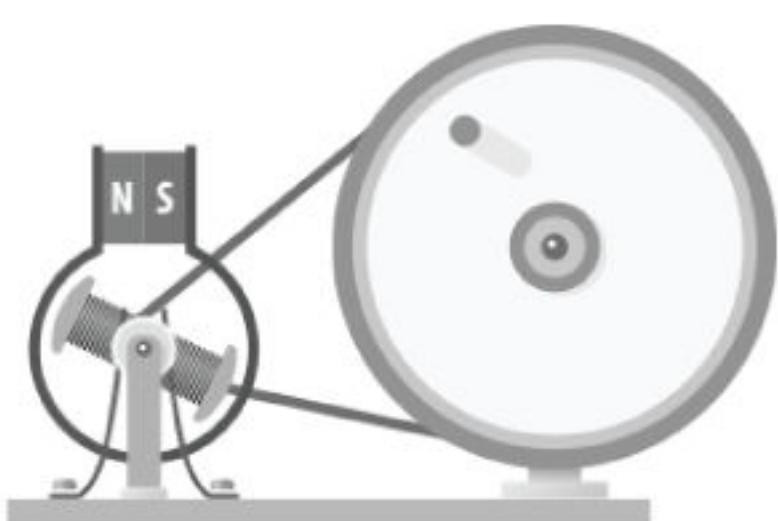


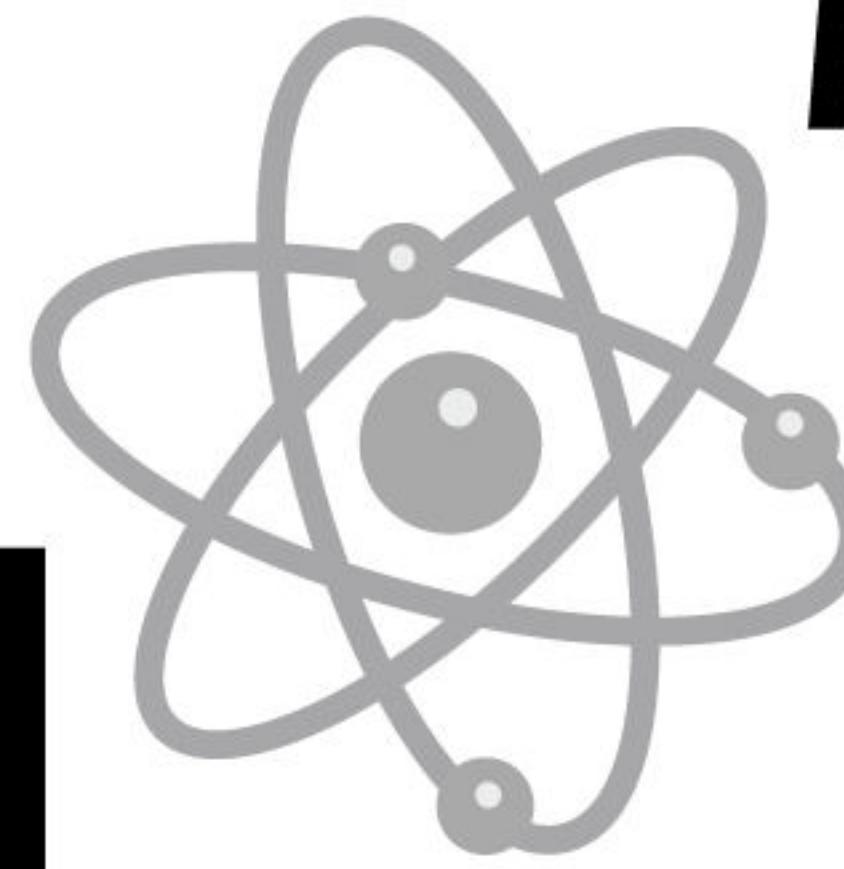
একাডেমিক ও এডমিশন প্রিপারেশন নাও এখন একটি বইয়ে  
বইটিতে রয়েছে ৫০০০+ এমসিকিউ



# QNA MCQ Preparation Book Physics

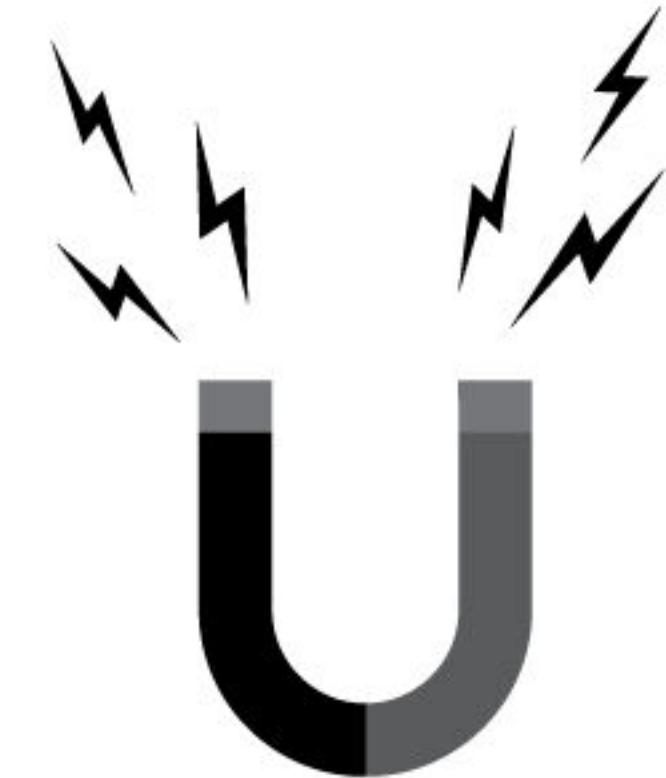


HSC ও সকল ভর্তি পরীক্ষার



MCQ অংশের  
জন্য পূর্ণাঙ্গ  
প্রস্তুতির

জন্য বাজারের সেরা বই



## বইটির বৈশিষ্ট্য -

### একাডেমিক পার্ট

১. HSC একাডেমিক ও বোর্ড পরীক্ষার MCQ প্রশ্নের এনালাইসিস করে চ্যাপ্টার ভিত্তিক থিওরি ও MCQ টাইপ করে সাজানো আছে
২. এই ম্যাথ গুলো হাতে লিখে করলে এইচএসসি পরীক্ষার MCQ প্রশ্নে ৯০% টাইপ কমন পাবা ইনশাআল্লাহ
৩. এই বই পড়লে ফিজিক্স MCQ অংশ নিয়ে নিশ্চিতে থাকতে পারো।

### এডমিশন পার্ট

১. বিগত বছরের BUET, DU, Medical সহ অন্যান্য স্বনামধন্য বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার MCQ প্রশ্নের এনালাইসিস করে চ্যাপ্টার ভিত্তিক থিওরি ও MCQ টাইপ করে সাজানো আছে
২. বিগত বছরের প্রশ্নের সমাধান সহ বাজারের সর্বোচ্চ সহায়ক সাজেশন হিসেবে কাজ করবে এই বই

## লেখকের নাম -

- ১। এস এম আনাস ফেরদৌস  
বায়োমেডিকেল ইঞ্জিনিয়ারিং, বুয়েট
- ২। নুশায়ের আবরার  
নিউক্লিয়ার ইঞ্জিনিয়ারিং, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
- ৩। সামিউর রহমান  
বায়োমেডিকেল ইঞ্জিনিয়ারিং, বুয়েট

## লেখকের কথা -

সুপ্রিয় শিক্ষার্থীরা, যাদের লক্ষ্য HSC, **BUET , KUET , RUET , CUET, JU, IUT** সহ দেশের স্বনামধন্য বিশ্ববিদ্যালয়ে চাঙ্গ পাওয়া, তাদের জন্য QNA Publication এর **QNA MCQ Preparation Series** এর বইগুলি সর্বোচ্চ সহায়ক বই হিসেবে কাজ করবে।

এই বইগুলোতে উচ্চ মাধ্যমিক ও ভাসিটি এডমিশনের বিগত বছরের প্রশ্নের এনালাইসিস করে টপিক ভিত্তিক MCQ প্রশ্নগুলো সাজানো হয়েছে যা তোমাদের সর্বোচ্চ প্রস্তুতি নিতে সাহায্য করবে।  
 এই বইতে রয়েছে টাইপ ভিত্তিক থিওরি, বিগত বছরের প্রশ্নের সমাধান, প্র্যাকটিসের জন্য অতিরিক্ত প্রশ্ন, তাই এই বইটি একাধারে সাজেশন + গাইড + প্রশ্নব্যাংক হিসেবে কাজ করবে।  
 মানুষ ভুলের উর্ধে নয়, তাই এই বইটি লিখতে গিয়ে আমাদের কিছু টাইপিং ভুল হতে পারে, এইসব ভুলের গঠনমূলক সমালোচনার জন্য আমাদের হেল্পলাইন নাম্বার – 01787852989 এ যোগাযোগ করে তোমার অভিযোগ সুনির্দিষ্টভাবে জানাতে পারো। আমরা দ্রুততম সময়ের মধ্যে তোমার সাথে যোগাযোগের মাধ্যমে সমস্যার সমাধান দেয়ার চেষ্টা করব।  
 ধন্যবাদ।

## সহযোগিতায় -

1. মেহেদী হাসান জিহাদ (সিভিল, কুয়েট)
2. মোঃ বখতিয়ার হোসেন (MME, কুয়েট)

## উৎসর্গ -

আমার পরম শ্রদ্ধেয় পিতা - মাতা কে

**প্রকাশনা: QNA Publication (রাফিন**

**প্লাজা, নিউমার্কেট, ঢাকা )**

**প্রথম প্রকাশ : মে ২০২৩ ইং**

**গ্রন্থস্বত্ত্বঃ প্রকাশনা কর্তৃক সর্বস্বত্ত্ব সংরক্ষিত**

**কপিরাইট-বইটির লেখসত্ত্ব লেখক ও প্রকাশক কর্তৃক সংরক্ষিত, বইটি  
সম্পূর্ণ বা তার কোন অংশ পুনরুদ্ধার, কপি করা বা অনলাইনে  
ডিস্ট্রিবিউশন আইনত দণ্ডনীয়। [গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ  
সরকারের কপিরাইট নিবন্ধন দপ্তর কর্তৃক নিবন্ধনকৃত]**

**মূল্য- ৩০০ টাকা মাত্র**

**বই এ কোনো ভুল পেলে, গঠনমূলক সমালোচনার জন্য  
লেখকের সাথে যোগাযোগ করতে পারো –**

**01787852989**

## সূচিপত্র

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র		
নং	অধ্যায়	পৃষ্ঠা
1	তাপগতিবিদ্যা	1
2	স্থির তড়িৎ	27
3	চল তড়িৎ	48
4	তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ত্ব	78
5	তড়িৎ চৌম্বক আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ	93
6	জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান	106
7	ভৌত আলোকবিজ্ঞান	133
8	আধুনিক পদার্থবিজ্ঞান	150
9	পরমাণু মডেল ও নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান	169
10	সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স	188
11	জ্যোতির্বিজ্ঞান	203

## **QNA MCQ Preparation Book (Physics 2<sup>nd</sup> paper)**

বইটির ইবুক পেতে নিচের QR Code টি স্ক্যান করো



বইটির ইবুক ও আপডেট পেতে নিচের QR CODE স্ক্যান করো

এই ই-বুক প্রকাশক এর অনুমতি ব্যতিরেকে ব্যবসায়িক কিংবা ব্যক্তিগত  
উদ্দেশ্যে বিতরণ আইনত দণ্ডনীয়। অবৈধভাবে ইবুক বিতরণকারীদের বিরুদ্ধে  
যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণে এবং মাইবেসি প্রতিরোধে আমরা সদা তৎপর



অনলাইনে অর্ডার করতে ভিজিট করো  
[www.hulkenstein.com/qnapublication](http://www.hulkenstein.com/qnapublication)



$$\text{Ans: A; } \frac{x}{5} = \frac{x-32}{9} \Rightarrow 9x = 5x - 160 \Rightarrow x = -40$$

**JU MCQ**

৭. কোনতাপমাত্রায়ফারেনহাইট সেলসিয়াস ক্ষেলের দ্বিগুণপাঠ দেয়? [A unit, 12-13, set C]  
 ক.  $-40^{\circ}\text{C}$       খ.  $100^{\circ}\text{C}$   
 গ.  $232^{\circ}\text{C}$       ঘ.  $160^{\circ}\text{C}$       উত্তর: ঘ
৮. কোনতাপমাত্রায় সেলসিয়াস, ফারেনহাইট ক্ষেলের দ্বিগুণপাঠ দেয়? [A unit, 12-13, set G]  
 ক.  $-40^{\circ}\text{F}$       খ.  $32^{\circ}\text{F}$   
 গ.  $-273^{\circ}\text{F}$       ঘ.  $-12.31^{\circ}\text{F}$       উত্তর: ঘ
৯. পানির ত্বেধবিন্দুর তাপমাত্রার  $\frac{1}{273.16}$  কে কী বলা হয়? [A unit, 13-14, set A]  
 A.  $1^{\circ}\text{C}$       B. পরম শূন্য  
 C.  $1^{\circ}\text{K}$       D.  $1\text{K}$       Ans: D
১০. তাপমাত্রার ক্ষেলের সম্পর্কিতহলো- [A unit, 13-14, set C]  
 A.  $\frac{C}{5} = \frac{F}{9} = \frac{K}{5}$       B.  $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5}$   
 C.  $\frac{C}{9} = \frac{F-32}{5} = \frac{273-K}{5}$       D.  $\frac{C}{5} = \frac{F}{12} = \frac{K}{9}$   
 Ans: B
১১. তাপমাত্রার এক ক্ষেল হতেআর এক ক্ষেলে পরিণতকরার সম্পর্কিতহলো- [A unit, 14-15, set C]  
 A. ( $\text{উর্ধ্ব স্থিরাংক} - \text{নিম্ন স্থিরাংক}$ )/( $\text{পাঠ} - \text{নিম্ন স্থিরাংক}$ )  
 B. ( $\text{পাঠ} - \text{নিম্ন স্থিরাংক}$ )/( $\text{উর্ধ্ব স্থিরাংক} - \text{নিম্ন স্থিরাংক}$ )  
 C. ( $\text{পাঠ} - \text{উর্ধ্ব স্থিরাংক}$ )/( $\text{পাঠ} - \text{নিম্ন স্থিরাংক}$ )  
 D. ( $\text{পাঠ} - \text{উর্ধ্ব স্থিরাংক}$ )/( $\text{উর্ধ্ব স্থিরাংক} - \text{নিম্ন স্থিরাংক}$ )  
 Ans: B
১২. কোনতাপমাত্রায় সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট ক্ষেলে একই পাঠ দেয়? [A unit, 14-15, set D]  
 A.  $-40^{\circ}\text{C}$       B.  $-30^{\circ}\text{F}$   
 C.  $40^{\circ}\text{C}$       D.  $40^{\circ}\text{F}$       Ans: A
১৩. কোনতাপমাত্রায় কেলভিন ও ফারেনহাইট ক্ষেলে একই পাঠপাওয়াযায়? [A unit, 18-19, set O]  
 A.  $574.25^{\circ}\text{F}$       B.  $273.16\text{ K}$   
 C.  $374.25^{\circ}\text{F}$       D.  $375\text{ K}$       Ans: A

**Engineering Questions**

১. একজন রোগীর দেহের তাপমাত্রা একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারের সাহায্যে মেপে  $45^{\circ}\text{C}$  পাওয়া গেল, যদি এই থার্মোমিটারের বরফ বিন্দু এবং বাষ্পবিন্দু যথাক্রমে  $3^{\circ}\text{C}$  এবং  $107^{\circ}\text{C}$  পাওয়া যায়, তাহলে রোগীর দেহে প্রকৃত তাপমাত্রা ফারেনহাইট ক্ষেলে বের কর [CKRUET: 2021-22]  
 (a)  $114.69^{\circ}\text{F}$       (b)  $100.69^{\circ}\text{F}$       (c)  $104.69^{\circ}\text{F}$   
 (d)  $102.59^{\circ}\text{F}$       (e)  $102.69^{\circ}\text{F}$   
 সমাধান: (c);  $\frac{F-32}{212-32} = \frac{45-3}{107-3} \Rightarrow F = 104.69^{\circ}\text{F}$
৬. পানির ত্বেধ বিন্দুরচাপ (mm Hg) ও তাপমাত্রা (K) যথাক্রমে [SUST 18 – 19]  
 A. 4.58, 273.16      B. 4.58, 273.15  
 C. 5.58, 0      D. 4.58, 273.0      Ans: A
৭. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারগলিতবরফে  $5^{\circ}\text{C}$  এবং শুক্র বাস্পে  $99^{\circ}\text{C}$  পাঠ দেয়। থার্মোমিটারটি  $52^{\circ}\text{C}$  পাঠ দিলে ফারেনহাইট ক্ষেলে প্রকৃত তাপমাত্রা কত? [RUET 14 – 15]  
 A.  $50^{\circ}\text{F}$       B.  $90^{\circ}\text{F}$   
 C.  $100^{\circ}\text{F}$       D.  $122^{\circ}\text{F}$   
 Ans: D;  $\frac{F-32}{180} = \frac{52-5}{99-5}$  Or,  $F = 122^{\circ}\text{F}$
৮. কোনতাপমাত্রায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট ক্ষেলে একই পাঠপাওয়াযাবে? [RUET 09 – 10, BUTex 13 – 14, KUET 06 – 07]  
 A.  $-40^{\circ}$       B.  $40^{\circ}$       C.  $4^{\circ}$       D.  $-30^{\circ}$   
 Ans: A;  $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow 9x - 5x = -160$   
 $\Rightarrow 4x = -160 \Rightarrow x = -40^{\circ}$
৯. কোনতাপমাত্রায়ফারেনহাইট ও কেলভিন ক্ষেলে একই পাঠপাওয়াযায়? [RUET 13 – 14, 12 – 13, KUET 10 – 11]  
 A.  $774.25\text{F}$  &  $774.25$       B.  $674.25\text{F}$  &  $674.25\text{K}$   
 C.  $574.25\text{F}$  &  $574.25\text{K}$       D.  $474.25\text{F}$  &  $474.25\text{K}$   
 Ans: C;  $\frac{x-273}{5} = \frac{x-32}{9} \Rightarrow 9x - 2457 = 5x - 160$  :  $4x = 2297 \Rightarrow x = 574.25\text{K}$
১০. একটি স্থির আয়তনের হাইড্রোজেন থার্মোমিটার তরল বায়ু, বরফ ও বাস্পে স্থাপনেযথাক্রমে 23.3cm, 75.1cm এবং 102.5cm পারদ চাপ

- নির্দেশ করে। তরল বায়ুর তাপমাত্রা কত? [KUET 13 – 14]
- A.  $189^{\circ}\text{C}$       B.  $-189.05^{\circ}\text{C}$   
 C.  $190\text{K}$       D.  $-188.4^{\circ}\text{C}$
- Ans: B;  $\theta_g = \frac{P_{\theta} - P_0}{P_{100} - P_0} \times 100^{\circ}\text{C}$   
 $= \frac{23.3 - 75.1}{102.5 - 75.1} \times 100^{\circ}\text{C} = -189.05^{\circ}\text{C}$
১১. একটি স্থির আয়তন হাইড্রোজেন থার্মোমিটারকে তরল বায়ু, বরফ ও বাষ্পে স্থাপন করলে যথাক্রমে  $23.5\text{cm}$ ,  $75.0\text{cm}$  এবং  $102.4\text{cm}$  পারদ চাপ নির্দেশ করে। তরল বায়ুর তাপমাত্রা কত? [KUET 12 – 13]
- A.  $187.95^{\circ}\text{C}$       B.  $-190^{\circ}\text{C}$   
 C.  $188.25^{\circ}\text{C}$       D.  $-187.95^{\circ}\text{C}$
- Ans: D;  $\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{23.5 - 75}{102.4 - 75}$   
 $\Rightarrow \theta = -187.95^{\circ}\text{C}$
১২.  $501.85^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার সমূল্য থার্মোডাইনামিক তাপমাত্রা কত? [BUET 11 – 12]
- A.  $775.01\text{ K}$       B.  $774.85\text{K}$   
 C.  $775.00\text{K}$       D.  $228.85\text{K}$
- Ans: C;  $T = \theta + 273.15 = 775\text{K}$
১৩. ফারেনহাইট ক্ষেত্রে কোন তাপমাত্রা সেন্টিগ্রেড ক্ষেত্রে দ্বিগুণ? [RUET 11 – 12, KUET 07 – 08]
- A.  $100^{\circ}\text{C}$       B.  $160^{\circ}\text{F}$   
 C.  $320^{\circ}\text{F}$       D.  $273^{\circ}\text{F}$
- Ans: C;  $\frac{2x - 32}{9} = \frac{x}{5} \Rightarrow 9x = 10x - 160$   
 $\therefore x = 160^{\circ}\text{C} \therefore 2x = 320^{\circ}\text{F}$
১৪. পানিকে  $7^{\circ}\text{C}$  থেকে  $1^{\circ}\text{C}$  এ ঠাণ্ডা করলে কি ঘটে? [BUET 10 – 11]
- A. একটি শুধুমাত্র সংকোচিত হয়  
 B. একটি শুধুমাত্র প্রসারিত হয়  
 C. এটি প্রথমে সংকোচিত হয় এবং পরে প্রসারিত হয়  
 D. এটি প্রথমে প্রসারিত হয়, তারপর সংকোচিত হয় এবং পরে আবার প্রসারিত হয়
- Ans: C;  $7^{\circ}\text{C}$  থেকে  $4^{\circ}\text{C}$  পর্যন্ত সংকোচিত হবে,  $4^{\circ}\text{C}$  থেকে  $1^{\circ}\text{C}$  পর্যন্ত পরিবর্তন হবে
১৫. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন ক্ষেত্রে একই পাঠ পাওয়াযায়? [KUET 10 – 11]
- A.  $574.25^{\circ}$       B.  $577.25^{\circ}$
- Ans: A;  $\frac{x - 32}{9} = \frac{x - 273}{5} \Rightarrow 5x - 160 = 9x - 2457 \Rightarrow 4x = 2297 \therefore x = 574.25^{\circ}$
১৬. সেলসিয়াস ক্ষেত্রের কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট এবং পরম তাপমাত্রার মান সমান? [SUST 10 – 11]
- A.  $273^{\circ}\text{C}$       B.  $301^{\circ}\text{C}$       C.  $750^{\circ}\text{C}$
- D. কখনো সমান নয়
- Ans: B
১৭. একটি ছাত্রীর কাছে সরবরাহকৃত থার্মোমিটারে বরফের গলনাংক এবং পানিবাঞ্পীভবনের তাপমাত্রা দেখায় যথাক্রমে  $2^{\circ}$  এবং  $102^{\circ}$  সেলসিয়াস। সে কিছু পানিকে তাপমাত্রা পরিমাপ করে বর্ধিত তাপমাত্রা হিসেবে  $40^{\circ}\text{C}$  পেলে প্রকৃত তাপমাত্রা কত? [SUST 10 – 11]
- A.  $38^{\circ}\text{C}$       B.  $40^{\circ}\text{C}$   
 C.  $42^{\circ}\text{C}$       D.  $44^{\circ}\text{C}$
- Ans: A
- Medical Questions**
১. সেন্টিগ্রেড ক্ষেত্রে  $98.50^{\circ}$  ফারেনহাইট তাপমাত্রার মান কত? [মেডিকেল ১৯-২০]
- ক.  $35.944^{\circ}\text{C}$       খ.  $45.456^{\circ}\text{C}$   
 গ.  $36.544^{\circ}\text{C}$       ঘ.  $36.944^{\circ}\text{C}$
- উত্তর : ঘ.
- ব্যাখ্যা:  $\frac{C}{S} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow C = \frac{(F - 32) \times 5}{9}$   
 $(98.5 \times 32) \times 5 \Rightarrow C = \frac{9}{9} = 36.944^{\circ}\text{C}$
২. তাপ কে নিম্ন তাপমাত্রা থেকে উচ্চ তাপমাত্রায় পাঠানোর প্রক্রিয়াকে কী বলে? [ডেটাল ১৮-১৯]
- ক. হিমায়ন      খ. তাপইঞ্জিন  
 গ. লীনতাপ      ঘ. হিমায়াক      উত্তর : ক.
৩. কোনটিকক্ষ তাপমাত্রা? [মেডিকেল ১৪-১৫]
- ক.  $298\text{K}$       খ.  $310\text{K}$   
 গ.  $313\text{K}$       ঘ.  $288\text{K}$       উত্তর : ক.
৪. তাপমাত্রার ক্ষেত্রে (একক) পরিবর্তনের ক্ষেত্রে কোনটিসঠিকনয়? [মেডিকেল ১২-১৩]
- ক.  $1^{\circ}\text{C} = \frac{9}{5}F$       খ.  $1^{\circ}\text{C} = \frac{4}{5}K$   
 গ.  $1^{\circ}F = \frac{5}{9}C$       ঘ.  $1K = 1^{\circ}\text{C}$
- উত্তর : খ.
- ব্যাখ্যা: সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট ক্ষেত্রে তাপমাত্রার পরিবর্তনের ক্ষেত্রে, তাপমাত্রার পরিবর্তন  $100^{\circ}\text{C} =$  তাপমাত্রার পরিবর্তন  $180^{\circ}\text{F}$  বা,  $5^{\circ}\text{C} = 9^{\circ}\text{F}$  অর্থাৎ  $1^{\circ}\text{C} = \frac{9}{5}F$  এবং  $1^{\circ}F = \frac{5}{9}C$ .
৫.  $570.25^{\circ}\text{আবার সেলসিয়াস}$  ক্ষেত্রে, তাপমাত্রার পরিবর্তনের ক্ষেত্রে, তাপমাত্রার পরিবর্তন  $1^{\circ}\text{C} =$  তাপমাত্রার পরিবর্তন  $1K$ .  
 ৬. নিম্নের কোন জোড়া টি সঠিক? [ডেটাল ১০-১১]

## QNA MCQ Preparation Book

ক. অঞ্জিলেন	২৪.৫৫৬১
খ. পারদ	২৭৩.১৬
গ. নিয়ন	৫৪.৩৫৮৪
ঘ. আর্গন	৮৩.৮০৫৮

উত্তর : ঘ.  
ব্যাখ্যা :

পদার্থ	ত্বেধবিন্দু
পানি	273.16K
অক্সিজেন	54.3584 K
পারদ	234.3156 K
নিয়ন	24.5561 K
আর্গন	83.8058 K

## HSC Questions



## নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) ii ও iii      গ) i ও iii      ঘ) i, ii ও iii  
 উত্তর: (গ)

০৫. গ্যাস থার্মোমিটারের সঠিক তার জন্য গ্যাসদ্বয়কে  
কিভাবে ভর্তি করা হয়?

- ক) উচ্চচাপ ও নিম্ন তাপমাত্রায়  
খ) নিম্নচাপ ও উচ্চ তাপমাত্রায়

০৬. উষ্ণতামিতিকপদার্থ -

- i. প্লাটিনাম রোধ তার
  - ii. তাপীয় তড়িচালক শক্তি
  - iii. দুটি ধাতব পদার্থের যুগলন  
নিচের কোনটি সঠিক?

## ନିଚେର କୋନାଟି ସାଠିକ?

- ক) i ও ii      খ) ii ও iii      গ) i ও iii      ঘ) i, ii ও iii  
উত্তরঃ (খ)

০৭. পানির ত্রৈধ বিন্দুর ক্ষেত্রে পারদস্তভে চাপের পরিমাণ কত?

- ক) 76 mm      খ) 4.58 mm  
 গ) 3.48 mm    ঘ) 8.54 mm

08.নিচের কোনটির দ্বারা বস্তুর উত্পন্নতা বা শীতলতার  
মাত্রা বৃদ্ধি যায় ?

- ক) তাপ খ) তাপমাত্রা গ) তাপীয়সাম্যবস্থা  
 ঘ) আন্তঃআণবিকশক্তি উত্তর: (খ)

09.কোন্তাপমাত্রায়ফারেনহাইটওসেলসিয়াসক্লেপড়লে  
100 পার্থক্যহয়?

ক)  $-27.5^{\circ}\text{C}$  ও



১০. সিস্টেম তার পারপাঞ্চের সাথে শক্তি বানময় করে -

- i. যান্ত্রিক কাজ সম্পাদনের মাধ্যমে
  - ii. চাপ, আয়তন ও তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে
  - iii. তাপ প্রবাহের মাধ্যমে

## নিচেরকোনটিসঠিক?

- ক) i ও ii      খ) ii ও iii      গ) i ও iii      ঘ) i, ii ও iii  
উত্তরঃ (গ)



## QNA MCQ Preparation Book

- (Salt and ice together makes a new liquid chemical compound)  
(D) প্রকৃতপক্ষে এ পদ্ধতিকাজকরেনা, এর কোন বৈজ্ঞানিকভিত্তি নেই (Actually it does not work, it does not have any scientific basis)
৭. কোন ব্যক্তি পর্বতের চূড়ায় পানি ফুটাতে চাইলে পানির পাত্রকে যে তাপমাত্রায় উন্নত করতে হবে তা- (If some one wants to boil water at the top of a mountain, the person needs to heat the pot of water to a temperature)-2009-2010  
(A) higher than  $100^{\circ}\text{C}$   
(B) lower than  $100^{\circ}\text{C}$   
(C) to  $100^{\circ}\text{C}$   
(D) cannot be determined [Ans: B]
৮.  $100\text{W}$  ক্ষমতাসম্পন্ন একটি হিটারে  $2\text{kg}$  ভরের একটিকপারের খণ্ডকে  $40\text{s}$  যাবৎ তাপ দেয়। হলে খন্ডটির তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি হবে ?2012-2013  
(ক)  $5\text{K}$  (খ)  $10\text{K}$   
(গ)  $20\text{K}$  (ঘ)  $50\text{K}$  উত্তরঃ ক  
সমাধানঃ  $pt = ms\Delta\theta$   $10040 = 2400\Delta\theta$   $\Delta\theta = \frac{10040}{2400} = 5\text{K}$
৯.  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার  $2.1\text{kg}$  বরফ  $40^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার  $5.9\text{kg}$  পানির সাথে মিশ্রিত করা হলো। মিশ্রণের তাপমাত্রা কত হবে ? পানির আপেক্ষিক তাপ =  $4.2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}\text{k}^{-1}$  বরফ গলনের আপেক্ষিক সুষ্ঠুতাপ =  $3.36 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$  (2012-2013)  
(ক)  $7.50\text{C}$  (খ)  $9.50\text{C}$   
(গ)  $10.50\text{C}$  (ঘ)  $8.50\text{C}$  উত্তরঃ ঘ
১০.  $25\text{ cm}$  পুরু ইটের তৈরি ঘরের দেয়ালের ক্ষেত্রফল  $30\text{ m}^2$ । বাইরের তাপমাত্রা  $30^{\circ}\text{C}$  এবং ভেতরের তাপমাত্রা  $26^{\circ}\text{C}$  হলে দেয়াল দিয়ে কী হারে তাপ চুকবে (ইটের তাপ পরিবাহকত্ব-  $0.6\text{wm}^{-1}\text{k}^{-1}$ )?2003-2004  
ক)  $280$  খ)  $284$   
গ)  $288$  ঘ)  $292$  Ans: গ  
Solve:  $\frac{Q}{T} = KA \frac{\Delta\theta}{d}$   $0.6 \times 30 \cdot \frac{4}{0.25} \Rightarrow Q = 288j$
১১. একটি তাপীয় ইঞ্জিন প্রতিটি চক্রে ধনাত্মক কাজ করে এবং তাপ হারায়, কিন্তু ইঞ্জিনটি কোন তাপ গ্রহণ করেনা। ইঞ্জিনটি তাপ গতিবিদ্যার কোন সূত্র কে লঙ্ঘন করে? ২০১৮-১৯  
A. শুণ্যতমসূত্র B. প্রথমসূত্র  
C. দ্বিতীয়সূত্র D. তৃতীয়সূত্র Ans: C

১২. একটি আদর্শ গ্যাস একটি তাপঅন্তরকের আবরণযুক্ত দৃঢ় পাত্রেশূণ্য মাধ্যমে প্রসারিত হলো। ফলে নিম্নের কোনটি ঘটে? ২০১৮-১৯

- A. অন্তস্থ শক্তির কোনো পরিবর্তন হয় না।  
B. তাপমাত্রাহাসপায়।  
C. চাপের কোনোপরিবর্তন হয় না।  
D. দশারপরিবর্তন হয়।

$$\text{Ans: B; } dQ = 0 \Rightarrow dU + PdV = 0 \\ PdV = -dU \rightarrow \text{হলে } dU \rightarrow$$

.: অন্তস্থ শক্তিহাসপায়, মানে তাপমাত্রাহাসপায়।

১৩. একটি পদার্থে তাপ প্রয়োগ করার পরও তাপমাত্রার পরিবর্তন হয়নি। নিচের কোন উক্তিটি এই ঘটনার উপর্যুক্ত ব্যাখ্যা প্রদান করে? ২০১৩-২০১৪

- (ক) পদার্থটি অবশ্যই গ্যাস  
(খ) পদার্থটির দশা পরিবর্তন হচ্ছে  
(গ) পদার্থটির তাপীয় বৈশিষ্ট্য ব্যতিক্রম ধর্মী।  
(ঘ) চারপাশের পরিবেশের তুলনায় পদার্থের তাপমাত্রা কম।

উত্তরঃ খ

১৪. এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে একটি আদর্শ গ্যাস কে উন্নত করে  $0.01\text{m}^3$  আয়তন বৃদ্ধি করা হয়। এতে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ- (An ideal gas at one atmospheric pressure is heated when its volume is increased by  $0.01 \text{ m}^3$ . The work done is)- 2008-2009

- (A)  $7.6 \times 10^{-3}\text{J}$  (B)  $76\text{J}$   
(C)  $1 \times 10^2\text{J}$  (D)  $1 \times 10^3\text{J}$   
Solve:  $w = P\Delta V$   $1.0132\text{J} \times 10^5 \times 0.011 \times 10^3\text{J}$

### JU MCQ

১৫. কোন তাপ যুগলের উন্নত সংযোগ স্থলে যে বিশেষ তাপমাত্রায় তাপীয়তড়িচালক শক্তি সর্বোচ্চ হয়, তাকে কী বলে? [A unit, 12-13, set E]

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| ক. নিরপেক্ষতাপমাত্রা | খ. উৎক্রমতাপমাত্রা     |
| গ. ক্রান্তিতাপমাত্রা | ঘ. পরম শূন্য তাপমাত্রা |

উত্তরঃ ক

১৬. পানির আপেক্ষিক তাপহলো- [A unit, 14-15, set C]

- A.  $210 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$  B.  $2100 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$   
C.  $4200 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$  D.  $140 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$  Ans: C

১৭. বরফের আপেক্ষিক তাপহলো- [A unit, 14-15, set A]

- A.  $210 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$  B.  $2100 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$

C.  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  D.  $140 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Ans : B

১৮. উষ্ণতার সাথে শব্দের বেগের পরিবর্তনের সম্পর্কটিহলো-

[A unit, 14-15, set C]

- A.  $v_1 = v_0(1 + \alpha t)^{1/2}$
- B.  $v_1 = v_0(1 - \alpha t)^{1/2}$
- C.  $v_1 = v_0(1 + \alpha t)^{-1/2}$
- D.  $v_1 = v_0(1 - 1/2 \alpha t)$

Ans:

১৯. 4200 m উঁচু একটি জলপ্রপাতের তলদেশ মধ্যে তাপমাত্রা রব্যবধান কর হবে যদি পতনশীল পানির সমস্ত শক্তি তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ব্যয় হয়? [A unit, 15-16, set A]

- A.  $20^\circ\text{C}$
- B.  $9.8^\circ\text{C}$
- C.  $15.6^\circ\text{C}$
- D. কোনটিইনয়

Ans: B

২০. দুটি বস্তুর ঘর্ষণের ফলে তাপউৎপন্ন হয়, এটিএকটি-[A unit, 18-19, set D]

- A. প্রত্যাবর্তীপ্রক্রিয়া
- B. অপ্রত্যাবর্তীপ্রক্রিয়া
- C. রূদ্ধ তাপীয়প্রক্রিয়া
- D. সমোষ্ঠ প্রক্রিয়া

Ans: B

২১. স্টেনযুক্ত একটিসিলিনডারে কিছুগ্যাস আবদ্ধ আছে। কিন্তু চাপের গ্যাসের তাপমাত্রা  $600\text{J}$  তাপশক্তি সরবরাহকরায় সিস্টেম কর্তৃক সম্পাদিত কাজের পরিমাণহলো  $900\text{ J}$ । নিচের কোনটিসত্য? [H unit, 20-21, set C]

- A. অভ্যন্তরীণ শক্তি  $> = 0$
- B. উদ্বীপকের ঘটনাটি তে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতিটি লঙ্ঘিত হয়।
- C. উদ্বীপকের ঘটনাটিতে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতিটি লঙ্ঘিত হয় না।
- D. A ও B

Ans:C

### Engineering Questions

১. সমোষ্ঠপ্রক্রিয়ায় ( $T = 400\text{K}$ ) = 4 মোল আদর্শ গ্যাসের আয়তন  $V_1$  থেকে বৃদ্ধি পেয়ে  $V_2 = 2V_1$  হলো। গ্যাসটি কর্তৃক কৃত কাজ কত?

- A.  $9216\text{J}$
- B.  $2304\text{J}$
- C.  $-2304\text{J}$
- D.  $-1329\text{J}$

Ans: A সমোষ্ঠ প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ  $nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = 4 \times 83.31 \times 400 \ln \frac{2}{1} = 9216\text{ J}$  (Ans.)

২. একটিজলপ্রপাত 900মিটার উঁচু। যদি ধরা হয় পতিতপানির গতিশক্তির অর্ধেকতাপে পরিণত হয়, তাহলে তাপমাত্রাবৃদ্ধি কত হবে?

- A.  $0.1^\circ\text{C}$
- B.  $0.53^\circ\text{C}$

C.  $1^\circ\text{C}$

D.  $1.05^\circ\text{C}$

Ans:  $d; \frac{1}{2}mgh = ms\Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{2} \times 9.8 \times h = 4200(\Delta\theta) \Rightarrow \Delta\theta = \frac{4.9 \times 900}{4200} = 1.05^\circ\text{C}$

৩. একটি ইঞ্জিন 4500J তাপ শোষণ করে এবং 2500J

তাপ বর্জন করে। কাজের পরিমাণ কত?

[BUTex 16 – 17]

- A. 1000J
- B. 2000J
- C. 7000J
- D. 1000J

Ans: b কাজের পরিমাণ = শোষিত তাপ – বর্জিত তাপ  $(4500 - 2500)\text{J} = 2000\text{J}$

৪. 1000kg তাপমাত্রা  $100^\circ\text{C}$  বাড়লে এর ভর কত

বাড়বে ? [ তামার আপেক্ষিক তাপ  $0389\text{kJ/kg.K}$ ] [BUTex16 – 17]

- A.  $5.33 \times 10^{-11}\text{kg}$
- B.  $4.33 \times 10^{10}\text{kg}$
- C.  $4.33 \times 10^{-11}\text{kg}$
- D.  $6.5 \times 10^{-11}\text{kg}$

Ans:c;  $E = \Delta mc^2$ ;  $E = ms\Delta\theta$ ;  $m = 100\text{kg}$

$$\Delta mc^2 = ms\Delta\theta \therefore \Delta m = \frac{ms\Delta\theta}{c^2} =$$

$$4.33 \times 10^{-11}\text{kg}$$

৫. 1 mole গ্যাসের তাপমাত্রা  $0^\circ\text{C}$  থেকে  $200^\circ\text{C}$  বাড়তে কাজের পরিমাণ হবে [BUTex 16 – 17]

- A. 0
- B.  $573 \times 8.3\text{J}$
- C. 1660J
- D. None

Ans: c;  $P$  স্থির ধরে,  $\omega = nRT = 1660\text{J}$

৬. 1 kg বরফের তাপমাত্রা  $1\text{K}$  বাড়তে প্রয়োজনীয় তাপ কত হবে? [BUTex 15 – 16]

- A.  $4200\text{ J}$
- B.  $2100\text{J}$
- C.  $210\text{J}$
- D.  $336000\text{J}$

Ans: b;  $Q = mS\Delta\theta = (1 \times 2100 \times 1)\text{J} = 2100\text{J}$

৭. কোনsystem পরিবেশ থেকে  $800\text{J}$  তাপশক্তি শোষণ করায় এর অন্তর্হ শক্তি  $500\text{ J}$  বৃদ্ধি পেল। System কর্তৃক পরিবেশের উপর সম্পাদিত কাজের পরিমাণ হলো [RJUET128–139]

- A.  $300\text{ J}$
- B.  $600\text{ J}$
- C.  $800\text{ J}$
- D.  $500\text{ J}$

Ans: A;  $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$  or,  $800 = 500 + \Delta W$  or,  $\Delta W = 300\text{J}$

৮. একটিজলপ্রপাত 120m উপর হতে পানি নিচের পতিত হয় উপরের ও নিচের পানির তাপমাত্রার পার্থক্য নির্ণয় কর। [BUTex 12 – 13]

- A.  $0.28^\circ\text{C}$  [KUET B6 0.267°C]
- B.  $0.24^\circ\text{C}$
- C.  $0.21^\circ\text{C}$

## QNA MCQ Preparation Book

Ans:  $A; mgh = ms\Delta\theta \Rightarrow gh = s\Delta\theta \Rightarrow 9.8 \times 120 = 4200(\Delta\theta) \Rightarrow \Delta\theta = 0.28^\circ C$

৯. একটিগ্লাসহতে 250mL পানি 1.25L পনি ভর্তি একটি পত্রে ঢাল হল গ্লাস ও পাত্রের পানির তাপমাত্রাযথাক্রমে  $80^\circ C$  এবং  $20^\circ C$  হলে তাদের মেশানের পর পানির তাপমাত্রা কত হবে? [BUtex 12 – 13]

- A.  $25^\circ C$       B.  $30^\circ C$   
C.  $35^\circ C$       D.  $40^\circ C$

Ans: B ধরি, মিশ্রণের তাপমাত্রা =  $\theta$

$$\Rightarrow 0.25(80 - \theta) = 1.25(\theta - 20); \text{By solving } \theta = 30^\circ C$$

১০. স্বাভাবিকতাপমাত্রা ও চাপে 1 m ole আদর্শ গ্যসের তাপমাত্রা 1K বাড়ালে যে কাজ সম্পন্ন করে তা হল [BUET 10 – 11]

- A.  $8.314 J$       B.  $4200 J$   
C.  $3.36 \times 10^5 J$       D.  $4.2 J$

$$\text{Ans: A; } \Delta W = P\Delta V = nR\Delta T = 1 \times 8.314 \times 4 = 8.314 J$$

১১. In a cylinder there is  $0.001 m^3$  gas at  $300 K$  temperature and at  $10^5 Pa$  pressure. The gas is expanded isothermally first and later on it is expanded again adiabatically. In each case ratio of expansion is 1:2. Calculate the total amount of work in expansion. ( $\gamma = 1.4$ ) [একটি সিলিন্ডারে  $300 K$  তাপমাত্রায় এবং  $10^5 Pa$  চাপে  $0.001 m^3$  গ্যাস থাকে। গ্যাসটি প্রথমে সমতাপীয়ভাবে প্রসারিত হয় এবং পরে এটি আবার রুদ্ধতাপীয়প্রক্রিয়ায় প্রসারিত হয়। প্রতিটি ক্ষেত্রে প্রসারণের অনুপাত হল 1:2। প্রসারণে কাজের মোট পরিমাণ নির্ণয়কর( $y = 1.4$ )] IUT: 2020-21  
(a)  $3072.17 J$       (b)  $3172.17 J$   
(c)  $3272.17 J$       (d)  $3372.17 J$

$$\text{Solution: (No Answer); } W = W_1 + W_2 = 0.04 \times 8.314 \times 300 \ln 2 + \frac{0.04 \times 8.314 \times (300-227)}{0.4} = 130 J$$

১২. One gram of water becomes  $1671 cm^3$  of steam when boiled at a pressure of 1 atm. The heat of vaporization at this pressure is  $2256 J g^{-1}$ . What is the

external work?[1 atm

চাপেসিন্দুকরাহলেএকগ্রামগানি 1671

$cm^3$ বাষ্পেপরিণতহয়।

এইচাপেবাষ্পীভবনেরতাপ  $2256 J g^{-1}$ . এরবাহ্যি

ককাজকত?] [ IUT: 2011-12]

- (a)  $169 J$       (b)  $128 J$   
(c)  $445 J$       (d)  $137 J$

$$\text{Solution: (a); } dW = PdV = 101325 \times (1671 - 1) \times 10^{-6} = 169.21 J$$

১৩. When 20 J of work has been done on a gas, 40 J energy has been released. If the initial internal energy of the gas was 70 J, what is the final internal energy? (যখন একটি গ্যাসে 20 J কাজ করা হয়, 40 J শক্তি নির্গত হয়। যদি প্রাথমিক অভ্যন্তরীণ শক্তি 70 J হয়। চূড়ান্ত অভ্যন্তরীণ শক্তি কত?) [ IUT: 2008-09]

- (a)  $50 J$       (b)  $60 J$   
(c)  $90 J$       (d)  $110 J$

$$\text{Solution: (a); } -40 = (U_f - U_i) - 20 \Rightarrow -40 = (U_f - 70) - 20 \Rightarrow U_f = 50 J$$

১৪. From what height a piece of ice is allowed to fall due to the action of gravity so that 10% of the ice will be melted by the heat produced? Consider that all the mechanical energy has been converted into heat. [মাধ্যাকর্ষণের কারণে কোন উচ্চতা থেকে বরফের টুকরোনিচেপড়লে উৎপন্ন তাপের 10% বরফ গলে যায়?(ধরো যে সমস্ত যান্ত্রিক শক্তি তাপে রূপান্তরিত হয়েছে)] [ IUT: 2021-22]

- (a)  $5.6 \times 10^5 m$       (b)  $3.4 \times 10^5 m$   
(c)  $5.6 \times 10^4 m$       (d)  $3.4 \times 10^4 m$

$$\text{Solution: (b); } mgh \times 0.1 = ml_f \Rightarrow h = \frac{336000}{0.1 \times 9.8} m = 3.42857 \times 10^5 m$$

১৫. Two 10 cm long aluminum rods and five 8 cm long steel rods are at 5°C temperature and are joined together to form a 60 cm long rod. What is the increase in the length of the joined rod when the temperature is raised to 80°C? (Use a coefficient of linear expansion for aluminum =  $2.4 \times 10^{-5} K^{-1}$  and coefficient of linear expansion for steel =  $1.2 \times 10^{-5} K^{-1}$  [দুটি 10 cm লম্বা অ্যালুমিনিয়াম রড এবং পাঁচটি 8 cm লম্বা ইস্পাতের রড 5°C]

তাপমাত্রায় থাকে এবং একসাথে যুক্ত হয়ে একটি 60 cm লম্বা রড তৈরি করে। তাপমাত্রা 80°C এ উন্নীত হলে সংযুক্ত রডের দৈর্ঘ্য কত বৃদ্ধি পায়? (অ্যালুমিনিয়াম =  $2.4 \times 10^{-5} K^{-1}$  এবং জন্যৈখিক প্রসারণের একটি সহগ এবং স্টিলের জন্য প্রেক্ষিত কপ্রসারণের সহগ =  $1.2 \times 10^{-5} K^{-1}$ ) ] [ IUT: 2020-21]

- (a) 0.3 mm      (b) 0.5 mm  
 (c) 1.8 mm      (d) 0.72 mm

Solution: (d);  $\Delta L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta = (2 \times 10) \times 2.4 \times 10^{-5} \times (80 - 5) cm = 20 \times 2.4 \times 10^{-5} \times 75 cm = 0.036 cm = 0.36 mm$

$$\begin{aligned}\therefore \Delta L_2 &= L_2 \alpha \Delta \theta \\ &= (8 \times 5) \times 1.2 \times 10^{-5} \times (80 - 5) cm \\ &= 0.36 mm\end{aligned}$$

$$\therefore \Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 = 0.72 mm$$

১৬. A slab of ice floats on a freshwater lake. What minimum volume must the slab have for a 55.0 kg woman to be able to stand on it without getting her feet wet? Density of ice is 0.92 times of that of water. [মিঠাপানির হ্রদে একটি বরফের খন্ড ভাসছে। একজন 55.0 kg

ওজনের মিলাতার পানাভিজিয়ে এটি দোঁড়াতে সক্ষম হওয়ার জন্য খণ্ডের ন্যূনতম কত আয়তন থাকতে হবে? বরফের ঘনত্ব পানির 0.92 গুণ।] [ IUT: 2019-20]

- (a)  $0.6558 m^3$       (b)  $0.6756 m^3$   
 (c)  $0.6875 m^3$       (d)  $0.6335 m^3$

Solution: (c);  $W_{ice} + W_{woman} = W_{buoyancy} \Rightarrow V_{\rho_i g} + mg = V_{\rho_w g} \Rightarrow V_{\rho_i} + m = V_{\rho_w} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho_w - \rho_i} = \left( \frac{55}{1000 - 920} \right) m^3 = 0.6875 m^3$

১৭. A student wants to cool 250 g of diet 7-up initially at 27 °C by adding ice initially at -18°C. How much ice should he add so that the final temperature will be 0°C with all the ice melted? Assume that the container is not taking any heat and Specific heat of 7-up  $4186 J kg^{-1} \cdot ^\circ C$ . specific heat of ice =  $2000 J kg^{-1} \cdot ^\circ C$  and latent heat of ice =  $3.34 \times 10^5 J kg^{-1} \cdot ^\circ C$ . [একজন ছাত্র প্রাথমিকভাবে -18°C তাপমাত্রায় বরফ যোগ করে 250 গ্রাম ডায়েট 7-আপ প্রাথমিকভাবে  $27^\circ C$  তাপমাত্রায় ঠাণ্ডা করতে চায়। তাকে কতটা বরফ যোগ করতে হবে যাতে সব বরফ গলে শেষ তাপমাত্রা  $0^\circ C$  হবে? ধরো যে, পাত্রটি নির্দিষ্ট তাপ নিচে না এবং 7-up-এর আপেক্ষিক তাপ  $4186 J kg^{-1} \cdot ^\circ C$ . বরফের আপেক্ষিক তাপ =  $2000 J kg^{-1} \cdot ^\circ C$  এবং বরফের সুষ্ঠু তাপ =  $3.34 \times 10^5 J kg^{-1} \cdot ^\circ C$ .] [ IUT: 2019-20]

- (a) 78.4 g      (b) 73.4 g  
 (c) 77.5 g      (d) 76.4 g

Solution: (d);  $Q_{ice} = m_i S_i \Delta \theta_i + m_i l_f = m_i (2000 \times 18 + 3.34 \times 10^5)$

$$\begin{aligned}Q_{7up} &= \left( \frac{250}{1000} \times 4186 \times 27 \right) \therefore m_i \\ &= \frac{Q_{7up}}{Q_{ice}} = \frac{0.0764 kg}{3.34 \times 10^5} \\ &= 76.5 g\end{aligned}$$

১৮. Ice, which has a temperature of  $0^\circ C$ , is added to 500 gm of water that has a temperature of  $100^\circ C$ . Ice is continually added to the system until it has all melted and no more ice will melt. What is the temperature of the water in the system? ( $0^\circ C$  তাপমাত্রার 500 gm পানির সাথে যোগ করালো। সিস্টেমে ক্রমাগত বরফ যোগ করালো যাতে ক্ষণনা এটি গলে

যায় এবং কোনো বরফ নাগলে। তাহলে,

সিস্টেমে পানির তাপমাত্রাকত?) [ IUT: 2018-19]

- (a)  $50^{\circ}\text{C}$
- (b)  $4^{\circ}\text{C}$
- (c) 4.1840
- (d)  $0^{\circ}\text{C}$

Solution: (d); General logic. As no more ice will melt, temperature will be  $0^{\circ}\text{C}$ .

১৯. Water has the specific heat 4.186  $\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$ , a boiling point of  $100^{\circ}\text{C}$ , and a heat of vaporization of  $2260\text{kJ/kg}$ . A sealed beaker contains 100g of water that is initially at  $20^{\circ}\text{C}$ . How much heat is required to bring the water to its boiling point? (পানির আপেক্ষিক তাপ 4.186  $\text{kJ/Kg}^{\circ}\text{C}$ , স্ফুটনাংক  $100^{\circ}\text{C}$  এবং বাষ্পীভবনের তাপ 2260  $\text{kJ/kg}$ . একটি বায়ুর দ্বিবিকারে 100g পানির রয়েছে যার প্রারম্ভিক তাপমাত্রা  $20^{\circ}\text{C}$ । পানি কেতার স্ফুটনাংকে আনতে কী পরিমাপ প্রয়োজন?) [ IUT: 2018-19]

- (a) 30kJ
- (b) 33kJ
- (c) 226kJ
- (d) 230kJ

Solution: (b);  $Q = ms\Delta\theta = 0.1 \times 4.186 \times 80 = 33 \text{ kJ}$  (approx)

২০. A 750kg car moving at 23 m. s<sup>-1</sup> brakes to a stop. The brakes contain about 15 kg of iron, which, absorbs the energy. What is the increase in temperature of the brakes? Specific heat of iron is  $450\text{J. (kg}^{\circ}\text{C)}^{-1}$  [একটি 750kg ভরের কার  $23\text{ms}^{-1}$  বেগে চলাকালীন ব্রেক চাপলো। ব্রেক গুলো 15kg ভরের লোহা দিয়ে গঠিত যা শক্তি শোষণ করে। ব্রেকগুলোর তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে (লোহার আপেক্ষিক তাপ  $450\text{J. (kg}^{\circ}\text{C)}^{-1}$ )] [ IUT: 2016-17]

- (a)  $29.40^{\circ}\text{C}$
- (b)  $39.40^{\circ}\text{C}$
- (c)  $49.40^{\circ}\text{C}$
- (d)  $19.40^{\circ}\text{C}$

Solution: (a);  $\frac{1}{2}m_{car}V^2 = m_{iron} S\Delta\theta; \Delta\theta = 29.4^{\circ}\text{C}$

২১. A heater of resistance 110 is immersed in a bucket containing 5 liter of water at

$0^{\circ}\text{C}$ . What is the temperature of water if the heater is kept on for 20 min using a 220 V mains? (Specific heat of water is  $4.2 \text{ J. g}^{\circ}\text{C}^{-1}$ ). [ $10^{\circ}$  তাপমাত্রায় 5L পানি পূর্ণ একটি বাকেটে 110ohm রোধের একটি

হিটারডুবানো হয়। মেইন সুইচ 220V ব্যবহার করে যদি হিটার 20min ধরে ডুবিয়ে রাখা হয় তাহলে পানির তাপমাত্রা কত? (পানির আপেক্ষিক তাপ  $4.2\text{Jg}^{\circ}\text{C}^{-1}$ )] [ IUT: 2016-17]

- (a)  $26^{\circ}\text{C}$
- (b)  $25^{\circ}\text{C}$
- (c)  $27^{\circ}\text{C}$
- (d)  $29^{\circ}\text{C}$

Solution: (b);  $\frac{v^2 t}{R} = ms\Delta\theta; \Delta\theta = 25.14^{\circ}\text{C}$

২২. A  $6 \times 10^2$  g sample of water at  $90^{\circ}\text{C}$  is mixed with  $4.00 \times 10^2$  g of water at  $22^{\circ}\text{C}$ . Assume no heat loss the surroundings. What is the final temperature of this mixture?

[ $90^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $6 \times 10^2$  g পানির নমুনা  $22^{\circ}\text{C}$

তাপমাত্রায়  $4.00 \times 10^2$  g

গ্রাম পানির সাথে মেশানো হয়। ধরেন আও, আশেপাশে কোন তাপক্ষত হয়নি। এই মিশ্রণের চূড়ান্ত তাপ মাত্রাকত?] [ IUT: 2014-15]

- (a)  $66.8^{\circ}\text{C}$
- (b)  $62.8^{\circ}\text{C}$
- (c)  $42.5^{\circ}\text{C}$
- (d)  $52.8^{\circ}\text{C}$

Solution: (b);  $6 \times 10^2 \times 4200 \times (90 - 0) = 4 \times 10^2 \times 4200 \times (\theta - 22) \Rightarrow \theta = 62.8^{\circ}\text{C}$

২৩. A 4.2g lead bullet moving at  $275\text{ms}^{-1}$  strikes a steel plate and stops. If all its kinetic energy is converted to thermal energy and none leaves the bullet, what is its temperature change? [Specific heat of lead is  $130 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ] [একটি 4.2g সীসার বুলেট  $275 \text{ m/s}$  এ চলমান একটি স্টিলের প্লেটে আঘাত করে এবং থেমে যায়। যদি এর সমস্ত গতিশক্তি তাপশক্তি তে রূপান্তরিত হয় এবং কোনটি

বুলেট ছেড়ে যায়না, এর তাপমাত্রা পরিবর্তন কত?  
[সীসার আপেক্ষিক তাপ হল  $130 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ] [ IUT: 2014-15]

- (a)  $255^{\circ}\text{C}$       (b)  $291^{\circ}\text{C}$   
 (c)  $300^{\circ}\text{C}$       (d)  $272^{\circ}\text{C}$

Solution: (b);  $mv^2 = ms\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{v^2}{2s} = \frac{275^2}{2 \times 130} = 291^{\circ}\text{C}$

১৮. A heating coil of resistance 4.0 ohm and operates at 220V AC. If the coil is immersed in an insulated container holding 20.0kg of water for 5.30 minutes, what will be the increase of temperature of water? Assume that 100% heat is absorbed by water. [4.0  
ওহমরোধেরএকটিহিটিংকয়েল AC 220V এ  
কাজকরে।

যদিকয়েলটিএকটিউভাপেরমধ্যেনিমজিতহয়তাহলেপা  
ত্রে  $20.0 \text{ kg}$  পানি  $5.30 \text{ min}$   
ধরেরাখলেপানিরতাপমাত্রাকতবাড়বে?ধরো যে, 100%  
তাপপানিদ্বারাশোষিতহয়] [ IUT: 2014-15]

- (a)  $43.42^{\circ}\text{C}$       (b)  $45.50^{\circ}\text{C}$   
 (c)  $46.25^{\circ}\text{C}$       (d)  $49.25^{\circ}\text{C}$

Solution: (a);  $\frac{\frac{V_{rms}^2}{R}}{t} \times t = ms\Delta\theta \Rightarrow$   
 $\frac{220^2}{4} \times 5 \times 60 = 20 \times 4200 \times \Delta\theta = \Delta\theta = 43.21^{\circ}\text{C}$

১৫. Liquid helium has a very low boiling point  $4.2\text{K}$  as well as low latent heat of vaporization, equal to  $2.09 \times 10^4 \text{ J kg}^{-1}$ . What is the boiling time for 2 kg of liquid helium by a 100W heater. [তরল হিলিয়ামের স্ফুটনাক্ষ  $4.2\text{K}$  যাখুব কমএবং  
সেইসাথে বাস্পীভবনের কম সুষ্ঠ তাপ  $2.09 \times 10^4 \text{ J kg}^{-1}$ . এর সমান। একটি 100W হিটার  
দ্বারা 2 kg তরল হিলিয়ামের ফুটন্ত হওয়ারসময়  
কত?] [ IUT: 2013-14]

(a) 6.97 min      (b) 5.92 min  
 (c) 6.35 min      (d) 6.57 min  
 Solution: (a);  $P = \frac{W}{t} \Rightarrow P = \frac{ml_v}{t} \Rightarrow t = \frac{ml_v}{P} = \frac{2 \times 2.09 \times 10^4}{1000} = 418\text{s} = 6.97 \text{ min}$

১৬. A glass flask of volume  $200 \text{ cm}^3$  is just filled with mercury at  $20^{\circ}\text{C}$ . How much mercury will overflow when the temperature of system is raised to  $100^{\circ}\text{C}$ ? The coefficient of volume expansion of glass and mercury are  $1.2 \times 10^{-5} (\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$  and  $18 \times 10^{-5} (\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$ , respectively. [200  
**cm<sup>3</sup>আয়তনেরএকটি গ্লাস ফ্লাক্স মাত্র 20  
ডিগ্রিসেলসিয়াসে পারদ দিয়ে পূর্ণ হয়। সিস্টেমের  
তাপমাত্রা 100 ডিগ্রি সেলসিয়াসে বাড়নো হলে কত  
পারদ উপচে পড়বে? কাচ এবং পারদের আয়তনের  
প্রসারণের সহ গহলযথাক্রমে  $1.2 \times 10^{-5} (\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$   
এবং  $18 \times 10^{-5} (\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$ , [ IUT: 2011-12]**

(a)  $1.82 \text{ cm}^{+3}$       (b)  $2.688 \text{ cm}^{+3}$   
 (c)  $2.32 \text{ cm}^{+3}$       (d)  $3.688 \text{ cm}^{+3}$   
 Solution: (b);  $V_M = V_{20}(1 + 18 \times 10^{-5} \times 80) = 200(1 + 18 \times 10^{-5} \times 80) = 202.88 \text{ cm}^3$   
 $Vg = 200(1 + 1.2 \times 10^{-5} \times 80)$   
 $= 200.192 \text{ cm}^3 \therefore \Delta V$   
 $= V_M - V_g$   
 $= 2.688 \text{ cm}^3$

১৭. When 5 liter water is heated by a 500 W immersion electric water for 7 minutes the temperature of water is raised from  $30^{\circ}\text{C}$  to  $40^{\circ}\text{C}$ . What is mechanical equivalent of heat? [যখন 5 L পানি একটি 500 watt নিমজ্জিতবৈদ্যুতিকপানিদ্বাৰা 7  
মিনিটেরজন্যগ্রমকৰাহয়তখনপানিরতাপমাত্রা  $30^{\circ}\text{C}$  থেকে  $40^{\circ}\text{C}$ সেপৰ্যতউন্নীতহয়।  
তাপেরযান্ত্রিকসমতুল্যকত?] [ IUT: 2011-12]

- (a)  $4.2 \text{ JC}^{-1}$       (b)  $3.2 \text{ JC}^{-1}$   
 (c)  $6.2 \text{ JC}^{-1}$       (d)  $5.2 \text{ JC}^{-1}$

Solution: (a);  $Pt = ms\Delta\theta \Rightarrow 500 \times 7 \times 60 = S \times 5 \times 10 \Rightarrow S = 4200$

∴ Mechanical equivalent =  $4.2 \text{ J/cal}$

২৮. A metal rod of length 20 cm and diameter 1 cm is covered with non-conducting substance. One of its end is maintained at 100°C, while the other end is put in ice at 0°C. It is found that 25 gm of ice melts in 5 minutes. Calculate the co-efficient of thermal conductivity of the metal in  $\text{cm}^{-1}\text{°C}^{-1}\text{S}^{-1}$ . [Specific latent heat of ice: 80cal/ g/ °C] {20 cm দৈর্ঘ্যেবং 1 cm ব্যাসের একটিধাতবরড অ-পরিবহীপদাৰ্থদ্বাৰা আৰুত। এৱে একটিপ্রাপ্তি 100 ডিগ্রিসেলসিয়াসেৰ রফেৰ মধ্যেৰাখাহয়, অন্যপ্রাপ্তি 0 ডিগ্রিসেলসিয়াসেৰ রফেৰ মধ্যেৰাখাহয়। দেখাযায় 25 g বৰফ 5 মিনিটেগলৈয়ায়।  $\text{cm}^{-1}\text{°C}^{-1}\text{S}^{-1}$  এককে ধাতুৰতাপপৰিবাহিতাৰসহগবেৱেৰকৰ।  
[বৰফেৰআপেক্ষিক সুষ্ঠুতাপ: 80cal/g/°C]}  
[IUT:2010-11]

Solution: (No answer);  $Q = m\Delta f = 25 \cdot 80 = 2000\text{cal}$

$$\text{Now, } Q = \frac{KA\Delta\theta t}{d} \Rightarrow K = \frac{Qd}{A\Delta\theta t}$$

$$\frac{2000 \times 20}{\pi \times (0.5)^2 \times 100 \times 5 \times 60} = 1.697 \text{ cal cm}^{-10} \text{ C}^{-1} \text{ S}^{-1}$$

## Medical Questions



**Ans: B**

**ব্যাখ্যা:** তাপগতিবিদ্যার শূন্যতমসূত্রকেভিত্তিকরে  
থার্মোমিটার তৈরীকরা হয়।

২. তাপগতিবিদ্যার প্রথমসূত্র কোন দুটিরমধ্যে সম্পর্ক স্থাপনকরে? [ডেটাল ১৬-১৭]

ক. বল ও শক্তি	খ. কাজ ও শক্তি
গ. তাপ ও বল	ঘ. তাপ ও কাজ

উত্তর : ঘ

ব্যাখ্যাঃ যখন কাজ সম্পূর্ণভাবে তাপে বাতাপ  
সম্পূর্ণভাবে কাজে রূপান্তরিত হয় তখন কাজ ও তাপ  
পরস্পরের সমানুপাতিক হয়। অর্থাৎ,  $W \propto Q$ .  
এটি তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রের জুলের মতবাদ।  
এখানে তিনি কাজ ও তাপের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন  
করেন।

## HSC Questions



০৩. কাজ ও তাপ পরম্পরারের সমানপাতিক হবে যদি-

- i. কাজ সম্পূর্ণ রূপে তাপে পরিণত হয়
  - ii. তাপ সম্পূর্ণ রূপে কাজে পরিণত হয়
  - iii. কাজের ক্ষয়দণ্ড তাপে পরিণত হয় এবং বাকি টুকু  
ব্যবস্থার অঙ্গ: স্থশক্তি বৃদ্ধিকরে  
নিচেরকোনটিমষ্টিক?

କୁ) i.iii ii. ଶା) i. ଗା) ii. ସା) iii. ଡିଲର୍: (କ)

04. একটি স্থিরআয়তন গ্যাস থার্মোমিটারে পানির ত্বৈরিক  
বিন্দুর চাপ  $20\text{Nm}^{-2}$  এবং শুষ্কবরফে  $14.3 \text{ Nm}^{-2}$   
চাপপ্রদর্শনকরলে শুষ্কবরফের তাপমাত্রাকত?

ক)  $273.16 \text{ K}$    খ)  $382.65 \text{ K}$   
গ)  $195.31 \text{ K}$    ঘ)  $187.45 \text{ K}$

উভয়; (গ)

টাইপ-৩ঃ এন্ট্রিপি

অবস্থারপরিবর্তনহলে,  $ds = \frac{ml}{T}$

$$\text{তাপমাত্রার পরিবর্তন হলে, } s = ms \ln \frac{T_2}{T_1}$$

## Related Questions

DU Questions



- খ) গ্যাসের চাপ হ্রাস পেলে  
 গ) গ্যাস সংকুচিত হলে  
 ঘ) গ্যাস প্রসারিত হলে

উত্তরঃ (গ)

08. সমচাপীয়প্রক্রিয়ায়  $P - V$  গ্রাফেরটাল -

ক) -1      খ) 0      গ) +1      ঘ)  $\infty$

উত্তরঃ (ঘ)

$$\text{হবে } [পানির] \text{ বাস্পীভবনের] \text{ সুষ্ঠতাপ} = \\ 2.2610^6 J/kg]_{২০১৭-১৮} \\ A. 2.2610^6 J/K \quad B. 842.9810^6 J/K \\ C. 165.0410^6 J/K \quad D. 847.0110^6 J/K \\ \text{Ans: } A; ds = \frac{dQ}{T} = \frac{ml_f}{T} = \frac{3732.2610^6}{373} = \\ 2.2610^6 J/K$$

৫. 100 মিটারভুঁইকটিজলপ্রপাতহকেপানিনিচেপতিত  
হয়। উপরের ও নিচেরপানিরতাপমাত্রারপার্থক্য হবে-  
[A unit, 12-13, set A]  
A.  $0.822^{\circ}\text{C}$       B.  $0.234^{\circ}\text{C}$   
C.  $1.220^{\circ}\text{C}$       D.  $0.880^{\circ}\text{C}$  Ans: B

JU MCQ

- ## ৬. তাপগতিবিদ্যার ইতীয় সূত্রেরগাণিতিকরণপহলো- [A unit, 20-21, set G]

A.  $dQ = \frac{dS}{T}$       B.  $dS = \frac{dQ}{T}$   
 C.  $dS = \frac{T}{dQ}$       D. কোনটিই নয়

**Ans:B.**

- #### ৭. গ্যাসীয়অবস্থারএন্টিপি-[A unit, 19-20, set S]

- A. কঠিন থেকে কম      B. তরল থেকে কম

- C. কঠিন থেকে কম তবে তরল থেকে বেশি

- D. কোনোটিইনয়

৮. নিচের কোনটি তাপ গতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রের গাণিতিকরণ? [A unit, 19-20, set O]

A.  $dQ = \frac{ds}{T}$       B.  $ds = \frac{dQ}{T}$   
 C.  $ds = \frac{T}{dQ}$       D.  $\mu = \frac{W}{Q}$       Ans: B

**Engineering Questions**

০১.  $-10^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার  $10 \text{ gm}$  বরফকে  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় করবেরফের আপেক্ষিক তাপ =  $0.5$  এবং বরফ গলনের সুষ্ঠ তাপ =  $80 \text{ cal/gm}$ . [CKRUET: 2021-22]

- (a)  $0.373 \text{ cal/K}$  (b)  $0.1866 \text{ cal/K}$   
 (c)  $0.0373 \text{ cal/K}$  (d)  $2.930 \text{ cal/K}$  (e)  $3.120 \text{ cal/K}$

সমাধান: (e);  $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = m_{\text{ice}} S_{\text{ice}} \ln \frac{273}{263} + m_{\text{ice}} c_f \ln \frac{273}{273}$   
 $= 10 (0.5 \ln \frac{273}{263} + \frac{80}{273}) \text{ cal/K} = 3.11699 \text{ cal/K}$   
 $= 3.12 \text{ cal/K}$

০২.  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $5\text{kg}$  বরফকে  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [CKRUET: 2021-22]

- (a)  $4153.85 \text{ J/K}$  (b)  $5361.13 \text{ J/K}$  (c)  
 $6053.13 \text{ J/K}$  (d)  $6153.85 \text{ J/K}$   
 (e)  $5153.85 \text{ J/K}$

সমাধান: (d);  $\Delta S_{\text{net}} = \frac{ml_f}{T} = \frac{5 \times 336000}{273} \text{ JK}^{-1} = 6153.846154 \text{ JK}^{-1}$

০৩.  $-10^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $10\text{kg}$  বরফকে  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? বরফ গলনের আপেক্ষিক সুষ্ঠতাপ  $80000 \text{ cal/kg}$ ,  
 বরফকে আপেক্ষিক তাপ  $0.5 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$  এবং পানির আপেক্ষিক তাপ  $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ . [CKRuet 20-21]

- a)  $3.12 \text{ kcalK}^{-1}$  b)  $2.93 \text{ kcalK}^{-1}$   
 d)  $0.187 \text{ kcalK}^{-1}$  e)  $3.12 \text{ Calk}^{-1}$

Solution:  $-10^{\circ}\text{C}$  বরফকে  $0^{\circ}\text{C}$  বরফ,  $S_1 = ms \ln \left( \frac{T_2}{T_1} \right) = 10 \times 0.5 \times \ln \left( \frac{273}{263} \right) \therefore S_1 = 0.1865$

$$0^{\circ}\text{C} \text{ বরফকে } 0^{\circ}\text{C} \text{ পানি}, S_2 = \frac{ml_f}{t} = \frac{10 \times 80000 \times 4.2}{273} \therefore S_2 = 12307.69$$

$$\begin{aligned} \text{Total } S &= S_2 - S_1 = 12307.69 + 0.1865 \\ &= 12307.69 \text{ Jk}^{-1} \\ &= 2930.44 \text{ Calk}^{-1} \\ &= 2.93 \text{ Kcalk}^{-1} \end{aligned}$$

৮.  $20^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার  $20\text{kg}$  পানিকে  $100^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার বাস্পে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [ বাস্পীভবনের সুষ্ঠ তাপ =  $2.26 \times 10^6 \text{ JKg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]  
 A.  $1.41 \times 10^5 \text{ JK}^{-1}$  B.  $1.26 \times 10^6 \text{ JK}^{-1}$   
 C.  $141.46 \text{ JK}^{-1}$  D.  $1.7 \times 10^6 \text{ ergK}^{-1}$   
 Ans:a;  $ds = mlsn \frac{T_2}{T_1} + \frac{mly}{T_2} = 141 \times 10^5 \text{ JK}^{-1}$

৯.  $100^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায়  $1 \text{ kg}$  পানিকে  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার বরফে পরিণত করতে এন্ট্রাটির পরিবর্তন কত হবে? [ বরফ গলনের আপেক্ষিক সুষ্ঠতাপ =  $33600 \text{ Jkg}^{-1}$  এবং পানির আপেক্ষিক তাপ =  $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ] [SUST 16 – 17]  
 A.  $-2541.6 \text{ JK}^{-1}$  B.  $-1310.85 \text{ JK}^{-1}$   
 C.  $-1230.77 \text{ JK}^{-1}$  D.  $1230.77 \text{ JK}^{-1}$   
 Ans:a;  $\Delta S = mlsn \frac{273}{373} - \frac{ml_f}{273} = -2541.6 \text{ JK}^{-1}$

৬.  $100^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার  $1\text{gm}$  পানি ও  $100^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার  $1\text{gm}$  জলীয় বাস্পের  $1$  বায়ুমডলীয় চাপে এন্ট্রপির পার্থক্য কত? [ $100^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় জলীয় বাস্পের সুষ্ঠতাপ =  $540 \text{ cam/gm}$ ]  
 [KUET 15 – 16]  
 A.  $-1.45 \text{ cal/K}$  B.  $1.45 \text{ cal/K}$   
 C.  $540 \text{ cal/K}$  D.  $1.95 \text{ cal}$   
 Ans: B;  $\Delta Q = ml_v = 540 \text{ cal} \therefore \Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = 1.45 \text{ Calk}^{-1}\text{K}^{-1}$

৭.  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার  $1\text{kg}$  বরফকে  $100^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে কত তাপের প্রয়োজন হবে? [ বরফ গলনের সুষ্ঠতাপ  $3.36 \times 10^4 \text{ J/kg}$  এবং পানির আপেক্ষিক তাপ  $4200 \text{ J/kg - K}$ ]  
 [RUET 13 – 14, 14 – 15KUET 13 – 14]

## QNA MCQ Preparation Book

- |  |  |
|--|--|
| <p>A. <math>37.7 \times 10^4 \text{ J}</math>      B. <math>75.4 \times 10^4 \text{ J}</math><br/>     C. <math>113: 1 \times 10^4 \text{ J}</math>      D. <math>150.8 \times 10^4 \text{ J}</math></p> <p>Ans:B; <math>H = ml_f + mS\Delta\theta = (3.36 \times 10^4 + 4200 \times 100) \text{ J} = 75.6 \times 10^4 \text{ J}</math></p> <p>৮. ০.৫kg ভরের ও <math>0^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রার বরফকে <math>100^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রার বাস্পে পরিণত করতে কত তাপ প্রয়োজন? [RUET 14 – 15]<br/>     A. <math>1.511 \times 10^5 \text{ J}</math>      B. <math>15.12 \times 10^5 \text{ J}</math><br/>     C. <math>1.151 \times 10^5 \text{ J}</math>      D. <math>16.15 \times 10^5 \text{ J}</math></p> <p>Ans:B; <math>Q = ml_f + ms\Delta\theta - fml_v = 1.512 \times 10^6 \text{ J}</math></p> <p>৯. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপির পরিবর্তনঃ [CUET 13 – 14]<br/>     A. কম      B. বাঢ়ে      C. শূন্য<br/>     D. None of these      Ans: C</p> <p>১০. সীসারগলনাঙ্ক <math>327^\circ\text{C}</math> এবং সীসা গলনের সুষ্ঠু তাপ <math>5.86 \text{ cal/gm}</math> হলে <math>4 \text{ gm} - \text{mol}</math> সীসা গলাতে এন্ট্রপির পরিবর্তীত কত হবে? সীসার পারমাণবিক ওজনঃ 207 [CUET 13 – 14]<br/>     A. <math>8.1 \text{ cal/K}</math>      B. <math>1.38 \text{ cal/K}</math><br/>     C. <math>14.8 \text{ cal/K}</math>      D. None of these</p> <p>Ans:A; <math>ds = \frac{dQ}{T} = \frac{5.86 \times 4 \times 207}{600} = 8.1 \text{ cal/K}</math></p> <p>১১. ০.৫kg ভরের <math>0^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রার বরফকে <math>100^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রার বাস্পে পরিণত করতে কত তাপ প্রয়োজন? [CUET 13 – 14]<br/>     A. <math>15.11 \times 10^5 \text{ J}</math>      B. <math>1.511 \times 10^5 \text{ J}</math><br/>     C. <math>11.51 \times 10^5 \text{ J}</math>      D. <math>1.11 \times 10^5 \text{ J}</math></p> <p>Ans:A; <math>H = ml_f + mS \times 100 + ml_v = 0.5 [336000 + 100 \times 4200 + 226800] = 151200 = 1.512 \times 10^6 \text{ J} = 15.11 \times 10^5 \text{ J}</math></p> <p>১২. একটি কার্গো চক্রে মোট এন্ট্রপির পরিবর্তন হল [BUEt 11 – 12]<br/>     A. Zero      B. <math>\frac{Q_1 - Q_2}{T_1 - T_2}</math>      C. less than zero<br/>     D. greater than zero      Ans: A</p> <p>১৩. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে একটি স্প্রিংয়ের সংকোচন প্রসারণ হলে সেটি কি ধরনের প্রক্রিয়া? [BUTex 11 – 12]<br/>     A. সমোষ্পত্রক্রিয়া      B. সমচাপপ্রক্রিয়া</p> | <p>C. অপ্রত্যাগামীপ্রক্রিয়া      D. প্রত্যাগামীপ্রক্রিয়া</p> <p>Ans: D</p> <p>১৪. <math>0^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট গ্যাসকে হঠাৎ প্রসারিত করে আয়তনে দ্বিগুণ করা হলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? [<math>\gamma = 1.4</math>] [KUET 11 – 12]<br/>     A. <math>-88.25^\circ\text{C}</math>      B. <math>-166.13^\circ\text{C}</math><br/>     C. <math>88.25^\circ\text{C}</math>      D. <math>-66.10^\circ\text{C}</math></p> <p>Ans:D; <math>T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}</math></p> <p>বা <math>273 \times (V_1)^{0.4} = T_2 \times (2V_1)^{0.4}</math> বা, <math>T_2 = 206.89 \text{ K} = -66.10^\circ\text{C}</math></p> <p>১৫. যখন <math>10 \text{ g}</math> পানিকে <math>0^\circ\text{C}</math> থেকে <math>40^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রায় উন্নত করা হয় তখন এন্ট্রপির পরিবর্তন হবে [BUET 10 – 11]<br/>     A. <math>5.43 \text{ cal K}^{-1}</math>      B. <math>2.83 \text{ cal K}^{-1}</math><br/>     C. <math>1.37 \text{ cal K}^{-1}</math>      D. <math>10.58 \text{ cal K}^{-1}</math></p> <p>Ans:C; <math>ds = \int_{273}^{313} msdt = 10 \times 10^{-3} \times 4200 \times [\ln t] \frac{313}{273} \text{ JK}^{-1} = 10 \times 10^{-3} \times 4200 \times (\ln 313 - \ln 273) \text{ JK}^{-1} = 5.742 \text{ JK}^{-1} = 1.37 \text{ Cal K}^{-1}</math></p> <p>১৬. একটিজলপ্রাপ্তে <math>100 \text{ ml}</math> উপর হতে পানি নিচে পতিত হয়। উপরের ও নিচের পানির তাপমাত্রার পার্থক্য নির্ণয় করা। [<math>J = 4.2 \text{ Joule Cal}^{-1}</math>] [KUET 10 – 11]<br/>     A. <math>0.434^\circ\text{C}</math>      B. <math>0.234^\circ\text{C}</math><br/>     C. <math>0.234^\circ\text{F}</math>      D. <math>0.564^\circ\text{C}</math></p> <p>Ans:B; <math>W = JH; JmS\Delta\theta = mgh \Rightarrow \Delta\theta = \frac{gh}{Js} \therefore \Delta\theta = 0.234^\circ\text{C}</math></p> <p>১৭. A real gas is changed slowly state 1 to state 2. During this process no work is done on or by the gas. This process must be- ( একটিপ্রকৃতগ্যাসধীরেধীরেঅবস্থা ১ থেকেঅবস্থা ২ এ পরিণতহয়।<br/>     এইপ্রক্রিয়াটিলাকলীনকোনোকাজকরাহয়না।<br/>     তাহলে, প্রক্রিয়াটিহতেহবে-) [ IUT: 2017-18 ]</p> <p>(a) Isothermal      (b) Adiabatic<br/>     (c) Isovolumic      (d)<br/>     Isobaric      [Ans: c]</p> |
|--|--|

## Medical Questions

১. নিম্নের কত  $J$  তাপ বর্জন করে  $100^{\circ}C$  তাপমাত্রা  $1kg$  জলীয় বাল্প ।  $100^{\circ}C$  তাপমাত্রার পানিতে পরিণত হয়? [মেডিকেল ১০-১১]
- |            |            |
|------------|------------|
| ক. 6822000 | খ. 2268000 |
| গ. 2286000 | ঘ. 2206800 |
- উত্তর : খ.  $2268000$  উত্তর : খ.  $2206800$  ব্যাখ্যা:  $100^{\circ}C$  তাপমাত্রার  $1kg$  জলীয় বাল্প  $100^{\circ}C$  তাপমাত্রার পানিতে পরিণত হতে যে তাপ বর্জন করে তাকে বাস্পীভবনের আপেক্ষিকসুষ্ঠুতাপবলে। এই তাপের মান  $2268000J$ ।
২. অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপির পরিবর্তন নিম্নের কোনটি? [ডেন্টাল ০৯-১০]
- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| ক. বৃদ্ধি পায় | খ. হ্রাস পায়      |
| গ. শূন্য হয়   | ঘ. অপরিবর্তিত থাকে |
- উত্তর : ক. ব্যাখ্যা: অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপির হার বৃদ্ধি পায়। অপ্রত্যাগামী এন্ট্রপি স্থির থাকেনা। ধরা যাক, দুটি বস্তু পরিবেশ থেকে সম্পূর্ণ বিচ্ছিন্ন অবস্থায় পরস্পরের সংস্পর্শে আছে। বস্তু দুটির তাপমাত্রাযথাক্রমে  $T_1$  ও  $T_2$  যদি  $T_1 > T_2$  হয় তাহলে উত্তপ্ত বস্তু থেকে শীতল বস্তুতে তাপ সঞ্চালিত হবে। ধরা যাক অন্তরের

মধ্যে  $d\theta$  পরিমাণ তাপ উত্তপ্ত বস্তু হতে শীতল বস্তুতে সঞ্চালিত হলে। অর্থাৎ উত্তপ্ত বস্তু  $d\theta$  পরিমাণ তাপ হারাল এবং শীতল বস্তু  $d\theta$  পরিমাণ তাপ লাভ করে।

সুতরাং,  $\frac{d\theta}{T_1} = \text{উত্তপ্ত বস্তুর এন্ট্রপিহ্রাস}$ ।

এবং  $\frac{d\theta}{T_2} = \text{শীতল বস্তুর এন্ট্রপি বৃদ্ধি}$ ।

অতএব, সিস্টেমে মোট এন্ট্রপির পরিবর্তন :  $ds = -\frac{d\theta}{T_1} + \frac{d\theta}{T_2}$

সমীক্ষণ থেকে দেখায়,  $ds > 0$  (যেহেতু  $T_1 > T_2$ )।

সুতরাং, এন্ট্রপির পরিবর্তন সর্বদা ধনাত্মক। তাই অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ার এন্ট্রপি বৃদ্ধি পায়।

## HSC Questions

১. এন্ট্রপিতাপসংগ্রালনে কীনির্দেশকরে?

- |        |             |
|--------|-------------|
| ক) মান | খ) মানওদিক  |
| গ) দিক | ঘ) মানওসময় |
- উত্তর: (খ)

## টাইপ ৪: কার্নোইঞ্জিন ও কর্মদক্ষতা

$$\text{ক} \quad \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\text{কোজ } W = \eta Q_1$$

$$1. \quad \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

$$2. \quad \eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\%$$

## Related Questions

### DU Questions

১. একটি কার্নোইঞ্জিন  $227^{\circ}C$  তাপমাত্রায় তাপ গ্রহণ করে ও  $77^{\circ}C$  তাপমাত্রায় তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনের দক্ষতা হলো (A Carnot engine takes heat at  $227^{\circ}C$  and releases at  $77^{\circ}C$ . The efficiency of the engine is) : 2004-2005
- |        |        |
|--------|--------|
| ক) 70% | খ) 35% |
| গ) 30% | ঘ) 66% |

$$\text{সমাধান: } T_1 = 227^{\circ}C = 500k, T_2 = 77^{\circ}C = 350k. \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{500 - 350}{500} \times 100\% = 30\%$$

২. একটি কার্নোইঞ্জিন  $300^{\circ}C$  ও  $100^{\circ}C$  এবং আরেকটি কার্নো ইঞ্জিন  $500^{\circ}C$  ও  $300^{\circ}C$  এর মধ্যে কাজ করছে। প্রথমটির তুলনায় দ্বিতীয়টির দক্ষতা (A carnot engine works between  $300^{\circ}C$  and  $100^{\circ}C$ , while another Carnot engine works between  $500^{\circ}C$  and  $300^{\circ}C$ ). Compared to the former

engine the efficiency of the latter is about)  
2007-2008

- |               |          |
|---------------|----------|
| (a) একই থাকবে | (b) 75%  |
| (c) 135%      | (d) 167% |

$$\text{Solve: } \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\frac{T_1 - T_2}{T_1}}{\frac{T_3 - T_4}{T_3}} \Rightarrow \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\frac{573 - 373}{573}}{\frac{773 - 573}{773}}$$

৩। একটি কার্নো ইঞ্জিনের হিমাঙ্গ ও স্ফুটনাংকের মধ্যে কার্যরত আছে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত? (What is the efficiency of a Carnot engine working between the freezing point and boiling point of water?)2006-2007

- |           |           |
|-----------|-----------|
| (ক) 100%  | (খ) 0%    |
| (গ) 26.8% | (ঘ) 28.6% |

$$\text{Solve: } T_1 = 100^\circ C, T_2 = 0^\circ C = 273k. 373k$$

কর্মদক্ষতা,	$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{373 - 273}{373} \times 100\% = 26.8\%$
-------------	---

৪. একটি কার্নো ইঞ্জিন 800 K ও 400 K তাপমাত্রায় যে দক্ষতার কাজ করে, ঠিক সম দক্ষতার কাজ করে T ও 900 K তাপমাত্রায়। তাপমাত্রা T এর মান কত?2011-2012

- |            |           |
|------------|-----------|
| (ক) 900 K  | (খ) 450 K |
| (গ) 1800 K | (ঘ) 500 K |

গ

৫. একটি তাপ ইঞ্জিন স্টীম-বিন্দু ও  $27^\circ C$  তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত। ইঞ্জিনের সর্বাধিক দক্ষতা কত?2010-2011(A heat engine is operating between the steam point and  $27^\circ C$ . What will be the maximum efficiency of the engine?)

- |            |            |
|------------|------------|
| (A) 29.5%  | (B) 21.75% |
| (C) 15.52% | (D) 19.57% |

$$\text{Solve: } \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{373}{373}\right) \times 100\% = 19.57\%$$

৬. একটি কার্নো ইঞ্জিনের জন্য যদি তাপ উৎসের তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে তাপ গ্রাহকের তাপ মাত্রা ধীরে ধীরে কমানো হয়, তাহলে ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা কেমন ভাবে পরিবর্তিত হবে?২০১৫-১৬

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| A. বৃদ্ধি পায় | B. অপরিবর্তিত থাকে |
| C. কমতে থাকবে  | D. বলা সম্ভব নয়   |

$$\text{Ans: A; } \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}, T_2 \text{ কমানো হলে } \eta \text{ বাঢ়ে।}$$

৭.  $127^\circ C$  এবং  $27^\circ C$  তাপমাত্রার মধ্যে কর্মরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা-২০১৬-১৭

- |        |        |
|--------|--------|
| A. 15% | B. 25% |
| C. 35% | D. 50% |

$$\text{Ans: B; } \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{27+273}{127+275} = 0.25 = 25\%$$

৮. একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎসের তাপমাত্রা  $400\text{ K}$ । এই তাপমাত্রায় উৎস থেকে এই ইঞ্জিন  $836\text{J}$  তাপ গ্রহণ করে আর সিংকে  $627\text{J}$  তাপ বর্জন করে। তাহলে এ ইঞ্জিনের দক্ষতা—(A Carnot's engine operates at a source temperature of  $400\text{ K}$ . It takes  $836\text{J}$  of heat at this temperature from the source and rejects  $627\text{J}$  of heat to the sink. The efficiency of the engine is):2002-2003

- |          |          |
|----------|----------|
| ক) 25%   | খ) 26.8% |
| গ) 28.9% | ঘ) 36%   |

$$\text{Solve: } Q_1 = 836\text{J}, Q_2 = 627\text{J} \text{ দক্ষতা,}$$

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \times 100\% = \frac{836 - 627}{836} \times 100\% = 25\%$$

৯. একটি কার্নো ইঞ্জিন  $500\text{ K}$  এবং  $205\text{ K}$  তাপমাত্রার দুইটি আধারের মাধ্যমে পরিচালিত হয়। প্রত্যেক চক্রে ইঞ্জিনযদি উৎস থেকে  $1\text{ kcal}$  তাপ গ্রহণ করে তাহলে প্রত্যেক চক্রে তাপ গ্রাহকে তাপ বর্জন করার পরিমাণ কত? (A Carnot engine is operated between two reservoirs at temperatures of  $500\text{ K}$  and  $250\text{ K}$ . If the engine receives  $1\text{ kcal}$  of heat from the source in each cycle, the amount of heat rejected to the sink in each cycle is—) ২০১৯-২০২০

- |             |             |
|-------------|-------------|
| A. 500 cal  | B. 1000 cal |
| C. 500 kcal | D. 10 kcal  |

$$\text{সমাধান: } C; \frac{T_1}{T_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \Rightarrow \frac{500}{250} = \frac{1000}{Q_2} \therefore Q_2 =$$

$$500\text{cal}$$

### JU MCQ

১০. একটিকার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎসের তাপমাত্রা  $327^\circ C$  এবং তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা  $87^\circ C$  হলে, ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা কত? [A unit, 14-15, set A]

- |        |        |
|--------|--------|
| A. 40% | B. 30% |
| C. 50% | D. 20% |

Ans : A

১১. একটি ইঞ্জিন  $3000\text{J}$  তাপ গ্রহণ করে। ইঞ্জিন টি দ্বারা কি পরিমাণ কাজ সম্পাদিত হলে ইঞ্জিনের দক্ষতা  $40\%$  হবে? [A unit, 14-15, set C]

## QNA MCQ Preparation Book

- A. 1000J                    B. 1500J  
 C. 1200J                    D. 3000J      Ans: C
১২. একটি আদর্শ ইঞ্জিনের দক্ষতা 40%এর তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা  $27^{\circ}\text{C}$  হলে, তাপ উৎসের তাপমাত্রা কত? [A unit, 14-15, set D]  
 A.  $400^{\circ}\text{C}$                 B.  $400\text{K}$   
 C.  $500^{\circ}\text{C}$                 D.  $500\text{ K}$       Ans : D
১৩.  $27^{\circ}\text{C}$  এবং  $230^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রাদ্বয়ের মধ্যে কার্যকর একটি কার্ণো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হবে? [A unit, 20-21, set B]  
 A. 20%                    B. 40%  
 C. 60%                    D. কোনটিইনয়  
 Ans: D
১৪. একটি তাপ ইঞ্জিনের কার্যকর বস্তু  $600\text{ K}$  ( $T$ ) তাপমাত্রা উৎস-হতে  $1200\text{J}$  ( $Q_1$ ) তাপগ্রহণকরেশীতলআধারে  $300\text{J}$  ( $Q_2$ ) তাপবর্জনকরে। তাপইঞ্জিনের দক্ষতা? - [A unit, 19-20, set R]  
 A.  $1 + \frac{Q_1}{Q_2}$                 B.  $1 + \frac{Q_2}{Q_1}$   
 C.  $1 - \frac{Q_1}{Q_2}$                 D.  $1 - \frac{Q_2}{Q_1}$       Ans: D
১৫. যদি কোনো তাপইঞ্জিন থেকে তাপবর্জিতনা হয়, তবে ইঞ্জিনের দক্ষতা কত হবে? [A unit, 19-20, set K]  
 A. 0%                    B. 1%  
 C. 30%                    D. 100%      Ans: D
১৬. তাপইঞ্জিন কী রূপান্তরকরে? [A unit, 18-19, set G]  
 A. যান্ত্রিকশক্তিকে তাপশক্তিতে  
 B. তাপশক্তিকে যান্ত্রিকশক্তিতে  
 C. রাসায়নিকশক্তিকে তড়িৎশক্তিতে  
 D. তড়িৎশক্তিকে যান্ত্রিকশক্তিতে      Ans: B
১৭. একটি তাপ ইঞ্জিনের কার্যকর পদার্থ  $600\text{ K}$  তাপমাত্রার উৎস থেকে  $1200\text{J}$  তাপ গ্রহণ করে এবং  $300\text{ k}$  তাপ মাত্রার ধারকে  $600\text{J}$  তাপ বর্জন করে। তাপ ইঞ্জিনটি নিচের কোনটি? [H unit, 20-21, set F]  
 A. প্রত্যাগামী            B. অপ্রত্যাগামী  
 C. A ও B উভয়ই        D. কোনোটিইনয়      Ans: A

১৮. কোনো সিস্টেম পরিবেশ থেকে  $800\text{ J}$  তাশক্তি শোষণ করায় এর অন্তঃস্থ শক্তি  $500\text{ J}$  বৃদ্ধি পায়। সিস্টেম দ্বারা পরিবেশের উপর কৃত কাজের পরিমাণ কত? [H unit, 18-19, set H]  
 A.  $200\text{ J}$                     B.  $400\text{ J}$   
 C.  $1500\text{J}$                     D.  $300\text{J}$       Ans:D

### Engineering Questions

১. একটি কার্ণো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 50% যখন ইহার তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা  $27^{\circ}\text{C}$  ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা 60% করতে উৎসের তাপমাত্রা কত বাড়াতে হবে? [CKRUET: 2021-22]

(a)  $60\text{ K}$  (b)  $120\text{ K}$  (c)  $150\text{ K}$  (d)  $160\text{ K}$

$$\text{সমাধান: (c)} ; 0.5 = 1 - \frac{T_1}{T_n} \Rightarrow \frac{T_1}{T_n} = 0.5 \Rightarrow T_n = K \\ \frac{300}{.5} = 600\text{ K} \Rightarrow 0.6 = 1 - \frac{T_1}{T_n+x} \Rightarrow 0.4 = \frac{300}{T_n+x} \Rightarrow x = 150\text{ K}$$

২. একটিকার্ণো (Carnot) ইঞ্জিন  $27^{\circ}\text{C}$  এবং  $180^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত। ইঞ্জিন তাপ উৎস থেকে  $8.6 \times 10^4\text{J}$  তাপ গ্রহণ করে। ইঞ্জিন দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত? [KUET 18 – 19]

$$\text{A. } 1687\text{ J} \quad \text{B. } 25.79\text{kJ} \\ \text{C. } 29.05\text{kJ} \quad \text{D. } 2.9 \times 10^6\text{J} \\ \text{Ans: C; } \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow Q_2 = \frac{300}{453} \times 8.6 \times 10^4 = 56953.6\text{J} \therefore W = Q_1 - Q_2 = 29.05\text{kJ}$$

৩. একটি কার্ণো ইঞ্জিন যখন  $27^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার তাপগ্রাহকে থাকে তখন এর কর্মদক্ষতা 50%। একে 60% দক্ষ করতে হলে এর উৎসের তাপমাত্রা কত ডিগ্রী বাড়াতে হবে? [SUST 16 – 17]

$$\text{A. } 50 \quad \text{B. } 150 \\ \text{C. } 250 \quad \text{D. } 350 \\ \text{Ans: b; } \eta_1 = 1 - \frac{T_2}{T_1} = \frac{50}{100}; T_1 = 600\text{K}; \eta_2 = \frac{60}{100} = 1 - \frac{T_2}{T_3} \therefore T_3 = 750\text{ K} \therefore (750 - 600) = 150^{\circ}\text{C}$$

৪. একটি রেফ্রিজারেটরের কার্যকৃত সহগ হলো  $4.6\text{ ঠান্ডা প্রকোষ্ঠ}$  থেকে প্রতিচক্রে  $250\text{J}$  অপসারণ করলে প্রতিচক্রে কৃত কাজের পরিমাণ কত?

$$\text{A. } 46\text{J} \quad \text{B. } 48\text{J} \\ \text{C. } 50\text{J} \quad \text{D. } 54\text{J} \\ \text{Ans: d; কার্যকৃত সহগ } \frac{dQ}{dW} \therefore dW = 54\text{J}$$

## QNA MCQ Preparation Book

৫. একটি কার্গে ইঞ্জিনের তাপউৎসএবং তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে  $229^{\circ}\text{C}$  এবং  $106^{\circ}\text{C}$ । ইঞ্জিন  $600 \times 10^5 \text{ cal/cycle}$  তাপ শোষণ করলে প্রতি সাইকেলে তাপ শক্তি বর্জন নির্ণয় কর। [KUET 15 – 16]

- A.  $4.53 \times 10^7 \text{ J}$       B.  $1.47 \times 10^7 \text{ cal}$   
 C.  $4.53 \times 10^7 \text{ cal}$       D.  $2.78 \times 10^7 \text{ Cal}$

$$\text{Ans:C; } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow Q_2 = \left( \frac{T_2}{T_1} \right) Q_1 = 4.53 \times 10^7 \text{ Cal}$$

৬.  $127^{\circ}\text{C}$  এবং  $427^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার মধ্যে কার্যকরত একটি ইঞ্জিনের সভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত হবে? [CUET 15 – 16]

- A. 2362%      B. 42.86%  
 C. 50%      D. 70.25%

$$\text{Ans:B; } \eta = \left( 1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \times 100\% = 42.86\%$$

৭. 35% কর্মদক্ষতাবিশিষ্ট একটি তাপীয় ইঞ্জিন প্রতি পূর্ণচক্র শেষে উৎস থেকে গৃহীত তাপের শতকরা কতভাগ বর্জন করে? [SUST 15 – 16]

- A. 35      B. 45  
 C. 50      D. 65

Ans: D; কর্মদক্ষতা 35% অর্থাৎ, গৃহীত তাপের শতকরা 35 ভাগ তাপ কাজে রূপান্তর করে। সুতরাং প্রতি পূর্ণচক্রশেষে বর্জন করে  $(100 - 35) = 65$  শতাংশ তাপ।

৮. একটিকার্নোইঞ্জিন  $500\text{K}$  তাপমাত্রার তাপ উৎস হতে  $1250\text{J}$  তাপ গ্রহণ করে ও তাপ গ্রাহকে  $700\text{J}$  তাপ বর্জন করে। তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। [CUET 13 – 14, 14 – 15, 10 – 11, 08 – 09]

- A.  $450\text{K}$       B.  $280\text{K}$   
 C.  $0\text{K}$       D. None of these

$$\text{Ans:B; } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1250}{700} = \frac{500}{T_2} \therefore T_2 = 280\text{ K}$$

৯. একটিকার্নোইঞ্জিন  $500\text{K}$  তাপমাত্রার তাপ উৎস থেকে  $300\text{ cal}$  তাপ গ্রহণ করে এবং তাপ গ্রাহকে  $225\text{cal}$  তাপ বর্জন করে। তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা কত? [CUET 14 – 15]

- A.  $666.67\text{K}$       B.  $135\text{K}$   
 C.  $300\text{K}$       D.  $375\text{K}$

$$\text{Ans: D; } \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1} \therefore T_2 = \left( \frac{225}{300} \times 500 \right) \text{K} = 375\text{ K}$$

১০. একটিকার্নোইঞ্জিনবিন্দু ও বরফ বিন্দুরমধ্যে কাজকরলে এর দক্ষতা কত? [RUET 14 – 15]

- A. 61.28%      B. 62.18%  
 C. 26.18%      D. 26.81% Ans: D

১১. ১ টি ইঞ্জিন  $127^{\circ}\text{C}$  এবং  $27^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় কাজ করে। এর দক্ষতা কত? [BUTEx 13 – 14]

- A. 30%      B. 25%  
 C. 24%      D. 28%

$$\text{Ans: B; } \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 25\%$$

১২. “ তাপ শক্তিকে সম্পূর্ণ ‘ভাবে কখনই যান্ত্রিক শক্তিকে রূপান্তর সম্ভব নয়’ এটি কোন বিজ্ঞানীয় বিবৃতি? [BUTEx 13 – 14]

- A. কেলভিন      B. কার্নে  
 C. প্ল্যাঙ্ক      D. চার্লস Ans: B

১৩.  $127^{\circ}\text{C}$  এবং  $427^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার মধ্যে কার্যকরত একটি ইঞ্জিনের সভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত হবে? [RUET 13 – 14, BUTEx 13 – 14]

- A. 29.74%      B. 42%  
 C. 42.86%      D. 48%

$$\text{Ans:C; } \eta = \left( 1 - \frac{\frac{400}{700}}{700} \right) \times 100\% = \frac{300}{7} \% = 42.86\%$$

১৪. ইঞ্জিনA কাজ করছে  $500\text{K}$  ও  $450\text{K}$  তাপমাত্রায় এবং ইঞ্জিন B কাজ করছে  $450\text{K}$  ও  $400\text{K}$  তাপমাত্রায়। ইঞ্জিন B এর দক্ষতা ইঞ্জিনA থেকে কতটুকু বেশি? [SUST 12 – 13]

- A. 0%      B. 1.0%  
 C. 1.5%      D. 1.75%

$$\text{Ans: B; ইঞ্জিন A এর দক্ষতা } \eta_A = \left( 1 - \frac{450}{500} \right) \times 100\% = 10\%$$

$$\text{ইঞ্জিনB এ দক্ষতা } \eta_B = \left( 1 - \frac{400}{450} \right) \times 100\% = 11.11\%$$

$$\therefore \text{ইঞ্জিন B এর দক্ষতাইঞ্জিনAঅপেক্ষা বেশি} = (11.11 - 10)\% = 1.11\% = 1\%$$

১৫. একটিতাপইঞ্জিনের দক্ষতাকিসেরউপরনির্ভরশীল? [SUST 12 – 13]

- A. উৎসেরতাপমাত্রা      B. তাপগ্রাহকেরতাপমাত্রা  
 C. উৎস ও তাপগ্রাহকেরতাপমাত্রা      D. উৎস ও তাপগ্রাহকেরপার্থক্য Ans: D

১৬. একটিকার্নোইঞ্জিন এর সিক্ষের তাপমাত্রা  $27^{\circ}\text{C}$  এবং ক্ষমতা 50%। উৎসের তাপমাত্রা কি পরিমাণ বৃদ্ধি

- করলে দক্ষতা 60% হবে? [CUET 11 – 12, SUST 10 – 11]  
 A. 150K      B. 600KC. 450K  
 Ans: A; ১ম ক্ষেত্রে,  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$  বা,  $0.5 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$  বা,  $\frac{T_2}{T_1} = 1 - 0.5 = 0.5$  বা,  $T_1 = \frac{T_2}{0.5} = \frac{300}{0.5} = 600K$   
 ২য় ক্ষেত্রে,  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$  বা  $0.6 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$  বা,  
 $\frac{T_2}{T_1} = 1 - 0.6 = 0.4$  বা,  $T_1 = \frac{T_2}{0.4} = \frac{300}{0.4} = 750 K$   
 $\therefore$  উৎসের তাপমাত্রাবৃদ্ধি      করতে হবে  $(750 - 600)K = 150K$
১৭. একটিকার্নোইঞ্জিনপানিরহিমাংক ও স্ফুটনাংকের মধ্যে কার্যরত আছে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত? [KUET 11 – 12]  
 A. 100%      B. 0%  
 Ans: C,  $\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{273}{373} = 26.81\%$
১৮.  $127^{\circ}\text{C}$  এবং  $427^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত একটি ইঞ্জিনের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত হবে? [BUET 06 – 07, 09 – 10, 10 – 11]  
 A. 48%      B. 42%  
 Ans: B;  $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{400}{700}\right) \times 100\% = 42.86\%$
১৯. একটিকার্নোইঞ্জিনের তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা  $30^{\circ}\text{C}$ , দক্ষতা 35%; ইঞ্জিনের দক্ষতা 40% করতে হলে তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা কত কর্মাত্তে হবে? [SUST 10 – 11]  
 A.  $22^{\circ}\text{C}$       B.  $44^{\circ}\text{C}$   
 C.  $50^{\circ}\text{C}$       D.  $70^{\circ}\text{C}$  Ans: A
২০. একটিকার্নোরইঞ্জিন  $500K$  তাপমাত্রার তাপ উৎস হতে  $1250K$  তাপ গ্রহণ করে ও তাপ গ্রাহকে  $700J$  তাপ বর্জন করে? [CUET 10 – 11 +]  
 A.  $550K$       B.  $892.9K$   
 C.  $280K$       D. None of these  
 Ans: C;  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \Rightarrow \frac{500}{T_2} = \frac{500}{700} \Rightarrow T_2 = 280K$

- Medical Questions**
১. কার্নোইঞ্জিনের কোনখাপেতাপবর্জন হয়? [ডেন্টাল ২১-  
 D. None of these  
 A. প্রথম      B. তৃতীয়  
 C. চতুর্থ      D. দ্বিতীয়  
 Ans: B
- ব্যাখ্যা: তৃতীয় ধাপে কাজ সম্পাদিত হয়। সংকোচন ও সংনমনের সময় গ্যাস  $T_2$  তাপমাত্রার তাপ গ্রাহকে  $Q_2$  তাপ বর্জন করে।
২. যদি কোন তাপইঞ্জিন থেকে কোন তাপ বের না হয় তবে ইঞ্জিনের দক্ষতা কত? [মেডিকেল ১৬-১৭]  
 ক. 0%      খ. 30%  
 গ. 100%      ঘ. 10%      উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা:  $H = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) 100\% = \eta$
৩. কার্নো চক্রের প্রথমধাপের ক্ষেত্রেনিচের কেন্টিস্টিক? [ডেন্টাল ১৬-১৭]  
 ক. তাপমাত্রাবৃদ্ধি পায়      খ. অস্তঃস্থ শক্তিহাসপায়  
 গ. তাপমাত্রা স্থির থাকে      ঘ. তাপেরবিকিরণ হয়  
 উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা: কার্নো চক্রের ধাপ হলে একটি সমোষ্ট  
 C. 29.74% প্রক্রিয়া। সেহেতু এই  $29.74\%$  প্রক্রিয়া স্থির থাকে।
৪. একটিইঞ্জিন  $3400J$  তাপ গ্রহণ করে এবং  $2400J$  তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনের দক্ষতা কত? [মেডিকেল ১৪-১৫]  
 ক. 41.67%      খ. 10%  
 গ. 29.41%      ঘ. 40%  
 উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা:  
 দক্ষতা,  $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} \times 100\% = 1 - \frac{2400}{3400} \times 100\% = 29.41\%$

- HSC Questions**
01. ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা কোনটির উপর নির্ভর করে?  
 ক) তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা  
 খ) কার্যকরী পদার্থের প্রকৃতি  
 গ) তাপ শোষণের হার  
 ঘ) তাপ গ্রহণের হার      উত্তর: (ক)  
 02. কার্নো চক্রের কোন ধাপে গ্যাস সমোষ্ট প্রক্রিয়ায় সংনমিত হয়?

- ক) প্রথম      খ) দ্বিতীয়      গ) তৃতীয়  
 ঘ) চতুর্থ  
 03. কার্ণে চক্রে কোন প্রক্রিয়ায় দুটি প্রসারণ ও দুটি  
 সংমন থাকে?  
 ক) সমোষও ও সমচাপ      খ) সমোষও ও সমআয়তন  
 গ) সমআয়তন ও রূদ্ধতাপীয়

- ঘ) সমোষও ও রূদ্ধতাপীয়      উত্তরঃ (ঘ)  
 04. সাদি কার্নে কত সালে তার কল্পিত আদর্শ ইঞ্জিনের  
 পরিকল্পনা করেন?  
 ক) ১৯৯৬      খ) ১৯২৪  
 গ) ১৮৩২      ঘ) ১৮৫৪      উত্তরঃ (খ)

## টাইপ ৫: তাপমাত্রিক প্রসেস

$P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow$  সমোষও প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

## Related Questions

### DU Questions

১. একটি গাড়ি চলতে থাকলে তার টায়ারের ভিতর একটি  
 তাপ গতীয় প্রক্রিয়া চলে। এই প্রক্রিয়াটি  
 হল (Changes occur in the air inside a  
 tyre as the car travels. The process is  
 known as) 2007-2008

- (a) Isothermal process  
 (b) Adiabatic process  
 (c) Isochoric process  
 (d) Isobaric process

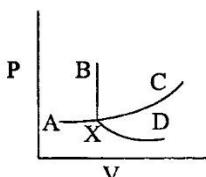
২. রূদ্ধ তাপীয় প্রক্রিয়ায় কোন তোত রাশি স্থির থাকে?  
 ২০১৭-১৮

- A. তাপমাত্রা      B. চাপ  
 C. এন্ট্রপি      D. অভ্যন্তরীণ শক্তি

$$\text{Ans: } C; dS = \frac{dQ}{T} \text{ রূদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় } dQ =$$

০ ∴  $dS = 0$   
 তাই, এ প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপি থাকে।

৩. লেখচিত্রে, X দ্বারা একটিগ্যাসের প্রাথমিক অবস্থা  
 দেখানোহচ্ছে। লেখচিত্রে কোন  
 রেখাটি একটিপ্রক্রিয়ায় গ্যাসটিদ্বারা বাগ্যাসের উপর  
 কোন কাজকরা হচ্ছেনান্বিদেশ করে। 2013-2014



- (ক) XA  
 (গ) XC

- (খ) XB  
 (ঘ) XD      উত্তরঃ খ

সমাধান: গ্যাসদ্বারা কৃতকাজ  $\Delta W = P\Delta V$  চিত্রে  
 কেবলমাত্র  $XB$  অংশেই  $V$  এর কোন পরিবর্তন হচ্ছেন।  
 অর্থাৎ  $\Delta V = 0$  ফলে  $\Delta W = 0$

### JU MCQ

৮. রূদ্ধতাপীয়প্রক্রিয়ার জন্য কোনটিসঠিক? [A unit,  
 12-13, set C]

- ক. সিস্টেমের তাপমাত্রা স্থির থাকে  
 খ. এই প্রক্রিয়ায়  $PV = K$   
 গ. রূদ্ধতাপীয় লেখ, সমোষও লেখ অপেক্ষা খাড়া  
 ঘ. এটি ধীর প্রক্রিয়া  
 [Ans : c]

৫. সমোষও প্রক্রিয়ার জন্য কোনটি সঠিক? [A unit, 12-  
 13, set G]

- ক. এই প্রক্রিয়ায়  $PV^\gamma = K$   
 খ. সিস্টেমের তাপমাত্রা স্থির থাকেনা  
 গ. শব্দের বেগনির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়  
 ঘ. সমোষও লেখ এর চালরূদ্ধতাপীয় লেখ অপেক্ষা কম  
 খাড়া      উত্তরঃ ঘ

৬. তাপগতীয় কোন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের তাপমাত্রা স্থির থাকে  
 কিন্তু চাপ ও আয়তনের পরিবর্তন হয়? [A unit, 14-  
 15, set A]

- A. রূদ্ধতাপীয়      B. সমোষও  
 C. সমআয়তন      D. সমচাপ      Ans : B

৭. তাপগতীয় কোন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের মোট তাপের  
 পরিমাণ স্থির থাকে কিন্তু চাপ ও আয়তনের পরিবর্তন  
 হয়? [A unit, 14-15, set C]

- A. রূদ্ধতাপীয়      B. সমোষও

- C. সমআয়তন      D. সমচাপ Ans: A  
 ৮. একটি কার্নো চক্রে মোট এন্ট্রপির পরিবর্তন-[A unit, 19-20, set N]  
 A.  $TV^y$       B.  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$

C.  $(1 - \frac{\theta_1}{\theta_2}) \times 100\%$       D. কোনটিইনয়  
 Ans: D

৯. নিচের কোনটি রূদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া সংষ্টটনের শর্ত? [H unit, 18-19, set B]  
 A.  $\Delta Q = 0$   
 B. গ্যাসের পাত্র সুপরিবাহী হতে হবে  
 C. A ও B উভয়ইসঠিক D. কোনোটি নয়

Ans: A

১০. নিচের কোনটি রূদ্ধতাপীয়প্রক্রিয়াসংষ্টটনের শর্ত? [H unit, 18-19, set E]  
 A.  $\Delta Q = 0$

B. গ্যাসেরপাত্রসুপরিবাহীহতেহবে  
 C. A ও B উভয়ই সঠিক D. কোনটিইনয় Ans:A

### Engineering Questions

১. নিচের কোনটিপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য নয়? [মেডিকেল ১৮-১৯]  
 ক. এটি একটি ধীর প্রক্রিয়া

খ. এই প্রক্রিয়া চলাকালীন সময় অপচয়ী শক্তির সৃষ্টি হয় না

গ. কার্যনির্বাহক বস্তু প্রাথমিক অবস্থায় ফিরেআসে

ঘ. এটিএকটি স্বতঃসূর্ত প্রক্রিয়া      উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য : এটি একটি ধীর প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়া চলাকালীন কোনো অপচয়ী শক্তির সৃষ্টি হয় না।

কার্য নির্বাহক বস্তু প্রাথমিক অবস্থায় ফিরে আসে।

এটি স্বতঃসূর্ত প্রক্রিয়ানয়

যে সমস্ত প্রক্রিয়া স্বতঃসূর্তভাবে ঘটে থাকে সেগুলো অপ্রত্যাবর্তী-প্রক্রিয়া।

সুতরাং,প্রাকৃতিকপ্রক্রিয়ামাত্রইঅপ্রত্যাবর্তী।

২. একটি গাড়ী চলতে থাকলে এর টায়ারের ভেতর একটি তাপগতীয় প্রক্রিয়ালে। এই প্রক্রিয়াটিইলো- [মেডিকেল ১৬-১৭]  
 ক. সমআয়তনপ্রক্রিয়া      খ. সমোষণপ্রক্রিয়া

গ. রূদ্ধতাপীয়      ঘ. সমচাপপ্রক্রিয়া      উত্তর : ক.  
 ব্যাখ্যাঃযেহেতু তাপমাত্রার সাথে টায়ারের ভেতরের আয়তনের কোনরূপ পরিবর্তন ঘটে না, অর্থাৎ আয়তন সর্বদা ধ্রুব থাকে সেহেতু এটি সমআয়তন প্রক্রিয়া।

৩. রূদ্ধতাপ প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [মেডিকেল ১১-১২]

ক. তাপমাত্রাঞ্চল থাকেনাক্ষেত্রে তাপেরপরিবর্তন হয় না  
 অর্থাৎ  $dQ = 0$       খ. এটিএকটিদীর্ঘক্রিয়া

গ. এই প্রক্রিয়ায়তাপবর্জনবা শোষণকরা হয় না  
 ঘ. এই প্রক্রিয়ায়গ্যাসেরতাপ ও আয়তনেরসম্পর্ক  
 $PV^y =$  ধ্রুবক      উত্তর : খ.

ব্যাখ্যাঃরূদ্ধতাপীয়প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য :

১. এই প্রক্রিয়ায়তাপমাত্রারপরিবর্তন ঘটে। অর্থাৎ এ প্রক্রিয়ায়তাপমাত্রা স্থির থাকেনা, তাপ স্থির থাকে।  
 ২. এটিএকটি ধ্রুতপ্রক্রিয়া।

৩. এই প্রক্রিয়ায়পাতটিকপরিবাহীহওয়াপ্রয়োজন।

৪. রূদ্ধতাপীয় লেখসমোষণ লেখহতেঅধিক খাড়া।

৫. রূদ্ধতাপীয়পরিবর্তনের সমীকরণহলো  $PV^y =$  ধ্রুবক।

৬. সিস্টেমটিকে পরিবেশ থেকে তাপীয়ভাবে অস্তরিত করতে হবে।

৮. নিম্নের কোনটি রূদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য? [মেডিকেল ১০-১১]

ক. এই প্রক্রিয়ায়সিস্টেমেরতাপমাত্রা স্থির থাকে

খ. বয়েলেরসূত্রেনুসরণকরে

গ. রূদ্ধপাতীয় লেখঅপেক্ষাকৃত বেশি খাড়া

ঘ. সিস্টেমটিকে পরিবেশ থেকে তাপীয়ভাবে অস্তরিত করতে হয়।

উত্তর : গ.

ব্যাখ্যাঃ রূদ্ধতাপীয় লেখ অপেক্ষাকৃত বেশি খাড়া, ঘ. সিস্টেমটিকে পরিবেশ থেকে তাপীয়ভাবে অস্তরিত করতে হয়।

৫. নিম্নে কোন সমীকরণটি তাপগতিবিদ্যার জন্য সঠিক? [ডেন্টাল ১০-১১]

ক.  $dQ = W$       খ.  $C_p - C_v =$  ধ্রুবক

গ.  $TV^{y-1} =$  ধ্রুবক      ঘ.  $PV^y = R$       উত্তর : গ.

ব্যাখ্যাঃ

১.  $dQ = W$  সঠিক নয় কারণ তাপগতিবিদ্যার ক্ষেত্রে সঠিক হচ্ছে  $dQ = dW$ .

২.  $C_p - C_v =$  ধ্রুবক সঠিক নয় কারণ তাপগতিবিদ্যার ক্ষেত্রে সঠিক  $C_p - C_v = R$ ।  $R$  একটি ধ্রুবক কিন্তু এর নির্দিষ্ট মান আছে।

৩.  $TV^{y-1} =$  ধ্রুবক সঠিক।

৪.  $PV^y = R$  সঠিক নয়। কারণ  $PV^y$  ধ্রুবক হচ্ছে সঠিক। এই ধ্রুবকের মান বিভিন্ন সিস্টেমের জন্য বিভিন্ন। কারণ  $R$  ধ্রুবক হলেও এর নির্দিষ্ট মান আছে।

৬. নিম্নের কোনটিঅপ্রত্যাগামীপ্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য? [ডেন্টাল ১০-১১]

ক. কার্যনির্বাহক বস্তু প্রাথমিক অবস্থায়ফিরেআসে

খ. সিস্টেমেরতাপগতীয়সাম্যাবস্থায় থাকে

গ. স্বতঃস্ফূর্ত ও একমুখী

ঘ. অতিধীরপ্রক্রিয়া

ব্যাখ্যাঃ অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যঃ

১. অতি দ্রুতপ্রক্রিয়া।

২. একমুখী।

৩. স্বতঃস্ফূর্ত।

৪. সিস্টেমে তাপগতীয়

সাম্যবস্থা থাকেনা।

প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যঃ

১. অতিধীরপ্রক্রিয়া।

২. স্বতঃস্ফূর্ত নয়।

৩. প্রাথমিক অবস্থায় ফিরেআসে।

৭.  $137^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস হঠাতে

প্রসারিত হয়ে ৫ গুণ আয়তন লাভ করল। চূড়ান্ত

তাপমাত্রা কত হবে?  $\gamma = 1.4$  [KUET 18 – 19]

A.  $-215^{\circ}\text{C}$

B.  $-137^{\circ}\text{C}$

C.  $-58^{\circ}\text{C}$

D.  $58^{\circ}\text{C}$

$$\text{Ans:C; } T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 =$$

$$T_1 \times \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = 215.375K \approx 58^{\circ}\text{C}$$

২.  $127^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস হঠাতে

সংকুচিত হয়ে  $\frac{1}{3}$  আয়তন লাভ করে। তাপমাত্রার পরিবর্তন কত? [ $\gamma = 1.40$ ]

A.  $620.74^{\circ}\text{C}$

B.  $347.74^{\circ}\text{C}$

$$\text{Ans: c; } T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} \times$$

$$T_1 = 3^{1.4-1} \times = 400 = 620.74K$$

৩. কোন তাপ গতীয় প্রক্রিয়ায় একটি সিস্টেমের

আয়তনবৃদ্ধি পায় কিন্তু পরিপার্শ্বের সঙ্গে তাপের প্রদান

হয়নি। এক্ষেত্রে নিচের কোনটি সত্য? [SUST 17 –

18]

A. সিস্টেমের অন্তঃশক্তি বাঢ়বে B. সিস্টেমের অন্তঃশক্তি পূর্বৰ্বত থাকবে

C. প্রক্রিয়াটিসমোষণ D. সিস্টেমটিশীতলহৃবে

Ans:c; রূদ্ধ তাপীয় প্রসারণে তাপমাত্রা

$$\text{হ্রাসগায় } \left[ V^{\gamma-1} \propto \frac{1}{T} \right]$$

৮. বায়ুকে রূদ্ধ তাপে প্রসারিত করে এর আয়তন 5 গুণ

করা হল। যদি প্রাথমিক চাপ 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপ হয়

তাহলে চূড়ান্ত চাপ কত  $\text{N/m}^2$  হবে? [ $\gamma = 1.4$ ]

A.  $1.06 \times 10^4$

B.  $3.36 \times 10^4$

C.  $4.13 \times 10^4$

D.  $5.36 \times 10^4$

$$\text{Ans:a; } P_1 V_1^{\gamma} = P_2 V_2^{\gamma} = P_2 =$$

$$1.06 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

৫. T তাপমাত্রার এক লিটার বায়ুকে উত্পন্ন করা হলো যত

ক্ষণ না বায়ুর চাপ ও আয়তন উভয়ই দিগ্ন হয়।

চূড়ান্ততাপমাত্রা কত? [BUTEx 15 – 16]

উত্তর : গ.

A.  $2\text{ T}$

C.  $\frac{T}{2}$

B.  $4\text{ T}$

D.  $\frac{T}{4}$

$$\text{Ans: b; } \frac{PV}{T} = \text{const} \therefore \frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'} \Rightarrow \frac{PV}{T} = \frac{2P.2V}{T'} \Rightarrow T' = 4T$$

৬. রূদ্ধতাপীয়পরিবর্তনের ক্ষেত্রে কোনসম্পর্কিসঠিক? [BUTEx 15 – 16]

A.  $PT^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$

C.  $PT^{\frac{\gamma}{1-\gamma}}$

B.  $TP^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$

D.  $TP^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$

Ans: D

৭.  $16^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রার কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ শুক্র বায়ু হঠাতে প্রসারিত হয়ে দিগ্ন আয়তন লাভ করে। চূড়ান্ত তাপমাত্রায় কত? [ $\gamma = 1.4$ ] [KUET 15 – 16]

A.  $229\text{K}$

C.  $-53.98^{\circ}\text{C}$

B.  $-53.38^{\circ}\text{C}$

D.  $204.35\text{K}$

$$\text{Ans:C; } T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} =$$

$$\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 = 219.02\text{K} = -53.98^{\circ}\text{C}$$

৮.  $220.74^{\circ}\text{C}$  এর কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস হঠাতে

প্রসারিত করে এর আয়তন দিগ্ন করা হলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা হবে [BUET 09 – 10, KUET 14 – 15]

A.  $0^{\circ}\text{C}$

C.  $10^{\circ}\text{C}$

B.  $45^{\circ}\text{C}$

D.  $25^{\circ}\text{C}$

$$\text{Ans:A; } T_2 V_2^{\gamma-1} = T_1 V_1^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 =$$

$$T_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = 360.23 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{0.4} =$$

$$273.003\text{K} = 0^{\circ}\text{C}$$

৯. রূদ্ধতাপীয়পরিবর্তনে নিচের কোনসম্পর্কিসত্য?

A.  $TV^{\gamma} = C$

C.  $TV^{\gamma-1} = C$

B.  $T^{\gamma-1}V = C$

D.  $T^{\gamma}V = C$

Ans:  $PV^{\gamma} = k$  and  $PV = nRT$  are simplified into  $TV^{\gamma-1} = K$

১০.  $30^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় কিছু পরিমাণ শুক্র বায়ুকে আকস্মিকভাবে আন্তর্ভুক্ত করে হলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? [ $\gamma = 1.4$ ] [KUET 14 – 15]

A.  $122.9^{\circ}\text{C}$

C.  $126.81^{\circ}\text{C}$

B.  $410\text{K}$

D.  $127^{\circ}\text{C}$

$$\text{Ans:D; } T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow 303 \times 2^{0.4} = T_2 \times 1^{0.4}$$

$$\Rightarrow T_2 = 399.81\text{K} = 126.81^{\circ}\text{C}$$

১১. পিস্টন- সিলিন্ডারের ভিতর আবদ্ধ স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপের শুক্র বায়ু সঙ্কুচিত করে এর আয়তনের অর্ধেক করা হলো। যদি তাপমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে, তবে চূড়ান্ত চাপ কত হবে? [RUET 14 – 15]

$$A. 2.026 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} \quad B. 4.12 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

$$C. 8.16 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} \quad D. 10.026 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

$$\text{Ans: A; } P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 V_1 =$$

$$P_2 \cdot \frac{V_1}{2} \Rightarrow P_2 = 2P_1 = 2.026 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

১২.  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের চাপ  $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

হলে  $60^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় এর চাপ কত হবে?

[RUET 12 – 13]

$$A. 4.66 \times 10^5 \text{ Pa} \quad B. 3.66 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$C. 4.66 \times 10^5 \text{ Pa} \quad D. 5.67 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{Ans: B; } P_2 = \frac{P_1}{T_1} \cdot T_2 = \frac{3 \times 10^5}{273} \times 333 = 3.66 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_1 = 3 \times 10^5 \text{ Pa}; T_1 = 273 \text{ K}$$

$$T_2 = (273 + 60) \text{ K} = 333 \text{ K}$$

১৩. রূদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় বায়ুর আয়তন বৃদ্ধি পেয়ে দিগ্নেহল প্রারম্ভিক চাপ এক বায়ুচাপ হলে চূড়ান্তচাপ কত? [ $\gamma = 1.4$ ] [KUET 12 – 13, 11 – 12]

$$A. 0.49 \quad B. 0.93$$

$$C. 0.38 \quad D. 0.83$$

$$\text{Ans: C; } P_1 = 1 \text{ atm}; P_2 = ? \quad V_2 =$$

$$2V_1; [\gamma = 1.4]$$

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Rightarrow 1 \cdot V_1^\gamma =$$

$$P_2 (2V_1)^\gamma \Rightarrow V_2^\gamma = P_2 2^\gamma \cdot V_1^\gamma \Rightarrow 1 =$$

$$P_2 (2)^{1.4} \Rightarrow P_2 = 0.3789 \approx 0.38 \text{ atm}$$

১৪. একটিপাত্রে  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় কিছু গ্যাস রক্ষিত আছে। কত তাপমাত্রায় গ্যাসের চাপ  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার চাপের এক তৃতীয়াংশ হবে?

$$A. 91\text{K} \quad B. 81\text{K}$$

$$C. 73\text{K} \quad D. 83\text{K}$$

$$\text{Ans: A; } A; \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3P_2}{273} = \frac{P_2}{T_2} \therefore T_2 = 91\text{K}$$

১৫. রূদ্ধতাপপ্রক্রিয়ায়  $\gamma = 1.4$ । দ্বি-পরমাণু গ্যাসের চাপ  $0.5\%$  বৃদ্ধি করা হলে গ্যাসের আয়তন কমবে [BUET 10 – 11]

$$A. 0.5\% \quad B. 0.70\%$$

$$C. 1.0\% \quad D. 0.36\%$$

$$\text{Ans: D; } P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Rightarrow V_2 =$$

$$\left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \cdot V_1 = \left(\frac{1}{1.005}\right)^{\frac{1}{1.4}} \cdot V_1 \approx 0.9964$$

$$\therefore \% \Delta V = (1 - 0.996) \times 100 = 0.36\%$$

### Medical Questions

৭. নিচের কোনটিপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য নয়?

[মেডিকেল ১৮-১৯]

ক. এটি একটি ধীর প্রক্রিয়া

খ. এই প্রক্রিয়া চলাকালীন সময় অপচয়ী শক্তির সৃষ্টি হয় না

গ. কার্যনির্বাহক বস্তু প্রাথমিক অবস্থায় ফিরে আসে

ঘ. এটি একটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া

উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য :

এটি একটি ধীর প্রক্রিয়া

; এই প্রক্রিয়া চলাকালীন কোনো অপচয়ী শক্তির সৃষ্টি হয় না।

কার্য নির্বাহক বস্তু প্রাথমিক অবস্থায় ফিরে আসে।

এটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়ানয়

যে সমস্তপ্রক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে থাকে সেগুলোঅপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া। সুতরাং প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ামা এই অপ্রত্যাবর্তী।

৮. একটি গাড়ী চলতে থাকলে এর টায়ারের ভেতর একটি তাপ গতীয় প্রক্রিয়াচলে। এই প্রক্রিয়াটি হলো-

[মেডিকেল ১৬-১৭]

ক. সমআয়তনপ্রক্রিয়া খ. সমোষণপ্রক্রিয়া

গ. রূদ্ধতাপীয় ঘ. সমচাপপ্রক্রিয়া উত্তর : ক.

ব্যাখ্যাঃ যেহেতু তাপমাত্রার সাথে টায়ারের ভেতরের আয়তনের কোনরূপ পরিবর্তন ঘটে না, অর্থাৎ আয়তন সর্বদা ধ্রুব থাকে সেহেতু এটি সমআয়তন পক্রিয়া।

৯. রূদ্ধ তাপ প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?

[মেডিকেল ১১-১২]

ক. তাপমাত্রাধ্রুব থাকেনাক্ষেত্রে তাপেরপরিবর্তন হয় না

$$\text{অর্থাৎ } dQ = 0$$

খ. এটি একটি ধীরপ্রক্রিয়া

গ. এই প্রক্রিয়ায়তাপবর্জনবা শোষণকরা হয় না

ঘ. এই প্রক্রিয়ায়গ্যাসেরতাপ ও আয়তনেরসম্পর্ক  $PV^\gamma = \text{ধ্রুবক}$  উত্তর : খ.

ব্যাখ্যাঃ রূদ্ধতাপীয়প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য :

১. এই প্রক্রিয়ায়তাপমাত্রারপরিবর্তন ঘটে। অর্থাৎ এ প্রক্রিয়ায়তাপমাত্রা স্থির থাকেনা, তাপ স্থির থাকে।

২. এটি একটি দ্রুতপ্রক্রিয়া।

৩. এই প্রক্রিয়ায়পাতটিকুপরিবাহীহওয়াপ্রয়োজন।

৪. রূদ্ধতাপীয় লেখসমোষণ লেখহতেঅধিক খাড়া।

৫. রূদ্ধতাপীয়পরিবর্তনের সমীকরণহলো  $PV^\gamma = \text{ধ্রুবক}$ ।

৬. সিস্টেমেটি কে পরিবেশ থেকে তাপীয়ভাব অস্তরিত করতে হবে।

১০. নিম্নের কোনটি রূদ্ধ তাপীয় প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য?

[মেডিকেল ১০-১১]



- ক) i ও ii      খ) ii ও iii      গ) i ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তরঃ (গ)

10. বন্দুক হতে গুলি ছুঁড়লে বারুদের বিস্ফোরণ ঘটে এটি  
কোন প্রক্রিয়ার উদাহরণ?

ক) প্রত্যাবর্তীপ্রক্রিয়া      খ) অপ্রত্যাবর্তীপ্রক্রিয়া  
গ) সমোষণপ্রক্রিয়া      ঘ) বিকিরণপ্রক্রিয়া      উত্তরঃ (খ)

11. কোন প্রক্রিয়ায় দুটি বস্তুর মধ্যে ঘর্ষণের ফলে তাপ  
সৃষ্টি হয়?

ক) প্রত্যাবর্তী      খ) অপ্রত্যাবর্তী  
গ) সমোষণ      ঘ) রান্ধতাপীয়      উত্তরঃ (খ)

12. কোনো প্রক্রিয়া বিপরীত মুখী হয়ে প্রত্যাবর্তন করতে  
পারেনা?

## টাইপ-৬: Cp / Cv বিষয়কসমস্যা

$$(i) C_p - C_v = R \quad (ii) \gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad (iii) C_p > C_v$$

## Related Questions

DU Questions



JU MCQ

৩. নিকেলেরকুরীবিন্দু- [A unit, 20-21, set G]  
 A.  $400^{\circ}\text{C}$  B.  $670^{\circ}\text{C}$   
 C.  $770^{\circ}\text{C}$  D. কোনটিই নয় Ans:A.

৪. এক পারমাণবিকগ্যাসের ক্ষেত্রেআপেক্ষিকতাপ  $C_V$  এর  
 মান - [A unit, 19-20, set M]  
 A.  $\frac{3}{2R}$  B.  $\frac{3R}{2}$

- ক) সমোষণ      খ) রুদ্ধাতাপীয়  
 গ) প্রত্যাবর্তী      ঘ) অপ্রত্যাবর্তী      উত্তরঃ (ঘ)

13.কোন প্রক্রিয়ার সম্মুখও বিপরীত মুখ্য প্রক্রিয়ায়  
 প্রতিস্তরে তাপ ও কাজের ফলাফল সমান ও  
 বিপরীতমুখ্য?

ক) প্রত্যাবর্তী      খ) অপ্রত্যাবর্তী  
 গ) সমোষণ      ঘ) সমতায়তন      উত্তরঃ (ক)

14.একটি আদর্শ গ্যাসরূদ্ধ তাপীয় প্রক্রিয়ার মধ্যদিয়ে  
 যাচ্ছে।নিচেরকোনটিসত্য?

ক)  $P^V T =$  ধ্রুবক      খ)  $P^V T^V =$  ধ্রুবক  
 গ)  $P_1^V T_1^{-V} =$  ধ্রুবক      ঘ)  $P_1^{-V} T_1^V =$  ধ্রুবক উত্তরঃ (ঘ)

C.  $\frac{2R}{2}$       D. R      Ans: B

## **Engineering Questions**

১. কোনগ্যাসের,  $\gamma = \frac{3}{2}$ । উক্ত গ্যাসের জন্য কোনটি  
**[Ans: B]** [সঠিক] [BUTex 13 – 14]

$$\text{Ans: A; } C_V = \frac{R}{\gamma - 1} = 2R \therefore C_P = 3R$$

## HSC Questions

- 1.কোনোগ্যাসেরআপেক্ষিকতাপদ্বয়েরঅনুপাত  $\gamma$  = 1.5,  
ট্রাঙ্গলগ্যাসেরজন্ম






ଡକ୍ଟର୍ ପାତ୍ର

02,CP ও CV এরমধ্যেসম্পর্কহলো –

- ক)  $CP = CV$  খ)  $CV > CP$

- গ) CP > CV

ঘ) CP < CV

**উত্তরঃ (গ)**

## ২য়অধ্যায় || স্থির তড়িত

### টাইপ-১: কুলম্বেরসূত্র ও তড়িৎপ্রাবল্য

$$\Rightarrow F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \right)$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2} = 9 \times 10^9 \cdot \frac{Q}{r^2}$$

$$\Rightarrow E = \frac{dV}{dr}$$

### Related Questions

#### DU Questions

১। এক কুলম্ব মানের দুটি ধনাত্মক আধান  $1 \text{ cm}$  দূরত্বে অবস্থিত। যদি এদের একটিধনাত্মক আধানকে সেখানে একটি কুলম্ব মানের ঋণাত্মক আধান কেসানো হয়, তবে আধান দুটির মধ্যে কারণবলের মান (Two positive charges of  $+1\text{C}$ , each are placed  $1\text{cm}$  apart, one of the charges is replaced by a negative charge  $1\text{C}$ , the magnitude of the force between the charges will be) : 2002-2003

- ক) শূন্য (zero)
- খ) আগের চেয়ে কম (less than before)
- গ) আগের চেয়ে বেশি (greater than before)
- ঘ) আগের সমান (the same as before)

Solve: বলের মান সমান হবে, শুধু দিক বিপরীত হবে।

২. দুইটিধনাত্মক বিন্দুচার্জ  $q_1$  ও  $q_2$  পরস্পর হতে  $d$  দূরত্বে অবস্থান করছে।  $q_1/q_2 = 16$  হলে  $q_1$  থেকে কত দূরত্বে তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্যের মান শূন্য হবে? (Two positive point charges  $q_1$  and  $q_2$  are separated by a distance  $d$ . If  $q_1/q_2 = 16$ , at what distance from  $q_1$  will the electric field strength be zero?) 2007-2008

- (a)  $d/2$
- (b)  $d$
- (c)  $d$
- (d)  $2d$

Solve: মনে করি,  $q_1$  চার্জ হতে  $x$  দূরত্বে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান শূন্য হবে।

$$\begin{aligned} \therefore \frac{kq_1}{x^2} - \frac{kq_2}{(d-x)^2} &= 0 \Rightarrow \frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(d-x)^2} \Rightarrow \\ \frac{q_1}{d^2} &= \left(\frac{x}{d-x}\right)^2 \Rightarrow 16 = \left(\frac{x}{d-x}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{x}{d-x} \\ \Rightarrow 4d - 4x &= x \Rightarrow 5x = 4d \therefore x = \frac{4}{5}d. \end{aligned}$$

৩। দুইটিচার্জ যথাক্রমে  $-60 \text{ C}$  এবং  $+60 \text{ C}$  পরস্পর থেকে  $0.12 \text{ m}$  দূরত্বে অবস্থিত। চার্জ দুটির সংযোজন রেখার ঠিক মধ্যস্থলে প্রাবল্য হবে— (Two charges of  $-60 \text{ C}$  and  $+60 \text{ C}$  respectively are situated  $0.12 \text{ m}$  apart. The magnitude of the electric field at a point at the center of the adjoining line between the two charges is) 2003-2004

- ক)  $3 \times 10^{14} \text{ NC}^{-1}$
- খ)  $3.5 \times 10^{15} \text{ NC}^{-1}$
- গ)  $2.5 \times 10^{16} \text{ NC}^{-1}$
- ঘ)  $4 \times 10^{25} \text{ NC}^{-1}$

$$\begin{aligned} \text{Solve: } |\vec{E}| &= |\vec{E}_1 + \vec{E}_2| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2} Q - \\ \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2} (-Q) &= \frac{2Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \\ \frac{2 \times 60}{4 \times 3.1416 \times 8.854 \times 10^{-12} \times \left(\frac{0.12}{2}\right)^2} &= \\ 3 \times 10^{14} \text{ NC}^{-1} & \end{aligned}$$

৪. যদি তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য  $+x$  অক্ষ বরাবর ক্রিয়া করে এবং এর মান  $E = cx^2$  হয়, যেখানে  $c =$  ধ্রুবক, তবে তড়িৎ বিভব  $V = ?$  ২০১৮-১৯

- A.  $-2cx$
  - B.  $2cx$
  - C.  $-cx^3/3$
  - D.  $cx^3/3$
- Ans:  $C; V = - \int Edx = - \int cx^2 dx = -c \frac{x^3}{3}$

৫. একটিবিন্দুচার্জ হতে  $2\text{m}$  দূরত্বে তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান  $E$  হলে,  $1\text{m}$  দূরত্বে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান কত?

- A. E
- B.  $2E$
- C.  $4E$
- D.  $E/2$

$$\text{Ans: } C; \frac{E'}{E} = \frac{d^2}{d'^2} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4E' = 4E$$

৬. সমান্তরাল দুটিধাতবপাতেরমধ্যকার দূরত্ত  
dএবংবিভবপার্থক্য V যদি Q আধানেরএকটিবিন্দুচার্জ  
পাত দুটিরঠিকমধ্যবর্তী বিন্দুতেরাখা হয়  
তবেচার্জটিরউপরক্রিয়াশীল স্থিরতড়িৎবলেরমান  
কত? ২০১৪-২০১৫

- (ক)  $2VQ/d$  (খ)  $VQ/d$   
(গ)  $VQ/2d$  (ঘ)  $dQ/V$

সমাধান: b; ধারকের অভ্যন্তরীণ ক্ষেত্রে তড়িৎক্ষেত্র  
সুষম এবং এই তড়িৎক্ষেত্র,  $E = \frac{v}{d}$

$$\therefore F = QE = \frac{QV}{d} \quad [\text{দূরত্তের উপর তড়িৎক্ষেত্র বা প্রাবল্য নির্ভরশীল নয়}]$$

৭. দুটি সমান চার্জের মধ্যবর্তী দূরত্ত অর্ধেক কর হলে এবং  
চার্জ দুটির মান কমিয়ে অর্ধেক করাহলেবলের মান-  
২০১৭-১৮

- A. অর্ধেকহবে B. দিগুণহবে  
C. অপরিবর্তিত থাকবে D. চারগুণহবে

$$\text{Ans: } C: F = \frac{Cq_1q_2}{d^2} \therefore F; = F \frac{\frac{11}{22}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} F' = F$$

### JU Questions

৮. দুটিবিন্দুচার্জ পরস্পরকে যে  
বলেআকর্ষণবাবিকর্ষণকরেতাচার্জদ্বয়ের- [A unit, 10-  
11, set A]

- A. যোগফলের ব্যন্তানুপাতিক B. বর্গেরসমানুপাতিক  
C. যোগফলেরসমানুপাতিক D. কোনটিইনয় Ans : B.

৯. ধ্রুবসংখ্যা  $\epsilon_0$  এর মান- [A unit, 10-11, set E]

- A.  $8.854 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$   
B.  $5.854 \times 10^{-12} C^2 Nm$   
C.  $8.854 \times 10^{-12} C^2 Nm$   
D.  $5.85 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-1}$  Ans : A.

১০. ২ m ব্যাসেরএকটি গোলাকৃতিপরিবাহীরপৃষ্ঠে  $3 \times 10^{-9} C$  চার্জ দেয়া হলো। গোলকের কেন্দ্র থেকে ০.৮০ m দূরে কোন বিন্দুরবিভব ও প্রাবল্য হবে- [A  
unit, 12-13, set A]

- A. 20 ও 20 N/C B. 27V ও 27 N/C  
C. 27V ও 0 N/C D. 0V ও 0 N/C Ans: C

১১.  $4 \times 10^{-9} C$  মানের দুটি বিন্দু চার্জ পরস্পর হতে  
12m দূরে অবস্থিত এদের সংযোগ রেখার মধ্যবিন্দুতে  
তড়িৎ প্রাবল্যের মান হবে- [A unit, 12-13, set  
E]

- ক. 1N/C খ. 2N/C  
গ. 0N/C ঘ. 4N/C উত্তর: ক

১২. চার্জ সর্বদা বস্তুর- [A unit, 12-13, set E]  
ক. বাইরেরপৃষ্ঠে অবস্থানকরে খ.ভিতরেরপৃষ্ঠে অবস্থানকরে  
গ. সর্বত্র অবস্থানকরে ঘ.কেন্দ্রে অবস্থানকরে উত্তর: ক

১৩. ভূ-পৃষ্ঠের কোন বিন্দুতে **10kg** ভরের বস্তুর অভিকর্ষজ  
ভূরণের মান  $9.8ms^{-2}$  হলে, ঐ বিন্দুতে মহাকর্ষীয়  
প্রাবল্যের মান হবে- [A unit, 12-13, set E]  
ক. 980N/kg খ. 98N/kg  
গ. 9.80N/kg ঘ. 0.98N/kg উত্তর: গ

১৪. যখনবহিঃবর্তনীতে কোনোতড়িপ্রবাহ থাকেনা,  
তখনতড়ি কোষের দুইপ্রাত্তেরবিভবপার্থক্য V এবং ঐ  
কোষেরতড়িচালক শক্তি E এর কোনসম্পর্কটিসঠিক?  
[A unit, 13-14, set A]

- A.  $E = V$  B.  $E = \sqrt{V}$   
C.  $E < V$  D.  $E > V$  Ans: A

১৫. 20 N/C প্রাবল্যেরএকটিতড়ি ক্ষেত্রে **10 C** চার্জ  
স্থাপনকরাহলো। উক্ত চার্জেরউপরবলেরমান কত? [A  
unit, 13-14, set C]

- A. 100 N B. 200 N  
C. 150 N D. 250 N Ans: B

১৬. যখনবহিঃবর্তনীতে কোনোতড়িপ্রবাহ থাকেনা,  
তখনতড়ি কোষের দুইপ্রাত্তেরবিভবপার্থক্য V এবং ঐ  
কোষেরতড়িচালক শক্তি E এর কোনসম্পর্কটিসঠিক?  
[A unit, 13-14, set A]

- A.  $E = V$  B.  $E = \sqrt{V}$   
C.  $E < V$  D.  $E > V$  Ans: A

১৭. পরস্পর থেকে 10 cm দূরেঅবস্থিত  $2 \times 10^{-9} C$  ও  
 $2 \times 10^{-9} C$  দুটি চার্জের সংযোগ রেখার ঠিক  
মধ্যবিন্দুতে প্রাবল্য হবে- [A unit, 15-16, set A]

- A.  $200 NC^{-1}$  B.  $180 NC^{-1}$   
C.  $0 NC^{-1}$  D.  $400 NC^{-1}$  Ans: C

১৮.  $1 \times 10^{-9} C$  চার্জে চার্জিত100 cm ব্যাসার্ধেরএকটি  
গোলককেবায়তে স্থাপনকরাহলো। গোলকের কেন্দ্র  
থেকে 0.1 cm দূরে কোন বিন্দুতেতড়িপ্রাবল্য ও  
বিভবযথাক্রমে -[A unit, 15-16, set A]

- A.  $9NC^{-1}$  ও 9V B.  $0NC^{-1}$  ও 9V  
C.  $10NC^{-1}$  ও 9V D. কোনটিইনয় Ans: B

১৯. মেঘের27টি বৃষ্টির ফেঁটায়সকলেসমধর্মীআধানরয়েছে।  
এরাএকত্রিতহয়েবড় ফেঁটাহলে, ছোট ফেঁটারবিভববড়  
ফেঁটারবিভবের-[A unit, 19-20, set S]

- A. নয় গুণ B. নয়ভাগ

- C. তিনভাগ D. তিন গুণ Ans: D  
 ২০. একটি খাত্তাত্ত্বকচার্জ এই পৃষ্ঠার বাম থেকে ডানদিকে  
 স্থাপিত একটি তড়িৎ ক্ষেত্রে স্থাপন করলে,  
 চার্জের উপর পদ্ধতিলের দিক-[A unit, 19-20, set  
 N]  
 A. বাম থেকে ডান B. ডান থেকে বাম  
 C. পৃষ্ঠার ভেতর থেকে বাইরে D. কোনোটিই নয়

Ans: C

২১. ধনাত্ত্বকচার্জ একটি বেলুন একটি মাটি তে গাঁথা ধাতব  
 দণ্ডের সাথে স্পর্শ করলে, বেলুনের চার্জ-[A unit, 19-  
 20, set K]  
 A. কমেয়াবে B. একই থাকবে  
 C. শূন্য হবে D. কোনোটিই নয়

Ans: C

### Engineering Questions

১.  $1.6 \times 10^{-6} C$  এবং  $2.8 \times 10^{-6} C$  চার্জের দুটি বিন্দু  
 চার্জ পরস্পর হতে 12cm দূরে অবস্থিত।  
 $1.6 \times 10^{-6} C$  থেকে সংযোগ সরলরেখার কোন  
 বিন্দুতে তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য শূন্য হবে?  
 [KUET 18 – 19]

- A. 4.37 cm B. 0.21 cm  
 C. 0.068m D. 5.17cm E. 7.2cm

$$\text{Ans: d; } \frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(12-x)^2} = \frac{12-x}{x} = \sqrt{\frac{28 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-6}}} \\ \Rightarrow x = 5.166 \text{ cm}$$

২. তড়িৎ দ্বিরূপ রজন্যে তড়িৎ ক্ষেত্র, E এবং তড়িৎ বিভব, V  
 দূরত্ব r এর সাথে কীভাবে পরিবর্তিত হয়?  
 [SUST 18 – 19]

- A.  $E \sim \frac{1}{r^2}, V \sim \frac{1}{r}$  B.  $E \propto \frac{1}{r^2}, V \propto \frac{1}{r^2}$   
 C.  $E \sim \frac{1}{r^3}, V \sim \frac{1}{r}$  D.  $E \sim \frac{1}{r}, V \sim \frac{1}{r^2}$   
 E.  $E \sim \frac{1}{r}, V \sim \frac{1}{r^3}$

Ans: B

৩. দুইটি শোলাবলের প্রত্যেকটির ওজন  $10^{-3} kg$  এবং  
 0.8m দৈর্ঘ্যের সিঙ্কের সুতার মাধ্যমে একই বিন্দু  
 থেকে ঝুলানো হয়েছে। এরা সমভাবে চার্জিত এবং একে  
 অন্যকে  $0.04 m$  দূরে বিকর্ষণ করে। প্রতি বলে  
 চার্জের পরিমাণ নির্ণয় কর। [KUET 17 – 18]

- A.  $5.6 \times 10^{-9} C$  B.  $6.53 \times 10^{-9} C$   
 C.  $6.6 \times 10^{-9} C$  D.  $3.14 \times 10^{-9} C$  E.  $8 \times 10^{-9} C$

Ans: E;  $T \sin\theta = mg$ ;  $T \cos\theta =$

$$F_m \therefore \tan\theta = \frac{mg}{F_m}, \cos\theta = \frac{0.02}{0.8}$$

৮. একটি সূৰ্য তড়িৎ ক্ষেত্রে 50 cm ব্যবধানে অবস্থিত  
 দুটি বিন্দুর বিভব পার্শ্বক্য 200V। তড়িৎক্ষেত্রের  
 প্রাবল্য কত V/m? [SUST 16 – 17]

- A. 200 B. 400  
 C. 600 D. 700 E. 800

$$\text{Ans: B; } E = \frac{V}{r} = \frac{200}{\frac{50}{100}} = 400V$$

৫. 0.15gm ভরের একটি শোলার বলে-  
 $-6.68 \times 10^{-9} C$  আধান দেওয়া আছে।  
 $+6.54 \times 10^{-9} C$  আধান যুক্ত একটি বস্তু কত উপরে  
 থেকে শোলায় বলকে শূন্যে স্থির অবস্থায় রাখতে  
 পারবে? [KUET 16 – 17]

- A. 2.0cm B. 1.64 cm  
 C. 1.58 cm D. 1.5cm  
 E. 1.48 cm

$$\text{Ans: B; } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q_1 q_2}{x^2} = mg \\ \Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{(6.68 \times 10^{-9})(6.54 \times 10^{-9})}{x^2} \\ = 0.15 \times 10^{-3} \times 9.8$$

$$\Rightarrow x = 1.64 \times 10^{-2} m = 1.64 \text{ cm}$$

৬. 1 coulomb চার্জ কতটি ইলেক্ট্রনের সমান?  
 [BUTex 16 – 17]

- A.  $300 \times 10^8$  B.  $9 \times 10^9$   
 C.  $6.25 \times 10^{18}$  D.  $6.03 \times 10^{-34}$

$$\text{Ans: C; } 1 \text{ টি ইলেক্ট্রনের চার্জ} \\ 1.6 \times 10^{-19} C \therefore 1 \text{ coulomb} = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = \\ 6.25 \times 10^{18}$$

৭. নিচের চিত্রে বৈদ্যুতিক সমবিভব তলগুলোর মধ্যে  
 বিভবপার্শ্বক্য 0.33V এবং তলগুলো 11 cm  
 ব্যবধানে রয়েছে। তড়িৎক্ষেত্রে প্রাবল্য কত  $V m^{-1}$ ?  
 [SUST 15 – 16]

- A. 0.03 B. 0.11  
 C. 0.30 D. 0.33 E. 3.00

$$\text{Ans: E; } E = \frac{V}{d} = \frac{0.33}{0.11} = 3.00 V m^{-1}$$

৮.  $0.5 m$  বাহুবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজের তিনি শীর্ষবিন্দুতে  
 তনটি আধান  $q_1 = +2 \times 10^{-8} C$ ,  $q_2 =$   
 $-3 \times 10^{-8} C$  এবং  $q_3 = +4 \times 10^{-8} C$  স্থাপন  
 করলে ত্রিভুজের কেন্দ্রে বিভব কত V হবে?  
 [SUST 15 – 16]

- A. 835.3 B. 535.3  
 C. 935.3 D. 965.3 E. 980.3

Ans: C; চিত্রে ABC একটি সমবাহু ত্রিভুজ যার ভরকেন্দ্র হচ্ছে G।

প্রশ্নমতে, AB = 0.5m এবং AD মধ্যমা হওয়ায়,

$$BD = \frac{0.5}{2} = 0.25\text{m}$$

$$\therefore AD = \sqrt{0.5^2 - 0.25^2}$$

$$\therefore AG = \frac{2}{3}AD = \frac{2}{3}\sqrt{0.5^2 - 0.25^2}$$

$$\text{এখন, } AG = BG = CG$$

$$\text{তাহলে, প্রতিটি শীর্ষ বিন্দু}$$

থেকে কেন্দ্রের দূরত্ব,

$$r = \frac{2}{3}\sqrt{0.1875} \text{ m. সুতরাং, কেন্দ্রে-}$$

$$\text{মোট বিভব } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r} (4 + 2 - 3) \times 10^{-8} \text{ volt} =$$

$$9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 3 \times 10^{-8}}{2 \times \sqrt{0.1875}} \text{ volt} =$$

$$935.3074 \text{ Volt}$$

৯. মিটারোজে P: Q = 1: 2 নিম্পন্দ বিন্দুর অবস্থান হবে- [BUTEx 14 – 15]

- A. 16.66 cm      B. 33.33 cm  
C. 50.00 cm      D. 66.66 cm

Ans: B; নিম্পন্দ বিন্দুর অবস্থান

$$\left(\frac{1}{1+2}\right) \times 100\text{cm} = 33.33\text{cm}$$

১০. mkg ভর এবং Q coul চার্জ বিশিষ্ট একটি ধনাত্মক চার্জ কণা স্থিরাবস্থা হতে Volt বিভব পার্থক্যে চালিত হয়। J এককে এর গতিশক্তি হলো- [BUTEx 14 – 15]

- A. QV                  B. mQV  
C. mQ/V                D.  $\frac{m}{QV}$

Ans: A; গতিশক্তি = কৃতকাজ = W = VQ

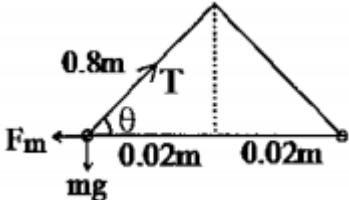
১১.  $10^4 \text{ V/m}$  তড়িৎক্ষেত্রে একটি ইলেক্ট্রনের ত্বরণ কত  $\text{m/s}^2$ ? [SUST 14 – 15]

- A.  $1.76 \times 10^{16}$       B.  $1.76 \times 10^{15}$   
C.  $1.76 \times 10^{14}$       D.  $5.76 \times 10^{-15}$   
E.  $5.76 \times 10^{-15}$

$$\text{Ans: B; } F = eE \Rightarrow ma = eE \therefore \frac{eE}{m} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 10^4}{9.11 \times 10^{-31}} = 1.76 \times 10^{15}$$

১২. পাশের সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিটি শীর্ষ বিন্দুতে চার্জ স্থাপিত আছে। প্রতিবাহু 1mm হলে ত্রিভুজের লম্বকেন্দ্রে তড়িৎ প্রাবল্য কত N/C? [SUT 14 – 15]

- A.  $1.2 \times 10^{-19}$       B.  $1.6 \times 10^{-16}$       C.  $1.2 \times 10^{16}$   
D.  $1.6 \times 10^{16}$       E.  $1.2 \times 10^{19}$



Ans: No Correct answer;

$$AO = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 10^{-3}; OD = \frac{1}{2\sqrt{3}} \times 10^{-3}$$

$$E_1 = 2.7 \times 10^{11}$$

$$5 \times 10^{16}$$

$$\text{লক্ষ: } 4.73 \times 10^1$$

১. দুচিচার্জিত সংযুক্ত থাকলে যতক্ষণাত

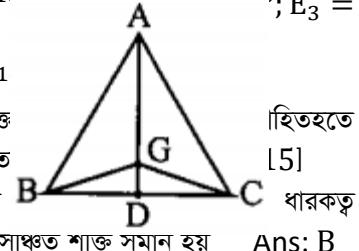
A. চার্জ সমানহয়

B. সমান হয়

C. সাধারণত শাক্ত সমান হয়

D. সাধারণত শাক্ত সমান হয়

হিতহতে [5]



Ans: B

১৮. কোন দুটি ক্ষেত্র ক্ষেত্রে [BUTEx 14 – 15]

- A. তড়িৎক্ষেত্র, তড়িৎবিভব B. গতিশক্তি, বেগ

- C. কেন্দ্রীয়বল, তাপমাত্রা D. চার্জ, কম্পাক্ষ

Ans: D; তড়িৎ ক্ষেত্র, বেগ, বল ভেট্টের রাশি।

১৫. 0.02m ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট 648 টি গোলাকার ফোঁটাকে একত্রিত করে একটি বড় ফোঁটায় 1C চার্জ বিদ্যমান থাকে, তবে বড় ফোঁটায় বিভব কত হবে? [KUET 14 – 15]

- A.  $7.2 \times 10^8 \text{ V}$  B.  $8.4 \times 10^9 \text{ V}$  C.  $7.19 \times 10^{12} \text{ V}$   
D.  $7.08 \times 10^{11} \text{ V}$  E.  $8.19 \times 10^{10} \text{ V}$

$$\text{Ans: C; } R = \sqrt[3]{NR} \Rightarrow R = \sqrt[3]{64} \times 0.02 = 0.08\text{m}; V_{\text{big}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{64q}{R} = 9 \times 10^9 \times \frac{64 \times 1}{.08} = 7.19 \times 10^{12} \text{ V}$$

১৬. aবাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের কৌণিকবিন্দু A, B, C ও D তে যথাক্রমে চারটি চার্জ  $+q, +q, -q$  ও  $-q$  স্থাপন করা হল। উহার কেন্দ্র O বিন্দুতে বৈদ্যুতিক বিভবের মান হবে- [BUET 13 – 14]

- A.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{a}$  B.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{a}$  C.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4q}{a}$  D. 0

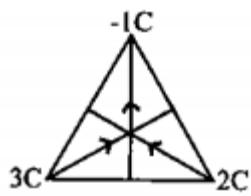
$$\text{Ans: D; } V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (q + q - q - q) = 0\text{V}$$

১৭. 1 টি সুষম তড়িৎ ক্ষেত্রে 50cm ব্যবধানের অবস্থিত দুটি বিন্দুর বিভবপৰ্যাক্রম 200V হলে তড়িৎ প্রাবল্য হবে- [BUTEX 13 – 14]

- A.  $850 \text{Vm}^{-1}$  B.  $1000 \text{Vm}^{-1}$  C.  $800 \text{Vm}^{-1}$  D.  $400 \text{Vm}^{-1}$

$$\text{Ans: D; } E = \frac{V}{d} = 400 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

১৮. বায়ুপূর্ণ সমান্তরাল পাতধারকের ধারকত 1pF। পাতের মধ্যবর্তী দূরত্ব দিগ্নেকরেপাত দুটির মধ্যবর্তী স্থানসম্পূর্ণরূপে মোমপরামাধ্যমদিয়ে পূর্ণ করা হল। ফলে ধারকত 2pF হয়। মোমের ডাইলেক্ট্রিক ধ্রুবক হল- [BUET 12 – 13]



A. 0.25

$$\text{Ans: } D; C_1 = \frac{\epsilon_0 A}{d}; C_2 = \frac{k\epsilon_0 A}{2d}; C_1 = 1pF; C_2 = 2pF$$

$$\therefore C_2 = 2C_1 \Rightarrow \frac{k\epsilon_0 A}{2d} = \frac{2\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow k = 4$$

১৯. বজ্রপাতেরসময়  $30\text{ C}$  চার্জ  $1.0 \times 10^8\text{ V}$  বিভব পার্থক্যের মধ্যে  $2.0 \times 10^{-2}\text{ s}$  সময়ে নিঃসরিত হয়। এই বজ্রনিনাদের সাথে অবমুক্ত শক্তির পরিমাণ হল- [BUET 12 – 13]

- A.  $1.5 \times 10^{11}\text{ J}$     B.  $3.0 \times 10^8\text{ J}$     C.  $6.0 \times 10^7\text{ J}$     D.  $3.3 \times 10^6\text{ J}$

$$\text{Ans: B; } E = qv = 30 \times 1 \times 10^8 = 3 \times 10^9\text{ J}$$

২০. ধনাত্মকচার্জে চার্জিতধাতব গোলক M কে অচার্জিত গোলক N এর সংস্পর্শে আনা হল। তার ফলে [BUET 12 – 13]

- A. উভয় গোলকধনাত্মকচার্জে চার্জিত  
B. গোলক M ধনাত্মক চার্জে চার্জিত এবং গোলক ঝনাত্মক N চার্জে চার্জিত  
C. গোলক M ধনাত্মক চার্জে চার্জিত এবং গোলক N চার্জ নিরপেক্ষ  
D. গোলক M চার্জ নিরপেক্ষ এবং গোলক N ধনাত্মক চার্জে চার্জিত

**Ans:** A; Both spheres are positively charged.

২১. একটিসাবানের বুদ্বুদকে চার্জ দেয়া হল। এর ব্যাসার্ধ- [BUTex 12 – 13]

- A. কমবে                      B. বাঢ়বে  
C. পরিবর্তনহবেনা      D. কোনটিনা

**Ans:** B; চার্জগুলো পরস্পর বিকর্ষণ করে সরে যেতে চাবে ফলে ব্যাসার্ধ বেড়ে যায়।

২২. একটিবজ্রমেঘের দুটিঅংশেরবিভবপার্থক্য যদি  $10^8\text{ V}$  হয়, তবে 20 কুলম্ব চার্জ অতিক্রমের ফলে কি পরিমাণ শক্তি পরিত্যক্ত হবে? [BUET 11 – 12]

- A.  $1.2 \times 10^{28}\text{ J}$     B.  $3.2 \times 10^{10}\text{ J}$   
C.  $2 \times 10^9\text{ J}$     D.  $3.2 \times 10^{-10}\text{ J}$

$$\text{Ans: C; } W = VQ = 20 \times 10^8 = 2 \times 10^9\text{ J}$$

২৩. একটিচার্জিত                      বস্তুকে                      অঞ্চি-  
শিখারউপরধরেরাখলেতাঅচার্জিত      হয়।      কারণ-  
[BUET 11 – 12]

C. 2.0

- A. অঞ্চি-শিখারউপঙ্গগ্যাসআয়নিত হয় বলে  
B. উপঙ্গকরাহলে বস্তুটিপরিবাহীতেরপার্শ্বে চার্জিত হয় বলে  
C. বস্তুটিঅঞ্চি-শিখারবিপরীতচার্জে চার্জিত হয় বলে  
D. উপঙ্গগ্যাস বস্তুটিকেআঘাতকরেএবং এর চার্জ অপসারণকরেবেঁ।

4. **Ans: B**

২৪.  $2 \times 10^{-5}\text{ C}$  চার্জ থেকে  $20\text{ cm}$  দূরত্বে তড়িৎ প্রাবল্য- [BUTex 11 – 12]

- A.  $4.5 \times 10^6\text{ N/C}$     B.  $3.5 \times 10^5\text{ N/C}$     C.  $3.5 \times 10^6\text{ N/C}$     D.  $4.5 \times 10^5\text{ N/C}$

$$\text{Ans: A; } E = 9 \times 10^9 \times \frac{q}{r^2} =$$

$$9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-5}}{(0.2)^2} = 4.5 \times 10^6\text{ N/C}$$

২৫. একটিতড়িৎ ক্ষেত্রের দুইটিবিন্দু A এবং B এর মধ্যে  $10\text{ V}$  বিভব পার্থক্য বিদ্যমান। কি পরিমাণ চার্জকে A থেকে B বিন্দুতে সারাতে  $2.0 \times 10^{-2}\text{ J}$  কাজ করতে হবে? [BUET 10 – 11]

- A.  $5.0 \times 10^2\text{ C}$     B.  $5.0 \times 10^{-2}\text{ C}$   
C.  $2.0 \times 10^{-1}\text{ C}$     D.  $2.0 \times 10^{-3}\text{ C}$

$$\text{Ans: D; } W = qV \Rightarrow q = \frac{W}{V} = \frac{2 \times 10^{-2}}{10} \text{ C} = 2 \times 10^{-3}\text{ C}$$

২৬. R ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি সুষম চার্জিত ফাঁপা সিলিন্ডারের ভিতরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান হবে- [BUET 10 – 11]

- A. অসীম                      B. শূন্য                      C. R এর সমানুপাতিক                      D.  $R^2$  এর সমানুপাতিক

**Ans:** B; যে কোন পরিবাহীর অভ্যন্তরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান শূন্য।

২৭.  $1\mu\text{C}$  চার্জকে অপর একটি  $+10\mu\text{C}$  চার্জের চারিপাশে  $\frac{20}{\pi}\text{ m}$  ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তাকার পথে ঘোরানো হল।  $+10\mu\text{C}$  চার্জটি বৃত্তের কেন্দ্রে অবস্থান করলে কাজের পরিমাণ হবে- [BUET 10 – 11]

- A. 0                              B.  $4 \times 10^{-9}\text{ J}$   
C.  $4 \times 10^{-6}\text{ J}$     D.  $4 \times 10^{-5}\text{ J}$

২৮. বায়ুতে  $1\text{C}$  এর দুইটি আধান পরস্পর থেকে  $1\text{ km}$  ব্যবধানে অবস্থিত হলে এদের মধ্যে ক্রিয়ারত বল কত হবে? [RUET 10 – 11]

- A.  $9 \times 10^3\text{ Nm}^2\text{ C}^{-2}$     B.  $9 \times 10^3\text{ N}$   
C.  $9 \times 10^4\text{ N}$     D.  $9 \times 10^9\text{ N}$     E.  $9 \times 10^{-3}\text{ N}$

$$\text{Ans: B; } F = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1}{(1 \times 10^3)^3} = 9 \times 10^3$$

Ans: A; এখানে Force ও displacement  
লম্ব।

**IUT Questions**

1. An electron of mass of  $9.1 \times 10^{-31}$  kg is revolving around a nucleus in a circular path of a radius of  $0.53 \times 10^{-10}$  m. Calculate the angular velocity of the electron. [0.53 × 10<sup>-10</sup> m ব্যাসার্দের একটি বৃত্তাকার পথে 9.1 × 10<sup>-31</sup> kg ভরের একটি ইলেক্ট্রন একটি নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘূরছে ইলেক্ট্রনের কৌণিক বেগ বেরকর!] [ IUT: 2021-22]

- (a)  $4.13 \times 10^{16} \text{ rad s}^{-1}$
- (b)  $4.13 \times 10^{15} \text{ rad s}^{-1}$
- (c)  $4.13 \times 10^{14} \text{ rad s}^{-1}$
- (d)  $5.13 \times 10^{17} \text{ rad s}^{-1}$

Solution: (a);  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} = m\omega^2 r \Rightarrow$

$$9 \times 10^9 \times \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(0.53 \times 10^{-10})^3} =$$

$$9.11 \times 10^{-31} \times (\omega^2) \Rightarrow \omega = 4.13 \times 10^{16} \text{ rad s}^{-1}$$

2. Two charges  $Q_1 = 2.4 \times 10^{-10} C$  and  $Q_2 = 9.2 \times 10^{-10} C$  are near each other, and charge  $Q_1$  exerts a force  $F_1$  on  $Q_2$ . How does  $F_1$  change if the distance between  $Q_1$  and  $Q_2$  is increased by a factor of 4? [দুটি চার্জ  $Q_1 = 2.4 \times 10^{-10} C$  এবং  $Q_2 = 9.2 \times 10^{-10} C$  একে অপরের কাছাকাছি, এবং চার্জ  $Q_1, Q_2$ -এর উপর  $F$  বল প্রয়োগ করে।  $Q_1$  এবং  $Q_2$  এর মধ্যে দূরত্ব 4 এর গুণিতক হারে বৃদ্ধি করা হলে  $F_1$  কীভাবে পরিবর্তিতহয়?] [ IUT: 2020-21]

- (a) Decreases by a factor of F
- (b) Increases by a factor of 16
- (c) Decreases by a factor of 16
- (d) Increases by a factor of 4

**Solution:** (c); Here,  $F_1 = C \cdot \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$   
Now,  $F'_1 = C \times \frac{q_1 \times q_2}{(4d)^2} = \frac{1}{16} C \times \frac{q_1 \times q_2}{d^2} = \frac{1}{16} F$

Hence, it decreases by a factor of 16

3. A total charge of  $7.5 \times 10^{-6} C$  is distributed on two different small metal spheres. When the spheres are 6.0cm apart, they feel a repulsive force of 20.0 N. How much charge is in each sphere? ( $7.5 \times 10^{-6} C$  দুটি ছোট ধাতব গোলকে ভাগ করা হলো। যখন গোলক দুটি 6cm দূরেথাকে, তারা 20N বিকর্ষণ জনিত বল অনুভব করে। প্রতিটি গোলকে কি পরিমাণ চার্জ আছে?) [ IUT: 2018-19]

- (a)  $7.21 \mu C, 0.29 \mu C$
- (b)  $3.5 \mu C, 4.0 \mu C$
- (c)  $6.21 \mu C, 1.29 \mu C$
- (d)  $2.55 \mu C, 4.95 \mu C$

Solution: (c); Let, the charges are  $q,$   $(7.5 \times 10^{-6} - q)$

$$\therefore F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q(7.5 \times 10^{-6} - q)}{r^2} \Rightarrow 20 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q(7.5 \times 10^{-6} - q)}{(0.06)^2} \Rightarrow q = 1.29 \mu C$$

∴ Charges are:  $1.29 \mu C, 6.21 \mu C$

4. A small object has charge Q. Charge q is removed from it and placed on a second small object. The two objects are placed 1 m apart. For the force that each object exerts on the other to be a maximum, q should be-  
(একটিছোটবস্তুর Q চার্জআছে। এটিথেকে q চার্জসরিয়েদ্বিতীয়একটিছোটবস্তুরওপরস্থাপন করাহলো। দুটিবস্তুপরস্পর 1m দূরেরাখাহলো।  
প্রতিটিবস্তু অপরটিরওপরযেবলপ্রয়োগকরেতাসর্বোচ্চহতেহ লে q হবে-)[ IUT: 2017-18]

- (a)  $2Q$  (b)  $Q$  (c)  $Q/2$  (d)  $Q/4$

**Solution: (c);**  $F = \frac{k(Q-q) \times q}{1} \Rightarrow F = k[Qq - q^2]$

For  $F_{\max}$ ;  $\frac{dF}{dq} = 0 \Rightarrow \frac{d}{dq} \{k(Qq - q^2)\} = 0 \Rightarrow k(Q - 2q) = 0 \Rightarrow Q = 2q \Rightarrow q = \frac{Q}{2}$

- 5. Three particles are placed in a line. The left has a charge of  $-67\mu C$ , the middle  $+45\mu C$  and the right  $-83\mu C$ . The middle is 72cm from each of the others. What is force on the middle particle?** [ তিনটি কণা একটি রেখায় স্থাপন করা হয়। বামদিকে  $-67\mu C$ , মাঝখানে  $+45\mu C$  এবং ডানে  $-83\mu C$  চার্জ রয়েছে। মাঝামাঝি অবস্থান প্রতিটিখেকে 72 cm দূরে। মধ্য কণার উপর বল কত? ] [ IUT: 2013-14]

- (a) 12N (b) 22N (c) 16N (d) 13.0N

**Solution:** (d);  $F = F_1 - F_2 = \frac{9 \times 10^9}{0.72^2} \times (83 \times 10^{-6} - 67 \times 10^{-6}) \times 45 \times 10^{-6} = 12.5 N$

### Medical Questions

- ১. তড়িৎবিভবের একক কোনটি?** [ডেটাল ২১-২২]

- A. জুল B. ফারাড়ে

- C. হেনরি D. ভোল্ট

**Ans: D**

- ২. পৃথিবীরবিভব কত ধরা হয়?** [মেডিকেল ১৭-১৮]

- ক.  $100V$  খ.  $0V$

- গ.  $10V$

- ঘ.  $1MV$

উত্তর : খ.

- ৩. দুটিআধানেরমধ্যবর্তী দূরত্ত তিনগুণকরাহলে, তবেবল কত গুণ হবে?** [মেডিকেল ১৬-১৭]

- ক.  $\frac{1}{9}$  খ. 9

- গ.  $\frac{1}{3}$

- ঘ. 3

উত্তর : ক.

ব্যাখ্যাঃ কুলধের সূত্রানুসারে,  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  এখন,  $q_1$  ও  $q_2$ আধানের মর্ধবর্তী দূরত্ত তিনগুণ করাহলে, তবে বল- $\frac{1}{9}$  গুণ হবে।

- ৪. কুলধের সূত্রানুসারে কোনটি সম্ভ নয়? দুটি বিন্দুচার্জ পরস্পরকে যে বলে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ করে তা চার্জ দ্বয়ের-** [মেডিকেল ১৩-১৪]

- ক. গুণফলের সমানুপাতিক

খ. মধ্যবর্তী দূরত্তেরবর্গেরব্যাস্তানুপাতিক

গ. সংযোগ সরল রেখা বরাবর ক্রিয়া করে

ঘ. মধ্যবর্তী দূরত্তেরবর্গেরঅর্ধেকের ব্যাস্তানুপাতিক

উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ কুলধের সূত্রানুসারে, নির্দিষ্ট মাধ্যমে দুটি বিন্দু আধানের মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান আধানদ্বয়ের গুণফলের সমানুপাতিক, এদের মধ্যবর্তী দূরত্তের বর্গের ব্যাস্তানুপাতিক এবং এই বল আধান দ্বয়ের সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে।

- ৫. তড়িৎ বা আধান সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?** [মেডিকেল ১১-১২]

ক.কোটডি. সিমূলসংযোগে দুটিতারের কোনটি ধনাত্মকতাতড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।

খ. কোনোকুণ্ডলীতেপ্রবাহমাত্রা এক একক হলে, এই কুণ্ডলির সাথে জড়িত মোটফ্লাক্স সংখ্যাগতভাবে এর স্বাবেশ গুণাক্ষের সমান

গ.একটি তড়িৎ বীক্ষণযন্ত্রে আধানযদি হয় ঝনাত্মক আবেং পরীক্ষণনীয় বস্তুর আধান যদি ধনাত্মক হয়, তবে প্রবাহের ফাক বৃদ্ধি পাবে

ঘ.অসমতাবে উত্তপ্ত কোনো পরিবাহকে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে পরিবাহকের কোথাও তাপের উত্তৰ এবং কোথাও তাপের শোষণ হয়। একে বলে পেলশিয়ারক্রিয়াউত্তর : গ.

- ৬. নিম্নের কোনটিশূন্যস্থানের জন্য প্রযোজ্য?** [মেডিকেল ০৯-১০]

সামনধারকত্তের ৪টি ধারকের সমান্তরাল সমবায়ে থাকাকালীন তুল্য ধারকত্ত শ্রেণিবদ্ধ সমবায়ে থাকাকালীন তুল্য ধারকত্তের ----- গুণ।

- ক.  $\frac{1}{3}$  খ.  $\frac{1}{2}$

- গ.  $\frac{2}{3}$  ঘ.  $\frac{1}{16}$

উত্তর :

ব্যাখ্যাঃ প্রতিটি ধারকের ধারকত্ত  $C$  সমান্তরাল সমবায়ে থাকাকালীন তুল্য ধারকত্ত  $C_p$  হলে,  $C_p = C + C + C + C = 4C$ . আবার শ্রেণিবদ্ধ সমবায়ে

থাকাকালীন তুল্য ধারকত্ত  $C_4$  হলে,  $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{4}{C} \therefore C_s = \frac{C}{4}$

অর্থাৎ সমান্তরাল সম বায়ে থাকাকালীন তুল্য ধারকত্ত,

- ৭. তড়িৎসংক্রান্ত কোন সমীকরণ টি সঠিক নয়?** [মেডিকেল ০৮-০৯]

- ক.  $E = \frac{0}{\theta_0}$  খ.  $F = qE$

- গ.  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r^2}$  ঘ.  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q_1 q_2}{d}$

উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ ক, খ, গ সঠিককারণ : $E = \frac{0}{\epsilon_0}$  হলো দুটি পাতের মধ্যবর্তী স্থানেরতড়িৎপ্রাবল্যেরসমীকরণ।

$F = qE$  হলো তড়িৎ প্রাবল্য ও ক্রিয়াশীল বলের মধ্যে সম্পর্কের সমীকরণ।

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r^2} \text{ হলো তড়িৎ প্রাবল্যের সমীকরণ।}$$

ঘ. সঠিকনয়। কেননা,  $F = qE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{d^2}$

৮. আধানসংক্রান্তনিম্নের কোন তথ্যটিসঠিকনয়? [মেডিকেল ০৮-০৯]

ক. ঘর্ষণের ফলেচার্জ সৃষ্টি হয়

খ. ইলেক্ট্রনের আধান,  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

গ. ইলেক্ট্রনের ঘাটতি হচ্ছে ধনাত্মকচার্জ

ঘ.  $q = \pm ne$

উত্তর : ক.

ব্যাখ্যাঃচার্জ সৃষ্টিবাধ্যসকরায়ায়না, অর্থাৎঘর্ষণের ফলেচার্জ সৃষ্টি হয় না কেবল এক বস্তু থেকে অন্য বস্তুতে স্থানান্তরিত হয়। ইলেক্ট্রনের আধান,  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

### HSC Questions

১. শূন্য মাধ্যমের ভেদন যোগ্যতা-

ক  $8.854 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$

খ  $9 \times 10^9 N m^2 C^{-2}$

গ  $8.854 \times 10^{-12} N m^2 C^{-2}$

ঘ  $8.854 \times 10^{-10} C^2 m^2 N^{-1}$

- নিচের তথ্যেরআলোকেপ্রশ্নগুলোরউত্তর দাও  
+4Cআধানবিশিষ্ট দুটি গোলক  $0.01m$  দূরেরখাইয়েছে।

২. চার্জ দুটিরমধ্যবর্তী বলেরমান কত?

ক  $1.44 \times 10^{15} N$  খ  $1.6 \times 10^{11} N$

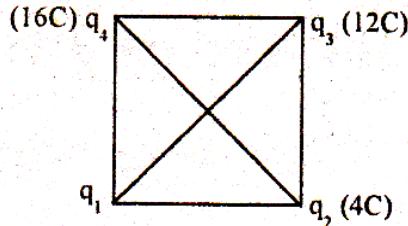
গ  $1.82 \times 10^{11} N$  ঘ  $1.90 \times 10^{11} N$

৩. +4চোর্জেরপরিবর্তে  $-4C$  চোর্জ স্থাপনকরাহলেআধানদ্বয়েরমধ্যকারবলেরমান-

ক শূন্য হবে খ পূর্বেরসমানহবে

গ বেশিহবে ঘ কম হবে

- নিচের তথ্যেরআলোকেপ্রশ্নগুলোরউত্তর দাও



চিত্রে  $0.04m$  বাছুবিশিষ্টএকটির্গক্ষেত্রে দেখানোহয়েছে।

৮.  $q_1$  এর মান কত হলের্গক্ষেত্রে কেন্দ্রে বিভবশূন্য হবে?

ক-2C খ 14C

গ-8C ঘ -4C

৫.  $q_1$  ও  $q_2$  এর মধ্যকারবল কত?

ক  $3750 N$  খ  $28.8 \times 10^{13} N$

গ  $7500 N$  ঘ  $6.75 \times 10^{13} N$

৬. পানি ও জ্যাকুয়ামের পারমিটিভিটি যথাক্রমে  $7.17 \times 10^{-10} C^2 N^{-1} m^{-2}$  এবং  $8.854 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$  হলে পানি ডাই ইলেক ধ্রুবক কত?

ক 71 খ 81

গ 91 ঘ 101

- নিচের তথ্যেরআলোকেপ্রশ্নগুলোরউত্তর দাও  
আমরা জানি খুব কাছাকাছি স্থাপিত দুটি সমান বিপরীতধর্মী চার্জ তড়িৎ দ্বিপোল গঠনকরে। একই সরলরেখায় দূরের কোন বিন্দুতে একটি  $q$  চার্জ স্থাপন করা হলো এবং এর উপর প্রযুক্ত বল  $F$ ।

৭. যদি  $q$  চার্জটিতে বর্তমান দূরত্তের দ্বিগুণ দূরে স্থাপন করা হয় তাহলে এর উপর প্রযুক্ত বলেরমান কত হবে?

ক 2F খ  $F/2$

গ  $F/4$  ঘ  $F/8$

৮. তড়িৎদ্বিপোলটিতেএকটিসুষমতড়িৎ সমান্তরাল স্থাপনকরা হয় তবেএটিরউপর-

ক শুধুমাত্র বল ক্রিয়া করে

খ শুধুমাত্র টর্ক ক্রিয়াশীল হবে

গ টর্ক ও বল দুটিইক্রিয়াশীলহবে

ঘ কিছুইক্রিয়াশীলহবেনা

৯. তড়িৎদ্বিমের লম্ববিকলকেরউপর কোন বিন্দুতেতড়িৎবিভব কত?

ক-1 খ-0 গ-1 ঘ-০

নিচের তথ্যেরআলোকেপ্রশ্নগুলোরউত্তর দাও  
দুটি ক্ষুদ্র গোলকে যথাক্রমে  $-4C$  ও  $8C$  প্রদান করা হলো। বায়ু মাধ্যমে গোলক দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব  $24\text{cm}$ .

১০. প্রথম গোলকহতে কত দূরেতড়িৎবিভবেরমানশূন্য হবে?

ক- $8\text{ cm}$  খ- $12\text{ cm}$

গ- $16\text{ cm}$  ঘ- $24\text{ cm}$

১১. গোলকদ্বয়েরসংযোজকসরলরেখারমধ্যবিন্দুতেতড়িৎপ্রা বল্যেরমান কত হবে?

ক- $0.75 \times 10^{13} \text{ NC}^{-1}$

খ- $1.875 \times 10^{12} \text{ NC}^{-1}$

গ- $0.625 \times 10^{11} \text{ NC}^{-1}$

ঘ- $1.875 \times 10^{10} \text{ NC}^{-1}$

১২. তড়িৎক্ষেত্রে ১টি মুক্ত ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে সেটি?

i) স্থির থাকবে ii)বললাভকরবে

iii) নির্দিষ্ট পথে চলবে

নিচের কোনটিসঠিক?

ক-ii ও ii খ-ii ও iii

গ-ii ও iii ঘ-ii, ii ও iii

১৩. একটি সমান্তরালপাতধারকেরধারকত্ব বৃদ্ধি করতেহলে এর পাতদ্বয়কেরাখতেহবে-

ক দূরে খকাছে

গসমান্তরালে ঘআকৃতি ছোটকরে

১৪.  $20^{\circ}\text{C}$ তাপমাত্রায়পানিরপরাবেদুতিক্র্ষবক কত?

ক- $78.5$  খ- $6.5$

গ- $80.8$  ঘ- $80.4$

১৫. বৈদ্যুতিকবলরেখাবাপ্রাবল্যের-

i)অভিযুক্তেগমনকরারসময়একটিধনাত্মকচার্জ

অনুকূলতড়িৎক্ষেত্রে সম্মুখীন হয়

ii) বিপরীতাদিকেগমনকরারসময়একটিখণ্ডাত্মকচার্জ

প্রতিকূলতার সম্মুখীন হয়

iii) লক্ষদিকেগমনকরারসময় কোনোচার্জ অনুকূলতা সম্মুখীন হয় না

নিচের কোনটিসঠিক?

ক-ii ও ii

গ-ii ও iii

খ-ii ও iii

ঘ-i, ii ও iii

১৬. শূন্যস্থানের ভেদন যোগ্যতা( $\epsilon_0$ ) এর একক কোনটি?

ক- $C^{-2}\text{Nm}^{-2}$

খ- $C^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$

গ- $C^2\text{N}^{-2}\text{m}^{-1}$

ঘ- $C\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$

১৭. কোনসম্পর্কটিসঠিক?

ক- $E = Fq$

খ- $q = EF$

গ- $F = qE$

ঘ- $F = \frac{E}{q^2}$

নিচের তথ্যেরআলোকেপ্রশ্নগুলোরউত্তর দাও  
AD রেখারB ও C বিন্দুতে $3.0\mu\text{C}$  ও  $-2.0\mu\text{C}$ মানের ২টি চার্জ আছে। যদি BC এর মধ্যবর্তী দূরত্ব  $10\text{cm}$  হয়, তবে

$3.0\mu\text{c}$	$-2.0\mu\text{c}$		
A	B	C	D

১৮. BC রেখারঠিকমধ্যবিন্দুতেতড়িৎবিভব কত ভোল্টহবে?

ক- $1.8 \times 10^5$

খ- $1.8 \times 10^6$

গ- $1.8 \times 10^7$

ঘ- $1.8 \times 10^9$

১৯. যে বিন্দুতেতড়িৎক্ষেত্রেরপ্রাবল্য শূন্য পাওয়াবাবে, সেটি কোথায়অবস্থিত?

ক-A ও B এর মাঝে

খ-B ও C এর মাঝে

গ-C ও D এর মাঝে

ঘ-কোনটিইনয়

২০. নিচের কোনসম্পর্কটিসঠিক?

ক- $E = Fq$

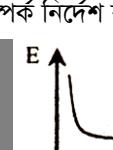
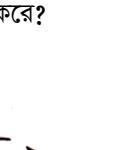
খ- $q = EF$

গ- $F = qE$

ঘ- $F = \frac{E}{q^2}$

২১. একটিচার্জিত রিং এর কেন্দ্রে কোনচার্জ রাখলে ঐ চার্জেরউপরনিটবলহবে-

কসর্বোচ্চ

- |  |   |
|--|---|
| ক-8C   | খ +8C   |
| গ +12C   | ঘ +32C  |
| ২৭. $q_2$ ও $q_4$ চার্জ দুটির মধ্যবর্তী বলের মান কত হবে?   | ক $27 \times 10^{-13} N$ খ $27 \times 10^{-5} N$  |
| গ $27 \times 10^5 N$   | ঘ $27 \times 10^{13} N$   |
| ২৮. যদি বর্গক্ষেত্রের চারটি কৌণিক বিন্দুর চার্জ $q = 2 \times 10^{-12}$ C দেরা হয় তবে কেন্দ্রের বিভব কত হবে?            | ক $18\sqrt{2} V$ খ $36\sqrt{2} V$   |
| গ 36V  | ঘ 72V   |
| ২৯. কোনো চার্জিত গোলকের অভ্যন্তরে তড়িৎ প্রাবল্য-ক বেশি  | খ কম  |
| গশূন্য   | ঘ কোনটিই সঠিক নয়   |
| ৩০. R ব্যাসার্ধের একটি গোলাকৃতি পরিবাহীর পৃষ্ঠে Q চার্জ দেওয়া হলো। গোলকের কেন্দ্র হতে (R-2) একক দূরে কোনো বিন্দুর বিভব- | $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$ $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R-2}$ |
| গ $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2}$   | ঘ $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{(R-2)^2}$                                      |
| ৩১. নিচের কোন লেখচিত্রিত ডিপ্রাবল্য এবং দূরত্বের সম্পর্ক নির্দেশ করে?  |   |
| ক  |     |
| খ  |    |
| গ  |    |
| ঘ  |    |
| ৩২. পরা বৈদ্যুতিক ধ্রুবক k এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হলো-   |   |
| i) মাত্রাবিহীন   | ii) $k > 1$   |
| iii) পদার্থের বৈশিষ্ট্য বহনকরে   |   |
| নিচের কোনটিসঠিক?   |   |
| কা ও ii  | খা ও iii  |
| গii ও iii  | ঘi, ii ও iii  |

### টাইপ-২৪ ইলেক্ট্রিকডায়িপোল

তড়িৎদিমেরছ (Electric Dipole) : দুটিসমপরিমাণকিণ্ঠি বিপরীতধর্মীবিন্দুচার্জ পরস্পরের খুব কাছাকাছি অবস্থানকরলে ১টি তড়িৎদিমেরছ গঠিত হয়।

তড়িৎদিমেরছের আমুক,  $P = q \times 2l$  চার্জের পরিমাণ দূরত্ব

$$\text{তড়িৎদিমেরছের জন্য তড়িৎ ক্ষেত্রপ্রাবল্য}, E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{P}{r^3}$$

$$\text{তড়িৎদিমেরছের জন্য তড়িৎবিভব}, V_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{P\cos\theta}{r^2}$$

### Related Questions

#### DU Questions

১. একটি বৈদ্যুতিক দিপোল কে অসম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে  $30^\circ$  কোণে রাখাহলে দিপোলটি তে ----- সংঘটিত হবে। 2011-2012

- (ক) a torque only
- (খ) a translational force only is the direction of the field
- (গ) a translational force in the direction perpendicular to the field torque
- (ঘ) a torque as well as translational force

২. একটিতড়িৎদিপোলের জন্য তড়িৎ ক্ষেত্র, দূরত্ব  $r$  এর সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয়? ২০১৪-২০১৫

- (ক)  $r^{-1}$
- (খ)  $r^{-2}$
- (গ)  $r$
- (ঘ)  $r^{-3}$

$$\text{সমাধান}: d; E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2M}{r^3} E \times r^3 = \text{constant}$$

#### JU MCQ

৩.  $8\Omega$  রোধের একটি তারকে আয়তন অপরিবর্তিত রেখে টেনে তিনগুণ করা হলে তারটির বর্তমান রোধ কত হবে? [H unit, 20-21, set F]

- A.  $24\Omega$
- B.  $72\Omega$
- C.  $48\Omega$
- D.  $16\Omega$  **Ans:B**

৪. নিচের কোনসমীকরণটিভুল? [H unit, 19-20, set C]

- A.  $\sigma = QA^{-1}$
- B.  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r}$
- C.  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \times \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- D.  $Q = CV$

**Ans:B**

৫. তড়িৎবিভবেরমাত্রাসমীকরণ কোনটি? [H unit, 19-20, set C]

- A.  $[ML^2T^{-3}I^{-1}]$
- B.  $[ML^2T^{-2}I^{-2}]$
- C.  $MLT^{-3}I^2]$
- D.  $[ML^{-2}T^2I^{-2}]$  **Ans:A**

৬. একটিবিন্দুচার্জ,  $1.736 \times 10^9 C$  এর জন্য সৃষ্টি তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো একটি বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য  $40 NC^{-1}$  হলে তড়িৎ বিভবের মান কত? [H unit, 19-20, set E]

- A.  $1.5 JC^{-1}$
- B.  $15 JC^{-1}$
- C.  $2.5 JC^{-1}$
- D.  $25 JC^{-1}$  **উত্তরঃ Ans:D**

৭. একটিআহিতি বস্তুকে পৃথিবীর সাথে যুক্ত করলে বস্তুটিতেআধানেরপরিমাণ-[H unit, 18-19, set B]

- A. বৃদ্ধি পাবে
- B. হাসপাবে
- C. অপরিবর্তিত থাকবে
- D. শূন্য হবে

**Ans: D**

৮. দুটিচার্জেরমধ্যবর্তী দূরত্ব  $\frac{1}{2}$  গুণ করলে, এদের মধ্যকার বলের পরিবর্তন কতগুণ হবে? [H unit, 18-19, set B]

- A. 3
- B. 9
- C.  $\frac{1}{9}$
- D.  $\frac{1}{3}$  **Ans: A**

৯. দুটিচার্জেরমধ্যবর্তী দূরত্ব  $\frac{1}{2}$  গুণ করলে, এদের মধ্যকার বলের পরিবর্তন কতগুণ হবে? [H unit, 18-19, set E]

- A. 3
- B. 9
- C.  $1/9$
- D.  $1/3$  **Ans: A**

১০. একটিআহিতি বস্তুকে পৃথিবীর সাথে যুক্ত করলে বস্তুটিতেআধানেরপরিমাণ--- | [H unit, 18-19, set E]

- A. বৃদ্ধি পাবে
- B. হাসপাবে
- C. অপরিবর্তিত থাকবে
- D. শূন্য হবে

**Ans:D**

**Engineering Questions**

১. একটিসমান্তরালপাতধারকেরপ্রত্যেকপাতের ক্ষেত্রফল  $1.5 \times 10^6 \text{ mm}^2$  এবং পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 2mm। যদি বিভব পার্থক্য 60V হয় তবে প্রত্যেক পাতের চার্জ কত C? [ $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ] [SUST 16 – 17]
- A.  $1.56 \times 10^{-9}$     B.  $3.98 \times 10^{-8}$   
 C.  $4.82 \times 10^{-9}$     D.  $5.15 \times 10^{-9}$     E.  $6.64 \times 10^{-9}$
- Ans: (No correct answer):  $Q = \frac{\epsilon_0 A V}{d} = \frac{8.854 \times 10^{-12} \times \frac{1.5 \times 10^6}{(1000)^2} \times 60}{\frac{2}{1000}} = 3.98 \times 10^{-7} C$
২. একটিসমান্তরালপাতধারকেরপ্রত্যেকপাতের ক্ষেত্রফল  $1.56 \times 10^6 \text{ mm}^2$  এবং পাতদ্বয়ের পরস্পর হতে 2cm দূরে অবস্থিত। যদি পাতদ্বয়েরবিভবপার্থক্য 66V হয়, তবে প্রত্যেকটি পাতে চার্জের পরিমাণ কত? [KUET 15 – 16]
- A.  $3.98 \times 10^{-8} C$     B.  $4.56 \times 10^{-8} C$   
 C.  $6.906 \times 10^{-10} F$     D.  $6.64 \times 10^{-10} F$   
 E.  $4.7 \times 10^{-8} C$
- Ans: B;  $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}, C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV = \frac{\epsilon_0 A}{d} V = 4.56 \times 10^{-8} C$   
 $[A = 1.56 \times 10^6 \text{ mm}^2 = 1.56 \text{ m}^2, d = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}]$
৩. তিনটিধারকেরধারকত্ত যথাক্রমে  $3\mu\text{F}$ ,  $3\mu\text{F}$  ও  $6\mu\text{F}$ । এদেরকে শ্রেণীতে সংযুক্ত করলে তুল্য ধারকত্ত কত হবে? [RUET 14 – 15]
- A.  $0.5\mu\text{F}$     B.  $2\mu\text{F}$     C.  $3\mu\text{F}$     D.  $1\mu\text{F}$   
 E. None Ans: D
৪. সমান্তরাল পাতধারকের দুই পাতের মধ্যে ডাই ইলেকট্রিক ধারা পূর্ণ করায় ধারকত্ত  $5\mu\text{F}$  থেকে বেড়ে  $60\mu\text{F}$  হয়। ডাইইলেকট্রিক (পরাবেদ্যুতিক) ধ্রুবকের মান হবে- [BUET 13 – 147]
- A. 65    B. 55  
 C. 12    D. 10
- Ans: C;  $C \propto K S O, K = \frac{60}{5} = 12$
৫.  $4\mu\text{F}$  এর 4 টি ধারক সিরিজে সংযোগ করা হলো। তাদের সমষ্টুল্য ধারকত্ত কত? [RUET 13 – 14]
- A.  $1\mu\text{F}$     B.  $2\mu\text{F}$   
 C.  $4\mu\text{F}$     D.  $16\mu\text{F}$
- Ans: A;  $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \therefore C_s = 1\mu\text{F}$

৬. একটিসমান্তরালপাতধারকেরপ্রত্যিপাতেরপৃষ্ঠক্ষেত্রফল  $1.4\text{m}^2$  এবং বায়ু মাধ্যমে পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 3cm। ইহার ধারকত্ত নির্ণয় কর। [KUET 13 – 14]

- A.  $4.1 \times 10^{-6} \mu\text{F}$     B.  $4.132 \times 10^{-4} \mu\text{F}$   
 C.  $4 \times 10^{-4} \text{ F}$     D.  $6.42 \times 10^{-4} \mu\text{F}$   
 E.  $4.4 \times 10^{-6} \text{ F}$  Ans: B

; আমরা জানি,  $C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = 4.132 \times 10^{-4} \mu\text{F}$   
 এখানে,  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}; A = 1.4\text{m}^2; d = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$

১. তিনটিধারকের শ্রেণীবন্ধ বিন্যাসের মোটধারকত্ত  $1\mu\text{F}$ । দুই ধারকের মান যথাক্রমে  $2\mu\text{F}$  ও  $3\mu\text{F}$  হলে তৃতীয়টির মান কত? [KUET 11 – 12]

- A.  $7\mu\text{F}$     B.  $6\mu\text{F}$   
 C.  $8\mu\text{F}$     D.  $4\mu\text{F}$     E.  $5\mu\text{F}$

Ans: B;  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{C} = \frac{1}{1} \Rightarrow C = 6\mu\text{F}$

৮. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের মধ্যে একটি ডাই ইলেকট্রিক পদার্থ স্থাপন করায় ধারকেরসম্মত শক্তি পাঁচ গুণ বৃদ্ধি পায়। পদার্থটির ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক হবে- [BUET 10 – 11]

- A. 5    B. 25  
 C.  $\frac{1}{5}$     D.  $\frac{1}{25}$     Ans: C

;  $E_1 = \frac{1}{2} CV^2; Q = CV; C' = KC; V' = \frac{Q}{C'} = \frac{V}{K}$   
 $\therefore E = \frac{1}{2} \cdot KC \cdot \frac{V^2}{K^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{K} \cdot CV^2; \frac{5}{2} \cdot CV^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{CV^2}{K}; K = \frac{1}{5}$

৯. একটি সমান্তরাল পাতধারকেরপাত দুটি বৃত্তাকার। পাত দুটির প্রত্যেকটির ব্যাসার্ধ  $8 \times 10^{-2} \text{ m}$  এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব  $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ । ধারকটিতে 100 ভোল্ট বিভব প্রয়োগ করলে পাত দুইটিতে কি পরিমাণ চার্জ জমা হবে নির্ণয় কর। [KUET 10 – 11]

- A.  $8.9 \times 10^{-3} C$     B.  $8.9 \times 10^{-9} C$   
 C.  $6.9 \times 10^{-3} C$     D.  $9.8 \times 10^{-9} C$   
 E.  $9.8 \times 10^{-6} C$     Ans: B;

$Q = CV; C = \frac{A\epsilon_0}{d}; A = \pi r^2 \therefore Q = V \times \frac{A\epsilon_0}{d} = 8.9 \times 10^{-9} C$

**Medical Questions**

১. একটিক্যাপাসিটরকাজকরে- [মেডিকেল ১৪-১৫]  
 ক. AC    খ. DC সার্কিটে  
 গ. AC এবং DC উভয় সার্কিটে ঘ. কোনটিইসঠিকনয় উত্তর : গ.

২. সমানধারকত্তের দুটিধারকেরসমান্তরালসংযোজনীধারকত্ত শ্রেণিবদ্ধ ধারকত্তের কতগুণ? [ডেন্টাল ০৮-০৯]  
 ক. সমান                      খ. চারগুণ  
 গ. তিনগুণ                      ঘ. দিগুণ          উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যাঃধরাযাক, ধারক-দ্বয়েরপ্রতিটিরধারকত্ত  $C$  এদের  
 সমান্তরাল সংযোজনী ধারকত্ত  $C_p$  হলে,  $C_p = C +$   
 $C = 2C$  ... ... .... (i)  
 এবং শ্রেণিসমবায়েতুল্য ধারকত্ত,  $C_s$  হলে,

$$\frac{1}{c_s} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{2}{C} \quad \text{বা,} \quad c_s = \frac{C}{2} \dots \dots \dots \dots \dots \dots (ii)$$

(i) নং কে (ii) দ্বারা ভাগ করেপাই,  $\frac{c_p}{c_s} = \frac{2C \times \frac{2}{C}}{C} = 4$   
 গুরুরাঙ্গমান ধারকত্ত শ্রেণিবদ্ধ ধারকত্তের চারগুণ।

### টাইপ-৩: ধারক ও তুল্য ধারকত্ত

- শ্রেণিবদ্ধ ধারকত্তের নির্ভরকরে-
- পাতের ক্ষেত্রফল
  - সমান্তরাল পাতাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ত
  - পাত দ্বয়ের মধ্যবর্তী পরাবেদ্যতিক মাধ্যম
- কেবল পরিবাহীর ধারকত্ত:  $C = \frac{Q}{V}$
- গোলাকার পরিবাহীর ধারকত্ত:  $C = 4\pi \epsilon_0 k r$
- সমান্তরাল পাতধারকের ধারকত্ত:  $C = \frac{K \epsilon_0 A}{d}$
- শ্রেণী সমবায়ে তুল্য ধারকত্ত:  $C_s = (C_1^{-1} + C_2^{-1} + C_3^{-1} \dots)^{-1}$
- সমান্তরাল সমবায়ে তুল্য ধারকত্ত:  $C_p = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$

### Related Questions

#### DU Questions

১.  $4\mu F$  এর ৫টি ধারক সিরিজে সংযোগ করা হল।  
 তাদের সমতুল্য ধারকত্ত হচ্ছে-(Four capacitors of capacitance  $4 \mu F$  each are connected in series. The equivalent capacitance is-)  
2010-2011  
 (A)  $1\mu F$                       (B)  $2\mu F$   
 (C)  $4\mu F$                       (D)  $16\mu F$   
 Solve:  $\frac{1}{c_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \therefore c_s = 1\mu F$
২.  $1\mu F, 2\mu F$  এবং  $4\mu F$  ধারকত্ত বিশিষ্ট তিনটি ধারককে শ্রেণী সমবায়ে সংযোগ দেয়া হল। এদের সমতুল্য ধারকত্ত হবে- (Three capacitors of values  $1\mu F, 2\mu F$  and  $4\mu F$  are connected in series. The equivalent capacitance would be-)  
2009-2010  
 (A)  $7\mu F$                       (B)  $2.63\mu F$   
 (C)  $1.75\mu F$                       (D)  $0.57\mu F$

Solve:  $\frac{1}{c_s} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{4+2+1}{4} = \frac{7}{4} \therefore c_s = \frac{4}{7} = 0.57\mu F$

- ৩.একটি বৃত্তাকার পৃষ্ঠাতল বিশিষ্ট সমান্তরাল পাতধারকের পৃষ্ঠাতলের ব্যাস ও পাত দুটির মধ্যে দূরত্ত দুটি কেই দিগুণ করা হল। ধারকটির নতুন ধারকত্ত পূর্বেরতুলনায় :
- (The distance between the two plates of a circular parallel plate capacitor and the diameter of its plates are both doubled. Compared to the previous capacitance, the new capacitance will:)** 2008-2009

(A) একই থাকবে(Remain the same)

(B) দিগুণহবে(Be doubled)

(C) চারগুণহবে(Be quadrupled)

(D) অর্ধেকহবে(Be halved) [Ans: B]

৪. দুইটিসমানধারকত্তেরধারককেপ্রথমে শ্রেণীভে ও পরেসমান্তরালে সংযুক্ত করাহল। শ্রেণী ও সমান্তরালসংযোগেতুল্য ধারকত্তেরঅনুপাত(Two capacitors of equal capacitance are first connected in series and then in



**১১. ১.৪**  $\mu F$  ধারক ত্বিশিষ্ট একটি ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্রের টারমিনাল দ্বয়ের মধ্যে **3000 V** বিভবপার্থক্য দেওয়া হলো। ধারকেস স্থিত শক্তির পরিমাণ কত? [A unit, 13-14, set C]

- A.  $6.3 \text{ J}$       B.  $6.0 \text{ J}$   
 C.  $3.0 \text{ J}$       D.  $3.6 \text{ J}$  Ans: A

**১২.** একটি অঙ্গীত পরিবাহীতে **10 কুলম্ব** চার্জ প্রদান করায় এর বিভব **2V** হলো। পরিবাহীর ধারক ত্ব কত হবে? [A unit, 14-15, set A]

- A.  $5F$       B.  $\frac{1}{5}F$   
 C.  $20F$       D.  $\frac{1}{20}F$  Ans : A

**১৩.** দুইটি গোলকের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে **2 cm** এবং **4 cm**। এদের কেবল যথাক্রমে **1000** কুলম্ব এবং **2000** কুলম্ব চার্জ চার্জ করা হল। ক্ষুদ্র ও বৃহৎ গোলকের চার্জের তলধন ত্বের অনুপাত কত? [A unit, 14-15, set A]

- A.  $2 : 1$       B.  $1 : 2$   
 C.  $4 : 1$       D.  $1 : 4$  Ans : A

**১৪.** একটি সমান্তরাল পাতাধারকের প্রত্যেক ক্ষেত্রফল **3** গুণ বৃদ্ধি পেলে ও পাতাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব **6** গুণ হ্রাস পেলে ধারক ত্ব কত হবে? [A unit, 14-15, set C]

- A. 18 গুণ বৃদ্ধি পাবে      B. 18 গুণ হ্রাস পাবে  
 C. 2 গুণ বৃদ্ধি পাবে      D. 2 গুণ হ্রাস পাবে Ans: A

**১৫.** তিনটি ধারকের ধারক ত্ব যথাক্রমে **1, 2, 3  $\mu F$** । সমান্তরাল বিন্যাসে এর তুল্য ধারক ত্ব কত হবে? [A unit, 14-15, set D]

- A.  $6\mu F$       B.  $\frac{6}{11}\mu F$   
 C.  $\frac{11}{6}\mu F$       D.  $\frac{1}{6}\mu F$  Ans : A

**১৬. ১.২** তড়িৎ মাধ্যাঙ্ক বিশিষ্ট মাধ্যমে **12cm** ব্যাসার্ধের একটি গোলাকার ধারক ত্ব পরিবাহীর ধারক ত্ব হচ্ছে- [A unit, 15-16, set A]

- A.  $16 \times 10^{-9} \text{ F}$       B.  $16 \times 10^{-12} \text{ F}$   
 C.  $16 \times 10^{-13} \text{ F}$       D.  $10 \times 10^{-13} \text{ F}$  Ans: B

**১৭.** ধারকের মধ্যে কোন পরাবেন্দুত্বিক পদার্থ প্রবেশ করলে এর ধারক ত্ব- [A unit, 20-21, set G]

- A. বৃদ্ধি পায়      B. হ্রাস পায়  
 C. অপরিবর্তিত থাকে      D. কোনটিই নয়

**Ans:B.**

**১৮.** সমান্তরাল পাতাধারকের ধারক ত্ব বাড়বে যদি দুই পাতার মধ্যবর্তী স্থানটি- [A unit, 19-20, set R]

A. বায়ুশূন্য করা হয়

B. বায়ুচলাচলবাড়িয়ে দেওয়া হয়

C. ডাইইলেক্ট্রিক দিয়ে পূর্ণ করা হয়

D. কোনটিই নয়

Ans: C

**১৯.** কাছাকাছি স্থাপিত দুটি পরিবাহীর মধ্যবর্তী স্থানে অন্তর কর্মাধ্যম রেখে আধান রূপে শক্তি সঞ্চয়ের ঘাতক ক্ষেত্র বস্থাকে কিবলে? [A unit, 18-19, set G]

- A. তড়িৎ কোষ      B. ধারক  
 C. জেনারেটর      D. আইপিএস

Ans: B

**২০.** একটি সমান্তরাল পাতাধারকের ক্ষেত্রফল  **$1.4 m^2$**  এবং বায়ুর মাধ্যমে পাতাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব **0.03m**। এর ধারক ত্ব মাইক্রোফ্যারাডে কত হবে?? [H unit, 18-19, set H]

- A.  $4.13 \times 10^{-4} \mu F$       B.  $4.31 \times 10^{-4} \mu F$   
 C.  $5.13 \times 10^{-4} \mu F$       D.  $5.31 \times 10^{-4} \mu F$  Ans: A

### Engineering Questions

**১.** একটি সমান্তরাল পাতাধারকের প্রত্যেক পাতার ক্ষেত্রফল  $1.5 \times 10^6 \text{ mm}^2$  এবং পাতাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব  $2 \text{ mm}$ । যদি বিভব পার্থক্য  $60V$  হয় তবে প্রত্যেক পাতার চার্জ কত  $C$ ? [ $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ] [SUST 16 – 17]

- A.  $1.56 \times 10^{-9} C$       B.  $3.98 \times 10^{-8} C$       C.  $4.82 \times 10^{-9} C$   
 D.  $5.15 \times 10^{-9} C$       E.  $6.64 \times 10^{-9} C$

Ans: (No correct answer):  $Q = \frac{\epsilon_0 AV}{d} = \frac{8.854 \times 10^{-12} \times \frac{1.5 \times 10^6}{(1000)^2} \times 60}{2} = 3.98 \times 10^{-7} C$

**৮.** একটি সমান্তরাল পাতা ধারকের প্রত্যেক পাতার ক্ষেত্রফল  $1.56 \times 10^6 \text{ mm}^2$  এবং পাতাদ্বয়ের পরস্পর হতে  $2 \text{ cm}$  দূরে অবস্থিত। যদি পাতাদ্বয়ের বিভব পার্থক্য  $66V$  হয়, তবে প্রত্যেকটি পাতা চার্জের পরিমাণ কত? [KUET 15 – 16]

- A.  $3.98 \times 10^{-8} C$       B.  $4.56 \times 10^{-8} C$   
 C.  $6.906 \times 10^{-10} F$       D.  $6.64 \times 10^{-10} F$   
 E.  $4.7 \times 10^{-8} C$       Ans: B;  $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}, C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV = \frac{\epsilon_0 A}{d} V = 4.56 \times 10^{-8} C$   
 [A =  $1.56 \times 10^6 \text{ mm}^2 = 1.56 \text{ m}^2$ , d =  $2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$ ]

৯. তিনটি ধারকের ধারকত্ত যথাক্রমে  $3\mu F$ ,  $3\mu F$  ও  $6\mu F$ । এদেরকে শ্রেণীতে সংযুক্ত করলে তুল্য ধারকত্ত কত হবে? [RUET 14 – 15]

- A.  $0.5\mu F$  B.  $2\mu F$  C.  $3\mu F$  D.  $1\mu F$   
E. None

Ans: D

১০. সমান্তরাল পাত ধারকের দুই পাতের মধ্যে ডাইইলেক্ট্রিক ধারাপূর্ণ করায় ধারকত্ত  $5\mu F$  থেকে বেড়ে  $60\mu F$  হয়। ডাই ইলেক্ট্রিক (পরাবেদ্যুতিক) ধ্রুবকের মান হবে- [BUET 13 – 147]

- A. 65 B. 55  
C. 12 D. 10

$$\text{Ans: C; } C \propto K S, K = \frac{60}{5} = 12$$

১১.  $4\mu F$  এর 4 টি ধারক সিরিজে সংযোগ করা হলো। তাদের সমতুল্য ধারকত্ত কত? [RUET 13 – 14]

- A.  $1\mu F$  B.  $2\mu F$   
C.  $4\mu F$  D.  $16\mu F$  E. None

$$\text{Ans: A; } \frac{1}{C_s} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \therefore C_s = 1\mu F$$

১২. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের প্রতিটি পাতের পৃষ্ঠাফ্রেকল  $1.4m^2$  এবং বায়ু মাধ্যমে পাতাঘরের মধ্যবর্তী দূরত্ত  $3cm$ । ইহার ধারকত্ত নির্ণয় কর। [KUET 13 – 14]

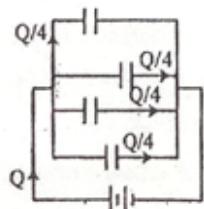
- A.  $4.1 \times 10^{-6}\mu F$  B.  $4.132 \times 10^{-4}\mu F$   
C.  $4 \times 10^{-4}F$  D.  $6.42 \times 10^{-4}\mu F$   
E.  $4.4 \times 10^{-6}F$

Ans: B;

$$\text{আমরা জানি, } C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = 4.132 \times 10^{-4}\mu F$$

এখানে,  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$ ;  $A = 1.4m^2$ ;  $d = 3 \times 10^{-2}m$

২. তিনটি ধারকের শ্রেণীবন্ধ বিন্যসের মোট ধারকত্ত  $1\mu F$ । দুই ধারকের মান যথাক্রমে  $2\mu F$  ও  $3\mu F$  হলে তৃতীয়টির মান কত? [KUET 11 – 12]



- A.  $7\mu F$  B.  $6\mu F$   
C.  $8\mu F$  D.  $4\mu F$  E.  $5\mu F$

$$\text{Ans: B; } \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{C} = \frac{1}{1} \Rightarrow C = 6\mu F$$

৩. একটি সমান্তরাল পাতধারকের মধ্যে একটি ডাইইলেক্ট্রিক পদার্থ স্থাপন করায় ধারকের সংশ্লিষ্ট

শক্তি পাঁচ গুণ বৃদ্ধি পায়। পদার্থটির ডাইইলেক্ট্রিক ধ্রুবক হবে- [BUET 10 – 11]

- A. 5 B. 25 C.  $\frac{1}{5}$  D.  $\frac{1}{25}$

$$\text{Ans: C; } E_1 = \frac{1}{2} CV^2; Q = CV; C' = KC; V' = \frac{Q}{C'} = \frac{V}{K}$$

$$\therefore E = \frac{1}{2} \cdot KC \cdot \frac{V^2}{K^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{K} \cdot CV^2; \frac{5}{2} \cdot CV^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{CV^2}{K}; K = \frac{1}{5}$$

৯. একটিসমান্তরালপাতধারকেরপাত দুটিবৃত্তাকার। পাত দুটিরপ্রত্যেকটিরব্যাসার্ধ  $8 \times 10^{-2}m$  এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ত  $2 \times 10^{-3}m$ । ধারকটিতে 100 ভোল্ট বিভব প্রয়োগ করলে পাত দুইটিতে কি পরিমাণ চার্জ জমা হবে নির্ণয় কর। [KUET 10 – 11]

- A.  $8.9 \times 10^{-3}C$  B.  $8.9 \times 10^{-9}C$

- C.  $6.9 \times 10^{-3}C$  D.  $9.8 \times 10^{-9}C$

- E.  $9.8 \times 10^{-6}C$

$$\text{Ans: B; } Q = CV; C = \frac{A\epsilon_0}{d}; A = \pi r^2 \therefore Q = V \times \frac{A\epsilon_0}{d} = 8.9 \times 10^{-9}C$$

### IUT Question

1. Four identical capacitors are connected in parallel to a battery. If a total charge of  $Q$  flows from the battery, how much charge does each capacitor carry? [চারটি অভিন্ন ক্যাপাসিটর একটি ব্যাটারির সমান্তরালে সংযুক্ত থাকে। যদি ব্যাটারি থেকে মোট চার্জ  $Q$  প্রবাহিত হয়, প্রতিটি ক্যাপাসিটর কত চার্জ বহন করে?] [ IUT: 2020-21]

- (a)  $\frac{Q}{4}$  (b)  $Q$  (c)  $4 Q$  (d)  $16 Q$

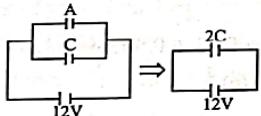
Solution: (a); Here, current flow equally separates as 4 capacitors are identical.

2. Two identical capacitors are arranged in a circuit. What is the ratio of the energy stored when the capacitors are in series and when they are in parallel with 12 V DC source? (একটি সার্কিটে দুটি অভিন্ন ধারক সাজানো আছে। যদি ধারক দ্বয় সিরিজ সহ যোগে থাকে এবং 12 V DC উৎসের সাথে সমান্তরালে

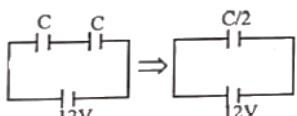
থাকে তাহলে কোন অনুপাতে শক্তি সঞ্চিত হবে?) [  
IUT:2018-19]

- (a)  $\frac{1}{4}$     (b)  $\frac{1}{2}$     (c) 1    (d) 2

**Solution:** (a); In Parallel:  $U_1 = \frac{1}{2}(2C) \times 12^2$



In Series:



$$U_2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{C}{2}\right) \times 12^2$$

$$\therefore \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{C}{2}\right) \times 12^2}{\frac{1}{2}(2C) \times 12^2} = \frac{1}{4} \text{ (Ans.)}$$

3. In the figure,  $C_1 = 6\mu F$ ,  $C_2 = 3 \mu F$  and  $V_{ab} = 18V$  What is the value of equivalent capacitance (ধারক) ? [  
IUT: 2017-18]

4. (a) 9 mF    (b) 9  $\mu F$  (c) 0.9 mF  
(d) উৎসের সাথে সমান্তরালে থাকে তাহলে কোন অনুপাতে  
শক্তি সঞ্চিত হবে?) [ IUT:2018-19]

) 9 F

**Solution:** (b);  $C_{eq} = C_1 + C_2 = (6+3) \mu F = 9 \mu F$  (Ans.)

5. Two parallel circular plates of radius 0.08m are placed in air. The distance between the plates is 0.002m and are kept at a potential difference of 100V. What is electrical energy stored in the system? [0.08m ব্যাসার্ধের দুটি সমান্তরাল  
পাত বাতাসে রাখা হলো। পাত দ্বয়ের মাঝে  
দূরত্ব 0.002 m এবং 100V বিভব পার্থক্যের  
মধ্যে রাখা হয়। সিস্টেমে সঞ্চিত বৈদ্যুতিক  
শক্তি কত?] [ IUT: 2016-17]

- (a) 0.263J    (b) 0.235J

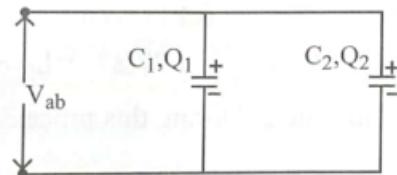
- (c) 0.214J    (d) 0.278J

**Solution:** (No correct answer);  $c = \frac{\epsilon_0 A}{d} = 8.9 \times 10^{-11} F; w = \frac{1}{2} CV^2 = 4.45 \times 10^{-7} = 0.445 \mu J$

6. A  $2.2\mu F$  capacitor is first charged so that the electric potential difference is 6.0V, How much additional charge is needed to increase the electric potential difference to 15.0V? [একটি  $2.2\mu F$  ক্যাপাসিটর প্রথমে চার্জ করা হয় যাতে বৈদ্যুতিক বিভব পার্থক্য 6.0 V হয়। বৈদ্যুতিক বিভব পার্থক্যকে 15.0 V এ বাড়াতে কত অতিরিক্ত চার্জ প্রয়োজন?] [ IUT: 2014-15]

- (a) 18.7  $\mu C$     (b) 19.4  $\mu C$   
(c) 18.8  $\mu C$     (d) 19.8  $\mu C$

**Solution:** (d);  $Q = CV = 2.2\mu F \times 6 = 13.2 \times 10^{-6} C; Q' = CV' = 2.2\mu F \times 15 = 33 \times 10^{-6} C$



$$\therefore AQ = Q' - Q = 19.8 \times 10^{-6} C = 19.8 \mu C$$

7. Two  $10\mu F$  capacitor are connected in parallel and the combination is fed by a 12V battery. What is the energy stored in the capacitors? [দুটি  $10\mu F$  ক্যাপাসিটর সমান্তরাল ভাবে সংযোগ করাহয়।  
একটি 12V ব্যাটারি দ্বারা সংযোগ করাহয়।  
ক্যাপাসিটর গুলিতে সঞ্চিত শক্তিকী?] [ IUT:  
2013-14]

- (a) 1.35 mJ    (b) 1.10 mJ  
(c) 1.44 mJ    (d) 1.56 mJ

$$\begin{aligned}\text{Solution: (c); } C_{eq} &= 2 \times 10 \mu F \therefore E = \\ \frac{1}{2} C_{ep} V^2 &= \frac{1}{2} \times 2 \times 10 \times 10^{-6} \times 12^2 = \\ 1.44 mJ &\end{aligned}$$

8. There capacitors  $3\mu F$ ,  $3\mu F$  and  $1\mu F$  are connected in series and supplied with a 12 V source. What is the total charge stored? [সেখানে ক্যাপাসিটর  $3\mu F$ ,  $3\mu F$  এবং  $1\mu F$  সিরিজে সংযুক্ত এবং একটি 12 V উৎসের সাথে সরবরাহ করা হয়। কৌণ্ডিল চার্জ সংরক্ষিতথাকে?] [ IUT: 2011-12]

(a)  $11.5\mu\text{C}$       (b)  $6.55\mu\text{C}$   
 (c)  $5.5\mu\text{C}$       (d)  $12 \mu\text{C}$

**Solution: (b);**  $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{1} \Rightarrow C_{eq} = \frac{3}{5} \mu F \therefore Q = C_{eq} \times 12 = \frac{3}{5} \times 12 = 7.2 \mu C$

- 9. If the charge on a capacitor is increased by 2 C, the energy stored in it increases by 21%. What is the original charge of the capacitor? (যদি একটি ক্যাপাসিটরের চার্জ 2 C বৃদ্ধি করা হয়, এতে সংশ্লিষ্ট শক্তি 21% বৃদ্ধিপাওয়। ক্যাপাসিটরের মূল চার্জ কত?) [ IUT: 2008-09]**

$$-\frac{G}{c^2} \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \right) F = \frac{1}{c^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \right) \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \right) F$$

**চার্জিতধারকে স্থিত শক্তি:**  $E = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}QV = \frac{1}{2}\frac{Q}{C}$

## Related Questions

# **DU Questions**

১. একটিসমান্তরালপাতধারককেচার্জিতকরারফলেএটিপাত দুইটিরমধ্যে বিভবপার্থক্য হয় V। ধারকটিরসম্মত শক্তি দ্বিগুনকরার জন্য বিভবপার্থক্য কত হবে? 2013-2014

$$(\text{क}) \frac{1}{4}V \quad (\text{ख}) \frac{1}{2}V \quad (\text{ग}) \sqrt{2V} \quad (\text{घ}) 2V$$

$$\text{সমাধান: } E_1 = \frac{1}{2} CV_1^2; E_2 = \frac{1}{2} CV_2^2 \frac{V_2^2}{V^2} =$$

$$\frac{E_2}{E_1} \frac{V_2^2}{V_1^2} = 2V_2 = \sqrt{2}V$$

$$\text{Solution: (b); } w = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{c} \Rightarrow \ln W = \ln \frac{1}{2} + 2 \ln Q - \ln C$$

$$\frac{dW}{W} = \frac{2dQ}{Q} \Rightarrow \frac{.21}{2} = \frac{dQ}{Q} \Rightarrow \frac{dQ}{Q} = .105 \Rightarrow Q = \frac{2}{0.105} = 19.04 \approx 20 \text{ C}$$

# Medical Questions



৭৮



(ঘ)  $27x$   
 সমাধান:  $E \propto V^2$  [একটি ধারকের জন্য  $C$  স্থির]

$$E_1 = X; E_2 = ?; V_1 = V; V_2 = 3V$$

$$\therefore \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2^2}{V_1^2} \frac{E_2}{X} = \frac{(3V)^2}{V^2} E_2 = 9x$$



**১৩.**  $4\mu F$  ধারকত্ত্বিশিষ্ট একটি ইলেক্ট্রনিক যন্ত্রের টার্মিনালদৱের মাঝে বিভব পার্থক্য **3000V**। ধারকের সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত? [H unit, 18-19, set F]

- |       |       |
|-------|-------|
| A.15J | B.18J |
| C.17J | D.19J |

**Ans:B**

#### **Engineering Questions**

**১.** একটিধারকেরবিভবেরপরিমাপদ্বিগুণকরাহলেতার ভেতরেসঞ্চিতকিপরিমাণবৃদ্ধি পাবে? [SUST 10 – 11]

- |          |          |
|----------|----------|
| A.উপরে   | B. ২ গুণ |
| C. ৩ গুণ | D. ৪ গুণ |

$$\text{Ans: D; } E = \frac{1}{2} QV, V \text{ দ্বিগুণ হলে } Q = C \times 2V; E = \frac{1}{2} \times C \times 2V \times 2V = 4 \times \left(\frac{1}{2} CV^2\right)$$

**২.**  $4\mu F$  একটি ধারককে 9 volts ব্যটারী দ্বারা আহিত করলে এতে কি পরিমাণ শক্তি সঞ্চিত হবে? [BUTE 08 – 09, BUtex 11 – 12]

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| A. $1.62 \times 10^{-4}$ Joule | B. $1.8 \times 10^{-5}$ Joule |
| C. $36 \times 10^{-5}$ Joule   | D. $8.1 \times 10^{-5}$ Joule |

$$\text{Ans: A; } U = \frac{1}{2} CV^2 = 1.62 \times 10^{-4}$$

#### **Medical Questions**

**১.** কম জায়গায় বেশিতড়িসঞ্চয়ের জন্য নিচের কোনধারকটিক্যবহুত হয়? [মেডিকেল ১৮-১৯]

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| ক. অভ্রধারক           | খ. সিরামিকধারক |
| গ. পরিবতনীয়বায়ুধারক | ঘ.             |

ইলেক্ট্রোলাইটিকধারক উভয় : ঘ.  
ব্যাখ্যাঃ কম জায়গায় বেশিতড়িসঞ্চয়ের জন্য ইলেক্ট্রোলাইটিকধারকক্যবহুত হয়। এছাড়া বেতারঘাহকযন্ত্রে প্রচুরপরিমাণ এই ধারকক্যবহুত হয়।

#### **HSC Questions**

**১.** একটিধারকের দুটিপাতেরমধ্যে বিভবপার্থক্য  $V$ এবংধারকেসঞ্চিত শক্তি  $U$ । ধারকেরবিভবপার্থক্য বৃদ্ধি করে $3V$ করাহলে, সঞ্চিত শক্তি বৃদ্ধি পেয়ে কত হবে?

ক3 U

খ 6 U

গ 9 U

ঘ 27 U

**২.**  $4\mu F$ একটিধারককে $9.0V$ ব্যটারিদ্বারাআহিতকরলে এতে কী পরিমাণ শক্তি সঞ্চিত হবে? **ক** $1.62 \times 10^{-4}$   
 $^4J$  খ  $162 \times 10^{-4}J$

গ  $16.2 \times 10^{-4}J$

ঘ  $162 \times 10^{-4}J$

**৩.**  $10C$  ও  $50V$ চার্জগ্রস্তপরিবাহীরসঞ্চিত শক্তির পরিমাণ

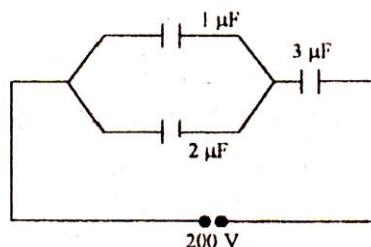
ক5 J

খ 250 J

গ 500 J

ঘ 0.2 J

নিচের তথ্যেরআলোকেপশ্চাগুলোরউন্নত দাও



**৪.** বর্তনীরতুল্য ধারকত-

ক  $1.50 \mu F$  খ  $3.66 \mu F$

গ  $4.5 \mu F$  ঘ  $6 \mu F$

**৫.** সবগুলোধারক শ্রেণিতে যুক্ত করলেসঞ্চিত শক্তি কত হবে?

ক  $4.8 \times 10^{-5} J$  খ  $3.6 \times 10^{-5} J$

গ  $2.4 \times 10^{-5} J$  ঘ  $1.09 \times 10^{-3} J$

**টাইপ ৫ঃ গাউসেরসূত্র**

১. তড়িঞ্চাক্স : কোনোতলের ক্ষেত্রফলএবং এই তলের লম্ব বরাবরতড়িৎ ক্ষেত্রেরউপাংশের গুণফলকে এই তলের সাথে সংশ্লিষ্টতড়িঞ্চাক্স বলে। তড়িঞ্চাক্স  $\phi =$  তলের ক্ষেত্রফল(S) তড়িৎক্ষেত্র(E)
২. গাউসেরসূত্র : কোনোতড়িৎ ক্ষেত্রে কোনো বন্দ কল্পিততলের (গাউসীয়তল) তড়িঞ্চাক্সের $\nabla\phi$  গুণ হবে এই তল দ্বারা আবদ্ধ মোটতড়িতাধানেরসমান।

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = q^{\text{hw}} \quad q = 0 \text{ nq, } Z \neq 0 \text{ for } d-v, \quad \phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = 0$$

**Related Questions**

**DU Questions**

১. বৈদ্যুতিকচাক্স এর একক- ২০১৬-১৭  
 A. Newton – meter<sup>2</sup>/Coulomb  
 B. Newton – meter/Coulomb  
 C. Newton/Coulomb  
 D. Newton – meter<sup>2</sup>                          Ans: A;  
 $\phi = \vec{E} \cdot \vec{S}$        $\phi - Gi GKK = NC^{-1}m^2 = Nm^2/C$

**Engineering Questions**

**Engineering Previous MCQ**

১. একটিগাউসীয়তলদ্বারাএকটিতড়িৎধিমের<sup>+</sup> আবদ্ধ থাকলেতলটির মধ্য দিয়েঅতিক্রান্ত মোটতড়িঞ্চাক্স  $\phi E$  হবে- [SUST 18 – 19]  
 A. ধনাত্মক                          B. অসীম  
 C. ঋণাত্মক                            D. অনৰ্গেয়                          E. শূন্য  
 Ans: E; তড়িৎ ধিমেরুর ধনাত্মক আধান হতে নির্গত বলরেখা ঋণাত্মক আধানে আগত বলরেখার সমান হওয়ায় net বলরেখা শূন্য।

## ৩য় অধ্যায় || চলতড়িৎ

### টাইপ-১: আপেক্ষিক রোধ ও রোধ

ৱে রোধের উৎসতা গুণাঙ্ক:  $\alpha = \frac{R_Z - R}{R_Z}$

আপেক্ষিক রোধ:  $\rho = RA/L$

রোধের কালার কোড,  $AB \times 10^C$

[B B R O Y Good Boy Very Good Worker]

দুটি রোধের মধ্যে তুলনা করলে,  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2$

#### Related Questions

#### DU Questions

১. একটি তামার তারের দৈর্ঘ্য  $2m$  ও ব্যাস  $5mm$ । যদি তারটির দৈর্ঘ্য দিগ্নণ ও ব্যাস অর্ধেক করা হয় তবে তারটির রোধের কী পরিবর্তন হবে? ২০১৬-১৭  
 A. আপেক্ষিক রোধ অর্ধেক হবে  
 B. আপেক্ষিক রোধ একই থাকবে  
 C. আপেক্ষিক রোধ দিগ্নণ হবে  
 D. আপেক্ষিক রোধ চারগুণ হবে

**Ans:** B; আপেক্ষিক রোধ শুধু উপাদানের উপর নির্ভর করে।

২. একটি নলাকার তামার তারের রোধ  $R$ । আয়তন সমান রেখে তারটির দৈর্ঘ্য দিগ্নণ করা হলে পরিবর্তিত রোধ কত? ২০১৮-২০১৫

(ক)  $2R$  (খ)  $4R$  (গ)  $8R$  (ঘ)  $R/2$

সমাধান:  $b$ ; আয়তন স্থির বিধায়  $A \propto \frac{1}{L}$  অক্ষ দৈর্ঘ্য দিগ্নণ হলে প্রস্তুচ্ছেদের ক্ষেত্রফল অর্ধেক হবে।  $R' = \frac{2L}{\frac{A}{2}} = 4 \cdot \frac{\rho L}{A} = 4R$

৩.  $9\Omega$  রোধের একটি তামার তারকে আয়তন অপরিবর্তিত রেখে টেনে তিনগুণ লম্বা করা হলো। এই অবস্থায় তারটির রোধ (A copper wire of resistance  $9\Omega$  is stretched to three times its original length, retaining its original volume. The resistance of the wire is now equal to): ২০০৪-২০০৫

ক)  $9\Omega$  খ)  $27\Omega$  গ)  $81\Omega$  ঘ)  $243\Omega$

**Solve:**  $\frac{L_2}{L_1} = 3$ . volume fixed so,  $A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} = 3 \quad \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \cdot \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \Rightarrow R_2 = 9R_1$

৪. একই দৈর্ঘ্য এবং একই পদাৰ্থ দিয়ে তৈরি দুটি তার P এবং Qকে একটি ব্যাটারির সাথে সমান্তরাল সংযুক্ত করা হয়েছে। P তারের ব্যাস  $2mm$  এবং Q তারের ব্যাস  $1mm$ . P এবং Q এর তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত কত?

**2012-2013**

(ক)  $\frac{1}{4}$  (খ)  $\frac{1}{2}$  (গ)  $2/1$  (ঘ)  $4/1$  **উত্তরঃ ঘ**  
 সমাধান: যেহেতু সমান্তরালে যুক্ত তাই উভয় তারের দুই পাশের বিভিন্ন পার্থক্য সমান।

এখন,  $I \propto \frac{1}{R}$  [যখন V স্থির]

এবং  $R \propto \frac{1}{A}$  যেহেতু দৈর্ঘ্য স্থির ও একই উপাদান বলে আপেক্ষিক রোধ স্থির] আবার,  $A \propto d^2 R \propto \frac{1}{d^2} I \propto d^2; \frac{I_P}{I_Q} = \frac{(d_p)^2}{(d_Q)^2} = \frac{(2)^2}{(1)^2} = \frac{4}{1}$

৫.  $5mm \times 7mm$  প্রস্তুচ্ছেদ বিশিষ্ট এবং  $15mm$  দীর্ঘ একটি দড়ের আপেক্ষিক রোধ হচ্ছে  $0.105\Omega - m$ । বস্তুটিকে কেটে এর প্রস্তুচ্ছেদ  $3mm \times 2mm$  করলে এবং দৈর্ঘ্য  $10mm$  করলে তার আপেক্ষিক রোধ হবে? (The electrical resistivity of a  $15 mm$  long bar with a cross section of  $5mm \times 7mm$  is  $0.105\Omega - m$ . When the bar is cut to a length of  $10 mm$  and a cross section of  $3mm \times 2mm$ , the resistivity would be:) ২০০৮-২০০৯

(A)  $0.012\Omega - m$  (B)  $0.053\Omega - m$   
 (C)  $0.105\Omega - m$  (D)  $0.918\Omega - m$

**Solve:** আপেক্ষিক রোধ পরিবর্তিত হয় না।

[Ans: C]

**JU MCQ**

৬. **12m** দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট কোন তামার তারকে টেনে দৈর্ঘ্য চারগুণ করা হলে, রোধের মান হবে পূর্বের মানের- [A unit, 12-13, set A]

- A. চারগুণ      B. দ্বিগুণ  
C. ষোলগুণ      D. দশগুণ      Ans: C

৭. **10m** দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি তামার তারকে টেনে **20m** লম্বা করা হলো। এতে আপেক্ষিক রোধের ক্রিপ্ত পরিবর্তন হবে- [A unit, 12-13, set E]

- ক. আপেক্ষিক রোধ কমবে  
খ. আপেক্ষিক রোধ দ্বিগুণ হবে  
গ. আপেক্ষিক রোধ অপরিবর্তিত থাকবে  
ঘ. কোনটিই সত্য নয়      উত্তর: গ

৮. দুটি তারের উপাদান ও ভর সমান কিন্তু একটির দৈর্ঘ্য অন্যটির ছয়গুণ। প্রতিটি তারের দুই প্রান্তের বিভিন্ন পার্থক্য সমান হলে দুই দুই তারের উৎপন্ন তাপের অনুপাত হবে- [A unit, 12-13, set E]

- ক. 16:1      খ. 36:1  
গ. 4:1      ঘ. 6:1      উত্তর: ঘ

৯. একটি রোধের কালার কোড বাদামী, কালো, লাল হলে রোধের মান কত? [A unit, 13-14, set C]

- A.  $1000\Omega$       B.  $10\Omega$   
C.  $100\Omega$       D.  $2000\Omega$       Ans: A

১০. নির্দিষ্ট তাপমাত্রার নির্দিষ্ট উপাদানের পরিবাহকের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে পরিবাহকের রোধ এর দৈর্ঘ্যের সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয়? [A unit, 13-14, set C]

- A. ব্যস্তানুপাতিক      B. সমানুপাতিক  
C. বর্গের সমানুপাতিক      D. বর্গমূলের  
ব্যস্তানুপাতিক      Ans: B

১১. দুটি তারের দৈর্ঘ্য ও আপেক্ষিক রোধ সমান। তার দুটির ব্যাস এর অনুপাত **2:1**। মোটা তারের রোধ  **$100\Omega$**  হলে সরু তারের রোধ কত? [A unit, 14-15, set C]

- A.  $100\Omega$       B.  $200\Omega$   
C.  $400\Omega$       D.  $800\Omega$       Ans: C

১২. **3A** বিদ্যুৎ প্রবাহে একটি ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের বিক্ষেপ  **$30^\circ$**  হয়। কত বিদ্যুৎ প্রবাহের বিক্ষেপ  **$45^\circ$**  হবে? [A unit, 14-15, set C]

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{3}A$       B.  $3\sqrt{3}A$   
C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}A$       D.  $2\sqrt{3}A$       Ans: B

১৩. **5A** বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে একটি বয়লার হতে প্রতি সেকেন্ডে **500J** তাপের সৃষ্টি হয়। বয়লারের রোধ কত? [A unit, 14-15, set D]

- A.  $100\Omega$       B.  $20\Omega$   
C.  $500\Omega$       D.  $50\Omega$       Ans: B

১৪. **R** রোধ বিশিষ্ট একটি তামার তারকে টেনে দৈর্ঘ্য তিনগুণ করা হলে রোধ হবে? [A unit, 15-16, set A]

- A.  $4R$       B.  $R$   
C.  $9R$       D. কোনটিই নয়      Ans: C

১৫.  **$4\Omega$**  রোধের একটি তারকে টেনে দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল অর্ধেক করা হলে তারটির রোধ হবে- [A unit, 20-21, set B]

- A.  $2\Omega$       B.  $4\Omega$   
C.  $8\Omega$       D.  $16\Omega$       Ans: D

১৬. তাপমাত্রা, উপাদান ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে, কোনো পরিবাহীর রোধ পরিবাহীর দৈর্ঘ্যের- [A unit, 20-21, set G]

- A. সমানুপাতিক      B. বর্গের সমানুপাতিক  
C. ব্যস্তানুপাতিক      D. বর্গের ব্যস্তানুপাতিক Ans: A.

১৭. কোনো পরিবাহীর তাপমাত্রা গুণাঙ্ক ঝুঁতাক হলে এর রোধ  **$0^\circ C$**  তাপমাত্রায়  **$20\Omega$** । এতে **1A** বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে- [A unit, 19-20, set R]

- A. রোধের তাপমাত্রা কমে যাবে  
B. রোধের মান বেড়ে যাবে  
C. রোধে প্রবাহিত বিদ্যুৎ কমবে  
D. কোনোটিই নয়      Ans: D

১৮. সমান প্রস্থের দুইটি তামার তারের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে **1m** ও **9m**। তার দুইটির রোধের অনুপাত হবে- [A unit, 19-20, set L]

- A. **3 : 1**      B. **1 : 3**  
C. **9 : 1**      D. **1 : 9**      Ans: D

১৯. একটি কোষের তড়িচালক শক্তি  **$2V$** । যখন কোষটি  **$5A$**  তড়িৎ প্রবাহ গ্রহণ করে এর প্রাত্তুম্বয়ের বিভিন্ন পার্থক্য  **$1.8V$** । কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ কত? [A unit, 18-19, set G]

- A.  $0.04\Omega$       B.  $0.4\Omega$   
C.  $0.8\Omega$       D.  $0.08\Omega$       Ans: A

২০. একটি কোষের তড়িচালক শক্তি  $1.5\text{ V}$  এবং অভ্যন্তরীণ  
রোধ  $2\Omega$ । এর প্রান্তদুর  $10\Omega$  রোধের তার দ্বারা যুক্ত  
করলে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [A unit, 18-19,  
set D]

- A.  $0.125\text{ A}$       B.  $0.251\text{ A}$   
C.  $0.521\text{ A}$       D.  $0.25\text{ A}$

Ans: A

২১. রোধ নিচের কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে না? [A  
unit, 18-19, set D]

- A. উপাদান      B. দৈর্ঘ্য  
C. তড়িৎ প্রবাহ      D. প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল

Ans: C

২২. অসমভাবে উত্তপ্ত কোন পরিবাহকে তড়িৎ প্রবাহ চালনা  
করলে পরিবাহকের কোথাও তাপের উত্তর এবং কোথাও  
তাপের শোষণ হয় একে বলে- [A unit, 10-11, set  
E]

- A. পেলশিয়ার ক্রিয়া      B. থমসন ক্রিয়া  
C. জুলের সূত্র      D. সিবেক ক্রিয়া

Ans: B.

২৩.  $V$  তড়িচালক শক্তি বিশিষ্ট ৭টি কোষকে সমানভাবে  
সজিয়ে  $1\Omega$  রোধের সাথে যুক্ত করা হলে বর্তনীতে  
 $1.35\text{A}$  প্রবাহ চলে। প্রতিটি কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ  
কত? [A unit, 18-19, set G]

- A.  $2\Omega$       B.  $3\Omega$   
C.  $4\Omega$       D.  $1\Omega$

Ans: D

২৪. কোন উষ্ণতামিতিক ধর্ম ব্যবহার করে থার্মিস্টারের  
সাহায্যে তাপমাত্রা পরিমাপ করাহয়? [H unit, 19-20,  
set B]

- A. পরিববাহীর রোধ      B. উত্তপ্ত বস্তুর আয়তন  
C. উত্তপ্ত বস্তুর বিকিরণ      D. তড়িৎ রোধ

Ans: D

### Engineering Questions

01. 100Ω রোধবিশিষ্ট একটি তারকে টেনে 4 গুণ লম্বা করা  
হলে, লম্বাকৃত তারটির রোধ নির্ণয় কর  
[KRUET: 2021-22]

- (a)  $1600\Omega$       (b)  $800\Omega$   
(c)  $400\Omega$       (d)  $100\Omega$       (e)  $250\Omega$

সমাধান: (a);  $R_{\text{new}} = n^2 R = 4^2(100) = 1600\Omega$

02.  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় নিকেল তারের রোধ  $100\Omega$ ।  
 $75^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্ত তারের রোধ কত পাওয়া যাবে?  
[নিকেল তারের রোধের সহগ  $6 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$ ]

[KUET'16-17]

- (a)  $117.39\Omega$       (b)  $120\Omega$       (c)  $122.88\Omega$   
(d)  $124.2\Omega$       (e)  $1300\Omega$

সমাধান : (c);  $R_{30} = R_0 (1 + \alpha \times 30) \Rightarrow R_0 =$   

$$\frac{R_{30}}{1 + 6 \times 10^{-3} \times 30} = 84.746\Omega$$

$$R_{75} = R_0 (1 + \alpha \times 75) = 122.88\Omega$$

03. একটি রোধে চারটি কালার ব্যান্ড যথাক্রমে কমলা, হলুদ,  
লাল ও সোনালী। এর রোধ কত? [BUTEx'16-17]

- (a)  $3400\Omega \pm 5\%$       (b)  $4300\Omega \pm 10\%$   
(c)  $340\Omega \pm 10\%$       (d)  $340\Omega \pm 2\%$

সমাধান : (a); রোধ =  $34 \times 10^2 \pm 5\% = 3400\Omega \pm 5\%$

04. তারের ব্যাস  $1\text{mm}$  এবং আপেক্ষিক রোধ  $48 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$ । যদি তারের ব্যাস দ্বিগুণ হয় তবে  
আপেক্ষিক রোধ হবে—[BUTEx' 15-16]

- (a)  $48 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$       (b)  $24 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$   
(c)  $12 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$       (d)  $6 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$

সমাধান : (a); আপেক্ষিক রোধ তারের ব্যাসের উপর  
নির্ভর করে না।

05. একটি রোধ কুণ্ডলীকে তরলে নিমজ্জিত করে এর ভিতর  
দিয়ে  $1\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহ  $1$  মিনিট চালনা করলে  $240\text{gm}$   
তরলের তাপমাত্রা  $50^\circ\text{C}$  বৃদ্ধি পায়। রোধ কুণ্ডলীর দুই  
পান্তের বিভব পার্থক্য কত? [তরলের আপেক্ষিক তাপ  
 $1680\text{ Jkg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ] এক্ষেত্রে উৎপন্ন তাপের  $25\%$   
বিকিরণ      পদ্ধতিতে      অপচয়      হয়।]

[KUET' 15-16]

- (a)  $448\text{V}$       (b)  $440\text{V}$   
(c)  $220\text{V}$       (d)  $110\text{V}$       (e)  $428\text{V}$

সমাধান : (a); উৎপন্ন তাপ =  $VI\Delta t$ , তরলের তাপমাত্রা  
বৃদ্ধিতে প্রয়োজনীয় তাপ,  $Q = mS\Delta\theta$

$$Q = \left(1 - \frac{25}{100}\right) H \Rightarrow mS\Delta\theta = 0.75 VI\Delta t \Rightarrow V = \frac{mS\Delta\theta}{0.75 I\Delta t} = 448\text{V}$$

06.  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় একটি কয়েলের রোধ  $2\Omega$  এবং  
রোধের উষ্ণতা গুণাংক  $\alpha = 0.004/^\circ\text{C}$  হলে,  $100^\circ\text{C}$   
তাপমাত্রায় কয়েলের রোধ হবে—

[BUET' 13-14]

- (a)  $1.4\Omega$       (b)  $0\Omega$   
(c)  $4\Omega$       (d)  $2.8\Omega$

সমাধান : (d);  $R_t = R_0 (1 + \alpha t) = 2 \times (1 + 0.004 \times 100)$ ;  $R_t = 2.8\Omega$

07. যদি R রোধ বিশিষ্ট একটি তামার তারের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হয় তাহলে তার আপেক্ষিক রোধ হবে—

[BUET' 13-14]

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| (A) দ্বিগুণ | (B) এক-চতুর্থাংশ |
| (C) চারগুণ  | (D) একই          |

সমাধান : (d); specific resistance remains the same if the substance is not changed.

08. সমান রোধ বিশিষ্ট দুইটি তামার তারের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 1m ও 9m. তার দুটির ব্যাসার্দের অনুপাত হবে—

- [BUET' 13-14]
- |           |           |
|-----------|-----------|
| (A) 3 : 1 | (B) 1 : 3 |
| (C) 9 : 1 | (D) 1 : 9 |

সমাধান : (b); As resistances are equal,

$$L \propto A \therefore \frac{A_2}{A_1} = \frac{9}{1} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{9}{1} \quad r_1 : r_2 = 1 : 3$$

09. একটি কার্বন রোধের এক প্রান্ত হতে পর্যায়ক্রমে বাদামী, হলুদ, লাল ও সোনালী রংয়ের পটি দেয়া আছে। এই রোধের সর্বোচ্চ মান কত? [CUET' 09-10, 13-14]

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| (A) $3570\Omega$ | (B) $1470\Omega$ |
| (C) $1510\Omega$ | (D) None of them |

সমাধান : (b);  $14 \times 10^2 (1 + 5\%) = 1400 \times 1.05 = 1470\Omega$

10. কাঁচ, তড়িৎ প্রবাহের ক্ষেত্রে কিসের উদাহরণ? [BUTex' 13-14]

- |              |                    |
|--------------|--------------------|
| (A) পরিবাহী  | (B) অর্ধ পরিবাহী   |
| (C) অপরিবাহী | (D) a ও b [Ans. c] |

11. L দৈর্ঘ্য এবং R রোধ-বিশিষ্ট একটি পটেনশিওমিটারের তারের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহের মাত্রা 'I' হলে, বিভবের পরিবর্তনের হার হবে—

- |                    |           |                    |                    |
|--------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| (A) $\frac{IR}{L}$ | (B) $IRL$ | (C) $\frac{RL}{I}$ | (D) $\frac{IL}{R}$ |
|--------------------|-----------|--------------------|--------------------|

সমাধান : (a); বিভবের পরিবর্তনের হার  $\frac{V}{L} = \frac{IR}{L}$

12.  $9\Omega$  রোধের একটি তামার তারকে আয়তন অপরিবর্তিত রেখে তিনগুণ লম্বা করা হলো। এই অবস্থায় তারটির রোধ কত? [KUET'11-12, 06-07, BUTex' 12-13, RUET' 09-10]

- |                |                |                |                               |
|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| (A) $81\Omega$ | (B) $21\Omega$ | (C) $24\Omega$ | (D) $27\Omega$ (e) $30\Omega$ |
|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|

সমাধান : (a); নতুন রোধ  $= n^2 \times 9 = 3^3 \times 9 \Omega = 81\Omega$

13. দুটি বিভিন্ন পদার্থের ধাতব তারের দৈর্ঘ্য একই এবং রোধও একই। তার দুটির ব্যাসার্দের অনুপাত  $2 : 1$  হলে তার দুটির আপেক্ষিক রোধের অনুপাত হল—

[CUET' 10-11]

- |           |                  |
|-----------|------------------|
| (A) 1 : 4 | (B) 4 : 1        |
| (C) 1 : 1 | (D) All of these |

সমাধান : (b);

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{RA_1}{L}}{\frac{RA_2}{L}} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{4}{1} \therefore \rho_1 : \rho_2 = 4 : 1$$

14. একটি তামার তারের টুকরোর রোধ 10 গুণ বাঢ়াতে হলে তাকে টেনে কতগুণ লম্বা করতে হবে?

[SUST' 10-11]

- |       |          |        |         |
|-------|----------|--------|---------|
| (A) 5 | (B) 3.16 | (C) 10 | (D) 100 |
|-------|----------|--------|---------|

15. একই উপাদানের তারে তৈরি দুটি রোধ  $R_1$  ও  $R_2$  সমানভাবে মেইনসেলের সাথে যুক্ত এবং  $R_1$  রোধের তারের দৈর্ঘ্য ও ব্যাস  $R_2$  রোধের তুলনায় দ্বিগুণ হলে,  $R_1$  রোধে উৎপন্ন তাপ  $R_2$  রোধের তুলনায়—

[SUST'17-18]

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| (A) এক চতুর্থাংশ | (B) অর্ধেক  |
| (C) সমান         | (D) দ্বিগুণ |

সমাধান : (d); সমানভাবে থাকায় দুটি রোধের

$$\text{দুই প্রান্ত বিভব পার্থক্য সমান।} \therefore P \propto \frac{1}{R}$$

$$\text{এখন, } R \propto \frac{l}{d^2} \therefore H \propto \frac{d^2}{l} \therefore \frac{H_1 l_1}{d_1^2} = \frac{H_2 l_2}{d_2^2} \Rightarrow H_1 =$$

$$2H_2$$

16. A thermometer is made using a carbon resistor having a temperature coefficient of resistivity of  $-0.00050 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . The variation of resistance with temperature in the linear region is used to measure the temperature. On a cold winter day when the temperature is  $8^\circ\text{C}$ , the resistance is  $216.8 \Omega$ . What is the temperature on a summer day when the resistance is  $213.5 \Omega$ ? [একটি থার্মোমিটার একটি কার্বন প্রতিরোধক ব্যবহার করে তৈরি করা হয় যার রোধের তাপমাত্রা সহগ- $0.00050 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ । রৈখিক অঙ্গলে তাপমাত্রার সাথে প্রতিরোধের পার্থক্য তাপমাত্রা পরিমাপ করতে

প্রতিরোধের পার্থক্য তাপমাত্রা পরিমাপ করতে

ব্যবহৃত হয়। ঠাণ্ডা শীতের দিনে তাপমাত্রা ৪ ডিগ্রি  
সেলসিয়াস হলে রোধ  $216.8 \text{ ohm}$  হয়। গ্রীষ্মের  
দিনে রোধ  $213.5 \text{ ohm}$  হলে তাপমাত্রা কত হয়?] [  
H.T. 2021-22]

IUT: 2021-22]

- (a)  $33.4^{\circ}\text{C}$       (b)  $36.4^{\circ}\text{C}$   
 (c)  $34.4^{\circ}\text{C}$     (d)  $38.4^{\circ}\text{C}$     Solution: (d):

$$R_1 \equiv R_0(1 + \alpha\theta_1) \dots (i)$$

$$R_2 = R_0(1 + \alpha\theta_2) \dots \dots \dots (ii)$$

$$(ii) \div (i) \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} \equiv \frac{1+\alpha\theta_2}{1+\alpha\theta_1} \Rightarrow \frac{213.5}{210} \equiv$$

$$\frac{1 - 5 \times 10^{-4} \times \theta_2}{1 - 5 \times 10^{-4} \times \theta_1} \Rightarrow \theta_2 = 38.32^\circ C \approx 38.4^\circ C$$

**The resistance of a bulb filament is  $100\Omega$**

17. The resistance of a bulb filament is  $100\Omega$  at temperature of  $100^{\circ}\text{C}$ . If its temperature coefficient of resistance be  $0.005$  per  $^{\circ}\text{C}$ , its resistance will be  $2002\Omega$  at a temperature of  $[100^{\circ}\text{C}]$  তাপমাত্রায় একটি বাল্বের ফিলামেন্টের রোধ  $1000\text{ohm}$ . যদি এর রোধের তাপমাত্রা সহগ  $0.005$  হয়, তাহলে রোধ  $200\text{ohm}$  হবে কত তাপমাত্রায়? [ IUT: 2019-20]

- (a) 200°C      (b) 300°C  
 (c) 400°C      (d) 500°C

**Solution:** (c);  $R_{100} = R_0(1 + \alpha\Delta\theta) \Rightarrow$   
 $100 = R_0(1 + 0.005 \times 100)$

$$\begin{aligned} & \therefore R_0 = 66.66\Omega \therefore R_{200} = R_0(1 + \alpha\Delta\theta) \\ & \Rightarrow 200 = 66.66(1 + 0.005 \times \Delta\theta) \Rightarrow 3 = \\ & 1 + 0.005 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{2}{0.005} \therefore \Delta\theta = \\ & 400^\circ C \end{aligned}$$

18. Three devices are connected in parallel to a 12 V battery. Let the resistance of the devices be  $R_1 = 2\Omega$  ,  $R_2 = 3 \Omega$  ,and  $R_3 = 4 \Omega$  What is the supplied current by the battery? (তিনি ডিভাইস একটি 12V ব্যাটারির সাথে সমান্তরাল ভাবে সংযুক্ত। ধরা যাক, ডিভাইসগুলির রোধ  $R_1 = 2\Omega$  ,  $R_2 = 3 \Omega$  ,  $R_3 = 4 \Omega$ । ব্যাটারি দ্বারা সরবরাহকৃত প্রবাহ কত?)  
[ IUT: 2017-18]



**Solution:** (a);  $R_{eq} = (2^{-1} + 3^{-1} + 4^{-1})^{-1} = 12/13$  ;  $I = \frac{12}{12/13} = 13A$  (Ans.)

- 19.** The nichrome heating element of a toaster has a resistance of 12.00 when it is red hot

(1200 °C). What is the resistance of the element at room temperature (27 °C)? (Temperature coefficient of resistance of nichrome is  $0.4 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ). [ গরম হলে (1200°C) একটি টোস্টারের নিক্রোমকে তাপ দেওয়ার বস্তুর রোধ হয় 12ohm, সাধারণ তাপমাত্রায় (27°C) এ বস্তুটির রোধ কত হবে? (নিক্রোমের রোধের তাপমাত্রা সহগ  $4 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) [ IUT: 2016-17]

- (a)  $8.167\Omega$       (b)  $10.167\Omega$   
 (c)  $9.167\Omega$       (d)  $7.167\Omega$

**Solution: (a);**  $\frac{R}{12} = \frac{R_0(1+\alpha 27)}{R_0(1+\alpha 1200)} = R = 8.167\Omega$

20. A plastic tube 25.0m long and 4.00 cm in diameter is dipped into a silver solution, depositing a layer of silver 0.100 mm thick uniformly over the outer surface of the tube. If the coated tube is then connected to a 12.0V battery, what will be the current? [Specific resistance of silver =  $1.47 \times 10^{-8}$ m.] [ একটি 25.0 মিটার লম্বা এবং 4.00 সেমি ব্যাসের একটি প্লাস্টিকের টিউব একটি রূপালী দ্রবণে ডুবানো হয়, যা 0.100 মিমি পুরু রূপালী ত্তরের বাইরের পৃষ্ঠে সমানভাবে জমা করে। পুরু টিউবটি যদি 12.0 V ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত থাকে, তাহলে প্রবাহ কত হবে? [রূপার আপেক্ষিক রোধ =  $1.47 \times 10^{-8}$  m] [ IUT: 2014-15]



$$\text{Solution: (c)}; R = \frac{\rho L}{A} = \frac{1.47 \times 10^{-8} \times 25}{\pi \times (2.01^2 - 2^2) \times 10^{-4}} = 29.172 \times 10^{-3} \Omega \therefore I = \frac{V}{R} = \frac{12}{R} = 411.36 A$$

21. A current of 4.8 amperes flows through an automobile headlight. How many coulombs of charge flow through it in two hours? একটি অটোমোবাইল হেডলাইটের মধ্য দিয়ে 4.8 অ্যাম্পিয়ারের বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। এর মধ্য দিয়ে দুই ঘণ্টায় কত কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হয়?  
[IUT:2010-11]

(a)  $7 \times 10^4 \text{C}$     (b)  $3.5 \times 10^4 \text{C}$

(c)  $1.7 \times 10^4 \text{C}$     (d)  $0.35 \times 10^4 \text{C}$  Solution:(b);

$$Q = It = 4.8 \times 2 \times 3600 = 3.456 \times 10^4 \text{ C}$$

### Medical Questions

1. CGS system এ পরিবাহিতা (conductance)  
এর একক কি? [মেডিকেল ২১-২২]

A. ohm    B. rad  
C. volt    D. ampere    Ans: Blank

2. নিচের কোন চার্জ প্রবাহের হার পরিমাপের একক? [ডেন্টাল ২১-২২]

A. কুলম্ব    B. অ্যাস্পিয়ার  
C. সিমেস    D. ভোল্ট    Ans: B

ব্যাখ্যা: চার্জ প্রবাহের হার পরিমাপের একক অ্যাস্পিয়ার।

3. তারের রোধ বৃদ্ধির জন্য নিচের কোনটি দায়ী? [ডেন্টাল ১৮-১৯]

ক. তারের দৈর্ঘ্য কমে গেলে  
খ. তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেলে  
গ. তারের উষ্ণতা বৃদ্ধি পেলে  
ঘ. তারের আয়তন বৃদ্ধি পেলে    উত্তর : গ.

ব্যাখ্যা: পরিবাহীর রোধ এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল, উপাদান ও তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

$$R \propto L ; R \propto \frac{1}{A}$$

তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি পায়। কিন্তু রোধ উষ্ণতা সমানুপাতিক নয়।

4. তারের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয়ে কোন যন্ত্রটি ব্যবহৃত হয়? [ডেন্টাল ১৭-১৮, মেডিকেল ১৫-১৬]

ক. পোটেনশিওমিটার    খ. মিটার-ব্রিজগ.  
গ. গ্যালভানোমিটার    ঘ. পোষ্ট অফিস বৰু উত্তর : খ.

5. একটি ধাতব রোধের উষ্ণতা  $10^0 \text{C}$  হতে  $100^0 \text{C}$  পর্যন্ত বৃদ্ধি পেলে এর রোধ  $10\%$  বাঢ়ে। ধাতুটির রোধের উষ্ণতা গুণাঙ্ক কত? [মেডিকেল ১৬-১৭]

ক.  $0.02^0 \text{C}^{-1}$     খ.  $0.002^0 \text{C}^{-1}$   
গ.  $0.01^0 \text{C}^{-1}$     ঘ.  $0.001^0 \text{C}^{-1}$     উত্তর : ঘ.

$$\text{ব্যাখ্যা: } \alpha t = \frac{10}{100} \Rightarrow \frac{10}{100 \times 100} = 0.001^0 \text{C}^{-1}$$

6. কোন এককের সংকেত সঠিক? [মেডিকেল ১৬-১৭]

ক. চার্জ =  $W$     খ. তড়িৎ প্রবাহ =  $A$   
গ. বিভব =  $C$     ঘ. তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক  
 $= JS^{-1}$     উত্তর : খ.

7. একটি তারের দৈর্ঘ্য দিগুণ করা হলে রোধ কি হবে?

[মেডিকেল ১৫-১৬]

ক. অর্ধেক    খ. একই থাকবেগ

গ. দিগুণ    ঘ. রোধের মাত্রার উপর নির্ভর করবে  
উত্তর : গ.

$$\text{ব্যাখ্যা: } R = \frac{pL}{A}$$

সুতরাং,  $L$  দিগুণ হলে  $R$  দিগুণ হবে।

8. একটি তারকে নির্দিষ্ট বিভব পার্থক্যে সংযোগ করা হলো।  
তারের পুরুষ বৃদ্ধি করলে কোনটি বৃদ্ধি পাবে? [মেডিকেল ১৫-১৬]

ক. বিদ্যুৎপ্রবাহ    খ. তারের ভিতরে ইলেক্ট্রনের প্রবাহ  
গতিবেগ

ঘ. তারের রোধ    ঘ. তারের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র    উত্তর : ক.

9. প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল দিগুণ করা হলে রোধ কি পরিমাণ  
হবে? [মেডিকেল ১৪-১৫]

ক. অর্ধেক    খ. তিনগুণ

গ. দিগুণ    ঘ. চারগুণ    উত্তর : ক.

ব্যাখ্যা: রোধ কোন পদার্থের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের  
ব্যাস্তানুপাতিক ( $R \propto \frac{1}{A}$ )

10. কোন পরিবাহীর রোধ কিসের উপর নির্ভরশীল নয়?  
[মেডিকেল ১৩-১৪]

ক. তাপমাত্রা    খ. উপাদান

গ. ক্ষেত্রফল    ঘ. চাপ    উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যা: কোন পরিবাহীর রোধ,  $R = \frac{pL}{A'}$ , যেখানে,  $p$  =  
পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ,  $L$  = পরিবাহীর দৈর্ঘ্য,  
 $A$  = পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল।

এগুলো ছাড়া রোধ পরিবাহীর তাপমাত্রার উপরও  
নির্ভরশীল। বিদ্যুৎ উপরোক্ত চারটি বিষয় ছাড়াও রোধ  
এর উপর আলোক চুম্বক ও চাপের প্রভাব রয়েছে। এছাড়া  
রোধ পরিবাহীর বিশুদ্ধতার উপরও নির্ভরশীল। তবে রোধ  
প্রধানত উপরোক্ত চারটি বিষয়ের উপরই নির্ভরশীল।

11. তড়িচালক শক্তি ও বিভব পার্থক্য সংক্রান্ত নিম্নের কোন  
তথ্যটি সঠিক নয়? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

ক. বিভব পার্থক্য তড়িচালক শক্তির উপর নির্ভরশীল নয়

খ. তড়িচালক শক্তি বর্তনীর রোধের উপর নির্ভর করেনা

গ. বিভব পার্থক্য ঘটে বর্তনীর দূর বিন্দুর মধ্যে

ঘ. বিভব পার্থক্য < তড়িচালক শক্তি    উত্তর : ক.

### HSC Questions

১.  $25^\circ \text{C}$  তাপমাত্রায় কোন তারের রোধ  $75 \text{ohm}$ .

$$100^\circ \text{C} \text{ তাপমাত্রায় রোধ কত? } \alpha = 5 \times 10^{-3} / ^\circ \text{C}$$

$$K \ 90.12 \Omega$$

$$L \ 95.03 \Omega$$

$$M \ 103.13 \Omega$$

$$N \ 110 \Omega$$

২. আপেক্ষিক রোধের একক কী?

K  $\Omega$  L C M  $\Omega m$  N S

৩. রোধ মাপার যন্ত্র হলো-

- i) মিটার ব্রীজ ii) পোস্ট অফিস বক্স iii) পটেনসিওমিটার  
নিচের কোনটি সঠিক?

K i

L i ও ii

M ii ও iii

N i, ii ও iii

৪. রোধের উষ্ণতা গুণাক্ষের সম্মান্য একক কোনটি?

K  $C^\circ$  L  $C^{0-1}$  M  $(C^\circ)^2$  N  $C^{0-2}$

৫. বিভব পার্থক্য অপরিবর্তিত রেখে রোধ দ্বিগুণ করলে  
তড়িৎ প্রবাহের কী পরিবর্তন হবে?

K দ্বিগুণ হবে

L চারগুণ হবে

M অর্ধেক হবে

N এক-চতুর্থাংশ হবে

৬. রোধের বিপরীত রাশিকে কী বলে?

K উষ্ণতা গুণাক্ষ

L আপেক্ষিক রোধ

M পরিবাহিতা

N পরিবাহীতাক্ষ

- নিচের তথ্যের আলোকে ৭-৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও  
যদি 1A কারেন্ট 1 $\Omega$  রোধের মধ্য দিয়ে 1s চালনা  
করা হয় তবে-

৭. তারে উৎপন্ন তাপের মান-

K 1 cal L 4.2 cal M 0.24 cal N  $10^7$  cal

৮. নিরাপত্তা ফিউজের তারের ক্ষেত্রে-

- i) নিম্ন গলনাক্ষবিশিষ্ট সক্ষর ধাতু
  - ii) লোহা ও তামার তৈরি সক্ষর ধাতু
  - iii) সীসা ও টিনের তৈরি সক্ষর ধাতু
- নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii

L i ও iii

M ii ও iii

N i, ii ও iii

৯. প্রতি সেকেন্ডে এক ওহম রোধের মধ্য দিয়ে এক  
অ্যাম্পিয়ার প্রবাহমাত্রা প্রেরণ করা হলে উৎপন্ন তাপের  
পরিমাণ কত হবে?

K 0.24J

L 0.24 cal

M 1 cal

N 4.2 cal

১০.  $0^\circ\text{C}$  ও  $t^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় কোন ধাতব পরিবাহীর রোধ  
যথাক্রমে  $R_0$  ও  $R_t$  হলে কোনটি সঠিক?

$$K \alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 t} \quad L R_t = R_0(1-\alpha t)$$

$$M R_0 = R_t(1+\alpha t) \quad N \alpha = \frac{R_t - R_0}{R_t t}$$

১১. কোনটির উপর পরিবাহকের রোধ নির্ভর করে?

i) পরিবাহকের দৈর্ঘ্য

ii) প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল

iii) তাপমাত্রা

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii

L i ও iii

M ii ও iii

N i, ii ও iii

১২. কপারের আপেক্ষিক রোধ কত-

K  $10^{-5} \Omega\text{-m}$

L  $10^{-6} \Omega\text{-m}$

M  $10^{-7} \Omega\text{-m}$

N  $10^{-8} \Omega\text{-m}$

১৩.  $1\Omega = ?$

K  $1 \text{VA}$  L  $1\text{VA}^{-1}$  M  $1\text{AV}^{-1}$  N  $1\text{AV}^{-2}$

১৪. তাপমাত্রা, উপাদান ও দৈর্ঘ্য স্থির থাকলে পরিবাহী  
তারের রোধ এর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের-

K সমানুপাতিক

L ব্যতানুপাতিক

M বর্গের সমানুপাতিক

N বর্গের ব্যতানুপাতিক

### টাইপ-২৪ তুল্য রোধ, তড়িৎ প্রবাহ ও বিভব পার্থক্য

কে' মের সূত্র:  $V = IR$

কে' অভ্যন্তরীণ রোধ যুক্ত থাকলে,  $I = \frac{E}{R+r}$

কে' রোধের শ্রেণী সমবায়:  $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

কে' রোধের সমাতরাল সমবায়:  $R_p = (R_1^{-1} + R_2^{-1} + R_3^{-1} + \dots)^{-1}$

কে' Current divider rule:

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times I$$

কে' শ্রেণী সমবায়ের ক্ষেত্রে,  $V_1 = I_1 R_1$  এবং  $V_2 = I_2 R_2$

কে' কোন বিন্দুর বিন্দু বিভব = (বর্তীর বিভব এবং বিন্দুর আগের রোধের বিভব)

## Related Questions

### DU Questions

১. নীচের বক্তৃতে তড়িৎপ্রবাহ  $I_1$  এর মান কত? (What is the value of the current  $I_1$  in the circuit below?) ২০১৯-২০২০

- A. 0.2 A      B. 0.4 A  
C. 0.6 A      D. 1.2 A

সমাধান:  $B$ ; বক্তৃতির মোটরোধ,  $R_T = \frac{9}{0.6} = 15\Omega$

$$\frac{1}{15-5} = \frac{1}{R} + \frac{1}{30} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30} R = 15\Omega$$

$$I_1 = \frac{30}{15+30} 0.6 = 0.4A$$

৩. নিম্নের সার্কিটে A-B এর মধ্যে সমতুল্য রোধ হলো—(The effective resistance between A-B of the circuit shown below is)-

২০০৩-২০০৮

- ক) 3Ω    খ) 1.7Ω    গ) 7Ω    ঘ) 20Ω

সমাধান সর্ট থাকার কারণে 2Ω রোধ বাদ যাবে।  $R =$

$$(1.5 + 1.5)V / (4) = 3 \parallel 4 = \frac{3 \times 4}{3+4} = 1.700\Omega$$

৪. প্রদত্ত বক্তৃতে রোধ  $R$  কত? ২০১৬-১৭

- A. 15 B. 20 C. 25 D. 30 Ans: A;

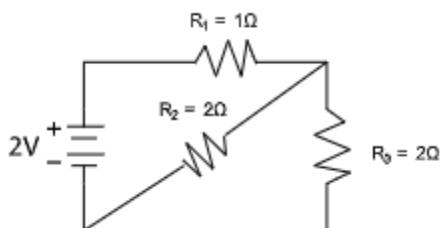
$$V_{AB} = 0.65 = 3V \therefore V_{BC} = (9-3)V = 6V$$

$$\therefore I_2 = \frac{V_{BC}}{30} = \frac{6}{30} A = 0.2A \therefore I_1 + I_2 =$$

$$0.6A \therefore I_1 = (0.6 - 0.2)A = 0.4A \therefore V_{BC} =$$

$$I_1 R; R = \frac{6}{0.4} \Omega = 15\Omega$$

৫. প্রদত্ত বক্তৃতে  $R_3$  রোধে তড়িৎ প্রবাহ কত? ২০১৫-১৬

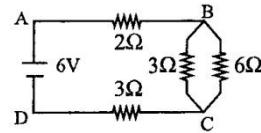


- A. 3A B. 2A C. 1A D. 0.5A

Ans: D,  $I_3 = \frac{V}{R_1 + R_2 + R_3} \times \frac{R_2}{R_2 + R_3} = \frac{2}{1+(2 \times 2)} \times \frac{2}{2+2} = 0.5A$

৬. বক্তৃতে B এবং C বিন্দুর বিভব পার্শ্বক্ষ

কত? ২০১৩-২০১৪



- (ক) 1V (খ) 2V (গ) 3V (ঘ) 9V উত্তরঃ খ

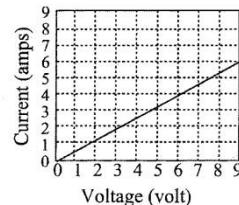
সমাধান: BC অংশের তুল্য রোধ  $= \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right)^{-1} = 2$

ভোল্টেজ ডিভাইডার সূত্রে অনুযায়ী BC অংশের বিভব

$$V_{BC} = \frac{R_l}{R_l + R_2 + R_3} = \left(\frac{2}{2+2+3}\right) 6 = 1.714 \approx 2V$$

৭. লেখচিত্রে একটি তারের দুই প্রান্তের বিভব পার্শ্বক্ষের সাথে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন দেখানো হয়েছে।

তারটির রোধ কত? ২০১৩-২০১৪



- (ক) 6Ω (খ) 0.67Ω (গ) 5Ω (ঘ) 1.5 Ω উত্তরঃ ঘ

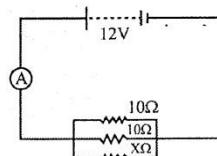
সমাধান: চিত্রে x -অক্ষে Voltage এবং y- অক্ষে

Current বলে এটি-

$y = mx$  আকারের।

$$\text{আবার, } v = IRI = \frac{V}{R} I = \frac{1}{R} \cdot VR = \frac{V}{I} = \frac{9}{6} \Omega = 1.5\Omega$$

৮. চিত্রে একটি বক্তৃতে সমান্তরাল সন্নিবেশে সংযুক্ত তিনটি রোধ দেখানো হয়েছে। ব্যাটারির তড়িৎ-চালক শক্তি 12V এবং অভ্যন্তরীণ রোধ নগ্ন। অ্যামিটারের পাঠ 3.2 A হলে X এর রোধ কত? ২০১২-২০১৩



- (ক) 2.1 Ω (খ) 4.6 Ω (গ) 6.0Ω (ঘ) 15 Ω উত্তরঃ ঘ

$$\text{সমাধান: } I = \frac{V}{R} = \frac{12}{\frac{5x}{5+x}} = \frac{12(5+x)}{5x}$$

$$\Rightarrow 3.2 = \frac{12(5+x)}{5x} \quad 16x = 60 + 12x4x =$$

$$60x = 15\Omega$$

৯. তোমার একটি  $15\Omega$  রোধ প্রয়োজন কিন্তু তোমার কাছে কয়েকটা  $10\Omega$  রোধ আছে। কিভাবে তুমি  $10\Omega$  রোধ ব্যবহার করে  $15\Omega$  রোধটি তৈরি করবে? 2012-2013
- (ক) তিনটি সমান্তরাল সংযোগে  
 (খ) তিনটি শ্রেণীবদ্ধ সংযোগে  
 (গ) দুটি শ্রেণীবদ্ধ সংযোগে  
 (ঘ) দুটিসমান্তরাল সংযোগে ও একটি শ্রেণীবদ্ধ সংযোগে

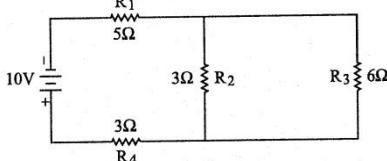
**উত্তরঃ ঘ**

$$\text{সমাধান: } A \text{ এর জন্য } R = \frac{10}{3} = 3.33\Omega \quad (B) \text{ এর জন্য } R = 103 = 30\Omega$$

১০. শ্রেণী ও সমান্তরাল সমবায়ে দুটি রোধের তুল্য রোধ যথাক্রমে  $25\Omega$  ও  $4\Omega$ । রোধ দুটির মান কত? 2011-2012

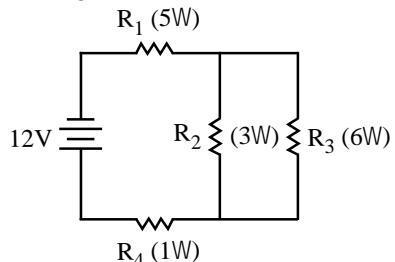
(ক)  $12\Omega$  &  $11\Omega$       (খ)  $20\Omega$  &  $5\Omega$   
 (গ)  $10\Omega$  &  $15\Omega$       (ঘ)  $22\Omega$  &  $3\Omega$       **উত্তরঃ খ**

১১. নিচের ব্যবহারে  $R_3$  রোধের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহে



(ক) 1 A      (খ) 0.33 A  
 (গ) 0.5 A      (ঘ) 0.66 A      **উত্তরঃ খ**

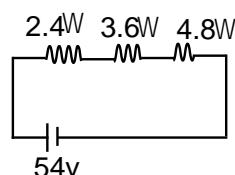
১২. নিচের ব্যবহারে  $R_3$  রোধের মধ্যে বিভব পার্থক্য হচ্ছে-  
 (In the circuit below, the voltage drop across  $R_3$  is-) 2010-2011



(A) 5V      (B) 3V  
 (C) 12V      (D) 6V      **Solve:**  $R_2 \parallel R_3$   
 $\therefore R_p = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \quad \therefore R = R_1 + R_p + R_4$   
 $= 5 + 2 + 1 = 8\Omega$

$$\therefore I = \frac{E}{R} = \frac{12}{8} = 1.5 \text{ Amp} \quad \therefore V = IR_p = 1.5 \times 2 = 3V$$

১২.  $2.4\Omega$ ,  $3.6\Omega$  এবং  $4.8\Omega$  তিনটি রোধক  $54V$  ব্যাটারির সাথে সিরিজ সংযোগ করা আছে। ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ না থাকলে  $3.6\Omega$  রোধকের দুই পান্তে বিভব পার্থক্য কত? (Three resistors having resistances  $2.4\Omega$ ,  $3.6\Omega$  and  $4.8\Omega$  are connected in series to a  $54V$  battery that has no internal resistance. What is the potential difference across  $3.6\Omega$ ?) 2005-2006



ক) 6V      খ) 12V  
 গ) 18V      ঘ) 24V

**Solve:**  $V_{3.6} = \frac{3.6}{2.4+3.6+4.8} \times 54V = 18V$

১৪. তিনটি ভিন্ন মানের রোধ  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  সমান্তরালে সংযুক্ত হলে (Theree resistors  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  of different value are connected in parallel. Then) : 2002-2003

ক) প্রত্যেকটির দুইপান্তে বিভব পার্থক্য সমান (The voltage across each resistor is the same)  
 খ) মোট রোধ  $R = R_1 + R_2 + R_3$  (Total resistance  $R = R_1 + R_2 + R_3$ )  
 গ) প্রত্যেকটি রোধের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত সমান (Current through each resistor is the same)  
 ঘ) মোট রোধ  $R = (R_1 + R_2 + R_3) / R_1 R_2 R_3$  / [Total resistance  $R = (R_1 + R_2 + R_3) / R_1 R_2 R_3$ ; Solve:  $R_1$ ,  $R_2$  এবং  $R_3$  এর দুই পান্তের বিভব পার্থক্য সমান।]

১৫. নিচের ব্যবহারে  $12V$  একটি ব্যাটারী, যার অভ্যন্তরীণ রোধ  $0.6\Omega$  তা  $A$ ,  $B$ ,  $C$  তিনটি রোধের সঙ্গে সংযুক্ত।  $B$  রোধে কারেন্টের পরিমাণ নির্ণয় কর। ( The circuit below shows a  $12V$  battery of internal resistance  $0.6\Omega$  connected to three resistance  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Find the current through the resistance  $B$ .) 2008-2009

(A) 2.8A (B) 1.8 A

(C) 3.8 A (D) 4.8 A [Ans: B]

Solve: Reqivalent resistance  $\frac{4 \times 6}{4+6} = 2.4\Omega$  is in series with  $2.4\Omega$  So equivalent resistance = 3.4; Now,  $w = P \Delta V$

$$12 = I(0.6 + 3.4)I = 3A \text{ Again } I_B = \frac{R_A}{R_A + R_B} \times I = \frac{6}{4+6} \times 3 = \frac{6}{10} \times 3 = 1.8A$$

১৬. একটি তড়িৎ কোষের বিদ্যুৎ চালক বল 1.4V এবং অভ্যন্তরীণ রোধ  $0.2\Omega$ ; ইহার প্রান্তদ্বয় 2.6Ω রোধের একটি তার দ্বারা যুক্ত করলে কোষটির প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য কত হবে? (The e.m.f of a cell is 1.4v and its internal resistance is  $0.2\Omega$ . What is the terminal potential difference of the cell if the terminals are connected by a wire of resistance  $2.6\Omega$ ) 2007-2008

- (a) 1.0V (b) 1.5V (c) 2.0V (d) 1.3V

$$\text{Solve: } I = \frac{E}{R+r} = \frac{1.4}{2.6+0.2} = 0.5A \Rightarrow V = 0.5 \times 2.6 = 1.3 \text{ volt}$$

১৭. একটি  $10\Omega$  রোধ একটি E তড়িৎ চালক বল এবং r অভ্যন্তরীণ রোধ বিশিষ্ট কোষের দুইপাঞ্চে সংযোগ দিলে 0.10A তড়িৎ বর্তনী দিয়ে প্রবাহিত হয়।  $10\Omega$  রোধটি একটি  $3\Omega$  রোধ দ্বারা প্রতিস্থাপন করলে তড়িৎ প্রবাহ বৃদ্ধি পেয়ে 0.24A হয়। r এর মান কত? (When a  $10\Omega$  resistor is connected across the terminals of a cell of emf E and internal resistance r, a current of 0.10A flows through the resistor. If the  $10\Omega$  resistor is replaced with a  $3\Omega$  resistor, the current increases to 0.24A. Find r.) 2010-2011

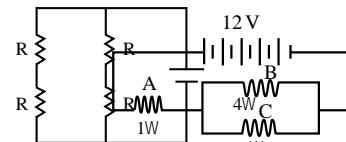
- (A)  $12\Omega$  (B)  $1.2\Omega$  (C)  $0.2\Omega$  (D)  $2.0\Omega$

$$\text{Solve: } I = \frac{E}{R+r} \therefore 0.1 =$$

$$\frac{E}{10+r} \dots\dots\dots(i), \quad 0.24 = \frac{E}{3+r} \dots\dots\dots(ii)$$

$$\therefore (i) \div (ii) \text{ হতে, } \frac{0.1}{0.24} = \frac{3+r}{10+r} \Rightarrow 0.1(10+r) = 24(3+r) \therefore r = 2\Omega$$

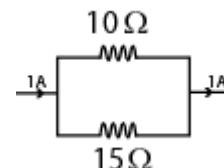
১৮. নিম্নলিখিত বর্তনীর সমতুল্য রোধ কোণটি? (What is the equivalent resistance of the following circuit?) 2009-2010



- (A)  $4R$  (B)  $R$  (C)  $3R/4$  (D) None

$$\text{Solve: } \frac{1}{R''} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} = \frac{1+1}{2R} \therefore R'' = R$$

১৯. নিচের বর্তনীতে  $10\Omega$  রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ (The current flowing through the  $10\Omega$  resistor in the following circuit is) 2007-2008



- (a) 1.0A (b) 0.6A (c) 1.5 A (d) 0.5 A

$$\text{Solve: } I_{10} = \frac{15 \times 1}{10+15} = 0.6A.$$

২০. চিত্রে দেখানো বর্তনী দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের মান কত? (What is the total current flowing though the circuit shown?) 2006-2007

- (ক) 3.0A (খ) 2.25A (গ) 2.0A (ঘ) 1.5A

$$\text{Solve: } I = \frac{20}{4+4+(6+3)} = 2A$$

২১. 12V তড়িচালক শক্তি এবং  $0.1\Omega$  অভ্যন্তরীণ রোধের একটি ব্যাটারিকে একটি বৈদ্যুতিক মোটরের সঙ্গে সংযুক্ত করলে ব্যাটারির প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য দাঁড়ায় 7.0V। মোটরে সরবরাহকৃত কারেন্টের মান কত? ২০১৭-১৮

- A. 50A  
B. 70A  
C. 120A  
D. 190A Ans: A;

হারানো বিভব  $(12 - 7) = 5V \therefore IR = 5I \cdot 0.1 = 5I = 50A$

২২. পাশের বর্তনীতে  $R_3$  এর দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য হচ্ছে-

- (ক) 5V (খ) 2V  
(গ) 8V (ঘ) 6 V

সমাধান: C; তুল্য রোধ,  $R_p = \frac{6 \times 3}{6+3}\Omega = 2\Omega$  বিভব

$$\text{বিভাজক সূত্র হতে } V_8 = \left( \frac{8}{8+2} \times 10 \right) V = 8V$$

### JU MCQ

১. তাপমাত্রা স্তুর থাকলে কোন নির্দিষ্ট পরিবাহকের মধ্যে দিয়ে যে তড়িৎ প্রবাহ চলে তা পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের- [A unit, 10-11, set A]

- A. ব্যতীনুপাতিক B. বর্গেরসমানুপাতিক

- C. সমানুপাতিক D. কোনটিই নয় Ans : C.
২.  $15\Omega$  রোধের তারকে টেনে এমন ভাবে লম্ব করা হল যাতে দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ ও প্রস্থচ্ছেদ অর্ধেক হয়। তারটির রোধ কত ওহম হবে? [A unit, 10-11, set A]  
 A. 15 B. 7.5  
 C. 30 D. 60 Ans : D.
৩. একটি কোমের তড়িৎ চালক শক্তি  $1.5V$  এবং অভ্যন্তরীণ রোধ  $2$  ওহম, প্রাতিদ্বয়  $13$  ওহম রোধের তার দ্বারা যুক্ত করলে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [A unit, 10-11, set E]  
 A.  $\frac{1.5}{2+13}A$  B.  $\frac{2+13}{1.5}A$   
 C.  $\frac{1.5}{\frac{1}{2}+\frac{1}{13}}A$  D.  $1.5 \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) A$   
 Ans : B.
৪. একটি ইলেক্ট্রনকে শক্তিকে রূপান্তর করলে তুল্য শক্তি হবে- [A unit, 12-13, set C]  
 ক.  $81.9 \times 10^{-15}J$  খ.  $9 \times 10^{-13}J$   
 গ.  $27.3 \times 10^{-23}J$  ঘ.  $3 \times 10^{-39}J$   
 উত্তর: ক
৫. কোন নিঃসঙ্গ চার্জ হতে  $10\text{ cm}$  দূরে  $100\text{ V}$  বিভব সৃষ্টি হলে ঐ চার্জটির পরিমাণ কত? [A unit, 13-14, set A]  
 A.  $11 \times 10^{-10}\text{C}$  B.  $1.1 \times 10^{-10}\text{C}$   
 C.  $0.11 \times 10^{-9}\text{C}$  D.  $1.1 \times 10^{-9}\text{C}$  Ans: D
৬. একটি রোধের গায়ে হলুদ, বেগুনী ও বাদামী রং দেয়া আছে। রোধের মান হবে- [A unit, 13-14, set D]  
 A.  $470\Omega$  B.  $740\Omega$   
 C.  $240\Omega$  D.  $560\Omega$  Ans: A
৭. একই রোধের দুটি তামার তারের দৈর্ঘ্যের অনুপাত  $1 : 2$  হলে ব্যাসের অনুপাত- [A unit, 13-14, set D]  
 A.  $1 : 2$  B.  $1 : \sqrt{2}$   
 C.  $\sqrt{1} : 2$  D. কোনটিই নয় Ans: B
৮.  $5\Omega$  এর চারটি রোধকে একবার শ্রেণী সমবায়ে এবং আর একবার সমান্তরাল সমবায়ে সংযুক্ত করা হলো। এ দুই সমবায়ের তুল্যরোধের অনুপাত কত? [A unit, 13-14, set F]  
 A.  $1 : 25$  B.  $25 : 1$   
 C.  $16 : 1$  D.  $1 : 16$  Ans: C

৯.  $R\Omega$  রোধের একটি তারের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য  $V$  ভোল্ট হলে এবং  $t$  সেকেন্ডধারী তড়িৎ প্রবাহ চললে ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি হবে- [A unit, 13-14, set C]  
 A.  $W = V^2 RT$  B.  $W = \frac{V^2}{R} t$   
 C.  $W = \frac{Rt^2}{V}$  D.  $W = \frac{Vt^2}{R}$  Ans: B
১০. প্রতিটি  $3V$  এর তিনটি ড্রাইসেল (যাদের প্রত্যেকের অভ্যন্তরীণ রোধ  $1\Omega$ ) শ্রেণি সমবায়ে সজিয়ে  $27\Omega$  এর বৈদ্যুতিক বাতিতে দেওয়া হলো। প্রবাহ কত হবে? [A unit, 14-15, set A]  
 A.  $\frac{3}{28}A$  B.  $\frac{1}{10}A$   
 C.  $\frac{28}{3}A$  D.  $10A$  Ans: নাই
১১.  $5\Omega$  এর  $5$  টি রোধকে একবার শ্রেণি সমবায়ে এবং অন্যবার সমান্তরাল সমবায়ে সংযুক্ত করলে, শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ের তুল্য রোধের অনুপাত কত হবে? [A unit, 14-15, set D]  
 A.  $5 : 1$  B.  $25 : 1$   
 C.  $1 : 5$  D.  $1 : 25$  Ans: B
১২.  $10\Omega$  রোধের একটি তারকে টেনে দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল অর্ধেক করা হলো। তারপর তারটিকে সমান দুই অংশে বিভক্ত করে সমান্তরালে যুক্ত করা হলে তুল্য রোধ হবে- [A unit, 15-16, set A]  
 A.  $20\Omega$  B.  $5\Omega$   
 C.  $10\Omega$  D. কোনটিই নয় Ans: C
১৩.  $a$  মিটার বাহু বিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রের প্রত্যেক কোণায়  $q$  কুলম চার্জ রাখা হল। বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে বিভব মান- [A unit, 19-20, set O]  
 A.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{a}$  B.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4q}{a}$   
 C.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{4a}$  D.  $0$  Ans: D
১৪. একটি রোধের এক প্রান্তে একটি ব্যাটারীর ধনাত্মক প্রান্ত লাগানো রয়েছে। অন্য একটি রোধ শ্রেণি সংযোগ এই রোধের সাথে লাগিয়ে ব্যাটারীর ধনাত্মক প্রান্ত লাগানো রয়েছে। কোনটির মধ্যে ধনাত্মক চার্জ বা হোল প্রবাহ হবে? [A unit, 19-20, set K]  
 A. প্রথম রোধ B. দ্বিতীয় রোধ  
 C. উভয়ের রোধ D. কোনোটিই নয় Ans: C
১৫.  $10\text{ cm}$  ব্যাসার্দের একটি গোলকের পৃষ্ঠে  $10\text{C}$  চার্জ স্থাপন করলে এর পৃষ্ঠে তড়িৎ বিভব কত? [A unit, 18-19, set D]  
 A.  $9 \times 10^{11}\text{V}$  B.  $0.9 \times 10^{11}\text{V}$

- C.  $9 \times 10^{12} \text{V}$  D.  $0.9 \times 10^{10} \text{V}$  Ans: A  
**16.**  $1.34 \times 10^5 \text{ NC}^{-1}$  প্রাবল্যের একটি তড়িৎ ক্ষেত্রে  
 15.8 cm ব্যবধানে অবস্থিত দুটি বিন্দুর বিভব পার্থক্য  
 কত? [A unit, 18-19, set O]

- A.  $2.12 \times 10^4 \text{V}$  B.  $2.12 \times 10^{-4} \text{V}$   
 C.  $1.12 \times 10^4 \text{V}$  D.  $1.12 \times 10^{-4} \text{V}$  Ans:  
 A

- 17.** তড়িৎ ক্ষেত্রের একক হিসেবে কোন এককটি বেশি বভন্ত  
 হয়? [H unit, 19-20, set B]  
 A.  $\text{NC}^{-1}$  B.  $\text{CN}^{-1}$  C.  $\text{Vm}^{-1}$  D. A, B  
 উভয়ই সঠিক  
 Ans: A

- 18.**  $k_1$  ও  $k_2$  বল ধ্রুবক বিশিষ্ট দুটি স্প্রিংকে প্রেরি সমবায়ে  
 যুক্ত করলে এদের দোলনকাল কত হবে? [H unit, 19-  
 20, set B]

- A.  $2\pi \sqrt{\frac{m(k_1+k_2)}{k_1 k_2}}$  B.  $2\pi \sqrt{\frac{m}{(k_1+k_2)}}$   
 C.  $2\pi \sqrt{\frac{mk_1 k_2}{(k_1+k_2)}}$  D.  $\sqrt{\frac{m}{(k_1+k_2)}}$   
 Ans: A

### Engineering Questions

01. দুইটি সমমানের রোধ শ্রেণি এবং সমান্তরালে সংযুক্ত  
 করলে সমতুল্য রোধ দুইটির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর  
 [CKRUET: 2021-22] (a) 4 times (b) 2 times (c)  
 Equal (d) 3 times (e) 8 times সমাধান: (a);  
 $R_s = 4R_p$  [4 times]

02. একটি ট্রানজিস্টর রেডিও 9 V ব্যাটারি দ্বারা 10  
 mW এ চলে ট্রানজিস্টর রেডিওর ভিতর দিয়ে  
 প্রবাহিত বিদ্যুৎ ও রোধ নির্ণয় কর [CKRUET: 2021-22]

- (a) 1.11 mA and  $8108\Omega$  (b) 1.11 A and  $8108\Omega$   
 (c) 1.11 mA and  $8108 \Omega$  (d) 1.11 A and  
 $8108\Omega$  (e) 111 mA and  $8108\Omega$  সমাধান: (a);

$$I = \frac{P}{V} = \frac{10 \times 10^{-3}}{9} \text{ A} = 1.11 \text{ mA} \quad \therefore R = \frac{V}{I} = \frac{9}{1.11 \times 10^{-3}} \Omega = 8108\Omega$$

03. চারটি বৈদ্যুতিক রোধ যথাক্রমে  $1\Omega$ ,  $2\Omega$ ,  $3\Omega$  এবং  
 $4\Omega$  পরম্পর সমান্তরালে যুক্ত করলে কোনটির মধ্যে

দিয়ে সবচেয়ে বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে?

[SUST' 16-17]

- (a)  $1\Omega$  (b)  $2\Omega$  (c)  $3\Omega$  (d)  $4\Omega$   
 (e) সবগুলোর মধ্যে দিয়ে সমান বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে  
 সমাধান : (a);  $V = IR$ ; সমান্তরালে থাকার  $V$  প্ররূপ।

$$I \propto \frac{1}{R}$$

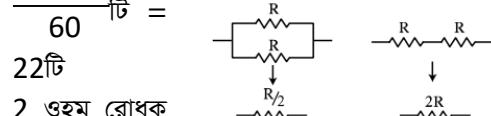
04. কোন বাড়ির মেইন মিটারে 6amp ও 220 Volt লেখা  
 আছে, মোট কতগুলি 60watt এর বাল্ব এই বাড়িতে  
 নিরাপদে ব্যবহার করা যাবে? [KUET' 07-08,  
 BUET' 09-10, RUET' 14-15]

- (a) 6Nos (b) 10Nos  
 (c) 11Nos (d) 22Nos (e) 33 Nos  
 সমাধান : (d); মেইন মিটারের বিদ্যুৎ বহন ক্ষমতা,  $I = 6\text{A}$ , প্রতিটি বাল্বের বিদ্যুৎ প্রবাহের মান =  $I' = \frac{P}{V}$

$$= \frac{60}{220} = \frac{3}{11} \text{ A.}$$

$$\therefore \text{বাল্বের সংখ্যা} = \frac{I}{I'} = \frac{6}{3/11} = \frac{6 \times 11}{3} = 22 \text{ টি}$$

বিকল্প : মেইন মিটারের সর্বোচ্চ ক্ষমতা,  $P = VI = 6 \times 220 \text{ Watt}$   $\therefore$  মোট বাল্ব লাগানো যাবে =  $\frac{6 \times 220}{60}$  টি =



05. 2 ওহম রোধক

এর ভিতর দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট এর মান হবে—

- [CUET' 14-15]  
 (a) 0 amp (b) 2 amp  
 (c) 3 amp (d) 4 amp

06. একটি কোষের তড়িৎ চালক বল 2V এবং অভ্যন্তরীণ  
 রোধ  $2\Omega$ । এর প্রান্তদ্বয়  $10\Omega$  রোধের তার দ্বারা যুক্ত  
 করলে কত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে? [CUET' 13-14]

- (a) 0.167 amp (b) 24 amp  
 (c) 0.25amp (d) None of these

$$\text{সমাধান : (a); } I = \frac{E}{R+r} = \frac{2}{2+10} = 0.167 \text{ amp}$$

07. 12, 16 এবং  $20\Omega$  বিশিষ্ট তিনটি রোধ সমান্তরালে  
 যুক্ত করার পর আর কত  $\Omega$  রোধ সিরিজ এ যুক্ত করলে  
 সর্বমোট রোধ  $25\Omega$  হবে? [KUET' 12-13]

- (a) 19.89Ω (b) 9.5Ω  
 (c) 7.10Ω (d) 8.15Ω (e) 12.17Ω

সমাধান : (a); প্রশ্নমতে,  $R + 5 \cdot 106 = 25 \Rightarrow R = 19.893\Omega \approx 19.89\Omega$

08.  $3\Omega$  রোধের একটি তারকে সমবাহু ত্রিভুজের আকারে বাঁকানো হল। এর একটি বাহুর প্রান্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী রোধের মান হবে— [BUET' 11-12]

(a)  $\frac{2}{3}\Omega$

(b)  $\frac{3}{2}\Omega$

(c)  $1\Omega$

(d)  $\frac{7}{2}\Omega$  সমাধান : (a);

09. একটি অজানা রোধের সঙ্গে একটি  $3\text{ ohm}$  রোধ সমন্বয়ে যুক্ত করা হলো। বর্তনীর তুল্য রোধ কত হবে? [RUET' 10-11]

(a)  $3\text{ ohm}$  এর বেশী

(b)  $3\text{ ohm}$  এর কম

(c)  $3\text{ ohm}$  এর সমান

(d) অজানা রোধের সমান

(e) কোনটিই নয় [Ans : b]

10. A  $12\text{ V}$  and  $50\text{ W}$  lamp is connected to a  $12\text{ volt}$  battery with internal resistance  $0.1\Omega$ . What is the actual voltage applied to the lamp terminals? [একটি  $12\text{ V}$  এবং  $50\text{ W}$  ল্যাম্প একটি  $12$  ভোল্টের ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত থাকে যার অভ্যন্তরীণ রোধ  $0.1\text{ ohm}$ . ল্যাম্পের টার্মিনালগুলিতে প্রযোগকৃত প্রকৃত ভোল্টেজ কী?] [IUT: 2021-22]

(a)  $11.60\text{ V}$  (b)  $11.35\text{ V}$

(c)  $10.95\text{ V}$  (d)  $11.85\text{ V}$  Solution: (a);

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{12^2}{50} \Omega = 2.88 \Omega \therefore V = IR = \frac{E}{R+r} \times = \frac{12}{2.88+0.1} \times 2.88 \text{ V} = 11.60\text{ V}$$

11. An old battery with an emf of  $9\text{ V}$  has a terminal voltage of  $8.2\text{ V}$  when it is supplying a current of  $2\text{ mA}$ . What is the internal resistance of the battery? [ $9\text{ V}$  এর ইএমএফ সহ একটি পুরানো ব্যাটারি  $2\text{ mA}$  প্রবাহ সরবরাহ করলে এর টার্মিনাল ভোল্টেজ  $8.2\text{ V}$  হয়। ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ কত?] [IUT: 2021-22]

(a)  $420\Omega$

(b)  $400\Omega$

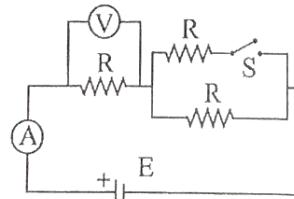
(c)  $450\Omega$

(d)  $390\Omega$

Solution: (b);  $Ir = (9 - 8.2)V = 0.8V \Rightarrow r \times 2 \times 10^{-3} = 0.8V \Rightarrow r = 400\Omega$

12. When the switch S in the following figure is closed, the reading of the voltmeter, V

will be-[ নিচের চিত্রে S সুইচ বন্ধ হলে,



ভোল্টমিটারের রিডিং V হবে-] [IUT: 2021-22]

(a)  $0.25E$  (b)  $0.50E$

(c)  $0.67E$  (d)  $0.57E$  Solution: (c);

$$V = E \times \frac{R}{R+\frac{R}{2}} = E \times \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = E \times \frac{2}{3} = 0.67E$$

13. Internal resistance of a battery is  $12.1\%$  error is found if the electromotive force of the battery is measured by a voltmeter. What is the resistance of the voltmeter?

[একটি ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ  $1\text{ ohm}$ .

ভোল্টমিটার দ্বারা পরিমাপ করলে ব্যাটারির

ইলেক্ট্রোমেটিভ বলে  $1\%$  ত্রুটি পাওয়া যায়।

ভোল্টমিটারের রোধ কত?] [IUT: 2020-21]

(a)  $89\Omega$  (b)  $87\Omega$

(c)  $99\Omega$  (d)  $97\Omega$

Solution: (c);  $(1 - 0.01)E = IR \Rightarrow 0.99I(R + r) = IR \Rightarrow 0.99(R + r) = R \Rightarrow 0.99 \times I = 0.01 R \Rightarrow R = 99\Omega$

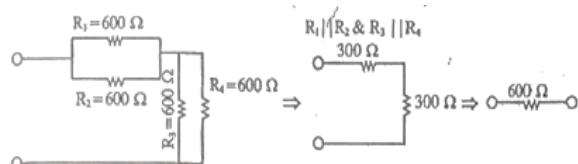
14. What is the equivalent resistance of the circuits if each has a resistance of  $600\Omega$ ?

[প্রতিটি সার্কিটের রোধ  $600\text{ ohm}$  হলে সার্কিটের সমতুল্য রোধ কত হবে?] [IUT: 2020-21]

(a)  $60\Omega$  (b)  $1200\Omega$

(c)  $600\Omega$  (d)  $1750\Omega$

Solution: (c);



15. An automobile starter motor is connected to a  $12.0\text{ V}$  battery. When the starter is activated it draws  $140\text{ A}$  of current, and the battery voltage drops to  $8.5\text{ V}$ . What

is the battery's internal resistance? [একটি অটোমোবাইল স্টার্টার মোটর একটি 12.0 V ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত। যখন স্টার্টার সক্রিয় করা হয় তখন এটি 140A কারেন্ট টেনে নেয় এবং ব্যাটারির ভোল্টেজ 8.5 V এ নেমে যায়। ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ কত?] [ IUT: 2019-20]

- (a) 26 m $\Omega$  (b) 22 m $\Omega$   
 (c) 25 m $\Omega$  (d) 27 m $\Omega$

Solution: (c);  $I_r = (12 - 8.5)$ ;  $r = \left(\frac{3.5}{140}\right) \Omega = 25m\Omega$

১৬. Three resistances,  $R_A = 10\Omega$ ,  $R_B = 2\Omega$  and  $R_e = 30\Omega$  are connected in series across a 60 V source. How much power is consumed by  $R_B$ ? [দুটি 10uF ক্যাপাসিটর সমান্তরালভাবে সংযুক্ত এবং সংমিশ্রণটি একটি 12V ব্যাটারি দ্বারা সংযোগ করা হয়। ক্যাপাসিটরগুলিতে সঞ্চিত শক্তি কী?] [ IUT: 2016-17]

- (a) 25 W (b) 30 W  
 (c) 20W (d) 22W

Solution: (c);  $R_s = 60 \Rightarrow I = \frac{E}{R_s} = 1A$

১৭. Mohammad needs 5.0V for some integrated circuit experiments. He uses a 6.0V battery and two resistors to make a potential divider. One resistor is 330 ohm. He decides to make the other resistor smaller, what value should it have? [[ কিছু সমন্বিত সার্কিট পরীক্ষার জন্য মোহাম্মদের প্রয়োজন 5.0V। তিনি একটি সম্ভাব্য বিভাজক তৈরি করতে একটি 6.0V ব্যাটারি এবং দুটি প্রতিরোধক ব্যবহার করেন। একটি প্রতিরোধক হল 330 ওহ্ম। তিনি অন্য রোধকে ছেট করার সিদ্ধান্ত নেন, এর মান কী হওয়া উচিত?] +[ IUT: 2014-15]

- (a) 60 ohm (b) 58 ohm  
 (c) 66 ohm (d) 76 ohm Solution: (c);

$$\frac{6}{R_1 + 330} \times 330 = 5 \Rightarrow R_1 = 66\Omega$$

১৮. A circuit contains six 480 $\Omega$  lamps and a 24.0  $\Omega$  heater connected in parallel. The voltage across the circuit is 240V. What is the total current in the circuit? [ একটি সার্কিটে ছয়টি 480ohm এর ল্যাম্প এবং একটি 24.0ohm এর হিটার সমান্তরালভাবে সংযুক্ত থাকে। সার্কিট জুড়ে ভোল্টেজ হল 240V। সার্কিটে মোট প্রবাহ কত?] [ IUT: 2013-14]

- (a) 11.25A (b) 13.0A  
 (c) 12.5A (d) 15.0A

Solution: (b);  $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{6}{480} \Rightarrow R_{eq} = 18.46\Omega$   $\therefore I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{240}{18.46} = 13.0 A$

১৯. A laptop computer requires an effective voltage of 9.0 volts from the 240V line. Current drawn by the computer is 125mA. What is the current in the primary circuit? [ একটি ল্যাপটপ কম্পিউটারের জন্য 240V লাইন থেকে 9.0 ভোল্টের কার্যকর ভোল্টেজ প্রয়োজন। কম্পিউটারের প্রবাহ 125mA. প্রাথমিক সার্কিটে প্রবাহ কত?] [ IUT: 2013-14]

- (a) 4.52 mA (b) 4.32 mA  
 (c) 5.52 mA (d) 4.69 mA

Solution: (d);  $V_p I_p = V_s I_s \Rightarrow I_p = \frac{V_s I_s}{V_p}$   
 $\frac{9 \times 125 \times 10^{-3}}{240} = 4.69 \times 10^{-3} = 4.69 mA$

২০. A cell supplies a current of 0.9 A through a 20 resistor and a current of 0.3 A through a 7 resistor. What is the internal resistance of the cell? (একটি কোষ একটি 2 ohm রোধের মাধ্যমে 0.9A এর বিদ্যুৎ এবং একটি 7 ohm রোধের মাধ্যমে 0.3A বিদ্যুৎ সরবরাহ করে। কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ কত?) [ IUT: 2008-09]

- (a) 0.5 $\Omega$  (b) 1.0  $\Omega$   
 (c) 1.20  $\Omega$  (d) 2.0  $\Omega$  Solution:

(a)  $\frac{E}{2+r} = 0.9 \dots \dots (i)$ ,  $\frac{E}{7+r} = 0.3 \dots \dots (ii)$ , Solving (i)& (ii) we get,  $r = 0.5\Omega$

### Medical Questions

1. বর্তনীর মূল প্রবাহ কত? [ডেন্টাল ২১-২২]

A. 0.268A    B. 0.6A

C. 0.59A    D. 1.26A    **Ans: Blank**

**ব্যাখ্যা:** প্রশ্নটির উদ্দীপক দেওয়া ছিলনা। অনুশীলনীর উদ্দীপক অনুযায়ী প্রশ্নের উত্তর- B.

2. তড়িৎ প্রবাহ ও বর্তনী সংক্রান্ত নিম্নের কোন সূত্রটি তুল? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

ক.  $R_s = R_1 + R_2 + \dots$  খ.  $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

গ.  $R_1 = R_0(1 + at)$     ঘ.  $I = \frac{R}{V}$  উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ ওহমের সূত্র মতে,  $I = \frac{V}{R}$

3. ফ্যারাডে নিম্নের কোনটির ইউনিট? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

ক. আধান খ. বিদ্যুৎ প্রবাহ  
গ. রোধ    ঘ. বিভব পার্থক্য

উত্তর : ক

ব্যাখ্যাঃ ফ্যারাডে আধান এর ইউনিট। আধান এর একক কুলম্ব।  $1 \text{ ফ্যারাড} = 96500 \text{ কুলম্ব}$ ।  
উল্লেখ্য বিদ্যুৎ প্রবাহ, রোধ, বিভব পার্থক্য এর একক হলো যথাক্রমে অ্যাম্পিয়ার, ওহম ও ভোল্ট।

### HSC Questions

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | নিচের তথ্যের আলোকে ১-২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও |
| ১.                       | বর্তনীতে প্রবাহিত কারেন্টের মান কত?          |
|                          | K 5A L 10A M 15A N 20A                       |
| ২.                       | A ও B বিন্দুর বিভব পার্থক্য কত?              |
|                          | K 0V L 122.25V                               |
|                          | M 220V N 200V                                |
| ৩.                       | ওহমের সূত্রের স্বাধীন চলক হচ্ছে-             |
|                          | K তড়িৎ প্রবাহ L বিভব পার্থক্য               |
|                          | M তাপমাত্রা N রোধ                            |

### টাইপ ৩: চার্জ ও তুল্যাংক নির্ণয়

কে তড়িৎ বিশেষনে অবমুক্ত ভর:  $W = ZQ = ZIt$

কে তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক:  $Z = W/Q = W/IT$

কে ফ্যারাডের সূত্র,  $\frac{W_1}{m_1} = \frac{W_2}{m_2}$

### Related Questions

#### DU Questions

১. একটি **60W** এর বৈদ্যুতিক বাতি ও **100V**-এর একটি ব্যাটারি তামার ভোল্টামিটারের সাথে সিরিজে সংযুক্ত করা হয়। ঐ ভোল্টামিটারের **0.5** ঘন্টা তড়িৎ প্রবাহের পর ক্ষেত্রে পৃষ্ঠায়  $3.6 \times 10^{-4} \text{kg}$  তামা সঞ্চিত হলো। তামার বৈদ্যুতিক তুল্যাংক নির্ণয় কর? (A **60W** electric lamp and a **100V** battery in connected in series with a copper Voltmeter. A quantity of  $3.6 \times 10^{-4} \text{kg}$  of copper is deposited over the cathode surface due to the flow of current **0.5 hour**. Find the electrochemical equivalent of copper?)  
**2005-2006 +2008-2009**

ক)  $3.29 \times 10^{-7} \text{ kg C}^{-1}$     খ)  $3.30 \times 10^{-7} \text{ kg C}^{-1}$   
গ)  $3.3 \times 10^{-7} \text{ kg C}^{-1}$     ঘ)  $3.31 \times 10^{-7} \text{ kg C}^{-1}$   
Solve:  $w = ZIt \Rightarrow 3.6 \times 10^{-4} = z \times 0.6 \times 0.5 \times 3600 \Rightarrow 60 = 100J$

২.  $\Rightarrow z = 3.33 \times 10^{-7} \text{ kg C}^{-1}$   
একটি অটোমোবাইল হেডলাইট দিয়ে **4.8A** তড়িৎ প্রবাহিত হয়। এটি দিয়ে **2.0 h** সময়ে কত কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হবে? (A current of **4.8 A** flows through an automobile head light. How many coulombs of charge flow though it in **2.0 h**?)  
**2005-2006**

ক)  $7.0 \times 10^4 \text{ C}$     খ)  $3.5 \times 10^4 \text{ C}$   
গ)  $1.7 \times 10^4 \text{ C}$     ঘ)  $0.35 \times 10^4 \text{ C}$   
Solve:  $a = It = (4.8 \times 2 \times 3600)C = 3.456 \times 10^3 C \approx 3.5 \times 10^3 C$

৩. যদি **5A** তড়িৎ **3** ঘন্টা ধরে একটি বাতির মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হয় তাহলে ঐ বাতির মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত চার্জের মান-**২০১৫-১৬**

A.  $3.6 \times 10^4 \text{ C}$     B.  $5.4 \times 10^4 \text{ C}$   
C.  $1.4 \times 10^3 \text{ C}$     D.  $3.6 \times 10^6 \text{ C}$   
Ans: B;  $Q = It = (5 \times 3 \times 3600)C = 5.4 \times 10^4 C$

**JU MCQ**

8. কোন সার্কিটের একটি সংযোগ বিন্দুতে যথাক্রমে  **$10A, 5A$**  ও  **$I$**  প্রবেশ করে এবং  **$20A$**  বের হয়। কার্শফের সূত্র ব্যবহার করলে  $I$  এর মান হবে- [A unit, 12-13, set C]  
 ক.  $15A$    খ.  $10A$    গ.  $5A$    ঘ.  $-5A$   
 উত্তর: গ
৫. ভোল্টমিটার বা অ্যামিটারের জন্য কোন বাক্যটি সঠিক? [A unit, 12-13, set C]  
 ক. অ্যামিটারের রোধ উচ্চমানের  
 খ. ভোল্টমিটার বর্তনীতে সিরিজে সংযোগ করতে হয়  
 গ. অ্যামিটার বর্তনীতে সিরিজে সংযোগ করতে হয়  
 ঘ. গ্যালভানোমিটারের সাথে স্বল্প মানের রোধ  
 সমান্তরালে যুক্ত করে ভোল্টমিটার তৈরি করা হয়  
 উত্তর: গ
৬. ভোল্টমিটার ব্যবহৃত হয়- [A unit, 12-13, set G]  
 ক. কারেট প্রবাহ মাপার জন্য   খ. ভোল্টেজ মাপার জন্য  
 গ. ওয়াট মাপার জন্য   ঘ. রোধ মাপার জন্য   উত্তর: খ
৭.  **$20\Omega$**  রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত রোধের একটি সান্ট যুক্ত করলে মোট তড়িৎ প্রবাহমাত্রার  **$1\%$**  গ্যালভানোমিটারের মধ্যদিয়ে যাবে? [A unit, 13-14, set A]  
 A.  $2\Omega$       B.  $0.20\Omega$   
 C.  $20\Omega$       D.  $2.0\Omega$       Ans: B
৮. একটি ইলেক্ট্রন ব্রীজের চার বাহুর রোধ যথাক্রমে  **$8\Omega, 12\Omega, 16\Omega$**  এবং  **$20\Omega$** । চতুর্থ বাহুর সাথে কত রোধ কিভাবে সংযুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যবস্থায় থাকবে? [A unit, 13-14, set C]  
 A.  $20\Omega$  শ্রেণী সমবায়      B.  $4\Omega$  শ্রেণী সমবায়  
 C.  $24\Omega$  শ্রেণী সমবায়      D.  $8\Omega$  শ্রেণীসমবায়  
 Ans: B
৯. একটি মিটার ব্রীজে নিচ্ছপন্দ বিন্দু তারের ঠিক মধ্যস্থলে পেতে হলে  **$3\Omega$**  রোধের সাথে আর কত রোধ সমান্তরাল যোগ করতে হবে? [ধরা যাক বাম ফাঁকে রোধ  **$2\Omega$** ] [A unit, 19-20, set O]  
 A. 2      B. 4  
 C. 6      D. 8      Ans: C
১০. **G** রোধের গ্যালভানোমিটার এবং **S** রোধের সান্ট হলে, সান্ট গুণক হবে-[A unit, 18-19, set G]

- A.  $S/(G+S)$       B.  $(G+S)/S$   
 C.  $G/(G+S)$       D.  $(G+S)/G$       Ans: B
১১.  **$100\Omega$**  রোধের একটি গ্যালভানোমিটার  **$10\text{ mA}$**  তড়িৎ প্রবাহ নিরাপদে রাখে করতে পারে।  **$10\text{ A}$**  তড়িৎ প্রবাহ মাপের জন্য কত রোধের সান্ট দরকার? [A unit, 18-19, set D]  
 A.  $0.4\Omega$       B.  $0.3\Omega$   
 C.  $0.2\Omega$       D.  $0.1\Omega$       Ans: D
১২.  **$100\Omega$**  রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  **$5\Omega$**  রোধের একটি সান্ট জুড়ে দিয়ে একটি তড়িৎ বর্তনীর সাথে যুক্ত করা হলে গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে  **$0.42\text{ A}$**  প্রবাহ পাওয়া গেল। বর্তনীর মূল প্রবাহ কত? [A unit, 18-19, set O]  
 A.  $8.82\text{ A}$       B.  $2.88\text{ A}$   
 C.  $88.2\text{ A}$       D.  $28.8\text{ A}$       Ans: A
১৩. একটি ইউইটেন ব্রীজের চার বাহুর রোধ যথাক্রমে  **$8\Omega, 10\Omega, 12\Omega$**  এবং  **$16\Omega$** । চতুর্থ বাহুর সাথে কত রোধ যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যবস্থায় আসবে? [H unit, 19-20, set B]  
 A.  $240\Omega$       B.  $24\Omega$   
 C.  $1\Omega$       D. কোনোটিই নয়      Ans: A

**Engineering Questions**

01.  $1\text{mm}$  ব্যাসার্দির একটি পরিবাহী তারের ভিতর দিয়ে  $40\text{A}$  বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। যুক্ত ইলেক্ট্রনের ঘনত্ব  $4 \times 10^{28}$  হলে ইলেক্ট্রনের তাড়ন বেগ কত  $\text{m.s}^{-1}$ ?  
 [SUST' 12-13]  
 Ⓛ 2.0 Ⓜ 1.5 Ⓝ 0.3 Ⓞ 0.2 (e) 0.02  
 সমাধান : (a);  $I = nAve \therefore V = \frac{I}{nAe} = 1.9867 \times 10^{-3}\text{ms}^{-1} = 2\text{mm.s}^{-1}$
02. তড়িচ্ছালক বল (electromotive force)-এর একক কোনটি? [SUST'18-19]  
 Ⓛ N Ⓜ  $\frac{\text{N.m}}{\text{c}}$  Ⓝ V/C Ⓞ J      (e) J/s  
 [Ans.b]

**HSC Questions**

১. 1.5 তড়িচ্ছালক শক্তি বিশিষ্ট 9টি কোষকে সমান্তরালে সাজিয়ে  **$1\Omega$**  রোধের সাথে যুক্ত করা হলে বর্তনীতে  **$1.35\text{A}$**  প্রবাহ চলে। এক্ষেত্রে-  
 i) কোষগুলোর সমবায়ের তুল্যরোধ  $\frac{1}{3}\Omega$

ii) কোষের সমবায়ের প্রাতীয় বিভব পার্থক্য $1.35V$ iii) প্রতিটি কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ $1\Omega$ নিচের কোনটি সঠিক? <b>K i ও ii</b> <b>L i ও iii</b> <b>M ii ও iii</b> <b>N i, ii ও iii</b>	i) ভোল্টমিটার    ii) গ্যালভানোমিটার iii) পোটেনশিওমিটার নিচের কোনটি সঠিক? <b>K i ও ii</b> <b>L i ও iii</b> <b>M ii ও iii</b> <b>N i, ii ও iii</b>
২. যে যন্ত্রের সাহায্যে কোণের তড়িচালক বল নির্ণয় করা যায়-	

**টাইপ- ৪: হাইটস্টেনব্রিজ এমিটার, ভোল্টমিটার ও শান্ট**

মিটার ব্রীজের নিঃস্পন্দ বিন্দু:  $\frac{P}{Q} = \frac{r}{100-r}$  [ $r = \text{cm}$  এককে হবে]

হাইটস্টেন ব্রীজ:  $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$   
 গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ,  $I_g = I \frac{S}{G+S}$   
 শান্টের রোধের মান,  $S = \frac{r}{n-1}$

**Related Questions**

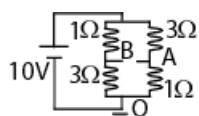
**DU Questions**

১.  $100\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটার  $10mA$  তড়িৎ নিরাপদে এহণ করতে পারে।  $10A$  তড়িৎ প্রবাহ মাপার জন্য কত রোধের একটি সান্টের দরকার? (A galvanometer with  $100\Omega$  resistance can allow a flow of  $10mA$  current safely. A shunt of what resistance is needed to measure  $10A$  current?) 2009-2010

- (A)  $1.000\Omega$       (B)  $0.110\Omega$   
 (C)  $0.200\Omega$       (D)  $0.001\Omega$

Solve:  $x = \frac{10A}{10mA} = 1000 \therefore R' = \frac{R}{x-1} = \frac{100}{1000-1} = 0.1001\Omega$  Option-এ সঠিক উভয় নাই। সবচেয়ে কাছাকাছি উত্তরটি দেবার জন্য বলা হচ্ছে।

৩. নিচে প্রদর্শিত হাইটস্টেন ব্রীজে সব বিভব **O** বিন্দুর সাপেক্ষে পরিমাপ করা হচ্ছে। সবগুলো রোধ পরম্পর সমান হলে  $V_A$  এবং  $V_B$  এর মান সমান হত। চির অনুযায়ী রোধ বসানো হলে  $V_B - V_A$  এর মান কত? 2007-2008



- (a)  $1V$  (b)  $-1V$  (c)  $5V$  (d)  $-5V$

Solve:  $V_B = 10 = 7.5V \quad V_A = 10 = 2.5V$

$\therefore V_B - V_A = 7.5 - 2.5 = 5V$

অথবা, তুল্যরোধ  $\left\{ \frac{1}{(3+1)} + \frac{1}{(1+3)} \right\}^{-1} = 2\Omega \therefore I = \frac{10}{2} = 5A$

যেহেতু উভয় শাখায় মোট রোধের পরিমাণ সমান, তাই উভয় শাখায় প্রবাহ  $\frac{5}{2} A$

$\therefore 3\Omega$  প্রবাহের জন্য voltage =  $3 \times 2.5A$

$1\Omega$  প্রবাহের জন্য voltage =  $1 \times 2.5A$

$\therefore V_B - V_A = (3 - 1) \times 2.5 = 5V$

৩. একটি হাইটস্টেন ব্রীজের চারটি বাহুতে যথাক্রমে **6, 18, 10** এবং **20** ওহমের রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে কত মানের রোধ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থা প্রাপ্ত হবে? (A wheat stone bridge has 6, 18, 10 and 20 ohms resistance's in its four arms respectively. What is the resistance that must be connected in series to the fourth arm to make the bridge balanced?) 2006-2007

- ক)  $20\Omega$  খ)  $30\Omega$  গ)  $10\Omega$  ঘ)  $40\Omega$

Solve: হাইটস্টোন ব্রিজ নীতি অনুযায়ী,  $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow \frac{6}{18} = \frac{10}{S} \Rightarrow S = 30\Omega$  মনে করি,  $x\Omega$  শ্রেণী সমবায়ে  
সংযুক্ত করতে হবে।

$$x + 20 = s \Rightarrow x + 20 = 30 \Rightarrow x = 10\Omega$$

8. একটি অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ  $2\Omega$  এবং এটি সর্বোচ্চ  $0.2A$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে পারে। এর সাথে  $2A$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে  
হলে সাতে কত রোধ লাগতে হবে? (An ammeter  
capable of measuring  $0.2A$  maximum  
current has an internal resistance of  $2\Omega$ .  
What is the value of the shunt resistance  
needed to increase the maximum value to  
 $2A$ )2004-2005

- ক)  $5\Omega$     খ)  $1\Omega$     গ)  $0.22\Omega$     ঘ)  $0.80\Omega$

Solve:  $n = \frac{2}{0.2} = 10.$      $s = \frac{r}{n-1} = \frac{2}{10-1} = 0.222\Omega$

### JU MCQ

৫. কোন সার্কিটের একটি সংযোগ বিন্দুতে যথাক্রমে  
 **$10A, 5A$  ও  $I$**  প্রবেশ করে এবং  **$20A$**  বের হয়।  
কার্শফের সূত্র ব্যবহার করলে  $I$  এর মান হবে- [A unit,  
12-13, set C]

- ক.  $15A$     খ.  $10A$   
গ.  $5A$     ঘ.  $-5A$     উত্তর: গ

৬. ভোল্টমিটার বা অ্যামিটারের জন্য কোন বাক্যটি সঠিক?  
[A unit, 12-13, set C]
- ক. অ্যামিটারের রোধ উচ্চমানের
  - খ. ভোল্টমিটার বর্তনীতে সিরিজে সংযোগ করতে হয়
  - গ. অ্যামিটার বর্তনীতে সিরিজে সংযোগ করতে হয়
  - ঘ. গ্যালভানোমিটারের সাথে স্বল্প মানের রোধ  
সমান্তরালে যুক্ত করে ভোল্টমিটার তৈরি করা হয়
- উত্তর: গ

৭. ভোল্টমিটার ব্যবহৃত হয়- [A unit, 12-13, set G]
- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| ক. কারেট প্রবাহ মাপার জন্য | খ. ভোল্টেজ মাপার<br>জন্য |
| গ. ওয়াট মাপার জন্য        | ঘ. রোধ মাপার জন্য        |
- উত্তর: খ

৮.  $20\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত  
রোধের একটি সান্ট যুক্ত করলে মোট তড়িৎ প্রবাহমাত্রার  
 **$1\%$**  গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে যাবে? [A unit, 13-  
14, set A]

- A.  $2\Omega$     B.  $0.20\Omega$   
C.  $20\Omega$     D.  $2.0\Omega$     Ans: B

৯. একটি হাইটস্টোন ব্রীজের চার বাহুর রোধ যথাক্রমে  
 **$8\Omega, 12\Omega, 16\Omega$**  এবং  **$20\Omega$** । চতুর্থ বাহুর সাথে কত  
রোধ কিভাবে সংযুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যবস্থায় থাকবে?  
[A unit, 13-14, set C]

- A.  $20\Omega$  শ্রেণী সমবায়    B.  $4\Omega$  শ্রেণী সমবায়  
C.  $24\Omega$  শ্রেণী সমবায়    D.  $8\Omega$  শ্রেণী সমবায়

Ans: B

১০. একটি মিটার ব্রীজে নিঃস্পন্দ বিন্দু তারের ঠিক মধ্যস্থলে  
পেতে হলে  $3\Omega$  রোধের সাথে আর কত রোধ সমান্তরাল  
যোগ করতে হবে? [ধরা যাক বাম ফাঁকে রোধ  $2\Omega$ ] [A  
unit, 19-20, set O]

- A. 2    B. 4  
C. 6    D. 8    Ans: C

১১. **G** রোধের গ্যালভানোমিটার এবং **S** রোধের সান্ট হলে,  
সান্ট গুণক হবে-[A unit, 18-19, set G]

- A.  $S/(G+S)$     B.  $(G+S)/S$   
C.  $G/(G+S)$     D.  $(G+S)/G$     Ans: B

১২.  $100\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটার  **$10 mA$**  তড়িৎ  
প্রবাহ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে।  **$10 A$**  তড়িৎ প্রবাহ  
মাপের জন্য কত রোধের সান্ট দরকার? [A unit, 18-  
19, set D]

- A.  $0.4\Omega$     B.  $0.3\Omega$   
C.  $0.2\Omega$     D.  $0.1\Omega$     Ans: D

১৩.  $100\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  $5\Omega$   
রোধের একটি সান্ট জুড়ে দিয়ে একটি তড়িৎ বর্তনীর  
সাথে যুক্ত করা হলে গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে  **$0.42 A$**   
প্রবাহ পাওয়া গেল। বর্তনীর মূল প্রবাহ কত? [A  
unit, 18-19, set O]

- A.  $8.82A$     B.  $2.88A$   
C.  $88.2A$     D.  $28.8A$     Ans: A

১৪. একটি হাইটস্টোন ব্রীজের চার বাহুর রোধ যথাক্রমে  
 **$8\Omega, 10\Omega, 12\Omega$**  এবং  **$16\Omega$** । চতুর্থ বাহুর সাথে  
কত রোধ যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যবস্থায় আসবে? [H  
unit, 19-20, set B]

- A.  $240\Omega$     B.  $24\Omega$   
C.  $1\Omega$     D. কোনোটিই নয়    Ans: A

### Engineering Questions

01.  $20\Omega$  রোধের গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে  $1A$   
তড়িৎ প্রবাহিত হয়। কত মানের শান্ট যুক্ত করা হলে

- 0.01A      তড়িৎ      প্রবাহিত      হবে?  
**[BUTex'16-17]**
- Ⓐ 0.1Ω      Ⓑ 0.2Ω  
 Ⓒ 0.5Ω      Ⓓ 1Ω      সমাধান : (b);  
 $I_g = \frac{IS}{G+S} \Rightarrow 0.01 = \frac{IS}{20+S} \Rightarrow 0.2 + 0.01S = S$   
 $\therefore S = 0.202\Omega$
02. একটি অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ  $1.5\Omega$  এবং এটি সর্বোচ্চ  $0.3A$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে পারে। এর সাহায্যে  $2.0A$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে কত রোধের শান্ট দরকার হবে? **[CUET' 15-16]**
- Ⓐ 0.234Ω      Ⓑ 0.222Ω  
 Ⓒ 0.254Ω      Ⓓ 0.264Ω      সমাধান : (d);  
 $SI_s = RIA \Rightarrow S = R \left( \frac{0.3}{2 - 0.3} \right) = 0.264\Omega$   
 অথবা,  $S = \frac{R}{n-1} = \frac{1.5}{\frac{2}{0.3} - 1} = 0.265A$
03.  $100\Omega$  রোধে একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  $5\Omega$  এর শান্ট যুক্ত করে একটি তড়িৎ বর্তনীর সাথে সংযুক্ত করা হল। গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে  $0.5A$  প্রবাহ পাওয়া গেলে, বর্তনীর মূল প্রবাহ কত? **[RUET' 13-14]**
- Ⓐ 1.05A      Ⓑ 10.5A  
 Ⓒ 105A      Ⓓ 0.105A  
 (e) None  
 সমাধান :  $I_g = \frac{IS}{G+S} \therefore I = \frac{I_g}{S} (G+S) = \frac{0.5}{5} (100+5) = 10.5A$
04. একটি হাইটস্টোন ব্রিজের চারটি বাহুতে যথাক্রমে  $8\Omega$ ,  $12\Omega$ ,  $16\Omega$  এবং  $20\Omega$  রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে আর কত মানের একটি রোধ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আসবে? **[RUET' 13-14, KUET' 08-09]**
- Ⓐ 4Ω      Ⓑ 8Ω      Ⓒ 12Ω      Ⓓ 16Ω  
 সমাধান : (a);  $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \therefore S = \frac{R \times Q}{P} = \frac{16 \times 12}{8} = 24\Omega \therefore (24 - 20) = 4\Omega$  রোধ শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করতে হবে।
05.  $100\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটার সর্বোচ্চ  $10mA$  তড়িৎ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। শান্ট কত

- Ω হলে এর দ্বারা  $10A$  প্রবাহ মাপা যাবে? **[SUST' 12-13]**
- Ⓐ 0.1      Ⓑ 0.01      Ⓒ 1      Ⓓ 10      (e) 1000  
 সমাধান : (a);  $S = \frac{r}{n-1} = \frac{100}{\frac{10}{10 \times 10^{-3}} - 1} = 0.1001 \approx 0.1\Omega$
07. নিচের বর্তনীতে সংযুক্ত অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের পাঠের মান হবে— **[BUET' 11-12]**
- Ⓐ 1 Amp and 220 V      Ⓑ 1 Amp ans 0 V  
 Ⓒ 0 Amp and 0 V      Ⓓ 0 Amp and 220 V  
 সমাধান : (d); ভোল্টমিটারের রোধ অতি উচ্চ (তাত্ত্বিকভাবে অসীম) এবং অ্যামিটারের রোধ অতি নিচ (তাত্ত্বিকভাবে শূন্য)। ভোল্টমিটারের রোধ অনেক বেশি হওয়ায় সিরিজে বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ হবে না বললেই চলে। আর অ্যামিটারের রোধ প্রায় শূন্য বিবেচনা করে এ অংশে শর্ট সার্কিট হবে এবং ভোল্টমিটার শুধু কোষের বিভব দেখাবে।
08. একটি  $15V$ ,  $1000\Omega$  ভোল্টমিটার দিয়ে  $150V$  পর্যন্ত পরিমাপ করতে হলে এর সাথে শ্রেণী সমবায়ে যে রোধক যুক্ত করতে হবে তা হলে— **[BUET' 10-11]**
- Ⓐ 1000Ω      Ⓑ 900Ω  
 Ⓒ 9000Ω      Ⓓ 999Ω  
 সমাধান : (c);  $n = \frac{150}{15} = 10; R = (n-1) \times r = (10-1) \times 1000\Omega = 9000\Omega$
09. একটি তারের রোধ মাপা যায়ঃ **[CUET' 10-11]**
- Ⓐ Wheatstone bridge      Ⓑ Meter bridge  
 Ⓒ Post office box      Ⓓ All of these  
 [Ans. d]
10. কার্শফের সূত্রগুলো কোনটি? **[CUET' 10-11]**
- Ⓐ  $\Sigma I = 0$  and  $\Sigma IR = 0$       Ⓑ  $\Sigma IR = 0$  and  $\Sigma E = \Sigma R$   
 Ⓒ  $\Sigma I = 0$  and  $\Sigma IR = \Sigma E$       Ⓓ  $\Sigma R = 0$  and  $\Sigma I = 0$
11. 95 ওহম রোধ বিশিষ্ট একটি গ্যালভানোমিটারের ভিতর দিয়ে মূল তড়িৎ প্রবাহের 5% চালনা করতে চাইলে গ্যালভানোমিটারের প্রান্তদ্বয়ের সাথে কত মানের শান্ট ব্যবহার করতে হবে? **[BUET' 05-06, KUET' 10-11]**
- Ⓐ 5Ω      Ⓑ 5kΩ

© 0.2Ω

$$\text{সমাধান : (a); } \frac{I_g}{I} = \frac{S}{G + S} \Rightarrow \frac{5}{100} = \frac{S}{95 + S}$$

$$\Rightarrow 475 + 5S = 100S \Rightarrow 95S = 475 \Rightarrow S = 5\Omega \text{ (Ans.)}$$

12.  $120\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  $30\Omega$  রোধের একটি শান্ট ব্যবহার করা হলে মূল প্রবাহের কত অংশ গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হবে? [KUET'18-19]

Ⓐ 50% Ⓑ 40% Ⓒ 30%

Ⓓ 20% (e) 10% সমাধান : (d);

$$\frac{I'}{I} \times 100\% = \frac{R_s}{R_g + R_s} \times 100\% = \frac{30}{150} \times 100\% = 20\%$$

13. একটি মিটার ব্রিজের বাম ফাঁকে  $0.1\text{ mm}$  ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট  $157\text{cm}$  দৈর্ঘ্যের একটি তার যুক্ত করে ডান ফাঁকে  $45\Omega$  মানের একটি রোধ অঙ্গুলি করলে বাম প্রান্ত থেকে  $25\text{cm}$  দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। তারটির উপাদানের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় কর।

[KUET'17-18]

Ⓐ  $4.2 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$  Ⓑ  $2 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$

Ⓒ  $3.66 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$  Ⓒ  $3 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$   
(e)  $2.8 \times 10^{-6}\Omega\text{-m}$

$$\text{সমাধান : (d); } \frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{1}{100-1}}{\frac{A}{45}} = \frac{25}{100-25} \therefore P = 3 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$$

14. In the fourth arm S of a post office box has a wire of length of  $1\text{ m}$  and cross-sectional area of  $1 \times 10^{-6}\text{ m}^2$  is connected. Now, the galvanometer gives zero deflection when 10 plug from arm Q,  $1000\Omega$  plug from arm P and  $2025\Omega$  plug from arm R are removed from the box. Determine the specific resistance. [পোস্ট অফিস বাস্ত্রের চতুর্থ বাহ্যে S এর দৈর্ঘ্য  $1\text{m}$  এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল  $1 \times 10^{-6}\text{ m}^2$ . এখন, গ্যালভানোমিটার শূন্য বিচুতি দেয় যখন Q বাহ্য থেকে  $10\text{ ohm}$  প্লাগ, P বাহ্য থেকে  $1000$

ohm প্লাগ এবং R বাহ্য থেকে  $2025\text{ohm}$  প্লাগ সরানো হয়। আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় কর।] [IUT: 2020 -21]

- (a)  $30.25 \times 10^{-6}\Omega\text{ m}$  (b)  $10.25 \times 10^{-6}\Omega\text{ m}$   
(c)  $40.25 \times 10^{-6}\Omega\text{m}$  (d)  $20.25 \times 10^{-6}\Omega\text{ m}$

Solution: (d);  $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{Q \times R}{P} = \frac{10 \times 2025}{1000} \Omega = 20.25\Omega$

$$\therefore \rho = \frac{SA}{L} = \frac{20.25 \times 10^{-6}}{1} \Omega\text{m} = 20.25 \times 10^{-6}\Omega\text{m}$$

15. The resistances of the first and the second arms of a Wheatstone bridge are  $100$  and  $120$  respectively. The third arm contains an unknown resistance. When two parallel resistances each of  $200\Omega$  are connected to the fourth arm of the bridge, it attains null condition. Find out the value of the unknown resistance. (একটি হৃষ্টেন সেতুর প্রথম এবং দ্বিতীয় বাহ্যগুলির রোধ যথাক্রমে  $100\text{ohm}$  এবং  $120\text{ohm}$ । তৃতীয় বাহ্যতে একটি অজানা রোধ রয়েছে। যখন  $200\text{ohm}$  এর প্রতিটি দুটি সমান্তরাল রোধ সেতুর চতুর্থ বাহ্য সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন এটি শূন্য অবস্থায় পৌঁছে যায়। অজানা রোধের মান বের কর।) [IUT:2010-11]

- (a)  $3.33\Omega$  (b)  $5.33\Omega$   
(c)  $8.33\Omega$  (d)  $10.33\Omega$

Solution: (c);  $\frac{10}{12} = \frac{x}{10} \Rightarrow x = \frac{100}{12} = 8.33\Omega$

### Medical Questions

01.  $20\Omega$  রোধের গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে  $1\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হয়। কত মানের শান্ট যুক্ত করা হলে  $0.01\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [BUTex'16-17]

- Ⓐ  $0.1\Omega$  Ⓑ  $0.2\Omega$  Ⓒ  $0.5\Omega$   
Ⓓ  $1\Omega$

$$\text{সমাধান : (b); } I_g = \frac{IS}{G + S} \Rightarrow 0.01 = \frac{IS}{20 + S} \\ \Rightarrow 0.2 + 0.01S = S \therefore S = 0.202\Omega$$

02. একটি অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ  $1.5\Omega$  এবং এটি সর্বোচ্চ  $0.3A$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে পারে। এর সাহায্যে  $2.0A$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে কত রোধের শান্ট দরকার হবে? [CUET' 15-16]

- (a)  $0.234\Omega$       (b)  $0.222\Omega$       (c)  $0.254\Omega$       (d)  $0.264\Omega$

$$\text{সমাধান : (d); } SI_s = RI_A \Rightarrow S = R \left( \frac{0.3}{2 - 0.3} \right) = \\ 0.264\Omega; \text{অথবা, } S = \frac{R}{n - 1} = \frac{1.5}{\frac{2}{0.3} - 1} = 0.265A$$

03.  $100\Omega$  রোধে একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  $5\Omega$  এর শান্ট যুক্ত করে একটি তড়িৎ বর্তনীর সাথে সংযুক্ত করা হল। গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে  $0.5A$  প্রবাহ পাওয়া গেলে, বর্তনীর মূল প্রবাহ কত? [RUET' 13-14]

- (a)  $1.05A$       (b)  $10.5A$       (c)  $105A$   
 (d)  $0.105A$       (e) None

$$\text{সমাধান : } I_g = \frac{IS}{G + S} \therefore I = \frac{I_g}{S} (G + S) = \frac{0.5}{5} (100 + 5) = 10.5A$$

04. একটি হাইটস্টোন ব্রিজের চারটি বাহুতে যথাক্রমে  $8\Omega$ ,  $12\Omega$ ,  $16\Omega$  এবং  $20\Omega$  রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে আর কত মানের একটি রোধ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আসবে? [RUET' 13-14, KUET' 08-09]

- (a)  $4\Omega$       (b)  $8\Omega$   
 (c)  $12\Omega$       (d)  $16\Omega$

$$\text{সমাধান : (a); } \frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \therefore S = \frac{R \times Q}{P} = \frac{16 \times 12}{8} = 24\Omega \therefore (24 - 20) = 4\Omega \text{ রোধ শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করতে হবে।}$$

05.  $100\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটার সর্বোচ্চ  $10mA$  তড়িৎ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। শান্ট কত  $\Omega$  হলে এর দ্বারা  $10A$  প্রবাহ মাপা যাবে? [SUST' 12-13]

- (a)  $0.1$       (b)  $0.01$       (c)  $1$       (d)  $10$  (e)  $1000$

$$\text{সমাধান : (a); } S = \frac{r}{n - 1} = \frac{100}{\frac{10}{10 \times 10^{-3}} - 1} =$$

- $0.1001 \approx 0.1\Omega$ .  
 07. নিচের বর্তনীতে সংযুক্ত অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের পাঠের মান হবে—[BUET' 11-12]

- (a)  $1\text{ Amp and } 220\text{ V}$       (b)  $1\text{ Amp ans } 0\text{ V}$   
 (c)  $0\text{ Amp ans } 0\text{ V}$       (d)  $0\text{ Amp ans } 220\text{ V}$

সমাধান : (d); ভোল্টমিটারের রোধ অতি উচ্চ (তাত্ত্বিকভাবে অসীম) এবং অ্যামিটারের রোধ অতি নিচ (তাত্ত্বিকভাবে শূন্য)। ভোল্টমিটারের রোধ অনেক বেশি হওয়ায় সিরিজে বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ হবে না বললেই চলে। আর অ্যামিটারের রোধ প্রায় শূন্য বিবেচনা করে এ অংশে শর্ট সার্কিট হবে এবং ভোল্টমিটার শুধু কোষের বিভব দেখাবে।

08. একটি  $15V$ ,  $1000\Omega$  ভোল্টমিটার দিয়ে  $150V$  পর্যন্ত পরিমাপ করতে হলে এর সাথে শ্রেণী সমবায়ে যে রোধক যুক্ত করতে হবে তা হলে—[BUET' 10-11]

- (a)  $1000\Omega$       (b)  $900\Omega$   
 (c)  $9000\Omega$       (d)  $999\Omega$

সমাধান : (c);  
 $n = \frac{150}{15} = 10; R = (n - 1) \times r = (10 - 1) \times 1000\Omega = 9000\Omega$

09. একটি তারের রোধ মাপা যায়ঃ [CUET' 10-11]

- (a) Wheatstone bridge      (b) Meter bridge  
 (c) Post office box      (d) All of these [Ans. d]

10. কার্শফের সূত্রগুলো কোনটি? [CUET' 10-11]

- (a)  $\Sigma I = 0$  and  $\Sigma IR = 0$       (b)  $\Sigma IR = 0$  and  $\Sigma R = \Sigma E$   
 (c)  $\Sigma I = 0$  and  $\Sigma IR = \Sigma E$       (d)  $\Sigma R = 0$  and  $\Sigma I = 0$

11. 95 ওহম রোধ বিশিষ্ট একটি গ্যালভানোমিটারের ভিতর দিয়ে মূল তড়িৎ প্রবাহের 5% চালনা করতে চাইলে গ্যালভানোমিটারের প্রান্তদ্বয়ের সাথে কত মানের শান্ট ব্যবহার করতে হবে? [BUET' 05-06, KUET' 10-11]

- (a)  $5\Omega$       (b)  $5k\Omega$       (c)  $0.2\Omega$       (d)  $23.77\Omega$

$$\text{সমাধান : (a); } \frac{I_g}{I} = \frac{S}{G + S} \Rightarrow \frac{5}{100} = \frac{5}{95 + S} \Rightarrow$$

$$475 + 5S = 100S \Rightarrow 95S = 475 \Rightarrow S = 5\Omega \text{ (Ans.)}$$

12.  $120\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  $30\Omega$  রোধের একটি শান্ট ব্যবহার করা হলে মূল প্রবাহের কত অংশ গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হবে?

[KUET'18-19]

- (a) 50% (b) 40% (c) 30% (d) 20% (e) 10%

$$\text{সমাধান : (d); } \frac{I'}{I} \times 100\% = \frac{R_s}{R_g + R_s} \times 100\% = \frac{30}{150} \times 100\% = 20\%$$

13. একটি মিটার ব্রিজের বাম ফাঁকে  $0.1 \text{ mm}$  ব্যাসার্ড বিশিষ্ট  $157\text{cm}$  দৈর্ঘ্যের একটি তার যুক্ত করে ডান ফাঁকে  $45\Omega$  মানের একটি রোধ অঙ্গুলি করলে বাম প্রান্ত থেকে  $25\text{cm}$  দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। তারটির উপাদানের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় কর।

[KUET'17-18]

- (a)  $4.2 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$  (b)  $2 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$   
 (c)  $3.66 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$  (d)  $3 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$   
 (e)  $2.8 \times 10^{-6}\Omega\text{-m}$

$$\text{সমাধান : (d); } \frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{1}{100-1}}{\frac{A}{45}} = \frac{25}{100-25} \therefore P = 3 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$$

### HSC Questions

01.  $20\Omega$  রোধের গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে  $1\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হয়। কত মানের শান্ট যুক্ত করা হলে  $0.01\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হবে?

[BUTex'16-17]

- (a)  $0.1\Omega$  (b)  $0.2\Omega$   
 (c)  $0.5\Omega$  (d)  $1\Omega$

$$\text{সমাধান : (b); } I_g = \frac{IS}{G+S} \Rightarrow 0.01 = \frac{IS}{20+S} \Rightarrow 0.2 + 0.01S = S \therefore S = 0.202\Omega$$

02. একটি অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ  $1.5\Omega$  এবং এটি সর্বোচ্চ  $0.3\text{A}$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে পারে। এর সাহায্যে  $2.0\text{A}$  পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে কত রোধের শান্ট দরকার হবে?

[CUET' 15-16]

- (a)  $0.234\Omega$  (b)  $0.222\Omega$   
 (c)  $0.254\Omega$  (d)  $0.264\Omega$

$$\text{সমাধান : (d); } SI_S = RI_A \Rightarrow S = R \left( \frac{0.3}{2 - 0.3} \right) = 0.264\Omega$$

$$\text{অথবা, } S = \frac{R}{n-1} = \frac{1.5}{\frac{2}{0.3} - 1} = 0.265\Omega$$

03.  $100\Omega$  রোধে একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  $5\Omega$  এর শান্ট যুক্ত করে একটি তড়িৎ বর্তনীর সাথে সংযুক্ত করা হল। গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে  $0.5\text{A}$  প্রবাহ পাওয়া গেলে, বর্তনীর মূল প্রবাহ কত?

[RUET' 13-14]

- (a)  $1.05\text{A}$  (b)  $10.5\text{A}$  (c)  $105\text{A}$  (d)  $0.105\text{A}$

$$(e) \text{None} \quad \text{সমাধান : } I_g = \frac{IS}{G+S}$$

$$\therefore I = \frac{I_g}{S} (G+S) = \frac{0.5}{5} (100+5) = 10.5\text{A}$$

04. একটি হাইটস্টোন ব্রিজের চারটি বাহুতে যথাক্রমে  $8\Omega$ ,  $12\Omega$ ,  $16\Omega$  এবং  $20\Omega$  রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে আর কত মানের একটি রোধ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যাবস্থায় আসবে? [RUET' 13-14, KUET' 08-09]

- (a)  $4\Omega$  (b)  $8\Omega$  (c)  $12\Omega$  (d)  $16\Omega$

$$\text{সমাধান : (a); } \frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \therefore S = \frac{R \times Q}{P} = \frac{16 \times 12}{8} = 24\Omega ; \therefore (24 - 20) = 4\Omega \text{ রোধ শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করতে হবে।}$$

05.  $100\Omega$  রোধের একটি গ্যালভানোমিটার সর্বোচ্চ  $10\text{mA}$  তড়িৎ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। শান্ট কত  $\Omega$  হলে এর দ্বারা  $10\text{A}$  প্রবাহ মাপা যাবে? [SUST' 12-13]

- (a)  $0.1$  (b)  $0.01$  (c)  $1$  (d)  $10$  (e)  $1000$

$$\text{সমাধান : (a); } S = \frac{r}{n-1} = \frac{100}{\frac{10}{10 \times 10^{-3}} - 1} = 0.1001 \approx 0.1\Omega.$$

07. নিচের বর্তনীতে সংযুক্ত অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের পাঠের মান হবে— [BUET' 11-12]

- (a)  $1 \text{ Amp and } 220 \text{ V}$  (b)  $1 \text{ Amp ans } 0 \text{ V}$   
 (c)  $0 \text{ Amp ans } 0 \text{ V}$  (d)  $0 \text{ Amp ans } 220 \text{ V}$

- সমাধান : (d); ভোল্টমিটারের রোধ অতি উচ্চ (তান্ত্রিক ভাবে অসীম) এবং অ্যামিটারের রোধ অতি নিচ (তান্ত্রিক ভাবে শূন্য)। ভোল্টমিটারের রোধ অনেক বেশি হওয়ায় সিরিজে বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ হবে না বললেই চলে। আর অ্যামিটারের রোধ প্রায় শূন্য বিবেচনা করে এ অংশে শর্ট সার্কিট হবে এবং ভোল্টমিটার শুধু কোষের বিভব দেখাবে।
08. একটি  $15V$ ,  $1000\Omega$  ভোল্টমিটার দিয়ে  $150V$  পর্যন্ত পরিমাপ করতে হলে এর সাথে শ্রেণী সমবায়ে যে রোধক যুক্ত করতে হবে তা হলে— [BUET' 10-11]  
 ①  $1000\Omega$  ②  $900\Omega$  ③  $9000\Omega$  ④  $999\Omega$
- সমাধান : (c);  $n = \frac{150}{15} = 10$ ;  $R = (n - 1) \times r = (10 - 1) \times 1000\Omega = 9000\Omega$
09. একটি তারের রোধ মাপা যায়ঃ [CUET' 10-11]  
 ① Wheatstone bridge ② Meter bridge  
 ③ Post office box ④ All of these  
 [Ans. d]
10. কার্শফের সূত্রগুলো কোনটি? [CUET' 10-11]  
 ①  $\Sigma I = 0$  and  $\Sigma IR = 0$  ②  $\Sigma IR = 0$  and  $\Sigma R = \Sigma E$   
 ③  $\Sigma I = 0$  and  $\Sigma IR = \Sigma E$  ④  $\Sigma R = 0$  ans  $\Sigma I = 0$
11. 95 ওহম রোধ বিশিষ্ট একটি গ্যালভানোমিটারের ভিতর দিয়ে মূল তড়িৎ প্রবাহের 5% চালনা করতে চাইলে গ্যালভানোমিটারের প্রান্তদ্বয়ের সাথে কত মানের শান্ট ব্যবহার করতে হবে? [BUET' 05-06, KUET' 10-11]  
 ①  $5\Omega$  ②  $5k\Omega$  ③  $0.2\Omega$  ④  $23.77\Omega$

**টাইপ-৫ঁ বিদ্যুত শক্তিকে তাপ শক্তিতে রূপান্তর ও বিদ্যুৎ বিলের সমস্যা**

$$W=I^2Rt=Pt=IVt=\frac{v^2t}{R}$$

কে বিদ্যুৎ বিল,  $B = Wxb$  (প্রতি ইউনিটে খরচ)

### Related Questions

#### DU Questions

১. **6V** শক্তির উৎস দ্বারা একটি বাতির মধ্যে দিয়ে **0.3A** বিদ্যুৎ **2** মিনিট ধরে প্রবাহিত করা হলো। এই 2 মিনিটে বাতিটি দ্বারা শক্তি ব্যয়ের পরিমাণ কত? **২০১৪-২০১৫**  
 (ক)  $12 J$  (খ)  $1.8 J$  (গ)  $216 J$  (ঘ)  $220 J$
- সমাধান:  $c; w = VIt = 6 \frac{3}{10} 260 = 216J$

সমাধান : (a);  $\frac{I_g}{I} = \frac{S}{G+s} \Rightarrow \frac{5}{100} = \frac{s}{95+s}$   
 $\Rightarrow 475 + 5s = 100s \Rightarrow 95s = 475 \Rightarrow s = 5\Omega$  (Ans.)

12.  $120\Omega$ রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে  $30\Omega$  রোধের একটি শান্ট ব্যবহার করা হলে মূল প্রবাহের কত অংশ গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হবে? [KUET'18-19]

- Ⓐ 50% Ⓑ 40%  
 Ⓒ 30% Ⓓ 20% Ⓔ 10%

সমাধান : (d);  $\frac{I'}{I} \times 100\% = \frac{R_s}{R_s + R_g} \times 100\% = \frac{30}{150} \times 100\% = 20\%$

13. একটি মিটার ব্রিজের বাম ফাঁকে  $0.1\text{ mm}$  ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট  $157\text{cm}$  দৈর্ঘ্যের একটি তার যুক্ত করে ডান ফাঁকে  $45\Omega$  মানের একটি রোধ অন্তর্ভুক্ত করলে বাম প্রান্ত থেকে  $25\text{cm}$  দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। তারটির উপাদানের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় কর [KUET'17-18]

- Ⓐ  $4.2 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$  Ⓑ  $2 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$   
 Ⓒ  $3.66 \times 10^{-8}\Omega\text{-m}$  Ⓓ  $3 \times 10^{-7}\Omega\text{-m}$   
 (e)  $2.8 \times 10^{-6}\Omega\text{-m}$

সমাধান : (d);  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{100-1} \Rightarrow \frac{A}{45} = \frac{25}{100-25} \therefore P = 3 \times 10^{-7}\Omega\text{m}$

২. নিচের মিশ্রিত একক গুলির মধ্যে কোনটি ওয়াট এর সমতুল্য নয়? **2013-2014**

- (ক) Joul/sec (খ) (Amp) (Volt)  
 (গ) (Amp<sup>2</sup>) ( $\Omega$ ) (ঘ)  $\Omega^2/Volt$  উত্তরঃ ঘ

সমাধান: যেহেতু,  $P = \frac{w}{t} = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$   
 কিন্তু  $P \neq \frac{R^2}{V}$

৩. **100W** এবং **220V** লিখিত একটি বৈদ্যুতিক বাল্ব প্রতিদিন **10** ঘন্টা জ্বলে। **1 kWh** এর মূল্য **3.00**

টাকা হলে এর জন্য জুলাই মাসে বৈদ্যুতিক বিল কত আসবে ? **2013-2014**

- (ক) 200Tk (খ) 155Tk  
(গ) 150Tk (ঘ) 93Tk **উত্তরঃ ঘ**

সমাধান: বাল্ব ক্ষমতা  $100\text{ W}$  বা  $0.1\text{ KW}$  প্রতিদিন ব্যবহৃত শক্তি  $0.1 \times 10\text{KWh} = 1\text{KWh}$  এবং খরচ 3 টাকা।

জুলাই মাসে 31 দিন বলে মোট বিল  $3 \times 31 = 93$  টাকা।

- 8.** কোন বৈদ্যুতিক সরবরাহ লাইন **230V5A** সরবরাহ করে। এই সরবরাহ লাইনে কতগুলি **100W** এর বৈদ্যুতিক বাতি সমাতৃতাল সংযোগে জ্বালানো যাবে?

**(An electric supply line supplies 230 V**

- 5A. How many 100W electric lamps can be lighted in parallel in this supply line?)**
- 2008-2009**

- (A) 15 (B) 14  
(C) 13 (D) 11 [Ans: D]

Solve:  $P = VI_1$ ;  $I_1 = \frac{100}{230}$ ; পূর্ণসংখ্যা হবে বলে  
11টি; Now,  $I = nI_1$ ,  $n = \frac{5}{100}$  here  $I = \frac{5}{230}$

$$5AI_1 = \frac{100}{230}$$

- ৫.** **100** ওয়াট এর একটি বৈদ্যুতিক বাতি প্রতিদিন 8 ঘন্টা করে জ্বালানো হয়। প্রতি কিলোওয়াট ঘন্টা বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য **2.00** টাকা হলে 30 দিনে খরচ হবে (An 100W electric bulb is kept on 8 days would be) :**2002-2003**

- ক) Tk. 24 খ) Tk. 48  
গ) Tk. 64 ঘ) Tk. 72

Solve:  $p = (100 \times 8 \times 30) = 24000\text{wH} = 24\text{kWh}$ . মোট খরচ =  $(24 \times 2) = 48\text{tk}$

- ৬.** প্রতিটি **60 W**-এর 5 টি বাতি কয়েক ঘন্টা করে জ্বালানো হয়। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ মূল্য **3.00** টাকা এবং মাসে (30 দিন) বিদ্যুৎ বিল **162.00** টাকা হলে দৈনিক বিদ্যুৎ ব্যবহারের সময়কাল (**5 bulbs of 60 W each are used for few hours every day**). If the electricity per unit is Tk 3.00 and the monthly (30 days) electric bill is Tk 162.00, then the duration of electricity used per day is) **2003-2004**

- ক) 10 খ) 6  
গ) 8 ঘ) 4

Solve:  $p = (60 \times 5 \times x \times 30)\text{wH}$   
 $9000x\text{wH} \quad 9\text{kWh. } 3 \times 9x = 162 \Rightarrow$   
 $x = 6\text{Hour.}$

- ৭.** একটি বৈদ্যুতিক বাতির মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তিকে রূপান্তরিত করে পাওয়া যায় (A electric light bulb converts electrical energy into) :**2002-2003**

- ক) শুধু তাপশক্তি (Heat energy only)  
খ) শুধু আলোকশক্তি (Light energy only)  
গ) তাপশক্তি এবং আলোকশক্তি (Heat and Light energy)  
ঘ) পারমাণবিক শক্তি (Atomic energy)

Solve: বৈদ্যুতিক বাতিতে বৈদ্যুত শক্তি আলোক শক্তি ও তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

- ৮.** **220V, 40W** এবং **110V, 40W** লেখা দুটো ইলেক্ট্রিক বাল্বের রোধের অনুপাত (The ratio of the resistances two electric bulbs marked 220V, 40W and 110V, 40W is):**2002-2003**

- ক)  $1 : 1$  খ)  $2 : 1$   
গ)  $4 : 1$  ঘ)  $6 : 1$

Solve:  $P_1 = \frac{V_1^2}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{(220)^2}{40} \Rightarrow$

$$R_1 = 1210\Omega$$

$$R_1 R_2 = 1210 \cdot 302.5 \Rightarrow R_1 : R_2 = 4 : 1$$

- ৯.** একটি বাড়িতে **20W** এবং **15W** দুটি বাতি দিনে 5 ঘন্টা করে ব্যবহৃত হয়। প্রতিদিনে ব্যয়িত শক্তি কত? [A unit, 10-11, set E]

- A.  $\frac{(20+15)}{5} kW - h$  B.  $(20 + 15) \times 5kW - h$   
C.  $\frac{5}{20+15} kW - h$  D. কোনটিই নয় Ans : D.

### JU MCQ

- ১০.** একটি বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা ও হিটারের গায়ে যথাক্রমে **100W, 230V**; ও **80W – 230V** ও **1KW – 230V** লেখা আছে। কোনটির রোধ সরচেয়ে কম? [A unit, 12-13, set C]

- ক. বাতি খ. পাখা  
গ. হিটার ঘ. বাতি ও পাখার রোধ সমান উত্তরঃ গ

- ১১.** একটি বাড়িতে **60** ওয়াটের 5 টি এবং **40** ওয়াটের 3 টি বাতি দৈনিক 5 ঘন্টা করে ব্যবহৃত হয়। যদি এক ইউনিট বিদ্যুৎ এর মূল্য **40** পয়সা হয়, তবে এক মাসে কত ব্যয় হবে? [A unit, 13-14, set A]

- A. 25 টাকা B. 25.2 টাকা  
C. 125.2 টাকা D. 12.52 টাকা Ans: B

**১২.** **10Ω** রোধ বিশিষ্ট তারের মধ্য দিয়ে **2** মিনিট ধরে **5A** তড়িৎ প্রবাহ পাঠানো হলো। উৎপন্ন তাপ সম্পূর্ণভাবে **400 gm** পানির মধ্যে সরবরাহ করা হলে পানির তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি পাবে? [A unit, 13-14, set C]

- A.  $17.86^{\circ}\text{C}$       B.  $10.50^{\circ}\text{C}$   
 C.  $18.88^{\circ}\text{C}$       D.  $20.20^{\circ}\text{C}$  Ans: A

**১৩.** **1hr** এ একটি **200-watt** এর **TV** সেট এবং **20 min** - এ **1000-watt** এর একটি ইলেক্ট্রিক বিদ্যুৎ শক্তি ব্যবহারের অনুপাত কত হবে? [A unit, 14-15, set A]

- A.  $3 : 5$       B.  $1 : 5$   
 C.  $6 : 5$       D.  $12 : 5$  Ans : A

**১৪.** একটি বাড়িতে **60** ওয়াটের **10** টি বাতি দৈনিক **5** ঘণ্টা ব্যবহৃত হয়। ঐ বাড়িতে **1000** ওয়াটের একটি ইলেক্ট্রিক দৈনিক **1** ঘণ্টা ব্যবহৃত হয়। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের দাম **5** টাকা হলে একমাসে (**30** দিন) কত বিল হবে? [A unit, 14-15, set C]

- A. 600 টাকা      B. 1200 টাকা  
 C. 300 টাকা      D. 1000 টাকা Ans: A

**১৫.** একটি গাড়ির মিটারের গায়ে লেখা **64-220V | 60W** কত গুলো বাতি নিরাপদে ব্যবহার করা যাবে? [A unit, 19-20, set N]

- A.  $\frac{6 \times 220}{60}$       B.  $\frac{60 \times 6}{220}$   
 C.  $\frac{220 \times 60}{6}$       D. কোনোটিই নয় Ans: A

**১৬.** একটি বৈদ্যুতিক হিটার **220 V** লাইন থেকে **0.2A** বিদ্যুৎ গ্রহণ করে। হিটারটি **600** ঘণ্টা ব্যবহার করলে কত শক্তি ব্যয় হবে? [A unit, 18-19, set O]

- A.  $16.4 \text{ kWh}$       B.  $36.8 \text{ kWh}$   
 C.  $26.4 \text{ kWh}$       D.  $16 \text{ kWh}$  Ans: C

**১৭.** একটি **40W** ও একটি **60W** বাতিকে শ্রেণি সমবায়ে সাজানো হলে কোন বাতিটি বেশি উজ্জ্বল আলো দিবে? [H unit, 18-19, set H]

- A. **40W** বাতি      B. **60W** বাতি  
 C. দুইটির উজ্জ্বল্য সমান D. কোনোটিই নয় Ans: A

### Engineering Questions

**০১.** কোন বাড়িতে **60W** এর **5** টি বাতি ও **50W** এর **6** টি ফ্যান এবং **5 kW** এর একটি হিটার আছে, বাতি ও ফ্যানগুলি প্রতিদিন **10** ঘণ্টা করে চলে এবং হিটারটি দৈনিক **2** ঘণ্টা চলে, আগস্ট মাসে ঐ বাড়িতে কত ইউনিট বিদ্যুৎ ব্যয় হবে? [CKRUEET: 2021-22]

(a) **90 kWh** (b) **180 kWh** (c) **300kWh** (d) **390 kWh** (e) **480 kWh** সমাধান: (No Answer);  
 $E = Pt = (0.06 \times 5 + 0.05 \times 6) \times 10 \times 31 + 5 \times 2 \times 31 \text{ kWh} = 496 \text{ kWh}$

**০২.** একটি বৈদ্যুতিক হিটার **220** ভোল্ট সরবরাহ লাইন থেকে **255mA** বিদ্যুৎ গ্রহণ করে। হিটারটি **700** ঘণ্টা ব্যবহার করলে কত শক্তি ব্যয় হবে? [KUET'16-17]

**Ⓐ**  $3.9 \text{ kWh}$       **Ⓑ**  $4\text{kWh}$   
**Ⓒ**  $26.4 \text{ kWh}$       **Ⓓ**  $38.5\text{kWh}$  (e)  $39.27\text{kWh}$   
 সমাধান : (e);  $E = \frac{P(\text{in watt}) + t (\text{in hr})}{1000} = \frac{VIt}{1000} = \frac{220 \times 255 \times 10^{-3} \times 700}{1000} = 39.27\text{kWh}$

**০৩.** কোন পরিবাহীর প্রবাহমাত্রা তিনগুণ করা হলে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ হবে— [BUTex' 14-15]

- Ⓐ** ৪ গুণ      **Ⓑ** ৬ গুণ  
**Ⓒ** ৯ গুণ      **Ⓓ** ২ গুণ

সমাধান : (c);  $H = I^2Rt$ ;  $I \rightarrow 3$  গুণ হলে  $H$  ৯ গুণ হবে।

**০৪.** **100 watt** এর **5** টি বাতি প্রতিদিন **6** ঘণ্টা করে জালানো হয়। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ **2.50** টাকা হলে মাসে বিদ্যুৎ বিল কত টাকা হবে?

- Ⓐ** **210.00**      **Ⓑ** **220.00**  
**Ⓒ** **225.00**      **Ⓓ** **230.00** (e) None

সমাধান : (c); মাসের বিদ্যুৎ খরচ হয় =  $\frac{100 \times 5 \times 6 \times 3600 \times 30}{3.6 \times 10^6}$  Unit = 90 Unit.

$$\therefore \text{খরচ} = 90 \times 2.5 = 225.00 \text{ টাকা।}$$

**০৫.** একটি **40 Watt** এর বাতি **10** মিনিট ধরে জ্বলে। ব্যয়িত বৈদ্যুতিক শক্তি Joule-এ নির্ণয় কর। [KUET' 13-14]

- Ⓐ**  $2.4 \times 10^5\text{J}$       **Ⓑ**  $2.4 \times 10^4\text{J}$  **Ⓒ**  $2.4 \times 10^3\text{J}$       **Ⓓ**  $2.4 \times 10^2\text{J}$  (e)  $4.4 \times 10^3\text{J}$

সমাধান : (b);  $W = Pt = 40 \times 10 \times 60 = 2.4 \times 10^4\text{J}$  এখানে,  $P = 40 \text{ watt}$ ;  $t = 10 \text{ মিনিট}$

**০৬.** দুটি **25 watt** এবং **100 watt** বৈদ্যুতিক বাতিকে অনুক্রমিক সমবায়ে যুক্ত করে তড়িৎ সংযোগ দেয়া হলো। তাহলে-[SUST' 11-12, BUET' 12-13]

Ⓐ. 100 watt বাল্ব উজ্জলতরভাবে জ্বলবে

Ⓑ. 25 watt বাল্ব উজ্জলতরভাবে জ্বলবে

Ⓒ. উভয় বাল্ব সমান উজ্জলতায় জ্বলবে

Ⓓ. উপরের কোনটিই না      সমাধান : (b);

$$\text{We know, } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \quad R_{25} = \frac{V^2}{25} > R_{100} = \frac{V^2}{100}; \text{ সিরিজের সকলের মধ্যে দিয়ে। তড়িৎ প্রবাহিত হবে।}$$

$$\text{সেক্ষেত্রে } P = I^2 R$$

অর্থাৎ,  $P \propto R$  হবে। সুতরাং 25W এর বাল্বের রোধ বেশি হওয়ায় সিরিজ সংযোগে উজ্জলতর ভাবে জ্বলবে।

07. 450W এর IPS এর মাধ্যমে নিচের কোন লোড চালান সম্ভব হবে যখন প্রতিটি ফ্যান 90W এবং প্রতিটি বাতি 45W ব্যবহার করে।

Ⓐ 4 fans and 3 lights ⓒ 3 fans and 4 lights

Ⓒ 3 fans and 5 lights ⓔ 4 fans and 4 lights

সমাধান : (b); (a) এর জন্য  $= 4 \times 90 + 3 \times 45$

$= 495\text{W}$  (b) এর জন্য  $3 \times 90 + 4 \times 45 = 450\text{W}$

(c) এর জন্য  $= 3 \times 90 + 5 \times 45 = 495\text{W}$  (d)

এর জন্য  $= 4 \times 90 + 4 \times 45 = 540\text{W}$

08. 42 মিনিট ধরে 200Ω এর একটি রোধকের মধ্য দিয়ে কত মানের তড়িৎ প্রবাহিত হলে এর ফলে সৃষ্টি তাপ দ্বারা 7.5kg পানিকে 0°C থেকে স্ফুটাঙ্কে উন্নীত করা যাবে? [পানির আপেক্ষিক তাপ 4200 J kg⁻¹ K⁻¹]

[KUET' 12-13]

Ⓐ 2.5mA ⓒ 3.1A ⓓ 2.2mA ⓔ 2.4A (e)

2.5A

সমাধান : (e);  $R = 200\Omega$ ;  $t = 42 \text{ min} = 2520 \text{ sec}$ ;  $I = ?$

$$m = 7.5\text{kg}; S = 4200\text{J/kgK} \Delta\theta = (100 - 0)\text{K} = 100\text{K}$$

$$I^2 R t = m S \Delta \theta \Rightarrow I = \sqrt{\frac{m S \Delta \theta}{R t}} \Rightarrow I = \sqrt{\frac{7.5 \times 4200 \times 100}{200 \times 2520}} = 2.5\text{A}$$

09. কোন লোড 100V-এর বিদ্যুৎ সঞ্চালন লাইনে লাগালে তা 200 watt শক্তি গ্রহণ করে। উক্ত লোডটি 200V-এর বিদ্যুৎ সঞ্চালন লাইনে লাগালে কত শক্তি গ্রহণ করবে?

[BUET' 08-09, 11-12]

Ⓐ 100W

Ⓑ 200W

Ⓒ 400W

Ⓓ 800W

$$\text{সমাধান : (d); } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{200} = 50\Omega$$

$$\text{এখন } P' = \frac{(200)^2}{50} = 800\text{W}$$

10. এক কিলোওয়াট-ঘন্টা সমান—

[RUET' 11-12]

Ⓐ  $6.3 \times 10^6\text{J}$  ⓒ  $3.6 \times 10^5\text{J}$  ⓓ

$6.3 \times 10^5\text{J}$  ⓔ  $3.6 \times 10^6\text{J}$

(e)  $3.6 \times 10^{-6}\text{J}$

সমাধান : (d);  $1\text{KWh} = 1000\text{Js}^{-1} \times 3600\text{s} = 3.6 \times 10^6\text{J}$

11. 220V, 40W এবং 110V, 40W লেখা দুটি ইলেক্ট্রিক বাল্বের রোধের অনুপাত বের কর।

[KUET' 06-07,

RUET'11-12]

Ⓐ 1 : 2 ⓒ 1 : 4

Ⓒ 2 : 1 ⓔ 4 : 1 ⓓ 3 : 1

$$\text{সমাধান : (d); } R_1 = \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{220^2}{40}; R_2 = \frac{V_2^2}{P_2} = \frac{110^2}{40} \therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{2^2 \times 110^2}{110^2} = 4 : 1$$

12. 220V সরবরাহ লাইনে এক ঘন্টার জন্য ব্যবহৃত একটি হিটারকে 110V সরবরাহ লাইনে চার ঘন্টার জন্য ব্যবহার করলে তাপ উৎপন্ন হবে—[BUET' 10-11]

Ⓐ পূর্বের ন্যায় ⓒ অর্ধেক

Ⓒ এক-চতুর্থাংশ ⓔ চারগুণসমাধান : (a);

$$V_2 = \frac{V_1}{2}, t_2 = 4t_1 \text{ Here, } H_1 = \frac{V_1^2}{R} t_1$$

$$\text{Again, } H_2 = \frac{V_1^2}{R} t_2 = \left(\frac{V_1}{2}\right)^2 \frac{1}{R} 4t_1 = \frac{V_1^2}{R} t_1$$

[Same as before]

13. একটি বৈদ্যুতিক ড্রিল 220V এ চালিত হয়ে 6A প্রবাহ টানে। বৈদ্যুতিক ড্রিলটি এক মিনিটে কি পরিমাণ বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যবহার করে? [BUET' 10-11]

Ⓐ  $7.92 \times 10^4\text{J}$  ⓒ  $1.32 \times 10^3\text{J}$

Ⓒ  $7.92 \times 10^3\text{J}$  ⓔ  $1.32 \times 10^4\text{J}$

সমাধান : (a);  $Pt = VIt = 220 \times 6 \times 60 = 7.92 \times 10^4\text{J}$

14. একটি বৈদ্যুতিক হিটার 220 volt সরবরাহ লাইন থেকে 2 amps প্রবাহ গ্রহণ করে। হিটারটি 400 ঘন্টা ব্যবহার করলে কত kWh ব্যয় হবে?

[RUET' 10-11]

- (a) 276 kWh      (b) 176 kWh
- (c) 17600 Wh    (d) None (e) 376 kWh

$$\text{সমাধান: } (b); P = \frac{VIt}{1000} = \frac{220 \times 2 \times 400}{1000} = 176 \text{ kwh}$$

15. একটি  $5\text{k}\Omega$  রোধে  $20\text{mW}$  তাপ সৃষ্টি হলে তার ভেতর দিয়ে কতটুকু বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে?

[SUST' 10-11]

- (a) 1mA      (b) 2mA
- (c) 3mA      (d) 4mA [Ans : b]

16. 2টি 100 watt, 230V বাল্ব সিরিজ সংযোগ প্রদান পূর্বক পুনরায় 230V এ সংযোগ প্রদান করলে বাল্ব দুটির সম্মিলিত শক্তি কত? [CUET' 10-11]

- (a) 200W      (b) 100W
- (c) 50W      (d) None of these

$$\text{সমাধান : (c); } R = \frac{V^2}{P} = \frac{230^2}{100} = 529\Omega$$

$$\therefore \text{সিরিজে বাল্বদ্বয়ের তুল্যরোধ } R + R = 1058\Omega$$

$$\therefore \text{সম্মিলিত শক্তি} = \frac{V^2}{R} = \frac{230^2}{1058} = 50\text{W}$$

17. There are 10 bulbs of 100 W, 5 bulbs of 60 W and a heater of 3 kW in a house. If the lamps are illuminated for 6 hours and the heater is used for 2 hours daily, how many units of electric energy will be used in the month of January in that house? [একটি বাড়িতে 100 ওয়াটের 10টি বাল্ব, 60 ওয়াটের 5টি বাল্ব এবং 3 কিলোওয়াটের একটি হিটার রয়েছে। যদি বাতিগুলি 6 ঘন্টা আলোকিত হয় এবং হিটারটি দৈনিক 2 ঘন্টা ব্যবহার করা হয়, তবে সেই বাড়িতে জানুয়ারী মাসে কত ইউনিট বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যবহার হবে?] [ IUT: 2021-22]

- (a) 325.5 kWh      (b) 455.8 kWh
- (c) 527.8 kWh      (d) 427.8 kWh

$$\text{Solution: (d); } E = (10 \times 0.1 \times 6 + 5 \times 0.06 \times 6 + 3 \times 2) \times 31 \text{ kWh} = 427.8 \text{ kWh}$$

18. Transformer of a small electrical device takes an AC voltage of 220 V as its input

and supplies 12.0 volts to the device. The primary winding of the transformer has 300 turns. When the device is operating is consumes 5.0 W. What is the current taken from the 220 line? Voltages are in RMS value. [একটি ছোট বৈদ্যুতিক যন্ত্রের

ট্রান্সফরমার তার ইনপুট হিসাবে 220 V এর AC ভোল্টেজ নেয় এবং ডিভাইসে 12.0 ভোল্ট সরবরাহ করে। ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক ওয়েল্ডিংয়ে 300টি বাঁক রয়েছে। ডিভাইসটি যখন কাজ করে তখন 5.0 ওয়াট খরচ হয়। 220 লাইন থেকে কত কারেন্ট নেওয়া হয়?( ভোল্টেজগুলি RMS মানে রয়েছে)] [

IUT: 2019-20]

- (a) 26 mA      (b) 23 mA
- (c) 18 mA      (d) 17 mA

$$\text{Solution: (b); } P_{in} = P_{out} \Rightarrow V \times I = 5 \Rightarrow I = \left( \frac{5}{220} \right) A = 22.7 \text{ mA}$$

19. Resistors  $R_1 = 5\Omega$  and  $R_2 = 10\Omega$  are connected in series to a voltage source  $E = 60\text{V}$ . What is the ratio between the power dissipation in  $R_2$  and the power dissipation in  $R_1$ ? ( $R_1 = 50\Omega$  এবং  $R_2 = 10\Omega$  মানের দুটি রোধককে  $E = 60\text{V}$  উৎসের সাথে সিরিজ সংযোগে যুক্ত করা হলো।  $R_1$  এবং  $R_2$  এর ক্ষমতা অপচয়ের অনুপাত কত?) [ IUT:2018-19]

- (a) 1      (b) 2      (c) 3      (d) 4

**Solution:** (b); Since the resistors are connected in series. Combination, the current, will be same. We know,  $P = I^2 R$

$$\therefore \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{10}{5} = 2$$

20. A flash light is powered by two 1.5V batteries in series with internal resistance of  $0.1\Omega$ . The wire connecting the batteries with the lamp has a total resistance of  $0.4\Omega$  and the lamp filament has a resistance of  $9.70\Omega$  at normal operating temperature. What is the power absorbed by the lamp? [ [একটি ফ্লাশ লাইট সিরিজে দুটি 1.5V এর ব্যাটারীর সাথে সংযুক্ত করা হয় যাদের অভ্যন্তরীণ রোধ  $0.1\text{ ohm}$ . যেই তার

দ্বারা ব্যাটারী ল্যাম্পের সাথে যুক্ত হয় তার মোট রোধ  
0.4ohm এবং সাধারণ তাপমাত্রায় ল্যাম্পের  
ফিলামেন্টের রোধ 9.70ohm . ল্যাম্পের দ্বারা  
শোষিত শক্তির পরিমাণ কত?] [ IUT: 2016-17]

- (a) 815mW                      (b) 823mW  
(c) 875mW                      (d) 865mW

**Solution:** (c);  $p = \frac{V^2}{R} = \frac{3^2}{9.7+0.4+0.1\times 2} = 873mW$  (Near to 875 mW)

21. A battery dissipates 5 watts when it supplies a current of 4A through it. The terminal potential at the load is 23 volt.  
What is the emf of the battery? [4A কারেন্ট  
সরবরাহের জন্যে একটি ব্যাটারি 5 ওয়াট নষ্ট করে।  
লোডের টার্মিনাল বিভব 23volt ব্যাটারির emf  
কত?] [ IUT: 2013-14]

- (a) 24.25 V                      (b) 23.25 V  
(c) 26.25 V                      (d) 21.25 V

**Solution:** (a);  $V_1 = \frac{P}{I} = \frac{5}{4} = 1.25 V \therefore E = V_1 + V_2 = 1.25 + 23 = 24.25 V$

22. A heater is connected with a line of 120 volt and the power absorbed is 1000 watt. How much resistance should be added to reduce the 10% of power? একটি হিটার 120 ডোল্টের একটি লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং  
শোষিত শক্তি 1000 watt. 10% শক্তি কমাতে কত  
রোধ যোগ করতে হবে? [IUT:2010-11]

- (a) 2 Ohm                      (b) 0.5 Ohm  
(c) 1.0 Ohm                      (d) 1.6 Ohm

**Solution:** (d);  $R = \frac{V^2}{P} = \frac{120^2}{1000} = 14.4 \Omega; R' = \frac{V^2}{P'} = \frac{120^2}{1000 - 0.1 \times 1000} = 16\Omega$

$\therefore r = R' - R = 16 - 14.4 = 1.6\Omega$

23. In a house an electric meter is rated as 10 A-220 V. How many 60 Watt lamp can be

connected in the house maintaining proper safety? একটি বাড়িতে একটি বৈদ্যুতিক  
মিটারকে 10 A-220 V হিসাবে দেখানো হয়। সঠিক  
নিরাপত্তা বজায় রেখে বাড়িতে কত 60 ওয়াটের  
বাতি সংযুক্ত করা যেতে পারে? [IUT:2010-11]

- (a) 36                              (b) 37  
(c) 38                              (d) 40

**Solution:** (a);  $n = \frac{10 \times 220}{60} = 367 \approx 36$

### Medical Questions

1. একটি 220V-400W বাল্বের মধ্য দিয়ে কি পরিমাণ  
তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [মেডিকেল ২১-২২]  
 A. 0.5A                              B. 5.0A  
 C. 2.0A                              D. 0.2A    **Ans: D**  
 ব্যাখ্যা:  $P = VI ; I = \frac{P}{V} = \frac{400}{220} = 0.2A$
2. একটি '200V-40W' বাল্বের মধ্য দিয়ে কি পরিমাণ  
তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [ MAT – 20-21 ]  
 (a) 0.05A                              (b) 0.5A  
 (c) 0.02A                              (d) 0.2A    উত্তর : (d) 0.2A
3. একটি এনার্জি বাল্বের গায়ে 220V – 20W লেখা  
আছে। বাল্বটির ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ কত? [ডেন্টাল  
১৬-১৭]  
 ক.  $\frac{3}{10}A$     খ.  $\frac{1}{11}A$     গ.  $\frac{1}{5}A$     ঘ.  $\frac{5}{11}A$     উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যা: আমরা জানি,  $P = VI \Rightarrow I = \frac{P}{V} \Rightarrow \frac{20}{220} = \frac{1}{11}A$
4. একটি 220V এর হিটার 110V এ চালালে উৎপাদিত  
তাপ-  
 [মেডিকেল ১৬-১৬]  
 ক. অর্ধেক হবে    খ. দ্বিগুণ হবে    গ.  $\frac{1}{4}$  গুণ হবে    ঘ.  
 একই পরিমাণ হবে    উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা: উৎপাদিত তাপ,  
 $H = \frac{v^2}{R} t \Rightarrow H_1 = \frac{220^2}{R} t \Rightarrow H_2 = \frac{110^2}{R} t$   
 $\therefore H_2 : H_1 = 1.4$
5. 250V সম্পন্ন বিদ্যুৎ লাইনের সাথে সংযুক্ত একটি  
হিটারের কাজ করতে হলে 8A বিদ্যুতের প্রয়োজন হয়।  
হিটারের শক্তি কত? [মেডিকেল ১৪-১৫]  
 ক. 500W    খ. 2000W  
 গ. 1KW    ঘ. 5KW    উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যা:  $P = VI = 250 \times 8 = 2000W$
6. 1 জুল = নিম্নের কত ক্যালরি? [মেডিকেল ১২-১৩]

ক. 4.184 খ. 0.42

গ. 4.814 ঘ. 0.24 উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যা:  $1 \text{ cal} = 4.18 \text{ Joule}$ ;  $\therefore 1 \text{ Joule} = 0.24 \text{ Cal}$ .

৭. একটি বৈদ্যুতিক হিটার **220 volt** সরবরাহ লাইন হতে **1 Amp** প্রবাহ প্রয়োজন করে। হিটারটি **400** ঘন্টা ব্যবহার করলে কত **KWH** ব্যবহৃত হবে? [মেডিকেল ১২-১৩]

ক. 176 খ. 88

গ. 22 ঘ. 44 উত্তর : খ.

ব্যাখ্যা: ব্যয়িত শক্তি,

$$W = \frac{VTT}{1000} KWH = \frac{220 \times 1 \times 400}{1000} = 88KWH$$

### HSC Questions

১. দ্বিগুণ পরিমাণ তাপ উৎপন্ন করতে সময়ের মান হবে-

K 0.48s L 3s

M 2s N 0.6s

২. নিরাপত্তা ফিউজের তারের ক্ষেত্রে-

i) নিম্ন গলনাঙ্কবিশিষ্ট সঙ্কর ধাতু

ii) লোহা ও তামার তৈরি সঙ্কর ধাতু

iii) সীসা ও টিনের তৈরি সঙ্কর ধাতু

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

৩. **400W** এর একটি হিটার কত সময় যাবত চললে **96cal** তাপ উৎপন্ন হবে?

K 1 hr L 10s M 1 min N 1s

৪. একটি বালবের গায়ে **100W-200V** লিখা থাকলে এর রোধ কত হবে?

K 200Ω L 400Ω

M 300Ω N 500Ω

৫. **50** ও'ম রোধবিশিষ্ট একটি তার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে **5** মিনিট ধরে **2A** তড়িৎ প্রবাহিত হলে

i) কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত চার্জ **600C**

ii) সম্পাদিত কাজ  $6 \times 10^4 \text{ J}$

iii) উৎপন্ন তাপ  $1.44 \times 10^4 \text{ cal}$

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে **৬-৭** নং প্রশ্নের উত্তর দাও  
একটি বৈদ্যুতিক বাতির রোধ **400 ohm**. একে **200volt** সরবরাহ লাইনের সাথে যুক্ত করা হয়। প্রতি ইউনিটে মূল্য **1.00** টাকা।

৬. বাতির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহিত কত? **L 0.2 amp**  
**M 0.5 amp** **N 5 amp**

৭. বাতিটি **১০** ঘন্টা ব্যবহৃত হলে কত খরচ পড়বে?

K 10 টাকা L 1 টাকা

M 100 টাকা N 0.50 টাকা

৮. কোন বাল্বের গায়ে **100W-200V** লিখার অর্থ কী?

i) বাল্বের রোধ **400Ω**

ii) বাল্বটি প্রতি সেকেন্ডে **100J** তড়িৎ শক্তিতে তাপ ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত করে

iii) বাল্বটির তড়িৎ প্রবাহের মান **0.455A**

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে **৯-১০** নং প্রশ্নের উত্তর দাও  
একটি বাড়িতে **100W** এর **10টি** বাতি **60W** এর **5টি** পাখা এবং **3kW** এর একটি হিটার আছে, বাতি ও পাখাগুলো প্রতিদিন **6** ঘন্টা জ্বলে, হিটারটি প্রতিদিন **2** ঘন্টা চলে।

৯. বাতিগুলোর মোট ক্ষমতা কত?

K 1 kW L 100 kW

M 1000kW N 10000 kW

১০. জানুয়ারি মাসে এই বাড়িতে কত খরচ হবে?

K 100 kWh L 127.8 kWh

M 227.8 kWh N 427.8 kWh

১১. একটি বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে লিখা আছে **240V-60W**। বাতিটির রোধ কত?

K 6Ω L 180Ω

M 520Ω N 960Ω

১২. **400W-200V** চিহ্নিত বাল্বের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের পরিমাণ কত?

K 0.2A L 0.5A M 2A N 5A

১৩. **3Ω** রোধের একটি তারের মধ্য দিয়ে **2A** তড়িৎ **6min** সময় ধরে প্রবাহিত হলে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ কত?

K 1.28 cal	L 10.57 cal	K 0.50 টাকা	L 5 টাকা
M 102.8 cal	N 1036.8 cal	M 10 টাকা	N 500 টাকা
১৪. জুলের ত্রুটীয় সূত্রটি কোনটি?		১৭. Kilo Watt hour (kWh) কীসের একক?	
K $H \propto I^2$	L $H \propto R$	K ক্ষমতার একক	L শক্তির একক
M $H \propto t$	N $H \propto t^2$	M সময়ের একক	N বৈদ্যুতিক-রোধের একক
□ নিচের তথ্যের আলোকে ১৫-১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও একটি বৈদ্যুতিক বাতির রোধ $400\Omega$ । একে 200V সরবরাহ লাইনের সাথে যুক্ত করা হলো। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য 5.00 টাকা।		১৮. একটি বাল্বের গায়ে লেখা আছে ‘220V-60W’ বাল্বটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ-	
১৫. বাতির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ কত? K 0.2A L 0.5A M 2A N 5A		K $\frac{3}{11} A$	L $\frac{11}{3} A$
১৬. বাতিটি 10 ঘন্টা ব্যবহৃত হলে বিদ্যুৎ খরচ কত হবে?		M 60A	N $\frac{1}{60} A$

## ৪৬ অধ্যায় || তড়িৎপ্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ত্ব

**টাইপ ১: চৌম্বক**

### Related Questions

#### DU Questions

১. ফেরোচৌম্বক যে তাপমাত্রায় প্যারা চৌম্বকে পরিণত হয় তাকে বলা হয়- (The temperature at which a ferromagnetic material becomes paramagnetic is called) **2006-2007**  
 ক) Debye temperature      খ) Neel temperature  
 গ) Curie temperature      ঘ) None of these  
**Solve:** ফেরোচৌম্বক curie temperature এ প্যারাচৌম্বকে পরিণত হয়।

#### Engineering Questions

01. তড়িৎবাহী দুটি সরল সমান্তরাল পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহ এমন যে এরা পরস্পরকে আকর্ষণ করে। এক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়? [SUST'15-16]  
 (a) পরিবাহী দুটিতে প্রবাহ একই দিকে  
 (b) দুটিই চৌম্বকক্ষেত্র সৃষ্টি করছে  
 (c) পরিবাহীদুটির মধ্যে ক্রিয়াশীল বল প্রবাহন্ত্যের গুণফলের সমানুপাতিক      (d) প্রবাহন্ত্য বিপরীতমুখী  
 (e) উভয় পরিবাহীতে ঝণাঝক আধান চলমান  
 সমাধান : (d); প্রবাহন্ত্য বিপরীতমুখী হলে এরা পরস্পরকে বিকর্ষণ করত।
02. গতিশীল চার্জের উপর চৌম্বক ক্ষেত্র যে বল প্রয়োগ করে তাকে বলে- [CUET'13-14]  
 (a) টর্ক      (b) লরেঞ্জ বল      (c) ডাইন      (d) None of these [Ans : b]
03. ভায়াচৌম্বকীয় পদার্থ হল- [BUET'12-13]  
 (a) চুম্বক দিয়ে প্রবলভাবে বিকর্ষিত হয়  
 (b) চুম্বক দিয়ে প্রবলভাবে আকর্ষিত হয়  
 (c) চুম্বক দিয়ে ক্ষীণভাবে আকর্ষিত হয়  
 (d) চুম্বক দিয়ে ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয়      সমাধান : (d); Lightly repulsive with a magnet.
04. একটি চুম্বকের মধ্যে একটি বৃহদাকার ছিদ্র করা হলে এর চৌম্বক ভ্রামকের নাম- [BUET'11-12]  
 (a) বৃক্ষি পাবে      (b) হ্রাস পাবে  
 (c) অপরিবর্তিত থাকবে      (d) শূন্য হবে [Ans : b]
05. প্যারাচুম্বক পদার্থ হল- [CUET'10-11]

- (a) চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয়  
 (b) চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে আকর্ষিত হয়  
 (c) চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে আকর্ষিত হয়  
 (d) চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে বিকর্ষিত হয় [Ans : b]

#### Medical Questions

1. নিচের কোনটি চৌম্বক পদার্থ নয়? [ডেন্টাল ২১-২২]  
 A. কোবাল্ট      B. বিসমাথ  
 C. লোহা      D. নিকেল      **Ans: B**

**ব্যাখ্যা:** যে সকল পদার্থকে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করাহলে চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে শক্তিশালী চুম্বকত্ত্ব লাভ করে, তাদেরকে ফেরোচৌম্বক পদার্থ বলে। যেমন: লোহা, নিকেল, কোবাল্ট।

2. নিচের কোনটি তৈরিতে অস্থায়ী চুম্বক ব্যবহৃত হয়? [ডেন্টাল ১৯-২০]

- |   |                   |
|---|-------------------|
| ক. লাউড স্পিকার   | খ. অ্যান্টেনা     |
| গ. বৈদ্যুতিক কলিং বেল   | ঘ. বৈদ্যুতিক মোটর |
| উত্তর : গ. ব্যাখ্যাঃ কম্পিউটারের স্মৃতির ফিল্ড, লাউড স্পিকার, অ্যান্টেনা, বৈদ্যুতিক মোটর ও জেনারেটরের স্থায়ী চুম্বক ব্যবহৃত হয়। |                   |

3. চৌম্বক সম্পর্কিত নিচের কোন একটি সঠিক? [মেডিকেল ১৮-১৯]

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| ক. চৌম্বক ফ্লার্স-ওয়েরস্পেড | খ. চৌম্বক প্রবেশ্যতা-ওয়েবার |
| গ. চৌম্বক ক্ষেত্র-টেসলা      | ঘ. চৌম্বক ভ্রামক-হেনরি       |
| উত্তর : গ. ব্যাখ্যাঃ         |                              |

রাশি	একক
চৌম্বক ক্ষেত্র	টেসলা (T)
চৌম্বক ফ্লার্স-	$Wb/Tm^2$ $/NmA^{-1}$
চৌম্বক ভ্রামক	$Am^2$

চৌম্বক প্রবেশ্যতা	$WbM^{-1}A^{-1}$ $/TmA^{-1}$
-------------------	---------------------------------

4. ফেরোচৌম্বক পদার্থ নয় কোনটি? [ডেন্টাল ১৮-১৯]  
 ক. কোবাল্ট      খ. নিকেল  
 গ. বেসমাথ      ঘ. লোহা                  উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যাঃ যে সকল পদার্থকে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করলে  
 চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে শক্তিশালী চুম্বকত্ত লাভ করে  
 তাদের ফেরোচৌম্বক পদার্থ বলে। যেমন : কোবাল্ট,  
 লোহা, নিকেল। বিসমাথ হলো ডায়াচৌম্বক পদার্থ।
5. ফেরোচৌম্বক পদার্থ কোনটি? [ডেন্টাল ১৭-১৮]  
 ক. প্লাটিনাম                  খ. সোডিয়াম  
 গ. তরল অক্সিজেন                  ঘ. কোবাল্ট      উত্তর : খ.
- ব্যাখ্যাঃ ফেরোচৌম্বক পদার্থ  $Fe, Ni, Co$ ; মনে রাখার  
 উপায়: ফেনী কোথায়?  $Fe, Ni, Co$
6. প্যারাচৌম্বক পদার্থ নয় নিচের কোনটি? [মেডিকেল ১৬-  
 ১৭]  
 ক. অ্যালুমিনিয়াম                  খ. প্লাটিনাম  
 গ. তামা                          ঘ. সোডিয়াম      উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যাঃ অ্যালুমিনিয়াম, সোডিয়াম এবং প্লাটিনাম হলো  
 প্যারাচৌম্বক পদার্থ। অন্যদিকে, তামা, ক্রপা, দস্তা,  
 বিসমাথ, সীসা, কাচ, মার্বেল, হিলিয়াম, পানি, আর্গন,  
 সোডিয়াম ক্লোরাইড ইত্যাদি হলো ডায়াচৌম্বক পদার্থ।
7. লোহা ও নিকেলের লবণের দ্রবণ একটি - [মেডিকেল  
 ১৩-১৪]  
 ক. প্যারাচৌম্বক পদার্থ      খ. ডায়াচৌম্বক পদার্থ  
 গ. ফেরোচৌম্বক পদার্থ      ঘ. b ও c উভয়ই      উত্তর : ক.  
 ব্যাখ্যাঃ প্যারাচৌম্বক পদার্থ : প্লাটিনাম, অ্যালুমিনিয়াম,  
 ক্রোমিয়াম, তরল অক্সিজেন, ম্যাসানিজ, লোহা ও  
 নিকেলের লবণের দ্রবণ; ইত্যাদি প্যারাচৌম্বক পদার্থ।
8. কোনটি ডায়াচৌম্বক পদার্থের বৈশিষ্ট্য? [মেডিকেল ১১-  
 ১২]  
 ক. চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে বিকর্ষিত হয়  
 খ. একে কোন চুম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে, সামান্য  
 চুম্বকত্ত লাভ করে  
 গ. চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয়  
 ঘ. চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে আকর্ষিত হয়      উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যাঃ ডায়াচৌম্বক পদার্থের বৈশিষ্ট্য:

1. চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয়  
 2. ডায়াচৌম্বক পদার্থের অভ্যন্তরে চৌম্বকক্ষেত্র শূন্যস্থানে  
 চৌম্বক ক্ষেত্র অপেক্ষা কম।  
 3. চৌম্বক গ্রাহীতা ক্ষুদ্র কিন্তু খণ্ডাত্মক।  
 4. আপেক্ষিক চুম্বক প্রবেশ্যতার মান 1 এ চেয়ে ছোট।  
 5. তাপমাত্রার পরিবর্তনে এর আচরণের কোন পরিবর্তন  
 হয় না।
9. কোনটি ডায়াচৌম্বক পদার্থের বৈশিষ্ট্য? [মেডিকেল ১১-  
 ১২]  
 ক. চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে বিকর্ষিত হয়  
 খ. একে কোন চুম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে, সামান্য  
 চুম্বকত্ত লাভ করে  
 গ. চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয়  
 ঘ. চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে আকর্ষিত হয়      উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যাঃ ডায়াচৌম্বক পদার্থের বৈশিষ্ট্য:  
 1. চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয়  
 2. ডায়াচৌম্বক পদার্থের অভ্যন্তরে চৌম্বকক্ষেত্র শূন্যস্থানে  
 চৌম্বক ক্ষেত্র অপেক্ষা কম।  
 3. চৌম্বক গ্রাহীতা ক্ষুদ্র কিন্তু খণ্ডাত্মক।  
 4. আপেক্ষিক চুম্বক প্রবেশ্যতার মান 1 এ চেয়ে ছোট।  
 5. তাপমাত্রার পরিবর্তনে এর আচরণের কোন পরিবর্তন  
 হয় না।
10. নিম্নের কোনটি চৌম্বকত্তের জন্য সঠিক? [ডেন্টাল ০৯-  
 ১০]  
 ক. পদার্থের ভৌত গুণ      খ. পদার্থের রাসায়নিক গুণ  
 গ. এক ধরনের তরঙ্গ      ঘ. এক ধরনের শক্তি      উত্তর :  
 ক.
11. তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া নিম্নের কোন বৈজ্ঞানিক  
 আবিষ্কার করেন? [ডেন্টাল ০৮-০৯]  
 ক. ওয়েবস্টেড      খ. ল্যাপ্লাস  
 গ. ওহম                  ঘ. ভোল্টা      উত্তর : ক.  
 ব্যাখ্যাঃ 1819 সালে ওয়েবস্টেড বিদ্যুৎ প্রবাহের চৌম্বক  
 ক্রিয়া আবিষ্কার করেন

### HSC Questions

01. ফেরোচৌম্বক পদার্থ অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেলাস সমষ্টিয়ে  
 গঠিত। এদেরকে কী বলে?  
 ক) ডোমেইন      খ) আনবিকত  
 গ) ফেরোচুম্বক      ঘ) ফেরো চুম্বকায়ন      উত্তর: (ক)

02.ভারী জিনিস উঠানামা করার জন্য কেন তৈরিতে কোন চুম্বক ব্যবহৃত হয়?

- ক) অস্থায়ী চুম্বক      খ) স্থায়ী চুম্বক
  - গ) সিরামিক চুম্বক      ঘ) সবগুলো      উত্তরঃ (ক)
- 03.কোন ধরনের পদার্থ একটি চুম্বকের কোনো মেরুর নিকটে আনলে এটি শ্ফীনভাবে বিকর্ষিত হয়?
- ক) অচৌম্বক      খ) প্যারাচৌম্বক
  - গ) ডায়াচৌম্বক      ঘ) ফেরোচৌম্বক      উত্তরঃ . (গ)

04.ফেরোচৌম্বক পদার্থের ডোমেইনের মাত্রা কত?

- ক) 102 cm      খ) 10-2 cm      গ) 10-2 m
- ঘ) 10-3 cm      উত্তরঃ (খ)

05.মোটর জেনারেটরে কোন চুম্বক ব্যবহৃত হয়?

- ক) স্থায়ী চুম্বক      খ) সিরামিক চুম্বক
- গ) অস্থায়ী চুম্বক      ঘ) সবগুলো      উত্তরঃ . (গ)

06.চৌম্বক পদার্থে অণুচুম্বকগুলোর চৌম্বক ভাস্কের ভেষ্টের যোগফল কত?

- ক)  $10A.m2$       খ)  $100.Am2$
- গ) শূন্য      ঘ) অসীম      উত্তরঃ . (গ)

07.চৌম্বক ক্ষেত্র অপসারণ করলে ফেরোপচৌম্বক পদার্থের চুম্বকত্ত্বের কী পরিবর্তন হয়?

- ক) বৃদ্ধি পায়      খ) সম্পূর্ণ বিলুপ্ত হয়
- গ) কিছুটা চুম্বকত্ত্ব থাকে      ঘ) একই থাকে      উত্তরঃ . (গ)

08.লাউড স্পিকারের চুম্বকের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- ক) অ্যালিনিমো      খ) ভিক্যাল

গ) দিকোনাল      ঘ) সবগুলো      উত্তরঃ . (গ)

09.আয়রনের সংকরের মধ্যে ন্যূনতম কত ভাগ কার্বন থাকলে তা স্থায়ী চুম্বকে পরিণত হয়?

- ক) ০.৫ ভাগ      খ) ০.৭ ভাগ
- গ) ০.৮ ভাগ      ঘ) ০.৯৫ ভাগ      উত্তরঃ . (গ)

10.ইথাইল অ্যালকোহল কোন ধরনের পদার্থ?

- ক) অচৌম্বক      খ) প্যারাচৌম্বক
- গ) ফেরোচৌম্বক      ঘ) ডায়াচৌম্বক      উত্তরঃ (ঘ)

11.ইথাইল অ্যালকোহল কোন ধরনের পদার্থ?

- ক) অচৌম্বক      খ) প্যারাচৌম্বক
- গ) ফেরোচৌম্বক      ঘ) ডায়াচৌম্বক      উত্তরঃ (ঘ)

12.টেপেরেকডিং এর ফিতার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- ক) অ্যালিনিমো      খ) ভিক্যাল
- গ) দিকোনাল      ঘ) সবগুলো      উত্তরঃ (ঘ)

13.প্যারাচুম্বক পদার্থ কোনটি?

- ক) তামা      খ) পারদ      গ) ঝুপা      ঘ) টাংমেন      উত্তরঃ (ঘ)

14.কোন প্রক্রিয়ায় ডোমেটনের মধ্যে চৌম্বক মোমেন্টগুরো পরস্পর সমান্তরাল থাকে?

- ক) বিনিময়      খ) যুদগলায়ন
- গ) বিয়োজন      ঘ) বিনিময় যুগলায়ন      উত্তরঃ (ঘ)

15.স্পিনের মান কয় ধরনের হতে পারে?

- ক) 2 ধরনের      খ) 3 ধরনের
- গ) 4 ধরনের      ঘ) 6 ধরনের      উত্তরঃ (ক)

## টাইপ-২: চৌম্বক বল

ক) গতিশীল চার্জের উপর চৌম্বক বল:  $\bar{F} = N\bar{V} \times \bar{B}$

ক) সোজা তারের উপর চৌম্বক বল:  $\bar{F} = I\bar{l} \times \bar{B} \sin\theta$

ক) দুটি সমান্তরাল তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হলে, তাদের মধ্যে ক্রিয়াশীল বল:  $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$

## Related Questions

### DU Questions

১.  $q$  পরিমাণ আধান একটি চৌম্বক ক্ষেত্র  $\vec{B}$  এর সাথে সমান্তরালে পুরে গতিশীল। উক্ত স্থানে একটি তড়িৎক্ষেত্র  $\vec{E}$  থাকলে আধানের উপর ক্রিয়াশীল বল কত হবে? (A charge  $q$  moving with velocity  $\vec{v}$  along the direction of a magnetic field  $\vec{B}$ . If there is an electric field  $\vec{E}$  in the same place then what will be the effective force on the charge  $q$ ?)  
২০১৯-২০২০

A.  $q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$       B.  $q(\vec{E} + \vec{v} \cdot \vec{B})$

C.  $q\vec{E}$       D.  $q(\vec{E} + \vec{B})$

সমাধান: C;  $F(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$  কিন্তু,  $\vec{v}, \vec{B}$  এর

সমান্তরালে হওয়ায়  $\vec{v} \times \vec{B} = 0 \therefore F = q \cdot \vec{E}$

10 cm দৈর্ঘ্যের 2A তড়িৎ প্রবাহিশিষ্ট একটি তারকে

0.2T চৌম্বকক্ষেত্রের লম্বভাবে স্থাপন করা হলো।

তারের উপর প্রযুক্ত বল কত? ২০১৫-১৬

- A. 4N      B. 0.04N  
C. 25N      D. 40N

Ans: B;  $F = ILB = (2 \times 0.1 \times 0.2)N = 0.04N$

২. একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের লম্ব বরাবর একটি প্রোটন (charge e) একই চৌম্বক ক্ষেত্রে লম্ব বরাবর চলমান একটি আলফা কণার সমান বল অনুভব করে। তাদের দ্রুতির অনুপাত  $V_{\text{proton}}/V_{\alpha}$  হলো ? ২০১৪-২০১৫  
(ক) 0.5      (খ) 2      (গ) 4      (ঘ) 8

সমাধান: b;  $F_p = R_\alpha q_p \cdot B_p \cdot v_p = q_\alpha \cdot B_\alpha \cdot v_\alpha$   
একই চৌম্বক ক্ষেত্রে গতিশীল

$$\Rightarrow \frac{v_p}{v_\alpha} = \frac{q_\alpha}{q_p} \frac{v_p}{v_\alpha} = \frac{2e}{e} = 2v_p/v_\alpha = 2:1$$

৩.  $10^{-3}$  Tesla চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত একটি সোজা তার দিয়ে 5A তড়িৎ প্রবাহ প্রবাহিত হচ্ছে। তারটির একক দৈর্ঘ্যের উপর প্রযুক্ত বল নির্ণয় কর।

2011-2012

- (ক)  $5 \times 10^{-3}$  N      (খ) 5 N  
(গ)  $5 \times 10^3$  N      (ঘ)  $10 \times 10^{-3}$  N      **উত্তরঃ গ**

৪. একই বেগে চলমান একটি ইলেক্ট্রন এবং একটি প্রোটনকে একটি অভিন্ন চৌম্বকক্ষেত্রের দিকের সাথে 90 কোনে প্রেরণ করা হলো। তাদের উপর প্রযুক্ত প্রারম্ভিক চৌম্বকীয় বল হবে- ২০১৭-১৮

- A. সমান এবং একই দিকে      B. সমান এবং বিপরীত দিকে  
C. সমান এবং পরম্পরাক লম্বভাবে  
D. ভিন্ন এবং বিপরীত দিকে

**Ans:** B; সমান এবং বিপরীত দিকে। ফ্রেমিং এর বায়হস্ত নিয়মানুযায়ী প্রোটন যেদিকে গতিশীল হবে ইলেক্ট্রন তার সমান বেগে বিপরীত দিকে গতিশীল হবে কারণ এদের চার্জ সমান কিন্তু বিপরীতধর্মী।

**JU MCQ**

১. একটি তড়িৎবাহী তারকে প্রবাহের অভিমুখে বৃদ্ধাঙ্গলী প্রসারিত করে ডান হাত দিয়ে মুষ্টিবন্ধ করে ধরলে অন্যান্য আঙুলের মাথা চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ নির্দেশ করে। এটি- [A unit, 10-11, set A]

- A. ম্যাক্সওয়েল কর্ক-ঙ্কু সূত্র      B. ফ্রেমিং এর ডান হস্ত সূত্র  
C. বায়োট স্যাভার্ট সূত্র      D. কোনটিই নয় Ans : B.

২. নিচের কোনটি সত্য নয়? [A unit, 13-14, set F]

- A. ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ পূর্বের সমান থাকবে  
B. প্রায় ২২০০ কি.মি পূর্বে অবস্থিত।  
C. ভূ-চুম্বকের উত্তর মেরাংকে নীল মেরাং বলা হয়।  
D. উপরের সবগুলি

Ans: A

৩.  $1m$  দীর্ঘ দুটি তার  $10cm$  দূরত্বে রাখা হলো। উভয়েই  $10A$  বিদ্যুৎ একই দিকে প্রবাহিত হলে, দুটি তারের মাঝামাঝি স্থানে লকি চৌম্বক ক্ষেত্রের মান এবং তারের উপর প্রযুক্ত বল হবে- [A unit, 19-20, set R]

- A. 0      B.  $4 \times 10^{-7} T$  এবং আকর্ষণ  
C.  $4 \times 10^{-7} T$  বিকর্ষণ বল  
D. কোনটিই নয়

Ans: D

৪.  $0.4 m^2$  ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি তল  $4 \times 10^{-5} T$  সুষম চৌম্বকক্ষেত্রের সাথে  $30^\circ$  কোণ তৈরী করে। তলের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক ফ্লার কত? [A unit, 18-19, set D]

- A.  $4 \times 10^{-6} Wb$       B.  $8 \times 10^{-6} Wb$   
C.  $4 \times 10^{-8} Wb$       D.  $8 \times 10^{-8} Wb$  Ans: B

৫. শূন্যস্থানে চৌম্বক প্রবেশ্যতার মান কত? [H unit, 18-19, set F]

- A.  $4\pi \times 10^{-7} TmA^{-1}$       B.  $4\pi \times 10^{-9} TmA^{-1}$   
C.  $4\pi \times 10^{-5} TmA^{-1}$       D.  $4\pi \times 10^{-6} TmA^{-1}$

**Ans: A**

**Engineering Questions**

01. 60cm দীর্ঘ, 10 cm প্রস্থ এবং 150 পাক বিশিষ্ট একটি আয়তকার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে 20A তড়িৎ প্রবাহ চলছে। কুণ্ডলীটি কে 15T এর সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে স্থাপন করলে এর উপর ক্রিয়াশীল টর্ক এর মান কত হবে? [KUET'18-19]

- (a) 2700N - m      (b) 1800N - m  
 (c) 900N - m      (d) 450N - m      (e) 400N - m

সমাধান : (a);  $\tau = NIAB = 2700N - m$

02. একটি 6MeV প্রোটন খাড়া নিচের দিকে এমন একটি স্থানে গতিশীল যেখানে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র B আনুভূমিক বরাবর দক্ষিণ থেকে উত্তর দিকে বিদ্যমান। B এর মান 1.5T। প্রোটনের উপর ক্রিয়াশীল বল নির্ণয় কর। প্রোটনের ভর এবং আধান যথাক্রমে  $1.7 \times 10^{-27}$  kg এবং  $1.6 \times 10^{-19}$  C।

[KUET'17-18]

- (a)  $8.06 \times 10^{-12}$  N      (b)  $7.4 \times 10^{-12}$  N  
 (c)  $9.1 \times 10^{-8}$  J      (d)  $4.65 \times 10^{-12}$  J  
 (e)  $5.04 \times 10^{-12}$  N

সমাধান : (a);

$$F = qvB = q \sqrt{\frac{2E_k}{m}}. B = 1.6 \times 10^{-19} \times \sqrt{\frac{2 \times 6 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}}{1.7 \times 10^{-27}}} \times 1.5 = 8.06 \times 10^{-12} N$$

03. সুষম চৌম্বকক্ষেত্রের দিকের সাথে সমকোণে গতিশীল কোন বিন্দু চার্জের বেলায় কোনটি সত্য? [SUST'17-8]

- (a) প্রযুক্ত চৌম্বকবল সর্বনিম্ন  
 (b) চৌম্বকবল কৃত কাজ ধনাত্মক  
 (c) চার্জের গতির দিক অপরিবর্তিত  
 (d) চৌম্বকবল কৃত কাজ ঝণাত্মক  
 (e) চৌম্বকবল কৃত কাজ শূন্য

সমাধান : (e);

বিন্দু চার্জটি বৃত্তাকার পথে আবর্তিত হবে তাই কৃত কাজ শূন্য।

05. 1m দীর্ঘ এবং 1cm প্রস্থ ও 500 পাক বিশিষ্ট একটি আয়তকার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে 10A তড়িৎ প্রবাহ চলছে। কুণ্ডলীটিকে 15T এর সুষমচৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে স্থাপন করলে এর উপর ক্রিয়াশীল টর্ক কত? [KUET'16-17]

- (a) 10 Nm      (b) 15 Nm

(c) 75 Nm      (d) 500 Nm      (e) 750 N,  
 সমাধান : (e);  $\tau = NIAB = 500 \times 10 \times 1 \times 0.01 \times 15 = 750 \text{ Nm}$

06. একটি ইলেকট্রন 640N/C বিদ্যুৎক্ষেত্র এবং 1.2T চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে  $4.0 \times 10^4 \text{ m/s}$  বেগে ধাবিত হচ্ছে। Lorentz বলের পরিমাণ কত N? [বেগ এবং চৌম্বকক্ষেত্রের দিক একই] [SUST'16-17]

- (a)  $1.0 \times 10^{-16}$       (b)  $1.0 \times 10^{-19}$   
 (c)  $1.0 \times 10^{-18}$       (d)  $1.0 \times 10^{26}$   
 (e)  $1.0 \times 10^{-12}$

সমাধান : (a); বেগ ও চৌম্বকক্ষেত্রের দিক একই। তাই চৌম্বক বল শূন্য।

$$\text{লরেঞ্জ বল}, F = Eq + 0 = 640 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow N = 1.0 \times 10^{-16} N$$

07. B মানের একটি সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের তড়িৎ বলরেখার সমান্তরালে বেগ V তে চলমান একটি চার্জ e এর উপর ক্রিয়াশীল বল হল। [BUET'13-14]

- (a) 3ev      (b) 0 (zero)      (c) ev/B      (d) e/Bv

সমাধান : (b);  $F = qvB \sin 0^\circ = 0 N$

08. একটি 5MeV প্রোটন খাড়া নিচের দিকে এমন একটি স্থানে গতিশীল যেখানে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র B আনুভূমিক বরাবর দক্ষিণ থেকে উত্তর দিকে বিদ্যমান। B এর মান 1.5T। প্রোটনের উপর ক্রিয়াশীল বলের মান কোনটি? [প্রোটনের ভর এবং আধান যথাক্রমে  $1.7 \times 10^{-27}$  kg এবং  $1.6 \times 10^{-19}$  C] [KUET'12-13]

- (a)  $7.37 \times 10^{-12}$  N      (b)  $9. \times 10^{-12}$  N  
 (c)  $8.5 \times 10^{-12}$  N      (d)  $7.37 \times 10^{-10}$  N  
 (e)  $7.37 \times 10^{-15}$  N

সমাধান : (a);

$$E_k = 5\text{MeV} = 8 \times 10^{-13} \text{J}; m = 1.7 \times 10^{-27} \text{kg}; v = ?$$

$$; q = 1.6 \times 10^{-19} \text{J}; B = 1.5T$$

$$E_k = \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 8 \times 10^{-13}}{1.7 \times 10^{-27}}} = 3.0678 \times 10^7 \text{ m/s}$$

$$F = qvB \sin 90^\circ [\vec{v} \wedge \vec{B} = 90^\circ] = 1.6 \times 10^{-19} \times 3.0678 \times 10^7 \times 1.5 = 7.3628 \times 10^{-12} N = 7.37 \times 10^{-12} N$$

- এখানে,  $v$ ,  $c$  এর কাছাকাছি তাই আপেক্ষিক তত্ত্ব ব্যবহার যুক্তিসঙ্গত কিন্তু এ অক্ষে তা না করলে ও চলবে।  
 কারণ Ans. প্রায় একই থাকে বরঞ্চ সেভাবে করলে option এর সাথে মিলে না।
09. 1.0m দীর্ঘ একটি সোজা তারের মধ্যে দিয়ে 5.0A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারটি  $0.1\text{Wb}/\text{m}^2$  ফ্লাই ঘনত্বের একটি সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে  $30^\circ$  কোণে একই তলে অবস্থান করলে কত মানের বল অনুভব হবে? [SUST'12-13]

- (a) 5.0 N (b) 2.5 N (c) 2.0 N (d) 0.25 N  
 (e) 0.05 N

- সমাধান : (d);  
 $F = ILB \sin \theta = 5 \times 1 \times 0.1 \times \sin 30^\circ = 0.25 \text{ N}$
10.  $2.0 \mu\text{C}$  আধানের একটি বস্তু  $2.0 \times 10^6 \text{ m/s}$  বেগে  $x$ -অক্ষ বরাবর চলছে। সেখানে একই সময়ে একটি তড়িৎক্ষেত্র  $\bar{E} = 10^6 \text{ ax} \left( \frac{V}{m} \right)$  এবং একটি চৌম্বক

ক্ষেত্র  $\bar{B} = (0.20\bar{ay} + 0.40\bar{az}) \text{ T}$  আধানটির উপর ক্রিয়াশীল হলে আধানটির উপর কত বল ক্রিয়াশীল হবে? [CUET'11-12]

- (a)  $\bar{F} = (0.8\bar{ay} - 1.6\bar{az}) \text{ N}$   
 (b)  $\bar{F} = (1.0\bar{ax} - 8.0\bar{az}) \text{ N}$   
 (c)  $\bar{F} = (2.0\bar{ax} + 0.8\bar{ay} - 1.6\bar{az}) \text{ N}$   
 (d) None of these

সমাধান : (d);

$$\begin{aligned}\bar{F} &= q\bar{E} + q\bar{V} \times \bar{B} \\ &= (2 \times 10^{-6} \times 10^6 \bar{ax}) + (2 \times 10^{-6}) [(2.0 \times 10^6 \times \\ &\quad \times (0.20\bar{ay} + 0.40\bar{az})] \\ &= 2\bar{ax} + 2 \times 10^{-6} \begin{vmatrix} \bar{x} & \bar{y} & \bar{z} \\ 2.0 \times 10^6 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2a & 0.4a \end{vmatrix} = \\ &= 2\bar{ax} + (2 \times 10^{-6}) (-2 \times 10^6 \times 0.4\bar{ay} + 2 \times 10^6 \times \\ &\quad 0.2\bar{az}) \\ &= (2\bar{ax} - 1.6\bar{ay} + 0.8\bar{az}) \text{ N}\end{aligned}$$

11.  $3.1 \times 10^7 \text{ m/s}$  বেগে ধারমান একটি প্রোটনের গতিপথের দিকে 1.5T মানের চৌম্বকক্ষেত্রের এবং গতিপথের দিকের সাথে লম্বভাবে  $1.2 \times 10^4 \text{ N/Coul}$  তড়িৎক্ষেত্র প্রয়োগ করা হলে প্রোটনের ওপর প্রযুক্ত বল কত? (প্রোটনের চার্জ  $1.6 \times 10^{-19} \text{ Coul}$ ) [SUST'10-11]  
 (a)  $1.92 \times 10^{-15} \text{ N}$  (b)  $7.4 \times 10^{-12} \text{ N}$   
 (c)  $7.4 \times 10^{-16} \text{ N}$  (d) 0  
 সমাধান : (a);  $F_m = qvB \sin \theta = qvB \sin 0^\circ = 0$   
 $F_e = qE = 1.6 \times 10^{-19} \times 1.2 \times 10^4 = 1.92 \times 10^{-15} \text{ N}$   $\therefore F = F_m + F_e = 1.92 \times 10^{-15} \text{ N}$

### Medical Questions

1. দুইটি সমান্তরাল তার দিয়ে একই দিকে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে-? [মেডিকেল ১৫-১৬]  
 ক. প্রবাহের মধ্যে কোন বল কাজ করে না  
 খ. একে অপরকে বিকর্ষণ করে  
 গ. একে অপরকে আকর্ষণ করে  
 ঘ. পরস্পরের বিপরীতমুখী হয়

উত্তর : গ.

### HSC Questions

01. তড়িৎবাহী পরিবাহককে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে তড়িৎ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্র উভয়ের লম্ব বরাবর যে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয় তাকে কী বলে?  
 ক) তড়িৎ ভোল্টেজ খ) চৌম্বক ভোল্টেজ  
 গ) অ্যাম্পিয়ার ভোল্টেজ ঘ) হল ভোল্টেজ উত্তর: (ঘ)  
 02. ওয়েবসেটেডের পরীক্ষায় সৃষ্টি চৌম্বকক্ষেত্রের প্রকৃতি কিরূপ?  
 ক) ঘূর্ণায়মান খ) বৈধিক  
 গ) অনুভূমিক ঘ) উল্লম্ব উত্তর: (ক)  
 03. গতিশীল চার্জের বেগের দিকে চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরাল হলে চৌম্বক বল কত হবে?  
 ক) অবাস্তব সংখ্যা খ) শূন্য  
 গ) অসীম ঘ) খণ্ডাত্মক উত্তর: (খ)  
 04. তড়িৎবাহী দুটি সমান্তরাল পরিবাহীর মধ্যে ক্রিয়াশীল বল থেকে কোনটির সংজ্ঞা প্রদান করা যায়?  
 ক) কুলম্ব খ) হেনরি  
 গ) অ্যাম্পিয়ার ঘ) জুল উত্তর: (গ)

05. ডানহাতি স্কুকে তড়িৎবাহী তারের তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখে চালনা করা হলে চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক কী দ্বারা নির্দেশিত হবে?

ক) তর্জনীর দিক      খ) বৃদ্ধাগুলির দিক

গ) তড়িৎ প্রবাহের দিক      ঘ) স্কুর উলটো দিকে      উত্তর: (খ)

06. গতিশীল চার্জের ওপর ক্রিয়ারত চুম্বক বলের দিক কোনটি দ্বারা নির্ণয় করা যায়?

ক) ফ্রেমিং এর বাম হস্ত নিয়মানুসারে

খ) লেঞ্জের সূত্রানুসারে      গ) ওয়েরেস্টেডের সূত্রানুসারে

ঘ) ফ্যারাডের সূত্রানুসারে      উত্তর: (ক)

07. মুক্তভাবে ঝুলন্ত চুম্বক শলাকার দক্ষিণ মেরু ভূ-চুম্বকের কোন দিক নির্দেশ করে?

ক) উত্তর মেরু      খ) দক্ষিণ মেরু

গ) লাল মেরু      ঘ) সবগুলো      উত্তর: (ক)

08. একটি চার্জ ঘূর্ণনরত অবস্থায় থাকলে-

i. এটি চার্জযুক্ত বলের ন্যায় কাজ করে

ii. তা চৌম্বকত্ত্ব লাভ করে

iii. সৃষ্ট চুম্বকের মেরু ঘূর্ণনের দিকের উপর নির্ভর করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

ক) I      খ) ii      গ) iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: (ঘ)

09. চৌম্বক তৈরিতার একক কী?

ক) Am      খ) Am<sup>-1</sup>      গ) Wb      ঘ) Am<sup>-1</sup>      উত্তর: (ঘ)

09. চৌম্বক বল ও তড়িৎ বলের ভেট্টের সমষ্টি কোনটি?

ক) লেঞ্জের বল      খ) ফ্যারাডের

গ) অ্যাম্পিয়ার বল      ঘ) লেঞ্জের বল      উত্তর: (ক)

10. ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক তড়িৎ প্রবাহে-

ক) দিকে      খ) বিপরীত দিকে

গ) লম্ব বরাবর      ঘ) সমান্তরাল      উত্তর: (খ)

### টাইপ-৩: চৌম্বকক্ষেত্র

১. অ্যাম্পিয়ার সূত্র : কোনো বন্ধপথ বরাবর কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের রৈখিক সমাকলন পথটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রফলের মধ্যে প্রবাহিত মোট প্রবাহমাত্রার  $\mu_0$  গুণ হবে। সূত্রাং  $\oint B \cdot dL = \mu_0 I$

২. বায়ট স্যাভার্টের সূত্রের গাণিতিক রূপ:  $dB \propto \frac{ldls\sin\theta}{r^2}$

৩. সোজা পরিবাহীর নিকটে কোন বিন্দুতে B এর মান:  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$

৪. বৃত্তাকার পরিবাহীর কেন্দ্রে B এর মান:  $B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$

৫. ফ্লাক্স  $\Phi_B = \bar{B} \cdot \bar{A}$

### Related Questions

#### DU Questions

১.  $e$  মানের একটি চার্জ,  $r$  ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে  $v$  দ্রুতিতে ঘরছে। বৃত্তের কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান হবেঃ ২০১৮-১৯

A.  $\mu_0 ev/(4r^2)$       B.  $\mu_0 ev/(2r)$

C.  $\mu_0 ev/(r^2)$       D.  $\mu_0 e/(4vr)$

$$\text{Ans: } A; B = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{\mu_0}{2r} \times \frac{ev}{2\pi r} = \frac{\mu_0 ev}{4\pi r^2} [\because I = \frac{q}{T} = \frac{ev}{2\pi r}]$$

২. দুইটি সমান্তরাল তারের মধ্যে একই মানের তড়িৎ প্রবাহিত হয় এবং তার দুইটি প্রতি একক দৈর্ঘ্যে  $F$  বল দ্বারা একে অপরকে বিকর্ষণ করে। যদি প্রবাহিত তড়িৎ হিংসণ এবং তারদূরের মধ্যে দূরত্বকে তিন গুণ করা তবে প্রতি একক দৈর্ঘ্যে বলের মান হবে- ২০১৮-১৯

A.  $2F/3$       B.  $4F/3$

C.  $2F/9$       D.  $4F/9$  Ans: B;

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{d} \Rightarrow F \propto \frac{I_1 I_2}{d} F_2 = \frac{(22)}{3} F = \frac{4}{3} F$$

৩. একটি বিদ্যুৎ পরিবাহী লম্বা সরল তার থেকে  $2\text{cm}$  দূরত্বে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান  $10^{-6}\text{T}$  হলে তারটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ এর পরিমাণ কত? **2013-2014**

(ক)  $0.01\text{A}$     (খ)  $0.1\text{A}$   
 (গ)  $.1\text{A}$     (ঘ)  $.10\text{A}$     **উত্তরঃ খ**

$$\text{সমাধান: } B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} I = \frac{2B\pi a}{\mu_0} = \frac{210^{-6}\pi 210^{-2}}{4\pi 10^{-7}} =$$

$0.1\text{A}$

৪. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেক্ট্রন  $5 \times 10^{-11}\text{m}$  ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রতি সেকেন্ড  $6.8 \times 10^{15}$  বার ঘোরে। কক্ষের কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত?  $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$  - **2010-2011**

- (A)  $13.67\text{ Wb/m}^2$     (B)  $6.8\text{ Wb/m}^2$   
 (C)  $1.6 \times 10^{-7}\text{ Wb/m}^2$     (D)  $2.7\text{ Wb/m}^2$

$$\text{Solve: } B = \frac{\mu_0 I \frac{\theta}{2r} \frac{\mu_0 n \times e}{2r.t}}{4\pi \times 10^{-7} \times 6.8 \times 10^{15} \times 1.6 \times 10^{-19}} \times \frac{2 \times 5 \times 10^{-11} \times 1}{= 13.67\text{ Wb/m}^2}$$

৫. একটি অনুভূমিক বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইনে  $70\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহ হচ্ছে। লাইনের  $2\text{m}$  নীচে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত? **২০১৫-১৬**

- A.  $2 \times 10^{-5}\text{ T}$     B.  $4 \times 10^{-6}\text{ T}$   
 C.  $10^{-8}\text{ T}$     D.  $7 \times 10^{-6}\text{ T}$     Ans: D;

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = \frac{4\pi 10^{-7} 70}{2\pi 2} = 7 \times 10^{-6}\text{T}$$

৬.  $r$  ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার একটি তারের মধ্য দিয়ে  $I$  বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে  $r$  বেরে কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত? (What is the magnetic field at the center of a circular wire of radius  $r$  carrying current  $I$ )? **2008-2009**

- (A)  $\frac{\mu_0 I}{\pi r^2}$     (B)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$     (C)  $\frac{\mu_0 I}{2r}$     (D)  $\frac{\mu_0 I}{r^2}$

[Ans: C]

৭. পরস্পর খুব কাছাকাছি অবস্থিত দুইটি ঝংজু পরিবাহী তারে দুইটি সমমানের তড়িৎ প্রবাহ বিপরীত দিকে প্রবাহিত তারে দুইটি সমমানের তড়িৎ প্রবাহ বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে। তার থেকে  $r$  দূরত্বে চৌম্বক আবেশ ক্ষেত্র কত? (Two very closely spaced straight

conducting wires are carrying equal currents in opposite directions. What is the value of the magnetic field of induction at a distance  $r$  from the two wires?) **2007-2008**

- (a)  $\mu_0 i/(2\pi r)$     (b)  $\mu_0 i/(\pi r)$   
 (c)  $2\mu_0 i$     (d) 0 [Ans : d]

Solve: যেহেতু তড়িৎ প্রবাহ সমান ও বিপরীত তাই যেকোন দূরত্বে চৌম্বক আবেশ ক্ষেত্র শূন্য।

### JU MCQ

১. সুষম চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান  $15NWb^{-1}$ । উক্ত ক্ষেত্রে  $+6Wb$  মেরুক্তির একটি মেরু স্থাপন করা হল। মেরুর উপর ক্রিয়ারত বলের মান ও প্রকৃতি- [A unit, 10-11, set A]

- A.  $(6 \times 15)N$  ও আকর্ষণধর্মী  
 B.  $(6 \times 15)N$  ও বিকর্ষণধর্মী  
 C.  $15/6N$  ও আকর্ষণধর্মী  
 D.  $15/6N$  ও বিকর্ষণধর্মী    Ans : B.

২. তড়িৎবাহী দুটি সরল চৌম্বক ক্ষেত্রের মান  $B = ?$  [A unit, 10-11, set E]

- A.  $\frac{\mu_0 I}{4\pi r}$     B.  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$   
 C.  $\frac{\mu_0 I}{2r}$     D.  $\frac{\mu_0 I}{4\pi}$     Ans : B.

৩. একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর কেন্দ্রের চৌম্বকক্ষেত্রের মান দিগ্ন করতে হলে কী করতে হবে? [A unit, 12-13, set C]

- ক. কুণ্ডলীর ব্যাসার্ধ দিগ্ন করতে হবে  
 খ. কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা অর্ধেক করতে হবে  
 গ. বিদ্যুৎ প্রবাহ অর্ধেক করতে হবে  
 ঘ. কোনটিই নয়    **উত্তর: ঘ**

৪.  $r$  ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার একটি তারের মধ্যে দিয়ে  $I$  বিদ্যুৎ অতিবাহিত হলে  $r$  বেরে কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত? [A unit, 13-14, set C]

- A.  $\frac{\mu_0 I}{2r}$     B.  $\frac{\mu_0 I}{\pi r^2}$   
 C.  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$     D.  $\frac{\mu_0 I}{r^2}$     Ans: A

৫. কোন স্থানে একই সঙ্গে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এবং চৌম্বক ক্ষেত্র বিদ্যমান থাকলে একটি গতিশীল চার্জ যে বল অনুভব করে তাকে কী বলে? [A unit, 14-15, set C]

- A. তড়িৎ বল      B. চৌম্বক বল  
C. মাধ্যকর্ষণ বল      D. লরেঞ্জ বল Ans: D

৬. কোন ফেরো চৌম্বক পদার্থে চুম্বকায়ন ও বিচুম্বকায়ন প্রক্রিয়ায় কিছু শক্তি অপচয় হয় তা- এবং বৈদ্যুতিক চুম্বকে এর মান যতটা স্বত্ব- রাখা হয়। [A unit, 19-20, set M]

- A. হিস্টেরেসিস ও কম B. হল ইফেক্ট ও কম  
C. হিস্টেরেসিস ও বেশি D. হল ইফেক্ট ও বেশি

Ans: A

৭. তড়িৎ প্রবাহের সাথে চৌম্বকক্ষেত্রের সম্পর্ক নির্ণয় করে- [A unit, 19-20, set K]

- A. অ্যাম্পিয়ারের সূত্র B. পরিবাহিতার সূত্র  
C. ফেরোচুম্বক      D. কোনোটিই নয় Ans: A

৮. হাইড্রোজেন পরমাণুতে  $5 \times 10^{-11} \text{ m}$  ব্যাসার্দের বৃত্তাকার কক্ষপথে ইলেক্ট্রন প্রতি সেকেন্ডে  $6.8 \times 10^{15}$  বার ঘূরে। কক্ষপথের কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান- [A unit, 18-19, set D]

- A.  $2.01 \times 10^{-25} \text{ T}$  B.  $13.67 \text{ T}$   
C.  $8.54 \times 10^{19} \text{ T}$  D.  $12.56 \text{ T}$  Ans: B

৯.  $32 \text{ cm}$  ব্যাস এবং  $40$  পাকসংখ্যার একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহ চললে কুণ্ডলীর কেন্দ্রে  $10 \mu\text{T}$  এর চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি হবে? [A unit, 18-19, set O]

- A.  $1.91 \text{ A}$       B.  $6.4 \text{ A}$   
C.  $4.6 \text{ A}$       D.  $46 \text{ A}$  Ans: A

১৭.  $0.02 \text{ m}$  প্রস্তরে একটি ধাতব পাত  $5\text{T}$  চৌম্বক ক্ষেত্রে পরম্পরের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত। পাতের মধ্যে ইলেক্ট্রনের তাঢ়ন বেগ কত হলে  $4 \times 10^{-4} \text{ V}$  মানের হল বিভব তৈরি হবে? [H unit, 19-20, set E]

- A.  $4 \times 10^{-2} \text{ ms}^3$       B.  $4 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-1}$   
C.  $4 \times 10^{-4} \text{ ms}^4$       D.  $4 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$

Ans: B

১৮. নিচের কোনটি সমীকরণ দ্বারা একটি বিদ্যুতবাহী অসীম দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট সোজা তারের নিকটে যে কোনোবিন্দুতে চৌম্বক প্রাবল্য নির্ণয় করা যায়? [H unit, 19-20, set E]

- A.  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$       B.  $B = \frac{\mu_0}{2\pi a}$   
C.  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi}$       D.  $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$  Ans: A

### Engineering Questions

০১. চৌম্বক ক্ষেত্রে  $x$  অক্ষ বরাবর  $3 \mu\text{C}$  আধানের একটি বস্তু  $2 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$  বেগে চলছে। চৌম্বক ক্ষেত্র

$$\vec{B} = (0.20\hat{j} - 0.40\hat{k})\text{T} \text{ হলে } \text{আধানটির উপর ক্রিয়াশীল চৌম্বক বল কত?}$$

[KUET'16-17]

- (a)  $(1.2\hat{k} + 2.4\hat{j})\text{N}$  (b)  $(0.8\hat{k} - 1.6\hat{j})\text{N}$   
(c)  $(-1.2\hat{k} + 2.4\hat{j})\text{N}$  (d)  $(0.8\hat{k} + 1.6\hat{j})\text{N}$   
(e)  $(-1.2\hat{j} - 2.4\hat{k})\text{N}$  সমাধান : (a);

$$\vec{V} = (2 \times 10^6 \hat{i})\text{ms}^{-1}, \vec{B} = (0.20\hat{j} - 0.40\hat{k})\text{T}, q = 3\mu\text{C}: \vec{F} = q(\vec{V} \times \vec{B}) = (2.4\hat{j} + 1.2\hat{k})\text{N}$$

০২. তড়িৎবাহী একটি লম্ব তারের  $a$  লম্বদূরত্বে কোন বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত? [BUTex'16-17]

- (a)  $B = \frac{\mu_0 l}{2\pi}$       (b)  $B = \frac{\mu_0 l^2}{2\pi}$   
(c)  $B = \frac{\mu_0 l}{2\pi a}$       (d)  $B = \frac{\mu_0 \pi}{2a}$

[Ans : c]

০৩. 1 Tesla নিচের কোনটির সমতুল্য?

[BUTex'15-16]

- (a)  $1 \text{ AN}^{-1} \text{ m}^{-1}$       (b)  $1 \text{ AmN}^{-1}$  (c)  $1 \text{ NA}^{-1} \text{ m}^{-1}$       (d)  $1 \text{ Nwbm}^{-1}$

সমাধান : (c);  $F = IIB \Rightarrow B = \frac{F}{IIL}$ ; এই সমীকরণ

হতে  $B$  এর একক  $\text{NA}^{-1} \text{ m}^{-1}$

০৪. একটি লম্ব সোজা তড়িৎ সরবরাহ লাইনে  $440\text{V} - 60\text{A}$  চিহ্নিত করা আছে। উক্ত লাইন থেকে খাড়া  $1.2 \text{ m}$  নিচে কোন বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত?

[BUTex'16-17, 15-16]

- (a)  $10^{-3} \text{ T}$       (b)  $10^{-4} \text{ T}$

(c)  $10^{-5}$  T

$$\text{সমাধান : (c); } B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 60}{2\pi \times 1.2} T =$$

$10^{-5}$  T

05. কোন কম্পমান চুম্বকের দোলনকাল  $2 \text{ sec}$  এবং জড়তার আমক  $8.8 \times 10^{-6} \text{ kg} - \text{m}^2$ । ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক উপাংশের মান  $45 \mu\text{T}$  হলে চুম্বকটির চৌম্বক আমক নির্ণয় কর। [KUET'15-16]

- (a)  $2.63 \text{ Am}^2$       (b)  $1.75 \text{ Am}^2$   
 (c)  $1.92 \times 10^{-6} \text{ Am}^2$       (d)  $2.16 \text{ Am}^2$   
 (e)  $1.93 \text{ Am}^2$

$$\text{সমাধান : (e); } T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{MH}} \Rightarrow M = 4\pi^2 \frac{I}{HT^2}$$

$$= 4\pi^2 \frac{8.8 \times 10^{-6}}{45 \times 10^{-6} \times 2^2} = 1.93 \text{ Am}^2$$

06.  $2.7 \times 10^4 \text{ amp/m}$  প্রাবল্যের একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে  $0.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$  ক্ষেত্রফলের একটি লোহার দণ্ডে  $5.3 \times 10^{-5} \text{ Wb}$  ফ্লাই উৎপন্ন হয়। চৌম্বক আবেশ নির্ণয় কর। [CUET'14-15]

- (a)  $2.65 \text{ Wb/m}^2$       (b)  $1.96 \times 10^{-9} \text{ Wb/m}^2$   
 (c)  $1.43 \text{ Wb/m}^2$       (d) None      সমাধান : (a);

$$B_1 = \text{বাহ্যিক চৌম্বকক্ষেত্র} = \mu_0 H; B_2 = \text{আবিষ্ট চৌম্বকক্ষেত্র}$$

$$= \frac{\phi}{A}; B = B_1 + B_2 = \mu_0 H + \frac{\phi}{A} =$$

$$\left( 4\pi \times 10^{-7} \times 2.7 \times 10^4 + \frac{5.3 \times 10^{-5}}{0.2 \times 10^{-4}} \right)$$

$$Wbm^{-2} = 2.68 Wbm^{-2}$$

07. বায়োট-স্যাভার্ট সূত্রটি নিচের কোন সমীকরণের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়? [ ] [BUET'13-14]

$$(a) d \vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id \vec{l} \times \vec{r}}{r^3} \quad (b) d \vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id \sin \theta}{r^3}$$

$$(c) d \vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id \vec{l} \times \vec{r}}{r^2} \quad (d) d \vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id}{r^2}$$

Ans : a

08. তড়িৎবাহী লস্বা সোজা তারের ক্ষেত্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের সমীকরণ নিচের কোনটি? [BUTex'13-14]

- (a)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$       (b)  $\frac{\mu_0 I}{4\pi a}$       (c)  $\frac{2\mu_0 I}{\pi a}$       (d)  $\frac{\mu_0 I}{\pi a}$

[Ans : a]

09. তড়িৎ প্রবাহ। বহন করা L দৈর্ঘ্যের একটি তারকে বৃত্তাকার করা হলো। এই বৃত্তের কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত? [RUET'13-14, BUET'09-10]

- (a)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi L}$       (b)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi L}$       (c)  $\frac{\mu_0 I}{2L}$       (d)  $\frac{\pi \mu_0 I}{2L}$       (e)

$$\text{None ; সমাধান : (d); } 2\pi r = L \therefore r = \frac{L}{2\pi}; B$$

$$= \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{\mu_0 I}{2 \times \frac{L}{2\pi}}$$

10.  $2.0\text{m}$  দীর্ঘ একটি লস্বা তারকে একটি  $180 \mu\text{T}$  চৌম্বক প্রাবল্যের চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে সমকোণে  $30 \text{ m/sec}$  বেগে সরানো হল। কত বিদ্যুৎ চালক বল পাওয়া যাবে?

[CUET'10-11]

- (a)  $180 \text{ mV}$       (b)  $10.8 \text{ mV}$   
 (c)  $3 \text{ mV}$       (d) None of these

$$\text{সমাধান : (b); } E = Blv \sin \theta = 180 \times 10^{-6} \times 2 \times 30 \times \sin 90 = 0.0108\text{V} = 10.8\text{V} \text{ (Ans.)}$$

11. একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর ব্যাস  $30 \text{ cm}$  এবং পাক সংখ্যা  $50$ । কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহ চললে কুণ্ডলীর কেন্দ্রে  $150 \mu\text{T}$  এর চুম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি হয়?

[KUET'10-11]

- (a)  $0.72\text{A}$       (b)  $0.64\text{A}$       (c)  $0.72 \text{ mA}$   
 (d)  $0.64 \text{ mA}$       (e)  $7.2\text{A}$       সমাধান : (a);

$$B = \frac{N \mu_0 I}{2r} \Rightarrow 150 \times 10^{-6} \times 2 \times \frac{15}{100} = 50 \times 4\pi \times 10^{-7} \times I \therefore I = 0.71619 \text{ A}$$

12. তড়িৎবাহী লস্বা সোজা তারের ক্ষেত্রে চৌম্বকক্ষেত্রের সমীকরণ নিচের কোনটি? [RUET'10-11]

- (a)  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$       (b)  $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}$       (c)  $B = \frac{2\mu_0 I}{\pi a}$   
 (d)  $B = \frac{4\mu_0 I}{\pi a}$       (e)  $B = \frac{\mu_0 I}{\pi a}$ ?      [Ans : a]

**Medical Questions**

1. ফ্লেমিং এর ‘বাম হস্ত নিয়মানুসারে’ বৃদ্ধাঙ্গুলি নিচের কোনটি? [ডেন্টাল ১৪-১৯]
 

ক. চৌম্বক ভাস্ক খ. পরিবাহীর বিক্ষেপ  
গ. চৌম্বক আবেশ ক্ষেত্র ঘ. বিদ্যুৎ প্রবাহ উত্তর : খ.  
ব্যাখ্যাঃ ফ্লেমিং এর বাম হস্ত সূত্রানুসারে বাম হাতের তর্জনী চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখে স্থাপন করলে বৃদ্ধাঙ্গুলি পরিবাহীর উপর প্রযুক্ত বলের অভিমুখ তথা পরিবাহীর গতির বাবিলোপের দিক নির্দেশ করে।
2. ফ্লেমিং এর বাম হস্ত সূত্রে, বাম হাতের মধ্যমা কী নির্দেশ করে? [ডেন্টাল ১৬-১৭]
 

ক. চৌম্বক ক্ষেত্র খ. তড়িৎ প্রবাহ  
গ. বল ঘ. চুম্বকের দিক উত্তর : খ.  
ব্যাখ্যাঃ যখন একটি তড়িৎবাহী কুণ্ডলী চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে স্থাপন করা হয়, তখন কুণ্ডলীটি চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে ঘূরতে থাকে। ফ্লেমিং এর বাম হস্ত নিয়ম অনুযায়ী এর ঘূর্ণন ব্যাখ্যা করা যায়। যেমন : বৃদ্ধাঙ্গুলী- কুণ্ডলীর ঘূর্ণন নির্দেশ করে, মধ্যমা- তড়িৎ প্রবাহের দিক নির্দেশ করে, তর্জনী- চৌম্বকক্ষেত্রের দিক নির্দেশ করে।
3. চৌম্বক বলরেখার ধর্মাবলীর বেলায় নিম্নের যেটি সত্য নয়- [মেডিকেল ১১-১২]
 

ক. এটি কাল্পনিক, বিচ্ছিন্ন ও মুক্ত উত্তর মেরু বলরেখা বরাবর পরিভ্রমণ করে  
খ. চৌম্বক মেরুর কাছে এরা পরস্পরকে ছেদ করে  
গ. চৌম্বক বলরেখা বন্ধ বক্ররেখা  
ঘ. এরা পরস্পরকে উপর আড়াআড়িভাবে পার্শ্বচাপ প্রয়োগ করে উত্তর : খ.  
ব্যাখ্যাঃ চৌম্বক বলরেখার বৈশিষ্ট্য :  
১. এরা পরস্পরকে বিকর্ষণ করে।  
২. উত্তর মেরু থেকে শুরু করে দক্ষিণ মেরুতে শেষ হয়।  
৩. এরা কাল্পনিক বক্ররেখা। ৪. আড়াআড়ি পার্শ্বচাপ দেয়। ৫. চৌম্বক বলরেখা বন্ধ বক্ররেখা।
4. চৌম্বকীয় ফ্লাক্স এর একক নিম্নের কোনটি? [মেডিকেল ০৯-১০]
 

ক. টেসলা খ. গ্স  
গ. অ্যাম্পিয়ার ঘ. ওয়েবার উত্তর : ঘ

**HSC Questions**

01. চৌম্বক প্রবেশ্যতার একক কী?  
ক) TmA খ) TmA<sup>-1</sup> গ) Am<sup>-1</sup> ঘ) Wbm<sup>-1</sup>

**উত্তর:** . (গ)

02. তড়িৎ প্রবাহে সৃষ্টি চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক কে নির্ণয় করেন?

ক) হেনরি খ) ওয়েরস্টেড

গ) ম্যাক্সওয়েল ঘ) ফ্লেমিং **উত্তর:** (ঘ)

03. বিদ্যুৎ প্রবাহে সৃষ্টি চৌম্বকক্ষেত্রের দিক কিসের উপর নির্ভরশীল?

ক) বিদ্যুৎপ্রবাহের দিকের উপর খ) ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের দিকের উপর

গ) চৌম্বক শলাকার দিকের উপর ঘ) সবগুলো **উত্তর:** (ক)

03. স্থায়ী চুম্বক ব্যবহার করা হয় কোনটিতে?

ক) সলিনয়েড খ) ট্রান্সফর্মার

গ) মাইক্রোফোন ঘ) আর্মেচার **উত্তর:** (গ)

04. কুণ্ডলীর প্যাচ সংখ্যা বাড়লে চৌম্বক ভাস্ক-

ক) বাড়বে খ) কমবে

গ) একই থাকবে ঘ) কোনোটিই নয় **উত্তর:** (ক)

05. তড়িৎ চৌম্বক ক্ষেত্রে-

i. স্থির চার্জ একটি মাত্র বল অনুভব করে

ii. গতিশীল চার্জ দুইটি বল অনুভব করে

iii. ত্বরিত চার্জ দুইটির বেশি বল অনুভব করে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i গ) ii ঘ) iii **উত্তর:** (ক)

06. ডায়াচৌম্বক পদার্থের চৌম্বক প্রবেশ্যতার মান কত?

ক)  $\mu = 0$  খ)  $\mu = 1$

গ)  $\mu >$  ঘ)  $\mu < 1$  **উত্তর:** (ঘ)

07. ডিসি মোটরে রয়েছে-

i. ক্ষেত্র চুম্বক ii. আর্মেচার iii. কম্যুটেটর এবং ব্রাশ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) I খ) ii গ) iii ঘ) i, ii ও iii **উত্তর:** (ঘ)

08. চৌম্বক ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে চৌম্বক আবেশ ও চৌম্বক প্রবেশ্যতার অনুপাতকে কী বলে?

ক) চৌম্বক তীব্রতা খ) চৌম্বক ধারকতা

গ) চুম্বকায়ন মাত্রায় ঘ) চৌম্বক ভাস্ক **উত্তর:** (ক)

09.একক আয়তনে চৌম্বক ভাস্কুলকে কী বলে?

- ক) চৌম্বক ফ্লার্স      খ) চৌম্বক প্রবেশ্যতা  
গ) চুম্বকায়ন      ঘ) চৌম্বক ক্ষেত্রে **উত্তর:** (গ)

10.একটি লম্বা অন্তরিত পরিবাহী তারকে কোনো সিলিভারের গায়ে পাশাপাশি ঘন সন্নিবেশিত করে কুণ্ডলী আকারে পেঁচানো হলে তাকে কী বলে?

- ক) ট্রানজিস্টর      খ) সলিনয়েড  
গ) আর্মেচার      ঘ) কস্যুটের **উত্তর:** (খ)

11.সলিনয়েড চৌম্বকের ন্যায় আচরণ করে কারণ-

- i. এর মধ্যে চৌম্বক ক্ষেত্রে সৃষ্টি হয়  
ii. এর এক প্রান্তে উত্তর মেরু এবং অপর প্রান্তে দক্ষিণ মেরু সৃষ্টি হয়    iii. উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে রূপান্তরিত করে নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i      গ) ii      ঘ) iii **উত্তর:** (ক)

12.চৌম্বক ক্ষেত্রে রেখাগুলো-

- i. সম্পূর্ণ কাল্পনিক    ii. চৌম্বক ক্ষেত্র প্রবল হলে কাছাকাছি অবস্থান করে

iii. চৌম্বক ক্ষেত্র দুর্বল হলে বেশ ফাঁক হয়ে অবস্থান করে নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) I      খ) ii      গ) iii      ঘ) i, ii ও iii **উত্তর:** (ঘ)

উদ্বিপক্ষটি পড় এবং নিচের দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

10 পাকের একটি আয়তাকার কুণ্ডলী  $0.2\text{m}$  চৌম্বক ক্ষেত্রে প্রস্তরের মধ্যবিন্দু হতে ঝুলানো আছে। কুণ্ডলী তল চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরা। কুণ্ডলীর দৈর্ঘ্য  $0.1\text{m}$ , প্রস্থ  $0.05\text{m}$  এবং এর মধ্য দিয়ে  $4\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হয়।

13.তড়িৎবাহী পরিবাহককে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে তড়িৎ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্র উভয়ের লম্ব বরাবর যে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয় তাকে কী বলে?

- ক)  $0.1\text{Am}^2$       খ)  $0.2\text{Am}^2$

- গ)  $0.3\text{Am}^2$       ঘ)  $0.4\text{Am}^2$  **উত্তর:** (ঘ)

14.ফেরোচৌম্বক পদার্থ অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেলাস সমন্বয়ে গঠিত। এদেরকে কী বলে?

- ক)  $3 \times 10^{-2} \text{ N.m}$       খ)  $2 \times 10^{-2} \text{ N.m}$

- গ)  $3 \times 10^{-3} \text{ N.m}$       ঘ)  $4 \times 10^{-2} \text{ N.m}$  **উত্তর:** (ক)

### টাইপ-৪: ভূচৌম্বকত্ত্ব

১. চৌম্বক দৈর্ঘ্য : চৌম্বক অক্ষ বরাবর কোনো একটি চুম্বকের দু' মেরুর মধ্যবর্তী দূরত্বকে তার চৌম্বক দৈর্ঘ্য বলে। এর দিক চৌম্বক

অক্ষ বরাবর দক্ষিণ হতে উত্তর মেরুর দিকে।

২. জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য : কোনো চুম্বকের দুই প্রান্তের মধ্যবর্তী দূরত্বকে জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য বলে।

০ চৌম্বক দৈর্ঘ্য / জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য = 0.85

০ চৌম্বক ধর্ম = জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য 0.85

ভূ-চুম্বকের আগুভূমিক উপাংশ:  $H = B \cos\delta$

ভূ-চুম্বকের উলম্ব উপাংশ:  $V = B \sin\delta$

বিনতি ,  $\tan \delta = \frac{V}{H}$

মোট প্রাবল্য,  $I = \sqrt{V^2 + H^2}$

৩. চুম্বকন মাত্রা:  $\bar{I} = \frac{\bar{m}}{V}$

৪. চৌম্বক প্রবণতা:  $K = \frac{\bar{I}}{H}$

**Related Questions**

**DU Questions**

১. ভূ-চৌম্বক মেরাতে বিনতি কোণ কত? (What is the angle of dip at the earth's magnetic poles ?) **2004-2005**

- ক) ০°    খ)  $\frac{\pi}{4}$     গ)  $\frac{\pi}{2}$     ঘ)  $\pi$

Solve: ভূ-চৌম্বক মেরাতে বিনতি কোন  $90^{\circ}$  বা  $\frac{\pi}{2}$  রেডিয়ান।

**JU MCQ**

২. কোন স্থানে বিচ্ছিন্ন কোণ  $30^{\circ}$  এবং বিনতি কোণ  $45^{\circ}$ ।  
ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য  $31.85 Nwb^{-1}$ ।  
এই স্থানে ভৌগোলিক মধ্যতলে ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য  
উলম্ব উপাংশ হবে- [A unit, 10-11, set E]

- A.  $31.85 \tan 45^{\circ}$     B.  $31.85 \sin 45^{\circ}$   
C.  $31.85 \cos 45^{\circ}$     D. কোনটিই নয় Ans : B.

৩. কোন স্থানে ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্যের  
উপাংশ উলম্ব প্রাবল্যের দিশগুণ হলে, এই স্থানের বিনতি  
কোণের মান কত? [A unit, 12-13, set C]

- ক.  $45^{\circ}$     খ.  $\tan^{-1} 2$   
গ.  $30^{\circ}$     ঘ.  $\tan^{-1}(1/2)$     উত্তর: ঘ

৪. পৃথিবীর উভয় চৌম্বক মেরাতে বিনতির মান- [A unit,  
12-13, set E]

- ক.  $0^{\circ}$     খ.  $45^{\circ}$   
গ.  $90^{\circ}$     ঘ. কোনটিই সত্য নয়    উত্তর: গ

৫. কোন স্থানে বিনতি কোণের মান  $45^{\circ}$  পাওয়া গেলে  
এই স্থানে  $H$  এবং  $V$  এর সম্পর্কটি হবে- [A unit, 12-  
13, set G]

- ক.  $V = \sqrt{2H}$     খ.  $H = \sqrt{2V}$   
গ.  $V = H/\sqrt{3}$     ঘ.  $V = H$     উত্তর: ঘ

৬. কোন স্থানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক ও উলম্ব  
উপাংশের মান সমান হলে, এই স্থানের বিনতি কোণের মান  
কত? [A unit, 13-14, set A]

- A.  $30^{\circ}$     B.  $45^{\circ}$   
C.  $60^{\circ}$     D.  $90^{\circ}$     Ans: B

৭. পৃথিবীর চৌম্বক মেরাতে বিনতি কোণের মান [A unit,  
13-14, set C]

- A.  $0^{\circ}$     B.  $45^{\circ}$   
C.  $60^{\circ}$     D.  $90^{\circ}$     Ans: D

৮. কোন স্থানে বিনতি কোণ ও ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মোট  
প্রাবল্যের মান যথাক্রমে  $60^{\circ}$  এবং  $48 \text{ Am}^{-1}$  হলে  
ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্যের মান কত? [A  
unit, 14-15, set A]

- A.  $12 \text{ Am}^{-1}$     B.  $24\sqrt{3} \text{ Am}^{-1}$   
C.  $24 \text{ Am}^{-1}$     D.  $12\sqrt{3} \text{ Am}^{-1}$  Ans : C

৯. পৃথিবীর উভয় চৌম্বক মেরাতে বিনতির মান- [A unit,  
20-21, set B]

- A.  $0^{\circ}$     B.  $45^{\circ}$   
C.  $90^{\circ}$     D. কোনটিই নয় Ans: C

১০. ঢাকার আকাশে একজন বেগুন চালকের কাছে বেগুন  
চালনার জন্য একটি যন্ত্র রয়েছে। যন্ত্রটি ভূ-চৌম্বকের  
উপাদানসমূহ বিশ্লেষণ করে দেয়। চালকের বেগুন  
চালনার জন্য কোনটি প্রয়োজন বেশি? [A unit, 19-  
20, set O]

- A. বিচ্ছিন্ন কোণ B. বিনতি কোণ C. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের  
অনুভূমিক প্রাবল্য D. কোনটিই নয় Ans: B

১১. কোন স্থানের বিনতি  $\delta$  হলে এই স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের  
উলম্ব উপাংশ  $V$  এর মান কত? [A unit, 18-19, set  
G]

- A.  $B \sin \delta$     B.  $B \cos \delta$   
C.  $B \tan \delta$     D.  $B \cot \delta$     Ans: A

১২. কোন স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান  $22.5 \mu\text{F}$  এবং  
বিনতি  $30^{\circ}$ । এই স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক  
উপাংশের মান- [A unit, 18-19, set O]

- A.  $91.5 \mu\text{T}$     B.  $19.5 \mu\text{T}$   
C.  $1.95 \mu\text{T}$     D.  $2.95 \mu\text{T}$     Ans: B

১৩. চূম্বকের মেরাদ্বয়ের সংযোজক কাণ্ডালিক সরলরেখাকে  
বলে- [A unit, 10-11, set A]

- A. চৌম্বক অক্ষ B. চৌম্বক অক্ষ শক্তি  
C. চৌম্বক দৈর্ঘ্য D. চৌম্বক মধ্য তল    Ans : A.

**১৪.** ঢাকায় ভৌগোলিক ও চৌম্বক মধ্যভালের মধ্যে কৌণিক ব্যবধান কত? [H unit, 19-20, set C]

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| A. $0.55^\circ$ | B. $0.51^\circ$       |
| C. $1.25^\circ$ | D. কোনোটিই নয় Ans: D |

**১৫.**  $10^5 TmA^{-1}$  চৌম্বক প্রবেশ্যতা বিশিষ্ট,  $1.8 \times 10^{-5} Am^{-1}$  প্রাবল্যের চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে **200 cm** দীর্ঘ একটি তার লম্বভাবে অবস্থিত। তারটিতে **10A** বিদ্যুৎ চালনা করলে, তারটির উপর ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় কর। [H unit, 19-20, set E]

- |        |                 |
|--------|-----------------|
| A. 28N | B. 32N          |
| C. 36N | D. 34.5N Ans: C |

### Engineering Questions

**01.** কোন স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান  $22.5 \mu T$  এবং বিনতি  $30^\circ$ । ঐ স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের মান কত? [RUET'13-14]

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (a) $1.95 \times 10^{-5} T$ | (b) $2.95 \times 10^{-5} T$ |
| (c) $2.59 \times 10^{-5} T$ | (d) $1.95 \times 10^{-4} T$ |
| (e) None                    |                             |

সমাধান : (a);  $H = \cos\delta = 22.5 \times \cos 30^\circ = 1.95 \times 10^{-5} T$

**02.** কোন স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আণুভূমিক ও উলম্ব উপাংশ যথাক্রমে  $32.46 \mu T$  এবং  $48.27 \mu T$ । ঐ স্থানের বিনতি কত? [KUET'16-17]

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| (a) $33.92^\circ$    |                    |
| (b) $50^\circ 18.6'$ |                    |
| (c) $56.31^\circ$    |                    |
| (d) $56^\circ 4.8'$  | (e) $60^\circ 51'$ |

সমাধান : (d);  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{48.27}{32.46} \right) = 56^\circ 4.8'$

**03.** কোন স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আণুভূমিক উপাংশের মান  $31 \mu T$  এবং বিনতি  $30^\circ$ । সেখানে পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের পূর্ণ মান কত?

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| (a) $36 \times 10^{-6} T$ | (b) $32.33 \mu T$ |
| (c) $35.8 \mu T$          | (d) $3.4$         |

$\times 10^{-5} T$  (e)  $33.45 \mu T$   
সমাধান : (c);  $H = B \cos\theta$ ;  $B = 35.8 \mu T$  এখানে,  $\theta = 30^\circ$ ;  $H = 31 \mu T$

**04.** যেখানে বিনতি কোণ  $45^\circ$  সেখানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক ও উলম্ব উপাংশের অনুপাত-[BUTex'14-15]

- |         |         |         |                  |
|---------|---------|---------|------------------|
| (a) 1:1 | (b) 1:2 | (c) 1:3 | (d) $1:\sqrt{2}$ |
|---------|---------|---------|------------------|
- সমাধান : (a);  
 $\tan\delta = \frac{H}{V} \Rightarrow \frac{H}{V} = \tan 45^\circ = 1 \Rightarrow H : V = 1 : 1$

**05.** একটি ধাতব পাতের প্রস্থ  $2cm$  এবং পুরুত্ব  $0.4cm$ । পাত ধারণকারী তলের লম্ব বরাবর একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে পাতটিকে রাখলে  $50 \mu V$  বিভব পার্থক্যের সৃষ্টি করে। হল তড়িৎ ক্ষেত্রের মান কত? [KUET'14-15]

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| (a) $50 \mu V/m$                 | (b) $50 \times 10^{-6} \mu V/m$   |
| (c) $2.5 \times 10^{-3} V/m$     | (d) $2 \times 10^{-3} V/m$  |
| (e) $2.5 \times 10^{-3} \mu V/m$ | সমাধান : (c); $V = Ed$<br>$\Rightarrow 50 \mu = E \times 0.02 \Rightarrow E = 2.5 \times 10^{-3} Vm^{-1}$ |

**06.** কোন স্থানে ভূ-চুম্বকের চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ  $H$  ও উলম্ব উপাংশ  $V$  এর মধ্যে নিম্নের কোন সম্পর্কটি সঠিক যেখানে বিনতি কোণ  $60^\circ$ ? [BUET'13-14]

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| (a) $V = H$          | (b) $V = \sqrt{3}H$   |
| (c) $V = H/\sqrt{3}$ | (d) $V = \sqrt{3}H/2$ |
- সমাধান : (b);  $V = H \tan 60^\circ = \sqrt{3}H$

**07.** কোন স্থানে পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ, অনুভূমিক তলের সাথে যে কোণ করে থাকে, তাকে ঐ স্থানের কি বলা হয়? [BUTex'13-14]

- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| (a) বিনতি | (b) বিনিতি          |
| (c) বিন্ত | (d) বন্তি [Ans : a] |

**08.** একটি সলিনয়েডে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহ  $167 A/m$  মানের চৌম্বক ক্ষেত্রে সৃষ্টি করে। সলিনয়েডের ভেতর  $5000$  মানের চৌম্বক প্রবেশ্যতা-বিশিষ্ট লোহার কোর থাকলে সলিনয়েডের ভেতরে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান হবে কত? [BUET'11-12]

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| (a) $2 \text{ Tesla}$   | (b) $1.05 \text{ Tesla}$ |
| (c) $1.5 \text{ Tesla}$ | (d) $2.5 \text{ Tesla}$  |
- সমাধান : (b);  
 $B = \mu_r \mu_0 H = 5000 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 167 = 1.05 T$

### Medical Questions

**1.** ঢাকার (ভূ-চূম্বকত্ত্বের) বিচ্যুতি কোণ কত? [মেডিকেল ১৭-১৮]

ক.  $31^0 N$       খ.  $1/2^0 E$

গ.  $13^0 S$       ঘ.  $1/2^0 W$       উত্তর : খ.

ব্যাখ্যা: ঢাকার বিচ্যুতি কোণ  $\frac{1}{2^0 E}$ , ঢাকার বিনতি কোণ  $31^0 N$

**2.** ভূ-পৃষ্ঠের যে স্থানে ভূ-চৌম্বক প্রাবল্যের অনুভূমিক ও উলম্ব উপাংশ সমান স্থানে- [ডেন্টাল ১৭-১৮]

ক. বিনতি কোণ  $0^0$       খ. বিনতি কোণ  $90^0$

গ. বিনতি কোণ  $45^0$       ঘ. বিনতি কোণ  $60^0$

উত্তর : গ.

ব্যাখ্যা: আমরা জানি,  $\tan\delta = \frac{V}{H}$

বিনতি কোণ  $45^0$  হলে,

$$\tan 45^0 = \frac{V}{H} \Rightarrow 1 = \frac{V}{H} \Rightarrow V = H$$

**3.** ঢাকা শহরের বিনতি ( $\delta$ ) কত? [ডেন্টাল ১৬-১৭]

ক.  $21^0 N$       খ.  $13^0 N$       গ.  $31^0 N$       ঘ.  $31^0 S$

উত্তর : গ.

**4.** পৃথিবীর চৌম্বকীয় অক্ষ এবং ভৌগলিক অক্ষ সমন্বয়ে তৈরি কোণের পরিমাণ- [মেডিকেল ১৪-১৫]

ক.  $17^0$       খ.  $90^0$       গ. শূন্য      ঘ.  $23^0$

ব্যাখ্যা: পৃথিবীর চৌম্বক অক্ষ ভৌগলিক অক্ষের সাথে  $18^0$  কোণ করে আছে।

**5.** ভূ-চৌম্বকের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক? [মেডিকেল ১২-১৩]

ক. দক্ষিণ মেরুকে নীল মেরু বলে

খ. ভূ-চৌম্বকের দক্ষিণ মেরু কানাডার উত্তরাঞ্চলের হাডসন বে এলাকায় অবস্থিত

গ. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান অভিযুক্ত সর্বত্র সামন

ঘ. ভৌগোলিক অক্ষের সাথে ভূ-চৌম্বক অক্ষ প্রায়  $30^0$  কোণ করে আছে।      উত্তর : খ.

ব্যাখ্যা: ক. ভূ-চৌম্বকের উত্তর মেরুকে নীল মেরু ও দক্ষিণ মেরুকে লাল মেরু বলে।

খ. ভূ-চৌম্বকের দক্ষিণ মেরু কানাডার উত্তর দিকে হাডসন উপসাগরে এবং উত্তর মেরু অ্যান্টার্কটিকা মহাদেশের দক্ষিণে ভিট্টেরিয়া অঞ্চলে অবস্থিত।

গ. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান ও অভিযুক্ত সর্বত্র সমান নয়। ঘ. ভৌগোলিক অক্ষের সাথে ভূ-চৌম্বক অক্ষ প্রায়  $18^0$  কোণ করে আছে।

**6.** কোন স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক উপাংশের মান  $30\mu T$  এবং বিনতি  $60^0$ ? ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উলম্ব উপাংশের মান  $\mu T$  নিম্নের কোনটি? [মেডিকেল ০৯-১০]

ক.  $30.80$       খ.  $63.89$   
গ.  $51.96$       ঘ.  $96.51$       উত্তর : গ.

ব্যাখ্যা: আমরা জানি,  $\frac{V}{H} = \tan\delta$   
 $\Rightarrow V = H \tan\delta = 30 \tan 60^0 = 51.9\mu T$

### HSC Questions

01. বিচ্যুতি কোণের অপর নাম কী?

ক) বিনতি কোণ      খ) ভূ-চৌম্বক কোণ

গ) সংক্রমণ কোণ      ঘ) সবগুলো      উত্তর: . (গ)

02. ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উলম্ব উপাংশের (v) মান কত?

ক)  $25\mu T$       খ)  $35\mu T$       গ)  $39\mu T$       ঘ)  $43\mu T$       উত্তর: (ক)

03. ‘পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক’-এটি প্রস্তাব করেন কোন বিজ্ঞানী?

ক) ডাঃ গিলভার্ট      খ) ওয়েরস্টেড

গ) লেঙ্গ      ঘ) ফ্যারাডে      উত্তর: (ক)

04. ঢাকায় একটি চুম্বক শলাকার অক্ষ অনুভূমিক তলের সাথে কত কোণে থাকে?

ক)  $150$       খ)  $300$

গ)  $310$       ঘ)  $320$       উত্তর: . (গ)

05. ঢাকায় একটি চুম্বক শলাকার অক্ষ অনুভূমিক তলের সাথে কত কোণে থাকে?

ক)  $150$       খ)  $300$

গ)  $310$       ঘ)  $320$       উত্তর: . (গ)

06. বিষুবরেখ বা এর পার্শ্ববর্তী অঞ্চলে মুক্তভাবে ঝুলত চুম্বক শলাকার চৌম্বক অক্ষ কোন দিকে থাকবে?

ক) উলম্ব দিকে      খ) অনুভূমিক দিকে

গ) পূর্ব-পরিশম দিকে      ঘ) কোনোটিই নয়      উত্তর: (খ)

07. চুম্বক শলাকার বিচ্যুতিতে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের কোন উপাংশ কাজ করে?

ক) অনুভূমিক উপাংশ      খ) উলম্ব উপাংশ

গ) সম্পূর্ণ ভূ-চৌম্বকক্ষেত্র      ঘ) সবগুলো      উত্তর: (ক)

## ৫ম অধ্যায় || তড়িৎ চুম্বক আবেশ ও দিক পরিবর্তী প্রবাহ

টাইপ-১: দিক পরিবর্তী প্রবাহ, R.M.S ও গড় মান

- ☞  $\epsilon = \epsilon_0 \sin \omega t = \epsilon_0 \sin (2\pi ft)$
- ☞  $I = I_0 \sin \omega t = I_0 \sin (2\pi ft)$
- ☞ গড় বর্গের বর্গমূল মান  $I_{rms} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \text{শীর্ষমান}$

### Related Questions

#### DU Questions

১. একটি প্রত্যাবর্তী তড়িৎ প্রবাহকে,  $I = 100 \sin 2t$  Ampere  
সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। তড়িৎ প্রবাহের গড়-বর্গমূলের মান কত? ২০১৮-১৯

- A. 70.7 Ampere      B. 100 Ampere  
C. 50 Ampere      D. 200 Ampere

Ans: A;  $I_0 = 100A$ ;  $I_{rms} = 0.707I_0 = 0.707 \times 100 = 70.7A$

২. একটি দিক পরবর্তী প্রবাহকে  $I = 50 \sin 300\pi t$  সমীকরণে  
প্রকাশ করা হলো। এই প্রবাহের কম্পাঙ্ক কত হবে? ২০১৮-  
২০১৫

- (ক) 450 Hz                  (খ) 400 Hz  
(গ) 220 Hz                  (ঘ) 150 Hz

সমাধান:  $d; I = I_0 \sin 2\pi ft$  এর সাথে তুলনা করে,  
 $2\pi f = 300\pi$ ;  $f = 150$  Hz

৩.  $I = I_0 \sin \omega t$  এবং  $I = I_0 \sin \left[ \omega \left( t + \frac{T}{6} \right) \right]$  এদের মধ্যে  
দশা পার্থক্য কত? ২০১১-২০১২

- (ক)  $\frac{\pi}{2}$                   (খ)  $\frac{\pi}{3}$   
(গ)  $\frac{\pi}{6}$                   (ঘ)  $\pi$       উত্তরঃ খ

৪. দুইটি তড়িৎ প্রবাহ যথাক্রমে  $I = I_0 \sin \omega t$  এবং  $I = I_0 \sin[\omega(t+T/3)]$  দ্বারা প্রকাশ করা যায়; এদের মধ্যে দশা  
পার্থক্য কত? ২০১৩-২০১৪

- (ক)  $\pi/2$                   (খ)  $\pi/3$   
(গ)  $2\pi/3$                   (ঘ)  $\pi$       উত্তরঃ গ

সমাধান: দশা পার্থক্য =  $\omega \left( t + \frac{T}{3} \right) - \omega t = \frac{\omega T}{3} = \frac{\frac{2\pi}{T} T}{3} = \frac{2\pi}{3}$

৫. একটি দিক পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহকে  $I = 1000 \sin(500\pi t)$  সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। এই  
প্রবাহের কম্পাঙ্ক- (An alternating current is  
expressed in the form  $I=1000 \sin (500\pi t)$ ).  
Its frequency is) ২০০৭-২০০৮

- (a) 200 Hz                  (b) 300 Hz  
(c) 400 Hz                  (d) 250 Hz

Solve: দেওয়া আছে,  $I = 1000 \sin(500\pi t)$  আবার,  $I = I_0 \sin \omega t$ ;  $\therefore \omega = 2\pi f = 500\pi \Rightarrow f = 250$  Hz

৬.  $I = I_0 \sin \omega t$  এবং  $I = I_0 \sin \left[ \omega \left( t + \frac{T}{6} \right) \right]$  এদের মধ্যে  
দশা পার্থক্য কত? ২০১১-২০১২

- (ক)  $\frac{\pi}{2}$                   (খ)  $\frac{\pi}{3}$   
(গ)  $\frac{\pi}{6}$                   (ঘ)  $\pi$       উত্তরঃ খ

৭. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে  $I = 100 \sin 500\pi t$  সমীকরণ  
দ্বারা প্রকাশ করা যায়। এই প্রবাহের কম্পাঙ্ক কত? (An  
alternating current is expressed by the  
equation  $I = 100 \sin 500\pi t$ . What is its  
frequency?) ২০০৬-২০০৭

- ক) 200 Hz                  খ) 250 Hz  
গ) 300 Hz                  ঘ) 500 Hz

Solve:  $I = 100 \sin 500\pi t$ ;  $I = A \sin \omega t$  এর সাথে  
তুলনা করে পাই,  $\omega = 500\pi \Rightarrow 2\pi f = 500\pi \Rightarrow f = 250$  Hz

৮. যদি তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ  $I(t) = 20 \sin (628t)$  হয়,  
তাহলে তড়িৎ এর কম্পাঙ্ক ও rms মান কত? ২০১৫-১৬

- A. 100 Hz & 14.14 A      B. 200 Hz & 15 A

- C. 100 Hz & 20 A      D. 50 Hz & 14.14 A

Ans: A;  $2\pi f = 628f = 100$  Hz;  $I_{rms} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 14.14 A$

৯. একটি দিক-পরবর্তী প্রবাহকে  $I = 50 \sin 400\pi t$  সমীকরণ দ্বারা  
প্রকাশ করা হলো; উক্ত প্রবাহের কম্পাঙ্ক কত হবে? (An  
alternating current is expressed by the  
equation,  $I = 50 \sin 400\pi t$ ; What is the frequency  
of the current?) ২০০৫-২০০৬

- ক) 450 Hz                  খ) 400 Hz  
গ) 200 Hz                  ঘ) 220 Hz

Solve:  $I = 50 \sin 400\pi t$ ;  $I = A \sin \omega t$  এর সাথে  
তুলনা করে,  $\omega = 400\pi \Rightarrow 2\pi f = 400\pi \Rightarrow f = 200$  Hz

১০. 220Vrms ভোল্টেজের এসি বিদ্যুতের লাইনে

7.07 Amp Peak কারেন্ট নেয় এমনি একটি বৈদ্যুতিক  
উত্তপ্তি যন্ত্র দিনে 10 (দশ) ঘন্টা চালানো হয়। এক ইউনিট  
বিদ্যুত শক্তির মূল্য চার টাকা হলে এতে দৈনিক মোট খরচ- (An  
electric heater taking 7.07 Amp peak current  
from an ac voltage source of 220 V rms is  
operated 10 hours per day. If the price of 1

**unit of electricity is Tk. 4.00, the cost per day for operating the heater is-)2009-2010**

- (A) Tk.88.00      (B) Tk.68.00  
 (C) Tk.44.00      (D) Tk.22.00

$$\text{Solve: } I_{\text{rms}} = \frac{7.07}{\sqrt{2}} \text{ amp} = 5 \text{ amp} \therefore P =$$

$$V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} = 5 \times 220 = 1100 \text{ W} = 1.1 \text{ kW}$$

$$\therefore w = pt = 1.1 \times 10 = 11 \text{ kWh} = 11 \text{ unit}$$

১১. কোনো দিক পরিবর্তী তড়িচালক বলের গড়বর্গের মান **10 volt**। তড়িচালক বলের শীর্ষমান হলো- [DU 20-21]

- A. 10.00 volt      B. 5.00 volt  
 C. 1.41 volt      D. 14.14 volt .Ans: D.

**JU MCQ**

১১. একটি আবেশকের স্বকীয় আবেশ  $10 \text{ henry}$ ।  $6.0 \times 10^{-2}$  সেকেন্ডে তড়িৎপ্রবাহ  $10A$  থেকে  $7A$  পরিবর্তিত হয়। এই আবিষ্ট তড়িচালক শক্তির মান- [A unit, 10-11, set A]

- A.  $-5 \times 10^{-2}V$       B.  $5 \times 10^{-2}V$   
 C.  $-1/5 \times 10^{-2}V$       D.  $1/5 \times 10^{-2}V$

Ans : D.

১২. চৌম্বক আবেশের এস আই একক হল- [A unit, 10-11, set E]

- A. অ্যাস্পিয়ার      B. টেসলা  
 C. কুরী      D. টেসলা-মিটার/অ্যাস্পিয়ার Ans : B.

১৩. দিক পরিবর্তী প্রবাহের বর্গমূলীয় গড়মান শীর্ষমানের- [A unit, 20-21, set B]

- A. 77.7%      B. 66.7%  
 C. 70.7%      D. কোনটিই নয় Ans: C

১৪. পরিবর্তি চৌম্বক ফ্লাক্স দ্বারা বদ্ধ কুণ্ডলীতে তগিচালক শক্তির আবিষ্ট হওয়াকে বলে- [A unit, 19-20, set N]

- A. স্বকীয় আবেশ      B. পারস্পরিক আবেশ  
 C. তড়িৎ আবেশ      D. তড়িৎ চৌম্বক আবেশ Ans: D

১৫. একটি পূর্ণ চক্রের জন্য কোনে পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহের গড় মান? [A unit, 19-20, set L]

- A. 0      B.  $\frac{1}{\sqrt{2}} I_{\text{peak}}$   
 C.  $\frac{1}{\pi} I_{\text{peak}}$       D.  $\frac{1}{2} I_{\text{peak}}$  Ans: A

১৬. **220 V** সরবরাহ লাইনের শীর্ষ মান কত? [A unit, 18-19, set O]

- A. 340 V      B. 220 V  
 C. 140 V      D. 311 V Ans: D

১৭. দিক পরিবর্তী প্রবাহের মান সর্বোচ্চ হতে শূন্যমানে পৌছাতে কত সময় লাগে? [H unit, 18-19, set H]

- A.  $\frac{T}{4}$       B.  $\frac{T}{2}$

C. T

D.  $2T$

**Ans: A**

**Engineering Questions**

01. একটি ac বর্তনীর প্রবাহমাত্রার শীর্ষমান  $20A$  এবং কম্পাক্ষ  $50Hz$ । প্রবাহমাত্রার গড় বর্গের বর্গমূল মান কত অ্যাস্পিয়ার এবং শূন্য থেকে শীর্ষ মানে পৌছাতে কত সেকেন্ড সময় লাগবে? [SUST'16-17]

- (a)  $14.14, 4 \times 10^{-2}$       (b)  $11.8, 5 \times 10^{-3}$   
 (c)  $14.14, 5 \times 10^{-3}$       (d)  $14.4, 6 \times 10^{-4}$  (e)  
 $11.8, 6 \times 10^{-3}$

02. বিদ্যুৎ সরবরাহ ভোল্টেজ যদি  $220V$  হয়, যা বর্গমূলীয় গড় মান নির্দেশ করে, তবে কোনো অসর্তর্ক শক পাওয়া ব্যক্তি সর্বাধিক কত  $V$  শক পাবেন? [SUST'15-16]

- (a) 110 (b) 211 (c) 220 (d) 311  
 (e) 322 সমাধান : (d);  $V_{\text{max}} = \sqrt{2} \times V_{\text{rms}} = \sqrt{2} \times 220 \text{ volt} = 311.12698 \text{ volt}$

03. একটি দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ  $I = 30\sin(396t + \tan^{-1}31.5)$  হলে তড়িৎ প্রবাহের কম্পাক্ষ কত Hz হবে? [SUST'12-13]

- (a) 31.5 (b) 63 (c) 70 (d) 84 (e) 91  
 সমাধান : (b);  $I = 30 \sin(396t + \tan^{-1} 31.5)$   
 $\therefore 2\pi f = 396 \therefore f = 63.03 \approx 63 \text{ Hz}$

04. দিক পরিবর্তী প্রবাহের জন্য শীর্ষমান  $100V$  হলে r.m.s. মান কত? [BUTex'11-12]

- (a) 70.7A      (b) 70.7 V  
 (c) 7.07V      (d) 7.07 A  
 সমাধান : (b);  $V_{\text{ms}} = \frac{V_{\text{peak}}}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 70.7V$

05. একটি আদর্শ ট্রান্সফরমারের গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্যের গড় বর্গের বর্গমূল (r.m.s.) মান  $100V$ । উক্ত কুণ্ডলীর দুই প্রান্তে  $5 \text{ ohm}$  রোধ যোগ করা হলে বিদ্যুৎ প্রবাহের শীর্ষমান কত হবে? [CUET'10-11]

- (a) 20 amp      (b) 28.28 amp  
 (c) 14.14 amp      (d) None of these

$$\text{সমাধান : (b); } I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{ms}}}{R} = \frac{100}{5} = 20A \therefore I_0 = I_{\text{rms}} \times \sqrt{2} = 28.284 A$$

**Medical Questions**

১. তড়িৎচৌম্বক আবেশ ও দিক পরিবর্তী প্রবাহের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক? [ডেন্টাল ১০-১১]  
 ক.  $E_{\text{rms}} = 0.707I_0$       খ. আর্মেচার তৈরিতে ইস্পাত ব্যবহৃত হয়

- গ.  $\phi = Li$  ঘ. পর্যায়কাল  $T = \frac{\omega}{2\pi}$  উভর : গ.  
 ব্যাখ্যাঃ তড়িৎ চৌম্বক আবেশ এবং দিক পরিবর্তী প্রবাহের জন্য  $E_{\text{rms}} = 0.707E_0$        $I_{\text{rms}} = 0.707I_0$

- $P = I_{rms}^2 R$  পর্যায়কাল  $T = \frac{2\pi}{\omega}$
২. পর্যায়কাল  $T$  হলে, অর্ধচক্রের জন্য গড় তড়িৎ প্রবাহ নিম্নের কোনটি? [ডেন্টাল ০৯-১০]
- ক.  $\frac{1}{\pi} \times$  দিক পরিবর্তী প্রবাহের সর্বোচ্চ মান
  - খ.  $\frac{2}{\pi} \times$  দিক পরিবর্তী প্রবাহের সর্বোচ্চ মান
  - গ.  $\frac{3}{\pi} \times$  দিক পরিবর্তী প্রবাহের সর্বোচ্চ মান
  - ঘ.  $\frac{4}{\pi} \times$  দিক পরিবর্তী প্রবাহের সর্বোচ্চ মান উত্তর : খ.
- ব্যাখ্যা: অর্ধচক্রের জন্য গড় তড়িৎ প্রবাহ : পর্যায়কাল  $T$  হলে,  
 $I = \frac{1}{T/2} \int_0^{T/2} Idt = \frac{2}{T} \int_0^{T/2} I_0 \sin \omega t dt = \frac{2}{\pi} I_0 = 0.637 I_0$ ; অতএব, পর্যায় কাল  $T$  হলে, অর্ধচক্রের জন্য গড় তড়িৎ প্রবাহ  $= \frac{2}{\pi} \times$  দিক পরিবর্তী প্রবাহের সর্চোচ্চমান।
৩. কোন দিকে পরিবর্তী প্রবাহের শীর্ষ মান যদি  $5A$  হয়, তাহলে তার গড় বর্গমূল নিম্নের কত  $A$ ? [ $I_0$  শীর্ষমান  $= 5A$ ] [ডেন্টাল ০৮-০৯]
- ক. 0.3535
  - খ. 35.35
  - গ. 53.53
  - ঘ. 3.535 উত্তর : ঘ.
- ব্যাখ্যা: আমরা জানি,  $I = 0.707 I_0 = 0.707 \times 5 = 3.535A$

### HSC Questions

01. একটি পূর্ণ চক্রের জন্য গড় তড়িচালক বল ও গড় তড়িৎপ্রবাহ মাত্রার মান কত?
- ক) শূন্য
  - খ) এক
  - গ) দুই
  - ঘ) পাঁচ উত্তর: ক
02. এসি সরবরাহ লাইনে সাপ্লাই ভোল্টেজের মান  $220V$  লেখা। ভোল্টেজের এ মান প্রকৃত পক্ষে কোনটি?
- ক) কার্যকর মান
  - খ) গড়মান
  - গ) শীর্ষমান
  - ঘ) ডিসি মান উত্তর: ক
03. একটি এসি প্রবাহের অর্ধচক্রে গড়মান  $6.37A$  হলে এর বিত্তার কত?
- ক)  $5A$
  - খ)  $10A$
  - গ)  $15A$
  - ঘ)  $20A$  উত্তর: খ
04. বাংলাদেশে যে দিক পরিবর্তী বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হয় তার কম্পাক্ষ হচ্ছে-
- ক)  $20 Hz$
  - খ)  $25 Hz$
  - গ)  $40 Hz$
  - ঘ)  $50 Hz$  উত্তর: ঘ
05. অর্ধচক্রে কোন একটি প্রত্যাবর্তী তড়িৎ প্রবাহের গড়মান  $15 A$  হলে, পূর্ণচক্রের প্রবাহটির গড় বর্গমান-
- ক) শূন্য হয়
  - খ) শূন্য হয় না
  - গ) দুটিই হয়
  - ঘ) কোনটিই হয়ে ন উত্তর: খ

### Extra Questions For Practice

5. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে  $I = 50 \sin 400 \pi t$  সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হলো, উত্তর কম্পাক্ষ কত হবে?
- A.  $450 Hz$
  - B.  $400 Hz$
  - C.  $200 Hz$
  - D.  $220 Hz$

Sol<sup>n</sup>: [C]  $I = 50 \sin 400 \pi t$

$$\Rightarrow I = 50 \sin 2\pi \cdot 200t \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{এবং } I = I_0 \sin 2\pi Nt \dots\dots\dots(2)$$

$$\therefore \text{কম্পাক্ষ } N = 200 \text{ Hz}$$

6. দুইটি তড়িৎ প্রবাহ যথাক্রমে  $I = I_0 \sin \omega t$  এবং  $I = I_0 \sin [\omega(t+T/3)]$  দ্বারা প্রকাশ করা যায়; এদের মধ্যে দশা পার্থক্য কত?

- A.  $\pi/2$    B.  $\pi/3$    C.  $2\pi/3$    D.  $\pi$    Sol<sup>n</sup>: [C]

$$\text{প্রবাহময়ের মধ্যে দশা পার্থক্য} = \omega \left( t + \frac{T}{3} \right) - \omega t = \frac{\omega T}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

7. নীচের কোন ক্ষেত্রটি ছাড়া বাকী প্রতিটি পরিবর্তনই সাধারণ বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্রের তড়িচালক বলকে (e.m.f) বৃদ্ধি করলে?
- A. আর্মেচার কুঙ্গলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করলে
  - B. কুঙ্গলীটি একটি নরম লোহার উপর প্যাঁচালে
  - C. আর্মেচারের ঘূর্ণনস্থলের ফাঁকা জায়গাটি বৃদ্ধি করলে
  - D. উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র ব্যবহার করলে

- Sol<sup>n</sup>: [B]
8. দিক পরিবর্তী প্রবাহের গড় মান এ প্রবাহের শীর্ষমানের-

- A.  $0.707$  গুণ B.  $0.637$  গুণ

- C.  $\sqrt{2}$  গুণ D. কোনটিই নয়

9. একটি পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহকে  $I = 4 \sin 200 \pi t$  সমীকরণ দিয়ে প্রকাশ করা যায়। এ প্রবাহের কম্পাক্ষ কত হবে?

- A.  $50 Hz$    B.  $80 Hz$    C.  $100 Hz$    D.  $200 Hz$

Sol<sup>n</sup>: [C]  $I = I_0 \sin 2\pi nt$

$$\Rightarrow I = 4 \sin 2 \cdot 100 \cdot \pi t \quad \therefore n = 100 \text{ Hz}$$

10. একটি পরিবর্তী প্রবাহের প্রবাহমাত্রার শীর্ষ মানে  $20A$  এবং কম্পাক্ষ  $50 Hz$ । এর গড়-বর্গমূল (rms) মান কত?

- A.  $13.14 A$    B.  $14.14 A$    C.  $15.14 A$    D.  $12.74 A$

$$\text{Sol<sup>n</sup>: [B]} \text{ মূল গড় বর্গমান, } I_{ms} = I_0 \times 0.707 = 20 \times 0.707 = 14.14 A \text{ Ans.}$$

11. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে  $I = 50 \sin 400 \pi t$  সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হলো, উত্তর কম্পাক্ষ কত হবে?

- A.  $450 Hz$    B.  $400 Hz$    C.  $200 Hz$    D.  $220 Hz$

Sol<sup>n</sup>: [C]  $I = 50 \sin 400 \pi t$

$$\Rightarrow I = 50 \sin 2\pi \cdot 200t \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{এবং } I = I_0 \sin 2\pi Nt \dots\dots\dots(2)$$

$$\therefore \text{কম্পাক্ষ } N = 200 \text{ Hz}$$

12. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে  $I = 100 \sin 500 \pi t$  সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হলো, উত্তর কম্পাক্ষ কত হবে?

- A.  $200 Hz$    B.  $250 Hz$    C.  $300 Hz$    D.  $500 Hz$

Sol<sup>n</sup>: [B]  $I = 100 \sin 500 \pi t$

$$\Rightarrow I = 100 \sin 2\pi \cdot 250t \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{এবং } I = I_0 \sin 2\pi Nt \dots\dots\dots(2)$$

- ∴ কম্পাক্ষ  $N = 250 \text{ Hz}$
13. একটি দিক পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহকে  $I = 100 \sin(500\pi t)$  সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। এ প্রবাহের কম্পাক্ষ কত হবে?
- A. 200 Hz      B. 300 Hz  
C. 400 Hz      D. 250 Hz Sol<sup>n</sup>: [D]
- $I = 100 \sin 500\pi t$
- $\Rightarrow I = 100 \sin 2\pi \cdot 250t \quad \dots \dots \dots (1)$
- এবং  $I = I_0 \sin 2\pi Nt \quad \dots \dots \dots (2)$
- ∴ কম্পাক্ষ  $N = 250 \text{ Hz}$
14. দুইটি তড়িৎ প্রবাহ যথাক্রমে  $I = I_0 \sin \omega t$  এবং  $I = I_0 \sin [\omega(t+T/3)]$  দ্বারা প্রকাশ করা যায়; এদের মধ্যে দশা পার্থক্য কত?

A.  $\pi/2$  B.  $\pi/3$  C.  $2\pi/3$  D.  $\pi$  Sol<sup>n</sup>: [C]

প্রবাহদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য  $= \omega \left( t + \frac{T}{3} \right) - \omega t = \frac{\omega T}{3} = \frac{2\pi}{3}$

15. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে  $I = 50 \sin 300\pi t$  সমীকরণে প্রকাশ করা হলো। এ প্রবাহের কম্পাক্ষ কত হবে?
- A. 450 Hz      B. 400 Hz      C. 220 Hz      D. 150 Hz
- [Ans: D] ব্যাখ্যা: তড়িৎ প্রবাহের রাশিমালা  $I = I_0 \sin 2\pi ft$  এর সাথে তুলনা করে প্রদত্ত সমীকরণ হতে কম্পাক্ষ,  $f = 150 \text{ Hz}$  পাই

### টাইপ-২: তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশ ও ট্রান্সফর্মার

$$\varepsilon = N \frac{d\phi}{dt}$$

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$$

$$\varepsilon = -M \frac{dI}{dt}$$

$$\frac{E_s}{E_p} = \frac{I_p}{I_s} = \frac{n_s}{n_p} \quad K = \frac{E_s}{E_p}$$

### Related Questions

#### DU Questions

1. একটি আদর্শ 1:8 step-down ট্রান্সফর্মারের মূখ্য কুলোর ক্ষমতা 10 KW এবং গৌণ কুলোতে 25 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। মূখ্য কুলোর ভোল্টেজ কত? ২০১৪-২০১৫  
(ক) 2500 V      (খ) 3200 V  
(গ) 31250 V      (ঘ) 400 V

সমাধান:  $b$ ; এখানে,  $E_p I_p = E_s I_s = 10 \times 10^3 W$

$$\therefore E_s = \frac{10 \times 10^3}{25} v = 400v \frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s} =$$

$$\frac{8}{1} [Stepdowntransformer] \therefore E_p = (8400)v = 3200v$$

2. একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের গৌণ ও মূখ্য কুলোর পাক সংখ্যার অনুপাত 6:1। যদি মূখ্য কুলোতে প্রতি সেকেন্ডে ব্যয়িত শক্তি 6 J হয় তবে গৌণ কুলোতে বৈদ্যুতিক ক্ষমতা কত? ২০১২-২০১৩  
(ক) 6J      (খ) 3.6 Js<sup>-1</sup>  
(গ) 6 W      (ঘ) 36W      উত্তরঃ ঘ

সমাধান: আদর্শ ট্রান্সফর্মারে কোন শক্তি ক্ষয় (অপচয়) হয় না।

3. একটি ট্রান্সফর্মারে সেকেন্ডারী ও প্রাইমারী টার্নের অনুপাত 6। যদি প্রাইমার বিভব পার্থক্য ও বিদ্যুৎ প্রবাহ যথাক্রমে

200 V এবং 3 A হয়, তবে সেকেন্ডারীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত? ২০১১-২০১২

- (ক) 1 A      (খ) 2.5 A  
(গ) 0.5 A      (ঘ) 1.5 A      উত্তরঃ গ

8. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী তারের পাক সংখ্যার অনুপাত 20:1 এবং সেকেন্ডারীতে 20Ω এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারীতে 220 ভোল্ট প্রয়োগ করা হয় তা হলে প্রাইমারীর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ হয়- (The ratio of the turnings of the primary to secondary of a transformer is 20:1 and a resistance of 20Ω is connected to the secondary. If a voltage of 220 volt is applied to the primary, the current through the primary is-) ২০০৯-২০১০

- (A) 0.55A      (B) 27.5mA  
(C) 27.5A      (D) 5.5mA

$$\text{Solve: } \frac{N_p}{N_s} = \frac{20}{1} = \frac{V_p}{V_s} \Rightarrow V_s = V_p \times \frac{N_s}{N_p} = \frac{1}{20} \times 220 = 11V$$

$$\therefore R_s = 20\Omega \therefore I_s = \frac{11}{20} \text{ amp} \therefore \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow$$

$$I_p = \frac{I_s N_s}{N_p} = \frac{1}{20} \times \frac{11}{20} = 0.0275 \text{ mA} = 27.5 \text{ mA}$$

৫. একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারে মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাকের সংখ্যা যথাক্রমে **200** ও **100**। মুখ্য কু-লীতে **50V(AC)** প্রয়োগ করছে গৌণ কু-লীতে কত বিভব পাওয়া যাবে? (The number of turns in the primary and secondary coils of an ideal transformer are 2000 and 100, respectively, What voltage would appear in the secondary coil when 50V (AC) is applied to the primary coil?)**2004-2005**

- ক) 200V    খ) 50V  
গ) 25V    ঘ) 100V

$$\text{Solve: } \frac{N_p}{N_s} = \frac{E_p}{E_s} \Rightarrow \frac{200}{100} = \frac{50}{E_s} \Rightarrow E_s = 25V.$$

৬. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারি তারের অনুপাত **20 : 1** এবং সেকেন্ডারিতে **20** ওহম-এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারিতে **220** ভোল্ট প্রয়োগ করা হয় তা হলে এর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ হয় (A transformer having a ratio of primary and secondary coils 20 : 1 and 20 ohm load is connected across the secondary. If the applied voltage across primary is 220 V, then the current flowing through the primary is)**2003-2004**

- ক) 0.55 mA    খ) 2.75 mA  
গ) 27.5 mA    ঘ) 5.5 mA

$$\text{Solve: } \frac{N_p}{N_s} = \frac{20}{1}, \frac{N_p}{N_s} = \frac{E_p}{E_s} \Rightarrow \frac{20}{1} = \frac{220}{E_s} \Rightarrow E_s = 11V$$

$$I_s = \frac{E_s}{R_s} = \frac{11}{20} = 0.55A; \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p} \Rightarrow \frac{20}{1} = \frac{0.55}{I_p} \Rightarrow I_p = 0.0275A = 2.75mA.$$

৭. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি তারের কুণ্ডলীর অনুপাত **10 : 1**। এর সেকেন্ডারিতে **10Ω** রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারিতে **200V** প্রয়োগ করা হয়, তাহলে এখনে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত (A transformer with primary and secondary turn ratio of 10 : 1 has a load of  $10\Omega$  connected to the secondary. What is the current in the primary if the input voltage is 200V)?**2003-2004**

- ক) 0.05 A    খ) 0.08 A  
গ) 1.2 A    ঘ) 0.2 A

$$\text{Solve: } \frac{N_p}{N_s} = \frac{E_p}{E_s} \Rightarrow \frac{10}{1} = \frac{200}{E_s}$$

$$\Rightarrow E_s = 20V ; I_s = \frac{20}{10} = 2A, \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{1} = \frac{2}{I_p} \Rightarrow I_p = 0.2A$$

৮. কোন একটি তার কুন্ডলীর বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা **2A**. কুন্ডলীর বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা **0.08s** এ শূন্যে নামিয়ে আনলে কুন্ডলীতে **0.5V** বিদ্যুৎচালক বল আবিষ্ট হয়। কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত?

(The current flowing in a coil of wire is **2A**. If an emf of **0.5 V** is induced in the coil while the current is reduced to zero in **0.08 s**, calculate the self inductance of the coil.)**2010-2011**

- (A) 0.02 henry    (B) 0.2 henry  
(C) 2 henry    (D) 20 henry

৯. একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণকুন্ডলীর পাকের সংখ্যা যথাক্রমে **1000** এবং **100**। মুখ্যকুন্ডলীতে **1.0A** মানের তড়িৎ প্রবাহিত হলে গৌণ কুন্ডলীতে কত তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যাবে?**২০১৭-১৮**

- A. **1A**    B. **10A**  
C. **12A**    D. **100A**

$$\text{Ans: } B; \frac{n_p}{n_s} = \frac{I_s}{I_p} \frac{1000}{100} = \frac{I_s}{1} I_s = 10A$$

**JU MCQ**

১০. লেনজের সূত্রে অনুসারে আবিষ্ট তড়িৎ চালক বল  $E=?$  [A unit, 10-11, set A]

- A.  $N(d\phi/dt)$     B.  $-N(d\phi/dt)$   
C.  $-N(dt/d\phi)$     D. কোনটিই নয় Ans : B.

১১. আবিষ্ট তড়িৎ চালক শক্তির মান  $E=?$  [A unit, 10-11, set E]

- A.  $-K \frac{\phi_2 - \phi_1}{t}$     B.  $K \frac{\phi_2 - \phi_1}{t}$   
C.  $-K \frac{t}{\phi_2 - \phi_1}$     D.  $K \frac{t}{\phi_2 - \phi_1}$  Ans : C.

১২. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ **5V** এবং প্রবাহ **3A**। গৌণকুন্ডলীর ভোল্টেজ **25V** হলে গৌণকুন্ডলীর প্রবাহ- [A unit, 12-13, set E]

- A.  $\frac{5}{25} \times 3A$     B.  $\frac{25}{5} \times 3A$   
C.  $\frac{5}{25} \times \frac{1}{3}A$     D.  $\frac{25}{5} \times \frac{1}{3}A$  Ans : A.

১৩. নিচের কোন যত্রে সাহায্যে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায় তাকে কী বলে? [A unit, 12-13, set G]

- ক. বৈদ্যুতিক বাতি                                    খ. বৈদ্যুতিক হিটার  
গ. বৈদ্যুতিক পাখা                                    ঘ. কোনটিই নয় উত্তর: গ

১৪. যে যত্রের সাহায্যে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায় তাকে কী বলে? [A unit, 13-14, set A]

- A. মোটর    B. ডায়নামো  
C. ট্রান্সফর্মার                                    D. কোনটিই নয় Ans: B

১৫. একটি স্টেপ অপ ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত **1 : 10**। ট্রান্সফর্মারটির ইনপুট

- ক্ষমতা 100 W হলে আউটপুট ক্ষমতা হবে- [A unit, 15-16, set A]**
- A. 1000 W      B. 10 W  
C. 100 W      D. কোনটিই নয়      Ans: C
- ১৬. আবিস্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক নির্ণয়ের জন্য কোন সূত্রটি ব্যবহৃত হয়? [A unit, 20-21, set G]**
- A. ফ্লেমিংয়ের ডান হস্ত সূত্র B. ফ্লেমিংয়ের বাম হস্ত সূত্র  
C. ফ্যারাডের সূত্র D. লেঙ্গ এর সূত্র      Ans: D.
- ১৭. পরিবর্তি প্রবাহ ডায়নামোতে ব্যবহৃত ব্রাশ বহিঃবর্তনীতে কোন ধরনের কাজের জন্য নেওয়া হয়? [A unit, 19-20, set S]**
- A. একমুখী প্রবাহের জন্য B. উচ্চবিভব কমিয়ে আনার জন্য  
C. নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে পরিবর্তনের জন্য  
D. কোনটিই নয়      Ans: A
- ১৮. প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের একটি কুণ্ডলী তারকে সমান দুই ভাঁজ করে পরিস্পরের সাথে অন্তরীত রেখে অন্তরকের গায়ে কুণ্ডলী আকারে জড়ানো তারকে বলা হয়-[A unit, 19-20, set O]**
- A. আবেশহীন কুণ্ডলী B. পারস্পরিক আবেশ কুণ্ডলী  
C. সমআবেশী কুণ্ডলী D. কোনটিই নয়      Ans: A
- ১৯. একটি আরোহী ট্রান্সফরমারে 220V করে 4A তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়। কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 1 : 10 হলে ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ-[A unit, 19-20, set R]**
- A. 40 A      B. 0.4 A  
C. 22 V      D. কোনটিই নয়      Ans: A
- ২০. বৃত্তাকার কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 40 এবং ব্যাসার্ধ 200π mm। কুণ্ডলীতে কত তড়িৎ প্রবাহ চালনা করিলে 400μT চৌম্বক প্রাবল্য তৈরি হয়? [A unit, 19-20, set N]**
- A. 10      B. 10.5  
C. 19.108      D. কোনটিই নয়      Ans: A
- ২১. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 50 এবং ভোল্টেজ 220 V। গৌণকুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 100 হলে ভোল্টেজ কত? [A unit, 19-20, set M]**
- A. 220 V      B. 22 V  
C. 25 V      D. 440 V      Ans: D
- ২২. একটি কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাক্ষের মান 10 হেনরি। এতে  $6 \times 10^{-2}$  সেকেন্ডে তড়িৎ প্রবাহ 10A থেকে 7A এ পরিবর্তিত হয়। কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচালক শক্তি কত? [A unit, 18-19, set G]**
- A. 400V      B. 500V  
C. 20V      D. 40V      Ans: B
- ২৩. 40cm দীর্ঘ এবং 4 cm ব্যাসার্ধের 200 পাকের একটি সলিনয়েডের আবেশ গুণাক্ষ কত হবে? ( $\mu = 1$ ) [H unit, 20-21, set F]**
- A. 423.4 henry      B. 312.4 henry  
C. 502.4 henry      D. 567.4 henry      Ans: C
- ২৪. দুটি কুণ্ডলী A ও B এর মধ্যকার পারস্পরিক আবেশ গুণাক্ষ 3 হেনরি। A কুণ্ডলীতে বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা 0.05s-এ 1 Amp থেকে বৃদ্ধি পেয়ে 8 Amp হলো। কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 400। B-তে আবিষ্ট তড়িচালক শক্তি কত? [H unit, 20-21, set C]**
- A. 420-volt      B. 480-volt  
C. 220-volt      D. 110-volt      Ans: A
- ২৫. একটি আরোহী ট্রান্সফরমার 100V হতে 1000V পাওয়া গেল। মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 200 এবং রোধ  $0.5\Omega$  হলে গৌণ কুণ্ডলীর রোধ কত? [H unit, 19-20, set C]**
- A. 50 Ω      B. 25Ω  
C. 55Ω      D. 45Ω      Ans: A
- ২৬. একটি আরোহী ট্রান্সফরমারে 200V সরবরাহ করে 4A তড়িৎ পাওয়া যায়। কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 1 : 10 হলে ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ-[A unit, 18-19, set F]**
- A. 8kW      B. 6kW  
C. 4kW      D. 2kW      Ans: A

### **Engineering Questions**

01. 600 পাকের একটি কুণ্ডলির মধ্য দিয়ে 3A বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে  $1.5 \times 10^{-4} wb$  চৌম্বক ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। বিদ্যুৎ প্রবাহের মান যদি  $0.06 sec$ -এ শূন্য হয় তবে কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ স্থানাংক কত? [CKRuet 20-21]

- a) 1.5 henry      b) 75 henry  
c)  $3 \times 10^{-2}$  henry d) 0.3 henry e) 30 henry

Solution: Given,  $N = 600$ ,  $\phi = 1.5 \times 10^{-4}$ ,  $I = 3A$

We know,  $N\phi = LI \Rightarrow 600 \times 1.5 \times 10^{-4} = L \times 3 \Rightarrow L = 3 \times 10^{-2}$  henry

02. একটি কণ্ডলীতে  $1.02 sec$  সময়ে তড়িৎ প্রবাহ  $0.1 A$  থেকে  $0.5 A$  এ পরিবর্তিত হওয়ায় তা কুণ্ডলীতে  $12 v$  তড়িচালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুণ্ডলীটির স্বকীয় আবেশ গুণাংক কত? [CKRuet 20-21]

- a) 25.0 H      b) 25.5 mH      c) 30.6 H

d)  $28.5 \mu H$  e) 26.3 H      Solution:

$$= I_2 - I_1 = (0.5 - 0.1)A ; dt = 1.02 sec$$

$$E = L \frac{di}{dt} \Rightarrow 12 = L \times \frac{(0.5-0.1)}{1.02} \Rightarrow L = 30.6 H$$

03. একটি  $80 \text{ Hz}$  কম্পাংকের পরিবর্তী বিদ্যুত প্রবাহ শূন্য থেকে শীর্ষ মানে পৌছাতে সময় মেয়-[SUST'17-18]
- (a)  $3.125 \times 10^{-4} \text{ S}$  (b)  $3.125 \times 10^{-3} \text{ S}$   
 (c)  $3.125 \times 10^{-2} \text{ S}$  (d)  $6.25 \times 10^{-2} \text{ S}$   
 (e)  $6.25 \times 10^{-3} \text{ S}$  সমাধান : (b);  

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{4f} = \frac{1}{4 \times 80} = 3.125 \times 10^{-3} \text{ S}$$
04. 50 পাক বিশিষ্ট কোন কুণ্ডলীতে 0.02 সেকেন্ডে চৌম্বক ফ্লাও 0.03 Wb থেকে 0.025 Wb এ পরিণত করা হলে ঐ কুণ্ডলীতে আবিষ্ট emf কত Volt হবে?[SUST'17-18]
- (a) 0.125 (b) 1.25 (c) 12.5 (d) 25  
 (e) 50 সমাধান : (c);  

$$E = -N \frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t} = -50 \times \frac{(0.025 - 0.03)}{0.02} = 12.5 \text{ V}$$
05. কোন কুণ্ডলীতে 4 সেকেন্ড সময়ে তড়িৎ প্রবাহ 1A থেকে 10A এর পরিবর্তিত হওয়ার দরুণ ঐ কুণ্ডলীতে 120V তড়িচালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত? [KUET'16-17]
- (a) 120H (b) 53.3H (c) 25H (d) 5.33H  
 (e) 0.533H সমাধান : (b);  

$$E = L \frac{di}{dt} \Rightarrow 120 = L \frac{10 - 1}{4} \Rightarrow L = 53.3 \text{ H}$$
06.  $2.7 \times 10^4 \text{ amp/m}$  প্রাবল্যের একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে  $0.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$  ক্ষেত্রফলের একটি লোহার দঙ্গে  $5.3 \times 10^{-5} \text{ Wb}$  ফ্লাও উৎপন্ন হয়। চৌম্বক আবেশ নির্ণয় কর। [CUET'15-16]
- (a) None of them (b)  $1.43 \text{ wb/m}^2$   
 (c)  $1.96 \times 10^{-9} \text{ Wb/m}^2$  (d)  $2.65 \text{ Wb/m}^2$   
 সমাধান : (d); আবেশ =  $\frac{\Phi}{A} = 2.65 \text{ Wbm}^{-2}$
07.  $10 \text{ H}$  স্বকীয় আবেশাঙ্ক বিশিষ্ট একটি কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ  $2.0 \text{ s}$  সময়ে  $1.5 \text{ A}$  থেকে  $2.5 \text{ A}$  এ পরিবর্তিত হওয়ার দরুণ ঐ কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচালক শক্তি কত V? [SUST'15-16]
- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5 (e) 10  
 সমাধান : (d);  $E = L \frac{di}{dt} = 10 \times \frac{(2.5 - 1.5)}{2} = 5 \text{ volt}$   
 [শুধু মান নিয়ে]
08. একটি কুণ্ডলীতে  $1.015 \text{ s}$  সময়ে তড়িৎ প্রবাহ  $0.1 \text{ A}$  থেকে  $0.5 \text{ A}$  এ পরিবর্তিত হওয়ায় ঐ কুণ্ডলীতে  $12 \text{ V}$  তড়িচালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুণ্ডলিটির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত হবে? [KUET'14-15,10-11,SUST'14-15,CUET'14-15]
- (a)  $25.38 \text{ H}$  (b)  $25.4 \text{ mH}$  (c)  $30.45 \text{ H}$   
 (d)  $28.5 \mu\text{H}$  (e)  $26.2 \text{ H}$  সমাধান : (c);

- $\varepsilon = L \frac{di}{dt} \Rightarrow 12 = L \times \frac{0.4}{1.015} \Rightarrow L = 30.45 \text{ H}$
09. একটি আবেশকের স্বকীয় আবেশ 45 হেনরি। এতে  $5.0 \times 10^{-2}$  সেকেন্ডে তড়িৎ প্রবাহ  $8 \text{ A}$  থেকে  $5 \text{ A}$  এ পরিবর্তীত হয়। এর আবিষ্ট তড়িচালক বল কত? [RUET'14-15]
- (a)  $2300 \text{ V}$  (b)  $2400 \text{ V}$  (c)  $2500 \text{ V}$  (d)  $2700 \text{ V}$   
 (e) None সমাধান : (d);  

$$V = -L \frac{di}{dt} = 2700 \text{ V}$$
10. একটি কুণ্ডলিতে  $12 \text{ V}$  তড়িচালক বল প্রযুক্ত হলে এতে বিদ্যুৎ প্রবাহ পরিবর্তনের হার  $40 \text{ A/s}$  হয়। কুণ্ডলির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক হবে? [BUET'13-14]
- (a)  $0.3 \text{ H}$  (b)  $3.4 \text{ H}$   
 (c)  $30 \text{ H}$  (d)  $480 \text{ H}$   
 সমাধান : (a);  $12 = L \times 40 \therefore L = 0.3 \text{ H}$
11.  $10 \text{ henry}$  স্বকীয় আবেশের একটি আবেশকের মধ্য দিয়ে  $12 \text{ A}$  বিদ্যুৎ প্রবাহমান। এতে  $50 \text{ ms}$ -এ  $600 \text{ V}$  তড়িচালক শক্তি আবিষ্ট হলে তড়িৎ প্রবাহের মান কত? [BUET'12-13]
- (a)  $6 \text{ A}$  (b)  $9 \text{ A}$   
 (c)  $12 \text{ A}$  (d)  $15 \text{ A}$   
 সমাধান : (b);  $\varepsilon = -L \left( \frac{I_2 - I_1}{t} \right) \Rightarrow 600 = -10 \frac{(I_2 - 12)}{50 \times 10^{-3}} \Rightarrow 3 = 12 - I_2 \Rightarrow I_2 = 9 \text{ A}$
12.  $10$  পাকের একটি আদর্শ সলিনয়েডের আবেশের পরিমাণ  $3.5 \text{ mH}$ . সলিনয়েডের মধ্যে  $2 \text{ A}$  বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে প্রতি পাকের জন্য চৌম্বক ফ্লাও হবে- [BUET'12-13]
- (a)  $0 \text{ Wb}$  (b)  $3.5 \times 10^{-4} \text{ Wb}$   
 (c)  $7.0 \times 10^{-4} \text{ Wb}$  (d)  $7.0 \times 10^{-3} \text{ Wb}$   
 সমাধান : (c);  $N\phi = LI \Rightarrow 10\phi = 3.5 \times 10^{-3} \times 2 \Rightarrow \phi = 7 \times 10^{-4} \text{ wb}$
13.  $100$  পাক বিশিষ্ট একটি কুণ্ডলিতে  $4 \text{ A}$  তড়িৎ প্রবাহ চালালে  $0.02 \text{ Wb}$  চৌম্বক ফ্লাও তৈরী হয়। কুণ্ডলির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক-কত? [RUET'12-13,BUET'08-09,RUET'11-12]
- (a)  $0.5 \text{ Henry}$  (b)  $1.0 \text{ Henry}$  (c)  $5.0 \text{ Henry}$   
 (d)  $50 \text{ Henry}$  (e)  $12 \text{ Henry}$  সমাধান : (a)  

$$Li = n\phi \text{ or, } L = \frac{100 \times .02}{4} = .5 \text{ Henry}$$
14. নিচের কোন ক্ষেত্রিক ছাড়া বাকী প্রতিটি পরিবর্তনই সাধারণ বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্রের তড়িচালক বলকে (e.m.f.) বৃদ্ধি করে? [BUET'11-12]
- (a) আর্মেচার কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করলে  
 (b) কুণ্ডলীটি একটি নরম লোহার উপর পঁঢ়াচালে  
 (c) আর্মেচারের ঘূর্ণনস্ত্রের ফাঁকা জায়গাটি বৃদ্ধি করলে

- (d) উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র ব্যবহার করলে [Ans : c]
15. দড় চুম্বককে কোন কুণ্ডলীর দিকে দ্রুত (x) ও ধীরে (y) চালনা করলে আবেশিত e.m.f. হবে-[BUET'11-12]  
 (a) (x)-এর ক্ষেত্রে বড়      (b) (x)- এর ক্ষেত্রে ছোট  
 (b) উভয় ক্ষেত্রেই সমান      (d) কয়েলের ব্যাসার্দের ওপর নির্ভর করে বড় বা ছোট হবে [Ans : a]
16. যখন  $0.5 \text{ H}$  বিশিষ্ট একটি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহ 50 ms সময়ে  $0.5 \text{ A}$  থেকে  $2.5 \text{ A}$  এ বর্ধিত করা হয় তখন গড় স্বকীয় আবেশের তড়িৎচালক বল হবে-[BUET'10-11]  
 (a) 10 V      (b) 15 V  
 (c) 20 V      (d) 40 V  
 সমাধান : (c) ;  $E = L \frac{di}{dt} = 0.5 \times \frac{2}{50 \times 10^{-3}} = 20\text{V}$
17.  $4 \times 10^{-6} \text{ m}^2$  প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট একটি পরিবাহীর ভিতর দিয়ে  $5\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। পরিবাহীর মধ্যে চার্জের ঘনত্ব  $5 \times 10^{26}/\text{m}^3$  হলে ইলেক্ট্রনের drift speed কত? [CKRuet 20-21]  
 a)  $0.015625 \text{ m/sec}$  b)  $0.015625 \text{ cm/sec}$   
 c)  $1/128 \text{ m/sec}$  d) Impossible to calculate from above data e) None of them

$$\text{Solution: } V = \frac{I}{nAq} = \frac{5}{5 \times 10^{26} \times 4 \times 10^{-6} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 0.015625$$

18. একটি স্টেপ আপ ট্রান্সফরমারে  $110\text{V}$  সরবরাহ করে সেকেন্ডারীতে  $2.5\text{A}$  প্রবাহ পাওয়া গেল। ট্রান্সফরমারের পাক সংখ্যার অনুপাত  $1 : 22$  হলে ট্রান্সফরমারটির রেটিং কত হবে? [KUET'18-19]  
 (a)  $6000\text{VA}$  (b)  $5.5\text{kVA}$  (c)  $6.05\text{kVA}$   
 (d)  $10\text{kVA}$  (e)  $12.5\text{VA}$   
 সমাধান : (c);  $\frac{n_p}{n_s} = \frac{E_p}{E_s} \Rightarrow E_s = (110 \times 22)\text{V} \therefore$   
 $\text{Rating} = E_s I_s = 6050\text{V} = 6.05\text{kV}$
19. একটি AC উৎসের বিস্তার  $188\text{V}$  এবং  $60\text{Hz}$ । এই উৎসের সাথে  $35\Omega$  রোধ যুক্ত করা হল। প্রতি সেকেন্ডে উপাত্তপজনিত শক্তি ক্ষয় নির্ণয় কর। [KUET'17-18]  
 (a)  $539.2\text{J}$  (b)  $639.8 \text{ watt}$  (c)  $549.8\text{J}$   
 (d)  $539.84\text{watt}$  (e)  $504.76 \text{ watt}$

$$\text{সমাধান : (e); } \frac{H}{t} = \frac{V_R^2 MS}{R} = \frac{\left(\frac{188}{\sqrt{2}}\right)^2}{35} = 504.91 \text{ watt}$$

### Medical Questions

1. আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহমাত্রা নিচের কোনটির উপর নির্ভর করে না? [মেডিকেল ১৮-১৯]  
 ক. কুণ্ডলির পাক সংখ্যা      খ. চুম্বকের মেরু শক্তি  
 গ. চুম্বকের আপেক্ষিক বেগ      ঘ. কুণ্ডলির ক্ষেত্রফল

- ব্যাখ্যাঃ আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের মাত্রা যেসব বিষয়ের উপর নির্ভর করে-
১. কুণ্ডলির ক্ষেত্রফল এবং পাক সংখ্যা
  ২. ব্যবহৃত চুম্বকের মেরুশক্তি ও
  ৩. চুম্বক এবং কুণ্ডলির আপেক্ষিক গতির উপর।
২. নিচের কোনটির কার্যনীতি আবেশ ক্রিয়ার উপর প্রতিষ্ঠিত? [মেডিকেল ১৭-১৮]
- |             |                             |
|-------------|-----------------------------|
| ক. মোটর     | খ. ট্রান্সফরমার             |
| গ. জেনারেটর | ঘ. ট্রানজিস্টও উত্তর : খ, গ |
- ব্যাখ্যাঃ
- ক. ট্রান্সফরমার, জেনারেটর → আবেশ ক্রিয়ার উপর প্রতিষ্ঠিত  
 খ. ট্রানজিস্টর → দুটি অর্ধপরিবাহী ডায়োডেকে পাশাপাশি যুক্ত করে একটি ডায়োড বা ট্রানজিস্টর তৈরি
৩. স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্কের একক হলো- [ডেন্টাল ১৭-১৮]
- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| ক. টেসলা  | খ. ওয়েবার               |
| গ. হার্টজ | ঘ. হেনরি      উত্তর : ঘ. |
৪. একটি স্টেপ-আপ ট্রান্সফর্মারকে  $100 \text{ volt}$  সরবরাহ করে গৌণ কুণ্ডলিতে  $2 \text{ amp}$  প্রবাহ পাওয়া যায়। ট্রান্সপর্মারটির মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলির পাকসংখ্যার অনুপাত  $1 : 20$  হলে মুখ্য কুণ্ডলির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ মাত্রা হবে- [মেডিকেল ১৩-১৪]
- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| ক. $40 \text{ amp}$  | খ. $80 \text{ amp}$             |
| গ. $200 \text{ amp}$ | ঘ. $100 \text{ amp}$ উত্তর : ক. |
- $$\text{ব্যাখ্যাঃ } \frac{n_p}{n_s} = \frac{I_s}{I_p} \text{ or, } I_p = \frac{I_s n_s}{n_p} = \frac{20 \times 2}{1} = 40 \text{ amp}$$
৫. একটি কুণ্ডলির আবিষ্ট তড়িচ্ছালক শক্তির মান নিম্নের কোনটি উপর নির্ভরশীল নয়? [মেডিকেল ০৯-১০]
- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ক. চৌম্বকীয় ফ্লাক্স এর পরিবর্তন | খ. সময়                                  |
| গ. বর্তনীর রোধ                   | ঘ. কুণ্ডলির পাকের সংখ্যা      উত্তর : গ. |
- ব্যাখ্যাঃ ফ্যারাডের তড়িচ্ছোম্বকীয় আবেশের  $2\pi$  সূত্রটি নিম্নরূপ তার কুণ্ডলি আবিষ্ট তড়িচ্ছালক শক্তির মান সময়ের সাথে কুণ্ডলি দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক ক্ষেত্র রেখার সংখ্যা বা চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তনের হারের সমানুপাতিক  $[E = -N \frac{do}{dt}]$  সূত্রটি থেকে দেখা যাচ্ছে কুণ্ডলিতে আবিষ্ট তড়িচ্ছালক শক্তির মান : ১. চৌম্বকীয় ফ্লাক্সের পরিবর্তন ২. সময়
৩. কুণ্ডলির পাকের সংখ্যা এর উপর নির্ভল করে।
৬. নিম্নের কোনটির ভিত্তিতে ট্রান্সফর্মার এবং জেনারেটর আবিক্ষার করা হয়েছে? [মেডিকেল ০৮-০৯]
- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| ক. চৌম্বক আবেশ       | খ. তড়িৎ আবেশ |
| গ. তড়িৎ চৌম্বক আবেশ | ঘ. সরকারি     |
- উত্তর : গ.

### HSC Questions

01. চৌম্বক ফ্লাক্সের একক

i.  $\text{Tm}^2$       ii.  $\text{Wb}$       iii.  $\text{T/m}^2$

- নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii      খ) I      গ) ii      ঘ) iii উত্তর: ক

02. তড়িচ্ছুকীয় আবেশের মাধ্যমে বর্তনীতে আবিষ্ট তড়িচ্ছালক বল সৃষ্টির মূল কারণ কোনটি?  
 ক) চৌম্বক ফ্লাক্স

- খ) চৌম্বক বলরেখা  
গ) চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন  
ঘ) সুস্থিত মানের চৌম্বক ফ্লাক্স
- উত্তর:** গ
03. গৌণ কুণ্ডলীতে সৃষ্টি ভোল্টেজ কত?  
ক) 500 Volt      খ) 1000 Volt  
গ) 1500 Volt      ঘ) 2000 Volt
- উত্তর:** ঘ
04. যে তড়িৎ প্রবাহ সর্বদা একমুখী হয় তাকে কী বলে?  
ক) একমুখী প্রবাহ      খ) A.C প্রবাহ  
গ) সমপ্রবাহ      ঘ) অপর্যাবৃত্ত প্রবাহ
- উত্তর:** ক
05. তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশের উপর ভিত্তি করে আবিষ্কৃত হয়েছে?  
i. ডায়নামো ii. মোটর iii. ট্রান্সফরমার  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) I খ) i ও iii      গ) ii      ঘ) iii
- উত্তর:** খ
06. আরমেচারের তারের কুণ্ডলীর প্রান্তদ্বয় যে দুটি ধাতব আংটার সাথে যুক্ত থাকে, তাদের কী বলা হয়?  
ক) কম্যুটেটর      খ) ব্রাশ  
গ) শ্যাফট      ঘ) স্লিপ রিং
- উত্তর:** ঘ
07. ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে কোনটির কারণে মুখ্য কুণ্ডলীতে উৎপন্ন চৌম্বক ফ্লাক্স ছড়িয়ে পড়তে পারে না?  
ক) মজ্জা      খ) কম্যুটেটর  
গ) চুম্বক      ঘ) স্লিপ রিং
- উত্তর:** ক
08. লেজের সূত্র হতে কত সালে প্রকাশিত হয়?  
ক) 1833      খ) 1834      গ) 1835      ঘ) 836
- উত্তর:** খ
09. তড়িৎচুম্বক আবেশে-  
i. তড়িৎশক্তি পেতে যান্ত্রিক শক্তি খরচ করতে হয়  
ii. শক্তির তাপজনিত কোনো অপচয়ের সম্ভাবনা নেই শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি মেনে চলে  
iii. নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) I খ) i ও iii      গ) ii      ঘ) iii
- উত্তর:** খ
10. যে যন্ত্রের সাহায্যে পরিবর্তী বিভবকে অপেক্ষাকৃত উচ্চ বা নিম্ন পরিবর্তী বিভবে পরিণত করা যায় তাকে কী বলে?  
ক) ট্রান্সফরমার      খ) ডায়নামো  
গ) তড়িৎ মোটর      ঘ) ট্রানজিস্টর
- উত্তর:** ক
11. ট্রান্সফরমার নিচের কোনটি রূপান্তর করে-  
ক) ক্ষমতা      খ) ভোল্টেজ  
গ) ভোল্টেজ ও তড়িৎপ্রবাহ      ঘ) তড়িৎপ্রবাহ
- উত্তর:** গ
12. আবেশহীন কুণ্ডলীতে স্বকীয় আবেশের দরুণ কত মানের ভোল্টেজ অবিষ্ট হয়?  
ক) 0V      খ) 1V      গ)  $\pi V$       ঘ)  $2\pi V$
- উত্তর:** ক
13. তড়িৎচুম্বকীয় আবেশের ক্ষেত্রে কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক কোন সূত্র থেকে জানা যায়?  
ক) ফ্যারাডের সূত্র      খ) ওমের সূত্র  
গ) ওয়েরেস্টেডের সূত্র      ঘ) লেজের সূত্র
- উত্তর:** ঘ
14. যেকোনো অভিমুখে তড়িৎচালক বল বা প্রবাহের সর্বোচ্চ মানকে কী বলে?
- ক) বিস্তার      খ) পর্যায়কাল  
গ) কম্পাঙ্ক      ঘ) পরিবর্তন চক্র
- উত্তর:** ক
- 15.1  $Wb =$  কত?  
ক)  $10^7$  maxwell      খ)  $10^8$  maxwell  
গ)  $10^{-7}$  maxwell      ঘ)  $10^{-8}$  maxwell
- উত্তর:** খ
16. একটি কাঁচা লোহার আয়তাকার মজ্জা বা কোর এর বিপরীত বাহুতে অন্তরিত তার পেঁচিয়ে তৈরি হয়-  
ক) জেনারেটর      খ) ডায়নামো  
গ) ট্রান্সফরমার      ঘ) মোটর
- উত্তর:** গ
17. তড়িৎ চৌম্বক আবেশের ওপর ভিত্তি করে ফ্যারাডে কয়টি সূত্র প্রদান করেন?  
ক) ২টি      খ) ৩টি      গ) ৪টি      ঘ) ৫টি
- উত্তর:** ক
18. যে তড়িৎচালক বলের ক্রিয়ায় কোন বর্তনীতে পরিবর্তী প্রবাহ চলে সেই তড়িৎচালক বলকে কী বলে?  
ক) ডিসি      খ) এসি  
গ) পরিবর্তী তড়িৎচালক বল      ঘ) সমপ্রবাহ
- উত্তর:** গ
19. স্টেপ-অপ ট্রান্সফরমারের গৌণ কুণ্ডলীতে মুখ্য কুণ্ডলীর তুলনায়-  
i. পাক সংখ্যা বেশি থাকে ii. প্রবাহের মান বেশি থাকে  
iii. ভোল্টেজের মান বেশি থাকে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) I খ) i ও iii      গ) ii      ঘ) iii
- উত্তর:** খ
20. কুণ্ডলীর সাপেক্ষে কোনটির কারণে কুণ্ডলীর মধ্যবর্তী স্থানে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন হয়?  
ক) চুম্বকের আকর্ষণ      খ) চুম্বকের বিকর্ষণ  
গ) চুম্বকের আপেক্ষিক গতি      ঘ) চুম্বকের আপেক্ষিক স্থিতি
- উত্তর:** গ
21. একটি তার কুণ্ডলীতে দড় চুম্বক দ্বারা ব্যয়িত যান্ত্রিক শক্তি, উৎপন্ন কোন শক্তির সামন?  
ক) রাষায়নিক শক্তি      খ) তড়িৎশক্তি
- গ) চৌম্বক শক্তি      ঘ) কোনোটিই নয়
- উত্তর:** গ
22. এসি জেরারেটরের কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের পরিমাণ নির্ভর করে-  
i. চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের ওপর ii. কুণ্ডলীর ঘূর্ণন গতির ওপর iii. কুণ্ডলীর ক্ষেত্রফলের ওপর
- নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) I খ) ii      গ) iii      ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর:** ঘ
23. ডিসি মোটরের রয়েছে-  
i. কম্যুটেটর ii. ব্রাশ iii. ক্ষেত্র চুম্বক ও আর্মেচার
- নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) I খ) ii      গ) iii      ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর:** ঘ
24. তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ প্রক্রিয়া-  
i. সৃষ্টি তড়িৎচালক বলকে আবিষ্ট তড়িৎচালক বল বলে
- ii. বিপুল পরিমাণে তাপের শোষণ ঘটে
- iii. সৃষ্টি তড়িৎ প্রবাহকে আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহ বলে
- নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) I খ) i ও iii      গ) ii      ঘ) iii
- উত্তর:** খ

25.স্ববেশ গুণাক্ষের একককে সংক্ষেপে কী নামে অভিহিত করা হয়?

- ক) ওয়েরস্টেড      খ) লেঞ্জ  
গ) অ্যাসিয়ার      ঘ) হেনরি      **উত্তর:** ঘ

26.হেনরি (H) কিসের একক?

- ক) তড়িৎ আবেশ      খ) পারম্পরিক আবেশ  
গ) তড়িৎ আবেশ গুণাক্ষ      ঘ) পারম্পরিক আবেশ গুণাক্ষ

**উত্তর:** ঘ

27.কোনো দিক পরিবর্তী তড়িচালক বল 2s এ একটি পূর্ণচক্র সম্পন্ন করলে এর কম্পাক্ষ কত মানের?

- ক) 0.5Hz      খ) 1 Hz      গ) 2 Hz      ঘ) 4 Hz      **উত্তর:** ঘ

28.ট্রান্সফরমার রূপান্তর করে-

- i. ভোল্টজ ii. তড়িৎ প্রবাহ iii. রোধ  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii      খ) ii      গ) iii      ঘ) I      **উত্তর:** ক

29.  $1\mu H = ?$

- ক)  $10^{-1} H$       খ)  $10^{-3} H$   
গ)  $10^{-6} H$       ঘ)  $10^{-9} H$       **উত্তর:** গ

30. লেঞ্জের সূত্র থেকে জানা যায়-

- i. আবিষ্ট তড়িচালক বল ii. তড়িৎ প্রবাহ  
iii. তড়িৎ প্রবাহের দিক  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i খ) i ও iii গ) ii ঘ) iii      **উত্তর:** খ

31.লেঞ্জের সূত্র থেকে কোনটি জানা যায়?

- ক) শুধু আবিষ্ট তড়িচালক বল  
খ) শুধু তড়িৎ প্রবাহের দিক      গ) শুধু তড়িৎ প্রবাহ  
ঘ) আবিষ্ট তড়িচালক বল ও তড়িৎ প্রবাহের দিক উভয়ই  
**উত্তর:** ঘ

32.মোটরের ক্ষেত্রে আর্মেচারের কুন্ডলীর দুই প্রান্ত কিসের সাথে যুক্ত থাকে?

- ক) কম্যুটেটর      খ) ব্রাশ  
গ) চুম্বক      ঘ) স্লিপ রিং      **উত্তর:** ক

33.তড়িচুম্বকীয় আবেশের ক্ষেত্রে কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের অতিমুখ্য কোন দিকে তা কোন সূত্র হতে জানা যায়?

- ক) ওমের সূত্রে      খ) ফ্যারাডের সূত্র  
গ) লেঞ্জের সূত্র      ঘ) ওয়েরস্টেডের সূত্র      **উত্তর:** গ

34.ট্রান্সফর্মারে যে কুন্ডলীতে পরিবর্তী বিভব আবিষ্ট হয় তাকে কী বলে?

- ক) ধন কুন্ডলী      খ) ঋণ কুন্ডলী  
গ) মুখ্য কুন্ডলী      ঘ) গৌণ কুন্ডলী      **উত্তর:** ঘ

35.ডায়নামোতে যে ব্রাশ ব্যবহার করা হয় তা কিসের তৈরি?

- ক) কার্বন      খ) সোনা  
গ) রংপা      ঘ) অ্যালুমিনিয়াম      **উত্তর:** ক

36.তড়িচালক শক্তি আবিষ্ট হয় কিসের প্রভাবে?

- ক) স্থির চৌম্বক ক্ষেত্র      খ) পরিবর্তী চৌম্বক ক্ষেত্র  
গ) আপেক্ষিক গতি      ঘ) পরিবর্তী যান্ত্রিক বল      **উত্তর:** খ

37.যে যন্ত্রের সাহায্যে যান্ত্রিক শক্তিকে পরিবর্তী তড়িৎ শক্তিতে পরিণত করা যায়, তাকে কী বলে?

- ক) মোটর      খ) জেনারেটর  
গ) ট্রান্সফরমার      ঘ) ট্রানজিস্টর      **উত্তর:** খ

38.স্বাক্ষীয় আবেশ কুন্ডলীর অপর নাম কী?

- ক) স্বাবেশক      খ) আবেশক  
গ) পারম্পরিক আবেশক      ঘ) কুন্ডলী আবেশক      **উত্তর:** ঘ

39.ট্রান্সফর্মারের কোন অংশে কতকগুলো অন্তরিত লোহার পাত পরপর সাজানো থাকে?

- ক) ব্রাশে      খ) কম্যুটেটর  
গ) মজ্জা      ঘ) স্লিপ রিং-এ      **উত্তর:** ঘ

40.যে যন্ত্রের সাহায্যে পর্যাবৃত্ত উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভব এবং নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে রূপান্তর করা হয় তাকে কী বলে?

- ক) ট্রান্সফরমার      খ) ট্রানজিস্টর  
গ) মোটর      ঘ) ডায়ানামো      **উত্তর:** ক

41.তড়িৎ মোটরের ব্রাশ কিসের তৈরি?

- i. কার্বন ii. তামা iii. লোহা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii      খ) i      গ) iii      ঘ) ii      **উত্তর:** ঘ

42.জেনারেটরের আর্মেচারের সাথে কী যুক্ত থাকে?

- ক) ধাতব দড়      খ) স্থায়ী চুম্বক  
গ) অস্থায়ী চুম্বক      ঘ) ক্ষেত্র চুম্বক      **উত্তর:** ক

43.কোন কুন্ডলী যখন পূর্ণ একবার ঘোরে তখন  $\theta$  এর মান হয়-  
ক)  $0^{\circ}$  থেকে  $90^{\circ}$       খ)  $00$  থেকে  $180^{\circ}$   
গ)  $0^{\circ}$  থেকে  $270^{\circ}$       ঘ)  $00$  থেকে  $360^{\circ}$       **উত্তর:** ঘ

- 44.চৌম্বক ফ্লাঙ্কের একক-  
i.  $Tm^2$  ii.  $Wb$  iii.  $T/m^2$   
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii      খ) i      গ) iii      ঘ) ii      **উত্তর:** ক

### Extra Questions For Practice

1. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী তারের অনুপাত

$20 : 1$ । এর সেকেন্ডারীর সাথে 12 ওহম লাগানো আছে। যদি প্রাইমারীতে 240 ভোল্ট লাগানো থাকে তবে সেখানে প্রবাহ কত?

A. 0.05 A      B. 20 A      C. 0.06A      D. কোনটিই নয়।

Sol<sup>n</sup>: [A]

$$I_p = \left( \frac{n_s}{n_p} \right)^2 \cdot \frac{E_p}{R_s} = \left( \frac{1}{20} \right)^2 \times \frac{240}{12} \Rightarrow I_p = 0.05 A$$

2. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী এবং সেকেন্ডারী তারের অনুপাত  $10 : 1$ ; এর সেকেন্ডারীর সাথে 10 ওহম লাগান আছে। যদি প্রাইমারীতে 200 ভোল্ট প্রয়োগ করা হয়, তাহলে এর প্রবাহ কত?

A. 0.05 A      B. 0.8 A      C. 1.2 A      D. কোনটিই নয়।

$$Sol^n: [D]; I_p = \left( \frac{n_s}{n_p} \right)^2 \cdot \frac{E_p}{R_s} = \left( \frac{1}{10} \right)^2 \times \frac{200}{10} \Rightarrow I_p = .2A$$

3. একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাকের সংখ্যা যথাক্রমে 200 এবং 100। মুখ্য কুন্ডলীতে 50 V (AC) প্রয়োগ করলে গৌণ কুন্ডলীতে কত বিভব পাওয়া যাবে?

A. 200 V    B. 50 V    C. 25 V    D. 100 V

$$Sol^n: [C] \frac{E_p}{R_s} = \frac{n_p}{n_s} \Rightarrow \frac{50}{E_s} = \frac{200}{100} \Rightarrow E_s = 25V$$

5. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী তারের অনুপাত 20 : 1 এবং সেকেন্ডারীতে 20 Ω এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারীতে 220 Volt প্রয়োগ করা হয়, তাহলে প্রাইমারীর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহিত কত হবে?

A. .055 A    B. 27.5 mA    C. 27.5 A    D. 5.5 mA

*Sol^n: [C]*

$$I_p = \text{ভোল্ট} \div (\text{অনুপাত})^2 \div \text{রোধ}$$

$$\Rightarrow \left\{ 220 \div \left( \frac{20}{1} \right)^2 \right\} \div 20 = 0.0275 \text{ Amp}$$

$$\Rightarrow 27.5 \text{ mA}$$

6. একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীতে ভোল্টেজ 15V. এবং প্রবাহ মাত্রা 3A. গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 25V হলে গৌণ কুন্ডলীতে প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর?

A. 5A    B. 15A    C. 3A    D. 1.8A

$$Sol^n: [D] \frac{E_p}{R_s} = \frac{I_s}{I_p} \Rightarrow \frac{15}{25} = \frac{I_s}{3} \Rightarrow I_s = 1.8A$$

7. কোন একটি তার কুন্ডলীর বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা 2 A. কুন্ডলীর বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা 0.08 S. এ শূন্যে নামিয়ে আনলে কুন্ডলীতে 0.5V বিদ্যুৎ চালক বল আবিষ্ট হয়। কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুনাংক কত?

A. 0.02 henry    B. 0.2 henry  
C. 2 henry    D. 20 henry

Correct Ans. 12.5H

$$L = \mu \frac{dI}{dt} = 0.5 \times \frac{2}{0.08} = 12.5H$$

8. যখন 0.5H বিশিষ্ট একটি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহ 50 ms সময়ে 0.5 A থেকে 2.5 A এ বর্ধিত করা হয় তখন গড় স্বকীয় আবেশের তড়িঢালক বল হবে-

A. 10 V    B. 15 V    C. 20 V    D. 40 V

- Sol^n: [C]*  
8. একটি স্টেপআপ ট্রান্সফরমারে 100 V সরবরাহ করে 4A প্রবাহ পাওয়া গেল। এর মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাক সংখ্যার অনুপাত 1:10 হলে মুখ্য কুন্ডলীর প্রবাহ মাত্রা নির্ণয় কর।

A. 40 A    B. 10 A  
C. 1 A    D. 100A    E. 4A

- Sol^n: [A]*  
9. একটি বর্তনীর বিদ্যুৎ প্রবাহ 3 ms এ 24 A থেকে শূন্যে নিয়ে আসা হল। কুন্ডলীতে গড় আবিষ্ট বিদ্যুৎ চালকের মান যদি 260 V হয়, তবে কুন্ডলীর চৌম্বক ক্ষেত্রে প্রথম কত শক্তি সঞ্চিত ছিল?

A. 48 W    B. 9.36 J    C. 2.08    D. None

$$Sol^n: [D] P = \frac{VI}{t} = \frac{260 \times 24}{3 \times 10^{-3}} = 2.08 \times 10^6 J$$

10. বিদ্যুৎবাহী একটি লম্বা সোজা তারের চৌম্বকক্ষেত্রে থাকে-

A. 400 V    B. 100 V    C. 200 V    D. 450 V

*Sol^n: [A]*

$$\frac{E_s}{R_p} = \frac{n_s}{n_p} \Rightarrow \frac{E_s}{200} = \frac{100}{50} \Rightarrow E_s = 400V$$

11. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাক সংখ্যা যথাক্রমে 100 এবং 200 মুখ্য কুন্ডলীতে 220 Volt ডি.সি. প্রয়োগ করা হলে গৌণ কুন্ডলীতে কী পরিমাণ ভোল্টেজ সৃষ্টি হবে।

A. 0 Volt    B. 200 Volt

C. 440 Volt    D. কোনটিই নয়।

$$\frac{n_p}{n_s} = \frac{E_p}{E_s} \Rightarrow \frac{100}{200} = \frac{220}{E_s} \Rightarrow E_s = 440 \text{ volt}$$

12. একটি 50V D.C. মটরের 0.1 Ω রোধের একটি বর্তনী আছে। এটি যখন 30 rev/min এ ঘোরে তখন বিদ্যুতের পরিমাণ 5.0 A। যখন বিদ্যুৎ 5 A এর চেয়ে কম তখন ঘূর্ণনের পরিমাণ কত rev/min?

A. 30 এর কম    B. 30 এর বেশী

C. 30    D. 0

*Sol^n: [A]*

30 এর কম কারণ ঘূর্ণন সংখ্যা বিদ্যুৎ প্রবাহের সমানুপাতিক।

13. 1000 পাক বিশিষ্ট কোন কয়েলের ভিত্তির দিয়ে 2.5 A তড়িৎ প্রবাহিত হয়ে  $0.5 \times 10^{-3}$  Wb ফ্লাক্স উৎপন্ন করলে স্বকীয় আবেশ গুনাংক কত?

A. 0.2 H    B. 2.0 H    C. 20.0 H    D. 1.0 H

*Sol^n: [A]*

$$\varphi = LI \Rightarrow n.\varphi = LI \Rightarrow L = \frac{1000 \times 0.5 \times 10^{-3}}{2.5} = 0.2 H$$

14. তুমি একটি টার্চ লাইট দিয়ে তোমার সামনে আলো পাঠিয়েছ। আলোটির তড়িৎ ক্ষেত্র যখন উপরের দিকে তখন চৌম্বক ক্ষেত্রটি কোন দিকে হবে?

A. বাম দিকে    B. ডানাদিকে

C. সামনের দিকে    D. উপরের দিকে    E. নিচের দিকে

*Sol^n: [B]*

15. একটি তারের ভেতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হওয়ার কারণে 1m দূরে  $10^{-3}$  T চৌম্বকক্ষেত্র সৃষ্টি হয়েছে 2m দূরে চৌম্বক ক্ষেত্র কত হবে?

A.  $0.25 \times 10^{-3}$  T    B.  $0.33 \times 10^{-3}$  T

C.  $0.5 \times 10^{-3}$  T    D.  $0.71 \times 10^{-3}$  T    E.  $2.0 \times 10^{-3}$  T

$$Sol^n: [C] \beta_2 = \frac{r_1}{r_2} \times \beta_1$$

$$\therefore \beta_2 = 0.5 \times 10^{-3} T.$$

16. 100 পাক বিশিষ্ট কোন কুন্ডলীতে 5 A তড়িৎ প্রবাহিত চালালে 0.01 Wb ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুনাংক কত?

A. 0.3 H    B. 0.25 H    C. 0.2 H    D. 0.27 H

$$Sol^n: [C] N \cdot \varphi = LI \Rightarrow L = \frac{N\varphi}{I} = \frac{1000 \times 0.01}{5} = 0.2 \text{ H}$$

17. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 100 এবং ভোল্টেজ 200V। এর গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 50 হলে, ভোল্টেজ কত হবে?

A. 200 v B. 400v C. 100 v

D. 220v E. 120v

$$Sol^n: [C] \frac{n_s}{n_p} = \frac{E_s}{E_p} \Rightarrow E_s = \frac{n_s}{n_p} \times E_p \Rightarrow E_s = \frac{50}{100} \times 200 = 100 \text{ V}$$

18. একটি সলিনয়ডে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহ 167 A/m মানের চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি করে। সলিনয়ডের ভেতর 5000 মানের চৌম্বক প্রবেশ্যতা-বিশিষ্ট লোহার কোর থাকলে সলিনয়ডের ভেতরে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান হবে?

A. 2 Tesla B. 1.05 Tesla

C. 1.5 Tesla D. 2.5 Tesla

$$B = \mu_0 NI = 4\pi \times 10^{-7} \times 5000 \times 167 = 1.05 \text{ T}$$

18. 1 পাকের একটি কুণ্ডলীতে যে চুম্বক ফ্লাইর লিংক হয় তার সমীকরণ  $\varphi = 3r^2 + 4t + 9 \text{ Wb}$ । 2s পর কুণ্ডলীতে তড়িচালক বলের মান কত হবে?

A. 3 V B. 4 V C. 9 V D. 16 V

$$Sol^n: [D] E = N \frac{d\phi}{dt} = 1 \times \frac{d}{dt} (3t^2 + 4t + 9) = 6t + 4; \text{ 2s পর কুণ্ডলীতে তড়িচালক বলের মান, } E = 6 \times 2 + 4 = 16 \text{ V Ans.}$$

19. একটি আবেশকের স্থকীয় আবেশ 10 H; এতে  $6.0 \times 10^{-2}$  সেকেন্ডে বিদ্যুৎ প্রবাহ 10 V হতে 7A-এ পরিবর্তিত হয়। এতে আবিষ্ট তড়িৎ-চালক বল কত?

A. 180 V B. 500 V C. 200 V D. কোনটিই

নয়  $Sol^n: [B]; \text{ আবিষ্ট তড়িৎ-চালক বল, } E = L \frac{di}{dt} = 10 \times \frac{3}{6 \times 10^{-2}} = 500 \text{ V}$

19. লরেঞ্জ বল  $\vec{F} =$

A.  $q\vec{v} + q\vec{E} \times \vec{B}$  B.  $q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$

C.  $q + q\vec{E} \times \vec{B}$  D. কোনটিই নয়

$Sol^n: [D]$

লরেজ ও বল  $F = q\vec{E} + q(\vec{v} \times \vec{B})$

20. কোনটি মিথ্যা?

A. আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ভর করে চুম্বক ও কুণ্ডলীর আপেক্ষিক গতির উপর

B. ডায়ানামো ও জেনারেটর একই যন্ত্র

C. ট্রান্সফর্মার এ.সি. লাইনে ব্যবহৃত হয় না

D. এ.সি প্রবাহ মানে দিকপরিবর্তী প্রবাহ

$Sol^n: [C]$

21. কোন কুণ্ডলীর পাকে আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের মান এর মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত ফ্লাঙ্কের পরিবর্তনের হারের সমানুপাতিক- এটি কার সূত্র-

A. লেন্জের B. নিউটনের

C. ফ্যারাডের D. নিউটন ও ফ্যারাডের

- $Sol^n: [A]$   
22. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী তারের অনুপাত  $20 : 1$ । এর সেকেন্ডারীর সাথে 12 ওহম লাগানো আছে। যদি প্রামারীতে 240 ভোল্ট লাগানো থাকে তবে সেখানে প্রবাহ কত?

A. 0.05 A B. 20 A C. 0.06 A D. কোনটিই

নয়।

$$Sol^n: [A]$$

$$I_p = \left( \frac{n_s}{n_p} \right)^2 \cdot \frac{E_p}{R_s} = \left( \frac{1}{20} \right)^2 \times \frac{240}{12} \Rightarrow I_p = 0.05 \text{ A}$$

23. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী এবং সেকেন্ডারী তারের অনুপাত  $10 : 1$ ; এর সেকেন্ডারীর সাথে 10 ওহম লাগান আছে। যদি প্রামারীতে 200 ভোল্ট প্রয়োগ করা হয়, তাহলে এর প্রবাহ কত?

A. 0.05 A B. 0.8 A C. 1.2 A D. কোনটিই

নয়।

$$Sol^n: [D]$$

$$I_p = \left( \frac{n_s}{n_p} \right)^2 \cdot \frac{E_p}{R_s} = \left( \frac{1}{10} \right)^2 \times \frac{200}{10} \Rightarrow I_p = .2 \text{ A}$$

24. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী তারের অনুপাত  $20 : 1$  এবং সেকেন্ডারীতে  $20 \Omega$  রোধ লাগানো আছে। যদি প্রামারীতে 220 Volt প্রয়োগ করা হয়, তাহলে এর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত হবে?

A. 0.55 A B. 27.5 mA C. 27.5 A D. 5.5 mA

$$Sol^n: [B]$$

$$I_p = \left( \frac{n_s}{n_p} \right)^2 \cdot \frac{E_p}{R_s} = \left( \frac{1}{20} \right)^2 \times \frac{220}{20}$$

$$I_p = 0.0275 \text{ A} = 27.5 \text{ mA}$$

25. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী  $10 : 1$  তারের অনুপাত যদি প্রামারীতে 200 Volt ভোল্ট প্রয়োগ করা হয়, তাহলে এখানে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত? (ধর, সেকেন্ডারীতে  $10 \Omega$  লাগানো আছে)

A. 0.05 A B. 0.8 A C. 1.2 A D. 0.2 A

$$Sol^n: [D]$$

$$I_p = \left( \frac{n_s}{n_p} \right)^2 \cdot \frac{E_p}{R_s} = \left( \frac{1}{10} \right)^2 \times \frac{200}{10} \Rightarrow I_p = 0.2 \text{ A}$$

26. একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী তারের অনুপাত  $20 : 1$  এবং সেকেন্ডারীতে  $20 \Omega$  এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রামারীতে 220 Volt প্রয়োগ করা হয়, তাহলে প্রাইমারীর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত হবে?

A. .055 A B. 27.5 mA C. 27.5 A D. 5.5 mA

$Sol^n: [C]$

$I_p = \text{ভোল্ট} \div (\text{অনুপাত})^2 \div \text{রোধ}$

$$\Rightarrow \left\{ 220 \div \left( \frac{20}{1} \right)^2 \right\} \div 20 = 0.0275 \text{ Amp}$$

$$\Rightarrow 27.5 \text{ mA}$$

27. একটি আদর্শ ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীতে ভোল্টেজ 15V. এবং প্রবাহ মাত্রা 3A. গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 25V হলে গৌণ কুণ্ডলীতে প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর?
- A. 5A      B. 15A      C. 3A      D. 1.8A

$$\text{Sol}^n: [D] \frac{E_p}{R_s} = \frac{I_s}{I_p} \Rightarrow \frac{15}{25} = \frac{I_s}{3} \Rightarrow I_s = 1.8A$$

28. কোন একটি তার কুণ্ডলীর বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা 2 A. কুণ্ডলীর বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা 0.08 S. এ শুন্যে নামিয়ে আনলে কুণ্ডলীতে 0.5V বিদ্যুৎ চালক বল আবিষ্ট হয়। কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাংক কত?
- A. 0.02 henry      B. 0.2 henry  
C. 12.5H henry      D. 20 henry

**Sol<sup>n</sup>:** [C] স্বকীয় আবেশ গুণাংক

$$L = \mu_0 \frac{dI}{dt} = 0.5 \times \frac{2}{0.08} = 12.5H$$

29. একটি আদর্শ 1:8 step-down ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর ক্ষমতা 10 KW এবং গৌণ কুণ্ডলীতে 25 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত?
- A. 2500 V      B. 3200 V      C. 31250 V      D. 400 V
- [Ans: B] ব্যাখ্যা:  $P_p = P_s \Rightarrow P_s = 10 \text{ KW}$  আবার,  $P_s = I_s E_s \Rightarrow E_s = 400V$  আবার,  $\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s} \Rightarrow \frac{E_p}{400} = \frac{8}{1}$

$$\therefore E_p = 3200V$$

30. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা যথাক্রমে 400 এবং 2000. 1000 V এ গৌণ কুণ্ডলীতে প্রাপ্ত ক্ষমতা 12 kw হলে মুখ্য কুণ্ডলীতে বিভবের মান-
- A. 200 V      B. 300 V  
C. 400 V      D. 500 V

**Sol<sup>n</sup>:** [A]

$$\frac{400}{2000} = \frac{E_p}{1000} \Rightarrow E_p = 200V$$

31. 100 পাক বিশিষ্ট একটি কুণ্ডলীতে 5A তড়িৎপ্রবাহ চালনা করলে 0.01Wb চৌম্বক ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাংক হবেঃ
- A. 5.0 H      B. 0.2 H      C. 0.5 H      D. 2.0H

$$\text{Sol}^n: [B] L = -N \frac{dQ}{dZ} = 100 \times \frac{0.01}{5} = 0.2H$$

32. একটি ট্রান্সফরমারে 100 V সরবরাহ করলে 2A তড়িৎ প্রবাহ সরবরাহ করতে পারে। এর মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1:20 হলে মুখ্য কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ হবেঃ
- A. 20 A      B. 40 A      C. 01 A      D. 10 A

**Sol<sup>n</sup>:** [B]

33. যখন 0.5H বিশিষ্ট একটি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহ 50 ms সময়ে 0.5 A থেকে 2.5 A এ বর্ধিত করা হয় তখন গড় স্বকীয় আবেশের তড়িৎচালক বল হবে-
- A. 10 V      B. 15 V      C. 20 V      D. 40 V

**Sol<sup>n</sup>:** [C]

34. নীচের কোন ক্ষেত্রাতি ছাঢ়া বাকী প্রতিটি পরিবর্তনই সাধারণ বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্রের তড়িৎচালক বলকে (e.m.f) বৃদ্ধি করেঃ
- A. আর্মেচার কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করলে

- B. কুণ্ডলীটি একটি নরম লোহার উপর প্যাঁচালে  
C. আর্মেচারের ঘূর্ণনস্তলের ফাঁকা জয়গাটি বৃদ্ধি করলে  
D. উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র ব্যবহার করলে

- Sol<sup>n</sup>:** [B]
35. একটি সলিনয়ডে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহ 167 A/m মানের চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি করে। সলিনয়ডের ভেতর 5000 মানের চৌম্বক প্রবেশ্যতা-বিশিষ্ট লোহার কোর থাকলে সলিনয়ডের ভেতরে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান হবে?

- A. 2 Tesla      B. 1.05 Tesla  
C. 1.5 Tesla      D. 2.5 Tesla

**Sol<sup>n</sup>:** [B]

$$B = \mu_0 NI = 4\pi \times 10^{-7} \times 5000 \times 167 = 1.05T$$

36. একটি দণ্ড চুম্বককে কোন কুণ্ডলীর দিকে দ্রুত (X) ও ধীরে (Y) চালনা করলে আবেশিত e.m.f হবে
- A. X-এর ক্ষেত্রে বড়      B. X-এর ক্ষেত্রে ছোট  
C. উভয় ক্ষেত্রে সমান      D. কয়েলের ব্যাসার্ধের ওপর নির্ভর করে বড় বা ছোট

**Sol<sup>n</sup>:** [A]

37. একটি ট্রান্সফরমারে মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যার যথাক্রমে 100 এবং 200। মুখ্য কুণ্ডলীতে ভোল্টেজ 220V হলে, গৌণ কুণ্ডলীতে কি পরিমাণ ভোল্টেজ সৃষ্টি হবে?
- A. 22 KV      B. 44 KV      C. 440 V  
D. 440 KV      E. 220 V

$$\text{Sol}^n: [C] \frac{100}{200} = \frac{220}{E_s} \Rightarrow E_s = 440V$$

38. একটি স্টেপআপ ট্রান্সফরমারে 100 V সরবরাহ করে 4A প্রবাহ পাওয়া গেল। এর মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যার অনুপাত 1:10 হলে মুখ্য কুণ্ডলীর প্রবাহ মাত্রা নির্ণয় কর।
- A. 40 A      B. 10 A      C. 1 A  
D. 100A      E. 4A

**Sol<sup>n</sup>:** [A]

39. কোন কুণ্ডলীতে 5sec সময়ে তড়িৎ প্রবাহ 2.5A থেকে 10A-এ পরিবর্তিত হওয়ার দরক্ষন ঐ কুণ্ডলীতে 10V তড়িৎচালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশক্ষণ্ক কত?
- A. 2.5H      B. 10H  
C. 20H      D. 6.67H      E. 3.33H

$$\text{Sol}^n: [D] L = c / \frac{di}{dt} = 10 \left( \frac{7.5}{5} \right) = 6.67H$$

40. একটি বর্তনীর বিদ্যুৎ প্রবাহ 3 ms এ 24 A থেকে শুন্যে নিয়ে আসা হল। কুণ্ডলীতে গড় আবিষ্ট বিদ্যুৎ চালকের মান যদি 260 V হয়, তবে কুণ্ডলীর চৌম্বক ক্ষেত্রে প্রথম কত শক্তি সঞ্চিত ছিল?
- A. 48 W      B. 9.36 J      C. 2.08      D. None

$$\text{Sol}^n: [D] P = \frac{VI}{t} = \frac{260 \times 24}{3 \times 10^{-3}} = 2.08 \times 10^6 J$$

41. একটি আদর্শ ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকের সংখ্যা যথাক্রমে 200 এবং 100। মুখ্য কুণ্ডলীতে 50 V (AC) প্রয়োগ করলে গৌণ কুণ্ডলীতে কত বিভব পাওয়া যাবে?

- A. 200 V      B. 50 V      C. 25 V      D. 100 V

$$\text{Sol}^n: [C] \frac{E_p}{R_s} = \frac{n_p}{n_s} \Rightarrow \frac{50}{E_s} = \frac{200}{100} \Rightarrow E_s = 25V$$

## ৬ অধ্যায় || জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান

টাইপ-১ঃ প্রতিসরণাঙ্ক ও সংক্ষিপ্ত কোণ

১. প্রতিসরণের সূত্র ২টি। যথা :
১. আপত্তি রশ্মি, প্রতিস্ফুল রশ্মি এবং আপতন বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব সর্বদা একই সমতলে অবস্থান করে।
  ২. স্নেল বা সাইন এর সূত্র : একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং একটি নির্দিষ্ট বর্ণের তীর্যকভাবে আপত্তি আলোকরশ্মির জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সর্বদা ত্রুটি রাশি হয়। অর্থাৎ  $\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$
  ৩. এখানে,  $i$  = আপতন কোণ,  $r$  = প্রতিসরণ কোণ।  $\mu_i \sin i = \mu_r \sin r$
  ৪. সংক্ষিপ্ত কোণ  $\mu = 1/\tan(\theta)$
  ৫.  $B$  মাধ্যম স্বাপকে  $A$  মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক,  $b \mu_c = \frac{a \mu_b}{a \mu_c}$
  ৬.  $A$  মাধ্যম স্বাপকে  $B$  মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক,  $a \mu_b = \frac{C_a}{C_b}$
  ৭. আলোর বেগ এবং এর প্রতিসরাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক,  $a \mu_b = \frac{C_a}{C_b}$
  ৮. তরঙ্গদৈর্ঘ্য এবং মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক,  $a \mu_b = \frac{\lambda_a}{\lambda_b}$

### Related Questions

#### DU Questions

১. পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.3 হলে পানিতে আলোর বেগ কত? শূন্য স্থানে আলোর বেগ  $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$  (২০১৪-২০১৫)
 

(ক) $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$	(খ) $2.31 \times 10^8 \text{ m/s}$
(গ) $2.0 \times 10^8 \text{ m/s}$	(ঘ) $4.4 \times 10^8 \text{ m/s}$

সমাধান:  $b; C_w = \frac{ca}{a\mu_w} = \frac{3 \times 10^8}{1.3} = \frac{30}{13} \times 10^8 = 2.3110^8 \text{ ms}^{-1}$
  ২. পানি সাপকে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক  $9/8$ , বায়ু সাপকে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক  $3/2$ , বায়ু সাপকে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত?
- 2012-2013
- |           |           |
|-----------|-----------|
| (ক) $2/3$ | (খ) $4/5$ |
| (গ) $4/3$ | (ঘ) $3/4$ |
- সমাধান:  $w\mu_g = \frac{9}{8}, a\mu_g = \frac{3}{2}, a\mu_w = ?$
- $$a\mu_w w\mu_g g\mu_a = 1 \quad a\mu_w = \frac{1}{w\mu_g g\mu_a} = \frac{a\mu_g}{w\mu_g} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{9}{8}} = \frac{4}{3}$$
৩. কাঁচের মধ্যে একটি আলোকরশ্মি কাঁচ-পানি বিভেদ তলের উপর আপত্তি হল। আপতন কোণ  $50^\circ$  হলে প্রতিসরণ কোণ কত হবে? কাঁচ এবং পানি প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.5 এবং 1.33。(A ray of light is incident in glass on a glass-water boundary. If the angle of incidence is  $50^\circ$ , what is the angle of refraction? Refractive indices of glass and water are 1.5 and 1.33 respectively.)
- 2010-2011
- (A)  $75.5^\circ$       (B)  $51.2^\circ$

- (C)  $69.3^\circ$       (D)  $59.8^\circ$

Solve:  $\mu_1 \sin \theta_1 = \mu_2 \sin \theta_2$

$$\Rightarrow 1.5 \sin 50^\circ = 1.33 \times \sin \theta_2$$

$$\theta_2 = 59.76^\circ \quad [\text{Ans: D}]$$

৪. কাঁচ ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.5 এবং 2.5। কাঁচ ও হীরকের মধ্যে সংক্ষিপ্ত কোণ-

**(Refractive indices of glass and diamond are 1.5 and 2.5 respectively. The critical angle for the two media is-)** 2010-2011

- (A)  $26.50^\circ$       (B)  $36.87^\circ$

- (C)  $47.75^\circ$       (D)  $51.25^\circ$

Solve:  $\sin \theta_c = d \mu_g [\mu_g < \mu_d] = \frac{\mu_g}{\mu_d} \Rightarrow \theta_c = \sin^{-1} \left( \frac{1.5}{2.5} \right) 36.87^\circ$

৫. বায়ু ও হীরকের মধ্যকার সংক্ষিপ্ত কোণ  $25^\circ$ ; হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত? (The critical angle at diamond-air interface is  $25^\circ$ . What is the refractive index of diamond?)
- 2007-2008

- (a) 2.566      (b) 2.366

- (c) 2.666      (d) 2.444

Solve:  $a\mu_d = \frac{1}{\sin \theta_c} = \frac{\mu_d}{\mu_a} \Rightarrow \frac{1}{\sin 25^\circ} = \frac{\mu_d}{1} \therefore \mu_d = 2.366$

৬. বায়ু থেকে অন্যকোনো মাধ্যমের ভিতর একটি আলোক রশ্মি প্রবেশ করার পর তার গতি 15% হ্রাস পায়। ঐ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক হলো- ২০০৬-২০০৭

- (ক) 1.5      (খ) 1.33

- (গ) 1.61      (ঘ) 1.18

**Solve:**  $C_m = \frac{85}{100} C_a, \quad a\mu_m = \frac{C_a}{C_m} = \frac{C_a}{\frac{85}{100} C_a} = 1.176$

৭. পানি ও কাচের পরম প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.5 হলে পানির সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক হবে -(If the absolute refractive indices of water and glass are 1.3 and 1.5 respectively, then the refractive index of glass with respect to water would be) :2004-2005

- ক) 1.13                  খ) 1.5  
গ) 1.33                  ঘ) 1.65

**Solve:**  $\mu_w = 1.33\mu_g = 1.5; \quad w\mu_g = \frac{\mu_g}{\mu_w} = \frac{1.5}{1.33} = 1.13$

৮. বায়ুর সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 1.60 এবং বায়ুর সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.3 হলে পানির সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক হলো (!f the refractive index of glass relative to air is 1.60 and the refractive index of water relative to air is 1.3, then the refractive index of glass relative to water is)-2003-2004

- ক) 0.83                  খ) 1.05  
গ) 1.20                  ঘ) 0.63

**Solve:**  $a\mu_g = 1.6, \quad a\mu_w = 1.33$   
 $w\mu_g = \frac{a\mu_g}{a\mu_w} = \frac{1.6}{1.33} = 1.20$

৯. একটি আলোকরশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বায়ুতে 480 nm হলে কাঁচে ( $\mu=1.5$ ) তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হবে-(The wave length of a light ray in air is 480 nm. The wavelength of this ray in glass with a refractive index of 1.5 would be) :2002-2003

- ক) 400 nm                  খ) 380 nm  
গ) 320 nm                  ঘ) 120 nm

**Solve:**  $\mu_a\lambda_a = \mu_g\lambda_g \Rightarrow 1 \times 480 = 1.5 \times \lambda_g \Rightarrow \lambda_g = 320\text{nm}$

১০. অস্তগামী সূর্য দেখার জন্য পানির ভিতর থেকে একটি মাছকে অভিলম্বের সাপেক্ষে যে কোণে দৃষ্টিপাত করতে হবে তা হলো-

(The angle with the moral at which a fish in water will have to look to see the setting sun is) :2002-2003

- ক) 57.55°                  খ) 48.75°  
গ) 41.25°                  ঘ) 34.75°

**Solve:** মাছকে পানি ও বাতাসের সংকট কোণের সমান

কোণে দৃষ্টিপাত করতে হবে।  $\sin\theta_c = \frac{1}{\mu} \Rightarrow \sin\theta_c = \frac{1}{1.33} \Rightarrow \theta_c = 48.75^\circ; \mu = 1.33$

১১. আলো যখন বায়ু থেকে কাঁচে প্রবেশ করে তখন আলোর তরঙ্গের কি পরিবর্তন হয়? 2011-2012

(ক) রং ও বেগ                  (খ) কম্পংক ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য

(গ) বেগ ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য                  (ঘ) তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও রং                  **উত্তরঃ গ**

১২. যখন সাদা আলো প্রিজমের মধ্যদিয়ে প্রতিসরিত হয়, আলোর বিচ্যুতি (When white light is refracted by a prism, the deviation is) :2002-2003

ক) নীল অপেক্ষা লালের জন্য বেশি (greater for red than the blue)

খ) হলুদ অপেক্ষা বেগুনির জন্য বেশি (greater for violet than the yellow)

গ) লালের চেয়ে সবুজের জন্য কম (less for green than red)

ঘ) কমলার চেয়ে বেগুনির জন্য কম (less for violet than orange)

**উত্তরঃ খ**

১৩. একটি কাঁচ স্ল্যাবের সংকট কোণ 60° হলে কাঁচ উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক হবে-২০১৭-১৮

A.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$                   B.  $\sqrt{2}$                   C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$                   D.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

Ans: A;  $\mu = \frac{\sin 90}{\sin 60} = \frac{1}{\sqrt{3}/2} = \frac{2}{\sqrt{3}}$

**JU MCQ**

১৪. বায়ু ও হীরকের মধ্যকার সংকট কোণ 25° হলে হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত? [A unit, 10-11, set A]

- A.  $\sin 25^\circ$                   B.  $1.33/\sin 25^\circ$   
C.  $1/(1.33 \sin 25^\circ)$                   D.  $1/\sin 25^\circ$

Ans : D.

১৫. পুরুরের মধ্যে অবস্থিত একটি আলোক উৎস হতে আলোক রশ্মি পানির উপর আপত্তি হচ্ছে। প্রতিসরণ কোণ 40° হলে, আপাতন কোণ কত? [A unit, 10-11, set E]

A.  $\cos^{-1}\left(\frac{\sin 40^\circ}{1.33}\right)$                   B.  $\sin\left(\frac{1.33}{\sin 40^\circ}\right)$   
C.  $\sin^{-1}\left(\frac{\sin 40^\circ}{1.33}\right)$                   D. কোণটি নয়

Ans : C.

১৬. পানি ও ছিসারিনের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.47। এদের সংকট কোণ- [A unit, 10-11, set E]

A.  $\sin^{-1}\left(\frac{1.33}{1.47}\right)$                   B.  $\sin^{-1}\left(\frac{1.47}{1.33}\right)$   
C.  $\tan^{-1}\left(\frac{1.33}{1.47}\right)$                   D.  $\tan^{-1}\left(\frac{1.47}{1.33}\right)$

Ans : A.

১৭. নিউটন দূরবীক্ষণ যন্ত্রের জন্য কোনটি সঠিক? [A unit, 10-11, set E]

- A. অভিনেত্র উভল দর্পণ                  B. অভিনেত্র উভল লেস

C. সমতল দর্পণ

D. কোনটি নয়

Ans : B.

১৮. নিচের কোন বাক্যটি সঠিক নয়? [A unit, 12-13, set C]

ক. সংকট কোণে আপত্তি

খ. মরীচিকার কারণ পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন

- গ. আলো হালকা মাধ্যম থেকে গন মাধ্যমে প্রতিসরিত হলে  
অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হয়
- ঘ. স্নেলের সূত্র আলোর প্রতিসরণের সাথে সম্পর্কিত  
উত্তর: গ
- ১৯.** একটি জলাশয়ের আপাত গভীরতা  $4.5\text{m}$  হলে প্রকৃত  
গভীরতা কত? পানির প্রতিসরাঙ্ক  $4/3$ । [A unit, 12-  
13, set G]  
ক.  $4.5\text{m}$       খ.  $3\text{m}$   
গ.  $6\text{m}$       ঘ.  $8\text{m}$       উত্তর: গ
- ২০.** পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের জন্য ঘন মাধ্যমে আপতন কোণ  
অবশ্যই- [A unit, 13-14, set A]  
A. সংকট কোণ অপেক্ষা বড় হতে হবে  
B. সংকট কোণ অপেক্ষা ছোট হতে হবে  
C. সংকট কোণের সমান হতে হবে  
D. উপরের কোণটি নয়
- Ans: A
- ২১.** প্লিসারিনে আলোর বেগ  $2.04 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ ।  
প্রতিসরাঙ্ক কত হবে? [A unit, 13-14, set D]  
A. 1.74      B. 1.47  
C. 2.47      D. 1.37
- Ans: B
- ২২.** আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক  
হলো [A unit, 13-14, set C]  
A.  $a\mu_b = \frac{\lambda_b}{\lambda_a}$       B.  $a\mu_b = \frac{\lambda_a}{\lambda_b}$   
C.  $a\mu_b = \lambda_a \lambda_b$       D.  $a\mu_b = \sqrt{\frac{\lambda_a}{\lambda_b}}$
- Ans: B
- ২৩.** বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক  $\frac{3}{2}$ । বায়ুতে আলোকের তরঙ্গ  
দৈর্ঘ্য  $4800\text{\AA}$  হলে কাঁচে কত হবে? [A unit, 14-15,  
set A]  
A.  $7200\text{\AA}$       B.  $37200\text{\AA}$   
C.  $4200\text{\AA}$       D.  $5400\text{\AA}$
- Ans: B
- ২৪.** শূন্য মাধ্যম সাপেক্ষে বায়ুর প্রতিসরাঙ্ক  $1.0003$ । শূন্য  
মাধ্যম ও বায়ুতে আলোর বেগের অনুপাত কত হবে? [A  
unit, 14-15, set C]  
A. 1:1      B.  $1.0003:1$   
C.  $1:1.0003$       D. কোনটি নয়
- Ans: B
- ২৫.** অস্তগামী সূর্য দেখার জন্য পানি হতে একটি মাছকে কোন  
দিকে দৃষ্টিপাত করতে হবে? পানির প্রতিসরাঙ্ক  $= \frac{4}{3}$ । [A  
unit, 14-15, set D]  
A.  $\sin^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$       B.  $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$   
C.  $\sin^{-1}\left(\frac{3}{2}\right)$       D.  $\sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$
- Ans: D
- ২৬.** একটি সমবাহু প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$  হলে  
এটির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত হবে? [A unit, 20-21,  
set G]
- A.  $25^\circ$       B.  $30^\circ$   
C.  $40^\circ$       D. কোনটিই নয়
- Ans: B.**
- ২৭.** একটি কাঁচের পাত্রে পানির ভেতর একটি কাঁচের ফলক রাখা  
হলো। একটি আলোকরশ্মি খাড়াভাবে ফেললে আলোকরশ্মি  
-[A unit, 19-20, set R]  
A. পানি ও কাচে ডানে বাঁকবে  
B. পানিতে ডানে বেঁকে কাচে বামে বাঁকবে  
C. পানিতে বামে বেঁকে কাচে ডানে বাঁকবে  
D. কোনটিই নয়
- Ans: D
- ২৮.** যে সকল প্রিজমের প্রতিসারক কোণ - ডিগ্রী এর চেয়ে বড়  
নয় তাদের সরু প্রিজম বলে। [A unit, 19-20, set M]  
A. 60      B. 66  
C. 6      D. কোনোটিই নয়
- Ans: C
- ২৯.** একটি উভোভল লেপের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে  $15\text{cm}$   
এবং  $30\text{cm}$ । লেপটির ফোকাস দূরত্ব  $20\text{cm}$  হলে এর  
উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত? [A unit, 18-19, set G]  
A. 0.15      B. 1.5  
C. 2.5      D. 0.25
- Ans: B
- ৩০.** একটি সমবাহু প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$ । এর  
ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [A unit, 18-19, set D]  
A.  $45^\circ$       B.  $40^\circ$   
C.  $30^\circ$       D. কোনটি নয়
- Ans: C
- ৩১.** এক প্রকার ত্রাউন কাঁচের তৈরী প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক কোণ  
 $8^\circ$ । হলুদ ও নীল আলোর জন্য উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  
যথাক্রমে  $1.51$  ও  $1.54$  হলে কৌণিক বিচ্ছুরণ কত? [A  
unit, 18-19, set D]  
A.  $2.4^\circ$       B.  $4.2^\circ$   
C.  $0.24^\circ$       D.  $0.42^\circ$
- Ans: C
- ৩২.** ন্যূনতম বিচ্যুতির সঠিক সম্পর্কটি হল- [A unit, 18-19,  
set O]  
A.  $i_1 = r_1$       B.  $r_1 = r_2$   
C.  $r_1 = r_2 = (A + \delta_m)/2$   
D.  $i_1 = i_2 = A/2$
- Ans: D
- ৩৩.**  $30\text{ cm}$  ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি সমোভল লেপের  
উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  $1.52$  হলে বক্রতার ব্যাসার্ধ কত? [A  
unit, 18-19, set O]  
A.  $31.2\text{ cm}$       B.  $13.2\text{ cm}$   
C.  $25.3\text{ cm}$       D.  $35.1\text{ cm}$
- Ans: A
- ৩৪.** একটি ফ্লিন্ট কাঁচের তৈরি প্রিজমের প্রতিসারক কোণ  $12^\circ$ ।  
লাল আলোর জন্য উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  $1.64$  হলে বিচ্যুতি  
কোণ কত? [H unit, 20-21, set F]  
A.  $7.04^\circ$       B.  $19.64^\circ$   
C.  $7.68^\circ$       D.  $0^\circ$
- Ans: C
- ৩৫.** একটি কাঁচের তৈরি উভল লেপের উভয় পঞ্চের বক্রতার  
ব্যাসার্ধ সমান। কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক  $1.5$ , লেপটির ফোকাস  
দূরত্ব  $15\text{cm}$ । লেপটির বক্রতার ব্যাসার্ধ কত? [H unit,  
20-21, set C]

- |          |          |
|----------|----------|
| A. 18 cm | B. 15 cm |
| C. 12 cm | D. 10 cm |
- Ans: B**

৩৬. একটি উভল লেঙের সমানে **20 cm** দূরে কোনো বস্তু রাখলে **৩** গুণ বিবর্ধিত উল্টো প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। লেঙ্টির ফোকাস দূরত্ব কত? [H unit, 18-19, set H]

- |          |          |
|----------|----------|
| A. 10 cm | B. 12 cm |
| C. 18 cm | D. 15 cm |
- Ans: D**

### **Engineering Questions**

01. প্রতিসরণের সময় যে রাশিটি পরিবর্তন হয় না- [BUTex'16-17]

- (a) দিক (b) দ্রুতি (c) কম্পাক্ষ (d) তরঙ্গদৈর্ঘ্য  
সমাধান : (c); আলোর কম্পাক্ষ মাধ্যম পরিবর্তন করলে পরিবর্তিত হয় না।

02. অপটিকাল ফাইবার কোন পদ্ধতিতে কাজ করে? [SUST'16-17]

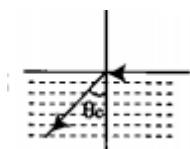
- (a) আলোকের প্রতিফলন (b) আলোকের প্রতিসরণ  
(c) আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলন  
(d) আলোকের অপবর্তন  
(e) আলোকের ব্যতিচার [Ans : c]

03. বাতাস মাধ্যমে লাল ও বেগুনি আলোর বেগের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সত্য? [BUTex'15-16]

- (a)  $V_R > V_V$  (b)  $V_R < V_V$   
(c)  $V_R = V_V$  (d)  $V_R \approx V_V$  সমাধান : (a);  
লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশী বলে বেগ বেশী।

04. একজন ডুরুরী পানির ভেতর থেকে অস্তগামী সূর্যকে কত ডিগ্রী কোণে দেখবে? [BUTex'15-16]

- (a) আনুভূমিকের সাপেক্ষে  $41^\circ$  (b) আনুভূমিকের সাপেক্ষে  $49^\circ$   
(c) আনুভূমিকের সাপেক্ষে  $0^\circ$  (d) আনুভূমিকের সাপেক্ষে  $45^\circ$



সমাধান : (a);

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\mu}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) = 48.59^\circ \therefore$$

অনুভূমিকের সাপেক্ষে কোণ =  $90^\circ - 48.59^\circ = 41.41^\circ \approx 41^\circ$

05. বায়ুর সাপেক্ষে কাচের সংকট কোণ  $42^\circ$  এবং বায়ুর সাপেক্ষে পানির সংকট কোণ  $48^\circ$  হলে, পানির সাপেক্ষে কাচের সংকট কোণ কত? [KUET'15-16]

- (a)  $64.21^\circ$  (b)  $62.2^\circ$  (c)  $55.8^\circ$  (d)  $60^\circ 12'$   
(e)  $63^\circ 58'$  সমাধান : (a);

$$\mu_g = \frac{1}{\sin \theta_{cg}}, \mu_w = \frac{1}{\sin \theta_{cw}} \therefore {}_w\mu_g = \frac{\mu_g}{\mu_w} = \frac{1}{\sin \theta_c}$$

$$\therefore {}_w\mu_g = \frac{\sin \theta_{cw}}{\sin \theta_{cg}} \Rightarrow \frac{1}{\sin \theta_c} = \frac{\sin \theta_{cw}}{\sin \theta_{cg}} = \frac{\sin 48^\circ}{\sin 42^\circ}$$

$$\therefore \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{\sin 42^\circ}{\sin 48^\circ}\right) = 64.21^\circ$$

06. পানি ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে  $1.33$  এবং  $2.4$  হলে হীরকে আলোর বেগ কত? পানিতে আলোর বেগ  $2.28 \times 10^8 \text{m/sec}$ . [RUET'13-14]

- (a)  $2.26 \times 10^8 \text{m/sec}$  (b)  $3.26 \times 10^8 \text{m/sec}$   
(c)  $1.26 \times 10^8 \text{m/sec}$  (d)  $3.28 \times 10^8 \text{m/sec}$   
(e) None সমাধান : (c);

$$\mu_d v_d = \mu_w v_w \therefore v_d = \frac{\mu_w v_w}{\mu_d} = \frac{1.33 \times 2.28 \times 10^8}{2.4} = 1.26 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}.$$

07. কোন রঙের কাঁচে আলোর বেগ সবচেয়ে কম? [BUET'12-13]

- (a) বেগুনী (b) মীল  
(c) সরুজ (d) লাল [Ans : a]

08. একটি উভোভল লেঙের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে  $20\text{cm}$  ও  $40\text{cm}$ । লেঙের  $60\text{cm}$  সামনে লক্ষ্য বস্তু রাখলে  $30\text{cm}$  পিছনে বিষ সৃষ্টি হয়। লেঙের উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক কত? [KUET'12-13]

- (a)  $1.33$  (b)  $1.53$   
(c)  $1.62$  (d)  $1.47$  (e)  $1.67$

সমাধান : (e);  $u = 60\text{cm}; v = 30\text{cm}; f = ? ; \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{60} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 20 \text{ cm}$

Again,  $\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left[ \frac{1}{40} - \left( -\frac{1}{20} \right) \right] \Rightarrow \frac{1}{20} = (\mu - 1) \left[ \frac{1}{40} + \frac{1}{20} \right] \Rightarrow \mu = 1.67$

09. মরিচিকা দ্বারা প্রাণ প্রতিবিম্ব কি প্রকারে? [CUET'11-12]

- (a) Imaginary (b) Real  
(c) Both real and imaginary  
(d) None of these [Ans : a]

10. বায়ুতে একটি কাচ লেঙের ফোকাস দূরত্ব  $20\text{ cm}$  হলে পানিতে এর ফোকাস দূরত্ব কত? বায়ুর সাপেক্ষে কাচের ও

$$\text{পানির প্রতিসরণাঙ্ক যথাক্রমে } \frac{3}{2} \text{ ও } \frac{4}{3} \text{ } [KUET'11-12]$$

- (a)  $40\text{ cm}$  (b)  $60\text{ cm}$  (c)  $50\text{ cm}$  (d)  $80\text{ cm}$   
(e)  $80\text{ mm}$  সমাধান : (d);

$$\frac{1}{f_a} = \left( \frac{3}{2} - 1 \right) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right); \frac{1}{f_w} = \left( \frac{3}{2} \times \frac{4}{3} - 1 \right) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

- $$\therefore \frac{f_w}{f_a} = \left(\frac{3}{2} - 1\right) / \left(\frac{9}{8} - 1\right) \therefore f_w = \frac{1}{2} \times 8 \times 20 \text{ cm}$$
- $$= 80 \text{ cm}$$
11. অস্তগামী সূর্য দেখতে হলে একটি মাছকে পানির নিচ থেকে কত কোণে তাকাতে হবে? [BUTex'11-12]
- (a)  $90^\circ$       (b)  $0^\circ$   
 (c)  $19.27^\circ$       (d)  $48.75^\circ$
- সমাধান : (d);  $Q = \sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) = 48.6$
12. বাতাসে কাঁচের সংকট কোণ (Critical angle)  $41.8^\circ$ , পানিতে ডোবানো অবস্থায় কাঁচের সংকট কোণ কত? [পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33] [SUST'11-12]
- (a)  $42^\circ$  (b)  $45^\circ$  (c)  $55^\circ$  (d)  $57^\circ$  (e)  $62^\circ$
- [Ans : e]
13. হীরকের প্রতিফলক তলে একটি আলোক রশ্মি  $60^\circ$  কোণে আপত্তি হলো এবং হীরকের মধ্যে প্রতিসরণ কোণ  $12^\circ$  পাওয়া গেল। হীরকের সমবর্তন কোণ নির্ণয় কর [CUET'10-11]
- (a)  $13.5^\circ$  (b)  $76.5^\circ$  (c)  $4.16^\circ$  (d) None of these
- সমাধান : (b);
- $$\tan \theta = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60}{\sin 12} \therefore \theta = 76.5^\circ$$
14. পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33, কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.50 হলে পানির ভেতর কাঁচের কোন সংকট কোণে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হবে? [SUST'10-11]
- (a)  $42^\circ$       (b)  $48^\circ$   
 (c)  $52^\circ$       (d)  $62^\circ$  [Ans : d]
15. কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.45 হলে কাচের ভিতরে আলোর গতিবেগ কত? [SUST'10-11]
- (a)  $1.45 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  (b)  $2.07 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$   
 (c)  $3.00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  (d)  $4.35 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  [Ans : b]
16. আলো যখন বাতাস থেকে কাঁচে প্রবেশ করে তখন তার- [SUST'10-11]
- (a) কম্পন বৃদ্ধি পায়      (b) কম্পন হ্রাস পায়  
 (c) তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায়      (d) তরঙ্গদৈর্ঘ্য হ্রাস পায়
- [Ans : d]

### Medical Questions

১. কোন রংয়ের আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম? [মেডিকেল ২১-২২]
- A. নীল      B. লাল      C. হলুদ      D. বেগুনী Ans: D  
 ব্যাখ্যা: দৃশ্যমান আলোর বর্ণালিতে বেগুনী আলোতরঙ্গ দৈর্ঘ্য সর্বনিম্ন।
২. উভল লেপ কেমন হতে পারে? [মেডিকেল ১৯-২০]
- ক. Concova-convex      খ. Cylindrical  
 গ. Plano-convex      ঘ. Bi-convex উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যা: উভল লেপ তিন ধরনের যথা-  
 ক. অবতলগোলুল (Concova-convex)  
 খ. সমতলগোলুল (Plano-convex)

- গ. উভোগুল (Bi-convex)
৩. রংধনুর সাথে নিচের কোনটি সামঞ্জস্যপূর্ণ নয়? [মেডিকেল ১৯-২০]
- ক. প্রতিসরণ      খ. প্রতিফলন  
 গ. বিচ্ছুরণ      ঘ. বিরলিকরণ      উত্তর : ঘ.  
 ব্যাখ্যা: রংধনু হলো ধনুকের মতো বাঁকা সাতটি রঙের আলোর সমাহার যা বায়ুমণ্ডলে অবস্থিত জলকণায় সূর্যালোকের প্রতিফলন, প্রতিসরণ ও বিচ্ছুরণের ফলে সৃষ্টি হয় এবং আকাশে দৃশ্যমান হয়।
৪. কোন দর্পণের উন্নেষ কত ডিগ্রি হলে তাকে ক্ষুদ্র উন্নেষ দর্পণ বলে? [ডেটাল ১৮-১৯]
- ক.  $> 10^\circ$       খ.  $< 10^\circ$   
 গ.  $> 15^\circ$       ঘ.  $< 20^\circ$       উত্তর : খ.
৫. কোন রঙের বিচ্যুতি সবচেয়ে বেশি? [মেডিকেল ১৭-১৮]
- ক. সবুজ      খ. বেগুনি  
 গ. কমলা      ঘ. লাল      উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যা: বেগুনি রংশীর কম্পাক্ষ বেশি তাই বিচ্যুতি বেশি।
৬. আলোকের কোন ধর্মের জন্য পুরুরের ভেতর মাছকে কিছুটা উপরে দেখতে পাওয়া যায়? [ডেটাল ১৭-১৮]
- ক. অপবর্তন      খ. সমবর্তন  
 গ. প্রতিসরণ      ঘ. প্রতিফলন      উত্তর : গ.
৭. পানি সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক  $\frac{9}{8}$ । বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক  $\frac{3}{2}$ । বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত? [মেডিকেল ১৩-১৪]
- ক.  $\frac{4}{3}$       খ.  $\frac{1}{3}$       গ.  $\frac{2}{3}$       ঘ.  $\frac{3}{4}$       উত্তর : ক.
৮. বাতাসে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হচ্ছে  $4800A$ । গ্রাসে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নিম্নের কোনটি?
- ক.  $32A$       খ.  $320A$   
 গ.  $3200A$       ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা: বায়ুর সাপেক্ষে আলোর প্রতিসরাঙ্ক  $\mu = \frac{\lambda_0}{\lambda_g}$   
 $or, \lambda_g = \frac{\lambda_0}{\mu} \Rightarrow \frac{4000}{1.5} = 3200A$
৯. নিম্নের কোনটি বাস্তব বিদ্মের জন্য সঠিক? [মেডিকেল ১০-১১]
- ক. চোখে দেখা যায় কিন্তু পর্দায় ফেলা যায় না  
 খ. বিস্তি খাড়া ও বাস্তব  
 গ. সব রকম দর্পণ ও লেপে উৎপন্ন হয়  
 ঘ. উভল লেপ বাস্তব বিদ্মের বৈশিষ্ট্য :      উত্তর : ঘ.  
 ব্যাখ্যা: বাস্তব বিদ্মের বৈশিষ্ট্য :
- প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত আলোক রংশীর প্রকৃত মিলনের ফলে সৃষ্টি।
  - চোখে দেখা যায় এবং পর্দায়ও ফেলা যায়।
  - অবতল দর্পণ ও উভল লেপে উৎপন্ন হয়।
  - প্রতিবিষ্ম সর্বদা উল্টো হয়।
১০. বাতাসে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হচ্ছে  $4800A$  গ্রাসে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নিম্নের কোনটি? [মেডিকেল ০৮-০৯]
- ক.  $32A$       খ.  $320A$   
 গ.  $3200A$       ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা:

$$\mu_1 = \text{বাতাসে আলোর প্রতিসরণাঙ্ক} = 1$$

$$\mu_2 = \text{কাচে আলোর প্রতিসরণাঙ্ক} = 1.5$$

$$\lambda_1 = \text{বাতাসে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য} = 4800A$$

$$\lambda_2 = \text{কাচে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য} = ?$$

$$\text{আমরা জানি, } \mu_1 \lambda_1 = \mu_2 \lambda_2$$

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{\mu_1 \lambda_1}{\mu_2} = \frac{1 \times 4800}{1.5} 3200A$$

১১. নিম্ন প্রদত্ত দর্পণের প্রকারভেদে উহার ব্যবহার কোনটি সঠিক নয়? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

প্রকার	ব্যবহার
ক. উত্তল দর্পণ	গাড়িতে
খ. সমতল দর্পণ	চেহারা দেখা
গ. অবতল দর্পণ	নাক, কান ও গলা পরীক্ষা
ঘ. গোলকীয় দর্পণ	উপরের কোনটিই নয়

উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ দর্পণের ব্যবহার : সমতল দর্পণ :

১. মুখ বা চেহারা দেখা, চুল আচড়ানো, দাঢ়ি গোফ কামানো ইত্যাদি। ২. সরল পেরিস্কোপ, গোলক ধারা ও অন্যান্য আলোকীয় যন্ত্র তৈরি করা।

- অবতল দর্পণ ১. দাঢ়ি গোফ কামানো (মুখমণ্ডলের বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া যায় বলে)। ২. চিকিৎসকগণ নাক, কান ও গলা পরীক্ষা করার সময় প্রতিফলক হিসেবে ব্যবহার করেন। ৩. গাড়ির বাতি, স্টিমারের সার্চলাইট ইত্যাদিতে প্রতিফলক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ৪. উত্পাক ও বিবর্ধক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ৫. অন্যান্য আলোকীয় যন্ত্রে।

উত্তল দর্পণ :

১. মৌর্ট গাড়িতে চালকের সামনে ব্যবহার করা হয় (পিছন দিক হতে আগত যানবাহন দেকার জন্য) ২. রাস্তার আলোক স্তম্ভে ব্যবহার করা হয় (চারদিকে আলো ছড়িয়ে দিতে পারে বলে)। ৩. অন্যান্য আলোকীয় যন্ত্রে।

### HSC Questions

01. ফার্মাটের নীতির সাহায্যে প্রতিপাদন করা যায়-

- i. আলোর সরলরৈখিক গতি ii. আলোর প্রতিফলনের সূত্র  
iii. আলোর ব্যতিচার

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) I      গ) ii      ঘ) iii      উত্তরঃ (ক)

02. আলোকীয় পথের ক্ষেত্রে,  $f(x) = 0$  হলে  $f(x)$  এর মান কিরূপ হবে?

- ক) চরম      খ) অসম      গ) চরম অথবা অবম  
ঘ) অপরিবর্তিত      উত্তরঃ (খ)

03. জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান আলোচনা করা হয়-

- i. আলোকের প্রকৃতিজনিত ধর্ম      ii. আলোর বেগ  
iii. আলোক যন্ত্রপ্রাপ্তি

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) I      খ) ii ও iii      গ) ii      ঘ) iii      উত্তরঃ (খ)

04. ফটো তোলা যায়-

- i. বাস্তব প্রতিবিম্বের      ii. অবাস্তব প্রতিবিম্বের

ii. অবাস্তব দূরত্বের

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) I      গ) ii      ঘ) iii      উত্তরঃ (ক)

05. প্রতিসরণাঙ্কের মান কোনটির ওপর নির্ভর করে?

- ক) মাধ্যমদ্বয়ের প্রকৃতি      খ) আলোর রং

- গ) মাধ্যমদ্বয়ের প্রকৃতি ও আলোর রং      ঘ) আপতন কোণ

উত্তরঃ . (গ)

06. পানি সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরণাঙ্ক  $9/8$  এবং বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরণাঙ্ক  $3/2$  হলে বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরণাঙ্ক কত?

- ক)  $1.53$       খ)  $1.33$       গ)  $1.47$       ঘ)  $1.93$       উত্তরঃ (খ)

### Extra Questions For Practice

1. বাতাসে সোডিয়াম আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $5.89 \times 10^{-7} m$ ।

- 1.52 প্রতিসরাংক বিশিষ্ট কাঁচে এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- A.  $8.92 \times 10^{-7} m$       B.  $3.87 \times 10^{-7} m$   
C.  $5.89 \times 10^{-7} m$       D. None of them

$$Sol^n: [B] c_g = \frac{3 \times 10^8}{1.52} = 1.97 \times 10^8 m/s$$

$$\lambda_g = \frac{c_g}{\left(\frac{c}{\lambda}\right)} = \frac{1.97 \times 10^8}{\left(\frac{3 \times 10^8}{5.89 \times 10^{-7}}\right)} = 3.87 \times 10^{-7} m$$

2. মরীচিকা দ্বারা প্রাপ্ত প্রতিবিম্ব কি প্রকারের?

- A. Imaginary      B. Real  
C. Both real and imaginary D. None of these  
Sol^n: [A]

3. অঙ্গামী সূর্য দেখতে হলে একটি মাছ পানির নীচ থেকে কোন দিকে তাকাবে? [পানির প্রতিসরণাঙ্ক  $4/3$ ]

- A.  $45.5^\circ$  East      B.  $45.5^\circ$  West  
C.  $48.6^\circ$  East      D.  $45.6^\circ$  West

$$Sol^n: [C] \sin \theta_c = \frac{1}{u} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \therefore \theta_c = \sin^{-1} \left( \frac{3}{4} \right) = 48.6^\circ \text{ East}$$

4. কোনটি আলোক যন্ত্র নয়?

- A. কম্পিউটার      B. ক্যামেরা      C. লেসার  
D. টর্চ লাইট      E. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর  
Sol^n: [A]  
আলোক যন্ত্রের সব থেকে বড় উদাহরণ হল মানব চক্ষু।

5. পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলনের জন্য আপাতন কোণ সংকট কোণের চেয়ে-

- A. ছোট হবে      B. বড় হবে      C. দ্বিগুণ হবে  
D. অর্ধেক হবে      E. চারগুণ হবে

6. পানি সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাংক  $\frac{9}{8}$ , বায়ু সাপেক্ষে কাচের

- প্রতিসরাংক  $\frac{3}{2}$ । বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাংক কত?

- A.  $\frac{4}{3}$     B.  $\frac{3}{4}$     C.  $\frac{8}{3}$     D.  $\frac{3}{8}$     E.  $\frac{5}{3}$

Sol<sup>n</sup>: [B]  $w\mu_g \times g\mu_a \times a\mu_w = 1$

$$\Rightarrow a\mu_w = \frac{1}{w\mu_g \times \frac{1}{a\mu_g}} = \frac{a\mu_g}{w\mu_g} = \frac{3/2}{9/8} = \frac{3}{4}$$

7. মরীচিকা সৃষ্টি হওয়ার কারণ-

- A. সমতল ভূমিতে আলোর প্রতিফলন    B. বাতাসে আলোর প্রতিসরণ

C. বাতাসে আলোর প্রতিফলন

D. বিভিন্ন ঘনত্ববিশিষ্ট বাতাসের হালকাতর স্তরে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন

E. বিভিন্ন ঘনত্ববিশিষ্ট বাতাসের হালকাতর স্তরে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিসরণ

Sol<sup>n</sup>: [D]

8. বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসারাংক 1.60 এবং বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসারাংক 1.3 হলে পানির সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসারাংক হলো-

- A. 0.83    B. 1.05    C. 1.20    D. 0.63

$$Sol^n: [C] w\mu_g = \frac{a\mu_g}{a\mu_w} = \frac{1.6}{1.33} = 1.20$$

9. 6.65 m গভীর একটি পুরুর পানিতে ভর্তি। পানির প্রতিসরণাংক 1.33 হলে, পুরুরের তলদেশ কত উপরে দেখা যাবে?

- A. 6 m    B. 20 m    C. 5 m    D. 10 m

$$Sol^n: [C] পুরুরের আপাত গভীরতা, v = \frac{d}{\mu} = \frac{6.65}{1.33} = 5m$$

10. পানি ও ছিসারিনের প্রতিসরণাংক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.47। এদের মধ্যকার সঙ্কটকোণ কত?

- A.  $45^\circ$     B.  $64.79^\circ$     C.  $70.49^\circ$     D.  $50^\circ$

$$Sol^n: [B] 64.79^\circ; \sin\theta_c = \frac{\mu_1}{\mu_2}$$

$$\therefore \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{\mu_1}{\mu_2}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1.33}{1.47}\right) = 64.79^\circ$$

11. পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.3 হলে পানির আলোর বেগ কত? শূন্য স্থানে আলোর বেগ  $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$

- A.  $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$     B.  $2.31 \times 10^8 \text{ m/s}$   
C.  $2.0 \times 10^8 \text{ m/s}$  D.  $4.4 \times 10^8 \text{ m/s}$  [Ans: B]

ব্যাখ্যা:  $\mu_w = \frac{C_0}{C_{\omega}}$   $\Rightarrow C_{\omega} = \frac{C_0}{\mu_{\omega}} = \frac{3 \times 10^8}{1.3} = 2.31 \times 10^8 \text{ m/s}$

12. 18 cm বক্রতার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ হতে 10 cm দূরে একটি বস্তু রাখা হলো। প্রতিবিম্বটি আকারে বক্তুর কতগুণ বড় হবে?

- A. 50    B. 9    C. 20    D. 15    Sol<sup>n</sup>: [B]

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{2}{r} \Rightarrow \frac{1}{v} + \frac{1}{10} = \frac{2}{18} \therefore v = 90 \text{ cm}$$

$$|m| = \frac{v}{u} = \frac{90}{10} = 9$$

13. একটি জলাশয়ের প্রকৃত গভীরতা 12 m। যদি পানির প্রতিসরাঙ্ক  $4/3$  হয়, তবে আপাত গভীরতা কত?

- A. 9 m    B. 4.5 m    C. 9.5 m  
D. 4.9 m    E. 8 m

$$Sol^n: [A] \Rightarrow v = \frac{d}{\mu} = \frac{\frac{12}{4}}{\frac{3}{3}} = 9 \text{ m}$$

14. বাতাসের সাপেক্ষে হীরকের প্রতিসরাঙ্ক 2.42। হীরক-বাতাস সীমানার সংকট কোণ কত?

- A.  $24.2^\circ$     B.  $41.2^\circ$     C.  $43.4^\circ$     D.  $48.6^\circ$

Sol<sup>n</sup>: [A]  $24.20$

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\mu}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1}{2.42}\right) = 24.2^\circ$$

15. পানি ও কাচের পরম প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.5 হলে পানির সাপেক্ষে কাচের প্রতিসারাঙ্ক হবে-

- A. 1.13    B. 1.5    C. 1.33    D. 1.63

$$Sol^n: [A] w\mu_g = \frac{a\mu_g}{a\mu_w} = \frac{1.5}{1.33} = 1.13$$

16. বায়ু থেকে অন্যকোন মাধ্যমের ভিত্তি একটি আলোকরশ্মি প্রবেশ করার পর তার গতি 15% হ্রাস পায়। ঐ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক হল-

- A. 1.5    B. 1.33    C. 1.61    D. 1.18

$$Sol^n: [D] ; \mu = \frac{C_0}{C_g} = \frac{100}{85} = 1.18$$

17. বায়ু ও হীরকের মধ্যকার সংকট কোণ  $25^\circ$ । হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত?

- A. 2.566    B. 2.366    C. 2.666    D. 2.444

$$Sol^n: [B] \sin\theta_c = \frac{1}{\mu} \Rightarrow \mu = \frac{1}{\sin 25^\circ} = 2.366$$

18. কাঁচের মধ্যে একটি আলোকরশ্মি কাঁচ-পানি বিভেদ তলের উপর আপত্তি হল। আপত্তি কোন  $50^\circ$  হলে প্রতিসরণ কোণ কত হবে? কাঁচ এবং পানি প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.5 এবং 1.33.

- A.  $75.5^\circ$     B.  $51.2^\circ$     C.  $69.3^\circ$     D.  $59.8^\circ$

$$Sol^n: [D] g\mu_w = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$\Rightarrow r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{g\mu_w}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{\sin 50^\circ}{1.33}\right) = 59.8^\circ$$

19. কাঁচ ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.5 এবং 2.5। কাঁচ ও হীরকের মধ্যে সংকট কোণ-

- A.  $26.50^\circ$     B.  $36.87^\circ$     C.  $47.75^\circ$     D.  $51.25^\circ$

$$Sol^n: [B] \sin\theta_c = \frac{\mu_1}{\mu_2} \therefore \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1.33}{1.47}\right) = 64.47^\circ$$

20. পানি ও ছিসারিনের প্রতিসরাংক যথাক্রমে 1.33 ও 1.47, এদের মধ্যকার সংকট কোণ কত?

- A.  $60^\circ 9'$    B.  $69^\circ 4'$    C.  $64^\circ 47'$   
D.  $60^\circ 42'$

Sol<sup>n</sup>: [C] ;

$$\sin\theta_c = \frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{1.33}{1.47} = 64.47^\circ$$

21. একটি আলোকরশ্মি বায়ু হতে কাঁচে (প্রতিসরাংক  $= \frac{3}{2}$ )

প্রবেশের সময় আংশিক প্রতিফলিত ও আংশিক প্রতিসরিত হয়। যদি আপত্তি রশ্মি ও প্রতিফলিত রশ্মি পরস্পর লম্ব হয়, তাহলে প্রতিসরণ কোণ হচ্ছে-

- A.  $\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)$    B.  $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)$   
C.  $\sin^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)$    D.  $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

$$Sol^n: [\text{Blank}], \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\mu}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$$

22. দুটি স্বচ্ছ মাধ্যম A ও B একটি সমতল বিভেদতল দ্বারা আলাদা। A ও B মাধ্যমে আলো দ্রুতি যথাক্রমে  $2.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  এবং  $2.5 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  আলোকরশ্মি A ও B মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন যে সংকট কোণের জন্য বিভেদতলে আলোক রশ্মির পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে, তা হল-

- A.  $\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$    B.  $\sin^{-1}\left(\frac{2}{5}\right)$   
C.  $\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$    D.  $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

$$Sol^n: [C], \theta = \sin^{-1}\left(\frac{2 \times 10^8}{2.5 \times 10^8}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$$

23. পানি সাপেক্ষে ছিসারিনের প্রতিসরাংক 1.1 এবং পানি সাপেক্ষে হীরকের প্রতিসরাংক 1.82, ছিসারিন সাপেক্ষে হীরকের প্রতিসরাংকঃ

- A. 1.82   B. 1.65   C. 1.1   D. 1.44

$$Sol^n: [B] w\mu_g \times g\mu_d \times d\mu_w = 1$$

24. বরফ মাধ্যমে আলোর বেগ  $2.3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  বাতাসের সাপেক্ষে বরফের সংকট কোণ হবে?

- A.  $\theta_c = 90^\circ$    B.  $\theta_c = 50.1^\circ$

- C.  $\theta_c = 70^\circ$    D.  $\theta_c = 30^\circ$

$$Sol^n: [B], \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{2.3 \times 10^8}{3 \times 10^8}\right) = 50.1^\circ$$

25. 2mm পুরু একটি কাঁচের স্ল্যাবের (প্রতিসরাংক) = 15)

মধ্য দিয়ে আলো অতিক্রম করতে সময় লাগবে-

- A.  $10^{-5} \text{ sec}$    B.  $10^{-9} \text{ sec}$   
C.  $10^{-11} \text{ sec}$    D.  $10^{-13} \text{ sec}$

$$Sol^n: [C], t = \frac{2 \times 10^{-3}}{\left(\frac{3 \times 10^8}{1.5}\right)} = 10^{-11} \text{ sec}$$

26. 1.5 প্রতিসরাংকের একটি কাঁচ খণ্ডের মধ্য দিয়ে আলো ভেদ করতে সময় লাগে  $10^{-9}$  সেকেন্ড। কাঁচ খণ্ডের পুরুত্ব হবে :

- A. 10 cm   B. 20 cm   C. 30 cm   D. 40 cm

27. আলো যখন বায়ু থেকে কাঁচে প্রবেশ করে তখন আলোর তরঙ্গের কি পরিবর্তন হয়?

- A. রং ও বেগ   B. কম্পাঙ্ক ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য  
C. বেগ ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য   D. তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও রং

$$Sol^n: [C] \text{ বেগ ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্য}$$

28. অঙ্গামী সূর্য দেখার জন্য পানির ভিতর থেকে একটি মাছকে অভিলম্বের সাপেক্ষে যে কোণে দৃষ্টিপাত করতে হবে তা হল-

- A.  $57.55^\circ$    B.  $48.75^\circ$   
C.  $41.25^\circ$    D.  $34.75^\circ$

$$Sol^n: [B] \quad 48.75^\circ$$

পানির প্রতিসরক্ষ = 1.5

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1.5}\right) = 48.75^\circ$$

29. পৃথিবীর চারপাশে যদি বায়ুমণ্ডল না থাকতো, তাহলে পৃথিবী থেকে আকাশের রং কি দেখা যেত?

- A. Withe   B. Blue   C. Black   D.

Orange

$$Sol^n: [C]$$

### টাইপ ২ঃ $1/v+1/u=1/f$ সমীকরণ বিষয়ক সমস্যা

বস্তুর অবস্থান	প্রতিবিধের অবস্থান	প্রকৃতি	আকৃতি
অসীমে	ফোকাস তলে	বাস্তব, উল্টা	শুন্দুকার
অসীম ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে	প্রধান ফোকাস ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে	বাস্তব, উল্টা	বস্তুর চেয়ে ছোট
বক্রতার কেন্দ্রে	বক্রতার কেন্দ্রে	বাস্তব, উল্টা	বস্তুর সমান
প্রধান ফোকাস ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে	বক্রতার কেন্দ্র ও অসীমের মধ্যে	বাস্তব, উল্টা	বিবর্ধিত
প্রধান ফোকাসে	অসীম দূরত্বে	বাস্তব, উল্টা	অত্যন্ত বিবর্ধিত
দর্পণের মেরু ও প্রধান ফোকাসের মধ্যে	দর্পণের পেছনে	অবাস্তব, সোজা	বিবর্ধিত

- কে লেপের সমীকরণ,  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$
- কে ফোকাস দূরত্ব  $f = \frac{r}{2}$
- কে দর্পণের সমীকরণ,  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{2}{r} = \frac{1}{f}$
- কে ফোকাস দূরত্বের সমীকরণ,  $f = \frac{uv}{u+v}$
- কে প্রতিবিম্বের অবস্থান,  $\frac{\mu}{v} + \frac{1}{u} = \frac{\mu-1}{r}$
- কে লেপ প্রস্তুত কারকের সূত্র:  $\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$
- কে সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র/ আতঙ্গী কাচ: বিবর্ধন,  $m = 1 + \frac{D}{f}$
- কে নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্র:
- (a) স্বাভাবিক ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে, লেপের দৈর্ঘ্য  $L = f_0 + fe$ , বিবর্ধন  $m = \frac{f_0}{fe}$

### Related Questions

#### DU Questions

১. 16 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট উভল লেপ থেকে কত দূরে  
বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব বিম্বের আকার বস্তুর আকারের  
বিগুণ হবে? 2013-2014  
(ক) 24 cm (খ) 16 cm  
(গ) 8 cm (ঘ) 32 cm      **উত্তরঃ ক**  
সমাধান: বস্তুর আকার দিগুণ বলে  $v = 2u; \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$   
 $\frac{1}{2u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{16} + \frac{3}{2u} = \frac{1}{6}u = 24$
২. একটি ঘরের বিপরীতে দু'দেয়ালের মধ্যবর্তী দূরত্ব 4m  
একটি দেয়ালে একটি অবতল দর্পণ লাগানো আছে। দর্পণ  
হতে 2.5m দূরে একটি বস্তু রাখলে তার প্রতিবিম্ব বিপরীত  
দেয়ালে গঠিত হয়। দর্পণের ফোকাস দূরত্ব কত? 2012-2013  
(ক) 2.5 m (খ) 1.54 m  
(গ) 1.44 m (ঘ) 2.25 m      **উত্তরঃ খ**  
সমাধান: *the figure: u = +2.5m* (বাস্তব বস্তু)  
 $V = +4m$  [পর্দায় বিম্ব গঠিত হয় বলে বাস্তব বিম্ব]  $f = ?$   
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{2.5} + \frac{1}{4}$   
 $\Rightarrow f = 1.53846m \approx 1.54 m$
৩. একটি উভল লেপ এর 20cm সামনে একটি বস্তু রাখা আছে  
এবং লেপের বিপরীত পাশে ঠিক 20cm দূরে বস্তুটির একটি  
বাস্তব প্রতিবিম্ব দেখা গেল। লেপটির ফোকাস দূরত্ব কত?  
(An object is placed at a distance of 20 cm from a convex lens. A real image is observed at a distance of exactly 20 cm on the opposite side of the lens. What is the focal length of the lens?) 2009-2010  
(A) 10cm (B) 15cm (C) 20cm (D) 40cm  
Solve:  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \Rightarrow f = \frac{20}{2} = 10cm$

৪. একটি উভল লেপের ফোকাস দূরত্ব 10cm। এর প্রথান ছেদ  
থেকে বাঁ দিকে 15cm দূরে একটি মোমবাতি রাখা আছে।  
মোমবাতির প্রতিবিম্ব সম্পর্কে নীচের কোনটি সঠিক? (The  
focal length of a convex lens is 10 cm. A candle is placed 15 cm to the left of its  
principle sectirn. Which of the following is correct regarding the image of the  
candle?) 2008-2009  
(A) বাস্তব, লেপের ডানদিকে বিবর্ধিত, উল্টা (Real, on  
the right side of the lens, magnified,  
inverted)  
(B) বাস্তব, লেপের ডানদিকে বিবর্ধিত, স্থিতা (Real, on  
the right side of the lens, magnified,  
upright)  
(C) বাস্তব, লেপের ডানদিকে, খর্বিত, উল্টা ( Real, on  
the right side of lens, reduced, inverted)  
(D) অবাস্তব, লেপের বামদিকে, বিবর্ধিত, স্থিতা  
(Virtual, on the left side of the lens,  
magnified, upright)      [Ans: A]  
Solve:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{v} ; v = 30cm$ ; [  $v$  যেহেতু  $+v_e$  তাই বাস্তব। ফোকাসের বাইরে  
বস্তু বলে বিবর্ধিত ও উল্টা বিম্ব হবে। ]
৫. একটি অবতল দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 30cm। একটি  
বস্তুকে বক্রতার কেন্দ্রে রাখলে এর প্রতিবিম্ব দূরত্ব কত? (A  
concave lens has radius of curvature of 30cm. If an objects is placed at the center  
of curvature what will be the image  
distance?) 2006-2007  
(ক) 15 cm      (খ) 45 cm  
(গ) 30 cm      (ঘ) 60 cm

**Solve:**  $r = 30\text{cm}$ .  $u = 30\text{cm}$ ;  $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{2}{r} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{v} = \frac{2}{30} \Rightarrow v = 30\text{cm}$

৬. **18cm** বক্রতার ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ হতে **10cm** দূরে একটি বস্তু রাখা হলো। প্রতিবিম্বটি আকারে বস্তুর কতগুলি হবে? (An object is placed at a distance of 10cm from a concave mirror of radius of curvature 18cm. How many times larger will be the image of the object produced?) **2004-2005**

ক) 50      খ) 9      গ) 20      ঘ) 15

**Solve:**  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{2}{r} \Rightarrow \frac{1}{v} + \frac{1}{10} = \frac{2}{18} \Rightarrow v = 90\text{cm}$ .  $m = \left| \frac{v}{u} \right| = \left| \frac{\ell'}{\ell} \right| \Rightarrow \left| \frac{90}{10} \right| = \frac{\ell'}{\ell} \Rightarrow \ell' = 9\ell$

৭. একটি ক্যামেরা অসীম দূরত্বের বস্তুতে ফোকাস করলে লেন্স ও ফিল্মের মধ্যে দূরত্ব থাকে 2 cm। এখন 2m দূরত্বে ফোকাস করলে লেন্সটি কতখানি সরাতে হবে (If a camera focuses on an object at infinite distance, the distance between the lens and the film is 2 cm. Now if it focuses on an object 2 m from the lens, how much will the lens move from its previous position?) **2003-2004**

ক) 0.01 cm    খ) 0.02 cm    গ) 0.0 cm    ঘ) >10.1 cm

**Solve:**  $u_1 = \infty$ ,  $v_1 = 2\text{cm}$  এখন,  $\frac{1}{u_1} + \frac{1}{v_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\infty} + \frac{1}{2} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 2\text{cm}$

আবার,  $\frac{1}{u_2} + \frac{1}{v_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{200} + \frac{1}{v_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_2 = 2.02\text{cm}$ . লেন্স সরাতে হবে  $(2.02 - 2) = 0.02\text{cm}$

৮. একটি ছেলে ক্রটিপূর্ণ চোখে **60 cm**-এর অধিক দূরের বস্তু দেখতে পায় না। কি ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করলে ঐ দূরত্বের চেয়ে বেশী দূরত্বের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পাবে? (A boy cannot see any object at distances beyond 60 cm due to defect; in his eyes. What is the modified power of the lens required by power to see distant objects clearly?) **2003-2004**

ক) -25    খ) -1.67    গ) +2.5    ঘ) 1.6

**Solve:**  $u = \alpha$ ,  $v = -60$ .  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -60\text{cm}$ .  $\therefore p = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0.6} = -1.67D$

৯. **F** ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট দুটি উভল লেন্সকে পরস্পরের সংস্পর্শে রাখলে মিলিত ফোকাস দূরত্ব কত হবে? **২০১৭-১৮**

A.  $4F$     B.  $2F$     C.  $\frac{F}{2}$     D.  $F$

**Ans:** C; কারণ  $\frac{1}{f} = \frac{1}{F} + \frac{1}{F} = \frac{2}{F}f = \frac{F}{2}$

১. কোন ক্রটি দূরীকরণে উভল লেন্স ব্যবহার করা হয়? [DU 20-21]

A. ক্ষীণ দৃষ্টি    B. দূর দৃষ্টি    C. চালশে    D. বিষম দৃষ্টি  
Ans: B

### JU MCQ

২. একটি ঘরের বিপরীত দূরত্বে দেয়ালের মধ্যে দূরত্ব 4 মিটার। একটি দেয়ালে একটি অবতল দর্পণ বসানো আছে। দর্পণ হতে 2.5 মিটার দূরে একটি বস্তু রাখলে তার প্রতিবিম্ব বিপরীত দেয়ালে গঠিত হয়। ফোকাস দূরত্ব হলে  $1/f$  এর মান- [A unit, 10-11, set A]

A.  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2.5}$     B.  $-\frac{1}{4} + \frac{1}{2.5}$   
C.  $\frac{1}{4} - \frac{1}{2.5}$     D. কোনটিই নয়    Ans: A.

৩. **20cm** ফোকাস দূরত্বের একটি উভল দর্পণ তার প্রধান অক্ষের উপর মের হতে **10cm** দূরে একটি প্রতিবিম্ব গঠন করে। বস্তুর দূরত্বের ব্যতীনুপাতিক মান হবে- [A unit, 10-11, set E]

A.  $\frac{1}{10} - \frac{1}{20}$     B.  $-\frac{1}{10} + \frac{1}{20}$   
C.  $\frac{1}{10} + \frac{1}{20}$     D.  $-\frac{1}{10} - \frac{1}{20}$     Ans: B.

৪. নিচের কোনটি উভল লেন্সের জন্য সঠিক নয়? [A unit, 12-13, set G]

- ক. একটি লক্ষ্যবস্তু  $2f$  দূরত্বে থাকলে বিষ হবে বাস্তব ও উল্লেখ্য।  
খ. অক্ষ্যবস্তু  $f$  ও  $2f$  এর মধ্যে থাকলে বিষ হবে বাস্তব ও উল্লেখ্য।  
গ. লক্ষ্যবস্তু  $f$  দূরত্বে থাকলে বিষ হবে বাস্তব ও উল্লেখ্য।  
ঘ. লক্ষ্যবস্তু আলোক কেন্দ্র ও  $f$  এর মধ্যে থাকলে বিষ হবে বাস্তব ও উল্লেখ্য।

উত্তর: ঘ

৫. অবতল দর্পণে লক্ষ্যবস্তু প্রধান ফোকাসে থাকলে বিষের আকার হবে- [A unit, 13-14, set A]

A. খর্বিত    B. অত্যন্ত খর্বিত  
C. বিবর্ধিত    D. অত্যন্ত বিবর্ধিত    Ans: D

৬.  $u > f$  হলে, প্রতিবিম্ব- [A unit, 13-14, set D]

A. অবাস্তব ও উল্লেখ্য হয়    B. বাস্তব ও উল্লেখ্য হয়  
C. বাস্তব ও সোজা হয়    D. কোনটিই নয়    Ans: B

৭. ত্রুটি দৃষ্টিসম্পন্ন এক ব্যক্তি তার চোখ হতে **0.15m** দূরের একটি লেখা পড়তে পারে। কত ক্ষমতা সম্পন্ন চশমা ব্যবহার করলে **9.60m** দূরের বই পড়তে পারবে? [A unit, 13-14, set F]

A.  $+\frac{1}{5}D$     B.  $-\frac{1}{5}D$   
C.  $+5D$     D.  $-5D$     Ans: D

৮. ক্ষীণ দৃষ্টি সম্পন্ন লোকের চশমায় কোন লেন্স ব্যবহার করা হয়? [A unit, 13-14, set C]

A. উভল    B. সমতল  
C. অবতল    D. বাইফোকাল    Ans: C

৯. অবতল দর্পণে প্রধান লক্ষ্যবস্তু প্রধান ফোকাসে থাকলে বিষের আকার হবে- [A unit, 14-15, set A]

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>A. খর্বিত</b><br/><b>C. বিৰ্বিত</b></p> <p><b>B. অত্যন্ত খর্বিত</b><br/><b>D. অত্যন্ত বিৰ্বিত</b> Ans : D</p> <p><b>১০.</b> একটি গোলকীয় দৰ্পণ হতে <b>0.11 m</b> দূৰে একটি বস্তু রাখা হল এবং এৱ প্ৰতিবিম্ব দৰ্পণেৰ একই পাৰ্শ্বে <b>0.31 m</b> দূৰে গঠিত হলো। দৰ্পণটি কী ধৰনেৰ? [A unit, 14-15, set A]<br/> <b>A.</b> সমতল<br/><b>B.</b> অবতল<br/><b>C.</b> উভ্যল<br/><b>D.</b> কোনটিই নয় Ans : B</p> <p><b>১১.</b> একজন ছাত্ৰ ত্ৰিট্ৰূপৰ্ণ চোখে <b>0.50m</b> এৱ অধিক দূৰেৰ বস্তু দেখতে পায় না। সংশোধিত লেপেৰ ক্ষমতা কত হলে সে সহজে ও স্পষ্টভাৱে দূৰেৰ বস্তুকে দেখতে সক্ষম হবে? [A unit, 14-15, set C]<br/> <b>A.</b> -2D<br/><b>B.</b> +2D<br/><b>C.</b> <math>-\frac{1}{2}D</math><br/><b>D.</b> <math>+\frac{1}{2}D</math> Ans: A</p> <p><b>১২.</b> <b>0.06m</b> ফোকাস দূৰত্বেৰ একটি উভ্যল দৰ্পণেৰ মেৰুবিন্দু হতে <b>0.12m</b> দূৰে একটি বস্তুৰ প্ৰধান অক্ষেৰ উপৰ খাড়াভাৱে স্থাপন কৰলে প্ৰতিবিম্ব সম্পর্কে কোনটি পুৱোপুৱি সঠিক?<br/> <b>A.</b> বাস্তব ও সিধা<br/><b>B.</b> অবাস্তব ও সিধা<br/><b>C.</b> বাস্তব, সিধা এবং আকাৱে বড়<br/><b>D.</b> অবাস্তব, সিধা এং আকাৱে ছোট Ans : D</p> <p><b>১৩.</b> গড়িৰ পাৰ্শ্বে দুইটি দৰ্পণ কোন ধৰনেৰ হওয়া উচিত এবং চালকেৰ নিকট প্ৰতীয়মান বিষ্টি-[A unit, 19-20, set S]<br/> <b>A.</b> অবতল দৰ্পণ ও দূৰেৰ বাস্তব বিম্ব<br/><b>B.</b> উভ্যল দৰ্পণ ও দূৰেৰ অবাস্তব বিম্ব<br/><b>C.</b> অবতল দৰ্পণ ও দূৰেৰ অবাস্তব বিম্ব<br/><b>D.</b> উভ্যল দৰ্পণ ও দূৰেৰ বাস্তব বিম্ব Ans: B</p> <p><b>১৪.</b> <b>+2.0 D</b> ক্ষমতাৰ এক লেপেৰ ফোকাস দূৰত্ব কত? [A unit, 19-20, set O]<br/> <b>A.</b> -0.2 m<br/><b>B.</b> +0.2 m<br/><b>C.</b> +0.5 m<br/><b>D.</b> -0.5 m Ans: C</p> <p><b>১৫.</b> একটি জটিল অগুৰীক্ষণ যন্ত্ৰে অভিলক্ষ্যেৰ লেপ ও অভিনেত্ৰেৰ লেপে উৎপন্ন বিষণ্ণলো যথাক্রমে-[A unit, 19-20, set N]<br/> <b>A.</b> বাস্তব ও অবাস্তব<br/><b>B.</b> উভয়েই অবাস্তব<br/><b>C.</b> উভয়েই বাস্তব<br/><b>D.</b> তড়িৎ চৌম্বক আবেশ Ans: A</p> <p><b>১৬.</b> প্ৰতিফলক দূৰীক্ষণ যন্ত্ৰে যে অভিনেত্ৰ ব্যবহাৰ হয় তা-[A unit, 19-20, set K]<br/> <b>A.</b> উভ্যল দৰ্পণ এবং একটি লেপ<br/><b>B.</b> অবতল দৰ্পণ ও প্ৰতিফলক<br/><b>C.</b> উভ্যল দৰ্পণ ও প্ৰতিফলক<br/><b>D.</b> অবতল দৰ্পণ ও উভ্যল লেপ Ans: D</p> <p><b>১৭.</b> একটি নভো-দূৰীক্ষণ যন্ত্ৰেৰ অভিলক্ষ্য এবং অভিনেত্ৰেৰ ফোকাস দূৰত্ব যথাক্রমে <b>50 cm</b> এবং <b>5cm</b>। এই যন্ত্ৰ ধাৰা সৃষ্টি বিবৰণ কত? [H unit, 19-20, set C]</p> | <p><b>A. 13</b><br/><b>C. 1.2</b></p> <p><b>B. 12</b><br/><b>D. 1.3</b> <b>Ans: B</b></p> <p><b>১৮.</b> ৫ বিবৰণ বিশিষ্ট একটি নভ দূৰীক্ষণ যন্ত্ৰেৰ লেপ দুটিৰ মদ্যবৰ্তী দূৰত্ব <b>0.36m</b>। লেপ দুটিৰ ফোকাস দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰ। [H unit, 19-20, set E]<br/> <b>A.</b> অভিনেত্ৰ 6cm, অভিলক্ষ্য 30 cm<br/><b>B.</b> অভিনেত্ৰ 30 cm, অভিলক্ষ্য 6 cm<br/><b>C.</b> অভিনেত্ৰ 8 cm, অভিলক্ষ্য 28cm<br/><b>D.</b> অভিনেত্ৰ 28 cm, অভিলক্ষ্য 8 cm <b>Ans: A</b></p> <p><b>১৯.</b> একটি উভ্যল লেপেৰ ফোকাস দূৰত্ব কত হলে লেপ হতে <b>20 cm</b> অবস্থিত দূৰে একটি বস্তুৰ বিম্ব অসীম গঠিত হবে? [H unit, 19-20, set B]<br/> <b>A.</b> 0.2 m<br/><b>B.</b> 20 m<br/><b>C.</b> 25 cm<br/><b>D.</b> কোনটিই নয় <b>Ans: A</b></p> <p><b>২০.</b> একটি নভো-দূৰীক্ষণ যন্ত্ৰেৰ অভিলক্ষ্য এবং অভিনেত্ৰেৰ ফোকাস দূৰত্ব যথাক্রমে <b>50 cm</b> এবং <b>5 cm</b>। নিকট ফোকাসিং এৱ ক্ষেত্ৰে যন্ত্ৰটিৰ দৈৰ্ঘ্য কত? [H unit, 19-20, set B]<br/> <b>A.</b> 55 cm<br/><b>B.</b> 46.83 cm<br/><b>C.</b> 4.17 cm<br/><b>D.</b> 54.17 cm <b>Ans: D</b></p> <p><b>২১.</b> উভ্যল লেপেৰ সাপেক্ষে বস্তুৰ অবস্থান <b>2f</b> দূৰত্বে হলে প্ৰতিবিম্ব -  [H unit, 18-19, set B]<br/> <b>A.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে বড়<br/><b>B.</b> বাস্তব, সিধা ও আকাৱে বড়<br/><b>C.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে বস্তুৰ সমান<br/><b>D.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে ছোট <b>Ans: C</b></p> <p><b>২২.</b> উভ্যল লেপেৰ সাপেক্ষে বস্তুৰ অবস্থান <b>f</b> ও <b>2f</b> দূৰত্বেৰ মাবে হলে প্ৰতিবিম্ব কেমন? [H unit, 18-19, set H]<br/> <b>A.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে বড়<br/><b>B.</b> বাস্তব, সিধা ও আকাৱে বড়<br/><b>C.</b> অবাস্তব, উল্টো ও আকাৱে বড়<br/><b>D.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে ছোট <b>Ans: A</b></p> <p><b>২৩.</b> উভ্যল লেপেৰ সাপেক্ষে বস্তুৰ অবস্থান <b>2f</b> দূৰত্বে হলে প্ৰতিবিম্ব -----  [H unit, 18-19, set E]<br/> <b>A.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে বড়<br/><b>B.</b> বাস্তব, সিধা ও আকাৱে বড়<br/><b>C.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে ছোট<br/><b>D.</b> বাস্তব, উল্টো ও আকাৱে বস্তুৰ সমান <b>Ans: D</b></p> |
|---|--|

### Engineering Questions

01. একজন দীৰ্ঘ দৃষ্টি সম্পন্ন ব্যক্তিৰ স্পষ্ট দৰ্শনেৰ নিকটতম দূৰত্ব **55cm**। তিনি **+2.5D** ক্ষমতাৰ চশমা ব্যবহাৰ কৰেন। এতে তাৰ স্পষ্ট দৰ্শনেৰ নিকটতম দূৰত্ব কতটুকু হোৱা পাৰে? [KUET'15-16]

- (a) 23.16 cm      (b) 25 cm  
 (c) 0.68 cm      (d) 0.24 m  
 (e) 0.245 m

$$\text{সমাধান : } \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} = p \Rightarrow \frac{1}{u} + \frac{1}{-0.55} = 2.5$$

$$\Rightarrow u = 0.2316 \text{ m} = 23.16 \text{ cm}$$

$$\text{স্পষ্ট দর্শনের পরিবর্তিত নিকটতম দূরত্ব} = 23.16 \text{ cm} \quad \therefore \\ \text{দূরত্ত্বের রাখা} = 55 - 23.16 = 31.84 \text{ cm}$$

[প্রশ্নে সঠিক উত্তর দেওয়া নেই। স্পষ্ট দর্শনের পরিবর্তিত নিকটতম দূরত্বকে উত্তর ধরে নিলে উত্তর হয় (a)]

02. 1টি অবতল দর্পণ হতে 0.15m এবং 0.10m সামনে অনুবন্ধী ফোকাস দূর্ত অবস্থিত। দর্পণের ফোকাস দূরত্ব হবে? [BUTex'13-14]

- (a) 6cm (b) 8cm (c) 6.5cm (d) 5.6cm

$$\text{সমাধান : (a)} ; f = (u^{-1} + v^{-1})^{-1} = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

03. একটি পর্দা থেকে 30cm দূরে একটি মোমবাতি রাখা আছে। পর্দার উপর মোমবাতির একটি 3 গুণ বিবর্ধিত বিষ পেতে হলে তোমাকে কত ফোকাস দূরত্ত্বের দর্পণ ব্যবহার করতে হবে? [CUET'13-14]

- (a) -22.5 cm (b) 11.25 cm

- (c) 5.63 cm (d) None of these

$$\text{সমাধান : (b)} ; \text{ প্রশ্নে মতে, } v = u + 30, \frac{v}{u} = 3 \quad \therefore \frac{u+30}{u} = 3$$

$$\therefore u = 15 \text{ cm} ; v = 45 \text{ cm} \quad \therefore \frac{1}{f} = \frac{1}{15} + \frac{1}{45} =$$

$$0.089 \quad \therefore f = 11.25$$

04. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 22cm। দর্পণ হতে কত দূরে বস্ত স্থাপন করলে চারগুণ বিবর্ধিত প্রতিবিষ্ম পাওয়া যাবে? [KUET'13-14, RUET'13-14]

- (a) 0.25m (b) 26cm (c) 0.28m

$$(d) 27.5cm (e) 0.27m \quad \text{সমাধান : (d)}$$

$$\text{এখনে, } \frac{v}{u} = 4 ; v = 4u \text{ এখন, } \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \text{ বা, } \frac{1}{u} + \frac{1}{4u} = \frac{1}{22} \text{ বা, } u = 27.5 \text{ cm}$$

05. উপর হতে লম্বভাবে পানির 3m নিচে রাখা কোন বস্তুর পর্যবেক্ষকের দিকে আপাত সরণ কর হবে? [BUTex'12-13]

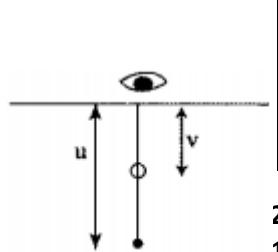
- (a) 0.62m (b) 0.74m

- (c) 0.83m (d) 0.92m

$$\text{সমাধান : (b)} ; u =$$

$$3 \text{ m}, v = ?, \mu = 1.33$$

$$\mu = \frac{u}{v} \Rightarrow 1.33 = \frac{3}{v} \Rightarrow v = \frac{3}{1.33} = 2.2556$$



$$\therefore \text{আপাত সরণ} = u - v = 3 \\ - 2.2556 = 0.74 \text{ m}$$

06. 1.m বক্রতার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট 1টি অবতল দর্পণের মেরুবিন্দু হতে 1m দূরে একটি বস্ত রাখা হলো। প্রতিবিষ্মের অবস্থান নির্ণয় কর।

- (a) 1 m (b) 2 m (c) 3 m (d) 4 m (e) 3. 5 m

সমাধান : (a) ; বক্রতার কেন্দ্রে বস্ত রাখলে বক্রতার কেন্দ্রেই প্রতিবিষ্ম তৈরি হয়। [RUET'12-13]

07. একটি দর্পণের 20 cm সামনে লক্ষ্যবস্ত স্থাপন করলে 60 cm পিছনে বিষ গঠিত হয়, দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব কত? [RUET'11-12]

- (a) 40 cm (b) 30 cm (c) 50 cm

(d) 20 cm (e) 60 cm

$$\text{সমাধান : (b)} ; \frac{1}{20} - \frac{1}{60} = \frac{1}{F} \quad \therefore F = 30 \text{ cm} [u = 20; v = -60 \text{ cm বিষ অবস্থা}]$$

08. অবতল দর্পণের বক্রতার কেন্দ্রের বাহিরে বস্ত স্থাপন করলে প্রতিবিষ্ম সর্বদা হবে-[BUEt'10-11]

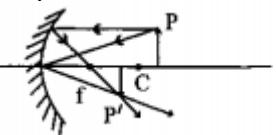
- (a) বাস্তব, সোজা ও খর্বিত

- (b) অবাস্তব, সোজা ও বিবর্ধিত

- (c) অবাস্তব, উল্টো ও খর্বিত

- (d) বাস্তব, উল্টো ও খর্বিত

সমাধান : (d) বাস্তব, উল্টো ও খর্বিত



09. একটি অবতল দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 48 cm। দর্পণ হতে 24 cm দূরে একটি বস্ত রাখা হল। প্রতিবিষ্মের অবস্থান নির্ণয় কর। [RUET'10-11]

- (a) None (b) 0 (c) 36 cm (d) 18 cm (e)  $\infty$

$$\text{সমাধান : (e)} ; \frac{1}{P} = \frac{1}{V} + \frac{1}{U} \Rightarrow \frac{2}{48} = \frac{1}{V} + \frac{1}{24} \Rightarrow \frac{1}{V} = 0 \quad \therefore V = \infty$$

### Medical Questions

1. দর্পণ সমীকরণ :  $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$  অনুযায়ী নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [ডেন্টাল 08-09]

- ক.  $v$  এর মান খণ্ডাত্মক হলে বিষটি বাস্তব

- খ.  $f$  এর মান ধনাত্মক হলে দর্পণটি অবতল

- গ.  $f$  এর মান ধনাত্মক হলে দর্পণটি উত্তল

- ঘ.  $v$  এর মান ধনাত্মক হলে বিষটি বাস্তব উত্তর : ক.

ব্যাখ্যাঃ ক সঠিক নয় কারণ,  $v$  ধনরাশি হলে, প্রতিবিষ্ম, বাস্তব, উল্টো ও দর্পনের অবাস্তব, সোজা ও দর্পণের পেছনে গঠিত হয়।

### HSC Questions

01. 50 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণ থেকে কত দূরে বস্ত রাখলে দ্বিগুণ বিবর্ধিত অবাস্তব প্রতিবিষ্ম পাওয়া যাবে?

- ক) 20 cm খ) 30 cm

- গ) 25 cm ঘ) 75 cm

উত্তর: . (গ)

02.30 cm ফোকাস দূরত্বিশিষ্ট একটি সমতল দর্পণ থেকে 50 cm দূরে একটি বস্তু আছে। প্রতিবিম্বটি কোথায় গঠিত হবে?

- ক) 30 cm      খ) 50 cm  
গ) 75 cm      ঘ) 150 cm      উত্তরঃ . (গ)

03.একটি কলমকে পানিভর্তি গ্লাসের ভেতর রাখলে কেমন দেখাবে?

- ক) লম্বা ও সরু      খ) লম্বা ও মোটা  
গ) মোটা ও খাটো      ঘ) খাটো ও সরু      উত্তরঃ . (গ)

04.20cm ফোকাস দূরত্বের উত্তল লেন্সের কত সে. মি. সামনে বস্তু রাখলে সমান আকারের বিম্ব গঠিত হবে?

- ক) 10      খ) 20      গ) 30      ঘ) 40      উত্তরঃ (ঘ)

05.উত্তল প্রতিসারক তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ কেমন হয়?

- ক) অসীম মানের      খ) ক্ষুদ্রমানের  
গ) ধনাঞ্চক      ঘ) ঋণাঞ্চক      উত্তরঃ . (গ)

06.অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 20 cm। দর্পণ হতে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে চারগুণ বিবর্ধিত বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

- ক) 20 cm      খ) 25 cm  
গ) 30 cm      ঘ) 60 cm      উত্তরঃ (খ)

### Extra Questions For Practice

1. 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্সকে 30 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্সের সংস্পর্শে রাখা হল। তুল্য লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর ?

- A. 60 cm      B. 12 cm  
C. -12cm      D. -60 cm      E. -50 cm

$$Sol^n: [A], \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{-30} - F = 60 \text{ cm}$$

2.একটি দর্পণের 20 cm সামনে লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করলে 60 cm পিছনে বিম্ব গঠিত হয়, দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব কত ?

- A. 40 cm      B. 30 cm  
C. 50 cm      D. 20 cm      E. 60 cm

$$Sol^n: [B], \frac{1}{20} - \frac{1}{60} = \frac{1}{F}$$

$$\therefore F = 30 \text{ cm } [u = 20; v = -60]$$

3. একজন ছাত্র তার ক্রটিপূর্ণ চোখে 20 cm অপেক্ষা অধিক দূরের বস্তু দেখতে পারে না। সংশোধিত লেন্সের ক্ষমতা কত হলে সে সহজে ও স্পষ্টভাবে দূরের বস্তুকে দেখতে সক্ষম হবে।

- A. -5D      B. -3D  
C. -4D      D. +5D      E. +4D

$$Sol^n: [A] \frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{\infty}; \therefore p = -5D$$

4. বাযুতে একটি কাঁচালেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20 cm হলে, পানিতে এর ফোকাস দূরত্ব কত হবে? ( $a\mu_g = 3/2, a\mu_w = 4/3$ )

- A. 40 cm      B. 60 cm  
C. 80 cm      D. 100 cm      E. 90 cm

$$Sol^n: [A] f_w = 2 \times f_a = 2 \times 20 = 40 \text{ cm}$$

41. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 10 cm। এর প্রধান ছেদ থেকে

বাঁ দিকে 15 cm দূরে একটি মোমবাতি রাখা আছে। মোমবাতির প্রতিবিম্ব সম্পর্কে নীচের কোনটি সঠিক?

- A. বাস্তব, লেন্সের ডানদিকে বিবর্ধিত, উল্টা  
B. বাস্তব, লেন্সের ডানদিকে, বিবর্ধিত, সিধা  
C. বাস্তব, লেন্সের ডানদিকে, খর্বিত, উল্টা  
D. অবাস্তব, লেন্সের বামদিকে, বিবর্ধিত, সিধা

$Sol^n: [A]$

5. একটি ক্যামেরা লেন্স থেকে 2 মিটার দূরে দাঁড়ানো একজন বালককে ফোকাস করা হয়, তবে লেন্স থেকে ফিল্ম এর দূরত্ব কত?

- A. 0.5 m      B. 2 m      C. 5 m      D. 0.105 m

$$Sol^n: [D] 0.105 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{0.1} - \frac{1}{2} \therefore v = 0.105 \text{ m}$$

6. একটি অবতল দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 30 cm। একটি বস্তুকে বক্রতার কেন্দ্রে রাখলে এর প্রতিবিম্ব দূরত্ব কত?

- A. 15 cm      B. 45 cm      C. 30 cm      D. 60 cm

$Sol^n: [C] 30 \text{ cm} \Rightarrow$  আমরা জানি, বক্রতার কেন্দ্রে বস্তু রাখলে বক্রতার বক্রতার ব্যাসার্ধের সমান প্রতিবিম্বের সৃষ্টি হয়।

7. একটি বস্তুকে অবতল দর্পণ থেকে 18cm দূরে স্থাপন করা হলো। ফোকাস দূরত্ব কত হলে 5 গুণ বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

- A. 18 cm      B. 15 cm      C. 25 cm      D. 23 cm

$$Sol^n: [B] 15 \text{ cm} ; \text{বিবর্ধিত প্রতিবিম্বের জন্য, } u = \frac{m+1}{m} \times f \\ = \frac{5-1}{5} \times 0.18 = 15 \text{ cm}$$

8. একটি ক্যামেরা অসীম দূরত্বের বস্তুতে ফোকাস করলে লেন্স ও ফিল্মের মধ্যে দূরত্ব থাকে 2 cm। এখন 2 m দূরত্বে ফোকাস করলে লেন্সটি কতখানি সরাতে হবে?

- A. 0.01 cm      B. 0.02 cm  
C. 0.0 cm      D. > 0.1 cm

$$Sol^n: [B] f = 2 \text{ cm}, u = 2 \text{ m} = 200 \text{ cm}$$

$$v = \frac{f}{u-f} \times u = \frac{2}{200-2} \times 200 = 2.02 \text{ cm}$$

$$\therefore \text{লেন্স সরাতে হবে} = (2.02 - 2) \text{ cm} = .02 \text{ cm}$$

9. একটি অনুরীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব 2 cm ও 5 cm এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 16 cm। অভিলক্ষ্যের সামনে কত দূরে একটি বস্তু রাখলে অভিনেত্রে হতে 20 cm দূরে প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

- A. 4.2 cm      B. 3.2 cm      C. 3.4 cm

$$D. 2.2 \text{ cm } E. 2.4 \text{ cm } Sol^n: [E]$$

10. একটি স্লাইড প্রোজেক্টরের উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20 cm। এই প্রোজেক্টর 5 cm<sup>2</sup> ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট স্লাইডকে বিবর্ধন করে পর্দার উপরে তার ক্ষেত্রফল 0.8 m<sup>2</sup> করতে পারে। প্রোজেক্টরের লেন্স থেকে স্লাইডের দূরত্ব নির্ণয় কর।

- A. 20 cm      B. 21 cm      C. 21.5 cm      D. 20.5 cm

$$Sol^n: [A] m = \left| \frac{A'}{A} \right| = \left| \frac{0.8}{5 \times 10^{-4}} \right| = 1600$$

$$\text{again, } m = \left| \frac{v}{u} \right| \Rightarrow 1600 = \frac{v}{u} \Rightarrow v = 1600u$$

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{1600} + \frac{1}{u} = \frac{1}{0.20} \Rightarrow u = 20 \text{ cm}$$

$$u_2 = \left( \frac{1}{5} - \frac{1}{-20} \right)^{-1} = 4 \text{ cm} ; v_1 = 16 - 4 = 12 \text{ cm}$$

$$u_1 = \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{12} \right)^{-1} = 2.4 \text{ cm}$$

11. যে কোন গোলীয় দর্পনের ফোকাস দূরত্ব বক্রতার ব্যাসার্ধের  
-----।

A. দিগুণ      B. সমান      C. অর্ধেক      D. এক তৃতীয়াংশ

E. চারগুণ      Soln: [C]

12. 10 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ থেকে  
কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব প্রতিবিম্বের আকার  
বস্তুর আকারের চারগুণ হবে ?

- A. 120 cm      B. 14.0 cm  
C. 10.0 cm      D. 20.0 cm      E. 12.5 cm

$$\text{Soln: [E], } u = \frac{n+1}{n} f$$

$$\Rightarrow u = \frac{4+1}{4} \times 4 = \frac{5}{4} \times 10 = 12.5 \text{ cm}$$

13. একটি উভল লেন্স এর 20 cm সামনে একটি বস্তু রাখা আছে  
এবং লেন্সের বিপরীত পাশে ঠিক 20 cm দূরে বস্তুর একটি  
বাস্তব প্রতিবিম্ব দেখা গেল। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?

- A. 10 cm      B. 15 cm      C. 20 cm      D. 40 cm

$$\text{Soln: [A]} f = \left( \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \right)^{-1} = \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)^{-1} = 10 \text{ cm}$$

### টাইপ-৩: বিবর্ধন

- ☞ বিবর্ধন  $m = -\frac{v}{u} = \frac{\pi'}{\pi}$
- ☞ বস্তুর দূরত্ব,  $u = \frac{m \pm 1}{m} \times f$  [বাস্তব = +, অবাস্তব = -]
- ☞ উভল দর্পণ  $f = (-)$ , অবতল দর্পণ  $f = (+)$

### Related Questions

#### DU Questions

1. একটি স্লাইড প্রোজেক্টরের উভল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20cm। এই প্রোজেক্টর 5cm<sup>2</sup> ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট স্লাইডকে  
বিবর্ধন করে পর্দার উপরে তার ক্ষেত্রফল 0.8m<sup>2</sup> করতে  
পারে। প্রোজেক্টরের লেন্স থেকে স্লাইড এর দূরত্ব নির্ণয় কর।  
(A slide projector has a converging lens of  
focal length 20 cm and is used to magnify  
the area of a slide 5cm<sup>2</sup> to an area of 0.8m<sup>2</sup>  
on a screen. Find the distance of the slide  
from the projector's lens.) 2008-2009

- (A) 20 cm      (B) 21 cm  
(C) 21.5 cm      (D) 20.5 cm      [Ans: A]

Solve: বিবর্ধন,  $m = \sqrt{\frac{0.8}{5 \times 10^{-4}}} = 40$ ; দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ  
উভয়ই বিবর্ধিত হয়েছে। Now,  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \wedge \frac{v}{u} = 40$   
 $\Rightarrow \frac{1}{40u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} \Rightarrow u = 20.5 \text{ cm}$

2. একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব 4 cm। অসীম দূরত্বে ফোকাসিং এর জন্য এর বিবর্ধন 100  
হলে অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব কত? (The focal  
distance of an objective of an  
Astronomical telescope is 4 cm. What will  
be the focal distance of the eyepiece for  
ocusing at infinite distance with a  
magnification of 100?) 2005-2006

- ক) 0.04 cm      খ) 2 cm      গ) 6 cm      ঘ) 8 cm

Solve: অসীম দূরত্বে ফোকাসের জন্য,  $m = \frac{f_o}{f_e} \Rightarrow$   
 $100 = \frac{4}{f_e} \Rightarrow f_e = 0.04 \text{ cm}$

3. 16 বিবর্ধন বিশিষ্ট নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রে লেন্স দুইটির মধ্যে  
দূরত্ব 85cm। লেন্স দুইটির ফেকাস দূরত্ব কত? (The  
distance between two lenses of a telescope  
having a magnification factor 16 is 85 cm.  
What are the focal lengths of the  
lenses?) 2004-2005

- ক) 100cm, 10 cm      খ) 80cm, 5 cm  
গ) 200cm, 2 cm      ঘ) 500cm, 20 cm

Solve:  $\frac{f_o}{f_e} = 16 \Rightarrow f_o = 16f_e$ ;  $L = f_o + f_e = 85$   
 $\Rightarrow 16f_e + f_e = 85 \Rightarrow f_e = 5 \text{ cm. } f_o = 16 \times 5 = 80 \text{ cm.}$

8. একটি বস্তুকে অবতল দর্পণ থেকে 18cm দূরে স্থাপন করা  
হলো। ফোকাস দূরত্ব কত হলে 5 গুণ বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব  
পাওয়া যাবে? 2011-2012

- (ক) 18 cm      (খ) 15 cm  
(গ) 25 cm      (ঘ) 23 cm      উত্তরঃ খ

**JU MCQ**

৫. একটি সরল অগুবীক্ষণ যন্ত্রের লেপের ফোকাস দূরত্ব **0.15 m**। স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব **0.25m** হলে, ঐ যন্ত্রের বিবর্ধন কত হবে? [H unit, 18-19, set B]  
 A. 3.667      B. 4.667  
 C. 2.667      D. 5.667      Ans: C
৬. একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের লেপ দুটির ক্ষমতা **0.5D** এবং **20D**। যন্ত্রটির বিধিন ক্ষমতা কত হবে? [H unit, 18-19, set H]  
 A. 8      B. 20      C. 30      D. 40      Ans: D
৭. একটি সরল অগুবীক্ষণ যন্ত্রের লেপের ফোকাস দূরত্ব **0.15m**। স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব **0.25m** হলে ঐ যন্ত্রের বিবর্ধন কত হবে। [H unit, 18-19, set E]  
 A. 3.667      B. 4.667  
 C. 2.667      D. 5.667      Ans: C
৮. একটি সরল অগুবীক্ষণ যন্ত্রের লেপের ফোকাস দূরত্ব **0.15 m**। স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব **0.25m** হলে, ঐ যন্ত্রের বিবর্ধন কত হবে? [H unit, 18-19, set B]  
 A. 3.667      B. 4.667  
 C. 2.667      D. 5.667      Ans: C
৯. একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের লেপ দুটির ক্ষমতা **0.5D** এবং **20D**। যন্ত্রটির বিধিন ক্ষমতা কত হবে? [H unit, 18-19, set H]  
 A. 8      B. 20      C. 30      D. 40      Ans: D
১০. একটি সরল অগুবীক্ষণ যন্ত্রের লেপের ফোকাস দূরত্ব **0.15m**। স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব **0.25m** হলে ঐ যন্ত্রের বিবর্ধন কত হবে। [H unit, 18-19, set E]  
 A. 3.667      B. 4.667  
 C. 2.667      D. 5.667      Ans: C

### Engineering Questions

01. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব **20 cm**। দর্পণটি হতে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে চার গুণ আকারের একটি বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যায়? [RUET'14-15]  
 (a) 20 cm      (b) 25 cm      (c) 15 cm  
 (d) 30 cm      (e) None      সমাধান : (b);  

$$\frac{v}{u} = 4, v = 4u; \frac{1}{4u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} \Rightarrow u = 25\text{cm}$$
02. একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে **0.8m** ও **0.04m** হলে স্বাভাবিক দৃষ্টির জন্য যন্ত্রটির বিবর্ধন কত হবে? [BUET'13-14]  
 (a) 0.05 (b) 20.0 (c) 2.0 (d) 200.0  
 সমাধান : (b);  $m = \frac{0.08}{0.04} = 20$
03. 10 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ থেকে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব বিম্বের আকার বস্তুর

- আকারের চারগুণ হবে? [KUET'11-12,09-10,SUST'12-13]  
 (a) 12.0 cm (b) 14.0 cm (c) 10.0 cm  
 (d) 20.0 cm (e) 12.5 cm      সমাধান : (e);  
 $f = 0.1\text{m} \quad m = 4 \quad \text{বা}, \frac{v}{u} = 4 \quad \therefore v = 4u$   
 $\therefore \frac{1}{u} + \frac{1}{4u} = \frac{1}{0.1} \quad \text{বা}, \frac{5}{4u} = 10 \quad \therefore u = 0.125\text{m} = 12.5\text{ cm}$
04. 25 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট উভ্যে লেপ থেকে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব বিম্বের আকার বস্তুর আকারের পাঁচ গুণ হবে। [KUET'10-11]  
 (a) 25 cm (b) 5 cm (c) 10 cm  
 (d) 20 cm (e) 30 cm      সমাধান : (e);  
 $v = 5u; \frac{1}{25} = \frac{1}{u} + \frac{1}{5u} \quad \therefore u = 30\text{ cm}$
05. একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দৈর্ঘ্য **85 cm** এবং বিবর্ধন ক্ষমতা **16**। দূরবীক্ষণ যন্ত্রটির অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রে লেপের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে-[SUST'10-11]  
 (a) 50cm, 35cm      (b) 75cm, 10cm  
 (c) 80 cm, 5 cm,      (d) 96 cm, 6 cm  
 সমাধান : (c);  $\frac{v}{u} = 16, v + u = 85 \Rightarrow 16u + u = 85 \quad \therefore u = \frac{85}{17} = 5\text{ cm}; v = (85 - 5) = 80\text{ cm}$

### Medical Questions

১. প্রতিবিম্বের অবস্থান : বক্রতার কেন্দ্রে প্রকৃতি : বাস্তব এবং উল্টা, বিবর্ধন : 1, অবতল দর্পণে বস্তুর যে অবস্থায় উপরেরঙ্গলি সত্য নয় [মেডিকেল ১১-১২]  
 ক. বস্তু বক্রতার কেন্দ্র ও অসীমের মধ্যে অবস্থিত  
 খ. বস্তু প্রধান ফোকাস এবং বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে অবস্থিত  
 গ. বস্তু বক্রতার কেন্দ্রে অবস্থিত  
 ঘ. বস্তু অসীম দূরত্বে অবস্থিত      উত্তর : ক.  
 ব্যাখ্যাঃ বস্তুর অবস্থান : বক্রতার কেন্দ্রে।
২. আলোর প্রতিফলনের জন্য নিম্নের কোন সমীকরণটি সঠিক? [মেডিকেল ১০-১১]  
 ক.  $f = \frac{2}{r}$       খ.  $l' = /m/l$       গ.  $m = \frac{u}{v}$       ঘ.  $f = \sqrt{\frac{r}{2}}$   
 উত্তর : খ ; ব্যাখ্যাঃ আলোর প্রতিফলনের সূত্র :  
 ১.  $f = \frac{r}{2}$       ২.  $l' = |m|l$   
 ৩.  $m = \left| \frac{u}{v} \right|$       ৪.  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$   
 ৫. আলো সংক্রান্ত কোন সীকরণটি ভূল? [মেডিকেল ০৮-০৯]  
 ক.  $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$       খ.  $m = \frac{v}{u}$   
 গ.  $p = \frac{1}{f}$       ঘ.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \dots$   
 উত্তর : খ.      ব্যাখ্যাঃ  
 উপরের বিবর্ধনের সমীকরণটি সঠিক নয়। কেননা-  
 $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$  হলো লেপের সাধারণ সমীকরণ।

$$m = -\frac{v}{u} \text{ হলো বিবর্ধনের সমীকরণ।}$$

$$p = \frac{1}{f} \text{ হলো লেপ্সের ক্ষমতার সমীকরণ।}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \dots \text{তুল্য লেপ্সের ফোকাস দূরত্বেও সমীকরণ।}$$

### HSC Questions

01. বিবর্ধক কাচ বলা হয়-

- ক) জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রকে      খ) নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রকে  
গ) সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রকে      ঘ) দূরবীক্ষণ যন্ত্রকে      উত্তরঃ (গ)

02. প্রতিবিম্বের দৈর্ঘ্য ও লক্ষ্যবস্তুর দৈর্ঘ্যের অনপিতকে কী বল?

- ক) বিবর্ধন      খ) প্রধান ছেদ  
গ) বক্রতার ব্যাসার্ধ      ঘ) প্রধান ফোকাস      উত্তরঃ (ক)  
03. একটি সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে ব্যবহৃত লেপ্সের ফোকাস দূরত্ব  
0.20 m হলে ঐ যন্ত্রের বিবর্ধন কত?  
ক) 2.67      খ) 2.36      গ) 2.58      ঘ) 2.25      উত্তরঃ (ঘ)

### Extra Questions For Practice

1. অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব তার বক্রতার ব্যাসার্ধের ----  
---।

- A. অর্ধেক      B. সমান      C. দ্঵িগুণ      D. চারগুণ      Soln: [A]

2. অবতল দর্পণের বক্রতার কেন্দ্রের বাইরে বস্তু স্থাপন করলে প্রতিবিষ্য সর্বদা হবে-

- A. বাস্তব, সোজা ও খর্বিত      B. অবাস্তব, সোজা ও বিবর্ধিত  
C. অবাস্তব, উল্টো ও খর্বিত      D. বাস্তব, উল্টো ও খর্বিত  
Soln: [D]

3. একটি সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের ফোকাস দূরত্ব 0.15m যদি স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 0.25 m হয়, তবে যন্ত্রের বিবর্ধন হবেঃ

- A. 1.67      B. 2.66  
C. 0.86      D. 3.67

$$\text{Soln: [B]} \quad m = 1 + \frac{D}{f} = 1 + \frac{0.25}{0.15} = 2.67$$

4. একটি নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব 4m। অসীম দূরত্বে ফোকাসিং এর জন্য এর বিবর্ধন 100 হলে অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব কত?

- A. 4 cm      B. 2 cm  
C. 6 cm      D. 8 cm      Soln: [A]

$$m = \frac{f_o}{f_e} = 100 = \frac{4}{f_e} \therefore f_e = \frac{1}{25} = 0.04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

5. 16 বিবর্ধন বিশিষ্ট নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রে লেপ্স দুইটির মধ্যে দূরত্ব 85 cm। লেপ্স দুইটির ফোকাস দূরত্ব কত?

- A. 100 cm, 10 cm      B. 80 cm, 5 cm  
C. 200 cm, 2 cm      D. 500 cm, 20 cm

$$\text{Soln: [B]} \quad L = f_o + f_e = (80 + 5) \text{ cm} = 85 \text{ cm}$$

$$m = \frac{f_o}{f_e} = \frac{80}{8} = 16 \therefore 80 \text{ cm}, 5 \text{ cm}$$

6. রেখিক বিবর্ধন বলতে বুঝায় প্রতিবিম্বের আকার এবং বস্তুর আকারের-

- A. যোগফল      B. বিয়োগফল      C. অনুপাত

- D. বর্গের যোগফল      E. গুণফল      Soln: [A]

7. নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতার সমীকরণ কোনটি?

$$\text{A. } m = 1 + \frac{D}{F} \quad \text{B. } m = \frac{V_o}{U_o} \left( 1 + \frac{D}{f_e} \right)$$

$$\text{C. } m = f_o \left( \frac{1}{D} + \frac{1}{f_e} \right) \quad \text{D. } m = \frac{1}{f_e} \left( \frac{1}{D} + \frac{1}{f_e} \right)$$

Soln: [C]

8. 120 cm লম্বা একজন বালক তার পুরা দৈর্ঘ্য একটা আয়নাতে দেখতে চাইলে আয়নার দৈর্ঘ্য কমপক্ষে হতে হবে-

- A. 40 cm      B. 60cm      C. 80 cm      D. 120 cm

$$\text{Soln: [B]}, l' = \frac{120}{2} \text{ cm} = 60 \text{ cm}$$

9. 30 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ থেকে 50 cm দূরে একটি বস্তু আছে। প্রতিবিম্বটি কোথায় গঠিত হবে ?

- A. 30 cm      B. 50 cm      C. 75 cm      D. 150 cm

Soln: [C]

10. যদি একটি বস্তুকে অবতল গোলীয় দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধের বাইরে স্থাপন করা হয় তবে প্রতিবিষ্য হবে-

- A. অবাস্তব, খাড়া      B. অবাস্তব, উল্টো  
C. বাস্তব, খাড়া      D. বাস্তব, উল্টো      E. কোনটিই নয়

Soln: [D]

11. 18 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণের সামনে কোন বস্তু রাখলে তিনি গুণ বিবর্ধিত অবাস্তব প্রতিবিষ্য উৎপন্ন হয়। দর্পণ থেকে বস্তুর দূরত্ব কত ?

- A. 15 cm      B. 18 cm  
C. 12 cm      D. 3 cm      E. 10 cm

Soln: [C]

12. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 20 cm। দর্পণটি হতে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব প্রতিবিম্বের আকার বস্তুর আকারের চারগুণ হবে ?

- A. 50 cm      B. 45 cm  
C. 35 cm      D. 30 cm      E. 25 cm

13. 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উভ্ল লেপ্স এবং অন্য একটি অবতল লেপ্স নিয়ে সময়ায় গঠন করা হয়। সমতুল্য লেপ্সের ক্ষমতা 3D হলে অবতল লেপ্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?

- A. 50m      B. 50mm  
C. 50cm      D. 45cm      E. 45mm

$$\text{Soln: [A]} \quad \frac{1}{0.2} - \frac{1}{f} = 3 \Rightarrow f = 0.5 \text{ m} = 50\text{cm}$$

14. নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতার সমীকরণ?

$$\text{A. } m = 1 + \frac{D}{F} \quad \text{B. } m = \frac{V_o}{U_o} \left( 1 + \frac{D}{f_c} \right)$$

$$\text{C. } m = \left( \frac{1}{D} + \frac{1}{f_e} \right) \quad \text{D. } m = \frac{1}{f_0} \left( \frac{1}{D} + \frac{1}{f_c} \right)$$

$$\text{E. } m = \frac{V_o}{U_o} \left( 1 + \frac{D}{f_c} \right) \quad \text{Soln: [C]}$$

15. 3.0 m উচ্চতার একটি বস্তুকে একটি অবতল লেন্স থেকে 20.0 cm দূরত্বে রাখা হল। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 30.0cm প্রতিবিধের উচ্চতা কত হবে?

- A. 1.2 m    B. 1.8 m    C. 3.0 m    D. 9.0 m

$$\text{Sol'n: [B]} \quad \frac{1}{-f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \quad \Rightarrow \frac{1}{-30} = \frac{1}{v} + \frac{1}{20}$$

$$m = \left| \frac{v}{u} \right| = \left| \frac{-12}{20} \right| = 0.6$$

$$\therefore \text{উচ্চতা} = m \times l = 0.6 \times 3 = 1.8 \text{ cm}$$

16. 16 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট উত্তল লেন্স থেকে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব বিষের আকার বস্তুর আকারের দ্বিগুণ হবে?

- A. 24 cm    B. 16 cm    C. 8 cm    D. 32 cm

$$\text{Sol'n: [A]} \quad \text{বাস্তব বিষ, } u = \left( 1 + \frac{1}{m} \right) f = \left( 1 + \frac{1}{2} \right) \times 16 = 24 \text{ cm Ans.}$$

### টাইপ-৪: লেন্সের ক্ষমতা

☞ লেন্সের ক্ষমতা:  $p = \frac{1}{f(m)}$

☞ তুল্য লেন্সের ক্ষমতা,  $p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$

☞  $P = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \dots + \frac{1}{f_n}$

☞ সমতুল্য লেন্সের ফোকাস দূরত্ব:  $F = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

### Related Questions

#### DU Questions

1. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20 cm এবং একটি অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 10 cm। তাদের পরম্পর সংস্পর্শে স্থাপন করলে তুল্য লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত? (The Focal length of a convex lens of 20 cm and that of a concave lens is 10 cm. What is the equivalent focal length when they are placed in contact?) 2005-2006

- ক) -0.1 m                          খ) 0.025 m

- গ) -0.5 m                              ঘ) 0.1 m

$$\text{Solve: } P_1 = \frac{1}{0.02} = 50D. P_2 = \frac{-1}{0.1} = -10D.$$

$$P = P_1 + P_2 = (50 - 10)D = 40Df = \frac{1}{p} = 0.025m$$

2. একটি অভিসারী ও একটি অপসারী লেন্সের ক্ষমতা থাক্কে 5D ও 3D। এদের পরম্পরকে যুক্ত করলে তুল্য লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দূরত্ব কত হবে? (A convex lens and a concave lens have power 5D and 3D respectively. What is the power and focal length of the combination of the lenses?) 2005-2006

- ক) 2 D, 0.5 m                              খ) 1 D, 1.0 m

- গ) 8 D, 0.125 m d                              ঘ) D, 0.25 m

$$\text{Solve: } P_1 = +5D. P_2 = -3D. \quad P = P_1 + P_2 = (5 - 3)D = 2D \quad f = \frac{1}{p} = \frac{1}{2} = 0.5m$$

3. একটি উত্তর লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 1000cm হলে, লেন্সটির ক্ষমতা হবে- ২০১৬-১৭

- A. 1000D                                      B. 1/100 D

- C. 1/10 D                                      D. 1D

$$\text{Ans: } C; P = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000 \times 10^{-2}} = \frac{1}{10D}$$

8. একটি ছেলে অঞ্চলিপূর্ণ চোখে 60 cm-এর অধিক দূরের বস্তু দেখতে পায় না। কি ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করলে ঐ দূরত্বের চেয়ে বেশী দূরত্বের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পাবে? (A boy cannot see any object at distances beyond 60 cm due to defect; in his eyes. What is the modified power of the lens required by power to see distant objects clearly)? 2003-2004

- ক) -25    খ) -1.67

- গ) +2.5    ঘ) 1.6

$$\text{Solve: } u = \infty, v = -60. \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -60cm \therefore p = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0.6} = -1.67D$$

#### JU MCQ

5. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 10cm। লেন্সের বাম পাশে, লেন্স হতে 30cm দূরে একটি বস্তু রাখা হল। প্রতিবিধের অবস্থানের ব্যতানুপাত অর্থাৎ  $1/v$  হবে- [A unit, 10-11, set A]

- A.  $\frac{1}{10} - 1/30$                                       B.  $\frac{1}{30} - \frac{1}{10}$

- C.  $\frac{1}{30} + 1/10$                                       D. কোনটিই নয়                                      Ans : A.

6. একজন ক্ষীণদৃষ্টি সম্পন্ন মানুষের দূরবিন্দুর দূরত্ব  $\frac{3}{4} m$ । কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করলে এ ত্রুটি দূর হবে? [A unit, 14-15, set D]

- A.  $+\frac{4}{3} D$     B.  $-\frac{4}{3} D$

- C.  $-\frac{3}{4} D$     D.  $+\frac{3}{4} D$

Ans : B

৭. একটি লেপ দ্বারা স্ট্যু বাস্তব বিষ্ম লক্ষ্যবস্তুর আকারের দিশেণ  
এবং লেপ থেকে 120 cm দূরে অবস্থিত। লেপটির ক্ষমতা  
কত? [A unit, 20-21, set B]  
 A. 1.25 D      B. 2.25D  
 C. 2.5 D      D. কোনটিই নয়      Ans: C
৮. একটি নভোবীক্ষণ যন্ত্রের জন্য দুটি লেপের ফোকাস দূরত্ব 5  
cm এবং 50 cm। এটিকে কার্যকরী নভোবীক্ষণ যন্ত্র  
বানাতে হলে অভিলক্ষ এবং অভিনেত্র যথাক্রমে-[A unit,  
19-20, set L]  
 A. প্রথম ও দ্বিতীয় লেপ B. দ্বিতীয় ও প্রথম লেপ  
 C. তৃতীয় একটি লেপের প্রয়োজন  
 D. কোনোটিই নয়      Ans: B

### Engineering Questions

01. একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের  
ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 60 cm এবং 5.5 cm। নিকট  
ফোকাসিংয়ের ক্ষেত্রে যন্ত্রটির টিউবের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।  
[CKRuet 20-21]

- a) 0.62 m    b) 55.01 cm    c) 64.51 cm  
 d) 0.608 m    e) 54.17

Solution: নিকট ফোকাসিং এ,  $L = f_0 + \frac{D \times f_e}{D + f_e} = 60 + \frac{25 \times 5.5}{25 + 5.5} \quad L = 64.51 \text{ cm}$

02. একটি জাটিল অনুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের  
ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 1cm ও 2.5cm এবং এদের  
মধ্যবর্তী দূরত্ব 12cm। অভিলক্ষ্য থেকে কত দূরে বস্তু  
স্থাপন করলে অভিনেত্র থেকে 25cm দূরে একটি বিবর্ধিত  
অবাস্তব বিষ্ম গঠিত হবে? [KUET'18-19]  
 (a) 15.83cm    (b) 14.27cm    (c) 9.73cm  
 (d) 0.15cm    (e) 0.12m

সমাধান : (No correct answer);  $\frac{1}{u_2} + \frac{1}{v_2} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow u_2 = 2.27 \text{ cm} \quad \therefore v_1 = 17 - u_2 = 9.73 \text{ cm}$   
 আবার,  $\frac{1}{u_1} + \frac{1}{v_1} = \frac{1}{f_0} \quad \therefore u_1 = 1.11 \text{ cm}$

03. একটি যৌগিক অনুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের  
ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 2.5 cm ও 5.6 cm। স্পষ্ট  
দর্শনের নিকটতম দূরত্বে গঠিত কোন লক্ষ্যবস্তুর চূড়ান্ত  
বিষ্মকে 6.25 cm লম্বা মনে হলো। বস্তুটির আসল দৈর্ঘ্য  
কত? [যন্ত্রের নলের দৈর্ঘ্য 25 cm][KUET'17-18]  
 (a) 0.16 cm    (b) 0.13 cm    (c) 1.1 cm  
 (d) 0.22 cm    (e) 1.8 cm

সমাধান : (a);  $\frac{1}{f_e} = \frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{5.6} = \frac{1}{u_e} + \frac{1}{25}$   
 $\therefore u_e = 4.58 \quad v_0 = L - u_e = 20.42$   
 $\frac{1}{f_0} = \frac{1}{u_0} + \frac{1}{v_0} \Rightarrow \frac{1}{2.5} = \frac{1}{u_0} + \frac{1}{20.42} \quad \therefore u_0 = 2.65$   
 $m = \left| \frac{v_0}{u_0} \cdot \frac{v_e}{u_e} \right| = \left| \frac{20.42 \times 25}{2.85 \times 4.58} \right| = 39.1 \quad \therefore 1 = \frac{1'}{m} = \frac{6.25}{39.1} = 0.16 \text{ cm}$

04. কোন যৌগিক অনুবীক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের  
ফোকাস দূরত্ব 10cm ও 15cm। যদি অভিলক্ষ থেকে  
বাস্তব প্রতিবিষ্মের দূরত্ব 50 cm হয় এবং অভিনেত্র থেকে  
অবাস্তব প্রতিবিষ্মের দূরত্ব 60cm হয়, তবে এই অনুবীক্ষণ  
যন্ত্রের বিবর্ধন কত?

- (a) 10    (b) 15    (c) 20    (d) 50    (e) 60

সমাধান : (c);  $\frac{1}{u_0} + \frac{1}{v_0} = \frac{1}{f_0} \Rightarrow u_0 = 12.5 \text{ cm} \quad | v_0 = 50 \text{ cm}, f_0 = 10 \text{ cm}$  আবার,

$\frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow u_e = 12 \text{ cm} \quad | v_e = -60 \text{ cm}, f_e = 15 \text{ cm} \quad \therefore m = m_1 \times m_2$

$$= \left| \frac{v_0}{u_0} \right| \times \left| \frac{v_e}{u_e} \right| = \frac{50}{12.5} \times \frac{60}{12} = 4 \times 5 = 20$$

05. একটি সমতলাবতল লেপের প্রতিসরাঙ্ক 1.6 এবং বক্রতার  
ব্যাসার্ধ 60cm ফোকাস দূরত্ব কত? [BUTex'16-17]

- (a) 50cm    (b) 100cm  
 (c) 200cm    (d) 96cm

সমাধান : (b);  $\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{f} = (1.6 - 1) \left( \frac{1}{0.6} - \frac{1}{\delta} \right) \Rightarrow f = 100 \text{ cm}$

06. একটি লেপের ফোকাস দূরত্ব বাতাসে 25cm এবং এর  
উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  $\frac{3}{2}$ । একে  $\frac{4}{3}$  প্রতিসরাঙ্কের পানিতে  
ডুবালে এর ফোকাস দূরত্ব কত cm হবে? [SUST'16-17]

- (a) 75    (b) 85    (c) 100  
 (d) 115    (e) 125    সমাধান : (c);

$$\frac{1}{f_a} = (a\mu_g - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \dots \quad (i)$$

$$\frac{1}{f_w} = (w\mu_g - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \dots \quad (ii)$$

$$\begin{aligned} (ii) \Rightarrow \frac{f_w}{f_a} &= \frac{a\mu_g - 1}{w\mu_g - 1} = \frac{\frac{3}{2} - 1}{\left(\frac{3}{2} \div \frac{4}{3}\right) - 1} = 4 \quad \therefore f_w = \\ &4f_a = 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

07. 2 D এর একটি উত্তল লেন্স ও 3.5 D এর অবতল লেন্সের সমবায়ের তুল্য ক্ষমতা কত হবে? [BUTex'15-16]  
 (a) 5.5 D                          (b) 1.5 D  
 (c) -1.5 D                        (d) -5.5 D  
 সমাধান : (c);  $P_{eq} = (2 - 3.5)D = -1.5D$
08. একটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.02m এবং 0.07m। তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.20m। অভিলক্ষের সামনে কত দূরে কোন বস্তু স্থাপন করলে অভিনেত্র হতে 0.25m দূরে তার প্রতিবিম্ব দেখা যাবে? [CUET'15-16]  
 (a) 23cm                            (b) 23m  
 (c) 0.023cm                      (d) 0.023m         সমাধান : (d);  
 অভিনেত্রের ক্ষেত্রে,  $\frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow u_e = 0.055m$   
 $\therefore v_0 = (0.2 - 0.055)m = 0.145m$   
 অভিলক্ষের ক্ষেত্রে,  $\frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{f_0} \Rightarrow u_0 = 0.023m$
09. একটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.02m এবং 0.07m। তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.20m। অভিলক্ষের সামনে কত দূরে কোন বস্তু স্থাপন করলে অভিনেত্র হতে 0.25m দূরে তার প্রতিবিম্ব দেখা যাবে? [CUET'15-16]  
 (a) 23cm                            (b) 23m  
 (c) 0.023cm                      (d) 0.023m  
 সমাধান : (d); অভিনেত্রের ক্ষেত্রে,  $\frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow u_e = 0.055m \therefore v_0 = (0.2 - 0.055)m = 0.145m$   
 ;অভিলক্ষের ক্ষেত্রে,  $\frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{f_0} \Rightarrow u_0 = 0.023m$
10. অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 2m হলে এর ক্ষমতা কত? [BUTex'14-15]  
 (a) +2D                            (b) -2D                    (c) +0.5D                    (d) -0.5D  
 সমাধান : (d);  $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{2} = -0.5D$
11. একটি নতো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ এবং অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 125 এবং 10cm। নিকট ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য কত হবে? [CUET'14-15]  
 (a) 125cm                        (b) 25cm                    (c) 10cm                    (d) 13.2cm  
 (e) 132.1cm                      সমাধান : (e);  
 $L = f_0 + \frac{D \times f_e}{D + f_e} = 125 + \frac{25 \times 10}{25 + 10} = 132.1cm$
12. একজন শ্বীগ দৃষ্টি সম্পন্ন লোক 0.25m অপেক্ষা বেশী দূরের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না। 0.50m দূরে অবস্থিত বস্তু সুষ্ঠুভাবে দেখার জন্য তাকে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে? [CUET'14-15]  
 (a) -2D                            (b) -0.5D

- (c) +0.5D                            (d) +2D  
 সমাধান : (a);  $P = \frac{1}{f(m)} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \left( \frac{1}{0.50} - \frac{1}{0.25} \right) m^{-1} = -2m^{-1} = -2D \mid \therefore u = 0.50m; x = -0.25m$
13. একটি দীর্ঘ দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব 50cm। তিনি 2.5 D ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করেন। এতে তার স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব কতটুকু হ্রাস পাবে? [RUET'14-15]  
 (a) 28.78 cm                    (b) 29.78 cm            (c) 22.22 cm  
 (d) 23.22 cm                    (e) None  
 সমাধান : (e);  $\frac{1}{a} - \frac{1}{0.5} = 2.5; \frac{1}{a} = 4.5; a = 22.22cm; \text{distance reduced} = 27.78 cm$
14. একটি চশমার ক্ষমতা +2D ডায়পটার' এর অর্থ কি? [Ans : b] [SUST'14-15]  
 (a) লেপটি অবতল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 0.5m  
 (b) লেপটি উত্তল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 0.5m  
 (c) লেপটি অবতল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 2.0m  
 (d) লেপটি উত্তল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 2.0m  
 (e) লেপটি উত্তল বা অবতল যে কোনটি হতে পারে তবে এর ফোকাস দূরত্ব 2.0m
15. +12 এবং -2 diopters এর দুইটি লেন্সকে পরস্পরের সংস্পর্শে রাখলে সমতুল্য লেন্সের ফোকাস দূরত্ব হবে- [BUET'13-14]  
 (a) 8.33 cm                      (b) 10.0 cm              (c) 12.5 cm  
 (d) 16.6 cm  
 সমাধান : (b);  $P_{eq} = 12 - 2 = 10 \therefore f_{eq} = 0.1m = 10 \text{ cm}$
16. একজন ছাত্র 0.25m এর বেশি দূরে দেখতে পারে না। তাকে 0.35m দূরের বস্তু দেখতে হলে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে? [CUET'15-16]  
 (a) -1.143                        (b) -2.143  
 (c) -6.857                        (d) -8.857  
 সমাধান : (a);  $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} = P; u = 0.35m,$   
 $v = -0.25m \therefore P = -1.143D$
17. একজন ছাত্র 20cm এর অধিক দূরের বস্তু দেখতে পারেনা, তার জন্য প্রয়োজনীয় লেন্সের ক্ষমতা হবে- [CUET'13-14]  
 (a) -2D                            (b) +2D                    (c) +4D                    (d) -5D  
 সমাধান : (d);  $f = -s = -0.2m \therefore P = \frac{1}{f} = -5D$
18. একজন দূর-দৃষ্টি সম্পন্ন লোক কেবল 50cm বা এর বেশী দূরের বস্তুকে ভালভাবে দেখতে পারে। কত ক্ষমতার চশমা

ব্যবহার করলে সে 25cm দূরের বস্তুকে দেখতে  
পাবে? [RUET'13-14]

- (a) 2 D    (b) 3 D    (c) 4 D  
(d) 5 D    (e) None

সমাধান : (a);  $P = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{0.25} + \frac{1}{-0.5} = 2D$

19. 4 বিবর্ধন ক্ষমতা বিশিষ্ট একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দুইটি  
লেন্সের মধ্যবর্তী দূরত্ব 36 cm. লেন্স দুইটির ফোকাস দূরত্ব  
কত হবে? [BUET'12-13]

- (a) 7.2 cm, 28.8 cm    (b) 5 cm, 20 cm  
(c) 45 cm, 180 cm    (d) 27 cm, 108 cm

সমাধান : (a);  $\frac{f_o}{f_e} = 4 \Rightarrow f_o = 4f_e$

$f_o + f_e = 36 \Rightarrow 4f_e + f_e = 36 \Rightarrow f_e = \frac{36}{5} = 7.2$

cm ;  $f_o = 4f_e = 4 \times 7.2 = 28.8\text{cm}$

20. বায়ুতে উভল লেন্সের পাওয়ার  $P$ । পানিতে ডুবালে এর  
পাওয়ার হবে- [BUTex'12-13]

- (a) P এর বড়                  (b) P এর ছোট  
(c) P                                 (d) কোনটিই নয়

21. 4D পাওয়ারের একটি উভল লেন্সের সাথে একটি 3D  
পাওয়ারের অবতল লেন্স সংযুক্ত করা হল। সমন্বিত লেন্সটির  
ফোকাস দূরত্ব হবে-[BUET'11-12]

- (a) 25 cm                            (b) 50 cm  
(c) 100 cm                         (d) 200 cm

সমাধান : (c)  
 $P = 4 - 3 = 1D \therefore f = \frac{1}{P} = 1m = 100\text{ cm}$

22. নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতার সমীকরণ কোনটি?  
[RUET'11-12]

- (a)  $m = 1 + \frac{D}{F}$                     (b)  $m = \frac{V_o}{U_o} \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$  (c)  
 $m = f_o \left(\frac{1}{D} + \frac{1}{f_e}\right)$                     (d)  $m = \frac{1}{f_o} \left(\frac{1}{D} + \frac{1}{f_e}\right)$   
(e) None [Ans : c]

23. নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্র কি ধরনের প্রতিবিম্ব নিয়ে গঠিত  
হয়? [BUTex'11-12]

- (a) সিধা    (b) উল্টা    (c) সিধা ও বিবর্ধিত  
(d) উল্টা ও খর্বিত [Ans : b]

24. 1m ফোকাসদূরত্বের একটি উভল (convex) এবং  
10cm ফোকাসদূরত্বের একটি অবতল (concave) লেন্স  
ব্যবহার করে একটি টেলিস্কোপ তৈরী করা হলে  
টেলিস্কোপটির দৈর্ঘ্য কত হবে? [SUST'11-12]

- (a) 80 cm    (b) 85 cm    (c) 90 cm    (d) 95 cm  
(e) 100 cm [Ans : c]

25. 4D ক্ষমতা বিশিষ্ট একটি লেন্স ( $\mu = 1.5$ ) এর এক পিঠ  
পানিতে ডুবালে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব হবে-[BUET'10-  
11]

- (a) 50 cm                            (b) 100 cm

- (c) 150 cm                         (d) 200 cm

সমাধান : (b); General Equation for lens,  $\frac{\mu_3}{v} +$

$$\frac{\mu_1}{u} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{r_1} + \frac{\mu_3 - \mu_2}{r_2} \dots \dots \dots \quad (i)$$

$$\therefore \frac{4}{3} + \frac{1}{u} = \frac{\frac{4}{3} - 1}{0.25}; u \rightarrow \infty,$$

$$v \rightarrow f \therefore \frac{\frac{4}{3} \times 0.25}{\frac{1}{3}} = f = 100 \text{ cm}$$

$$P = 4D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.25} \therefore \frac{1}{f} (a\mu_g - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) [r_1 = r_2 = r] \Rightarrow \frac{1}{f} = 0.5 \times \frac{2}{r} \Rightarrow r = f = 25 \text{ cm}$$

26. কোন জটিল অনুবীক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ্যের ও অভিনেত্রের  
ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 4mm ও 5cm। যদি অভিলক্ষ্য  
থেকে বাস্তব বিমের দূরত্ব 20cm হয় এবং অভিনেত্র থেকে  
শেষ অবাস্তব দূরত্ব 25cm হয় তবে এ অনুবীক্ষণ যন্ত্রের  
বিবর্ধন কত? [KUET'10-11]

- (a) 294 (b) 290 (c) 245 (d) 300 (e) 275

সমাধান : (a);  $f_o = 4\text{mm} = 0.4\text{ cm}$ ,  $f_e = 5\text{cm}$ ,  $v_o = 20$ ,  $v_e = 25\text{cm}$

$$M = |m_1 \times m_2| = \left| \left(1 - \frac{v_o}{f_o}\right) \left(1 - \frac{v_e}{f_e}\right) \right| =$$

$$\left| \left(1 - \frac{20}{0.4}\right) \left(1 - \frac{-25}{5}\right) \right| = 294$$

27. 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উভল লেন্স এবং অন্য  
একটি অবতল লেন্স নিয়ে সমবায় গঠন করা হয়। সমতুল্য  
লেন্সের ক্ষমতা 3D হলে অবতল লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব  
কত? [KUET'10-11]

- (a) 50 m (b) 50 mm (c) 50 cm (d) 45 cm  
(e) 45 mm

সমাধান : (c);

$$3 = \left( \frac{20}{100} \right)^{-1} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = -2$$

$$\therefore f = -0.5m = -50\text{ cm}$$

28. 01.একটি উভোভল লেন্সের দুই পৃষ্ঠের বক্তৃতার ব্যাসার্ধ  
যথাক্রমে 15cm এবং 25cm। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব  
18cm হলে এর উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত  
হবে? [KUET'18-19]

- (a) 1.5 (b) 1.53 (c) 1.48 (d) 1.62

সমাধান : (e);

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{18} = (\mu - 1) \left( \frac{1}{15} - \frac{1}{25} \right)$$

$$\Rightarrow \mu = 1.52$$

### Medical Questions

1. কোনটি প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রের বৈশিষ্ট্য? [মেডিকেল ১৮-১৯]  
 ক. বর্ণ ক্রটি বিদ্যমান      খ. বড় উন্নয়ের ব্যবহৃত হয়  
 গ. নির্মাণে খরচ বেশি      ঘ. ছোট উন্নয়ের দর্পণ ব্যবহৃত হয়  
 উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যা: প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রে বর্ণক্রটি থাকে না। এটিই নির্মাণ খরচ কম। এটিতে বড় উন্নয়ের দর্পণ ব্যবহৃত হয়।
2. চশমার লেপ ব্যবহারের ক্ষেত্রে কোন জোড়াটি সঠিক নয়? [মেডিকেল ১৬-১৭]  
 ক. মায়োপিয়া-অবতল লেপ      খ. প্রেসবায়োপিয়া সিলিন্ড্রিক্যাল লেপ  
 গ. হাইপারমেট্রোপিয়া উত্তল লেপ      ঘ. অ্যাসটিগমেটিজম সিলিন্ড্রিক্যাল লেপ  
 উত্তর : খ.
3.  $-4$  ডায়পটার লেপের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [ডেন্টাল ১৬-১৭]  
 ক. উত্তল লেপ,  $f = +25\text{cm}$   
 খ. অবতল লেপ,  $f = -25\text{cm}$   
 গ. অবতল লেপ,  $f = +25\text{cm}$   
 ঘ. উত্তল লেপ,  $f = +25\text{cm}$       উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যা:  $P = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{P} \Rightarrow -\frac{4}{2} = -0.25 \Rightarrow -25\text{cm}$ .
4. প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রের উদারহণ কোণটি? [ডেন্টাল ১৬-১৭]  
 ক. নিউটনের দূরবীক্ষণ যন্ত্র      খ. জ্যোতিষ দূরবীক্ষণ যন্ত্র  
 গ. ভূ-দূরবীক্ষণ যন্ত্র      ঘ. গ্যালিলিও দূরবীক্ষণ যন্ত্র  
 উত্তর : ক. ; ব্যাখ্যা: প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রে অভিন্নভ্য অবতল দর্পনের তৈরি। প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রকে আবার তিনি ভাগে ভাগ করা হয়েছে, যথা :  
 ১. নিউটনের দূরবীক্ষণ যন্ত্র  
 ২. গ্রেগরীয় দূরবীক্ষণ যন্ত্র এবং  
 ৩. হারসেলের দূরবীক্ষণ যন্ত্র।
5. একটি লেপের ক্ষমতা  $+2d$  উহার ফোকাস দূরত্ব কত? [মেডিকেল ১৫-১৬]  
 ক.  $20\text{ সে.মি.}$       খ.  $30\text{ সে.মি.}$   
 গ.  $0.2\text{ সে.মি.}$       ঘ.  $2\text{ সে.মি.}$       উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যা:  $d = \frac{1}{f}$  বা,  $f = \frac{1}{t}$  বা,  $f = \frac{1}{2} \text{ বা, } f = 0.5m$   
 $\therefore f = 50\text{cm}$
6. একটি দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সর্বনিম্ন তির্জক ক্ষমতা  $M$  যদি নগের ফোকাস দূরত্ব দিগ্নণ করা হয়, তবে তির্জক ক্ষমতা কত? [মেডিকেল ১৪-১৫]  
 ক.  $2M$       খ.  $\frac{M}{2}$       গ.  $\sqrt{2}M$       ঘ.  $3M$   
 উত্তর : খ.

7.  $+2d$  ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লেপের ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [মেডিকেল ১৪-১৫]  
 ক.  $2M$       খ.  $0.2M$   
 গ.  $0.5M$       ঘ.  $1M$       উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা: ফোকাস দূরত্ব,  $f = \frac{1}{P} = \frac{1}{2} = 0.5m$ .
8. উত্তলাবতল ও অবতলোভল লেপের আলোক কেন্দ্রের অবস্থান কোথায়? [মেডিকেল ১৩-১৪]  
 ক. লেপের ভিতরে      খ. বক্রতলের মেরাতে  
 গ. লেপের বাইরে      ঘ. লেপের ভিতর মধ্য  
 বিন্দুতে  
 ব্যাখ্যা: আলোক কেন্দ্র : লেপের প্রধার অক্ষের উপর এম কতগুলো বিন্দু আছে যার মধ্যে দিয়ে আলোকরশ্মি গমন করলে প্রতিসরণের পর তার দিকের কোন পরিবর্তন হয় না, সেই বিন্দুকে লেপের আলোক কেন্দ্র বলে। কতগুলো লেপের আলোক কেন্দ্রের অবস্থান :  
 ক. উভোভল বা উত্তল লেপে আলোক কেন্দ্র ভিতরে থাকে।  
 খ. সমোভল বা সমবতল লেপে আলোককেন্দ্র এর বক্রতলের মেরাবিন্দুতে থাকে।  
 গ. উত্তলাবতল বা অবতলোভল লেপে আলোককেন্দ্র লেপের বাইরে থাকে।
9. সরল অনুবীক্ষণ যন্ত্রের বেলায় নিম্নের কোনটি সঠিক? [মেডিকেল ১২-১৩]  
 ক. ফোকাস দূরত্ব বাড়লে বিবর্ধন ক্ষমতা বৃদ্ধি পাবে  
 খ. দূর দৃষ্টির চোখ প্রতিবিম্ব ছোট দেখবে  
 গ. ক্ষীণ দৃষ্টির চোখ প্রতিবিম্ব ছোট দেখবে  
 ঘ. পর্যবেক্ষকের চোখ হতে লেপের দূরত্ব কম হলে বিবর্ধন কর হবে  
 উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যা: নিম্নের সরল অনুবীক্ষণ যন্ত্রে প্রতিবিম্ব গঠন দেখানো হলো: সরল অনুবীক্ষণ যন্ত্রের জন্য  $m = 1 + \frac{D-a}{f}$
১. লেপের ফোকাস দূরত্ব  $f$  যত কম হবে বিবর্ধন ক্ষমতা তার ততো বৃদ্ধি পাবে।  
 ২. স্বাভাবিক চোখ অপেক্ষা ক্ষীণ দৃষ্টি সম্পন্ন চোখে প্রতিবিম্ব ছোট (স্পষ্ট দৃষ্টির নিকটতম দৃত্ত  $D$  কম) এবং দূর দৃষ্টি সম্পন্ন চোখে প্রতিবিম্ব বড় দেখাবে।  
 ৩. পর্যবেক্ষণের চোখ হতে লেপের দূরত্ব যত কম হবে বিবর্ধন ততো বেশি হবে।
১০. আলো ও লেপ সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সত্য নয়? [মেডিকেল ১১-১২]  
 ক. সমোভল ও সমবতল লেপের আলোক কেন্দ্রের অবস্থান লেপের অভ্যন্তরে মধ্য বিন্দুতে  
 খ. আলো তথা যে কোন বিকিরণ অসংখ্য কোয়ান্টাম বা ফোটনের সমষ্টি  
 গ. অবতল ও উত্তল দর্পনের ক্ষেত্রে, ফোকাস দূরত্ব বক্রতার ব্যাসার্দের সমান হয়  
 ঘ. আলো এক প্রকার তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ      উত্তর : ক.  
 ব্যাখ্যা: কেবলমাত্র উভোভল বা উত্তল লেপের ক্ষেত্রে আলোক কেন্দ্র এর অবস্থান লেপের ভিতর। সমোভল বা সমবতল লেপের আলোক কেন্দ্র গোলীয় পৃষ্ঠের মেরাবিন্দুতে

এবং উভলাবতল বা অবতলোভল লেগের জন্য তা লেগের বাইরে।

গ. সঠিক নয় কেননা অবতল ও উভল উভয় দর্পণের ক্ষেত্রে ফোকাস দূরত্ব বক্তার ব্যাসার্ধের অর্ধেক হয়। অর্থাৎ,  $f = \frac{r}{2}$

**১১.** দীর্ঘ দৃষ্টি সম্পন্ন এক ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব  $0.50m$  পড়ার জন্য তাকে নিম্নের কোন ক্ষমতার ( $D$ ) লেগ ব্যবহার করতে হবে? [মেডিকেল ০৯-১০]

ক. ৩ খ. ৪ গ. ১ ঘ. ২      উত্তর : ঘ.  
ব্যাখ্যাঃ দেওয়া আছে, স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব (এখানে ফোকাস দূরত্ব)  $0.50m$  লেগের ক্ষমতা,  $P = ?$

লেগের ক্ষমতা এমন যেন স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্বে বস্ত রাখলে  $50cm$  দূরে অবস্থার সৃষ্টি হয়।

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \Rightarrow -\frac{1}{50} + \frac{1}{25}$$

$$\therefore 50cm = 0.5m$$

$$\text{আমরা জানি, } P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.50} D = 2D$$

**১২.** নিম্নের কোন লেপটি স্বল্প দৃষ্টি প্রতিকারের জন্য ব্যবহার করা হয়? [মেডিকেল ০৯-১০]

ক. উভল অবতল      খ. সমতল  
গ. উভল      ঘ. অবতল      উত্তর : ঘ

ব্যাখ্যাঃ দৃষ্টি ক্রিসমূহ প্রতিকারের জন্য ব্যবহৃত লেপসমূহ :

দৃষ্টি ক্রিটি	ব্যবহৃত লেপ
স্পল্প বা ক্ষীণ দৃষ্টি	অবতল লেপ
দীর্ঘ দৃষ্টি	উভল লেপ
বার্বক্য বা চালশে	ফি-ফোকাস লেপ
বিষম দৃষ্টি	টরিক লেপ

**১৩.** সবচেয়ে প্রাচীন দূরবীক্ষণ যন্ত্র নিম্নের কোনটি? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

ক. কেপলারের দূরবীক্ষণ যন্ত্র      খ. ভূ-দূরবীক্ষণ যন্ত্র  
গ. নিউটনের দূরবীক্ষণ যন্ত্র      ঘ. গ্যালিলিওর টেলিস্কোপ  
উত্তর : ক.

ব্যাখ্যাঃ ডেনমার্কের বিখ্যাত জোতির্বিদ কেপলার 1611 খ্রিস্টাব্দে সর্বপ্রথম দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন। তবে 1668 সালে নিউটন সর্বাধিক প্রচলিত প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন।

**১৪.** দূরবীক্ষণ যন্ত্র সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

দূরবীক্ষণ যন্ত্রের নাম	ধরণ
ক. গ্যালিলিওর দূরবীক্ষণ যন্ত্র	প্রতিসারক
খ. নিউটনের দূরবীক্ষণ যন্ত্র	প্রতিফলক

গ. হার্সেলের দূরবীক্ষণ যন্ত্র	প্রতিফলক
ঘ. হেগরীর দূরবীক্ষণ যন্ত্র	প্রতিসারক

উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ বিভিন্ন দূরবীক্ষণ যন্ত্র :

১. প্রতিসারক দূরবীক্ষণ যন্ত্র :

ক. নতো বা জ্যোতিষ দূরবীক্ষণ যন্ত্র, খ. ভূ-দূরবীক্ষণ যন্ত্র।

২. প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র :

ক. নিউটনের দূরবীক্ষণ যন্ত্র      খ. হেগরীর দূরবীক্ষণ যন্ত্র

গ. হার্সেলের দূরবীক্ষণ যন্ত্র

### HSC Questions

01. লেগের ব্যাসকে কৌ বলে?

ক) ফোকাস তল      খ) ফোকাস দূরত্ব

গ) প্রধান ছেদ      ঘ) উন্মেষ      **উত্তর:** (ঘ)

02. নিউটন কত সালে প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন?

ক) 1610      খ) 1611      গ) 1663      ঘ) 1668      **উত্তর:** (ঘ)

03. উভল লেগে বিভিন্ন পৃষ্ঠের প্রতিসরণের ক্ষেত্রে-

i. বস্তুর দূরত্ব খণ্ডাত্মক রাশি ii. প্রতিবিম্বের দূরত্ব V ধনাত্মক

iii.  $r_2$  খণ্ডাত্মক

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) I      খ) ii      গ) iii      ঘ) i, ii ও iii      **উত্তর:** (ঘ)

04. জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিনেত্রে সৃষ্টি প্রতিবিম্ব-

ক) বাস্তব ও বিবর্ধিত      খ) অবাস্তব ও বিবর্ধিত

গ) সোজা ও বিবর্ধিত      ঘ) বাস্তব ও বিবর্ধিত      **উত্তর:** . (গ)

05. প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রে অবতল দর্পণের সাথে কত ডিগ্রি কোণে সমতল দর্পণ স্থাপন করা হয়?

ক)  $30^\circ$       খ)  $45^\circ$       গ)  $60^\circ$       ঘ)  $90^\circ$       **উত্তর:** (খ)

06. একটি উভলেভল লেগের দুই পৃষ্ঠের বক্তার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে  $15 cm$  এবং  $30 cm$ . লেপটির ফোকাস দূরত্ব  $20 cm$  হলে উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক কত?

ক) 1.67      খ) 1.52      গ) 1.65      ঘ) 1.5      **উত্তর:** (ঘ)

07. নতোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিনেত্রে লেপ কৌ দিয়ে তৈরি?

ক) পাইরেক্স কাচ      খ) ঘৰা কাচ

গ) ফ্লিট কাচ      ঘ) ক্রাউন কাচ      **উত্তর:** . (গ)

08. যেসব লেগের প্রাত্তভাগ অপেক্ষা মধ্যভাগ সরু তাদেরকে কৌ বলে?

ক) স্তুল মধ্য লেপ      খ) ক্ষীণ মধ্যলেপ

গ) অভিসারী লেপ      ঘ) উভল লেপ      **উত্তর:** (খ)

09. নিচের কোনটি পর্যবেক্ষণের জন্য সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহার করা হয়?

ক) সূক্ষ্ম কারুকার্য      খ) ব্যাকটেরিয়া

গ) গ্রহ-নক্ষত্র      ঘ) বৃত্তস্পতির গতিগ্রাম      **উত্তর:** (ক)

10. প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র সর্বপ্রথম আবিষ্কার করেন?

ক) হেগরি      খ) আইজ্যাক নিউটন

গ) হার্সেল      ঘ) জোহান কেপলার      **উত্তর:** (ক)

11. টেলিস্কোপে ইসত বস্তু শনাক্তকরণের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- |   |                              |                     |          |                   |
|---|------------------------------|---------------------|----------|-------------------|
| ক) ফাপা নল  | খ) নোজ্যাপিস                 |                     |          |                   |
| গ) ভিউফাইভার  | ঘ) এডজাস্টিং স্কু            | <b>উত্তর:</b> . (গ) |          |                   |
| 12.সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অপর নাম কী?   |                              |                     |          |                   |
| ক) দূর বীক্ষণ   | খ) বিবর্ধিত কাচ              |                     |          |                   |
| গ) বাইনোকুলার   | ঘ) নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্র       | <b>উত্তর:</b> (খ)   |          |                   |
| 13.লেন্সের আলোক কেন্দ্র থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে কী বলে?  |                              |                     |          |                   |
| ক) গঠন ফোকাস  | খ) ফোকাস দূরত্ব              |                     |          |                   |
| গ) বক্রতার ব্যাসার্ধ  | ঘ) ফোকাস তল                  | <b>উত্তর:</b> (খ)   |          |                   |
| 14. দুটি অবতাল লেন্সের সমবায়ের ক্ষমতা কীরূপ?   |                              |                     |          |                   |
| ক) ধনাত্মক  | খ) অসীম মানের                |                     |          |                   |
| গ) শূন্যের কাছাকাছি   | ঘ) ঋণাত্মক                   | <b>উত্তর:</b> (ঘ)   |          |                   |
| 15.নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্যের লেন্স কোন কাচের তৈরি?  |                              |                     |          |                   |
| ক) পাইরেক্স   | খ) ক্রাউন                    |                     |          |                   |
| গ) ফ্লিন্ট  | ঘ) কোয়ার্টজ                 | <b>উত্তর:</b> (খ)   |          |                   |
| 16.কোনা উত্তল লেন্সের ক্ষমতা + 5D হলে এর ফোকাস দূরত্ব কত?   |                              |                     |          |                   |
| ক) 10 cm  | খ) 20 cm                     | গ) 30 cm            | ঘ) 40 cm | <b>উত্তর:</b> (খ) |
| 17.একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 50 cm এবং 5 cm। স্বাভাবিক দর্শন ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে এর বিবর্ধন ক্ষমতা কত? |                              |                     |          |                   |
| ক) 10.2   | খ) 10                        | গ) 55               | ঘ) 45    | <b>উত্তর:</b> (খ) |
| 18.লেন্সের ক্ষমতার এসআই একক হলো-  |                              |                     |          |                   |
| ক) মিটার  | খ) রেডিয়ান/মিটার            |                     |          |                   |
| গ) লুমেন/মিটার  | ঘ) মিটার/রেডিয়ান            | <b>উত্তর:</b> (খ)   |          |                   |
| 19.দৃষ্টি সহায়ক যন্ত্রের কাজ কী?   |                              |                     |          |                   |
| ক) চোখের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি করা  | খ) অপসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি করা  |                     |          |                   |
| গ) বীক্ষণ কোণ বৃদ্ধি করা  |                              |                     |          |                   |
| ঘ) প্রতিবিম্বের ঝঙ্গলতা বৃদ্ধি করা  | <b>উত্তর:</b> (গ)            |                     |          |                   |
| 20.জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে লক্ষ্যবস্তুকে কি দ্বারা আলোকিত করা হয়?   |                              |                     |          |                   |
| ক) অবতল দর্পণ   | খ) উত্তল লেন্স               |                     |          |                   |
| গ) অবতল লেন্স   | ঘ) উত্তল দর্পণ               | <b>উত্তর:</b> (ক)   |          |                   |
| 21.জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে গঠিত চূড়ান্ত প্রতিবিম্ব-   |                              |                     |          |                   |
| ক) উল্টো ও খর্বিত   | খ) উল্টো ও বিবর্ধিত          |                     |          |                   |
| গ) সোজা ও খর্বিত  | ঘ) সোজা ও বিবর্ধিত           | <b>উত্তর:</b> (খ)   |          |                   |
| 22.নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব ও উম্মেষ কেমন হয়?  |                              |                     |          |                   |
| ক) অভিনেত্রের চেয়ে অনেক বড়  | খ) অভিনেত্রে অপেক্ষাকৃত ছোট  |                     |          |                   |
| গ) অভিনেত্রে অপেক্ষাকৃত বড়   | ঘ) অভিনেত্রের চেয়ে অনেক ছোট |                     |          |                   |
|   |                              | <b>উত্তর:</b> . (গ) |          |                   |
| 23.প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ্য কোনটি দ্বারা গলিত?  |                              |                     |          |                   |
| ক) উত্তল লেন্স  | খ) উত্তল দর্পণ               |                     |          |                   |
| গ) অবতল দর্পণ   | ঘ) অবতল লেন্স                | <b>উত্তর:</b> . (গ) |          |                   |
| 24.সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে কী ধরনের প্রতিবিম্ব গঠিত হয়?  |                              |                     |          |                   |
| ক) সোজা ও খর্বিত  | খ) সোজা ও বিবর্ধিত           |                     |          |                   |

- |  |                             |                     |         |                   |
|--|-----------------------------|---------------------|---------|-------------------|
| গ) উল্টো ও বিবর্ধিত  | ঘ) উল্টো ও খর্বিত           | <b>উত্তর:</b> (খ)   |         |                   |
| 25.প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র কোথায় ব্যবহৃত হয়?             |                             |                     |         |                   |
| ক) ভূ-পর্যবেক্ষণ   | খ) গ্রহ নক্ষত্র পর্যবেক্ষণে |                     |         |                   |
| গ) মানমন্দিরে  | ঘ) খেলার মাঠে               | <b>উত্তর:</b> . (গ) |         |                   |
| 26.প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র সর্বপ্রথম কত সালে উদ্বাবিত হয়? |                             |                     |         |                   |
| ক) 1661  | খ) 1663                     | গ) 1660             | ঘ) 1667 | <b>উত্তর:</b> (খ) |

### Extra Questions For Practice

- একটি ক্ষীণ (myopia) দৃষ্টিসম্পন্ন চোখের দূরবিন্দুর দূরত্ব 75 সেমি। কত ক্ষমতার চশমা প্রয়োজন?  
 A. -0.75 D B. 0.75 D C. 1.33 D D. -1.33 D  

$$\text{Soln: } [D] P = -\frac{1}{d} \Rightarrow P = -\frac{1}{0.75} = -1.33 \text{ D}$$
- একটি ছেলে ক্রটিপূর্ণ চোখে 60 cm এর অধিক দূরে বস্তু দেখতে পায় না। সংশোধিত লেন্সের ক্ষমতা কত হলে সে সহজে স্পষ্টভাবে দূরের বস্তুকে দেখতে পারবে?  
 A. -2.5 D B. -1.67 D C. +2.5 D D. +1.6 D  

$$\text{Soln: } [B] P = -\frac{1}{d} = -\frac{1}{0.60} = -1.67 \text{ D}$$
- একজন ব্যক্তি 50 cm নিকটের কোন কিছু পরিষ্কার দেখতে পান না। তিনি 25 cm দূরত্বে পরিষ্কার দেখতে চাইলে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে?  
 A. + 2D B. - 2D C. + 0.5D D. - 0.5D  

$$\text{Soln: } [A] p = \frac{1}{-0.5} + \frac{1}{0.25} = + 2 \text{ D}$$
- + 12 এবং -2 diopters ক্ষমতা সম্পন্ন দুটি লেন্সকে পরস্পরের সংস্পর্শে স্থাপন করা হয়ে। এ সমবায়টির তুল্য ফোকাস দূরত্ব কত হবে?  
 A. 10 cm B. 12.5 cm C. 15 cm D. 18 cm  

$$\text{Soln: } [A] p = p_1 + p_2 = 12 - 2 = 10 \text{ diopter} \therefore F = 0.1m = 10 \text{ cm}$$
- একজন ছাত্র তার চোখ থেকে সর্বোচ্চ 10 cm দূরের বই পড়তে পারে তাকে স্বাভাবিক চোখের স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্বে বই রেখে পড়ার জন্য কত ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করতে হবে?  
 A. + 4D B. - 4D C. + 6D D. - 5D  

$$\text{Soln: } [E] p = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{0.01} + \frac{1}{0.25} = 6 \text{ D}$$
- কোন ব্যক্তি 50 cm এর কম দূরত্বে বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না। ঐ ব্যক্তি যদি 25 cm দূরত্বের বস্তু স্পষ্টভাবে দেখতে চায় তবে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে?  
 A. + 2 Dptre B. - 2 Dptre C. - 2.5 Dptre D. + 2.5 Dptre  

$$\text{Soln: } [A] p = \frac{1}{-0.5} + \frac{1}{0.25} = + 2 \text{ D}$$

7. একজন ক্ষীণ দৃষ্টি সম্পন্ন লোক  $0.25\text{ m}$  অপেক্ষা বেশী দূরের বস্তু দেখতে পাননা।  $0.35\text{ m}$  দূরে অবস্থিত বস্তু সুষ্ঠভাবে দেখতে হলে তাকে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে?  
 A. -1.143    B. -6.857    C. 1.143  
 D. 6.857    E. কোনটিই নয়    Sol<sup>n</sup>: [A]
8. একটি অনুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে  $1\text{ cm}$  এবং  $4\text{ cm}$ । লেন্স দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব  $14.5\text{ cm}$ । একটি দীর্ঘ বস্তু অভিলক্ষ্য থেকে  $1.1\text{ cm}$  দূরে স্থাপন করা হলে বস্তুটিকে কত দৈর্ঘ্যের দেখা যাবে?

- A. 11 cm    B. 3.5 cm    C. 28 cm  
 D. 5 cm    E. 4 cm    Sol<sup>n</sup>: [E]

$$u_2 = 14.5 - 11 \text{ cm} = 3.5 \text{ cm}$$

$$v_2 = \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{3.5}\right)^{-1} - 28; m = \left(1 - \frac{11}{1}\right) \left(1 - \frac{-28}{4}\right) \\ = -80; l' = |m|l = 80 \times 0.5 \text{ mm} \\ = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$$

### টাইপ ৫: পুরুরের গভীরতা নির্ণয়

$$\mu = \frac{u}{v}$$

Or,  $u = \mu v$

### Related Questions

#### DU Questions

1. কাগজের ভার হিসাবে ব্যবহৃত একটি পুরু কাচ (প্রতিসরাঙ্ক 1.5) খন্ডের উপর থেকে খাড়া নীচের দিকে তাকালে কাগজের উপর একটি দাগ কাচের উপর প্রাপ্ত থেকে  $6\text{ cm}$  নীচে দেখা যায়। কাচ খন্ডটির পুরুত্ব কত? (When you look downward from the top of a thick glass (refractive index 1.5) slab used as a paper weight, a mark on the paper is seen  $6\text{ cm}$  below from the top of the slab. What is the thickness of the glass slab?) ২০১৯-২০২০

- A. 4 cm    B. 6 cm  
 C. 9 cm    D. 12 cm    সমাধান: C;

$$\mu = \frac{\text{পুরুত্ব গভীরতা}}{\text{আপাত গভীরতা}} \rightarrow 1.5 = \frac{\text{পুরুত্ব গভীরতা}}{6}$$

$$\therefore \text{পুরুত্ব} = 9\text{cm}$$

2. একটি পুরুর  $10\text{m}$  গভীর। পানির প্রতিসরাঙ্ক যদি  $1.33$  হয়, তবে পুরুরের আপাত গভীরতা কত?  
 (A pond is  $10\text{m}$  deep. If the refractive index of water is  $1.33$ , what is the apparent depth of the pond?) 2010-2011

- (A)  $13.3\text{m}$     (B)  $7.52\text{m}$   
 (C)  $7.8\text{m}$     (D)  $10\text{m}$

$$\text{Solve: } \mu = \frac{u}{v} = \frac{\text{আপাত গভীরতা}}{\text{পুরুত্ব}} = \frac{10}{1.33} = 7.52\text{m}$$

#### JU MCQ

3. কোন পুরুরের তলদেশের একটি মাছকে খাড়াভাবে তাকালে  $2\text{m}$  নীচে মনে হয়। পানির প্রতিসরাঙ্ক  $4/3$  হলে পুরুটির প্রকৃত গভীরতা কত? [A unit, 14-15, set D]

- A.  $\frac{8}{3}\text{m}$     B.  $\frac{2}{3}\text{m}$   
 C.  $\frac{3}{2}\text{m}$     D.  $\frac{3}{8}\text{m}$     Ans : A

8. 3 মিটার গভীর একটি পুরুরের তলদেশ প্রকৃত অবস্থান হতে কত উপরে দেখা যাবে? [পানির প্রতিসরাঙ্ক = 1.33) [A unit, 13-14, set A]

- A. 0.4777 m    B. 0.8444 m  
 C. 0.7444 m    D. 0.8484 m    Ans: C

#### Engineering Questions

01. কোন পুরুরের তলদেশে একটি মাছকে  $3\text{m}$  নীচে দেখা যায়। পানির প্রতিসরাঙ্ক  $4/3$  হলে, পুরুটির প্রকৃত গভীরতা কত? [RUET'13-14]

- (a) 9m (b) 6m (c) 8m  
 (d) 4m (e) None    সমাধান : (d);

$$\mu = \frac{u}{v} \therefore u = v\mu = 3 \times \frac{4}{3} = 4\text{m.}$$

02.  $h$  উচ্চতার একটি সুইমিং পুরের কত গভীর পর্যন্ত পানি দিয়ে পূর্ণ করলে মনে হবে যে তা অর্ধেক পূর্ণ হয়েছে? [BUET'11-12]

- (a)  $\frac{3}{4}h$  (b)  $\frac{2}{3}h$  (c)  $\frac{5}{7}h$  (d)  $\frac{3}{5}h$

সমাধান : (b); গভীরতা  $h$  হলে,  $\mu = \frac{u}{v} = \frac{h'}{h/2}$

পানির ক্ষেত্রে  $\mu = \frac{4}{3}$  বা,  $\frac{4}{3} = \frac{h'}{h/2} \Rightarrow h' = \frac{4}{3} \times \frac{h}{2} = \frac{2}{3} \times h$

03. কোন পুরুরের তলদেশের একটি মাছকে খাড়াভাবে দেখলে  $2\text{m}$  নীচে দেখা যায়। পানির প্রতিসরাঙ্ক  $4/3$  হলে, পুরুটির প্রকৃত গভীরতা কত? [RUET'11-12]

- (a) 6.72m (b) 7.62m (c) 2.67m  
 (d) 3.67m (e) 4.67m    সমাধান : (c);

$$h' = \frac{h}{\mu} \therefore h = \mu h' = \frac{4}{3} \times 2 = 2.67\text{m}$$

04. একটি পুরুর  $1\text{m}$  গভীর। পানির প্রতিসরাঙ্ক  $4/3$  হলে, পুরুরের আপাত গভীরতা কত? [RUET'10-11]

- (a) 0.517 m (b) 0.751 m (c) 0.671 m  
 (d) 0.715 m (e) None সমাধান : (b);

$$\mu = \frac{u}{v} \therefore v = \frac{u}{\mu} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = 0.75 \text{ m}$$

### Extra MCQ for Practice

1. একটি পুরু 6 ফুট গভীর। পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 হলে পুরুরের আপাত গভীরতা কত?

- A. 7.98 ft B. 4.10 ft C. 0.22 ft D. 4.51 ft

$$\text{Soln: [D]} v = \frac{d}{\mu} = \frac{6}{1.33} = 4.51 \text{ ft}$$

2. একটি পুরু 10m গভীর। পানির প্রতিসরাঙ্ক যদি 1.33 হয়, তবে পুরুরের আপাত গভীরতা কত?

- |           |           |
|-----------|-----------|
| A. 13.3 m | B. 7.52 m |
| C. 7.8 m  | D. 10 m   |

$$\text{Soln: [B]} v = \frac{u}{\mu} = \frac{10}{1.33} = 7.52 \text{ m}$$

3. একটি পুরু 16 ফুট গভীর। পানি পরিষ্কার হলে উহা কত গভীর বলে হবে? (পানির প্রতিসরাঙ্ক = 1.34)

- A. 12 ফুট B. 11.94 ফুট C. 11.95 ফুট  
 D. 11.90 ফুট E. 11.80 ফুট

$$\text{Soln: [B]} v = \frac{d}{\mu} = \frac{16}{1.34} = 11.94 \text{ ফুট}$$

4. একটি পুরুরের তলদেশে অবস্থিত কোন মাছের দিকে খাড়াভাবে তাকালে মাছটির দূরত্ব 3m মনে হয়। পুরুটির প্রকৃত গভীরতা কত? [পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33]

- A. 4.99 m B. 5.99 m C. 6.99 m D. 3.33 m  
 E. 3.99 m

$$v = \frac{d}{\mu} \Rightarrow d = v \times \mu = 3 \times 1.33 = 3.99 \text{ m}$$

### টাইপ-৬: প্রিজম

কে প্রিজম উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক:  $\mu = \frac{\sin \frac{A + \delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$

কে সরু প্রিজমে বিচ্যুতি:  $\delta = (\mu - 1) A$

### Related Questions

#### DU Questions

১. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$  হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? 2013-2014

(ক) $60^\circ$	(খ) $15^\circ$
(গ) $30^\circ$	(ঘ) $45^\circ$ <b>উত্তরঃ গ</b>

সমাধান:  $\mu = \frac{(\frac{A+\delta}{2})}{\sin \frac{A}{2}} \sqrt{2} = \frac{\sin(\frac{60+\delta}{2})}{\sin \frac{60}{2}} \sin\left(\frac{60+\delta}{2}\right)$   
 $= \sin 45 \delta = 30$

২. কোন প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি কোন  $30^\circ$ । প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক কোন  $60^\circ$  হলে এর প্রতিসরাঙ্ক কত? (The angle of minimum deviation of a prism is  $30^\circ$ . If the refractive index of the prism is  $60^\circ$  what is its refractive index?) 2009-2010

- |           |           |
|-----------|-----------|
| (A) 1.414 | (B) 2.414 |
| (C) 1.214 | (D) 2.141 |

Solve:  $\mu = \frac{\sin \frac{A + \delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}} = \frac{\sin \frac{60+30}{2}}{\sin \frac{60}{2}} = \frac{\sin 45}{\sin 30} = 1.414$

৩. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$  হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? (The refractive index of the material of a prism of equal sides is  $\sqrt{2}$ . What is the angle of minimum deviation?) 2008-2009

- |                |                |
|----------------|----------------|
| (A) $60^\circ$ | (B) $15^\circ$ |
|----------------|----------------|

(C)  $30^\circ$

(D)  $45^\circ$   
 Solve:  $\mu = \frac{\sin \frac{A + \delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$  বা,  $\sqrt{2} = \frac{\sin \frac{60^\circ + \delta_m}{2}}{\sin \frac{60^\circ}{2}}$

বা,  $\frac{1}{2} \times \sqrt{2} = \sin \frac{60^\circ + \delta_m}{2}$

বা,  $\frac{60^\circ + \delta_m}{2} = 45^\circ \therefore \delta_m = 30^\circ$  (Ans.)

৪. সমবাহু ত্রিভুজাকৃতির একটি প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$  হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? ২০১৫-১৬

- |               |               |
|---------------|---------------|
| A. $35^\circ$ | B. $40^\circ$ |
| C. $30^\circ$ | D. $45^\circ$ |

Ans: C;  $\mu = \frac{\sin \frac{A + \delta}{2}}{\sin \frac{A}{2}} \sqrt{2} = \frac{\sin \frac{60 + \delta}{2}}{\sin \frac{60}{2}} \sqrt{2} = \frac{\sin \frac{60 + \delta}{2}}{\sin 30} \Rightarrow \sin \left( \frac{60 + \delta}{2} \right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{60 + \delta}{2} = 45^\circ \delta = 30$

#### JU MCQ

৫. একটি সমবাহু প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ  $30^\circ$  হলে, এর প্রতিসরাঙ্ক কত? [A unit, 12-13, set C]

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ক. 0.5          | খ. $\sqrt{2}$   |
| গ. $1/\sqrt{2}$ | ঘ. $\sqrt{3}/2$ |
- উত্তর: খ

৬. একটি সরু প্রিজমের প্রিজম কোণ  $6^\circ$  এবং উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.67। এই প্রিজমের মধ্য দিয়ে আলো যাবার সময় বিচ্যুতি কোণ হবে? [A unit, 12-13, set A]

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| A. $10.01^\circ$ | B. $4.02^\circ$ |
|------------------|-----------------|

C.  $5.05^\circ$

D.  $8.05^\circ$

Ans: B

### **Engineering Questions**

01. একটি প্রিজমের প্রতিসারক কোণ  $60^\circ$  এবং উপাদানের প্রতিসরাংক 1.48। ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [SUST'16-17, KUET'13-14, 17-18]

- (a)  $35.46^\circ$  (b)  $45.46^\circ$  (c)  $28.75^\circ$  (d)  $38.25^\circ$   
(e)  $31.52^\circ$

$$\text{সমাধান : (a); } \frac{\sin \frac{A + \delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}} = 1.48 \therefore \delta_m = 35.46^\circ$$

02. একটি প্রিজমের প্রতিসরাংক  $\sqrt{2}$  এবং ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ  $30^\circ$  হলে প্রিজম কোণ কত হবে? [BUTex'16-17]

- (a)  $70^\circ$  (b)  $60^\circ$  (c)  $50^\circ$  (d)  $40^\circ$

$$\text{সমাধান : (b); আমরা জানি, } \mu = \frac{\sin \left( \frac{A + \delta_m}{2} \right)}{\sin \frac{A}{2}}$$

$$\therefore A = 60^\circ$$

03. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাংক  $\sqrt{2}$  কহলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কত? [CUET'13-14, RUET'13-14, BUTex'13-14]

- (a)  $30^\circ$  (b)  $45^\circ$   
(c)  $60^\circ$  (d) None of these

$$\text{সমাধান : (a); } \mu = \frac{\sin \frac{A + \delta}{2}}{\sin \frac{A}{2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin \frac{60 + \delta}{2}}{\sin \frac{60}{2}} \Rightarrow \delta_m = 30^\circ$$

04. একটি প্রিজমের কোণ এবং ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ যথাক্রমে  $60^\circ$  ও  $30^\circ$  হলে প্রিজম পদার্থের প্রতিসরাংক কত? [BUTex'13-14]

- (a) 1.33 (b) 1.5  
(c) 1.41 (d) 2.5

$$\text{সমাধান : (c); } \mu = \frac{\sin \frac{A + \delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}} = \sqrt{2} = 1.4142$$

05. লেজার আলো একটি প্রিজমের ভিতর দিয়ে গেলে কী ঘটে? [SUST'12-13]

- (a) অপবর্তন ঘটে (b) সাতটি রঙে বিভক্ত হয়  
(c) বিভিন্ন রঙে বিভক্ত হয় না (d) সম্পূর্ণভাবে শোষিত হয়  
(e) পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে [Ans : c]

06. কোন তরল দ্বারা পূর্ণ একটি ফাঁপা প্রিজম-এ ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ হল  $30^\circ$ । প্রিজম কোণ  $60^\circ$  হলে তরলের প্রতিসরাংক কত? [CUET'11-12]

- (a) 2.414 (b) 1.414  
(c) 2.732 (d) None of these

$$\text{সমাধান : (b); } \mu = \frac{\sin \frac{A + \delta}{2}}{\sin \frac{A}{2}} = \frac{\sin \frac{60^\circ + 30^\circ}{2}}{\sin \frac{60^\circ}{2}} \text{ বা, } \mu =$$

$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2} = 1.414$$

### **Medical Questions**

1. প্রাথমিক বর্ণ নয় কোনটি?  
ক. লাল খ. সবুজ গ. বেগুনি ঘ. নীল উত্তর : গ.  
ব্যাখ্যাঃ ১. লাল ২. নীল ৩. সবুজ।
2. কোন বর্ণের রশ্মিকে মধ্য রশ্মি বলা হয়? [ডেন্টাল ১৬-১৭]  
ক. হলুদ খ. নীল  
গ. সবুজ ঘ. কমলা উত্তর : ক.  
ব্যাখ্যাঃ হলুদ বর্ণের আলোক রশ্মির বিচ্যুতি লাল ও বেগুনি বর্ণের আলোক রশ্মির বিচ্যুতির মাঝামাঝি। এজন্য এর বিচ্যুতিকে গড় বিচ্যুতি এবং হলুদ বর্ণের রশ্মিকে মধ্য রশ্মি বলা হয়।
3. নিম্নের কোনটি বর্ণালি বীক্ষণ যন্ত্রের অংশ নয়? [মেডিকেল ১২-১৩]  
ক. দূরবীক্ষণ যন্ত্র খ. ফ্রবক  
গ. প্রিজম টেবিল ঘ. কলিমেটর উত্তর : খ.  
ব্যাখ্যাঃ বর্ণালি বীক্ষণ যন্ত্রের অংশসমূহ-  
১. দূরবীক্ষণ যন্ত্র ২. প্রিজম টেবিল ৩. কলিমেটর

### **HSC Questions**

01. প্রিজমে আপত্তি রশ্মি ও নির্গত রশ্মির অন্তর্ভুক্ত কোণকে কী বলে?  
ক) প্রিজম কোণ খ) বিচ্যুতি কোণ  
গ) প্রতিসারক কোণ ঘ) প্রাধান ছেদ উত্তর: (খ)
02. কোনো লক্ষ্যবস্তু চোখে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে কী বলে?  
ক) বীক্ষণ কোণ খ) বিষম কোণ  
গ) বিবর্ধন কোণ ঘ) অভিসারী কোণ উত্তর: (ক)
03. কোন রঙের আলোর জন্য নির্দিষ্ট মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্কের মান সবচেয়ে কম?  
ক) বেগুনি খ) আসমানী  
গ) লাল ঘ) সবুজ উত্তর: (গ)
04. 'সাদা আলোর প্রকৃতি যৌগিক' এটি কে প্রমাণ করেন?  
ক) হাইগেন খ) নিউটন  
গ) জোহান কেপলার ঘ) ম্যাক্সওয়েল উত্তর: (খ)
05. নিউটন কত সালে প্রমাণ করেন সাদা আলোর প্রকৃতি যৌগিক?  
ক) 1663 খ) 1668  
গ) 1610 ঘ) 1666 উত্তর: (ঘ)

### **Extra Questions For Practice**

1. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাংক  $\sqrt{2}$  হলে, ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত হবে?  
A.  $30^\circ$  B.  $45^\circ$  C.  $60^\circ$  D.  $25^\circ$   
Sol'n: [A]  $\delta_m = 2\sin^{-1}(\mu \times \sin A/2) - A$

$$= 2 \sin^{-1} \left( \sqrt{2} \sin \frac{60^\circ}{2} \right) - 60^\circ = 30^\circ$$

2. একটি প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  $= \sqrt{2}$  এবং এর ভিতর হতে নির্গত আলোকরশ্মির ন্যূনতম বিচ্ছিন্নতা কোণ  $30^\circ$  হলে, প্রিজম কোণ কত হবে?

- A.  $30^\circ$    B.  $45^\circ$    C.  $60^\circ$    D.  $75^\circ$    E.  $80^\circ$

$$\text{Soln: [C]} \Rightarrow \mu = \frac{\sin \left( \frac{\delta_m + A}{2} \right)}{\sin \frac{A}{2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin \left( \frac{30^\circ + A}{2} \right)}{\sin \frac{A}{2}}$$

$$\Rightarrow A = 60^\circ$$

3. একটি প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$  এবং এর ভিতর হতে নির্গত আলোক রাশির ন্যূনতম বিচ্ছিন্নতা কোণ  $30^\circ$  হলে, প্রিজম-কোণ কত?

- A.  $60^\circ$    B.  $55^\circ$    C.  $40^\circ$    D.  $35^\circ$    E.  $20^\circ$

$$\text{Soln: [A]} \mu = \frac{\sin \left( \frac{\delta_m + A}{2} \right)}{\sin \frac{A}{2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin \left( \frac{30^\circ + A}{2} \right)}{\sin \frac{A}{2}}$$

$$\Rightarrow A = 60^\circ$$

4. যখন সাদা আলো প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরিত হয়, আলোর বিচ্ছিন্নতা-

- A. নীল অপেক্ষা লালের জন্য বেশী  
 B. হলুদ অপেক্ষা বেগুনীর জন্য বেশী  
 C. লালের চেয়ে সবুজের জন্য কম  
 D. কমলার চেয়ে বেগুনীর জন্য কম

Soln: [B]

5. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$  হলে এর ন্যূনতম বিচ্ছিন্নতা কোণ কত?

- A.  $60^\circ$    B.  $15^\circ$    C.  $30^\circ$    D.  $45^\circ$

Soln: [C]  $30^\circ$

$$\delta_m = 2 \sin^{-1} \left( \mu \times \sin \frac{A}{2} \right) - A = 2 \sin^{-1} \left( \sqrt{2} \sin \frac{60^\circ}{2} \right)$$

$$-60^\circ = 30^\circ$$

6. কোন প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্ছিন্নতা কোণ  $30^\circ$ । প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক কোণ  $60^\circ$  হলে এক প্রতিসরাঙ্ক কত?

- A. 1.414   B. 2.414   C. 1.214   D. 2.141

$$\text{Soln: [A]} \mu = \frac{\sin \left( \frac{A + \delta_m}{2} \right)}{\sin \frac{A}{2}} = \frac{\sin \left( \frac{60^\circ + 30^\circ}{2} \right)}{\sin \frac{0^\circ}{2}}$$

$$= 1.414$$

7. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক  $\sqrt{2}$  হলে এর ন্যূনতম বিচ্ছিন্নতা কোণ কত

- A.  $60^\circ$    B.  $15^\circ$    C.  $30^\circ$    D.  $45^\circ$

Soln: [C] ন্যূনতম বিচ্ছিন্নতা কোণ,  $\delta_m = 2 \sin^{-1} (\mu \sin \frac{A}{2}) - A = 2 \sin^{-1} (\sqrt{2} \sin 30^\circ) - 60^\circ$   
 $\therefore \delta_m = 30^\circ$

## ৭ম অধ্যায় || ভৌত আলোক বিজ্ঞান

### টাইপ ১: বিবিধ

- ম্যালাসের সূত্র : “সমবর্তিত আলো বিশ্লেষকের মধ্য দিয়ে গমনের ফলে এর তীব্রতা সমবর্তক ও বিশ্লেষকের নিঃসরণ তলের মধ্যবর্তী কোণের cosine এর বর্গের সমানুপাতিক।”  
 $\therefore$  আলোর তীব্রতা,  $I = K a^2 \cos^2 \theta \Rightarrow I_0 \cos^2 \theta$
- শূণ্যস্থানে তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গের গতিবেগ,  $C = \sqrt{\frac{1}{\mu_0}}$
- পয়েন্টিং ভেস্টও :  $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$
- $E = h\nu$
- $C = \lambda\nu$
- ফিজোর পদ্ধতিতে আলোর বেগ,  $C = 4mnd$

### Related Questions

#### DU Questions

১. আলো বক্রপথে অপটিক্যাল ফাইবারের মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত হতে পারে। নিম্নের কোন ঘটনাটি একে ব্যাখ্যা করতে পারে? ২০১৬-১৭  
 A. বিচ্ছুরণ                      B. অপবর্তন  
 C. পূর্ণ-অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন    D. ব্যতিচার সমাধানঃ C
২. নিম্নের কোন তরঙ্গের প্রসারণ এর জন্য মাধ্যমে প্রয়োজন হয়? ২০১৫-১৬  
 A. X-ray                              B. Radio wave  
 C. Sound wave                      D. Ultra-violet    Ans: C
৩. নিম্নের কোন রাশির একক  $\mu_0/\epsilon_0$  এর এককের সমান? ২০১৮-১৯  
 A.  $(\pm eM)^2$                       B.  $R^2$   
 C. চৌম্বক ক্ষেত্র              D. বৈদ্যুতিক বিভব  
 Ans: B;  $C = E/B \Rightarrow BC = E \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = E \Rightarrow \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = \frac{Er}{I} \frac{1}{4} \frac{\mu_0}{\epsilon_0} = \left(\frac{v}{I}\right)^2 \frac{1}{4} \frac{\mu_0}{\epsilon_0} = R^2$ ; মূলত একক মেলানোর স্বার্থে উভয়পক্ষকে বর্গ করা হয়েছে।
৪. আলোক তরঙ্গে নিম্নোক্ত উপাদান আছে (Light waves have the following components) ২০০৩-২০০৪  
 ক) শুধু বিদ্যুৎক্ষেত্র (only an electric field)  
 খ) শুধু চুম্বকক্ষেত্র (only a magnetic field)  
 গ) সমান্তরাল বিদ্যুৎ ও চুম্বকক্ষেত্র (parallel electric and magnetic fields)  
 ঘ) পরস্পর লম্ব বিদ্যুৎ ও চুম্বকক্ষেত্র (mutually perpendicular electric and, magnetic fields)  
 Solve: আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যে পরস্পর লম্ব বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্র থাকে।
৫. তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গসমূহ সর্বনিম্ন থেকে সর্ববৃহৎ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের হিসাবে সাজানো হলে তা হবে নিম্নরূপ (If arranged from short to long wavelengths,

the electromagnetic waves will look as follows) ২০০৭-২০০৮

- (a) বেতার তরঙ্গ, মাইক্রোওয়েভ, X- রশ্মি, দৃশ্যমান আলোক, ইনফ্রারেড বিকিরণ, গামা রশ্মি  
 (b) বেতার তরঙ্গ, মাইক্রোওয়েভ ইনফ্রারেড বিকিরণ, দৃশ্যমান আলোক, X-রশ্মি, গামা রশ্মি  
 (c) গামা রশ্মি, X- রশ্মি, অতিবেগুণী রশ্মি, দৃশ্যমান আলোক, ইনফ্রারেড বিকিরণ, মাইক্রোওয়েভ, বেতার তরঙ্গ রশ্মি মাইক্রোওয়েভ, X-রশ্মি, ইনফ্রারেড বিকিরণ

[Ans : c]

৬. নিম্নের কোন ভৌত প্রক্রিয়া শব্দ তরঙ্গ দ্বারা প্রদর্শিত হয় না? ২০১২-২০১৩

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| (ক) প্রতিসরণ | (খ) ব্যতিচার                |
| (গ) সমবর্তন  | (ঘ) অপবর্তন <b>উত্তরঃ গ</b> |

৭. নিম্নের কোন ঘটনাটি অনুগত তরঙ্গের বেলায় ঘটে কিন্তু অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের বেলায় ঘটে না? ২০১১-২০১২

- |              |                              |
|--------------|------------------------------|
| (ক) সমবর্তন  | (খ) প্রতিফলন                 |
| (গ) প্রতিসরণ | (ঘ) উপরিপাতন <b>উত্তরঃ ক</b> |

৮. শূন্য মাধ্যমে প্রবহমান একটি সমতল তরঙ্গমুখের তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের বিভাগের অনুপাত,  $E/B$  এর মান এস আই এককে হলো- ২০১৮-১৯

- A. তরঙ্গের কৌণিক কম্পাক্ষ,  $\omega$   
 B. শূন্য মাধ্যমে তরঙ্গদৈর্ঘ্য,  $\lambda$   
 C. শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ,  $C$   
 D. প্লাঙকের ধ্রুবক,  $h$

Ans: C

১০. কোন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের চৌম্বকীয় বিকিরণ দৃশ্যমান? (Electromagnetic radiation of which wave length is visible?) ২০০৪-২০০৫

- |           |            |
|-----------|------------|
| (ক) 50nm  | (খ) 500nm  |
| (গ) 100nm | (ঘ) 5000nm |

- Solve:  $\lambda = 500\text{nm}$  দৃশ্যমান আলোর শ্রেণীতে অবস্থিত।

১১.  $\epsilon_0\mu_0$  এর একক নিম্নের কোনটির এককের সমান ? ২০১৪-২০১৫

- (ক)  $(Velocity)^2$       (খ)  $(Velocity)^{1/2}$   
 (গ)  $1/Velocity$       (ঘ)  $1/(Velocity)^2$

$$\text{সমাধান: } d; c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} c^2 = \frac{1}{\epsilon_0\mu_0} \epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c^2}$$

অর্থাৎ  $\epsilon_0\mu_0$  এর এক  $\frac{1}{(velocity)^2}$  এর এককের সমতুল্য।

১২. 'মূখ্য তরঙ্গের তরঙ্গমুখের উপর প্রত্যেক বিন্দু গৌণ তরঙ্গের উৎস'- এটি কার নীতি হিসাবে পরিচিত। 2011-2012

- (ক) Heisenberg      (খ) Newton  
 (গ) Fresnel      (ঘ) Huygens      উত্তরঃ ঘ

১৩. কোনটি তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ নয়? ২০১৭-১৮

- A. Radiowave      B. Microwave  
 C. X-ray      D. Ultrasound      Ans: D

**JU MCQ**

১. গঠনমূলক ব্যতিচারের জন্য পথ পার্থক্য কী হবে? [A unit, 13-14, set C]

- A.  $\frac{n\lambda}{2}$       B.  $(2n + 1)\frac{\lambda}{2\pi}$   
 C.  $n\lambda$       D.  $(2n - 1)\frac{\lambda}{2}$       Ans: A

২. একটি সমতল নিঃসরণ দ্বারা সৃষ্টি বর্ণালী রেখার ত্যও ক্রম  $30^\circ$  অপবর্তন কোণ উৎপন্ন করে। প্রেটিং এর প্রতিমিটার দৈর্ঘ্য  $3000 \times 10^2$  সংখ্যক রেখা থাকলে আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [A unit, 13-14, set C]

- A.  $5550\text{\AA}$       B.  $5890\text{\AA}$   
 C.  $5556\text{\AA}$       D.  $5895\text{\AA}$       Ans: C

৩. দুইটি টুরমালিন কেলাস সমাক্ষভাবে রাখা। উভয়েই এর আলোর অক্ষে পর পর সাজানো আছে। একটি আলোর উৎস থেকে আলো এদের এই সজ্জার মধ্যে পরিচালিত হলে, পরবর্তী আলোগুলোর নাম-[A unit, 19-20, set S]

- A. সমবর্তিত আলো      B. ফ্রেনল শ্রেণির অপবর্তন  
 C. ধূসাত্ত্বক ব্যতিহার      D. কোনোটিই নয়      Ans: A

৪. অপবর্তন প্রেটিং এর জন্য প্রেটিং প্রক্রিয়া হলো-[A unit, 19-20, set N]

- A. চিড়ের প্রশ্ন      B. প্রতিটি রেখার প্রশ্ন  
 C. একটি চিড়ের শুরু থেকে পরবর্তী চিড়ের শুরু  
 D. সবকয়টিই      Ans: C

৫. ক্রন্হফার শ্রেণির অপবর্তনে আলোক রশ্মিসমূহ ও তরঙ্গমুখ যথাক্রমে-[A unit, 19-20, set M]

- A. অভিসারী ও গোলীয় B. অপসারী ও গোলীয়  
 C. সমান্তরাল ও সমতল  
 D. সমান্তরাল ও বেলনাকৃতি      Ans: C

৬. সমবর্তন তলে আলোক তরঙ্গের -[A unit, 19-20, set L]

- A. কম্পন হয় না      B. তরঙ্গের চুঁড়া বেড়ে যায়  
 C. তরঙ্গের চুঁড়া কমবে D. কখনো কমে, কখনো বাঢ়ে  
 Ans: A

৭. দুটি উৎস হতে সমদশায় একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি আলোক তরঙ্গ নিঃস্ত হলে তাদের কী বলে? [H unit, 20-21, set F]

- A. গৌণ উৎস      B. সুসঙ্গত উৎস  
 C. প্রধান উৎস      D. এর সবগুলো      Ans: B

৮. নিচের কোনটির ক্ষেত্রে অপবর্তন সবচেয়ে বেশি হয়? [H unit, 18-19, set F]

- A. গামা রশ্মি      B. অতি বেগুনি রশ্মি  
 C. অবলোহিত রশ্মি      D. রেডিও রশ্মি      Ans: D

**Engineering Questions**

01. নিচের কোন ঘটনা হাইগেনসের নীতি দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায়নি? [BUTex'16-17]

- (a) সমবর্তন      (b) ব্যতিচার  
 (c) প্রতিফলন      (d) ফটোতড়িৎ ক্রিয়া

সমাধান : (d); ফটোতড়িৎ ক্রিয়া আলোর তরঙ্গ ধর্ম দিয়ে ব্যাখ্যা করা যায় না।

02. নিচের কোনটিকে পোলারাইজ করা যায় না? [BUTex'14-15]

- (a) রেডিও তরঙ্গ      (b) এক্স-রে  
 (c) বাযুতে শব্দ তরঙ্গ      (d) অবলোহিত রশ্মি

সমাধান : (c); শব্দতরঙ্গ অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ  $\rightarrow$  একে পোলারাইজ করা যায় না।

03. শূন্যস্থানে আলোর বেগ নির্ণয়ের সূত্র কোনটি? [BUTex'13-14]

- (a)  $c = \sqrt{\mu_0\epsilon_0}$       (b)  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}$   
 (c)  $c = \frac{1}{\mu_0\epsilon_0}$       (d)  $c = \mu_0\epsilon_0$  [Ans : B]

04. নিচের কোন বৈশিষ্ট্য বলে দেয় যে আলো একটি অনুপ্রস্থ তরঙ্গ হতে পারে? [BUET'12-13]

- (a) প্রতিফলন      (b) প্রতিসরণ  
 (c) ব্যতিচার      (d) সমাবর্তন

সমাধান : (d) ; Polarisation is a unique property of transverse wave.

05. বাতাসে সোডিয়াম আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $5.89 \times 10^{-7}\text{m}$ । যে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 1.52 তাতে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [RUET'12-13]

- (a)  $3.875 \times 10^{-6}\text{ m}$       (b)  $38.75 \times 10^{-7}\text{ m}$   
 (c)  $38.75 \times 10^{-6}\text{ m}$       (d)  $3.875 \times 10^{-7}\text{ m}$

সমাধান : (e) ;  $\lambda_g = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{5.89 \times 10^{-7}}{1.52} = 3.875 \times 10^{-7}\text{ m}$

06. আলোর কণা ধর্ম দ্বারা নিচের কোনটিকে ব্যাখ্যা করা যায়? [SUST'12-13]

- (a) ব্যতিচার      (b) সমাবর্তন  
 (c) অপবর্তন      (d) ডপলার প্রভাব  
 (e) আলোক তড়িৎ ক্রিয়া      [Ans : e]

07. | এবং 4। তীব্রতা সম্পন্ন দুটি তরঙ্গের উপরিপাতন হলে  
সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন আলোর তীব্রতা হবে-  
[BUET'11-12]

- (a) 5।, 3।      (b) 9।, ।  
(c) 9।, 3।      (d) 5।, ।      সমাধান : (b);  
তীব্রতা বিস্তারের বর্গের সমানুপাতিক।

$$\therefore \text{একটি তরঙ্গের বিস্তার } A \text{ হলে অপরটির হবে } 2A  
∴ \text{সর্বোচ্চ বিস্তার } = A + 2A = 3A \text{ ও সর্বনিম্ন বিস্তার } = 2A - A = A$$

∴ সর্বোচ্চ তীব্রতা  $3^2$ । বা, 9। ও সর্বনিম্ন তীব্রতা  $1^2$ । বা, ।

08. শব্দ-তরঙ্গ নিচের কোন্ তোত প্রক্রিয়াটি প্রদর্শন করে না? [BUET'11-12]

- (a) প্রতিসরণ      (b) সমবর্তন  
(c) অপবর্তন      (d) প্রতিফলন [Ans : b]

09. নিচের কোনটিকে পোলারাইজ করা যায় না? [BUTex'11-12]

- (a) এক্সে      (b) রেডিও তরঙ্গ  
(c) অবলোহিত (d) বায়ুতে শব্দ তরঙ্গ [Ans : d]

10. | এবং 4। প্রাবল্যের দুটি তরঙ্গ ব্যতিচার তৈরী করে।  
গঠনমূলক ব্যতিচার তৈরীর প্রাবল্য হল-[BUET'10-11]

- (a) 5।      (b) 7।  
(c) 9।      (d)  $4I^2$       সমাধান : (c);  
প্রাবল্য  $\propto$  (বিস্তার) $^2$ .: তরঙ্গদ্বয়ের বিস্তার যথাক্রমে 1  
ও 2 একক ∴ গঠনমূলক ব্যতিচারে বিস্তার  $(1 + 2)^2 = 3$  একক ∴ প্রাবল্য 9 একক

### Medical Questions

1. মাইক্রোওয়েভ কোথায় ব্যবহৃত হয়? [ডেন্টাল ২১-২২]

- A. টেলিফোনে      B. টেলিস্কোপে  
C. রেডিওতে      D. রাডারে      Ans: D

ব্যাখ্যা: রাডার যন্ত্রে, নৌ বিমান চালনায়, মাইক্রোওয়েভেনে  
মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়।

2. অন্ধকারে ছবি তোলার জন্য ক্যামেরায় কোন রশ্মি ব্যবহৃত  
হয়? [ডেন্টাল ২১-২২]

- A. গামারশি      B. আন্ট্রাভায়োটে রশ্মি  
C. ইনফ্রারেড রশ্মি      D. এক্স-রে      Ans: C

ব্যাখ্যা: অন্ধকারে ছবি তোলার জন্য ক্যামেরায় IR রশ্মি  
ব্যবহৃত হয়।

3. LASER এর পূর্ণ রূপ কী? [মেডিকেল ১৯-২০]

- ক. Light Augmentation by Stimulated Emission of Radiation  
খ. Light Amplification by Stimulated emission of rays  
গ. light amplification by stimulated emission of radiation

ঘ. light amplification by stimulated emission of electromagnetic radiation      উত্তর : গ.

4. ‘আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব’ প্রদান করে কোন বিজ্ঞানী? [ডেন্টাল ১৮-১৯]

- ক. ক্রিশিয়ানস হাইগেনস      খ. আলবার্ট আইনস্টাইন  
গ. মাইকেল ফ্যারাডে      ঘ. টমাস ইয়ং      উত্তর : ক.  
ব্যাখ্যাঃ কয়েকজন বিজ্ঞানীর আবিষ্কৃত তত্ত্ব :

বিজ্ঞানীর নাম	তত্ত্ব
অলবার্ট আইনস্টাইন	আপেক্ষিক তত্ত্ব
মাইকেল ফ্যারাডে	তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ তত্ত্ব
হাইগেনস	আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব
নিউটন	কণিকা তত্ত্ব
ম্যারি প্লাঙ্ক	কোয়ান্টাম তত্ত্ব

5. আলোর বেগ এবং একটি মাধ্যমের পরাবেদ্যতিক ধ্রুবকের  
মধ্যকার সম্পর্ক নিম্নের কোন সমীকরণ দিয়ে প্রকাশ পায়?

[মেডিকেল ০৯-১০]

$$\text{ক. } \frac{V_a}{V_b} = \frac{\epsilon_b}{\epsilon_a} \quad \text{খ. } \frac{V_a}{V_b} = \frac{\epsilon_a}{\epsilon_b}$$

$$\text{গ. } \frac{V_a}{V_b} = \frac{\sqrt{\epsilon_b}}{\sqrt{\epsilon_a}} \quad \text{ঘ. } \frac{V_a}{V_b} = \frac{\sqrt{\epsilon_a}}{\sqrt{\epsilon_b}} \quad \text{উত্তর : গ.}$$

ব্যাখ্যাঃ আমরা জানি,  $V = \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}}$  অর্থাৎ  $V \propto \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}}$  যখন  $\mu$

$$\text{ধ্রুব ; সুতরাং, } \frac{V_2}{V_1} = \frac{\sqrt{\epsilon_b}}{\sqrt{\epsilon_a}}$$

6. যদি কোন আলোক তরঙ্গের জন্য আলোর গতির অভিযুক্তের  
অভিলম্বতলে তরঙ্গজনিত কম্পন সর্বদিকে সমানভাবে

সম্পাদিত হয়, তবে তাকে নিম্নের কোনটি বলা হয়?

[মেডিকেল ০৯-১০]

- ক. সমতল সমবর্তিত আলো      খ. দৈত প্রতিসরণ  
গ. সমবর্তিত আলো      ঘ. অসমবর্তিত আলো

উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যা: যদি কোনো আলোক তলের জন্য আলোর গতির  
অভিযুক্তের অভিলম্বতলে তরঙ্গ জনিত কম্পন-

১. সর্বদিকে সমানভাবে কম্পিত হয় তাকে বলে অসমবর্তিত  
আলোক।

২. একদিকে সমানভাবে কম্পিত হয় তাকে বলে সমবর্তিত  
আলোক।

### HSC Questions

01.কোনো বিন্দুর আলোক তীব্রতা বৃদ্ধি পেলে কেমন ব্যতিচার  
ঘটতে পারে?

- ক) ধৰংয়াত্মক ব্যতিচার      খ) গঠনমূলক ব্যতিচার  
গ) দুটিই      ঘ) একটিও না      উত্তর: (খ)

02.কোন বিকিরণ তাড়িতচোম্বকীয় বর্ণালি সৃষ্টি করে?

- ক) তড়িৎ বিকিরণ      খ) চোম্বকীয় বিকিরণ  
গ) মোলার বিকিরণ      ঘ) তাড়িতচোম্বকীয় বিকিরণ      উত্তর: (ঘ)

- 03.আলোকের সমবর্তন পরিষ্কায় কয়টি কেলাস ব্যবহার করা হয়?  
 ক) দুটি                          খ) চারটি  
 গ) তিনটি                          ঘ) সাতটি                          **উত্তর:** (ক)
- 04.কোন বিজ্ঞানী আলোর তাড়িতচৌম্বকীয় তরঙ্গ তত্ত্বের  
পরীক্ষামূলক প্রমাণ করেন?  
 ক) ম্যাক্সওয়েল                          খ) প্রাঙ্ক  
 গ) হেনরিখ হার্জ                          ঘ) নিউটন                          **উত্তর:** . (গ)
- 05.এক্স-রে ব্যবহৃত হয়-  
 i. চিকিৎসা শাস্ত্রে                          ii. গোয়েন্দা কাজে  
 iii. আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিতে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) I                          খ) ii                          গ) iii                          ঘ) i ও ii                          **উত্তর:** (ঘ)
- 06.কৌশল, তথ্য ও তত্ত্বের সাহায্যে আলোচনা করা যায়-  
 i. আলোকের প্রকৃতি                          ii. আলোকের বিভাস  
 iii. আলোকের বেগ  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii                          খ) i                          গ) ii                          ঘ) iii                          **উত্তর:** (ক)
- 07.ক্রিএণ কোয়ান্টামগুলো কী বহন করে?  
 ক) পদার্থ                          খ) ভর                          গ) বল                          ঘ) শক্তি                          **উত্তর:** (ঘ)
- 08.সাধারণ কাজের জন্য পরীক্ষাগারে কোন গ্রেটিং ব্যবহার করা  
হয়?  
 ক) প্রতিফলন গ্রেটিং                          খ) প্রতিসরণ গ্রেটিং  
 গ) প্রতিলিপি গ্রেটিং                          ঘ) সবগুলো                          **উত্তর:** . (গ)
- 09.কম্পন তলের সাথে যে তলটি লম্বভাবে অবস্থান করে তাকে কী  
বলে?  
 ক) অপবর্তন তল                          খ) কম্পিত তল  
 গ) সমবর্তন তল                          ঘ) ব্যতিচার তল                          **উত্তর:** . (গ)
- 10.কোন প্রকার তড়িৎচৌম্বকীয় বিকিরণের কম্পাক্ষ  $5 \times 10^{14}$  Hz  
 ক) অতিবেগুনী                          খ) অবলোহিত  
 গ) বেতার                          ঘ) দৃশ্যমান আলো                          **উত্তর:** (ঘ)
- 11.বিন্দু উৎস হতে নিঃসৃত আলোক রশ্মি কী তরঙ্গ আকারে  
সঞ্চালিত হয়?  
 ক) গোলকীয় তরঙ্গ                          খ) বেতার তরঙ্গ  
 গ) সমতল তরঙ্গ                          ঘ) কোনোটিই নয়                          **উত্তর:** (ক)
- 12.ট্রাঙ্গমিটার থেকে কি ধরনের তরঙ্গ উৎপন্ন করা হয়?  
 ক) বেতার তরঙ্গ                          খ) আলোক তরঙ্গ  
 গ) এক্স-রে                          ঘ) দৃশ্যমান আলো                          **উত্তর:** (ক)
- 13.স্থায়ী তড়িৎ দ্বিমের ভ্রামকসম্পন্ন কয়টি পরমাণুর কম্পনের  
ফলে অবলোহিত রশ্মি উপন্ন হয়?  
 ক) এক পরমাণুর                          খ) দ্বি-পরমাণুর  
 গ) ত্রি-পরমাণুর                          ঘ) কোনোটিই নয়
- 14.গৌণ তরঙ্গ ও মূল তরঙ্গের মধ্যবর্তী কোণ  $180^{\circ}$  হলে বিস্তর  
কেমন হবে?  
 ক) সর্বাধিক                          খ) শূন্য                          গ) অর্ধেক                          ঘ) 1                          **উত্তর:** . (গ)
- 15.পরিবর্তনশীল তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা কী উৎপন্ন হয়?  
 ক) জেনারেটর                          খ) চৌম্বকক্ষেত্র

- গ) তরঙ্গ                          ঘ) ব্যতিচার                          **উত্তর:** (খ)  
 16.দৃশ্যমান আলো নির্গত হয়-  
 i. সূর্য বাতি হতে                          ii. ক্যাথোড রে টিউব হতে  
 iii. অত্যাধিক উত্পন্ন বস্তু হতে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) I                          খ) i ও iii                          গ) ii                          ঘ) iii                          **উত্তর:** (খ)  
 17.তরঙ্গের প্রাবল্য কিসের বর্গের সমানুপাতিক?  
 ক) তরঙ্গের                          খ) তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের  
 গ) কম্পাক্ষের                          ঘ) বিস্তারের                          **উত্তর:** (ঘ)  
 18.চুর্ম্যালিন কেলাস কত বাহুবিশিষ্ট?  
 ক) ছয়                          খ) পাঁচ  
 গ) চার                          ঘ) তিনি                          **উত্তর:** (ক)  
 19.শূন্য মাধ্যমে কোন বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $0.03\text{ cm}$ ?  
 ক) অবলোহিত                          খ) অতিবেগুনী  
 গ) বেতার                          ঘ) গামারশ্মি                          **উত্তর:** (ক)  
 20.আলোর ব্যতিচার কে আবিক্ষা করেন?  
 ক) হাইগেনস                          খ) টমাস ইয়ং  
 গ) নিউটন                          ঘ) ম্যাক্সওয়েল                          **উত্তর:** (খ)  
 21.নৌযান ও বিমান চালনায় কোন তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়?  
 ক) বেতার তরঙ্গ                          খ) মাইক্রোওয়েভ  
 গ) এক্স-রে                          ঘ) গামা রশ্মি                          **উত্তর:** (ঘ)  
 22.চুর্ম্যালিন কেলাসের সর্বাপেক্ষা বড় কর্ণটির নাম কি?  
 ক) চুর্ম্যালিন কর্ণ                          খ) সরলাক্ষ  
 গ) ঝাঁঁকারি                          ঘ) শির্ষ কর্ণ                          **উত্তর:** (খ)  
 23.কোনো মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে একাধিক তরঙ্গ সঞ্চালিত হলে কী  
ঘটবে?  
 ক) কণার লক্ষি ভ্রান্ত                          খ) কণার লক্ষি বেগ  
 গ) কণার লক্ষি সরণ                          ঘ) কণার লক্ষি মন্দন                          **উত্তর:** . (গ)  
 24.জেনারেটর বা ডায়নামো থেকে কোন তরঙ্গ উৎপন্ন হয়?  
 ক) বেতার তরঙ্গ                          খ) মাইক্রোওয়েভ  
 গ) পাওয়ার ওয়েভ                          ঘ) দৃশ্যমান বিকিরণ                          **উত্তর:** . (গ)  
 25.পরমাণুস্থ ইলেকট্রনের বিভিন্ন স্তরের মধ্যে উচ্চ শক্তির  
পরিবর্তনের কী নিঃসরণ ঘটে?  
 ক) বেতার তরঙ্গ                          খ) অবলোহিত রশ্মি  
 গ) এক্স-রে                          ঘ) অতিবেগুনি রশ্মি                          **উত্তর:** (ঘ)  
 26.সঙ্গীমে অবস্থিত বিস্তৃত উৎস হতে নিঃসৃত আলোক তরঙ্গের  
তরঙ্গমুখ কেমন?  
 ক) সমতল                          খ) কৌণিক  
 গ) বেলনাকৃতি                          ঘ) গোলীয়                          **উত্তর:** . (গ)  
 উদ্বীপকটি পড় এবং নিচের দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  
 0.4mm বচ্যবধান বিশিষ্ট দুইটি চির হতে  $1\text{m}$  দূরত্ব অবস্থিত পদার  
ওপর ব্যতিচার সজ্জা সৃষ্টি হল। ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $500 \times 10^{-10}\text{ m}$ .  
 27.আলো বায়ু হাতে কাঁচে  $0^{\circ}$  আপতন কোনে প্রবেশ করছে  
প্রতিরসরণ কোণ কত হবে?  
 ক)  $0.125\text{mm}$                           খ)  $1.25\text{mm}$

গ) 3.25mm      ঘ) 4.25mm      উত্তর: (ক)

28. একটি উৎস থেকে দুটি সুসংজ্ঞত উৎস তৈরি করতে-
- দুটি চিড়ি লাগাবে
  - একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো লাগাবে
  - চারটি চিড়ি লাগবে
- নিচের কোনটি সঠিক?

ক) I      খ) i ও iii      গ) ii      ঘ) iii      উত্তর: (ক)

**Extra Questions For Practice**

1. নিম্নের কোনটি তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ নয়?

- Gamma ray (গামা রশ্মি)
  - Ultraviolet (অতি বেগুনী)
  - Ultrasonic (অতি শব্দিক)
  - Microwave (হাই তরঙ্গ)
  - Infra-red (অবলোহিত)
- Sol<sup>n</sup>: [C]

2. আলোক তরঙ্গে নিম্নোক্ত উপাদান আছে-

- শুধু বিদ্যুৎ ক্ষেত্র
- শুধু চুম্বক ক্ষেত্র
- সমান্তরাল বিদ্যুৎ ও চুম্বক ক্ষেত্র
- পরস্পর লম্ব বিদ্যুৎ ও চুম্বক ক্ষেত্র

Sol<sup>n</sup>: [D]

3. পরস্পর খুব কাছাকাছি অবস্থিত দুইটি খজু পরিবাহী তারে দুইটি সমমানের তড়িৎ প্রবাহ বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে। তার থেকে  $r$  দূরত্বে চৌম্বক আবেশ ক্ষেত্র কত?

- $\mu_0i/2\pi r$
  - $\mu_0i/\pi r$
  - $2\mu_0i$
  - 0
- Sol<sup>n</sup>: [A]

4. । এবং 41 প্রাবল্যের দুটি তরঙ্গ ব্যতিচার তৈরী করে। গঠনমূলক ব্যতিচার তৈরীতে প্রাবল্য

- 51
- 71
- 91
- $41^2$

Sol<sup>n</sup>: [A]  $I_{max} = I + 4I = 5I$

5. । এবং 41 তীব্রতা সম্পন্ন দুটি তরঙ্গের উপরিপাতন হলে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন আলোর তীব্রতা হবে-

- 51,31
  - 91,1
  - 91,31
  - 51,1
- Sol<sup>n</sup>: [A]

6. শূন্য মাধ্যমে তড়িৎ চৌম্বক বিকিরণের দ্রুতি কত?

- $3.0 \times 10^8 \text{ km/s}$
  - $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$
  - $9.0 \times 10^8 \text{ m/s}$
  - $1.86 \times 10^6 \text{ miles/s}$
- Sol<sup>n</sup>: [B]

7. ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভের বেগ কত?

- শব্দের বেগের সমান
  - আলোর গতির সমান
  - শূন্য
  - কোনটিই নয়
- Sol<sup>n</sup>: [B]

8. মাইক্রোওয়েভ চুলশ্বীতে পানিসহ খাদ্য গরম হয় কারণ:

- তরঙ্গ দৈর্ঘ্য খুব কম
  - তরঙ্গ দৈর্ঘ্য খুব বেশি
  - পানির অণুর ব্যাস এবং মাইক্রোওয়েভ এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কাছাকাছি
  - কোনটিই নয়
- Sol<sup>n</sup>: [D]

9. খালি চোখে দৃশ্যমান একটি তারকা হতে আলো পৃথিবীতে পৌঁছাতে পৌঁছাতে 2.5 বৎসর লাগলে তারকাটি কত দূরে অবস্থিত?

- $3 \times 10^8 \text{ km}$
- $23.5 \times 10^{12} \text{ km}$
- $23 \times 10^{12} \text{ m}$
- $23.5 \times 10^8 \text{ km}$

Sol<sup>n</sup>: [B] দূরত্ব =  $(2.5 \times 9.46 \times 10^{12}) \text{ km} = 23.5 \times 10^{12} \text{ km}$

10. যদি তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গ  $x$ - অক্ষ (i) বরাবর চলে, এবং এর তড়িৎ-ভেট্টের  $E, y$ - অক্ষ (j) বরাবর চলে থাকে, তাহলে এর চুম্বকীয় ভেট্টের  $H$  এর দিক হবে:

- $x$  বরাবর (i) (along  $x$  (i))
- $y$  বরাবর (j) (along  $y$  (j))
- $z$  বরাবর (k) (along  $z$  (k))
- $-z$  বরাবর (-k) (along  $-z$  (k))

Sol<sup>n</sup>: [C]

তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ  $x$  অক্ষ (i) বরাবর চলে এবং এর তড়িৎ ভেট্টের  $E, Y$  অক্ষ (i) বরাবর চলে থাকে, তাহলে এর চুম্বকীয় ভেট্টের  $H$  এর দিকে হবে  $Z$  অক্ষ বরাবর (i).

11. একটি টেলিভিশন টিউবের কোন এক বিন্দুতে  $1.6 \times 10^{-19}$  Coulomb চার্জের একটি ইলেক্ট্রনের উপর  $8 \times 10^{-14}$  Newton বল অনুভূত হয়। ঐ বিন্দুতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের তীব্রতা কত?

- $2.5 \times 10^5 \text{ Newton/Coulomb}$
- $25.6 \times 10^{-33} \text{ Newton Coulomb}$
- $5 \times 10^5 \text{ Newton /Coulomb}$
- $12.8 \times 10^{-33} \text{ Newton Coulomb}$

Sol<sup>n</sup>: [C]  $F = qE$

$$\Rightarrow E = \frac{F}{q} = \frac{8 \times 10^{-14}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^5 \text{ N/C}$$

12. আলোক তরঙ্গে নিম্নোক্ত উপাদান আছে-

- শুধু বিদ্যুৎ ক্ষেত্র
- শুধু চুম্বক ক্ষেত্র
- সমান্তরাল বিদ্যুৎ ও চুম্বক ক্ষেত্র
- পরস্পর লম্ব বিদ্যুৎ ও চুম্বক ক্ষেত্র

Sol<sup>n</sup>: [D]

13. পরস্পর খুব কাছাকাছি অবস্থিত দুইটি খজু পরিবাহী তারে দুইটি সমমানের তড়িৎ প্রবাহ বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে। তার থেকে  $r$  দূরত্বে চৌম্বক আবেশ ক্ষেত্র কত?

- $\mu_0i/2\pi r$
- $\mu_0i/\pi r$
- $2\mu_0i$
- 0

Sol<sup>n</sup>: [A]

14. নিচের কোন ধর্মটি শব্দ এবং আলোর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়?

- অপবর্তন
- সমবর্তন
- ব্যতিচার
- প্রতিসরণ

Sol<sup>n</sup>: [D]

15. নিম্নের কোনটি তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ নয়?

- Gamma ray (গামা রশ্মি)
- Ultraviolet (অতি বেগুনী)

- C. Ultrasonic (অতি শব্দিক)  
 D. Microwave (হাস্ব তরঙ্গ)  
 E. Infra-red (অবলোহিত) Sol<sup>n</sup>: [C]
16. ফিজোর একটি পরীক্ষার আলোর বেগ  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  পাওয়া গেল। চাকার দাত সংখ্যা ছিল 770 এবং এটি প্রতি সেকেন্ডে 12 বার ঘুরছিল। চাকা ও দর্পনের দূরত্ব নির্ণয় কর।  
 A. 8.14 km B. 8.12 km  
 C. 8.12 m D. 8.00 km Sol<sup>n</sup>: [B].  
 $v = f \lambda$   $\lambda = \frac{c}{f}$   $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$   
 $d = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 770 \times 12} = 8116.8 = 8.12 \text{ km}$

17. নিম্নে কোন তরঙ্গটি তড়িৎ অথবা চুম্বকীয় ক্ষেত্র দ্বারা গঠিত নয় ?  
 A. আলোর তরঙ্গ B. বেতার তরঙ্গ  
 C. শব্দ তরঙ্গ D. এক্সের তরঙ্গ Sol<sup>n</sup>: [C]
18. । এবং 41 প্রাবল্যের দুটি তরঙ্গ ব্যতিচার তৈরী করে।  
 গঠনমূলক ব্যতিচার তৈরীতে প্রাবল্য-  
 A. 51 B. 71 C. 91 D.  $41^2$   
 Sol<sup>n</sup>: [A]  $I_{\max} = I + 4I = 5I$
19. । এবং 41 তীব্রতা সম্পন্ন দুটি তরঙ্গের উপরিপাতন হলে  
 সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন আলোর তীব্রতা হবে-  
 A. 51,31 B. 91,1 C. 91,31 D. 51,1  
 Sol<sup>n</sup>: [A]

### টাইপ-২ঃ ব্যতিচার ও ইয়ং এর দ্বিতীয় পরীক্ষা

- ☞ ইয়ং এর দ্বিতীয় পরীক্ষায় সৃষ্টি ডোরার প্রস্থ:  $x = \frac{nd\lambda}{a}$   
 এখানে,  $n$  = কত তম,  $d$  = পর্দার দূরত্ব,  $a$  = চিরদিয়ের ব্যাবধান
- ☞ এক চিঠ্ঠের জন্য অপবর্তন;  $a \sin \theta = n\lambda$   
 এখানে,  $a$  = চিরের প্রস্থ,  $\theta$  = অপবর্তন কোণ
- ☞ কেন্দ্রিয় চরমের [উভয় স্পর্শে]  $n$  তম  $n$  = কত তম
- ☞ অবমের কোনিক দূরত্ব = 20
- ☞ সর্বোচ্চ অবমের সংখ্যা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে  $\sin \theta = 1$  হবে।
- ☞ হেটিং ধ্রুবকের জন্য অপবর্তন:  $\frac{1}{N} \sin \theta = n\lambda$

### Related Questions

#### DU Questions

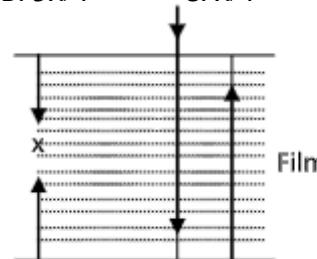
1. ইয়ং-এর দ্বিতীয় পরীক্ষায় দুইটি তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে  
 একটি বিন্দুতে কালো ডোরা উৎপন্ন হয়। ঐ বিন্দুতে  
 তরঙ্গদিয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য হলো:  $m$  = পৃষ্ঠসংখ্যা)  
**২০১৮-১৯**  
 A. শুণ্য B.  $2\pi m + \pi/4$   
 C.  $2\pi m + \pi/2$  D.  $2\pi m + \pi$  Ans: D
2. ইয়ং-এর দ্বিতীয় পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব  
 2.0mm। এ চির হতে 1m দূরত্বে পর্দার উপরে ডোরার  
 প্রস্থ 0.295mm পাওয়া গেলে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বের  
 কর। (In an Young's double slit experiment,  
 the distance between the slits is 2.0 mm. If  
 fringe of width 0.295 mm is formed on a  
 screen 1 m away from the slits, find the  
 wavelength of light.)**২০১০-২০১১**  
 (A)  $5.90\text{\AA}$  (B)  $59.0\text{\AA}$   
 (C)  $5900\text{\AA}$  (D)  $59000\text{\AA}$   
 Solve:  $x = \frac{\lambda D}{a} \therefore \lambda = \frac{ax}{D} =$   
 $\frac{2 \times 10^{-3} \times 0.295 \times 10^{-3}}{1.2} = 4916 \times 10^{-10}\text{m} =$   
 $4916\text{\AA}$
3. ইয়ং-এর দ্বিতীয় পরীক্ষায় চিরদিয়ের মধ্যে দূরত্ব 2mm। চির  
 থেকে 1.2m দূরত্বে ডোরার ব্যবধান 0.295mm হলে

আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (In Young's double-slit  
 experiment slits are 2 mm apart and the  
 screen is 1.2 m from the slit. If the fringe  
 separation is 0.295 mm, find the  
 wavelength of the light used)**২০০৯-২০১০**

$$(A) 5000\text{\AA} \quad (B) 5900\text{\AA} \\ (C) 4916\text{\AA} \quad (D) 5916\text{\AA}$$

Solve: [Ans: D]  $Z = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{aZ}{D} =$   
 $\frac{2 \times 10^{-3} \times 0.295 \times 10^{-3}}{1.2} = 4916 \times 10^{-10}\text{m} =$   
 $4916\text{\AA}$

8. ইয়ং-এর দ্বিতীয় পরীক্ষায় পর পর দুটি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী  
 দূরত্ব  $6.25 \times 10^{-5}\text{m}$ । দ্বিতীয় থেকে পর্দার দূরত্ব  
 0.8m। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $6.25 \times 10^{-7}\text{m}$  হলে, দ্বিতীয়  
 দুটির মধ্যে দূরত্ব কত? (In Young's double-slit  
 experiment, the distance between two  
 consecutive bright fringes is  $6.25 \times 10^{-5}\text{m}$ .  
 The distance of the screen from the slits is  
 0.8m. If the wavelength of the light is  $6.25 \times$   
 $10^{-7}\text{m}$ , what is the distance between the  
 slits?)**২০০৮-২০০৯**

- |  |   |
|--|---|
| <p>(A) 8mm                      (B) 7.5mm<br/>         (C) 7mm                      (D) 6mm<br/>         Solve: [Ans: A] <math>x = \frac{\lambda D}{a}</math> <math>a = \frac{\lambda D}{x} = \frac{6.25 \times 10^{-7} \times 0.8}{6.25 \times 10^{-5}} 8 \times 10^{-3} m = 8\text{mm}</math></p> <p>৫. ইয়েং দ্বি-চিহ্ন পরীক্ষণে চিহ্ন থেকে 1 m দূরে একটি উজ্জল ডোরার প্রস্থ 0.5 mm। চিহ্ন দুটির মধ্যে দূরত্ব 0.2mm হলে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (In the Young's two slit experiment the width of a bright fringe at a distance 1m is found to be 0.5 mm. If the distance between two slits be 0.2 mm what is the wavelength of the light?) <b>2006-2007</b><br/>         ক) 0.5 mm                      খ) 0.2 mm<br/>         গ) <math>10^{-7}</math> m                      ঘ) <math>10^{-7}</math> mm<br/>         Solve: <math>x = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{D} = \frac{0.2 \times 10^{-3} \times 0.5 \times 10^{-3}}{1} = 1 \times 10^{-7} m</math><br/>         অথবা, <math>x = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow \lambda = \frac{2ax}{D} = \frac{2 \times 0.2 \text{mm} \times 0.5 \text{mm}}{1\text{m}} \lambda = 2 \times 10^{-7} m</math> সঠিক উত্তর নেই।<br/>         প্রশ্নটি বিতর্কিত বলে <math>10^{-7} m</math> দেবার জন্য বলা হচ্ছে। চিহ্নের প্রস্থ কোথাও <math>2a</math> আবার কোথাও <math>a</math> তাই দুই ধরনের</p> <p>৬. ইয়েং-এর ডাবল-স্লিট পরীক্ষণ প্রদর্শন করে (Young's double-slit experiment demonstrates) : <b>2002-2003</b><br/>         ক) আলোকের সমবর্তন (polarization of light)<br/>         খ) আলোকের বিচ্ছুরণ (dispersion of light)<br/>         গ) আলোকের প্রতিফলন (reflection of light)<br/>         ঘ) আলোকের ব্যাতিচার (interference of light)<br/>         Solve: ইয়েং এর ডাবল -স্লিট পরীক্ষণ আলোর ব্যাতিচার প্রদর্শন করে।</p> <p>৭. ব্যতিচারের ক্ষেত্রে উজ্জল বা গঠনমূলক বালরের শর্ত কোনটি? (Condition for the constructive interference is:) <b>২০১৯-২০২০</b><br/>         A. <math>a \sin\theta = (2n+1)\frac{\lambda}{2}</math>    B. <math>a \sin\theta = n\lambda</math><br/>         C. <math>a \sin\theta = n\frac{\lambda}{2}</math>                      D. <math>a \sin\theta = (2n+1)\lambda</math><br/>         সমাধান: B; ব্যতিচারের ক্ষেত্রে উজ্জল বা গঠনমূলক বালরের শর্ত হলো- <math>a \sin\theta = n\lambda</math></p> <p>৮. পরস্পর থেকে S দূরত্বে অবস্থিত সমান্তরাল চিরকে একবর্ণী আলো দ্বারা আলোকিত করে চির থেকে D দূরত্বে অবস্থিত পর্দায় ব্যাতিচার পত্তি পাওয়া গেল। ধরা যাক ডোরার প্রস্থ X, যদি S এবং D উভয়কে দিগ্নে করা হয় তবে ডোরার প্রস্থের মান কী হবে? <b>2013-2014</b><br/>         (ক) <math>X/2</math>                      (খ) X<br/>         (গ) <math>2X</math>                      (ঘ) <math>4X</math>    <b>উত্তরঃ খ</b></p> <p>৯. একটি একক চিরের দরুন ফ্রনহফার অপবর্তন পরীক্ষায় <b>560nm</b> তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হল। প্রথম ক্রমের অন্ধকার পট্টির জন্য অপবর্তন কোণ নির্ণয় কর। (চিরের বেধ = <b>0.2 mm</b>) <b>2011-2012</b></p> | <p>(ক) <math>1.16^\circ</math>                      (খ) <math>0.16^\circ</math><br/>         (গ) <math>0.12^\circ</math>                      (ঘ) <math>0.18^\circ</math>    <b>উত্তরঃ খ</b></p> <p>১০. একটি সমতল নিঃসরণ ছেটিং এ <math>600 \times 10^{-9}\text{m}</math> তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোকরশ্মি প্রথম ক্রমে <math>30^\circ</math> কোণে অপবর্তন হলে ছেটিং এর প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা কত? (A light of wavelength <math>600 \times 10^{-9}\text{m}</math> is incident on a plane transmission grating and is diffracted at an angle <math>30^\circ</math> in the first order. What is the number of rulings per meter of the grating?) <b>2006-2007</b><br/>         ক) <math>6.25 \times 10^5 \text{ m}^{-1}</math>                      খ) <math>8.0 \times 10^5 \text{ m}^{-1}</math><br/>         গ) <math>7.85 \times 10^5 \text{ m}^{-1}</math>                      ঘ) <math>8.33 \times 10^5 \text{ m}^{-1}</math><br/>         Solve: <math>d \sin\theta = n\lambda \Rightarrow \frac{1}{N} \sin\theta = n\lambda \Rightarrow N = \frac{\sin\theta}{n\lambda} = \frac{\sin 30^\circ}{1 \times 600 \times 10^{-9}} = 8.33 \times 10^5 \text{ m}^{-1}</math></p> <p>১১. সমান্তরাল সাদা আলোক রশ্মি সমতল অপবর্তন ছেটিং-এর উপর লম্বভাবে আপত্তি হলে, অপবর্তিত আলোক রশ্মি বিভিন্ন রঙের বর্ণালী সৃষ্টি করে। এর মধ্যে যে রঙটি সবচেয়ে বেশি বেঁকে যায় সেটি হচ্ছে—(When parallel rays of white light are incident normally over a plane diffraction grating the diffracted rays form a spectrum of various colours. The colour of light which is bent most is) <b>2005-2006</b><br/>         ক) বেগুনি                      খ) হলুদ<br/>         গ) লাল                              ঘ) কমলা<br/>         Solve: বেগুনী রঙের রশ্মি সবচেয়ে বেশি বেঁকে যায় কারণ বেগুনী আলোক রশ্মির বেগ সবচেয়ে কম।</p> <p>১২. একটি অতি সুসংগত আলোক রশ্মি সূক্ষ্ম তারের উপর আপত্তি হলে তারের পিছনে যে ছায়া তৈরি হয় তাএকটি তারের নয়, বরং অনেকগুলো সমান্তরাল তারের। এই ঘটনাটি বাখ্য করা যায় নিম্নের কোনটির দ্বারা? <b>২০১৮-১৯</b><br/>         A. প্রতিসরণ                      B. অপবর্তন<br/>         C. প্রতিফলন                      D. ডপলার ক্রিয়া <b>Ans: B</b></p> <p>১৩. একটি পাতলা ফিল্মের উপর একবর্ণী আলো উল্লম্বভাবে আপত্তি হলো। যদি ফিল্মের ভেতর আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য <math>\lambda</math> হয়, তবে সর্বনিম্ন কত পুরুত্বের জন্য প্রতিফলিত আলো সবচেয়ে বেশি উজ্জল হবে? <b>২০১৫-১৬</b><br/>         A. <math>\lambda/8</math>                              B. <math>3\lambda/4</math>                              C. <math>\lambda/4</math>                              D. <math>\lambda/2</math><br/>         Ans: C;</p> <p style="text-align: center;"><br/>         পথ পার্থক্য = <math>2x</math><br/>         ফিল্মের নিম্নতলে আলো প্রতিফলিত হওয়ায় দশা পার্থক্য হয় <math>\pi</math> রেডিয়ান। ∴ পথ পার্থক্য = <math>\frac{\lambda}{2}</math><br/>         ∴ সর্বোচ্চ উজ্জলতার জন্য, <math>2x = \frac{\lambda}{2} x = \frac{\lambda}{4}</math></p> |
|--|---|

১৪. ইয়াং এর দ্বি-চিত্র পরীক্ষণের চিরন্ধয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব হলো  
d এবং চিরন্ধয় থেকে পর্দা D দূরত্বে অবস্থিত। পর্দার উপর  
প্রতি একক প্রস্তুত ডোরার সংখ্যা হলো- [DU 20-21]

A.  $\frac{D}{d\lambda}$

C.  $\frac{\lambda}{Dd}$

B.  $\frac{d}{D\lambda}$

D.  $\frac{d^2}{\lambda D^3}$

**Ans: B**

**JU MCQ**

১. ইয়াং-এর দ্বি-চিত্র পরীক্ষায় 400 nm এর আলো ফেলা হলে  
পাশাপাশি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যে পার্থক্য কত? [A unit, 19-  
20, set O]

A. 800 nm

B. 400 nm

C. 200 nm

D. 100 nm

**Ans: A**

২. ইয়াং এর দ্বি-চিত্র পরীক্ষার সময় একটি লাল লেজার এবং  
একটি সবুজ লেজার ব্যবহার করা হলো। একই দূরত্বে রাখা  
পর্দায় ডোরার মধ্যে পার্থক্য কার জন্য বেশি হবে? [A unit,  
19-20, set R]

A. লাল

B. সবুজ

C. উভয়ের সমান

D. পরীক্ষা সম্ভব নয়

**Ans: A**

৩. 0.4mm ব্যবধান বিশিষ্ট দুটি চিত্র হতে 1m দূরত্বে  
অবস্থিত পর্দার উপর ব্যতিচার সজ্জার সৃষ্টি হল। ব্যবহৃত  
আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 5000A হলে পরপর দুটি উজ্জ্বল পটির  
দূরত্ব কত মিটার হবে- [A unit, 10-11, set A]

A.  $(5000 \times 1)(4 \times 10^{-4})$

B.  $(5 \times 10^{-7} \times 1)/(4 \times 10^4 - 4)$

C.  $(5000 \times 1)/0.4$

D. কোনটিই নয়

**Ans : C.**

**Engineering Questions**

01. কোন অপবর্তন গ্রেটিং-এ প্রতি সেন্টিমিটারে 6000  
রেখা রয়েছে এর ভিতর দিয়ে 5896Å তরঙ্গদৈর্ঘ্য  
আলো ফেলা হলে দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ  
বের কর [CKRUE: 2021-22]

(a) 47.5° (b) 61.96° (c) 28.04° (d) 41.43°

(e) 58.96°

সমাধান: (No Answer);  $d \sin \theta = 2\lambda \Rightarrow \frac{1}{N} \sin \theta = 2\lambda \Rightarrow \sin \theta = 2N\lambda = 2 \times 6000 \times 10^2 \times 5896 \times 10^{-10} = 0.70752 \therefore \theta = 45.03349^\circ$

02. কোন চিরের প্রস্তুত 4 × 10<sup>-4</sup> cm | 5896Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  
বিশিষ্ট আলো দিয়ে একে আলোকিত করলে কেন্দ্রীয় চরমের  
উভয় পার্শ্বে প্রথমক্রম অবমগ্নলোর মধ্যবর্তী কৌণিক দূরত্ব  
নির্ণয় কর। [KUET'17-18]



- (a) 17.26° (b) 18° (c) 16.95° (d) 8.44°  
(e) 10°  
সমাধান : (c);

$$\sin \theta \Rightarrow \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda}{a} = \frac{5.896 \times 10^{-7}}{4 \times 10^{-6}} ; \theta = 8.48^\circ \therefore 2\theta = 16.95^\circ$$

03. ইয়াং এর দ্বি-চিত্র পরীক্ষায় আলোর কম্পাক্ষ  $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ।  
পার্শ্ববর্তী দুটি ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.75 mm। পর্দাটি  
1.55m দূরে থাকলে চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত  
mm? [SUST'16-17]

- (a) 0.55 (b) 0.89 (c) 0.95 (d) 1.03  
(e) 1.51

$$\text{সমাধান : (d)}; x = \frac{\lambda D}{a} ; a = \frac{\frac{c}{f} \times D}{x} = \frac{\frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{14}} \times 1.55}{0.75 \times 10^{-3}} = 1.03 \text{ mm}$$

04. ইয়াং এর দ্বি-চিত্র পরীক্ষায় আলোর কম্পাক্ষ হল  $6.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ । পার্শ্ববর্তী দুটি ডোরার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব  
0.72 mm। পর্দাটি যদি 1.6m দূরে থাকে তাহলে চির  
দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [KUET'16-17]

- (a) 0.49 mm (b) 0.514 mm (c) 0.538 mm  
(d) 0.62 mm (e) 0.54 mm

$$\text{সমাধান : (c)}; \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{6.2 \times 10^{14}} = 4.84 \times 10^{-7} \text{ m}, x = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow a = \frac{\lambda D}{2x} = \frac{4.84 \times 10^{-7} \times 1.6}{2 \times 0.72 \times 10^{-3}} = 0.538 \text{ mm}$$

05. একটি দ্বি-চিত্র পরীক্ষণে 400nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোর  
দৃশ্য ক্ষেত্রে 60 পটি দেকা যায়। 600 nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের  
আলোর একই দৃশ্য ক্ষেত্রে পটি সংখ্যা কত হবে?  
[BUTEx'15-16]

- (a) 40 (b) 90  
(c) 60 (d) 50  
সমাধান : (a);

$$n \propto \frac{1}{\lambda} \therefore \frac{n_1}{n_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \lambda_1}{\lambda_2} = \frac{60 \times 400}{600} = 40$$

06. গ্রেটিং এর ভিতর দিয়ে 5000Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ফেলা  
হলে ১ম ও ৩য় চরমের জন্য অপবর্তন কোণের পার্থক্য কত?  
[অপবর্তন গ্রেটিংয়ের প্রতি সেন্টিমিটারে 6000 রেখা  
আছে।] [KUET'15-16]

- (a) 17.46° (b) 64.16° (c) 46.7° (d) 51°  
(e) 63°58'

সমাধান : (c);

$$d \sin \theta = n\lambda \Rightarrow \frac{1}{N} \sin \theta = n\lambda \Rightarrow \sin \theta = Nn\lambda \Rightarrow \theta = \sin^{-1}(Nn\lambda) \therefore \theta_1 = \sin^{-1}(N \times 1 \times \lambda) = 17.458^\circ ; \theta_3 = \sin^{-1}(N \times 3 \times \lambda) = 64.158^\circ \therefore \text{পার্থক্য} = \theta_3 - \theta_1 = 46.7^\circ$$

07. ইয়াং এর দ্বি-চিত্র পরীক্ষায় আলোর কম্পাক্ষ হল  $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ । পার্শ্ববর্তী দুটি ডোরা কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব

0.7mm। পর্দাটি যদি 1.4m দূরে থাকে তা হলে চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [CUET'15-16]

- (a) 0.95mm              (b) 0.91mm  
 (c) 1.033mm            (d) 11m

$$\text{সমাধান : (d); } x = \frac{\lambda D}{a} = \frac{CD}{\frac{v}{a}}$$

08. কোন অপবর্তন গ্রেটিং এর প্রতি সেন্টিমিটারে 5000 রেখা রয়েছে। এর ভিতর দিয়ে 5890Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেললে দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ কত? [KUET'14-15]

- (a) 36.13° (b) 36° (c) 35°22'  
 (d) 36°5' (e) 35.98°

$$\text{সমাধান : (d); } \sin\theta_n = Nn\lambda \Rightarrow \sin\theta_2 = 5000 \times 10^2 \times 2 \times 5890 \times 10^{-10} = .589 \Rightarrow \theta_2 = 36°5'$$

09. ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায়, চির দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক এবং দ্বি-চির থেকে পর্দার দূরত্ব দিশুণ করলে ডোরার মান ব্যবধান হবে- [BUET'13-14]

- (a) একই              (b) অর্ধেক  
 (c) দিশুণ            (d) চারগুণ     সমাধান : (d);

$$\Delta y \propto \frac{D}{a} \frac{\Delta y_1}{\Delta y_2} = \frac{D_1/a_1}{D_2/a_2} = \frac{1}{4} \therefore \Delta y = 4\Delta y_1.$$

10. 4000Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দুইটি একই বর্ণের আলোক তরঙ্গের মধ্যে পথ পার্থক্য  $2 \times 10^{-7}$ m হলে, তাদের মধ্যে দশা পার্থক্য হবে- [BUET'13-14]

- (a)  $\pi$                     (b)  $2\pi$   
 (c)  $3\pi/2$                 (d)  $\pi/2$

$$\text{সমাধান: (a); } \delta = \frac{2\pi}{4 \times 10^{-7}} \times 2 \times 10^{-7} = \pi$$

11. ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.9 mm। এ চির থেকে 1m দূরত্বে ডোরার ব্যবধান 0.31 mm পাওয়া গেল। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের কর। [KUET'11-12,10-11,CUET'11-12,BUTex'13-14]

- (a) 5890Å (b) 5900Å (c)  $5900 \times 10^{-8}$ m  
 (d) 2m (e) 5800Å

$$\text{সমাধান : (a); } \Delta n = \frac{\lambda D}{a} \therefore \lambda = \frac{(\Delta n)a}{D} = \frac{0.31 \times 10^{-3} \times 1.9 \times 10^{-3}}{1} \text{ m} = 5890\text{Å}$$

12. ইয়ং এর পরীক্ষায় একটি নয়, দুইটি চির থাকার কারণ হল- [BUET'12-13]

- (a) তীব্রতা বাড়ানো (b) একটি চির কম্পাঙ্কের জন্য এবং অপরটি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের জন্য  
 (c) পথের দূরত্বের পার্থক্য সৃষ্টির জন্য (d) একটি

চির  $\vec{E}$  ক্ষেত্রের জন্য এবং অপরটি  $\vec{E}$  ক্ষেত্রের জন্য

সমাধান : (c); To create a path difference

13. কোন অপবর্তন গ্রেটিং এর ভিতর দিয়ে  $5 \times 10^{-5}$  cm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেললে দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ  $30^\circ$ । অপবর্তন গ্রেটিং এর প্রতি সেন্টিমিটারে কতগুলো রেখা আছে তা নির্ণয় কর। [CUET'12-13]

- (a) 6000 (b) 5000 (c) 4000 (d) 2500  
 (e) 1000     সমাধান : (b);

$$\sin \theta = Nn\lambda \Rightarrow N = \frac{\sin 30^\circ}{2 \times 5 \times 10^{-7}} \text{ Line / m} = 500000 \text{ Line / m} = 5000 \text{ Line / cm}$$

14. কোন অপবর্তন গ্রেটিংয়ের প্রতি সেন্টিমিটারে 6000 রেখা রয়েছে। এর ভিতর দিয়ে 5896Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেললে দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ কত? [KUET'12-13]

- (a) 46° (b) 16.2° (c) 45.99°  
 (d) 45.03° (e) 44.01°

$$\text{সমাধান : (d); } 1\text{m রেখা আছে} = 6000 \times 100 \text{টি} \\ \therefore G = \frac{1}{6000 \times 100} = 1.667 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

$$\lambda = 5896 \times 10^{-10} \text{ m}; \theta = ?; \text{এখানে, } d \sin \theta = 2\lambda \Rightarrow \sin \theta = \frac{2 \times 5896 \times 10^{-10}}{1.667 \times 10^{-6}} \Rightarrow \theta = 45.03^\circ$$

15. গঠন মূলক ব্যতিচারের শর্ত হলো- [SUST'12-13]

- (a)  $x = \frac{n}{2\lambda}$  (b)  $x = (2n+1)\lambda/2$   
 (c)  $x = 2n(\lambda/2)$  (d)  $x = \frac{2n}{3\lambda}$

$$\text{সমাধান : (c); গঠন মূলক ব্যতিচারের জন্য, } x = 2n\left(\frac{\lambda}{2}\right)$$

$$; \text{ ধৰ্মসান্ত্বক ব্যতিচারের জন্য, } x = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$$

16. একটি সমতল গ্রোটিং-এর প্রতি মিলিমিটারে 600 দাগ আছে। এর উপর সোডিয়াম আলো ( $\lambda = 5896 \text{ \AA}$ ) আপত্তি হলে দ্বিতীয় ত্রিমের অবমগ্নলোর জন্য অপবর্তন কোণের মান কত এর কাছাকাছি হবে? [SUST'12-13]

- (a)  $\sin^{-1}(0.07)$  (b)  $\sin^{-1}(0.1)$   
 (c)  $\sin^{-1}(0.3)$  (d)  $\sin^{-1}(0.7)$   
 (e)  $\sin^{-1}(0.9)$  [Ans : d]

17. 5600Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এক বর্ণ রশ্মির দুইটি সুসংগত উৎস 1m দূরে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যাতিচার সজ্জা সৃষ্টি করে। পরপর দুইটি উজ্জ্বল পত্রির দূরত্ব 0.2 mm। দুইটি সুসংগত উৎসের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। [CUET'11-12]

- (a) 2.8 mm (b)  $1.21 \times 10^{-7}$  m  
 (c) 1.4 mm (d) None of these

$$\text{সমাধান : (a); } X = \frac{\lambda D}{a} = \frac{5.6 \times 10^{-7} \times 1}{0.2 \times 10^{-3}} = 2.8 \times 10^{-3} \text{ m} = 2.8 \text{ mm}$$

18. হীরকের প্রতিফলক তলে একটি আলোক রশ্মি  $60^{\circ}$  কোণে আপত্তি হলো এবং হীরকের মধ্যে প্রতিসরণ কোণ  $12^{\circ}$  পাওয়া গেল। হীরকের সমবর্তন কোণ [CUET'11-12]

- (a)  $13.5^{\circ}$                           (b)  $76.5^{\circ}$   
 (c)  $4.16^{\circ}$                           (d) None of these

সমাধান : (b); ধরি, হীরকের সমবর্তন কোণ  $\theta$

$$\therefore \tan \theta = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60^{\circ}}{\sin 12^{\circ}} \text{ বা, } \theta = \tan^{-1} \left( \frac{\sin 60^{\circ}}{\sin 12^{\circ}} \right) = 76.5^{\circ}$$

19. সমান্তরাল তরঙ্গ মুখ একটি বাঁধার সরু ছিদ্রে আপত্তি হলে অপবর্তন হয়। তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং ছিদ্রের কোন সমন্বয়ের জন্য অপবর্তন সর্বাপেক্ষা বেশী হবে? [BUET'10-11]

- (a) বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র  
 (b) ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র  
 (c) ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্ত ছিদ্র  
 (d) বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্ত ছিদ্র

সমাধান : (a); কেন্দ্রীয় চরম হতে যে কোন জোড়ার দূরত্ব  
 $= \frac{n\lambda D}{a}$ ;  $\therefore \lambda$  যত বড় হবে,  $a$  যত ছোট হবে, অপবর্তন তত বেশি হবে।

20. একটি ফ্রনহফার শ্রেণীর একক চিরের অপবর্তন পরীক্ষার  $6000\text{\AA}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এক রশ্মি আলো ব্যবহার করা হল। চিরটির বেধ  $12 \times 10^{-5} \text{ cm}$  হলে কেন্দ্রীয় চরম উজ্জ্বল পটির অর্ধকৌণিক বিস্তার বের কর। [CUET'10-11]

- (a)  $30^{\circ}$                           (b)  $60^{\circ}$   
 (c)  $15^{\circ}$                           (d) None of these

সমাধান : (c);  $d \sin \theta = n\lambda \Rightarrow 12 \times 10^{-5} \times \sin \theta = 1 \times 6000 \times 10^{-10} \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2}$

$$\therefore \theta = 30^{\circ} \therefore \text{অর্ধকৌণিক বিস্তার} = \frac{30^{\circ}}{2} = 15^{\circ}$$

21. একটি ফ্রনহফার শ্রেণীর একক চিরের দরুণ অপবর্তন পরীক্ষায়  $5896\text{\AA}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হলো। প্রথম অবমের জন্য অপবর্তন কোণ কত হবে? চিরের বেধ  $0.18\text{mm}$ । [KUET'18-19]

- (a)  $0.17^{\circ}$  (b)  $11'16''$  (c)  $0.15^{\circ}$  (d)  $13'20''$  (e)  $9'17''$

সমাধান : (b);  $as \in \theta = n\lambda \therefore \theta = 11'16''$

### Medical Questions

1. আলোর অপবর্তন কোন কারণে ঘটে? [মেডিকেল ২১-২২]  
 A. সমবর্তন      B. প্রতিফলন  
 C. ব্যতিচার      D. প্রতিসরণ      Ans: C

ব্যাখ্যা: আলোর ব্যতিচার ধর্মের কারণে অপবর্তন ঘটে।

### HSC Questions

01. একটি উৎস থেকে দুটি সুসঙ্গত উৎস তৈরি করতে-

- i. দুটি চিড়ি লাগাবে  
 ii. একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো লাগাবে  
 iii. চারটি চিড়ি লাগাবে  
 নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) ii      গ) iii      ঘ) I      উত্তর: (ক)

02. ফ্রেনেল শ্রেণির অপবর্তনে সৃষ্টি তরঙ্গমুখ কীরূপ?

- ক) সমতল      খ) গোলীয়  
 গ) উপবৃত্তাকার      ঘ) কোণিক      উত্তর: (খ)

03. ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষা আলোর কোন তত্ত্বকে জোড়ালোভাবে সমর্থন করে?

- ক) কণা তত্ত্ব      খ) তরঙ্গ তত্ত্ব  
 গ) কোয়ান্টামতত্ত্ব      ঘ) তড়িৎচৌম্বকীয় তত্ত্ব      উত্তর: (খ)

04. ফ্রনহফার শ্রেণির অপবর্তন সৃষ্টি হয়-

- i. একক চিরে      ii. দ্বি চিরে      iii. অপবর্তন গ্রেটিং  
 নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) I      খ) i ও iii      গ) ii      ঘ) iii      উত্তর: (খ)

05. ফ্রনহফার শ্রেণির অপবর্তনের ক্ষেত্রে কোন লেঙ্গ ব্যবহার করা হয়?

- ক) সমতল      খ) উত্তল  
 গ) অবতল      ঘ) দ্বি-অবতল      উত্তর: (খ)

06. ইয়ং-এর দ্বি-চির পরীক্ষায় ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গের তরঙ্গমুখ কেমন?

- ক) সমতল      খ) গোলীয়  
 গ) কোণিক      ঘ) কোনোটিই নয়      উত্তর: (খ)

07. কোন বিজ্ঞানী স্ফুলিঙ্গ ফাক প্রেরক যন্ত্রের সাহায্যে রেডিও তরঙ্গ নামক এক প্রকার তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ উৎপাদনে সক্ষম হন?

- ক) হেনরিথ হার্জ      খ) নিইটন  
 গ) ম্যাক্স প্ল্যান্ক      ঘ) ক্লর্ক ম্যাক্সওয়েল      উত্তর: (ক)

08. দুটি ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব কোনটির ওপর নির্ভর করে?

- ক) তরঙ্গ বেগ      খ) তরঙ্গদৈর্ঘ্য  
 গ) ঘনত্ব      ঘ) স্থিতিস্থাপকতা      উত্তর: (খ)

09. অপবর্তন সৃষ্টির শর্ত হলো-

- i. ধার খুব তীক্ষ্ণ হতে হবে      ii. ছিদ্র কুব বড় হতে হবে  
 iii. ছিদ্র কুব ছোট হতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) I      খ) i ও iii      গ) ii      ঘ) iii      উত্তর: (খ)

10. একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দুটি বর্ণালি রেখা পৃথক করা যায় নিচের কোনটির সাহায্যে?

- ক) ব্যতিচার      খ) গ্রেটিং  
 গ) সমবর্তন      ঘ) ইয়ং-এর পরীক্ষা      উত্তর: (খ)

11. চিড়ি দুটি থেকে পর্দার দূরত্ব বাঢ়লে ডোরার প্রস্থের কী পরিবর্তন হবে?

- ক) প্রস্থ কমবে      খ) প্রস্থ বাঢ়বে  
 গ) প্রস্থ অপরিবর্তিত থাকবে      ঘ) কোনোটিই নয়      উত্তর: (খ)

12. মাধ্যমের কোনো বিন্দুতে প্রাবল্য কেমন হলে বিন্দুটি অন্ধকার দেখা যাবে?

- ক) সর্বাধিক      খ) সর্বনিম্ন (০ এর বেশি)  
গ) শূন্য              ঘ) সবগুলো              উত্তরঃ . (গ)

13. কিসের কারণে উৎস থেকে কোনো আলো পর্দায় পৌছাতে পারে না?

- ক) ধারের              খ) ছিদ্রের  
গ) প্রতিবন্ধকের      ঘ) বিস্তারের              উত্তরঃ . (গ)

### Extra Questions For Practice

1. কোন তিনটি রং এর যথোপযুক্ত অনুপাতে মিশ্রণের ফলে রঙিন টিভিতে রঙিন চিত্র পাওয়া যায়?

- A. লাল, সবুজ, নীল      B. লাল, সবুজ, কমলা  
C. নীল, সবুজ, জামদানী      D. লাল, নীল, কালো

Sol<sup>n</sup>: [A] লাল, সবুজ, ও নীল বর্ণের মিশ্রণের ফলে আমরা রঙিন বা বর্ণময় ছবি দেখতে পাই।

2. সমান্তরাল সাদা আলোক রশ্মি সমতল অপবর্তন গ্রেটিং এর উপর লম্বভাবে আপত্তি হলে, অপবর্তিত আলোক রশ্মি বিভিন্ন রঙের বর্ণালী সৃষ্টি করে। এর মধ্যে যে রঙটি সবচেয়ে বেশী বেঁকে যায় সেটি হচ্ছে-

- A. বেগুনী              B. হলুদ  
C. লাল                    D. কমলা Sol<sup>n</sup>: [A]

সবচেয়ে বেশী বাঁকে বেগুনী সবচেয়ে কম বাঁকে লাল রশ্মি।

3. ইয়ং এর ডবল-ল্যান্ট পরীক্ষণ প্রদর্শন করে-

- A. আলোকের সমবর্তন      B. আলোকের বিচ্ছুরণ  
C. আলোকের প্রতিফলন      D. আলোকের ব্যাতিচার

Sol<sup>n</sup>: [D] 1807 সালে বিজ্ঞানী ইয়ং আলোকের ব্যাতিচার প্রদর্শনের নিমিত্তে একটি পরীক্ষা সম্পাদন করেন।

4. ইয�়ং এর দ্বি-চিত্র পরীক্ষণে চিত্র থেকে 1m দূরে একটি উজ্জ্বল ডোরার প্রস্থ 0.5 mm। চিত্র দুটির মধ্যে দূরত্ব 0.2 mm হলে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- A. 0.5 mm      B. 0.2 mm  
C.  $10^{-7}$  m      D.  $10^{-7}$  nm      Sol<sup>n</sup>: [C]

$$x = \frac{nD\lambda}{a} \Rightarrow 1 = \frac{2 \times 0.5 \times 10^{-3} \times \lambda}{0.2 \times 10^{-1}}$$

$$\therefore \lambda = 10^{-7} \text{ m}$$

5. একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং এ  $600 \times 10^{-9}$  m তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মি প্রথম ক্রমে  $30^{\circ}$  কোণে অপবর্তিত হলে গ্রেটিং এর প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা কত?

- A.  $6.25 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$       B.  $8.0 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$   
C.  $7.85 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$       D.  $8.33 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$

Sol<sup>n</sup>: [D]  $\frac{1}{N} = \sin\theta = n\lambda \Rightarrow N = \frac{\sin\theta}{n\lambda} \Rightarrow N =$

$$\frac{\sin 30^{\circ}}{1 \times 600 \times 10^{-9}} = 8.33 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$$

6. একটি একক চিত্রের দরজণ ফ্রনহফার অপবর্তন পরীক্ষায় 560 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হলো। প্রথম ক্রমের অন্ধকার পত্রির জন্য অপবর্তন কোণ নির্ণয় কর (চিত্রের বেধ = 0.2mm)।

- A.  $1.16^{\circ}$       B.  $0.16^{\circ}$       C.  $0.12^{\circ}$       D.  $0.18^{\circ}$

Sol<sup>n</sup>: [B]  $a \sin\theta = n\lambda$

$$\Rightarrow \sin\theta = \frac{n\lambda}{a} \Rightarrow \sin\theta = \frac{1 \times 860 \times 10^{-9}}{0.2 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \theta = \sin^{-1}(2.8 \times 10^{-3})$$

$$\therefore \theta = -0.16^{\circ}$$

7. পরস্পর থেকে s দূরত্বে অবস্থিত দুইটি সমান্তরাল চিত্রকে একবর্ণী আলো দ্বারা আলোকিত করে চিত্র থেকে D দূরত্বে অবস্থিত পর্দায় ব্যাতিচার পত্রি পাওয়া গেল। ধরা যাক ডোরার প্রস্থ x, এবং D উভয়কে দ্বিগুণ করা হয় তাহলে ডোরার প্রস্থের মান কী হবে?

- A.  $x/2$       B. x      C.  $2x$       D.  $4x$       Sol<sup>n</sup>: [B]

$$\text{চিত্র দ্বারা মধ্যবর্তী দূরত্ব} = s; \text{ ডোরার প্রস্থ}, x = \frac{\lambda D}{s}$$

$$\therefore x_2 = \frac{D_2}{D_1} \times \frac{s_1}{s_2} \times x_1 = 2 \times \frac{1}{2} x = x \text{ Ans.}$$

8. ফিজোর একটি পরীক্ষার আলোর বেগ  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  পাওয়া গেল। চাকার দাত সংখ্যা ছিল 770 এবং এটি প্রতি সেকেন্ডে 12 বার ঘুরছিল। চাকা ও দর্পনের দূরত্ব নির্ণয় কর।

- A. 8.14 km      B. 8.12 km      C. 8.12 m      D. 8.00 km

Sol<sup>n</sup>: [B].  $v = 4 \text{ mn d} \Rightarrow d = \frac{c}{4mn} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 770 \times 12} = 8116.8 = 8.12 \text{ km}$

9. 650 mm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি আলোকরশ্মি কোন চিত্রে আপত্তি হলে  $\theta = 30^{\circ}$  তে প্রথম সর্বনিম্ন বিন্দু পাওয়া যায়। চিত্রটির প্রস্থ হবেঃ

- A. 320 mm      B. 1.24 microm  
C.  $6.5 \times 10^{-4}$  mm      D.  $2.6 \times 10^{-4}$  cm

$$Sol^n: \alpha = \frac{n\lambda}{\sin\theta} = \frac{1 \times 650 \times 10^{-3}}{\sin 30} = 1.3 \text{ m}$$

10. সমান্তরাল তরঙ্গ মুখ একটি বাঁধার সরু ছিদ্রে আপত্তি হলে অপবর্তন হয়। তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ছিদ্রের কোন সম্মতের জন্য অপবর্তন সর্বাপেক্ষা বেশী হবে?

- A. বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র  
B. ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র  
C. ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্থ ছিদ্র  
D. বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্থ ছিদ্র

Sol<sup>n</sup>: [B]

11. 5600 Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এক বর্ণ রশ্মির দুইটি সুসংগত উৎস  $1m$  দূরে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যাতিচার সজ্জা সৃষ্টি করে। পরপর দুইটি উজ্জ্বল পত্রির দূরত্ব  $0.2 \text{ mm}$ । দুইটি সুসংগত উৎসের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর।

- A. 2.8mm      B.  $1.21 \times 10^{-7}$  m  
C. 1.4mm      D. None of these

$$Sol^n: [A] x_n = \frac{n + D}{d} = \frac{1 \times 5600 \times 10^{-10} \times 1}{.2 \times 10^{-3}} = .0028 \text{ m} = 2.8 \text{ mm}$$

12. একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং এর দ্বারা সৃষ্টি বর্ণালী রেখার দ্বিতীয় ক্রম  $30^{\circ}$  অপবর্তন কোণ উৎপন্ন করে। যদি আলোর

তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $5890 \times 10^{-10}$  m হয়, তবে গ্রেটিং এর প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা নির্ণয় কর।

- A.  $1.7 \times 10^6$       B.  $1.4 \times 10^5$   
 C.  $3.7 \times 10^6$       D.  $4.2 \times 10^5$

$$\text{Sol}^n: [D] \frac{1}{N} \sin\theta = n\lambda \Rightarrow N = \frac{\sin\theta}{n\lambda}$$

$$\Rightarrow N = \frac{\sin 30^\circ}{2 \times 5890 \times 10^{-10}} \therefore N = 4.2 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$$

13. অপবর্তন কত ধরনের?

- A. 3 ধরনের    B. 4 ধরনের    C. 2 ধরনের    D. 6 ধরনের  
 Sol<sup>n</sup>: [C] আলোকের অপবর্তন দুই প্রকার-

- i) ফ্রেনেল শ্রেণী অপবর্তন    ii) ফ্রনহফার শ্রেণীর অপবর্তন

14. আলো শোষণ করে ফ্রনহফার রেখা উৎপন্ন হয়-

- A. আলোক মন্ডলে      B. বায়ু মন্ডলে  
 C. নভোমঙ্গলে      D. উলোগ্নিত কোনচিহ্ন নয়

Sol<sup>n</sup>: [A] বিখ্যাত বিজ্ঞানী কারসপ সৌর বর্ণালীতে কালো রেখাগুলোর উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা করেন।

15. একটি গ্রেটিং এর প্রতি সেটিমিটারে 6000 টি দাগ আছে। কোন একটি একরঙ্গ সমতল আলো গ্রেটিং তলে লম্বভাবে আপত্তি হলে দ্বিতীয় ক্রমের রেখার অপবর্তন কোন  $45^\circ\text{C}$  হয়। ঐ আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- A.  $5592 \text{ \AA}$     B.  $5692 \text{ \AA}$     C.  $5792 \text{ \AA}$     D.  $5892 \text{ \AA}$

Sol<sup>n</sup>: [D]

$$\frac{1}{N} \sin\theta = n\lambda$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{\sin\theta}{nN}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{\sin 45^\circ}{2 \times 6000}$$

$$\therefore \lambda = 5892 \text{ \AA}$$

16. ইয়ং-এর দ্বি-চির পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব  $1.9 \text{ mm}$ । এ চির থেকে  $1 \text{ m}$  দূরত্বে ডোরার ব্যবধান  $0.31 \text{ mm}$  পাওয়া গেল। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের কর

- A.  $5890 \text{ \AA}$       B.  $5900 \text{ \AA}$   
 C.  $5900 \times 10^{-8} \text{ m}$     D.  $1 \text{ m}$       E.  $5800 \text{ \AA}$

$$\text{Sol}^n: [A] \lambda = \frac{\Delta x a}{D} = \frac{0.31 \times 10^{-3} \times 1.9 \times 10^{-3}}{1} = 5890 \text{ \AA}$$

17. দুটি তরঙ্গের দশার পার্থক্য সময়ের সাথে পরিবর্তিত হলে-

- A. ব্যতিচার হয় না      B. ডোরা গঠিত হয় না  
 C. গঠিত ডোরার অবস্থান সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয়  
 D. গঠিত ডোরাগুলোর প্রস্থ কমে যায়

Sol<sup>n</sup>: [C] ডোরার অবস্থান সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয়।

18. ইয়ং এর ডবল-স্লিট পরীক্ষণ প্রদর্শন করে-

- A. আলোকের সমবর্তন      B. আলোকের বিচ্ছুরণ  
 C. আলোকের প্রতিফলন      D. আলোকের ব্যতিচার

Sol<sup>n</sup>: [D] 1807 সালে বিজ্ঞানী ইয়ং আলোকের ব্যতিচার প্রদর্শনের নিমিত্তে একটি পরীক্ষা সম্পাদন করেন।

19. সমান্তরাল সাদা আলোক রশ্মি সমতল অপবর্তন গ্রেটিং এর উপর লম্বভাবে আপত্তি হলে, অপবর্তিত আলোক রশ্মি বিভিন্ন রঙের বর্ণালী সৃষ্টি করে। এর মধ্যে যে রঙটি সবচেয়ে বেশী বেঁকে যায় সেটি হচ্ছে-

- A. বেগুনী      B. হলুদ  
 C. লাল      D. কমলা

সবচেয়ে বেশী বাঁকে বেগুনী সবচেয়ে কম বাঁকে লাল রশ্মি।

20. ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষণে চির থেকে  $1 \text{ m}$  দূরে একটি উজ্জ্বল ডোরার প্রস্থ  $0.5 \text{ mm}$ । চির দুটির মধ্যে দূরত্ব  $0.2 \text{ mm}$  হলে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- A.  $0.5 \text{ mm}$       B.  $0.2 \text{ mm}$   
 C.  $10^{-7} \text{ m}$       D.  $10^{-7} \text{ nm}$
- $$\text{Sol}^n: [C] x = \frac{nD\lambda}{a} \Rightarrow 1 = \frac{2 \times 0.5 \times 10^{-3} \times \lambda}{0.2 \times 10^{-1}} \therefore \lambda = 10^{-7} \text{ m}$$

21. একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং এ  $600 \times 10^{-9} \text{ m}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মি প্রথম ত্রিমে  $30^\circ$  কোণে অপবর্তিত হলে গ্রেটিং এর প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা কত?

- A.  $6.25 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$       B.  $8.0 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$   
 C.  $7.85 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$       D.  $8.33 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$

$$\text{Sol}^n: [D] \frac{1}{N} = \frac{\sin\theta}{n\lambda} \Rightarrow N = \frac{\sin\theta}{n\lambda} \Rightarrow N = \frac{\sin 30^\circ}{1 \times 600 \times 10^{-9}} = 8.33 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$$

22. ইয়ং-এর দ্বি-চির পরীক্ষায় পর পর দুটি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব  $6.25 \times 10^{-5} \text{ m}$ । চির দুটি থেকে পর্দার দূরত্ব  $0.8 \text{ m}$ । আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $6.25 \times 10^{-7} \text{ m}$  হলে, চির দুটির মধ্যে দূরত্ব কত?

- A.  $8 \text{ mm}$       B.  $7.5 \text{ mm}$     C.  $7 \text{ mm}$     D.  $6 \text{ mm}$

$$\text{Sol}^n: [A] x = \frac{n D \lambda}{a} \Rightarrow a = \frac{n d \lambda}{x}$$

$$\Rightarrow a = \frac{2 \times 0.8 \times 6.25 \times 10^{-7}}{6.25 \times 10^{-5}} = 8 \text{ mm}$$

23. ইয়ং-এর দ্বি-চির পরীক্ষায় চির দুটিয়ের মধ্যে দূরত্ব  $2 \text{ mm}$ । চির থেকে  $1.2 \text{ m}$  দূরত্বে ডোরার ব্যবধান  $0.295 \text{ mm}$  হলে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- A.  $5000 \text{ \AA}$       B.  $5900 \text{ \AA}$   
 C.  $4916 \text{ \AA}$       D.  $5916 \text{ \AA}$

$$\text{Sol}^n: [C] x = \frac{n D \lambda}{a}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{ax}{nD} \Rightarrow \lambda = \frac{1.2 \times 2 \times 10^{-3}}{2 \times 0.295 \times 10^{-3}}$$

$$\therefore \lambda = 4916 \text{ \AA}$$

24. ইয়ং-এর দ্বি-চির পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব  $2.0 \text{ mm}$ । এ চির থেকে  $1 \text{ m}$  দূরত্বে পর্দার উপরে ডোরার প্রস্থ  $0.295 \text{ mm}$  পাওয়া গেলে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের কর।

- A.  $5.90 \text{ \AA}$       B.  $59.0 \text{ \AA}$

C. 5900 Å

$$\text{Sol}^n: [C] \lambda = \frac{ax}{nD} = \frac{2 \times 0.295 \times 10^{-6}}{2 \times 1} = 5900 \text{ Å}$$

25. 'মুখ্য তরঙ্গের তরঙ্গমুখ্যের উপর প্রত্যেক বিন্দু গৌণ তরঙ্গের - এটি কার নীতি হিসেবে পরিচিত?

A. Heisenberg

C. Fresnel

Sol<sup>n</sup>: [D]

D. 59000 Å

D. Im E. 5800Å Sol<sup>n</sup>: [A]  $x_n = \frac{n\lambda D}{d}$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1.9 \times 10^{-3} \times .31 \times 10^{-3}}{1 \times 1} = 5890 \text{ Å}$$

25. 'মুখ্য তরঙ্গের তরঙ্গমুখ্যের উপর প্রত্যেক বিন্দু গৌণ তরঙ্গের - এটি কার নীতি হিসেবে পরিচিত?

B. Newton

D. Huygens

26. একটি একক চিড়ের দরঘণ ফ্রনহফার অপবর্তন পরীক্ষায় 560 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হলো। প্রথম ক্রমের অন্ধকার পট্টির জন্য অপবর্তন কোণ নির্ণয় কর (চিড়ের বেধ = 0.2mm)।

- A. 1.16° B. 0.16° C. 0.12° D. 0.18°

Sol<sup>n</sup>: [B]  $a \sin\theta = n\lambda$

$$\Rightarrow \sin\theta = \frac{n\lambda}{a} \Rightarrow \sin\theta = \frac{1 \times 860 \times 10^{-9}}{0.2 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \theta = \sin^{-1}(2.8 \times 10^{-3})$$

$$\therefore \theta = -0.16^\circ$$

27. পরস্পর থেকে S দূরত্বে অবস্থিত দুইটি সমান্তরাল চিড়কে একবর্ণী আলো দ্বারা আলোকিত করে চিড় থেকে D দূরত্বে অবস্থিত পর্দায় ব্যতিচার পট্টি পাওয়া গেল। ধরা যাক ডোরার প্রস্থ x, যদি 1 এবং D উভয়কে দিগুণ করা হয় তাহলে ডোরার প্রস্থের মান কী হবে?

- A. x/2 B. x C. 2x D. 4x

Sol<sup>n</sup>: [B] চিড় দ্বারা মধ্যবর্তী দূরত্ব = S; ডোরার প্রস্থ, x =

$$\frac{\lambda D}{S} \therefore x_2 = \frac{D_2}{D_1} \times \frac{s_1}{s_2} \times x_1 = 2 \times \frac{1}{2} x = x \text{ Ans.}$$

28. 650 mm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি আলোকরশ্মি কোন চিড়ে আপত্তি হলে  $\theta = 30^\circ$  তে প্রথম সর্বনিম্ন বিন্দু পাওয়া যায়। চিড়টির প্রস্থ হবে:

- A. 320 mm B. 1.24 microm  
C.  $6.5 \times 10^{-4}$  mm D.  $2.6 \times 10^{-4}$  cm

$$\text{Sol}^n: \alpha = \frac{n\lambda}{\sin\theta} = \frac{1 \times 650 \times 10^{-9}}{\sin 30} = 1.3 \text{ m}$$

29. ইয়ং এর দ্বিচির পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.9mm। এ চির থেকে 1m দূরত্বে ডোরার ব্যবধান 0.31mm পাওয়া গেল। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের কর।

- A. 5890Å B. 5900Å  
C.  $5900 \times 10^{-8}$  m D. Im E. 5800Å

$$\text{Sol}^n: [A] \lambda = \frac{\Delta xa}{D} = \frac{0.31 \times 10^{-3} \times 1.9 \times 10^{-3}}{1} = 5890 \text{ Å}$$

30. ইয়ং এর দ্বিচির পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.9mm। এ চির থেকে 1m দূরত্বে ডোরার ব্যবধান 0.31mm পাওয়া গেল। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের কর।

- A. 5890Å B. 5900Å C.  $5900 \times 10^{-8}$  m

31. ইয়ং এর দ্বিচির পরীক্ষার চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.9mm এবং চির হতে 1m দূরত্বে ডোরার প্রস্থ 0.31mm। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

- A. 5890Å B. 5900Å

C.  $5900 \times 10^{-8}$  m D. Im E. 5800Å

$$\text{Sol}^n: [A] \lambda = \frac{\Delta xa}{D} = \frac{0.31 \times 10^{-3} \times 1.9 \times 10^{-3}}{1} = 5.89 \times 10^{-7} \text{ 5890Å}$$

32. একটি ফ্রানহফার শ্রেণীর একক চিড়ের অপবর্তন পরীক্ষার তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এক রশ্মি আলো ব্যবহার করা হল। চিড়টির রোধ  $12 \times 10^{-5}$  cm হলে কেন্দ্রীয় চরম উজ্জল পট্টির অর্ধকৌণিক বিস্তার বের কর।

- A. 30° B. 60°

C. 15° D. None of these Sol<sup>n</sup>: [C]

$$\theta = \sin^{-1} \left( \frac{6000 \times 10^{-10}}{12 \times 10^{-5} \times 10^{-2}} \right) = 30^\circ ; \theta_{\frac{1}{2}} = \frac{30}{2} = 15^\circ$$

33. 5600Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এক বর্ণ রশ্মির দুইটি সুসংগত উৎস Im দূরে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যতিচার সজ্ঞা সৃষ্টি করে। পরপর দুইটি উজ্জ্বল পট্টির দূরত্ব 0.2mm। দুইটি সুসংগত উৎসের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর।

- A. 2.8mm B.  $1.21 \times 10^{-7}$  m  
C. 1.4mm D. None of these

$$\text{Sol}^n: [A] x_n = \frac{n + D}{d} = \frac{1 \times 5600 \times 10^{-10} \times 1}{.2 \times 10^{-3}} = .0028 \text{ m} = 2.8 \text{ mm}$$

34. একটি ইয়ং-এর দ্বিচির পরীক্ষায় 4টি উজ্জ্বল ডোরার পার্থক্য  $0.25 \times 10^{-3}$  m চির দুটি হতে পর্দার দূরত্ব 0.8m। আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $6.2 \times 10^{-7}$  m হলে, চির দুটির মধ্যে দূরত্ব কত?

- A.  $8.0 \times 10^{-3}$  m B.  $7.90 \times 10^{-3}$  m  
C.  $7.94 \times 10^{-3}$  m D.  $8.1 \times 10^{-3}$  m

$$\text{Sol}^n: [C] x = \frac{n\lambda D}{a}$$

$$\Rightarrow a = \frac{n\lambda D}{x} \Rightarrow a = \frac{4 \times 6.2 \times 10 \times 0.8}{0.25 \times 10^{-3}}$$

$$\therefore a = 7.94 \times 10^{-3} \text{ m}$$

35. একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং এর দ্বারা সৃষ্টি বর্ণলী রেখার দ্বিতীয় ক্রম  $30^\circ$  অপবর্তন কোণ উৎপন্ন করে। যদি আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $5890 \times 10^{-10}$  m হয়, তবে গ্রেটিং এর প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা নির্ণয় কর।

- A.  $1.7 \times 10^6$  B.  $1.4 \times 10^5$   
C.  $3.7 \times 10^6$  D.  $4.2 \times 10^5$

$$Sol^n: [D] \frac{1}{N} \sin\theta = n\lambda$$

$$\Rightarrow N = \frac{\sin\theta}{n\lambda} \Rightarrow N = \frac{\sin 30^\circ}{2 \times 5890 \times 10^{-10}}$$

$$\therefore N = 4.2 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$$

36. দীপন ক্ষমতার একক -----

- A. লুমেন
- B. ল্যাক্স
- C. ওয়াট
- D. ডায়পটার
- E. ক্যান্ডেলা

Sol^n: [E] দীপন তীব্রতা  $\rightarrow$  Lux

দীপন ক্ষমতা  $\rightarrow$  Candela

আলোক প্রবাহ  $\rightarrow$  Lumen

37. Matter wave -এর ধারণা কে দিয়েছেন-

- A. Planck
- B. Einstein

- C. Huygen
- D. de Broglie

Sol^n: [C]

38. আলোর ব্যতিচারের জন্যে প্রয়োজন

A. একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো

B. একই বিস্তারের আলো

C. ভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো

D. ভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং ভিন্ন বিস্তারের আলো

Sol^n: [A]

### টাইপ-৩: দশা পার্থক্য

☞ দশা পার্থক্য  $= \frac{2\pi}{\lambda} \times \text{পথ পার্থক্য}$

(দশা পার্থক্য  $2\pi$  অথবা  $2$  (দুই এর) গুণিতক হতে পারে না)

☞ A মাধ্যম সাপেক্ষে B মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক,  $a \mu_b = \frac{C_a}{C_b}$

### Related Questions

#### DU Questions

১। দুটি তরঙ্গে প্রতিটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $12 \text{ cm}$  করে। যদি একটি থেকে অপরটি  $14 \text{ cm}$  অহাগামী হয় তবে তাদের মধ্যে দশা পার্থক্য (The phase difference between two waves, each of wavelength  $12 \text{ cm}$ , when one leads the other by  $14 \text{ cm}$  is) :2002-2003

ক)  $\frac{\pi}{3}$       খ)  $\frac{\pi}{4}$       গ)  $\frac{\pi}{5}$       ঘ)  $\frac{\pi}{6}$

Solve: পথ পার্থক্য,  $(14 - 12) \text{ cm} = 2 \text{ cm}$ ;  $\lambda =$

$$12 \text{ cm}; \text{আমরা জানি}, \frac{\text{পথ পার্থক্য}}{\lambda} = \frac{\text{দশা পার্থক্য}}{2\pi} \Rightarrow$$

$$\frac{2}{12} = \frac{\text{দশা পার্থক্য}}{2\pi} \Rightarrow \text{দশা পার্থক্য}, = \frac{\pi}{3}$$

#### Engineering Questions

01.  $6000\text{\AA}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দুটি আলোক তরঙ্গের মধ্যে পথপার্থক্য  $\Delta x = 3 \times 10^{-7} \text{ m}$  হলে তাদের দশাপার্থক্য  $\delta$  হবে- [SUST'18-19]

- (a)  $2\pi$
- (b)  $\pi/2$
- (c)  $\pi$
- (d)  $3\pi/2$
- (e)  $\pi/3$

$$\text{সমাধান: (c); } \delta = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi \times 3 \times 10^{-7}}{6000 \times 10^{-10}} = \pi$$

02. একটি স্বচ্ছ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক  $1.43$ ; অসমবর্তিত আলো  $\theta$  কোণে মাধ্যমটির ওপর আপত্তি হলে প্রতিফলিত আলো সম্পূর্ণ সমবর্তিত হয়।  $\theta$  কোণের মান কত? [SUST'18'19]

- (a)  $57^\circ$
- (b)  $58^\circ$
- (c)  $53^\circ$
- (d)  $55^\circ$
- (e)  $56^\circ$

সমাধান: (d); Brewster এর সূত্র মতে, কোনো স্বচ্ছ ডাই-ইলেক্ট্রিক পদার্থের উপর নির্দিষ্ট কোণে একটি

অসমবর্তিত আলো আপত্তি হলে, আলোটির কিছু অংশ প্রতিফলিত হয় এবং কিছু অংশ প্রতিসৃত হয়। প্রতিফলিত অংশ সম্পূর্ণ সমবর্তিত এবং প্রতিসৃত অংশ আংশিক সমবর্তিত হয় এবং এ নির্দিষ্ট কোণকে Brewster Angle ( $\theta_B$ ) বলে। ডাই-ইলেক্ট্রিক পদার্থটির ১ম মাধ্যমের সাপেক্ষে আপক্ষিক প্রতিসরণাঙ্ক  $\mu$  হলে।

$$\tan \theta_B = \mu \therefore \theta_B = \tan^{-1}(1.43) = 55.03^\circ$$

03. দুটি সুসংহত একবীণা তরঙ্গ একটি বিন্দুতে আপত্তি হলে নিচের কোন বক্তব্যটি এদের জন্য সত্য? [BUET'11-12]

- (a) এদের দশা একই
- (b) এদের আলোক-দূরত্ব একই
- (c) এদের বিস্তার প্রায় একই রকম
- (d) এদের দশার পার্থক্য অপরিবর্তনশীল [Ans : d]

#### Medical Questions

1. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সাথে নিচের কোনটি সামঞ্জস্যশীল নয়? [মেডিকেল ১৬-১৭]

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| ক. UV রশ্মি      | খ. X-ray      |
| গ. অবলোহিত রশ্মি | ঘ. গামা রশ্মি |
- উত্তর : গ.

2. নিচের কোন আলোক রশ্মিটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি? [ডেন্টাল ১৯-২০]

- |                |              |
|----------------|--------------|
| ক. X-ray       | খ. Gamma ray |
| গ. Visible ray | ঘ. Microwave |
- উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালিসমূহের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ক্রম : বেতার তরঙ্গ > মাত্রিকাওয়েভ তরঙ্গ > অবলোহিত রশ্মি > দৃশ্যমান আলো > অতিবেগুনি রশ্মি > এক্সে > গামা রশ্মি।

3. মাইক্রোওয়েভ কোথায় ব্যবহৃত হয়? [মেডিকেল ১৫-১৬]

- |             |               |
|-------------|---------------|
| ক. রাডারে   | খ. রেডিওও     |
| গ. টেলিফোনে | ঘ. টেলিস্কোপে |
- উত্তর : ক.

- ব্যাখ্যাঃ রাডার যন্ত্রে, নৌ ও বিমানের চালনায়, শিল্প কারখানায়, রেডিও যোগাযোগ ব্যবস্থায়, খাবার গরম করা ও রান্নার কাজে মাইক্রোওয়েভ ব্যবহৃত হয়।
- 4.** বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় বিকিরণের সর্বাধিক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পরিসর নিচের কোনটিতে? [মেডিকেল ১৪-১৫]
- ক. টেলিভিশন তরঙ্গ      খ. UV রশ্মি  
গ. X-ray      ঘ. অবলোহিত রশ্মি
- উত্তর : ক.
- 5.** অবলোহিত রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নিম্নের কোনটি? [মেডিকেল ১২-১৩]
- ক.  $0.01A - 1.4A$       খ.  $0.04cm - 40cm$   
গ.  $0.06A - 1400A$       ঘ.  $10^{-3}m - 4 \times 10^{-7}m$
- উত্তর : ঘ.
- 6.** নিম্নের কোনটি তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গের জন্য সঠিক তথ্য? [ডেন্টাল ১০-১১]
- ক. তড়িৎ চৌম্বক বিকিরণে শুধুই দৃশ্যমান আলো থাকে  
খ. আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিতে এক্স-রে ব্যবহৃত হয়  
গ. অবলোহিত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $10^{-11}m$  থেকে  $10^{-15}m$   
ঘ. বেতার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $10^{-4}$  থেকে  $5 \times 10^4 m$
- উত্তর : ঘ.
- নিম্নের কোনটির তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $10^{-1}$  থেকে  $10^{-3}m$ ? [ডেন্টাল ০৯-১০]
- ক. অবলোহিত রশ্মি      খ. বেতার তরঙ্গ  
গ. গামা রশ্মি      ঘ. মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ
- উত্তর : ঘ.
- 7.** আলোর অপবর্তন নিম্নের কোন কারণে ঘটে? [মেডিকেল ০৮-০৯]
- ক. প্রতিফলন      খ. ব্যতিচার  
গ. সমবর্তন      ঘ. প্রতিসরণ      উত্তর : খ.
- ব্যাখ্যাঃ আলোর ব্যতিচারের কারণেই অপবর্তন ঘটে কারণ তীক্ষ্ণধার যেষে যাবার সময় উৎপন্ন একাধিক উপতরঙ্গের পরস্পর উপরিপাতনে ব্যতিচার ঘটে যার ফলশ্রুতিতে অপবর্তন ঘটে

### HSC Questions

01. দুটি তরঙ্গের মধ্যে দশা পার্থক্য নির্ভর করে-
- i. পথ পার্থক্যের ওপর      ii. তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ওপর  
iii. তরঙ্গ বেগের ওপর
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii      খ) i      গ) ii      ঘ) iii      উত্তর: (ক)
02. কোনো বিন্দুতে দুটি তরঙ্গ সমদশাৰ মিলিত হলে বিন্দুটি কেমন দেখাবে?
- ক) কালো      খ) রঙিন  
গ) অন্ধকার      ঘ) উজ্জ্বল      উত্তর: (ঘ)
03. তরঙ্গস্থিত সমদশা সম্পন্ন কণাগুলোর সঞ্চারপথ সমতল হলে সেই তরঙ্গের কী বলে?
- ক) সমতল তরঙ্গ      খ) অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ

গ) অনুপ্রস্থ তরঙ্গ      ঘ) গোলীয় তরঙ্গ      উত্তর: (ক)

### Extra Questions For Practice

1. তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গসমূহ সর্বনিম্ন থেকে সর্ববৃহৎ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের হিসাবে সাজানো হলে তা হবে নিম্নরূপ-
- A. Radio wave, Micro wave, X-ray, Visible light, Infrared radiation, Gamma ray  
B. Radio wave, Micro wave, Infrared radiation, Visible light, X-ray, Gamma ray  
C. Gamma ray, X-ray, Ultraviolet, Visible light, Infrared radiation, Micro wave, Radio wave  
D. Visible light, Radio wave, Gamma ray, Micro wave, X-ray, Infrared radiation
- Sol<sup>n</sup>: [C] Radio → Micro → Infrared → Visible → Ultraviolet → X-ray → Gamma ray
2. নীচের কোন ধর্মটি শব্দ এবং আলোর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়?
- A. অপবর্তন      B. সমবর্তন      C. ব্যতিচার      D. প্রতিসরণ
- Sol<sup>n</sup>: [D]
3. নিচের কোনটিকে পোলারাইজ করা যায় না?
- A. রেডিও তরঙ্গ      B. এক্স-রে  
C. বায়ুতে শব্দ তরঙ্গ      D. ইনফ্রা-রেড রেডিয়েশন
- Sol<sup>n</sup>: [C]
4. বৃষ্টির দিনে পানির উপরে তেলের পাতলা ফিল্ম সুন্দর সুন্দর রং দেখায়। এ রকমটি ঘটনার কারণ-
- A. বিচ্ছুরণ      B. সমবর্তন      C. ব্যতিচার      D. অপবর্তন
- Sol<sup>n</sup>: [A]
5. যখন একটি আলোক তরঙ্গ একটি নতুন মাধ্যমে প্রবেশ করে এবং প্রতিসরিত হয়, তখন আলোক তরঙ্গটির কি পরিবর্তন হবে?
- A. রং      B. পর্যায়কাল      C. কম্পাঙ্ক      D. দ্রুতি
- Sol<sup>n</sup>: [D]

6. দুটি সুসংহত একবৰ্ণী তরঙ্গ একটি বিন্দুতে আপত্তি হলে নিচের কোন বক্তব্যটি এদের জন্য সত্য?
- A. এদের দশা একই  
B. এদের আলোক দূরত্ব একই  
C. এদের বিস্তার প্রায় একই রকম  
D. এদের দশাৰ পার্থক্য পরিবর্তনশীল      Sol<sup>n</sup>: [C]
7. তরঙ্গ গতির ক্ষেত্রে, আলো এবং শব্দ আচরণগতভাবে প্রত্যেকে সদৃশ কেবলমাত্র ব্যতীত?
- A. reflection (প্রতিফলন)      B. reflection (প্রতিসরণ)  
C. interference(ব্যতিচার)      D. diffraction (অপবর্তন)  
E. polarization (সমবর্তন)      Sol<sup>n</sup>: [E]
8. মানুষের চোখে দেখা যায় না কোনটি?
- A. X-ray      B. ইনফ্রারেড রশ্মি  
C. অতিবেগুনী রশ্মি      D. কোনটিই নয়      Sol<sup>n</sup>: [A]

9. দৃশ্যমান বর্ণালীর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য:  
 A.  $4000\text{\AA}$  হতে  $8000\text{\AA}$  পর্যন্ত  
 B.  $3000\text{\AA}$  হতে  $8000\text{\AA}$  পর্যন্ত  
 C.  $1000\text{\AA}$  হতে  $8000\text{\AA}$  পর্যন্ত  
 D.  $3800\text{\AA}$  হতে  $8500\text{\AA}$  পর্যন্ত      Sol<sup>n</sup>: [A]
10. আলোর বিভিন্ন বর্ণের কারণ:  
 A. তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য      B. তীব্রতার পার্থক্য  
 C. উৎসের পার্থক্য      D. বিস্তার (Amplitude) এর  
 পার্থক্য      Sol<sup>n</sup>: [A]
11. কোন আলোক রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশী?  
 A. এক্স-রে      B. অবলোহিত রশ্মি  
 C. অতিবেগুনী রশ্মি      D. দৃশ্যমান      Sol<sup>n</sup>: [B]
12. দশা পার্থক্য  $\delta$  এবং পথ পার্থক্য  $x$  এর মাঝে সম্পর্ক কি?  
 A.  $x = \frac{2\pi}{\lambda} \delta$       B.  $\delta = \frac{2\pi}{\lambda} x$   
 C.  $\delta = 2\pi x$       D.  $\delta = 2\pi \lambda x$   
 Sol<sup>n</sup>: [B]  $\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \times x \therefore$  দশা পার্থক্য  $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$  পথ পার্থক্য
13. কোন আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সর্বাধিক?  
 A. লাল      B. বেগুনী      C. নীল      D. সবুজ  
 Sol<sup>n</sup>: [B]  $\rightarrow$  বেগুনী আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সর্বাধিক।  
 $\rightarrow$  লাল আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সর্বনিম্ন।
14. RADAR এ কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 A. Ultraviolet rays      B. Gamma rays  
 C. Infrared rays      D. Micro waves      Sol<sup>n</sup>: [D]
15.  $4000\text{\AA}$  হতে  $8000\text{\AA}$  পর্যন্ত বিস্তৃত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বর্ণালীকে  
 ---- বলে।  
 A. এক্স-রশ্মি      B. অতিবেগুনী রশ্মি  
 C. দৃশ্যমান বর্ণালী      D. অবলোহিত রশ্মি      Sol<sup>n</sup>: [C]
16. দীপন ক্ষমতার একক -----  
 A. লুমেন      B. ল্যাক্স  
 C. ওয়াট      D. ডায়পটার      E. ক্যাল্ডেলা  
 Sol<sup>n</sup>: [E]      দীপন তীব্রতা  $\rightarrow$  Lux  
 দীপন ক্ষমতা  $\rightarrow$  Candela  
 আলোক প্রবাহ  $\rightarrow$  Lumen
17. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?  
 A.  $3 \times 10^{-5} - 7 \times 10^{-5}\text{m}$   
 B.  $4 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-6}\text{m}$   
 C.  $3 \times 10^{-7} - 8 \times 10^{-7}\text{m}$   
 D.  $4 \times 10^{-7} - 7 \times 10^{-7}\text{m}$       Sol<sup>n</sup>: [D]
18. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসর  
 A.  $3.9 \times 10^{-7}\text{ m}$  থেকে  $7.8 \times 10^{-7}\text{ m}$   
 B.  $3.9 \times 10^{-8}\text{ m}$  থেকে  $7.8 \times 10^{-8}\text{ m}$   
 C.  $3.9 \times 10^{-10}\text{ m}$  থেকে  $7.8 \times 10^{-10}\text{ m}$   
 D. কোনটিই না      Sol<sup>n</sup>: [A]
19. যে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $0.1\text{ nm}$ , তা হল-  
 A. X-ray      B. y-ray      C. UV      D.Visible  
 Sol<sup>n</sup>: [A]
20. রঙিন টেলিভিশন থেকে ক্ষতিকর কোন রশ্মি নির্গত হয়?  
 A. রঞ্জন রশ্মি      B. গামা রশ্মি      C. বিটা রশ্মি      D. ক্সমিক  
 রশ্মি      Sol<sup>n</sup>: [B]
21. আলোর দ্রুতি-  
 A.  $3 \times 10^8\text{m/s}$       B.  $3 \times 10^{10}\text{m/s}$   
 C.  $3 \times 10^9\text{m/s}$       D.  $3 \times 10^{12}\text{m/s}$       Sol<sup>n</sup>: [A]
22. নিচের কোন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তড়িৎ চৌম্বকীয় বিকিরণ দৃশ্যমান?  
 A.  $50\text{ nm}$       B.  $500\text{ nm}$       C.  $1000\text{ nm}$   
 D.  $5000\text{ nm}$       Sol<sup>n</sup>: [D]  
 দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $4000 - 8000\text{ nm}$
23. তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গসমূহ সর্বনিম্ন থেকে সর্ববৃহৎ তরঙ্গ  
 দৈর্ঘ্যের হিসাবে সাজানো হলে তা হবে নিম্নরূপ-  
 A. Radio wave, Micro wave, X-ray, Visible light,  
 Infrared radiation, Gamma ray  
 B. Radio wave, Micro wave, Infrared radiation,  
 Visible light, X-ray, Gamma ray  
 C. Gamma ray, X-ray, Ultraviolet, Visible light,  
 Infrared radiation, Micro wave, Radio wave  
 D. Visible light, Radio wave, Gamma ray, Micro  
 wave, X-ray, Infrared radiation  
 Sol<sup>n</sup>: [C] Radio  $\rightarrow$  Micro  $\rightarrow$  Infrared  $\rightarrow$  Visible  $\rightarrow$   
 Ultraviolet  $\rightarrow$  X-ray  $\rightarrow$  Gamma ray.
24. বৃষ্টির দিনে পানির উপরে তেলের পাতলা ফিল্ম সুন্দর সুন্দর  
 রং দেখায়। এ রকমটি ঘটনার কারণ-  
 A. বিছুরণ      B. সমবর্তন      C. ব্যতিচার      D. অপবর্তন  
 Sol<sup>n</sup>: [A]
25. নিচের কোনটিকে পোলারাইজ করা যায় না?  
 A. রেডিও তরঙ্গ      B. এক্স-রে  
 C. বায়ুতে শব্দ তরঙ্গ      D. ইনফ্রা-রেড রেডিয়েশন  
 Sol<sup>n</sup>: [C]
26. যখন একটি আলোক তরঙ্গ একটি নতুন মাধ্যমে প্রবেশ করে  
 এবং প্রতিসরিত হয়, তখন আলোক তরঙ্গটির কি পরিবর্তন  
 হবে?  
 A. রং      B. পর্যায়কাল      C. কম্পাঙ্ক      D. দ্রুতি Sol<sup>n</sup>: [D]
27. দুটি সুসংহত একবর্ণী তরঙ্গ একটি বিন্দুতে আপত্তি হলে  
 নিচের কোন বক্তব্যটি এদের জন্য সত্য?  
 A. এদের দশা একই  
 B. এদের আলোক দূরত্ব একই  
 C. এদের বিস্তার প্রায় একই রকম  
 D. এদের দশাৰ পার্থক্য অপরিবর্তনশীল Sol<sup>n</sup>: [C,D]
28. তরঙ্গ গতির ক্ষেত্রে, আলো এবং শব্দ আচরণগতভাবে  
 প্রত্যেকে সদৃশ কেবলমাত্র ব্যৱtাত?  
 A. reflection (প্রতিফলন)      B.reflection (প্রতিসরণ)  
 C.interference(ব্যতিচার)      D.diffraction (অপবর্তন)  
 E. polarization(সমবর্তন)      Sol<sup>n</sup>: [E]
29. মানুষের চোখে দেখা যায় না কোনটি?  
 A. X-ray      B. ইনফ্রারেড রশ্মি  
 C. অতিবেগুনী রশ্মি      D. কোনটিই নয়      Sol<sup>n</sup>: [A]

30. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পালঞ্চা --  
 A.  $10^{-4}$  m থেকে  $5 \times 10^{-9}$  m  
 B.  $7 \times 10^{-7}$  m থেকে  $4 \times 10^{-7}$  m  
 C.  $5 \times 10^{-7}$  m থেকে  $5 \times 10^{-9}$  m  
 D.  $5 \times 10^{-8}$  m থেকে  $5 \times 10^{-15}$  m      Sol<sup>n</sup>: [B]
31.  $4000\text{\AA}$  হতে  $8000\text{\AA}$  পর্যন্ত বিস্তৃত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বর্ণালীকে  
 --- বলে।  
 A. এক্স-রশ্মি      B. অতিবেগুণী রশ্মি  
 C. দৃশ্যমান বর্ণালী      D. অবলোহিত রশ্মি      Sol<sup>n</sup>: [C]
32. সমান্তরাল তরঙ্গ মুখ একটি বাঁধার সরু ছিদ্রে আপত্তি হলে  
 অপবর্তন হয়। তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ছিদ্রের কোন সমষ্টিয়ের জন্য  
 অপবর্তন সর্বাপেক্ষা বেশী হবে?  
 A. বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র  
 B. ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র  
 C. ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্ত ছিদ্র  
 D. বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্ত ছিদ্র      Sol<sup>n</sup>: [B]
33. নীচের কোন ধর্মাতি শব্দ তরঙ্গের বেলায় প্রয়োজ্য নয়?  
 A. প্রতিফলন      B. প্রতিসরণ      C. ব্যতিচার  
 D. অপবর্তন      E. সমবর্তন      Sol<sup>n</sup>: [C]
34. এক আলোক-বর্ষকে কিলোমিটারে প্রকাশ কর।  
 A.  $9.4 \times 10^{12}$  km      B.  $9.4 \times 10^{18}$  km  
 C.  $9.4 \times 10^{15}$  km      D.  $9.4 \times 10^{21}$  km  
 E.  $9.4 \times 10^9$  km  
 Sol<sup>n</sup>: [A]  $1 \text{ light year} = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \times 10^3 \text{ km} = 9.4 \times 10^{12} \text{ km}$
35. আলোকবর্ষ (Light year) কীসের একক?  
 A. দূরত্ব      B. সময়      C. গতিবেগ      D. শক্তি      Sol<sup>n</sup>: [A]
36. পানির প্রতিসরাক্ষ (Refractive index) 1.33 হলে  
 পানিতে আলোর বেগ কত?  
 A.  $3 \times 10^8$  m/s      B.  $2.25 \times 10^8$  m/s  
 C. 2.25 m/s      D.  $4.4 \times 10^{-7}$  m/s  
 Sol<sup>n</sup>: [B]  $\mu_w = \frac{c_o}{c_w}$     ∴ মাধ্যমে আলোর বেগ,  $c_w = \frac{c_o}{\mu_w}$   
 $= \frac{3 \times 10^8}{1.33} = 2.25 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  Ans.
37. এক আলোকবর্ষ বলতে কত কিলোমিটার বুঝায়?  
 A.  $9.4 \times 10^{12}$  km      B.  $9.4 \times 10^{15}$  km  
 C.  $9.4 \times 10^{18}$  km      D.  $9.4 \times 10^{21}$  km  
 E.  $9.4 \times 10^{24}$  km      Sol<sup>n</sup>: [A]  
 এক আলোক বর্ষ  $= 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$   
 $= 9.46 \times 10^{15} \text{ m} = 9.46 \times 10^{12} \text{ km}$
38. আলোক বর্ষ দ্বারা কি পরিমাপ করা হয়?  
 A. সময়      B. আকার      C. দূরত্ব  
 D. উজ্জ্বলতা      E. কোনটাই নয়      Sol<sup>n</sup>: [C]  
 আলোক বর্ষ দ্বারা দূরত্ব পরিমাপ করা হয়। এক আলোক বর্ষ  
 $= 9.46 \times 10^{12} \text{ km}$
39. বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাক্ষ 1.33 হলে পানিতে আলোর  
 বেগ কত?

A.  $2.25 \times 10^8$  m/s      B. 2.25 km/s  
 C.  $2.0 \times 10^8$  m/s      D.  $2.05 \times 10^8$  m/s  
 Sol<sup>n</sup>: [A]  $C_w = \frac{c_o}{\mu} = \frac{3 \times 10^8}{1.33} = 2.25 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

40. আলোর দ্রুতি-  
 A.  $3 \times 10^8$  m/s      B.  $3 \times 10^{10}$  m/s  
 C.  $3 \times 10^9$  m/s      D.  $3 \times 10^{12}$  m/s      Sol<sup>n</sup>: [A]

## ৮ম অধ্যায় || আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞান

### টাইপ-১: আপেক্ষিক তত্ত্ব

৫. আপেক্ষিকতা : কোনো বিষয় অন্য কোনো কিছুর সাপেক্ষে বিবেচিত হবার নামই আপেক্ষিকতা। আপেক্ষিকতা তত্ত্ব অনুসারে সব গতি আপেক্ষিক। আপেক্ষিক তত্ত্ব প্রকারভেদ- a. আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্ব; b. আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব।
৬. মাইকেলসন ও মর্লির পরীক্ষার ফলাফল ভিত্তিক সিদ্ধান্তসমূহ :
- মহাবিশ্বে ইথার বলতে কিছুই নেই।
  - গ্যালিলীয় রূপান্তর সঠিক নয়।
  - আলোর বেগ ধ্রুব রাশি।
৭. আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বের মৌলিক স্বীকার্যসমূহ :
- সব জড় কাঠামোতে পদাৰ্থবিজ্ঞানের সূত্রসমূহ অভিন্ন থাকে।
  - শূন্যস্থানে সব পর্যবেক্ষকের নিকট আলোর বেগ সর্বদা সমান থাকে।

### Related Questions

#### DU Questions

১. নিম্নের কোন উভিটি ফোটনের ক্ষেত্রে সঠিক নয় ? ২০১৫-১৬  
 A. শূন্য মাধ্যমে ফোটন আলোর বেগে চলে  
 B. ফোটনের ভরবেগ ও শক্তি নেই  
 C. ফোটন কণা এবং তরঙ্গ উভয় ধর্ম প্রদর্শন করতে পারে  
 D. ফোটনের ভর শূন্য Ans: B
২. *A* ও *B* দুটি ফোটন পরস্পরের বিপরীত দিকে *c* গতিবেগে চলছে। *B* ফোটনের সাথে *A* ফোটনের আপেক্ষিক বেগ কত? (Two photons A and B are moving in opposite directions each with a speed c. What is the relative velocity of the photon A with respect to B.) 2008-2009  
 (A)  $\frac{1}{2}c$  (B) *c*  
 (C)  $2c$  (D)  $\frac{2}{3}c$  [Ans: B]

#### JU MCQ

৩. গতিশীল একটি ইলেকট্রনের ভর  $35.8 \times 10^{-31}$  kg হলে, এর গতিশক্তি হবে- [A unit, 12-13, set A]  
 A.  $2.0 \times 10^6$  eV B.  $9.4 \times 10^5$  eV  
 C.  $1.0 \times 10^{-6}$  eV D.  $2.0 \times 10^{-6}$  eV Ans: B
৪. কোন তেজস্ক্রিয় মৌল থেকে  $\alpha$ - কণা নির্গত হলে, নিচের কোন উভিটি সত্য? [A unit, 12-13, set A]  
 A. প্রোটন সংখ্যার পরিবর্তন হয় না  
 B. ভরসংখ্যা বৃদ্ধি পায়  
 C. পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পায়  
 D. নিউট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পায় Ans: D
৫. কোন তত্ত্বের সাহায্যে আলোক তড়িৎ নিঃসরণ ব্যাখ্যা করা যায়? [A unit, 13-14, set D]  
 A. কণা তত্ত্ব B. তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্ব  
 C. তরঙ্গ তত্ত্ব D. কোয়ান্টাম তত্ত্ব Ans: D

#### Engineering Questions

০১. পারমাণবিক বিক্রিয়া হতে উৎপাদিত তড়িৎ শক্তির পরিমাণ  $5.8 \times 10^8$  MWh। কৃপান্তরিত ভরের পরিমাণ কত হবে? [KUET'13-14]

- (a) 22kg (b) 23kg (c) 22.4kg (d) 23.2kg  
 (e) 22.6kg সমাধান : (d);

$$\text{আমরা জানি}, E = mc^2 \text{ বা}, m = \frac{E}{c^2} = \frac{5.8 \times 10^{14} \times 3600}{(3 \times 10^8)} = 23.2 \text{ kg}$$

০২. শূন্য ভর এবং E শক্তি বিশিষ্ট কনার ভরবেগ হল- [BUET'12-13]

- (a) EC (b)  $EC^2$   
 (c)  $\sqrt{EC}$  (d)  $\frac{E}{C}$  সমাধান : (d);

We know that General Formula  $E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4$ ;

$$m_0 = 0 \therefore E^2 = p^2c^2 \Rightarrow p = \frac{E}{c}$$

০৩. ইলেকট্রনের এন্টি পার্টিকেল হল- [BUET'12-13]

- (a) প্রোটন (b) নিউট্রন (c) পজিট্রন (d) এন্টি প্রোটন  
 [Ans : c]

০৪. ৫ gm ভরের সমতুল্য শক্তি কত? [RUET'11-12]

- (a)  $15 \times 10^{14}$  J (b)  $45 \times 10^{14}$  J  
 (c)  $4.5 \times 10^{14}$  J (d)  $3.5 \times 10^{14}$  J  
 (e)  $35 \times 10^{14}$  J সমাধান : (c);

$$E = mc^2 = 5 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 \text{ J} = 4.5 \times 10^{14} \text{ J}$$

০৫. বাংলাদেশে 1000MW এর একটি নিউক্লিয়ার রিএক্টর ক্রয় করতে যাচ্ছে। এই রিএক্টরটি প্রতিসেকেভে কী পরিমাণ ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হবে। [SUST'11-12]

- (a)  $1.11 \times 10^{-5}$  gm (b) 1.11mg (c) 1.11gm  
 (d) 1.11kg (e) 111.11kg [Ans : a]

০৬. দুইটি  $\beta$ -কণা একে অপরের বিপরীত দিকে  $0.8c$  (c হল আলোর গতিবেগ) গতিতে অগ্রসর হলে তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ হয়- [BUET'10-11]

- (a)  $1.6c$  (b)  $0.8c$   
 (c)  $c$  (d)  $0.975c$  সমাধান : (d);

$$V_r = \frac{V_1 + V_2 - 0.001F_{-2}}{1 + \frac{V_1 V_2}{c^2}} = \frac{1.6c}{1 + 0.64} = 0.975c$$

০৭. 10MeV গতি শক্তি নিয়ে চলমান ইলেক্ট্রনের ভর কত? [KUET'10-11]

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| (a) $m_0$       | (b) $10m_0$    |
| (c) $0.2051m_0$ | (d) $2.051m_0$ |
| (e) $20.51m_0$  |                |

সমাধান : (e);  $mc^2 - m_0c^2 = 10 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$$\Rightarrow m - m_0 = \frac{1.6 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{16}} \Rightarrow m - m_0 = 1.78 \times 10^{-29} \therefore m = 1.8688 \times 10^{-29} = 20.51m_0$$

### Medical Questions

1. আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে বস্তুর বেগ বাড়লে এর ভরের কি হবে? [ডেন্টাল ২১-২২]

- |           |               |                        |
|-----------|---------------|------------------------|
| A. বাড়বে | B. একই থাকবে  | C. বেগের অনুপাত বাড়বে |
| D. কমবে   | <b>Ans: A</b> |                        |

ব্যাখ্যা: আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে বস্তুর বেগ বাড়লে এর ভর বৃদ্ধি পায়। এ ঘটনাকে ভরের আপেক্ষিকতা বলে।

2. আলো গতি কত? [মেডিকেল ১৫-১৬]

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| ক. $3 \times 10^6 ms^{-1}$ | খ. $3 \times 10^7 ms^{-1}$ |
| গ. $3 \times 10^9 ms^{-1}$ | ঘ. $3 \times 10^8 ms^{-1}$ |

উত্তর : ঘ.  $3 \times 10^8 ms^{-1}$

3. আলোক তড়িৎ ক্রিয়া নিম্নের কোন তত্ত্বকে সমর্থন করে? [ডেন্টাল ০৯-১০]

- |               |                        |
|---------------|------------------------|
| ক. ওয়েভ      | খ. করপাক্সুলার         |
| গ. কোয়ান্টাম | ঘ. ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক |

উত্তর : গ.

4. আইনস্টাইনের ভর শক্তি সংক্রান্ত সমীকরণের সঠিক বর্ণনা কোনটি? [মেডিকেল ০৮-০৯]

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ক. $e = mc^2$ | খ. $E = Mc^2$ |
| গ. $E = mc^2$ | ঘ. $e = Mc^2$ |

উত্তর : গ.  
নিম্নের কোন তথ্যটি আইনস্টাইন সম্পর্কে সঠিক নয়? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

- ক. কোয়ান্টাম আলোক রসায়নে ব্যবহৃত আলোক শক্তির এক  
খ. সমীকরণ :  $E = mc^2$

- গ. ব্যাপন সমীকরণ :  $\frac{x^2}{2\tau} = \frac{RTL}{6\pi r}$

ঘ. একজন বৈজ্ঞানিক ছিলেন

উত্তর : গ.

- ব্যাখ্যা: ব্যাপনের সঠিক সমীকরণ হল :  $\frac{x^2}{2\tau} = \frac{RTL}{6\pi rh}$

5. যদি উৎপাতিক তড়িৎ শক্তির পরিমাণ  $5.5 \times 10^{12} kwh$  হয়, তবে রূপান্তরিত ভরের পরিমাণ নিম্নলিখিত কত  $kg$ ? [ডেন্টাল ০৮-০৬]

- |         |        |
|---------|--------|
| ক. 2200 | খ. 20  |
| গ. 22   | ঘ. 220 |

$$\text{ব্যাখ্যা: } E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{5.5 \times 10^{12} \times 1000 \times 36000}{(3 \times 10^8)^2} = 220kg.$$

০৭. কোন নীতি ব্যবহার করে বস্তুর ভরকে শক্তিতে রূপান্তর করা যায়? [মেডিকেল ১৭-১৭]

- ক. কাজ-শক্তি উপপাদ্য (work energy theorem)

খ. আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব (Einstein's theory of Relativity)

গ. যান্ত্রিক শক্তির সংরক্ষণ নীতি (principles of conservation of mechanical energy)

ঘ. নিউটনের গতিসূত্র (Newton's law of motion)

উত্তর : খ.

ব্যাখ্যা:  $E = mc^2$  সমীকরণটি আইনস্টাইনের বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্বের অন্যতম ফসল যা হলো ভর শক্তির একটি রূপ।

### HSC Questions

01. মাইকেলসন ও মর্লির ইথারের সাপেক্ষে পৃথিবীর পরম বেগ নির্ণয়ে আলাকারণশি দর্পণের সাথে কত কোণে আপত্তি হয়?

- ক)  $0^\circ$       খ)  $45^\circ$       গ)  $60^\circ$       ঘ)  $90^\circ$       **উত্তর:** (খ)

02. ধূমকেতু উল্কাপিণ্ডের গতি কোন তত্ত্বের আলোকে ব্যাখ্যা করা যায়?  
ক) আপেক্ষিকতাবে সার্বিক তত্ত্ব

- খ) আপেক্ষিকতার সার্বিক তত্ত্ব

- গ) চিরায়ত বলবিদ্যার সূত্র

- ঘ) কোনোটিই নয়      **উত্তর:** (ক)

03. কোনটি আবিষ্কারকের মধ্যদিয়ে আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের যাত্রা শুরু হয়?

- ক) গতিসূত্র      খ) তড়িৎ চুম্বকত্ত্ব

- গ) তাপগতিবিদ্যা      ঘ) এক্স-রে

**উত্তর:** (ঘ)

04. ঘূর্ণ্যমান বস্তু কোন কাঠামোর অন্তর্ভুক্ত?

- ক) জড় কাঠামো      খ) অজড় কাঠামো

- গ) গ্যালিলিও কাঠামো      ঘ) সবগুলো

**উত্তর:** (খ)

05. দুটি ফোটন পরম্পরের দিকে c গতিতে এগিয়ে যাচ্ছে। তাদের আপেক্ষিক বেগ কত হবে?

- ক) 0      খ)  $1/2 c$       গ) c      ঘ)  $2c$       **উত্তর:** . (গ)

06. লরেঞ্জ রূপান্তরের ফলাফল-

- i. দৈর্ঘ্য সংকোচন      ii. ভর বৃদ্ধি      iii. কাল দীর্ঘায়ন  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i      খ) ii

- গ) iii      ঘ) i, ii ও iii

**উত্তর:** (ঘ)

07. কোনো বস্তুর দ্রুতি কত হলে এর মোটশক্তি স্থিরবস্থায় শক্তির দ্বিগুণ হবে?

- ক)  $2.75 \times 10^{10} eV$       খ)  $11.2 \times 10^{10} eV$

- গ)  $9.1 \times 10^{19} eV$       ঘ)  $5 \times 10^5 eV$

**উত্তর:** (ক)

08. কত সালে নিউটন মহাকর্য বল আবিষ্কার করেন?

- ক) 1668      খ) 1686

- গ) 1696      ঘ) 1698

**উত্তর:** (খ)

09. মাইকেলসন-মোরলে পরীক্ষায় অপসারণ ব্যতিচার রেখায় কত অংশ?

- ক) 5 ভাগের 1 ভাগ      খ) 25 ভাগের 1 ভাগ

- গ) 10 ভাগের 1 ভাগ      ঘ) 50 ভাগের 1 ভাগ

**উত্তর:** (খ)

10.আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বের স্থীকার্য কয়টি?

- ক) ১      খ) ২      গ) ৩      ঘ) ৪      **উত্তর:** (খ)

11.কোনো ঘটনার শুরু ও শেষের মধ্যবর্তী সময়কে কী বলা হয়?

- ক) সময় ব্যবধি      খ) সময় ব্যবধান  
গ) সময় পরিধি      ঘ) সময় পরিসর      **উত্তর:** (খ)

12.তড়িৎবিদ্যা ও চুম্বক বিদ্যার মৌলিক সূত্রগুলো কোথায় আলাদা হয়?

- ক) গ্যালিলীয় রূপান্তরে      খ) লরেঞ্জ রূপান্তরে  
গ) নিউটনীয় বলবিদ্যায়      ঘ) আপেক্ষিক তত্ত্ব      **উত্তর:** (ক)  
13.ইথারের সাপেক্ষে কোনো গতি নির্ণয়ের জন্য পরীক্ষা করেন কোন বিজ্ঞানী?

- ক) নিউটন      খ) হাইগেন  
গ) মাইকেলসন      ঘ) ম্যাক্সওয়েল      **উত্তর:** . (গ)

14.কোন তত্ত্ব থেকে লরেঞ্জ রূপান্তরের সমীকরণ প্রতিপাদিত হয়?

- ক) তরঙ্গতত্ত্ব      খ) তড়িৎচুম্বকীয় তত্ত্ব  
গ) কণাতত্ত্ব      ঘ) কোয়ান্টাম তত্ত্ব      **উত্তর:** (খ)

15.কোন বিজ্ঞানী শক্তির ক্ষেত্রে এককের নাম দেন “কোয়ান্টাম”?

- ক) গ্যালিলিও      খ) সিভি রমন  
গ) ম্যাক্সওয়েল      ঘ) ম্যাক্স প্লাঙ্ক      **উত্তর:** (ঘ)

16.গ্যালিলীয় রূপান্তরে মৌলিক সমীকরণগুলো আলাদা হয়-

- i. তড়িৎবিদ্যায়      ii. চুম্বকবিদ্যায়      iii. তাপীয় বিদ্যার  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) iii      গ) ii      ঘ) I      **উত্তর:** (ক)

17.বস্তু তরঙ্গ-

- ক) তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ      খ) আড় তরঙ্গ  
গ) লম্বিক তরঙ্গ      ঘ) অপবর্তন প্রদর্শন করে      **উত্তর:** (ঘ)

18.ইথার মাধ্যমের সাপেক্ষে ব্যতিচার অপসারণ কত?

- ক) 5      খ) 1/5      গ) 1/3      ঘ) 2/3      **উত্তর:** (খ)

19.আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব-

- i. অত্তুরিত বা শূন্য বেগবিশিষ্ট সিস্টেম নিয়ে আলোচিত করে  
ii. দুটি মৌলিক স্থীকার্যের উপর প্রতিষ্ঠিত  
iii. তিনটি মৌলিক স্থীকার্যের উপর প্রতিষ্ঠিত  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      **উত্তর:** (ক)

20.মহাকর্ষ বলের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে-

i. এ বল আকর্ষণধর্মী

- ii. বলের মান বস্তুদ্বয়ের ভরের উপর নির্ভরশীল  
iii. বস্তুদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব বাড়লে মহাকর্ষ বলের মান বাড়ে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii  
**উত্তর:** (ক)

22.মহাকর্ষ বল-

- i. দুর্বলতম মৌলিক বল      ii. বস্তুর ভরের কারণে সৃষ্টি হয়  
iii. নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত বিস্তৃত  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i      গ) ii      ঘ) iii      **উত্তর:** (ক)  
23.আইনস্টাইন কোয়ান্টামের কী নাম দেন?

- ক) ফোটন      খ) মেসন  
গ) বোসন      ঘ) কৃষ্ণবন্ত      **উত্তর:** (ক)

24.গ্রহ-নক্ষত্রের গতিবিধি কোন বল দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়?

- ক) মহাকর্ষ বল      খ) সবল নিউক্লীয় বল  
গ) তড়িতচৌম্বক বল      ঘ) দুর্বল নিউক্লীয় বল      **উত্তর:** (ক)

25.নিউক্লিয়াস থেকে বিটা কণা নির্গমনের জন্য কোন বল দায়ী?

- ক) মহাকর্ষ বল      খ) সবল নিউক্লিয় বল  
গ) দুর্বল নিউক্লিয় বল      ঘ) তড়িতচৌম্বক বল      **উত্তর:** . (গ)

### Extra Questions for Practice

1. বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুযায়ী একটি বস্তুকণা আলোর গতিতে চলতে পারে না, কারণ-

- A. বেগ অসীম হবে      B. ভর অসীম হবে  
C. কণা রশ্মি বিকিরণ করবে      D. ভর কমে শূন্য হবে

**Soln:** [B]

2. অ্যালবার্ট আইনস্টাইন কী আবিষ্কারের জন্য নোবেল পুরস্কার লাভ করেন?

- A. ফটোইলেকট্রিক ইফেক্ট      B. আলোর আপেক্ষিক তত্ত্ব  
C. ভর-শক্তি সম্পর্ক      D. কম্পটন ইফেক্ট  
**Soln:** [B]

3.বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্বের দ্বিতীয় স্থীকার্য কার সম্পর্কিত?

- A. জড় কাঠামো      B. আলোর দ্রুতি  
C. ভরের পরিবর্তন      D. কোনটিই নয়

**Soln:** [B]

### টাইপ-২৪ ভরের আপেক্ষিকতা ও ভর শক্তি সম্পর্ক

$$\text{আপেক্ষিক ভর}, m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E=mc^2$$

### Related Questions

#### DU Questions

1.  $c/\sqrt{2}$  বেগে চলমান একটি কণার গতিশক্তিকত? স্থির অবস্থায় কণাটির ভর  $m_0$ । ২০১৮-১৯

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| A. $0.414m_0c^2$ | B. $0.25m_0c^2$ |
| C. $1.414m_0c^2$ | D. $2.0m_0c^2$  |
- Ans: A;

$$E_k = (m - m_0)c^2 = \left( \sqrt{\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}} - m_0 \right) c^2$$

$$= \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2}} - 1 \right) m_0 c^2 = (\sqrt{2} - 1)m_0 c^2 = 0.414m_0 c^2$$

২. যদি একটি বস্তু আলোর বেগে ধারিত হয়, তবে এর ভর হবে- ২০১৪-২০১৫

(ক) ০                                  (খ) অপরিবর্তিত

(গ)  $\infty$                                   (ঘ) উপরের কোনটিই নয়    সমাধান:  $c$   
 $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{0}$     সুতরাং ভর হবে  $\infty$

৩. স্থির অবস্থায় একটি বস্তুকণার ভর  $10^{-24}$  kg। কণাটি  $1.8 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup> বেগে গতিশীল থাকলে ঐ অবস্থায় এর ভর কত হবে? ২০১১-২০১২

(ক)  $1.25 \times 10^{24}$  kg                          (খ)  $1.25 \times 10^{-24}$  kg  
 (গ)  $1.25 \times 10^{-10}$  kg                                  (ঘ)  $1.0 \times 10^{-20}$  kg    **উত্তরঃ খ**

৪. একটি গতিশীল ইলেক্ট্রনের ভর  $m_e$  হলে নীচের কোনটি সঠিক? ২০১৩-২০১৪

(ক)  $m_e > 9.11 \times 10^{-31}$  kg                          (খ)  $m_e < 9.11 \times 10^{-31}$  kg  
 (গ)  $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$  kg                                  (ঘ)  $m_e \ll 9.11 \times 10^{-31}$  kg  
**উত্তরঃ ক**

৫. একটি কণার মোট শক্তি এর স্থির অবস্থার শক্তির দ্বিগুণ। কণাটির দ্রুতি হল-

(The total energy of a particle is twice its rest energy. Its speed is-) ২০১০-২০১১

(A)  $2.6 \times 10^8$  m/s                          (B)  $2.9 \times 10^8$  m/s  
 (C)  $3.0 \times 10^8$  m/s                                  (D)  $6.0 \times 10^8$  m/s

Solve:  $E_T = 2E_p \Rightarrow mc^2 = 2m_0c^2 \Rightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \therefore v = \frac{\sqrt{3}}{2}c = 2.6 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>

৬.  $m$  ভরের একটি বস্তুকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে কি পরিমাণ শক্তি নির্গত হবে? আলোর বেগ  $c$  (How much energy will be released if a body of mass  $m$  is totally converted into energy.  $c$  is the velocity of light). ২০০৯-২০১০ [Ans: C]

(A)  $mc$     (B)  $m/c^2$   
 (C)  $mc^2$     (D)  $c/m^2$

৭. 4200J পরিমাণ তাপশক্তি 1kg পরিমাণ পানি শোষণ করলে ও 1K তাপমাত্রার বৃদ্ধি ঘটলে, পানির ভর কি পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে? (আলোর গতিবেগ =  $3 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>) (Find the increase in mass when 4200 J of heat is

absorbed by 1 kg of water to cause a temperature rise of 1 K. (take the velocity of light =  $3 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>)) ২০০৮-২০০৯

- (A)  $5.7 \times 10^{-7}$  kg                                  (B)  $4.7 \times 10^{-10}$  kg  
 (C)  $4.7 \times 10^{-14}$  kg                                  (D)  $5.7 \times 10^{-16}$  kg

[Ans: C]

৮. সীমিত ভরবিশিষ্ট কোন বস্তুকণা শূন্যস্থানে আলোর গতিবেগে চলতে পারে না। নিচের কোন সমীকরণ থেকে এর স্বপক্ষে সবচেয়ে বেশি গ্রহণযোগ্য শক্তি পাওয়া যায়? (No particle with finite mass can reach the velocity of light in free space. Which of the following equations gives the most acceptable argument in favour of this statement?) ২০০৭-২০০৮

- (a)  $L = L_0\sqrt{1 - v^2/c^2}$                           (b)  $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$   
 (c)  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$                           (d)  $E = mc^2$     [Ans.c]

Solve: আলোর বেগে চললে  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \infty$ ; সুতরাং সীমিত ভরবিশিষ্ট কোন বস্তুকণা শূন্যস্থানে আলোর গতিবেগে চলতে পারে না।

৯. 5g ভরের সমতুল্য শক্তি কত? (What is the equivalent energy of 5g mass?) ২০০৬-২০০৭

- (ক)  $15 \times 10^8$  J    (খ)  $4.5 \times 10^{14}$  J  
 (গ)  $3 \times 10^{14}$  J    (ঘ)  $45 \times 10^{14}$  J

Solve:  $E = mc^2 = 5 \times 10^{-5} \times (3 \times 10^5)^2 = 4.5 \times 10^{14}$  J

১০. বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুযায়ী একটি বস্তুকণা আলোর গতিতে চলতে পারে না, কারণ (According to special theory of relativity, a material particle cannot move with the speed of light because) ২০০৫-২০০৬

- (ক) বেগ শীঘ্র অসীম হবে                          (খ) ভর অসীম হবে  
 (গ) কণা রশ্মি বিকিরণ করবে                          (ঘ) ভর কমে শূন্য হবে

Solve: আমরা জানি,  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$   $v = c$  হলে  $m = \infty$  যা অসম্ভব, সুতরাং বস্তুকণা আলোর গতিতে চলতে পারে না।

১১. যদি কোনো আণবিক বোমায় ফিশন প্রক্রিয়ায় 1kg ভর লোপ পায়, তাহলে নির্গত শক্তি হবে (If in the fission process of an atomic bomb 1kmess is lost, then the energy released will be) ২০০৪-২০০৫

- (ক)  $9 \times 10^{16}$  J    (খ)  $9 \times 10^{19}$  J  
 (গ)  $4.5 \times 10^{19}$  J    (ঘ)  $3 \times 10^8$  J

Solve:  $E = mc^2 = 1 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{16}$  J

১২. বায়ুশূন্য স্থানে আলোর দ্রুতি 'C'। একটি বস্তুর চলমান ভর বস্তুটির নিচল ভরের দ্বিগুণ হতে হলে এর দ্রুতি হতে হবে (The speed of light in vacuum is 'C'. For the mass of an object to become double of its rest mass, the object has to move at a speed of) : ২০০২-২০০৩

- (ক)  $c/2$     (খ)  $2c$

গ)  $2/\sqrt{3}c$       ঘ)  $\sqrt{3c}/2$

**Solve:**  $m = 2m_0$ , আমরা জানি,  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}} \Rightarrow$

$$2m_0 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}c}{2}$$

১৩. কত বেগে চললে একটি রকেটের গতিশীল দৈর্ঘ্য এর নিচল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে? [DU 20-21]

A. $\frac{1}{2}C$	B. $\frac{\sqrt{3}}{2}C$
C. $\frac{3}{\sqrt{2}}C$	D. $\frac{3}{4}C$

**Ans: B.**

**JU MCQ**

১. কোনটি স্টেফানের সূত্র- [A unit, 10-11, set E]  
 A.  $E \propto T^5$       B.  $E \propto T^3$   
 C.  $E \propto T^4$       D.  $E \propto T^{-4}$  Ans : C.
২. 25 বছর বয়সের একজন মহাশূন্যচারী মহাকাশযান  $1.8 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  বেগে চলে 30 বছর পর ফিরে এলেন। তাঁর বর্তমান বয়স কত? [A unit, 13-14, set F]  
 A. 49 বছর      B. 55 বছর  
 C. 59 বছর      D. 65 বছর      Ans: A
৩. 10 MeV গতিশক্তি নিয়ে চলমান ইলেকট্রনের ভর কত? [A unit, 20-21, set B]  
 A.  $10.51m_0$       B.  $15.51m_0$   
 C.  $20.51m_0$       D. কোনটিই নয়      Ans: C
৪. একটি ইলেক্ট্রন  $0.99c$  দ্রুতিতে হলে এর চলমান ভর কত? [A unit, 20-21, set G]  
 A.  $5.45 \times 10^{-30} \text{ kg}$       B.  $6.45 \times 10^{-30} \text{ kg}$   
 C.  $6.45 \times 10^{-31} \text{ kg}$       D. কোনটিই নয়      Ans: B.

৫. কোন বস্তু আলোর গতিতে চললে এর ভর কত হয়? [A unit, 18-19, set G]  
 A. অর্ধেক      B. শূন্য  
 C. অসীম      D. দ্বিগুণ      Ans: C

৬. গতিশীল অবস্থায় কোনো বস্তুর ভর  $m$  এবং থ্রিবাস্থায়  $m_0$ । আলোর বেগ  $c$  এবং বস্তুটির  $v$  বেগে গতিশীল হলে নিচের কোনটি সম্পর্কটি সঠিক? [H unit, 19-20, set B]

A. $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	B. $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
C. $m = \frac{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}{m_0}$	D. $m = \frac{\sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}}{m_0}$

**Ans: B**

**Engineering Questions**

01. একটি  $m_0$  স্থির ভর সম্পর্কে কণার গতিশক্তি  $m_0c^2$  হলে কণাটির বেগ হবে- (শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ c)[SUST'17-18]  
 (a) 0.216 c (b) 0.433 c (c) 0.566 c (d) 0.707 c (e) 0.866 c

সমাধান : (e); গতিশক্তি  $= mc^2 - m_0c^2 = m_0c^2 \Rightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 = m_0 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}c = 0.866c$

02. একজন ভদ্রমহিলা মহাশূন্যযানে চড়ে 4 আলোকবর্ষ দূরের একটি গ্রহে  $0.9c$  বেগে যাবেন এবং ফিরে আসবেন। তাঁর বয়স তাঁর জন্ম বোন (যিনি পৃথিবীতে ছিলেন) এর চেয়ে কত বছর কম হবে? [KUET'16-17]

- (a) 4.4444 Y (b) 8.8888 Y (c) 11.5 Y (d) 20.3888 Y (e) 40.76 Y

সমাধান : (c); পৃথিবীতে অবস্থিত বোনের জন্য অতিবাহিত

$$\text{সময়}, t_0 = 2 \times \frac{4}{0.9} = \frac{80}{9} Y = 8.89Y$$

$$\therefore \text{অপর বোনের জন্য অতিবাহিত সময়}, t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{20.39Y}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 20.39Y \therefore \text{বয়সের পার্থক্য} = (20.39 - 8.89)Y = 11.5Y$$

03. একটি ইলেক্ট্রন  $0.99c$  দ্রুতিতে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত  $kg$ ? [ $m_0 = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ][SUST'16-17]

- (a)  $3.50 \times 10^{-31}$  (b)  $1.69 \times 10^{-19}$   
 (c)  $6.45 \times 10^{-30}$  (d)  $1.36 \times 10^{-31}$   
 (e)  $1.29 \times 10^{-31}$

সমাধান : (c);  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 6.45 \times 10^{-30} \text{ kg}$

04. একটি বস্তু কণার ভর  $9.1 \times 10^{-28} \text{ kg}$ . এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত হলে কি পরিমাণ শক্তি পাওয়া যাবে?

[KUET'08-09,05-06,BUET'07-08,CUET'13-14,BUTex'13-14,RUET'12-13,09-10,14-15]

- (a)  $8.19 \times 10^{-11} \text{ J}$  (b)  $8.29 \times 10^{-12} \text{ J}$   
 (c)  $8.29 \text{ J}$  (d)  $8.21 \times 10^{-3} \text{ J}$   
 (e)  $8.19 \times 10^{-3} \text{ J}$

সমাধান : (a);  $E = mc^2 = 9.1 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^8)^2 = 8.19 \times 10^{-11} \text{ J}$

05. একজন মহাশূন্যচারী 30 বছর বয়সে  $2.6 \times 10^8 \text{ m/s}$  বেগে ধাবমান মহাকাশযানে চড়ে ছায়াপথ অনুসন্ধানে গেলেন। তিনি 55 বছর পর পৃথিবীতে ফিরে আসলেন। তাঁর বর্তমান বয়স কত? [KUET'14-15]

- (a) 60 yrs (b) 58 yrs  
 (c) 57.44 yrs (d) 58.2 yrs  
 (e) 56.58 yrs

সমাধান : (c);

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 55 = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{2.6 \times 10^8}{3 \times 10^8}\right)^2}} \Rightarrow t_0 =$$

27.44 years

$$\therefore \text{বর্তমান বয়স} = 30 + 27.44 = 57.44 \text{ years}$$

06.  $4.2 \times 10^4 \text{ ms}^{-1}$  বেগে চলমান একটি নিউটনের গতিশক্তি বাহির কর। নিউটনের ভর  $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ । [KUET'13-14]

- (a)  $13.63 \text{ J}$       (b)  $16.36 \times 10^{-13} \text{ J}$   
 (c)  $13.36 \times 10^{-19} \text{ J}$       (d)  $14.73 \times 10^{-19} \text{ J}$   
 (e)  $14.73 \text{ J}$

$$\text{সমাধান : (d); } F = mc^2 - m_0 c^2 = \left( \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 \right) c^2$$

$$[v = 4.2 \times 10^4] = 14.73 \times 10^{-19} \text{ J}$$

07. দৈর্ঘ্য বরাবর গতিশীল একটি মিটার ক্ষেলের ভর এর স্থির ভরের 2 গুণ। গতিশীল অবস্থায় এর আপেক্ষিক দৈর্ঘ্য কত মিটার? [SUST'12-13]

- (a) 0.5   (b) 1.0   (c) 1.5   (d) 2.0   (e) 4.0

$$\text{সমাধান : (a); } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ এখানে, } m = 2m_0 \therefore 2m_0 =$$

$$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \therefore \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore 1 = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = l_0 \times \frac{1}{2} = 1 \times \frac{1}{2} = 0.5 \text{ m.}$$

08. একজন লোকের ভর 99 Kg। কত বেগের উড়ন্ত রকেটে থাকাকালীন মাটিতে অবস্থিত একজন পর্যবেক্ষকের নিকট তার ভর 100 Kg হবে? [CUET'11-12]

- (a)  $4.23 \times 10^7 \text{ m/sec}$    (b)  $1.41 \times 10^7 \text{ m/sec}$   
 (c)  $9.0 \times 10^7 \text{ m/sec}$    (d) None of these

$$\text{সমাধান : (a); } v = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ বা, } 1 - \frac{v^2}{c^2} = \left( \frac{m_0}{m} \right)^2 \text{ বা, } v^2 =$$

$$c^2 \left[ 1 - \left( \frac{m_0}{m} \right)^2 \right]$$

$$\text{বা, } v = c \sqrt{1 - \left( \frac{m_0}{m} \right)^2} = 3 \times 10^8 \sqrt{1 - \left( \frac{99}{100} \right)^2} \therefore v = 4.23 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$$

09. কত গতিতে চললে কোন বস্তুর গতিশক্তি এর স্থির ভর শক্তির সমান হবে? [C = আলোর গতি] [BUET'11-12]

- (a)  $\sqrt{2} c$       (b)  $\frac{c}{3}$   
 (c)  $\frac{c}{2}$       (d)  $\frac{\sqrt{3}}{2} c$

$$\text{সমাধান : (d); } E_k = (m - m_0)c^2 \text{ প্রশ্নমতে, } (m - m_0)c^2 = m_0 c^2$$

$$\Rightarrow m = 2m_0 \Rightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$$

10. একটি মহাশূন্যান্ত কত বেগে ভ্রমণ করলে, মহাশূন্যে 1 দিন অতিবাহিত হলে পৃথিবীতে 2 দিন অতিবাহিত হবে? [KUET'17-18]

- (a)  $2.61 \times 10^8 \text{ m/s}$    (b)  $2.59 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 (c)  $2.56 \times 10^8 \text{ m/s}$    (d)  $2.50 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 (e)  $2.48 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$\text{সমাধান : (b); } \frac{t_0}{t} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \left( \frac{1}{2} \right)^2 = 1 - \frac{v^2}{c^2} \therefore v = \frac{\sqrt{3}}{2} c = 2.59 \times 10^8 \text{ m/s}$$

### Medical Questions

1. আলোর দ্রুতিতে চলমান কোন কণার (particle) ভর কত? [MAT – 20-21]

(a) শূন্য (b) দ্বিগুণ (c) অর্ধেক (d) অসীম      উত্তর : (d)

2. বৎসর বয়সে একজন নভোচারী নভোযান করে 2.4  $\times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  বেগে গ্যালাক্সী পরিভ্রমণে বের হন এবং পৃথিবীর ক্যালেন্ডার মাফিক 50 বৎসর পর ফিরে আসেন। নভোচারীর বর্তমান বয়স কত বছর? [মেডিকেল ০৮-০৯]

ক. 85      খ. 65  
 গ. 60      ঘ. কোনটিই নয়      উত্তর : ঘ

### HSC Questions

01. কোনো বস্তুর বেগ আলোর বেগের সমান হলে ভর কীরূপ হবে?

ক) শূন্য      খ) অসীম  
 গ) পূর্বের অর্ধেক      ঘ) পূর্বের দ্বিগুণ      উত্তর: (খ)

02. একটি বস্তু কণা 0.5 c বেগে গতিশীল। এর স্থির ভর ও চলমান ভরের অনুপাত কত?

ক) 1.15      খ) 1      গ) 0.866      ঘ) 0.5      উত্তর: . (গ)

23. গতিজনিত ভর বৃদ্ধিকে কী বলে?

ক) ভরের ভারসাম্য      খ) ভরের আপেক্ষিকতা  
 গ) ভরের অসীমতা      ঘ) ভরের সাম্যতা      উত্তর: (খ)

03. একজন নভোচারী  $2.8 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  বেগে গতিশীল

মহাকাশযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীতে তার ভর 60 kg হলে মহাকাশযানে তার ভর কত হবে?

ক) 60kg      খ) 167 kg  
 গ) 90 kg      ঘ) 120 kg      উত্তর: (খ)

04. ইলেক্ট্রনটির স্থির ভর ও চলমান ভরের অনুপাত কত?

ক) 1.866      খ) 0.866  
 গ) 0.5      ঘ) 0.025      উত্তর: (খ)

**Extra Questions for practice**

1. বাযুশূন্য স্থানে আলোর দ্রুতি 'C'। একটি বস্তুর চলমান ভর বস্তুটির নিশ্চল ভরের দ্বিগুণ হতে হলে এর দ্রুতি হতে হবে-  
 A.  $c/2$       B.  $2c$       C.  $\frac{2}{\sqrt{3}}c$       D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}c$   
 Sol<sup>n</sup>: [D]
2. বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুযায়ী একটি বস্তুকণা আলোর গতিতে চলতে পারে না, কারণ-  
 A. বেগ অসীম হবে      B. ভর অসীম হবে  
 C. কণা রশ্মি বিকিরণ করবে D. ভর কমে শূন্য হবে Sol<sup>n</sup>: [B]
3.  $5g$  ভরের সমতুল্য শক্তি কত?  
 A.  $15 \times 10^8 J$       B.  $4.5 \times 10^{14} J$   
 C.  $3 \times 10^{14} J$       D.  $45 \times 10^{14} J$  Sol<sup>n</sup>: [D]
4.  $1kg$  ভরকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে শক্তির মোট পরিমাণ হবে?  
 A.  $9 \times 10^{16} J$       B.  $3 \times 10^{10} J$   
 C.  $\times 10^{20} J$       D.  $\times 10^{16} J$  Sol<sup>n</sup>: [A]
5. সীমিত ভর বিশিষ্ট কোন বস্তুকণা শূণ্যস্থানে আলোর গতিবেগে চলতে পারে না। নিচের কোন সমীকরণ থেকে এর স্বপক্ষে সবচেয়ে বেশী গ্রহণযোগ্য যুক্তি পাওয়া যায়?  
 A.  $L = L_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}$       B.  $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$   
 C.  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$       D.  $E = mc^2$
6. আলোর বেগের অর্ধেক বেগে গতিশীল একটি ইলেক্ট্রনের ভর:  $[m_0 = \text{নিশ্চল অবস্থায় ইলেক্ট্রনটির ভর}]$   
 A.  $\frac{2}{\sqrt{3}} m_0$       B.  $\frac{\sqrt{3}}{3} m_0$       C.  $\sqrt{2} m_0$       D.  $4m_0$   
 Sol<sup>n</sup>: [A]
7. একটি গতিশীল ইলেক্ট্রনের ভর  $m_e$  হলে নীচের কোনটি সঠিক?  
 A.  $m_e > 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$  B.  $m_e < 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$   
 C.  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$  D.  $m_e \ll 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$   
 Sol<sup>n</sup>: [A]
8. একই বস্তুকণার মোট শক্তি পরিমাপ করে এর স্থিতাবস্থার 3 গুণ পাওয়া গেল। বস্তুটির দ্রুতি কত?  
 A.  $8.484 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$       B.  $2.828 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$   
 C.  $0.353 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$       D.  $9 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$   
 Sol<sup>n</sup>: [B]
9.  $1kg$  ভরকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে শক্তির মোট পরিমাণ হবে?  
 A.  $9 \times 10^{16} J$       B.  $3 \times 10^{10} J$   
 C.  $\times 10^{20} J$       D.  $\times 10^{16} J$   
 Sol<sup>n</sup>: [A]
10. কত গতিতে চললে কোন বস্তুর গতিশক্তি এর স্থির ভর শক্তির সমান হবে? [C আলোর গতি]

- A.  $\sqrt{2} c$       B.  $\frac{c}{3}$       C.  $\frac{c}{2}$       D.  $\frac{\sqrt{3}}{2} c$

Sol<sup>n</sup>: [A]

11. আলোর বেগে চলমান একটি রকেটের আপেক্ষিক ভর হবে-  
 A. শূন্য      B. সসীম      C. অসীম      D.  $10^{19} \text{ kg}$

Sol<sup>n</sup>: [C]

12. একজন লোকের ভর  $99 \text{ Kg}$ । কত বেগের উড়ুত্ত রকেটে থাকাকালীন মাটিতে অবস্থিত একজন পর্যবেক্ষকের নিকট তার ভর  $100 \text{ kg}$  হবে?

- A.  $4.23 \times 10^7 \text{ m/sec}$       B.  $1.41 \times 10^7 \text{ m/sec}$   
 C.  $9.0 \times 10^7 \text{ m/sec}$       D. None of these

Sol<sup>n</sup>: [A]

13. কোন বস্তুর ভর  $8.36 \times 10^3 \text{ kg}$ । এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হল। কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে?

- A.  $75.24 \times 10^{13} \text{ Joule}$       B.  $8.36 \times 10^{13} \text{ Joule}$   
 C.  $75.24 \times 10^{16} \text{ Joule}$       D.  $8.36 \times 10^{16} \text{ Joule}$   
 E. কোনটিই নয়

Sol<sup>n</sup>: [A]

14.  $100 \text{ kg}$  ওজনের একটি বস্তু সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে পরিণত হলে উৎপন্ন শক্তির পরিমাণ কত?

- A.  $9 \times 10^{16} J$       B.  $9 \times 10^{17} J$   
 C.  $9 \times 10^{28} J$       D.  $9 \times 10^{19} J$       E.  $100 J$

Sol<sup>n</sup>: [C]

15. কোন একটি বস্তুকণার মোট শক্তি এর স্থিতাবস্থার শক্তির 5 গুণ বস্তুকণাটির দ্রুতি কত?

- A.  $c$       B.  $\frac{2\sqrt{3}}{5} c$       C.  $\frac{\sqrt{6}}{5} c$   
 D.  $\frac{4\sqrt{6}}{5} c$       E.  $\frac{2\sqrt{6}}{5} c$   
 Sol<sup>n</sup>: [E]

16. আইনস্টাইনের ভরের আপেক্ষিকতার সম্পর্ক হচ্ছে---

- A.  $m = m_0(1 - v^2/c^2)$   
 B.  $m = m_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}$   
 C.  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$   
 D.  $m = \frac{m_0}{(1 - v^2/c^2)}$   
 Sol<sup>n</sup>: [C]

17. কোন বস্তু আলোর বেগে চললে তার ভর হবে-

- A. শূন্য      B. অসীম      C. স্থির তরঙ্গ D. কোনটিই না  
 Sol<sup>n</sup>: [B]

18.  $\frac{C}{\sqrt{2}}$  বেগে চলমান কোন কণার ভরবেগ -----।

- A.  $m_0 c^2$       B.  $m_0/c$       C.  $m_0 c$       D.  $\frac{m_0 c}{\sqrt{2}}$

Sol<sup>n</sup>: [C]

19. আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে  $v$  বেগে চলমান কোন গতিশীল বস্তুর

ভর -----

$$A. m = \frac{m_0}{\sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$C. m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E. m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}}$$

$$B. m = m_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$D. m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Sol<sup>n</sup>: [D]

20. 1 amu ভর যখন শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, তখন শক্তির পরিমাণ হচ্ছে:

- A. 931J      B. 931 eV      C. 9.31KW  
D. 9.31MeV      E. 931 MeV      Sol<sup>n</sup>: [E]

21. যদি উৎপাদিত তড়িৎ শক্তির পরিমাণ  $5.5 \times 10^{22}$  kwh হয়, তবে রূপান্তরিত ভরের পরিমাণ কত ধ্রাম?

- A. 2200      B. 20      C. 22  
D. 220      E. 200      Sol<sup>n</sup>: [A]

22. সূর্য প্রতি সেকেন্ডে  $4.3 \times 10^9$  kg ভর শক্তিতে রূপান্তরিত করে। সূর্য প্রতি সেকেন্ডে কত শক্তি তৈরী করে?

- A.  $1.08 \times 10^{22}$  W      B.  $3.87 \times 10^{26}$  W  
C.  $1.29 \times 10^{18}$  W      D.  $1.85 \times 10^{19}$  W

Sol<sup>n</sup>: [B]

23. 1 kg ভরের সমতুল্য শক্তি কত?

- A.  $3 \times 10^{-16}$ J      B.  $9 \times 10^{-16}$ J  
C.  $9 \times 10^{16}$ J      D.  $3 \times 10^{16}$ J      Sol<sup>n</sup>: [C]

24. বাংলাদেশের বিদ্যুৎ চাহিদা বর্তমানে আণুমানিক 6000 MW. এক বছরে কি পরিমাণ ভরকে শক্তিতে রূপান্তরিত করে এই চাহিদা মেটানো সম্ভব?

- A. 6000 kg      B. 2100 kg      C. 21 kg  
D. 21gm      E. 2.1 gm      Sol<sup>n</sup>: [E]

25. আলোর বেগে চলমান একটি রকেটের আপেক্ষিক ভর হবে-

- A. শূন্য      B. সসীম      C. অসীম      D.  $10^{19}$ kg  
Sol<sup>n</sup>: [C]

26. 1 kg ভরের সমতুল্য শক্তি কত?

- A.  $3 \times 10^{-16}$ J      B.  $9 \times 10^{-16}$ J  
C.  $9 \times 10^{16}$ J      D.  $3 \times 10^{16}$ J      Sol<sup>n</sup>: [C]

27. কোন বস্তুর ভর  $8.36 \times 10^{-3}$  Kg। এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হলে কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে?

- A.  $3.36 \times 10^{-3}$       B.  $5.5 \times 10^{-16}$ J  
C.  $7.52 \times 10^{-14}$       D.  $5.16 \times 10^{10}$ J      Sol<sup>n</sup>: [C]

28. কোন বস্তু আলোর বেগে চললে তার ভর হবে-

- A. অসীম      B. অর্ধেক  
C. কোন পরিবর্তন হবে না      D. শূন্য  
Sol<sup>n</sup>: [A]

29. 1টি ইলেক্ট্রনের চার্জ কত কুলম্ব?

- A.  $1.67 \times 10^{-10}$       B.  $1.78 \times 10^{-20}$   
C.  $1.6 \times 10^{-19}$       D. কোনটিই নয়

Sol<sup>n</sup>: [C]

30.  $1.6 \times 10^6$ eV গতিশীল সম্পন্ন ইলেক্ট্রনের ভর কত?

- A.  $22.2 \times 10^{-30}$ kg      B.  $37.5 \times 10^{-31}$ kg  
C.  $3.75 \times 10^{-31}$ kg      D. কোনটিই নয়

Sol<sup>n</sup>: [B]

31. বাংলাদেশের বিদ্যুৎ চাহিদা বর্তমানে আণুমানিক 6000 MW. এক বছরে কি পরিমাণ ভরকে শক্তিতে রূপান্তরিত করে এই চাহিদা মেটানো সম্ভব?

- A. 6000 kg      B. 2100 kg  
C. 21 kg      D. 21gm      E. 2.1 gm  
Sol<sup>n</sup>: [E]

32. 10 MeV গতি শক্তি নিয়ে চলমান ইলেক্ট্রনের ভর কত?

- A.  $m_0$       B.  $10 m_0$   
C.  $0.2051 m_0$       D.  $2.051 m_0$       E.  $20.51 m_0$   
Sol<sup>n</sup>: [D]

33. যদি কোন আণবিক বোমায় ফিশন প্রক্রিয়ায় 1 kg ভর লোপ পায়, তাহলে নির্গত শক্তি হবে-

- A.  $9 \times 10^{16}$  J      B.  $9 \times 10^{19}$  J  
C.  $4.5 \times 10^{19}$  J      D.  $3 \times 10^8$  J  
Sol<sup>n</sup>: [A]

34. বায়ুশূন্য স্থানে আলোর দ্রুতি 'c'। একটি বস্তুর চলমান ভর বস্তুটির নিশ্চল ভরের দ্বিগুণ হতে হলে এর দ্রুতি হতে হবে-

- A.  $c/2$       B.  $2c$       C.  $\frac{2}{\sqrt{3}}c$       D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}c$   
Sol<sup>n</sup>: [D]

35. যদি কোন আণবিক বোমায় ফিশন প্রক্রিয়ায় 1 kg ভর লোপ পায়, তাহলে নির্গত শক্তি হবে-

- A.  $9 \times 10^{16}$  J      B.  $9 \times 10^{19}$  J  
C.  $4.5 \times 10^{19}$  J      D.  $3 \times 10^8$  J  
Sol<sup>n</sup>: [A]

36. একটি তারকার ভর পাঁচ সৌরভরের সমান। তারকাটি কৃষ্ণ বিবরে পরিণত হলে এর সোয়ার্জক্ষাইল্ড ব্যাসার্ধ কত হবে? সূর্যের ভর= $2 \times 10^{30}$  kg,  $G=6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$ ।

- A. 14.8 km      B. 7.2 km      C. 14.2 km      D. 15.8 km  
Sol<sup>n</sup>: [A]

37. m ভরের একটি বস্তুকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে কি পরিমাণ শক্তি নির্গত হবে? আলোর বেগ = c

- A.  $mc$       B.  $m/c^2$       C.  $mc^2$       D.  $c/m^2$   
Sol<sup>n</sup>: [C]

38. স্থির অবস্থায় একটি বস্তুকণার ভর  $10^{-24}$  kg। কণাটি  $1.8 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup> বেগে গতিশীল থাকলে ঐ অবস্থায় এর ভর কত হবে?

- A.  $1.25 \times 10^{24}$  kg      B.  $1.25 \times 10^{-24}$  kg  
 C.  $1.25 \times 10^{-10}$  kg      D.  $1.0 \times 10^{-20}$  kg

Sol<sup>n</sup>: [B]

39. একটি গতিশীল ইলেক্ট্রনের ভর  $m_e$  হলে নীচের কোনটি সঠিক?

- A.  $m_e > 9.11 \times 10^{-31}$  Kg      B.  $m_e < 9.11 \times 10^{-31}$  Kg  
 C.  $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$  Kg      D.  $m_e \ll 9.11 \times 10^{-31}$  Kg

Sol<sup>n</sup>: [A]

40. 100 kg ওজনের একটি বস্তু সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে পরিণত হলে উৎপন্ন শক্তির পরিমাণ কত?

- A.  $9 \times 10^{16}$ J      B.  $9 \times 10^{17}$ J      C.  $9 \times 10^{28}$ J  
 D.  $9 \times 10^{19}$ J      E. 100J

Sol<sup>n</sup>: [C]

41. স্থির অবস্থায় একটি ইলেক্ট্রনের ভর  $9 \times 10^{-31}$ kg। যখন এটি আলোর বেগের  $4/5$  অংশের সমপরিমাণ বেগে গতিশীল হয় তখন এর ভর কত?

- A.  $9 \times 10^{-31}$ kg      B.  $6 \times 10^{-31}$ kg  
 C.  $3 \times 10^{-31}$ kg      D.  $15 \times 10^{-31}$ kg  
 E.  $25 \times 10^{-31}$ kg

Sol<sup>n</sup>: [D]

42. একটি নক্ষত্রের ভর  $4M_{\odot}$ । নক্ষত্রটি যদি ক্রম বিষয়ে রূপান্তরিত হয় তবে এর শোয়ার্ডশিল্ড বা সংকট ব্যাসার্ধ কত হবে? (সূর্যের ভর  $M_{\odot} 1.99 \times 10^{30}$  kg)

- A. 12.80km      B. 14.80 km      C. 11.80km  
 D. 11.80km      E. 12.80km

Sol<sup>n</sup>: [D]

43. একজন লোকের ভর 99Kg। কত বেগের উড়ন্ত রকেটে থাকাকালীন মাটিতে অবস্থিত একজন পর্যবেক্ষকের নিকট তার ভর 100 kg হবে?

- A.  $4.23 \times 10^7$  m/sec      B.  $1.41 \times 10^7$  m/sec  
 C.  $9.0 \times 10^7$  m/sec      D. None of these

Sol<sup>n</sup>: [A]

44. কোন বস্তুর ভর  $8.36 \times 10^3$ kg। এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হল। কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে?

- A.  $75.24 \times 10^{13}$  Joule      B.  $8.36 \times 10^{13}$  Joule  
 C.  $75.24 \times 10^{16}$  Joule      D.  $8.36 \times 10^{16}$  Joule  
 E. কোনটিই নয়

Sol<sup>n</sup>: [A]

45. একটি ইলেক্ট্রন  $0.99c$  বেগে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত?

- A.  $\frac{m_0}{0.0199}$       B.  $\frac{m_0}{0.1410}$       C.  $\frac{m_0}{0.0100}$       D.  $\frac{m_0}{0.100}$

Sol<sup>n</sup>: [B]

46. স্থির অবস্থায় প্রোটনের ভর  $1.6 \times 10^{-27}$  kg। যদি প্রোটন  $2.25 \times 10^8$  m/s গতিতে গতিশীল হয়, তাহলে তার ভর কত হবে?

- A.  $1.85 \times 10^{-27}$  kg      B.  $1.92 \times 10^{-27}$  kg  
 C.  $2.25 \times 10^{-27}$  kg      D.  $2.52 \times 10^{-7}$  kg

Sol<sup>n</sup>: [C]

47. আইনস্টাইনের ভরের আপেক্ষিকতার সম্পর্ক হচ্ছে---

A.  $m = m_0(1 - v^2/c^2)$  B.  $m = m_0\sqrt{(1 - v^2/c^2)}$

C.  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$  D.  $m = \frac{m_0}{(1 - v^2/c^2)}$

Sol<sup>n</sup>: [C]

48. 1 kg ভরকে সম্পূর্ণভাবে শক্তিতে রূপান্তরিত করতে কি পরিমাণ শক্তি পাওয়া যায়?

- A.  $5.6 \times 10^{33}$  MeV      B.  $5.6 \times 10^{35}$  MeV  
 C.  $6.0 \times 10^{29}$  MeV      D.  $5.6 \times 10^{29}$  MeV

Sol<sup>n</sup>: [D]

49.  $\frac{C}{\sqrt{2}}$  বেগে চলমান কোন কণার ভরবেগ -----।

- A.  $m_0c^2$       B.  $m_0/c$       C.  $m_0c$       D.  $\frac{m_0c}{\sqrt{2}}$

Sol<sup>n</sup>: [C]

50. 1 amu ভর যখন শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, তখন শক্তির পরিমাণ হচ্ছেঃ

- A. 931J      B. 931 eV      C. 9.31KW  
 D. 9.31MeV      E. 931 MeV

Sol<sup>n</sup>: [E]

51. যদি উৎপাদিত তড়িৎ শক্তির পরিমাণ  $5.5 \times 10^{22}$  kwh হয়, তবে রূপান্তরিত ভরের পরিমাণ কত হ্রাম?

- A. 2200      B. 20      C. 22  
 D. 220      E. 200

Sol<sup>n</sup>: [A]

52. নিশ্চল ভর এবং চলমান ভরের মধ্যে সম্পর্ক কী?

- A.  $m = m_0(1 - v^2/c^2)$       B.  $m = m_0\sqrt{(1 + v^2/c^2)}$   
 C.  $m = \frac{m_0}{\sqrt{(1 - v^2/c^2)}}$       D.  $m = \frac{m_0}{(1 + v^2/c^2)}$

Sol<sup>n</sup>: [C]

53. সূর্যের ভেতরে যে প্রক্রিয়ায় শক্তির তৈরী হয় সেটি হচ্ছেঃ

- A. ফিসান      B. ফিউশন  
 C. রাসায়নিক বিক্রিয়া      D. মহাকর্ষ জনিত বিক্রিয়া

Sol<sup>n</sup>: [B]

54. সূর্য প্রতি সেকেন্ডে  $4.3 \times 10^9$  kg ভর শক্তিতে রূপান্তরিত করে। সূর্য প্রতি সেকেন্ডে কত শক্তি তৈরী করে?

- A.  $1.08 \times 10^{22}$  W      B.  $3.87 \times 10^{26}$  W  
 C.  $1.29 \times 10^{18}$  W      D.  $1.85 \times 10^{19}$  W

Sol<sup>n</sup>: [B]

55. একটা ইলেক্ট্রনকে (ভর  $9.1 \times 10^{-27}$  kg) কত বেগে ধাবিত করলে তার ভর প্রোটনের ভরের ( $1.67 \times 10^{-27}$  kg) সমান হবে?

- A. 0.9999 c      B. 0.99999 c  
 C. 0.999999      D. 0.99999999 c

Sol<sup>n</sup>: [D]

56. মৌলগুলোর পরমাণবিক ভর (উদাহরণ: হাইড্রোজেন 1.00797)  
 পূর্ণ সংখ্যা নয়; কারণ:

- A. পারমাণবিক ভর সকল আইসোটোপের গড়

- |   |  |
|---|--|
| <p>B. নিউক্লিয়ার বলের কারণে ভরের পরিবর্তন হয়<br/>C. আলোর গতির কাছাকাছি গেলে ভর পরিবর্তিত হয়<br/>D. কোনটাই না      Sol<sup>n</sup>: [C]</p> <p>57. কোনো বস্তু আলোর বেগে চললে তার ভর হবে-</p> <p>A. অসীম                          B. অর্ধেক<br/>C. কোনো পরিবর্তন হবে না    D. শূন্য      Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>58. একটি তারকার ভর পাঁচ সৌরভরের সমান। তারকাটি কৃষ্ণ বিবরে পরিণত হলে এর সোয়ার্জক্ষাইল্ড ব্যাসার্ড কত হবে? সূর্যের ভর=<math>2 \times 10^{30}</math> kg, G=<math>6.67 \times 10^{-11}</math> Nm<sup>2</sup>kg<sup>-2</sup>।</p> <p>A. 14.8 km    B. 7.2 km    C. 14.2 km    D. 15.8 km<br/>Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>59. <math>6630 \times 10^{-10}</math> m তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি ফোটনের শক্তি কত? (<math>h = 6.63 \times 10^{-34}</math> J.s)</p> <p>A. <math>3 \times 10^{-19}</math> J                          B. 10J<br/>C. <math>3 \times 10^{-10}</math> J                                  D. <math>10 \times 10^{-10}</math> J Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>60. নক্ষত্রের মধ্যে কী বিক্রিয়া ঘটে?</p> <p>A. নিউক্লিয়ার ফিশন                          B. নিউক্লিয়ার ফিউশন<br/>C. রাসায়নিক বিক্রিয়া                          D. ফটোইলেক্ট্রিক ইফেক্ট<br/>Sol<sup>n</sup>: [B]</p> <p>61. গতিশীল ঘড়ি নিশ্চল ঘড়ির চেয়ে ---- চলে।</p> <p>A. ধীরে                                  B. জোরে                                  C. দ্বিগুণ জোরে<br/>D. চারগুণ জোরে                          E. তিনগুণ জোরে Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>62. মহাকাশে তারকার বিঘ্নেরণকে বলে-</p> <p>A. সুপার নোভা                          B. শ্বেত বামন                          C. নক্ষত্র বামন<br/>D. কালপুরুষ                                  E. দানব নক্ষত্র      Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>63. বাংলাদেশ 1000 MW এর একটি নিউক্লিয়ার রিএক্টর ক্রয় করতে যাচ্ছে এই রিএক্টর প্রতি সেকেন্ডে কী পরিমাণ ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।</p> <p>A. <math>1.11 \times 10^{-5}</math> gm    B. 1.11 mg    C. 1.11 gm<br/>D. 1.11 kg    E. 111.11 kg Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>64. 25 বছর বয়সের একজন মহাশূন্যচারী মহাকাশযানে <math>1.8 \times 10^8</math> ms<sup>-1</sup> বেগে ভ্রমণ করে পৃথিবীর হিসেবে 30 বছর পরে ফিরে এলে তার বর্তমান বয়স কত?</p> <p>A. 55 বছর    B. 50 বছর    C. 49 বছর    D. 51 বছর<br/>Sol<sup>n</sup>: [C]</p> <p>65. 30 বছর বয়সের একজন মহাশূন্যচারী মহাকাশযানে <math>1.8 \times 10^8</math> ms<sup>-1</sup> বেগে চলে 25 বছর পর ফিরে এলেন। তার বর্তমান বয়স কত?</p> <p>A. 45 বছর    B. 50 বছর    C. 55 বছর    D. 60 বছর<br/>Sol<sup>n</sup>: [B]</p> <p>66. মৃত্যুপর্ব শুরুর মুহূর্তে যে সমস্ত তারকার ভর <math>3M_0</math> অপেক্ষা বেশী, সেগুলো জীবন শেষ করবে-</p> <p>A. নিউটন তারকা হিসেবে                          B. দৈত্য তারকা হিসেবে<br/>C. কৃষ্ণবিবর হিসেবে                                  D. শ্বেতবামন হিসেবে<br/>Sol<sup>n</sup>: [C]</p> <p>67. প্লাজমা অবস্থা পদার্থের কোন ধরণের অবস্থা?</p> | <p>A. কঠিন অবস্থা                          B. আয়োডিন অবস্থা<br/>C. তরল অবস্থা                                  D. গ্যাসীয় অবস্থা<br/>Sol<sup>n</sup>: [D]</p> <p>68. বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুযায়ী একটি বস্তুকণা আলোর গতিতে চলতে পারে না, কারণ-</p> <p>A. বেগ শীঘ্র অসীম হবে                          B. ভর অসীম হবে<br/>C. কণা রশ্মি বিকিরণ করবে                          D. ভর কমে শূন্য হবে<br/>Sol<sup>n</sup>: [B]</p> <p>69. 5g ভরের সমতুল্য শক্তি কত?</p> <p>A. <math>15 \times 10^8</math> J    B. <math>4.5 \times 10^{14}</math> J<br/>C. <math>3 \times 10^{14}</math> J    D. <math>45 \times 10^{14}</math> J<br/>Sol<sup>n</sup>: [D]</p> <p>70. সীমিত ভর বিশিষ্ট কোন বস্তুকণা শৃঙ্খলানে আলোর গতিবেগে চলতে পারে না। নিচের কোন সমীকরণ থেকে এর স্বপক্ষে সবচেয়ে বেশী গ্রহণযোগ্য যুক্তি পাওয়া যায়?</p> <p>A. <math>L = L_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}</math>                                  B. <math>t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}</math><br/>C. <math>m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}</math>    D. <math>E = mc^2</math> Sol<sup>n</sup>: [C]</p> <p>71. আলোর বেগের অর্ধেক বেগে গতিশীল একটি ইলেক্ট্রনের ভরঃ [<math>m_0</math>=নিশ্চল অবস্থায় ইলেক্ট্রনটির ভর]</p> <p>A. <math>\frac{2}{\sqrt{3}} m_0</math>    B. <math>\frac{\sqrt{3}}{3} m_0</math>    C. <math>\sqrt{2} m_0</math>    D. <math>4m_0</math><br/>Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>72. কত গতিতে চললে কোন বস্তুর গতিশীল এর স্থির ভর শক্তির সমান হবে? [c আলোর গতি]</p> <p>A. <math>\sqrt{2} c</math>    B. <math>\frac{c}{3}</math>    C. <math>\frac{c}{2}</math>    D. <math>\frac{\sqrt{3}}{2} c</math><br/>Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>73. কোন বস্তুর ভর <math>8.36 \times 10^{-3}</math> kg। এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হল। কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে?</p> <p>A. <math>8.36 \times 10^{13}</math> J    B. <math>8.36 \times 10^{16}</math> J<br/>C. <math>75.24 \times 10^{13}</math> J    D. <math>75.24 \times 10^{16}</math> J<br/>Sol<sup>n</sup>: [C]</p> <p>74. কোন একটি বস্তুকণার মোট শক্তি এর স্থিতাবস্থার শক্তির 5 গুণ বস্তুকণাটির দ্রুতি কত?</p> <p>A. c    B. <math>\frac{2\sqrt{3}}{5} c</math>    C. <math>\frac{\sqrt{6}}{5} c</math><br/>D. <math>\frac{4\sqrt{6}}{5} c</math>    E. <math>\frac{2\sqrt{6}}{5} c</math> Sol<sup>n</sup>: [E]</p> <p>75. মহাকাশে তারকার বিঘ্নেরণকে বলে-</p> <p>A. সুপার নোভা                                  B. শ্বেত বামন                                  C. নক্ষত্র বামন<br/>D. কালপুরুষ    E. দানব নক্ষত্র      Sol<sup>n</sup>: [A]</p> <p>76. প্লাজমা অবস্থা পদার্থের কোন ধরণের অবস্থা?</p> <p>A. কঠিন অবস্থা                                  B. আয়োডিন অবস্থা<br/>C. তরল অবস্থা    D. গ্যাসীয় অবস্থা<br/>Sol<sup>n</sup>: [D]</p> |
|---|--|

77. বাংলাদেশ 1000 MW এর একটি নিউক্লিয়ার রিঃএস্টের ক্রয় করতে যাচ্ছে এই রিঃএস্টার প্রতি সেকেন্ডে কী পরিমাণ ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।  
 A.  $1.11 \times 10^{-5}$  gm    B. 1.11 mg    C. 1.11 gm  
 D. 1.11 kg    E. 111.11 kg    Sol<sup>n</sup>: [A]
78. বাংলাদেশের বিদ্যুৎ চাহিদা বর্তমানে আগুমানিক 6000 MW. এক বছরে কি পরিমাণ ভরকে শক্তিতে রূপান্তরিত করে এই চাহিদা মেটানো সম্ভব?  
 A. 6000 kg    B. 2100 kg    C. 21 kg  
 D. 21gm    E. 2.1 gm    Sol<sup>n</sup>: [E]
79. 5kg Carbon শক্তিতে রূপান্তর করলে কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে।  
 A.  $4.5 \times 10^{-17}$  Jule    B.  $4.5 \times 10^9$  Jule  
 C.  $4.5 \times 10^{17}$  Jule    D.  $4.5 \times 10^8$  Jule

- Sol<sup>n</sup>: [C]  
 80.কোন্টি গ্রীন হাউস গ্যাস নয়?  
 A. সি এফ সি    B. কার্বন ডাইঅক্সাইড  
 C. নাইট্রোজেন    D. নাইট্রাস অক্সাইড  
 Sol<sup>n</sup>: [C]

- 81.কোন বস্তুর ভর  $8.36 \times 10^{-3}$  Kg। এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হলে কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে?  
 A.  $3.36 \times 10^{-3}$     B.  $5.5 \times 10^{-16}$  J  
 C.  $7.52 \times 10^{-14}$     D.  $5.16 \times 10^{10}$

- JSol<sup>n</sup>: [C]  
 82.কোন বস্তু আলোর বেগে চললে তার ভর হবে-  
 A. অসীম    B. অর্ধেক  
 C. কোন পরিবর্তন হবে না    D. শূন্য    Sol<sup>n</sup>: [A]

### টাইপ-৩: দৈর্ঘ্য সংকোচন

$$\text{আপেক্ষিক দৈর্ঘ্য}, L = L_0 \times \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

### Related Questions

#### DU Questions

1. 1 মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ক্ষেল তার প্রস্থ বরাবর **0.95 c** বেগে চলমান হলে ল্যাবে এর পরিমিত দৈর্ঘ্যের মান কত? [২০১৫-১৬]  
 A. 0 m    B. 0.098 m  
 C. 0.31 m    D. 1.0 m Ans: D;

দৈর্ঘ্য বরাবর বেগ = 0 ∴ ক্ষেলের দৈর্ঘ্য পরিবর্তিত হবে না।

2. দৈর্ঘ্য সংকোচনের সমীকরণ হলো (**The formula for length contraction is**)**2006-2007**

$$\text{ক) } L = \frac{L_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \quad \text{খ) } L = L_0 \sqrt{1-v^2/c^2}$$

$$\text{গ) } L = \frac{L_0}{\sqrt{1+v^2/c^2}} \quad \text{ঘ) } L = L_0 \sqrt{1+v^2/c^2}$$

Solve: দৈর্ঘ্য সংকোচনের সমীকরণ হলো  $L = L_0 \sqrt{1 - (vc)^2}$

#### JU MCQ

3. ভূ-পৃষ্ঠে একটি রাকেটানের দৈর্ঘ্য **100 m** |  **$3 \times 10^7$  m/s** বেগে উভয়ন্যন্ত অবস্থায় ভূ-পৃষ্ঠে একজন পর্যবেক্ষণের নিকট এর দৈর্ঘ্য কত মনে হবে? [A unit, 14-15, set D]

- A.  $100\sqrt{0.97}$  m    B.  $100\sqrt{0.99}$  m  
 C.  $100\sqrt{0.98}$  m    D.  $100\sqrt{1.01}$  m    Ans : B

8. একটি ট্রেন আলোর দ্রুতির কতগুণ দ্রুতিতে চললে এর চলমান দৈর্ঘ্য নিচল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে? [A unit, 15-16, set A]

- A.  $3/2$  গুণ    B.  $\sqrt{3}/2$  গুণ  
 C. 3 গুণ    D. কোনটিই নয়    Ans: B

#### Engineering Questions

01. একটি রকেট কোন স্থির পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে চলতে থাকলে এটির দৈর্ঘ্য 99% হয় তবে রকেটটির গতিবেগ নির্ণয় কর [CKRUET: 2021-22]

- (a)  $2.245 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup> (b)  $4.232 \times 10^7$  ms<sup>-1</sup>  
 (c)  $22.245 \times 10^7$  ms<sup>-1</sup> (d)  $2.242 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>  
 (e)  $2.425 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>    সমাধান: (b) ;

$$0.99l_0 = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow v = 4.232 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$$

02. পৃথিবীতে একটি রাকেটের দৈর্ঘ্য 110m। উড়ন্ত অবস্থায় রাকেটটির দৈর্ঘ্য 108.5m হলে, রাকেটের বেগ নির্ণয় কর। [KUET'15-16]

- (a)  $4.24 \times 10^7$  m/s    (b)  $4.94 \times 10^8$  cm/s  
 (c)  $4.94 \times 10^7$  m/s    (d)  $5.2 \times 10^9$  cm/s  
 (e)  $8.13 \times 10^8$  cm/s

সমাধান : (c);  $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 108.5 = 110 \sqrt{1 - \frac{v^2}{(3 \times 10^8)^2}}$   $\therefore v = 4.94 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$

03. একটি কাল্পনিক রাকেট কত দ্রুতিতে চালালে এর চলমান দৈর্ঘ্য স্থির অবস্থার এক-তৃতীয়াংশ হবে? [BUTex'13-14]

- (a)  $2 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>    (b)  $2.8 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>  
 (c)  $3 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>    (d)  $1.8 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>

$$\text{সমাধান : (b)} ; \frac{L}{L_0} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow v = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times c = 2.83 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

04. কত বেগে চললে একটি Spaceship এর দৈর্ঘ্য আসল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে? [KUET'11-12,12-13]

$$(a) \frac{1}{2}c \quad (b) \frac{1}{4}c \quad (c) \frac{3}{2}c \quad (d) \frac{\sqrt{3}}{2}c$$

$$(e) \frac{C}{\sqrt{2}}$$

সমাধান : (d);

$$L = \frac{L_0}{2}; v = ? \therefore L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{L_0}{2} = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{1}{4} = 1 - \frac{v^2}{c^2} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v^2 = \frac{3}{4} C^2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} C$$

05. একটি রড ল্যাবরেটোরির সাপেক্ষে আলোর বেগের 0.6 গুণে ঘূরছে। একজন দর্শক ল্যাবরেটোরীতে ইহার দৈর্ঘ্য 1 m পরিমাপ করে। রডটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। [CUET'10-11]

$$(a) 1.25 \text{ m} \quad (b) 0.8 \text{ m} \\ (c) 1.09 \text{ m} \quad (d) \text{None of these}$$

$$\text{সমাধান : (a)}; L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 1 \\ = L_0 \sqrt{1 - \left(\frac{0.6c}{c}\right)^2} \Rightarrow L_0 = \frac{1}{\sqrt{1 - 0.36}} = 1.25 \text{ m}$$

### Medical Questions

1. কোন বস্তুর গতিশীল অবস্থায় দৈর্ঘ্য ঐ বস্তুর নিশ্চল অবস্থার দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হলে তাকে কি বলা হয়? [ডেটাল ২১-২২]  
 A. দৈর্ঘ্য দীর্ঘায়ন      B. দৈর্ঘ্য সংকোচন  
 C. কাল প্রসারণ      D. কাল সংকোচন **Ans: B**

**ব্যাখ্যা:** পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে কোনো বস্তুর গতিশীল অবস্থার দৈর্ঘ্য ওই বস্তু স্থির অবস্থার দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হয় এবংএই প্রভাবকে দৈর্ঘ্য সংকোচন বলে। এ ঘটনাকে বলা হয় লরেঞ্জ ফিটজেরাল্ড সংকোচন।

### HSC Questions

01. "স্থির কাঠামোর তুলনায় গতিশীল কাঠামোর ঘড়ি ধীরে চলে" এ ঘটনাকে কী বলে?  
 ক) দৈর্ঘ্য সংকোচন      খ) ভর বৃদ্ধি  
 গ) সময় সংক্ষেপণ      ঘ) কাল দীর্ঘায়ন      উত্তর: (ঘ)

### Extra Question for Practice

1. কত বেগে চললে একটি Spaceship এর দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে?  
 A.  $2.598 \times 10^8 \text{ m/s}$       B.  $2.698 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 C.  $2.798 \times 10^8 \text{ m/s}$       D.  $2.85 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 E.  $2.789 \times 10^8 \text{ m/s}$       Soln : A

2. কোন গতিতে ধারমান হলে একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য অর্ধেক হয়ে যায়?

$$A. \frac{1}{3}c \quad B. \frac{1}{2}c \quad C. \frac{1}{\sqrt{2}}c \quad D. \frac{\sqrt{1}}{3}c$$

Soln: [C]

3. 10 m লম্বা একটি রকেট তোমার সামনে দিয়ে  $0.5c$  বেগে যাবার সময় তার দৈর্ঘ্য তোমার কাছে কত মনে হবে?

$$A. 5.0\text{m} \quad B. 8.66\text{m} \quad C. 11.54\text{m} \\ D. 15\text{m} \quad E. 20\text{m}$$

Soln: [B]

4. বস্তু ও দর্শকের মধ্যে আপেক্ষিক বেগ থাকলে বস্তুর দৈর্ঘ্য দর্শকের কাছে-

$$A. \text{কম মনে হবে} \quad B. \text{অনেক বেশী মনে হবে} \\ C. \text{বেশী মনে হবে} \quad D. \text{কোনটি নয়}$$

Soln: [A]

5. একটি মহাকাশ যানের গতি  $\sqrt{3}c/2$ , তোমার কাছে মনে হবে

মহাকাশ যানের দৈর্ঘ্য তার প্রকৃত দৈর্ঘ্যের

$$A. \text{অর্ধেক} \quad B. \text{দ্বিগুণ} \quad C. \text{সমান} \quad D. \text{কোনটিই না}$$

Soln: [A]

6. কোন গতিতে ধারমান হলে একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য অর্ধেক হয়ে যায়?

$$A. \frac{1}{3}c \quad B. \frac{1}{2}c \quad C. \frac{1}{\sqrt{2}}c \quad D. \frac{\sqrt{1}}{3}c$$

Soln: [C]

7. দৈর্ঘ্য সংকোচনের সমীকরণ হল-

$$A. L = \frac{L_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad B. L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$C. L = \frac{L_0}{\sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}} \quad D. L = L_0 \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$$

Soln: [B]

8. কত বেগে চললে একটি Spaceship এর দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে?

$$A. 2.598 \times 10^8 \text{ m/s} \quad B. 2.698 \times 10^8 \text{ m/s} \\ C. 2.798 \times 10^8 \text{ m/s} \quad D. 2.85 \times 10^8 \text{ m/s} \\ E. 2.789 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Soln: [A]

9. একটি রড ল্যাবরেটোরির সাপেক্ষে আলোর বেগের 0.6 গুণে ঘূরছে। একজন দর্শক ল্যাবরেটোরীতে ইহার দৈর্ঘ্য 1m পরিমাপ করে। রডটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

$$A. 1.25\text{m} \quad B. 0.8\text{m} \quad C. 1.09\text{m} \quad D. \text{None}$$

Soln: [A]

10. উৎক্ষেপন ভূমিতে কোন রকেটের দৈর্ঘ্য  $L_0$  হলে  $v$  বেগে গতিশীল অবস্থায় রকেটটির দৈর্ঘ্য পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে পাওয়া যাবেঁ?

$$A. L = L_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}} \quad B. L = L_0 \sqrt{1 + \frac{V^2}{C^2}}$$

$$C. L = \frac{L_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}} \quad D. L = \frac{L_0}{\sqrt{1 + \frac{V^2}{C^2}}}$$

Soln: [A]

11. 10 m লম্বা একটি রাকেট তোমার সামনে দিয়ে 0.5c বেগে যাবার  
সময় তার দৈর্ঘ্য তোমার কাছে কত মনে হবে?

- A. 5.0m      B. 8.66m      C. 11.54m  
D. 15m      E. 20m      Sol<sup>n</sup>: [B]

12. বস্তু ও দর্শকের মধ্যে আপেক্ষিক বেগ থাকলে বস্তুর দৈর্ঘ্য দর্শকের  
কাছে

- A. কম মনে হবে      B. অনেক বেশী মনে হবে

- C. বেশী মনে হবে      D. কোনটি নয় Sol<sup>n</sup>: [A]  
13. কোন কানুনিক ট্রেন কত বেগে চললে এবং চলমান দৈর্ঘ্য নিশ্চল  
দৈর্ঘ্যের এক তৃতীয়াংশ হবে?  
A.  $28.28 \times 10^8$  m/s      B.  $2.83 \times 10^8$  m/s  
C.  $1.63 \times 10^3$  m/s      D.  $16.33 \times 10^3$  m/s  
E.  $2.83 \times 10^3$  m/s      Sol<sup>n</sup>: [B]

### টাইপ-৪: ফোটন ও ডি ব্রগলি ওয়েভ

৪. ফোটনের বৈশিষ্ট্য : ফোটনের নিম্ন বর্ণিত কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য রয়েছে:

- শূন্য মাধ্যম বা স্থানে ফোটন আলোর দ্রুতিতে চলে। অন্য কোনো মাধ্যম এর দ্রুতি কম।
- ফোটনের স্থির ভর শূন্য।
- প্রতিটি ফোটনের নির্দিষ্ট শক্তি ও ভরবেগ রয়েছে।
- ফোটনের কণিকা প্রকৃতি এবং তরঙ্গ প্রকৃতি উভয়ই রয়েছে। কণা তরঙ্গ দ্বৈতরূপ আছে।
- ফোটন তড়িৎ নিরপেক্ষ ফোটনের কোনো চার্জ নেই। তাই বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রে দ্বারা ফোটন প্রভাবিত হয় না।
- পদার্থের কণার সাথে ফোটনের সংঘর্ষ ঘটলে সংঘর্ষে মোট শক্তি ও মোট ভরবেগ সংরক্ষিত থাকে। যেমন : ফটো তড়িৎ ক্রিয়া।

$$p=h/\lambda$$

$$E=hf=hc/\lambda$$

### Related Questions

#### DU Questions

১.  $6.63eV$  ফোটনের কম্পাঙ্ক হলো-২০১৬-১৭  
A.  $1.6 \times 10^{15}/s$       B.  $6.63 \times 10^{34}/s$   
C.  $4.14 \times 10^{15}/s$       D.  $4.14 \times 10^{34}/s$   
Ans: A;  $E = hf = \frac{E}{h} = \frac{6.63 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 1.6 \times 10^{15} s^{-1}$

২.  $9.11 \times 10^{-31} kg$  ভরবিশিষ্ট একটি ইলেক্ট্রন যদি  $2.5 \times 10^6 m/s$  বেগে চলে এর জন্য দ্য ব্রগলী তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে? ২০১৬-১৭  
A.  $2.9 \times 10^{-4} m$       B.  $2.4 \times 10^{-8} m$   
C.  $2.9 \times 10^{-10} m$       D.  $2.4 \times 10^{-39} m$   
Ans: C;  $\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 2.5 \times 10^6} = 2.9 \times 10^{-10} m$

৩. E শক্তির একটি ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত ? ২০১৫-১৬  
A.  $\lambda = h/cE$       B.  $\lambda = ch/E$   
C.  $\lambda = c/Eh$       D.  $\lambda = E/hc^2$   
Ans: B;  $E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{E}$

৪.  $5000\text{\AA}$  তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকরশ্মির ফোটনের শক্তি হল-  
(The energy of a photon of light of wavelength  $5000\text{\AA}$  is)-২০১০-২০১১

- (A) 2.48eV      (B) 2.84eV  
(C) 4.25eV      (D) 5.1eV

$$\text{Solve: } E = hf = h \frac{c}{\lambda} = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{5000 \times 10^{-10}} = 3.98 \times 10^{-19} = 2.48 \text{ eV}$$

৫. একটি  $100 \text{ MeV}$  ফোটনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (What is the wavelength of a  $100 \text{ MeV}$  photon?) ২০০৫-২০০৬

- (ক)  $1.24 \times 10^{-14} \text{ m}$       (খ)  $6.63 \times 10^{-1} \text{ m}$   
(গ)  $2.41 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$       (ঘ)  $1.6 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$

$$\text{Solve: } E = hv \Rightarrow E = h \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{100 \times 10^6 \times 1.602 \times 10^{-19}} \Rightarrow \lambda = 1.24 \times 10^{-14} \text{ m}$$

৬.  $6630 \times 10^{-10} \text{ m}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি ফোটনের শক্তি কত?

$$(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}) 2011-2012$$

- (ক)  $3 \times 10^{-19} \text{ J}$       (খ)  $10 \text{ J}$   
(গ)  $3 \times 10^{-10} \text{ J}$       (ঘ)  $10 \times 10^{-10} \text{ J}$  উত্তরঃ ক

### JU MCQ

৭. ফোটনের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়? [A unit, 12-13, set A]

- A. ফোটন ঝণাত্মক আধান বিশিষ্ট  
B. ফোটন আলোর বেগে প্রবাহিত হয়  
C. ফোটন তড়িৎ আধান নিরপেক্ষ  
D. ফোটনের ভরবেগ আছে

Ans: A

৮. কোন ফোটনের রৈখিক ভরবেগ  $1.66 \times 10^{-27} \text{ kgms}^{-1}$  হলে, তরঙ্গদৈর্ঘ্য হবে- [A unit, 12-13, set A]

- A.  $3.0 \times 10^{-8} \text{ m}$       B.  $2.0 \times 10^{-7} \text{ m}$   
C.  $3.99 \times 10^{-7} \text{ m}$       D.  $1.0 \times 10^{-7} \text{ m}$  Ans: C

৯. নিচের আলোর ফোটনে জমা শক্তি কার সাথে সম্পর্কিত? [A unit, 19-20, set S]

- A. আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক  
B. প্লাঙ্ক ধ্রুবকের সমানুপাতিক

- C. আলোর তীব্রতার সমানুপাতিক  
D. কোনোটিই নয়
- Ans: D**
- 10.** একটি ফোটনের শক্তি  $E$  ও কম্পাক্ষ  $U$  এর মধ্যে সম্পর্ক হলো  
 $E = hu + h$  - এর মাত্রা কোনটি? [A unit, 19-20, set S]  
 A.  $[ML^2T^{-1}]$       B.  $[ML^2T^{-2}]$   
 C.  $[ML^{-2}T]$       D.  $[ML^2T^2]$
- Ans: A**
- 11.** ফোটনের ভরবেগে কোনটি? [A unit, 18-19, set D]  
 A.  $\frac{hf}{c^2}$       B.  $\frac{hf}{c}$   
 C.  $hfc$       D.  $hfc^2$
- Ans: B**
- 12.** আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $\lambda$  এবং ফোটনের শক্তি  $E$  এর মধ্যে সম্পর্ক  
নিচের কোনটি? [H unit, 18-19, set H]  
 A.  $E = \frac{hc}{\lambda^2}$       B.  $E = \frac{hc}{\lambda}$   
 C.  $E = \frac{h\lambda}{c}$       D.  $E = \frac{h\lambda^2}{c}$
- Ans: B**
- Engineering Questions**
- 01.** একটি ইলেক্ট্রনের অবস্থানের অনিশ্চয়তা  $\Delta x$  এবং ভরবেগের  
অনিশ্চয়তা  $\Delta p$ । (i)  $\Delta x = 0$  হলে  $\Delta p = ?$  (ii)  $\Delta x = \infty$   
হলে  $\Delta p = ?$  [SUST'18-19]  
 (a)  $0, \infty$       (b)  $\infty, \frac{h}{2}$       (c)  $0, \frac{h}{2}$   
 (d)  $\infty, 0$       (e)  $\frac{h}{2}, 0$
- সমাধান : (d);  
 $\Delta p \Delta x \geq \frac{h}{4\pi}$  (i)  $\Delta x = 0$  হলে  $\Delta p = \infty$  (ii)  $\Delta x = \infty$  হলে  $\Delta p = 0$
- 02.** ফোটনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $6630\text{\AA}$  হলে শক্তি কত? [BUTex'16-17]  
 (a)  $1.6 \times 10^{-19}\text{J}$       (b)  $2 \times 10^{-10}\text{J}$   
 (c)  $3 \times 10^{-19}\text{J}$       (d)  $9.1 \times 10^{-31}\text{J}$
- সমাধান : (c); শক্তি =  $\frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6630 \times 10^{-10}}$   
 $J = 3 \times 10^{-19}\text{J}$
- 03.** ডি-ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমীকরণ কোনটি? [BUTex'15-16]  
 (a)  $\lambda = \frac{h}{p}$       (b)  $\lambda = \frac{h}{v}$   
 (c)  $\lambda = \frac{h}{c}$       (d)  $\lambda = \frac{p}{h}$  [Ans : a]
- 04.**  $\frac{c}{\sqrt{3}}$  বেগে চলমান একটি কণার মোট শক্তি হলো-  
[BUTex'15-16]  
 (a)  $0.173 m_0 c^2$       (b)  $\frac{\sqrt{3}}{2} m_0 c^2$   
 (c)  $\frac{\sqrt{2}}{4} m_0 c^2$       (d)  $1.732 m_0 c^2$
- সমাধান : (No correct answer); মোট শক্তি =  $\gamma m_0 c^2$ ,  
 যেখানে  $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{3}}} = \sqrt{\frac{3}{2}} m_0 c^2$

- 05.** একটি এক্সে ফোটন এর প্রাথমিক কম্পাক্ষ  $3 \times 10^{19} \text{ sec}^{-1}$   
 । ফোটন একটি ইলেক্ট্রনের সাথে সংঘর্ষ করে  $90^\circ$  কোণে  
বিন্শিষ্ঠ হয়। নতুন কম্পাক্ষ কত? [KUET'15-16]  
 (a)  $3 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$       (b)  $2.41 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$   
 (c)  $2.4 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$       (d)  $1.24 \times 10^{11} \text{ s}^{-1}$   
 (e)  $1.42 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$       সমাধান : (b);  
 $c = f\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}; \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos \theta)$   
 $\Rightarrow \lambda' - \frac{c}{f} = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos 90^\circ) \Rightarrow \lambda' = 1.242 \times 10^{-11} \text{ m};$   
 $\therefore f' = \frac{c}{\lambda'} = 2.41 \times 10^{19} \text{ Hz} = 2.41 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$
- 06.** একটি লেজার অতিবেগুণী বিকিরণের স্পন্দন তৈরি করে।  
অতিবেগুণী ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $355 \text{ nm}$  হলে এর শক্তি  
কত  $J$ ? [SUST'14-15]  
 (a)  $3.98 \times 10^{19}$       (b)  $3.98 \times 10^{18}$   
 (c)  $11.0 \times 10^{-17}$       (d)  $11.0 \times 10^{-18}$   
 (e)  $5.6 \times 10^{-19}$
- সমাধান : (e);  $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{h \times 3 \times 10^8}{355 \times 10^{-9}} = 5.6 \times 10^{-19}$
- 07.** একটি  $100\text{MeV}$  শক্তির ফোটনের কম্পাক্ষ  
কত? [RUET'12-13, BUTex'13-14]  
 (a)  $2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$       (b)  $4.21 \times 10^{22} \text{ Hz}$   
 (c)  $6.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$       (d)  $8.78 \times 10^{-7} \text{ Hz}$
- সমাধান : (a);  $hf = 100 \text{ MeV} \therefore f = 2.415 \times 10^{22} \text{ Hz}$
- 08.**  $6650 \times 10^{-10} \text{ m}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ফোটনের গতিশক্তি কত?  
[RUET'13-14]  
 (a)  $9.186 \text{ eV}$       (b)  $6.169 \text{ eV}$   
 (c)  $18.69 \text{ eV}$       (d)  $1.869 \text{ eV}$   
 (e) None
- সমাধান : (d);  $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{6650 \times 10^{-10}} = 1.869 \text{ eV}$
- 09.**  $^{93}\text{Np}^{237}$  এর ভর ভুটি (mass defect)  $1.65 \text{ amu}$  হলে,  
ইহার বন্ধন শক্তি ক্যালরীতে কত হবে? [KUET'13-14]  
 (a)  $24.65 \times 10^{-4}$       (b)  $2.46 \times 10^{-11}$   
 (c)  $5.89 \times 10^{-11}$       (d)  $5.67 \times 10^{-11}$   
 (e)  $29.45 \times 10^{-10}$       সমাধান : (c);  
 $E = mc^2 = \frac{1.65 \times 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2}{4.18} = 5.89 \times 10^{-11} \text{ cal}$
- 10.** এক্স-রে এর জন্য কোনটি সঠিক নয়? [BUET'12-13]  
 (a) এটির কোন চার্জ নেই  
 (b) এটি তড়িৎক্ষেত্র দিয়ে বিচ্ছুত হয় না  
 (c) এটি চৌম্বকক্ষেত্র দিয়ে বিচ্ছুত হয় না  
 (d) এটি একটি বিন্দুতে একিভূত করা যায়      সমাধান : (d);  
 It can't be focused on a single point.

11.  $3000\text{\AA}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মির শক্তি কত? [KUET'11-12,12-13]

- (a) 41.4 eV (b) 4.41 eV (c) 0.41 eV  
(d) 0.04 eV (e) 0.004 eV

সমাধান : (b);  
 $\lambda = 3000 \times 10^{-10} \text{ m}; c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}; h = 6.636 \times 10^{-34} \text{ Js}$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.636 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{3000 \times 10^{-10}} = 6.636 \times 10^{-19} \text{ J} = 4.1475 \text{ eV}$$

12. একটি X-ray টিউবে কত ভোল্টেজ প্রয়োগ করলে  $10\text{\AA}$  তরঙ্গদৈর্ঘ্যের X-ray পাওয়া যাবে? [SUST'12-13] ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ )

- (a) 1.25 kV (b) 1.78 kV (c) 5.50 kV  
(d) 6.63 kV (e) 11.3 kV

সমাধান : (a);  
 $\text{এখন}, \frac{hc}{\lambda} = eV \therefore V = \frac{hc}{e\lambda} = \frac{hc}{e \times 10 \times 10^{-10}} = 1.24 \text{ kV}$

13. একটি  $10\text{eV}$  ইলেকট্রনের De Broglie তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য হবে- [BUET'11-12]

- (a)  $1240\text{\AA}$  (b)  $1\text{\AA}$   
(c)  $3.88\text{\AA}$  (d)  $0.55\text{\AA}$

সমাধান : (c);  $\frac{p^2}{2m_0} = E \therefore p = \sqrt{2m_0 E} \therefore \lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2m_0 E}} = 3.88\text{\AA}$

14.  $600\text{nm}$  তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি ফোটনের ভরবেগ হল- [BUET'11-12]

- (a)  $3 \times 10^{-34} \text{ kgms}^{-1}$  (b)  $2.2 \times 10^{-26} \text{ kgms}^{-1}$   
(c)  $1.1 \times 10^{-27} \text{ kgms}^{-1}$  (d)  $3.1 \times 10^{-28} \text{ kgms}^{-1}$

সমাধান : (c);  $P = \frac{h}{\lambda} = 1.1 \times 10^{-27} \text{ kg ms}^{-1}$

15. একটি  $60 \text{ W}$  এর বাল্ব হতে সবুজ আলো বিকিরিত হচ্ছে। বাল্বটির তড়িৎ শক্তির মাত্র  $2\%$  যদি আলোক শক্তিতে রূপাল্পত্তির হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাল্বটি হতে কত সংখ্যক ফোটন নির্গত হয় বের কর। (সবুজ আলোর  $\lambda = 5550 \times 10^{-10} \text{ m}$ ) [KUET'10-11]

- (a)  $3.35 \times 10^{10}$  (b)  $3.30 \times 10^{18}$   
(c)  $3.35 \times 10^8$  (d)  $3.35 \times 10^{18}$   
(e)  $3.30 \times 10^{10}$

সমাধান : (d);  $2\% \times pt = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow \frac{2}{100} \times 60 \times 1 = n \times 6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8$   
 $5550 \times 10^{-10} \therefore n = 3.35 \times 10^{18}$

16. একটি ধাতুর সূচনা কম্পাঙ্ক  $4 \times 10^{15} \text{ Hz}$ , সেই ধাতুতে দৃশ্যমান আলো ফেলা হল। নির্গত ইলেক্ট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি কত হবে? (দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $0.5\mu\text{m}$ .) [SUST'10-11]

- (a)  $2.88\text{eV}$  (b)  $2.98 \times 10^{-9}\text{J}$

- (c)  $2.5 \times 10^{15}\text{Hz}$  (d) কোন ইলেক্ট্রন নির্গত হবে না

[Ans : d]

### Medical Questions

1. কোন রশ্মির সর্বাধিক অনুপ্রবেশ ক্ষমতা রয়েছে? [ MAT – 20-21 ]

- (a) X-ray (b) Beta  
(c) Alpha (d) Gamma

উত্তর : (d)

2. নিচের কোনটি দ্বারা রঞ্জন রশ্মি তৈরি হয়? [ডেটাল ১৯-২০]  
 ক. আলফা রশ্মি খ. ক্যাথোড রশ্মি  
 গ. বিটা রশ্মি ঘ. গামা রশ্মি

ব্যাখ্যা: ক্যাথোড রশ্মি হচ্ছে অতি দ্রুতিগতিসম্পন্ন ইলেক্ট্রন যা কোনো কঠিন ধাতব পদার্থে আঘাত করলে ঐ পদার্থ হতে এক্স-রে বা রঞ্জন রশ্মি উৎপন্ন হয়।

3. অডিটরিয়ামের কতজন দর্শক চুক্কেন বা বের হচ্ছেন তা গণনার জন্য স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [মেডিকেল ১৮-১৯]

- ক. শুষ্ক কোষ খ. আলোকতড়িৎ কোষ  
গ. এক্স-রে ঘ. গামা রশ্মি

উত্তর : খ.

4. X-ray এর জন্য সঠিক কোনটি? [ডেটাল ১৮-১৯]

- ক. আলোর চেয়ে কম বেগে চলে

খ. জীবিত কোষকে ধ্রংস করতে পারে না

- গ. বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় উলংস তরঙ্গ

ঘ. জিনের চারিত্রিক গুণাবলীর পরিবর্তন ঘটায়

উত্তর : ঘ.

### HSC Questions

01. ফোটনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- ক)  $1.24 \times 10^{-14} \text{ m}$  খ)  $1.50 \times 10^{-14} \text{ m}$   
গ)  $1.75 \times 10^{-14} \text{ m}$  ঘ)  $2.0 \times 10^{-14} \text{ m}$

উত্তর: (ক)

02.  $6.630 \times 10^{-10} \text{ m}$  তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটনের শক্তি কত?

- ক)  $2 \times 10^{19} \text{ J}$  খ)  $5 \times 10^{18} \text{ J}$   
গ)  $3 \times 10^{19} \text{ J}$  ঘ)  $3 \times 10^{18} \text{ J}$

উত্তর: . (গ)

03. ফোটন কী?

- ক) তরঙ্গ খ) ভরযুক্ত কণা  
গ) শক্তিগুচ্ছ ঘ) বল

উত্তর: . (গ)

04.  $3 \times 10^{19} \text{ Hz}$  কম্পাঙ্কের একটি এক্স-রে ফোটন একটি ইলেক্ট্রনের সংঘর্ষের  $90^\circ$  কোণে বিক্ষিপ্ত হয়। ইলেক্ট্রনের কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $8 \times 10^{-12} \text{ m}$  হলে ফোটনের নতুন কম্পাঙ্ক কত হবে?

- ক)  $2.42 \times 10^{29} \text{ s}^{-1}$  খ)  $1.6 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$   
গ)  $6.2 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$  ঘ)  $2.42 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$

উত্তর: (ঘ)

05. একটি প্রোটন কণা  $0.05 \text{ c}$  বেগে গতিশীল হলে এর দ্রুতি গুলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে?

- ক)  $2.64 \times 10^{10} \text{ m}$  খ)  $6.2 \times 10^{10} \text{ m}$   
গ)  $6.24 \times 10^{10} \text{ m}$  ঘ)  $6.64 \times 10^8 \text{ m}$

উত্তর: (ক)

06. কম্পটন প্রভাবে আপত্তি ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিক্ষিপ্ত হবার পর-

- ক) কমে যায় খ) বৃদ্ধি পায়

গ) অপরিবর্তিত থাকে      ঘ) দ্বিগুণ হয়      উভয়: (খ)

**Extra Questions For Practise**

1.  $6630 \times 10^{-10} \text{m}$  তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি ফোটনের শক্তি কত? ( $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J.s}$ )
 

A. $3 \times 10^{-19} \text{J}$	B. $10 \text{J}$
C. $3 \times 10^{-10} \text{J}$	D. $10 \times 10^{-10} \text{J}$

Sol<sup>n</sup>: [A]
2. একই বস্তুকণার মোট শক্তি পরিমাপ করে এর স্থিতাবস্থার 3 গুণ পাওয়া গেল। বস্তুটির দ্রুতি কত?
 

A. $8.484 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$	B. $2.828 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
C. $0.353 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$	D. $9 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Sol<sup>n</sup>: [B]
3. দুটি ফোটন পরস্পর বিপরীত দিকে চলছে। একটির আরেকটি সাপেক্ষে আপেক্ষিক বেগ কত?
 

A. zero	B. c	C. $\sqrt{2}c$	D. $2c$
---------	------	----------------	---------

Sol<sup>n</sup>: [B]

4. দুটি ফোটন পরস্পরে দিকে C গতিতে এগিয়ে যাচ্ছে। তাদের আপেক্ষিক বেগ হচ্ছে-

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| A. C এর চেয়ে কম | B. C এর চেয়ে বেশি  |
| C. c             | D. উপরের কোনটিই নয় |
- Sol<sup>n</sup>: [C]

5. দুটি  $\beta$ -কণা একে অপরের বিপরীত দিকে  $0.8c$  (c হল আলোর গতিবেগ) গতিতে অগ্রসর হলে তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ হয়-
 

A. $1.6c$	B. $0.8c$	C. c	D. $0.975c$
-----------	-----------	------	-------------

Sol<sup>n</sup>: [C]

6. নিউট্রন দ্বারা ইউরেনিয়াম  $_{92}\text{U}^{235}$  নিউক্লিয়াসের ফিশনে নির্গত শক্তি মোটামুটিভাবে কত?
 

A. 25 MeV	B. 100 MeV
C. 200 MeV	D. কোনটিই নয়

Sol<sup>n</sup>: [C]

7. 1টি ইলেক্ট্রনের চার্জ কত কুলম্ব?

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| A. $1.67 \times 10^{-19}$ | B. $1.78 \times 10^{-20}$ |
| C. $1.6 \times 10^{-19}$  | D. কোনটিই নয়             |

Sol<sup>n</sup>: [C]

**টাইপ ৫: ফটো ইলেক্ট্রিক ইফেক্ট**

ষ্ণু আইনস্টাইনের আলোক তড়িৎ সমীকরণ :  $\frac{1}{2}mv^2 = hf - W_0$

$W_0$  = কার্য অপেক্ষক।

**Related Questions**

**DU Questions**

1. কোন ধাতুর ক্ষেত্রে ফটোইলেক্ট্রন নিঃসরণের সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $6000\text{\AA}$ . ধাতুটির কার্যপেক্ষক ইলেক্ট্রন ভোল্টে কত? (The threshold wavelength for photoemission from a metal is  $6000\text{\AA}$ . What is the work function of the metal in electron volts?)2010-2011

(A) 5.5eV	(B) 2.7eV
(C) 5.05eV	(D) 2.07eV

Solve: কার্যপেক্ষক  $= hf_0 = h \frac{c}{\lambda} = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{6000 \times 10^{-10}} = 3.315 \times 10^{-19} \text{J} = 2.07 \text{eV}$

2. কোন পদার্থের কার্য অপেক্ষক  $1.85 \text{eV}$ । ঐ পদার্থতে সূচন কম্পাক্ষ কত? (If the work functions of an element is  $1.85 \text{ eV}$  the threshold frequency will be)2009-2010

(A) $4.4 \times 10^{14} \text{Hz}$	(B) $0.44 \times 10^{14} \text{Hz}$
(C) $4.4 \times 10^{12} \text{Hz}$	(D) None of the above

Solve:  $\phi = hf_0 \Rightarrow f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{1.85 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 4.46 \times 10^{14} \text{Hz}$

3. কোন ধাতুর কার্য অপেক্ষক  $3.2 \times 10^{-19} \text{J}$  ঐ ধাতুতে  $4500\text{\AA}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মি আপত্তি হলে নিঃস্ত ইলেক্ট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি নির্ণয় কর? (প্লাক্সের ধ্রুবকের মান =  $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ ) (The work function of a metal is  $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$ . A ray of light of wavelength

$4500\text{\AA}$  is incident over this metal. Find the maximum kinetic energy of the emitted electron. Value of Planck's constant =  $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ )2006-2007

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ক) $0.8 \times 10^{-19} \text{J}$ | খ) $2.4 \times 10^{-19} \text{J}$ |
| গ) $1.0 \times 10^{-19} \text{J}$ | ঘ) $1.2 \times 10^{-19} \text{J}$ |

Solve: দেওয়া আছে,  $\phi = 3.2 \times 10^{-19} \text{J} \lambda = 4500 \times 10^{-10} \text{m}$ .  $hv = E_{\max} + \phi$   
 $\Rightarrow h \frac{c}{\lambda} = E_{\max} + \phi \Rightarrow E_{\max} = 6.626 \times 10^{-34} \cdot \frac{3 \times 10^8}{4500 \times 10^{-10}} - 3.2 \times 10^{-19} = 1.217 \times 10^{-19} \text{J}$

8. প্লাটিনামের কার্য অপেক্ষক  $6.31 \text{eV}$  সর্বোচ্চ কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো প্লাটিনামের উপর আপত্তি হলে ইলেক্ট্রন নিঃস্ত হবে? (The work function of platinum is  $6.31 \text{ eV}$ . What is the maximal wavelength for the incident light so that electrons will be emitted from platinum?)2004-2005

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ক) $631 \text{\AA}$  | খ) $1970 \text{\AA}$ |
| গ) $1.97 \text{\AA}$ | ঘ) $3152 \text{\AA}$ |

Solve:  $hf_0 = \phi \Rightarrow f_0 = \frac{6.31 \times 1.602 \times 10^{-19}}{6.626 \times 10^{-34}} = 1.526 \times 10^{15} \text{Hz}$ ;  $\lambda_0 = \frac{c}{f_0} = \frac{3 \times 10^8}{1.526 \times 10^{15}} = 1.966 \times 10^{-7} \text{m} = 1970 \text{\AA}$

৫. একটি m ভরের এবং e আধানের প্রোটনকে শূন্য থেকে V বিভব পার্থক্যে ত্বরিত করা হলো এর শেষ বেগ কত?2013-2014

(ক)  $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$

(গ)  $\sqrt{\frac{eV}{m}}$

(খ)  $\frac{2eV}{m}$

(ঘ)  $\frac{eV}{m}$

**উত্তরঃ ক**

সমাধান:  $\frac{1}{2}mv^2 = eV = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

৬. একটি ধাতুর কার্যাপেক্ষক  $6.63eV$ । ধাতুটির ক্ষেত্রে ফটোইলেক্ট্রন নিঃসরণের সূচনা কম্পাক্ষ কত? [প্লাঙ্কের প্রণবক  $= 6.63 \times 10^{-34} Js$ .] ২০১৭-১৮

- A.  $1.610^{14} Hz$       B.  $1.610^{-14} Hz$   
C.  $1.610^{-19} Hz$       D.  $1.610^{19} Hz$

Ans: A;  $\varphi = hf_0 = 6.63 \times 10^{-34} f$   
 $\Rightarrow f = 1.6 \times 10^{15} Hz = 16 \times 10^{14} Hz$

### Engineering Questions

০১. একটি আলোক রশ্মি পটাশিয়ামের উপর পতিত হওয়ায় তা থেকে  $1.6 eV$  এর সর্বাধিক শক্তির ফটো ইলেক্ট্রন নির্গত হল। আপত্তি আলোক রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের কর। পটাশিয়ামের কার্যাপেক্ষ  $2.2 eV$ । [KUET'17-18]

- (a)  $3511\text{\AA}$  (b)  $3656\text{\AA}$  (c)  $3276\text{\AA}$   
(d)  $2686\text{\AA}$  (e)  $3326\text{\AA}$       সমাধান : (c);

$$E = R + W = 1.6 + 2.2 = 3.8 eV = \frac{ch}{\lambda} \therefore \lambda = 3269 \text{\AA}$$

০২. একটি ধাতব পৃষ্ঠ হতে নিঃসৃত ইলেক্ট্রনের সর্বাধিক বেগ কত হলে নির্বৃতি বিভব পার্থক্য  $0.96V$  হবে। [KUET'16-17]  
(a)  $8.21 \times 10^5 ms^{-1}$  (b)  $5.81 \times 10^5 ms^{-1}$   
(c)  $5.72 \times 10^5 ms^{-1}$  (d)  $5.63 \times 10^5 ms^{-1}$   
(e)  $4.28 \times 10^5 ms^{-1}$       সমাধান : (b);

$$eV_s = \frac{1}{2} mv_{max}^2 = v_{max} = \sqrt{\frac{2eV_s}{m}} = 5.81 \times 10^5 ms^{-1}$$

০৩.  $10 kV$  বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করলে স্থির অবস্থা থেকে একটি ইলেক্ট্রন যে চূড়ান্ত বেগ প্রাপ্ত হবে তার মান কত  $m/s$ ? [ইলেক্ট্রনের চার্জ =  $1.6 \times 10^{-19} C$ ] [SUST'16-17]  
(a)  $1.36 \times 10^7$  (b)  $2.29 \times 10^7$   
(c)  $3.31 \times 10^7$  (d)  $5.90 \times 10^7$   
(e)  $6.63 \times 10^7$       সমাধান : (d);

$$\frac{1}{2} mv^2 = ev \therefore v = 5.92 \times 10^7 ms^{-1}$$

০৪. প্রতিটি ইলেক্ট্রনের ভরবেগ- [ BUTex'15-16]

- (a)  $P = \frac{h\lambda}{c}$  (b)  $P = \frac{hc}{\lambda}$   
(c)  $P = \frac{\lambda}{h}$  (d)  $P = \frac{h}{2}$  [Ans : c]

০৫.  $5 \times 10^{14} Hz$  কম্পাক্ষের বিকিরণ কোন ধাতবপৃষ্ঠে আপত্তি হলে সর্বোচ্চ  $2.6 \times 10^{-19} J$  শক্তি সম্পন্ন ইলেক্ট্রন নির্গত হয়। এই ধাতুর সূচনা কম্পাক্ষ কত? [KUET'14-15]

- (a)  $1.078 \times 10^{13} Hz$  (b)  $1.078 \times 10^{14} Hz$   
(c)  $1.078 \times 10^{15} Hz$  (d)  $5 \times 10^{14} Hz$

- (e)  $2.6 \times 10^{-19} Hz$

সমাধান : (b);  $hf = hf_0 + E_{Kmax} = h \times 5 \times 10^{14} = hf_0 + 2.6 \times 10^{-19} \Rightarrow f_0 = 1.078 \times 10^{14} Hz$

০৬. স্থির অবস্থা থেকে  $10 kV$  বিভব পার্থক্যের মধ্য দিয়ে গেলে একটি ইলেক্ট্রনের চূড়ান্ত বেগ কত হবে? [RUET'14-15]

- (a)  $3.59 \times 10^7 ms^{-1}$  (b)  $4.93 \times 10^7 ms^{-1}$   
(c)  $5.93 \times 10^7 ms^{-1}$  (d)  $9.59 \times 10^7 ms^{-1}$   
(e)  $9.93 \times 10^7 ms^{-1}$

সমাধান: (c);  $V = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$   
 $= \sqrt{\frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10 \times 10^3}{9.1 \times 10^{-31}}} = 5.93 \times 10^7 ms^{-1}$

০৭. সূচন কম্পাক্ষের আলোর জন্য ধাতু থেকে নির্গত ইলেক্ট্রনের বেগ হচ্ছে- [BUET'13-14]

- (a) zero (b) infinite  
(c) minimum (d) maximum [Ans : c]

০৮. কোন ধাতুর ক্ষেত্রে ফটোইলেক্ট্রন নিঃসরণ এর সূচন দৈর্ঘ্য  $600nm$ । ধাতুটির কার্যাপেক্ষক ইলেক্ট্রন ভোল্টে প্রকাশ কর। [KUET'13-14]

- (a)  $5.5eV$  (b)  $2.7eV$  (c)  $5.05eV$   
(d)  $2.07eV$  (e)  $2.76eV$

সমাধান : (d);  $W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}}$   
 $= 2.07ev$

এখানে,  $h = 6.63 \times 10^{-34} Js$ ;  $c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$ ;  $\lambda_0 = 600 \times 10^{-9} m$

০৯. একটি নিয়ন টিউবে উচ্চ বিভব দেয়া হলে বাতিটির ভিতরে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। টিউবের ক্যাথোডের দিকে কোন কণা প্রবাহিত হয়? [BUET'12-13]

- (a) ইলেক্ট্রন (b) প্রোটন  
(c) ধনাত্মক নিয়ন আয়ন (d) ঋণাত্মক নিয়ন আয়ন

সমাধান : (c); Positively charged neon ions proceed towards cathode.

১০. একটি ধাতু কিছু শর্তাধীনে ফটোইলেক্ট্রন নিঃসরণ করে, কিন্তু দেখা গেল সমান্তরাল রশ্মি আপত্তি হওয়ার পরও ধাতু হতে কোন ফটোইলেক্ট্রন নির্গত হয় নাই। ধাতুটি ফটোইলেক্ট্রন নির্গত করবে যদি- [BUET'11-12]

- (a) আলোর তৈর্তা বাড়ান্তে (b) আলোকে সমাবর্তিত করলে  
(c) পূর্বাপেক্ষা ছোট তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলে  
(d) পূর্বাপেক্ষা বড় তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলে [Ans : c]

১১. প্লাটিনামের কার্যাপেক্ষক  $6.31 eV$ । এর সূচন কম্পাক্ষ কত? [BUTex'11-12]

- (a)  $15.32 \times 10^{14} Hz$  (b)  $15.23 \times 10^{14} Hz$   
(c)  $66.94 \times 10^{-53} Hz$  (d)  $9.52 \times 10^{33} Hz$

$$\text{সমাধান} : (b); W_0 = hf_0 \therefore f_0 = \frac{W_0}{h} = \frac{6.31 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} \text{ Hz} = 15.23 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

### Medical Questions

1. নিচের কোন ধাতু থেকে ফটোইলেক্ট্রন নির্গত হবে না-?  
[ডেন্টাল ১৭-১৮]

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| ক. সিজিয়াম       | খ. পটশিয়াম |
| গ. অ্যালুমিনিয়াম | ঘ. সোডিয়াম |

উত্তর : গ.

### HSC Questions

01. কোনো ধাতব পৃষ্ঠে আলো পড়লে তা থেকে ইলেক্ট্রন নির্গত হয়।

এই ঘটনাকে কী বলা হয়?

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| ক) ফটোতড়িৎ ক্রিয়া | খ) আপোক্ষিকতা    |
| গ) তরঙ্গ তত্ত্ব     | ঘ) তড়িৎ ক্রিয়া |

উত্তর: (ক)

02. এক্সেরে হচ্ছে-

- i. তড়িতচৌম্বক বিকিরণ    ii. আয়ন সৃষ্টিকারী বিকিরণ  
iii. দৃশ্যমান বিকিরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii     |
| গ) ii ও iii | ঘ) i, ii ও iii |

উত্তর: (ক)

03. কত সালে রঞ্জন রশ্মি আবিস্কৃত হয়?

- |         |         |
|---------|---------|
| ক) 1897 | খ) 1911 |
| গ) 1895 | ঘ) 1932 |

উত্তর: . (গ)

04. কুলীজ নল পদ্ধতিতে কানটি উৎপাদন করা হয়?

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| ক) গামা রশ্মি   | খ) ক্যাথোড রশ্মি |
| গ) এক্সের রশ্মি | ঘ) আলফা রশ্মি    |

উত্তর: . (গ)

05. নিচের কোনটি তরঙ্গধর্মী?

- |           |                  |
|-----------|------------------|
| ক) এক্সের | খ) ক্যাথোড রশ্মি |
| গ) প্রোটন | ঘ) কোনটিই নয়    |

উত্তর: (ক)

06. জীবস্ত কোষকে ধ্বংস করে কোনটি?

- |             |               |
|-------------|---------------|
| ক) আলফা কণা | খ) বিটা রশ্মি |
| গ) ক্যাথোড  | ঘ) এক্স রশ্মি |

উত্তর: (ঘ)

উদ্দীপকটি পড়ো এবং নিচের ২টি প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি ধাতুর কার্য অপেক্ষক  $2.3 \text{ eV}$ । এর উপর  $2500 \text{ A}$

তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অতিবেগুনী রশ্মি ফেলা হলো।

07. ভীন কোন দেশের বিজ্ঞানী?

- ক)  $5.9 \times 10^{14} \text{ Hz}$     খ)  $5.55 \times 10^{13} \text{ Hz}$   
গ)  $6.55 \times 10^{14} \text{ Hz}$     ঘ)  $5.55 \times 10^{14} \text{ Hz}$     **উত্তর: (খ)**

08. মাইকেলসন ও মর্লির ইথারের সাপেক্ষে পৃথিবীর পরম বেগ নির্ণয়ে আলাকরশ্মি দর্পণের সাথে কত কোণে আপত্তি হয়?

- ক)  $969 \text{ ms}^{-1}$     খ)  $969 \text{ kms}^{-1}$   
গ)  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$     ঘ)  $2.6 \times 10^{19} \text{ ms}^{-1}$     **উত্তর: (খ)**

21. ফটো ইলেক্ট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি নির্ভর করে-

- i. আলোর ত্বরতার ওপর    ii. আলোর কম্পাক্ষের ওপর  
iii. ধাতুর কার্যাপেক্ষকের ওপর  
নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii    খ) i ও ii  
গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

### Extra Questions For Practice

1. 1টি ইলেক্ট্রনের চার্জ কত কুলম্ব?

- A.  $1.67 \times 10^{-10}$     B.  $1.78 \times 10^{-20}$   
C.  $1.6 \times 10^{-19}$     D. কোনটিই নয় Sol<sup>n</sup>: [C]

2. দুটি ফোটন পরম্পরে দিকে C গতিতে এগিয়ে যাচ্ছে। তাদের আপোক্ষিক বেগ হচ্ছে-

- A. C এর চেয়ে কম    B. C এর চেয়ে বেশি  
C. C    D. উপরের কোনটিই নয় Sol<sup>n</sup>: [C]

3.  $10 \text{ MeV}$  গতি শক্তি নিয়ে চলমান ইলেক্ট্রনের ভর কত?

- A.  $m_0$     B.  $10 m_0$   
C.  $0.2051 m_0$     D.  $2.051 m_0$   
E.  $20.51 m_0$     Sol<sup>n</sup>: [D]

4. নিউক্লিয়ার রিঅ্যাস্টের কী বিক্রিয়া ঘটে?

- A. নিউক্লিয়ার ফিশন    B. নিউক্লিয়ার ফিউশন  
C. রাসায়নিক বিক্রিয়া    D. ফটোইলেক্ট্রিক ইফেক্ট  
Sol<sup>n</sup>: [B]

5.  $4.0 \times 10^{-7} \text{ m}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এক কোয়ান্টাম আলোর শক্তি—

- A.  $3.1 \text{ MeV}$  B.  $3.1 \text{ keV}$  C.  $3.1 \text{ eV}$  D.  $6.2 \text{ eV}$   
Sol<sup>n</sup>: [C]

**চাইপ-৬ষ্ঠুষ্ঠ বন্ধ বিকিরণ ও ভীনের/উইনের সূত্র**

### Related Questions

#### DU Questions

১. কৃষ্ণ বন্ধের তাপমাত্রা দিগ্নেণ বৃদ্ধি করলে বিকিরণ হার কত গুণ বৃদ্ধি পাবে? 2011-2012

- (ক) 16    (খ) 2    (গ) 4    (ঘ) 10    **উত্তর: ক**

২. চন্দ্রপৃষ্ঠ হতে বিকিরিত সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $14\mu\text{m}$  হলে চন্দ্রপৃষ্ঠের তাপমাত্রা কত? উইনের সরণ স্তরের ক্ষুবক  $2.9 \times 10^{-3} \text{ m.K}$ . (The maximum wavelength

radiated from the surface of the moon is  $14\mu\text{m}$ . What is the temperature of the surface of the moon? The constant of Wien's displacement law is  $2.9 \times 10^{-3} \text{ m.K}$ ) 2010-2011

- (A)  $207.1K$     (B)  $273K$   
(C)  $207.1^\circ C$     (D)  $273^\circ F$

**Solve:**  $\lambda_m T = b \therefore T = \frac{b}{\lambda_m} = \frac{2.9 \times 10^{-3}}{14 \times 10^{-6}} = 207.1K$

**JU MCQ**

৩. একটি কৃষ্ণবন্ধন পৃষ্ঠ হতে নিঃস্ত তরঙ্গদৈর্ঘ্য সর্বাধিক মান  $4800\text{\AA}$  হলে, তার পৃষ্ঠের তাপমাত্রা কত? [A unit, 14-15, set D]

- A.  $6 \times 10^5 K$       B.  $6 \times 10^3 K$   
 C.  $6 \times 10^4 K$       D.  $6 \times 10^{-4} K$       Ans : B

৪. লরেঞ্জ রূপান্তরে একজন  $0.98 c$  গতিতে ছুটি চললে তার কাছে স্থির দাঢ়িয়ে থাকা ব্যক্তির সময় কেমন দেখবে? [A unit, 19-20, set L]

- A.  $\frac{t_0}{\sqrt{1-(0.98)^2}}$       B.  $\frac{\sqrt{1-0.98}}{t_0}$   
 C.  $\frac{\sqrt{1-0.98^2}}{t_0}$       D.  $\frac{\sqrt{1+0.98^2}}{t_0}$       Ans: A

**Medical Questions**

১. কোন কৃষ্ণকায়ার একক ক্ষেত্রফল থেকে প্রতি সেকেন্ডে বিকীর্ণ তাপের পরিমাণ এর পরম তাপমাত্রার চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক। এটি নিম্নের কোন সূত্র? [মেডিকেল ০৯-১০]

- ক. নিউটনের শীতলীকরণ      খ. পথওম শক্তি  
 গ. ভীনের সরণ      ঘ. স্টেফান-বোল্টজম্যান

উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ ক. নিউটনের শীতলীকরণ সূত্র : বিকিরণের ফলে কোন উভ্যে বস্ত যে হারে তাপ হারায় তা এই বস্তুর তাপমাত্রা ও পারিপার্শ্বের তাপমাত্রার পার্থক্যের সমানুপাতিক।

খ. পথওম শক্তি সূত্র : সর্বাধিক শক্তি ঘনত্ব বা কৃষ্ণবন্ধনের সর্বাধিক ক্ষমতা তার পরম তাপমাত্রার পথওমাতের সমানুপাতিক।

গ. ভীনের সরণ সূত্র : কৃষ্ণবন্ধন থেকে সর্বাধিক বিকীর্ণ শক্তির জন্য তরঙ্গদৈর্ঘ্য কৃষ্ণবন্ধনের পরম তাপমাত্রার ব্যন্তানুপাতিক

## ৯ম অধ্যায় || পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান

### টাইপ-১: নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া

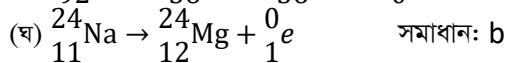
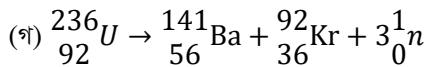
যেকোন নিউক্লিয়ার রিয়েকশনে চারটি জিনিস সব সময় CONSERVED থাকে।

- ১ চার্জ
- ২ নিউক্লিয়ান সংখ্যা
- ৩ ভরবেগ
- ৪ MASS ENERGY

### Related Questions

#### DU Questions

১. অ্যালুমিনিয়াম, হিলিয়াম এবং সিলিকনের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 13, 2 এবং 14 হলে,  $\text{Al}^{27} + \text{He}^{27} \rightarrow \text{Si}^{27} + (\ )$  নিউক্লিয়ার বিক্রিয়াতে অনুপস্থিত কণা কোনটি? (Aluminum has atomic number 13, helium has atomic number 2, and silicon has atomic number 14. In the nuclear reaction the missing particle  $\text{Al}^{27} + \text{He}^{27} \rightarrow \text{Si}^{27} + (\ )$  is:) ২০১৯-২০২০
  - A. an  $\alpha$  particle
  - B. a positron
  - C. an electron
  - D. a proton
 সমাধান: D;  ${}_{13}\text{Al} + {}_2\text{He} \rightarrow {}_{14}\text{Si} + {}_1\text{H}$
২. একটি নিউক্লিয়াস একটি নিউট্রন গ্রহণ করে একটি বিটা কণা নিঃসরণ করে ও দুইটি আলফা কণায় পরিণত হয়। আদি নিউক্লিয়াসের A এবং Z যথাক্রমে ছিলঃ ২০১৮-১৯
  - A. 6, 3
  - B. 7, 2
  - C. 7, 3
  - D. 8, 4
 Ans: C;  ${}_Z^AX + {}_0^1n \rightarrow {}_2^4\text{He}^{2++} {}_2^4\text{He}^{2++} - {}_1^0e$ ;  $A = 4 + 4 - 1 = 7; Z = 2 + 2 - 1 = 3$
৩. নিচের সমীকরণে  $U-235$  এর ফিসন বিক্রিয়া দেখানো হয়েছে। খালি বক্সটিতে নিচের কোন সংখ্যাটি হবে? ২০১৬-১৭
 
$${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1n \rightarrow {}_{56}^{92}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + {}_0^1n$$
  - A. 141
  - B. 142
  - C. 143
  - D. 144
 Ans: A; মোট ভরসংখ্যা ক্রমক থাকবে।  $\therefore 235 + 1 = x + 92 + 31x = 141$
৪. পোলোনিয়াম  ${}^{214}\text{Po}$  ( $Z = 84$ ) এর  $\infty$ - বিকিরণের মাধ্যমে প্রাপ্ত মৌল হচ্ছে- ২০১৫-১৬
  - A.  ${}^{214}\text{Po}$  ( $Z = 84$ )
  - B.  ${}^{210}\text{Pb}$  ( $Z = 82$ )
  - C.  ${}^{214}\text{At}$  ( $Z = 85$ )
  - D.  ${}^{210}\text{Bi}$  ( $Z = 83$ )
 Ans: B;  ${}_2^4\text{He}^{2+}$  হলো  $\alpha$  কণা।  $\therefore {}^{214}\text{Po}$  ( $Z = 84$ )  $\rightarrow {}_2^4\text{He}^{2++} {}^{210}\text{Pb}$  ( $Z = 82$ )
৫. নিচের কোনটি একটি নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে যেটি থেকে প্রচুর পরিমাণে শক্তি উৎপাদিত হয়? ২০১৪-২০১৫
  - (ক)  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$
  - (খ)  ${}_{1}^{3}\text{H} + {}_{1}^{2}\text{H} \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + {}_0^1n$



৬. একটি  ${}_{92}^{238}\text{U}$  নিউক্লিয়াস দুই ধাপে ক্ষয় হয়ে  ${}_{91}^{234}\text{Pa}$  নিউক্লিয়াস সৃষ্টি করে। এই দুই ধাপে কী কী ধরণের রশ্মি নির্গত হয়? ২০১২-২০১৩

(ক)  $\alpha$  and  $\beta$  (খ)  $\alpha$  and  $\gamma$

(গ)  $\beta^-$  and  $\beta^-$  (ঘ)  $\beta^-$  and  $\gamma$  **উত্তরঃ ক**

সমাধান:  ${}_{92}^{238}\text{U} - {}_2^4\alpha - {}_1^0\beta^- \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa}$

৭. আলুমিনিয়াম নিউক্লিয়াসের সংকেত হচ্ছে  ${}_{13}\text{Al}^{27}$ .। এর নিউট্রন সংখ্যা কত (The aluminium nucleus is  ${}_{13}\text{Al}^{27}$ . What is its neutron number)?

**2003-2004**

ক) 27 (খ) 13

গ) 40 (ঘ) 14

Solve:  ${}_{13}\text{Al}^{27}$  ভর সংখ্যা = 27, প্রোটন

সংখ্যা = 13 ∴ নিউট্রন সংখ্যা = 27 - 13 = 14.

৮. সৌরশক্তি কোন পদ্ধতিতে সৃষ্টি হয়? ২০১৩-২০১৪

(ক) Fission (খ) Induced Fission

(গ) Fusion (ঘ) Chemical Reaction

**উত্তরঃ গ**

৯.  ${}_{83}^{214}\text{Bi}$  আইসোটোপ হতে একটি আলফা কণা নিঃসরণ এর ফলে প্রোডাক্ট আইসোটোপ হবে- ২০১৩-২০১৪

(ক)  ${}_{79}^{210}\text{Au}$  (খ)  ${}_{81}^{210}\text{Ti}$

(গ)  ${}_{83}^{210}\text{Bi}$  (ঘ)  ${}_{85}^{218}\text{At}$  **উত্তরঃ খ**

সমাধান:  ${}_{83}^{214}\text{Bi} \alpha ({}_2^4\text{He}) = {}_{81}^{210}\text{Ti}$

১০. ধীর গতি সম্পন্ন নিউট্রন দ্বারা একটি  ${}_{92}^{235}\text{U}$  নিউক্লিয়াসের ফিসন ক্রিয়ার ফলে নির্গত শক্তির পরিমাণ (Energy released in slow neutron fission of one  ${}_{92}^{235}\text{U}$  nucleus is) ২০০৫-২০০৬

ক) 235 MeV (খ) 200 MeV

গ) 100 MeV (ঘ) 1000 MeV

**Solve:** 
$${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^l n \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + {}_0^1 n + 200\text{Mev}$$
 শক্তি

১১.  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{14}^{20}\text{Si} + (?)$  নিউক্লীয় বিক্রিয়াটিতে অনুপস্থিত কণাটি হলো- [DU 20-21]

- A. আলফা কণা      B. প্রোটন  
C. ইলেক্ট্রন      D. নিউট্রন

**Ans: B.**

**JU MCQ**

১.  $1\text{\AA}$  তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একবর্ণী এক্স রশ্মি শক্তি কত? [A unit, 13-14, set C]

- A.  $2 \times 10^{-15}\text{J}$       B.  $2 \times 10^{-16}\text{J}$   
C.  $2 \times 10^{-17}\text{J}$       D.  $2 \times 10^{-14}\text{J}$       Ans: A

২. যদি একটি নিউট্রনকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপায়িত করা হয় তবে কত শক্তি পাওয়া যাবে? নিউট্রনের ভর =  $1.674 \times 10^{-27}\text{kg}$  [A unit, 14-15, set A]

- A.  $9 \times 1.674 \times 10^{-11}\text{J}$   
B.  $3 \times 1.674 \times 10^{-11}\text{J}$   
C.  $27 \times 1.674 \times 10^{-11}\text{J}$   
D.  $81 \times 1.674 \times 10^{-11}\text{J}$       Ans: A

৩. একটি ভারী নিউক্লিয়াস ভেঞ্জে প্রায় সমান ভর সংখ্যার দুটি নিউক্লিয়াসে বিভক্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে কী বলে? [A unit, 20-21, set G]

- A. শৃঙ্খল বিক্রিয়া      B. নিউক্লিয় ফিশান  
C. নিউক্লিয় ফিউশন      D. কোনোটিই নয়      Ans: B.

৪. নিউক্লিয়ন সংখ্যা বনাম নিউক্লিয়ন প্রতি বন্ধন শক্তির লেখচিত্রে দেখা যায় যে  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  এর মান সর্বাধিক। এটা প্রমান করে  $\text{Fe}$  [A unit, 19-20, set L]

- A. স্থায়ী নিউক্লিয়াসের অধিকারী      B. তেজস্ক্রীয় মৌল  
C. সর্বাধিক ক্ষণস্থায়ী মৌল  
D. কোনোটিই নয়

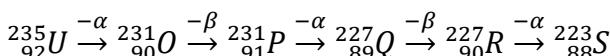
Ans: A

৫.  ${}_{86}^{222}\text{A} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{A} + 8 {}_0^1 n + (\alpha)$  এই বিক্রিয়ায় কয়টি  $\beta$  কণা বের হবে? [H unit, 18-19, set H]

- A. 0      B. 2  
C. 4      D. 16      Ans: A

**Engineering Questions**

০১. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া থেকে S বাহির কর। [CKRuet 20-21]



- a)  ${}_{92}^{228}\text{Ac}$       b)  ${}_{87}^{221}\text{Fr}$       c)  ${}_{90}^{232}\text{Th}$   
d)  ${}_{86}^{220}\text{Rn}$       e)  ${}_{88}^{223}\text{Ra}$

Solution:  ${}_{92}^{235}\text{U} \xrightarrow{-\alpha} {}_{90}^{231}\text{O} \xrightarrow{-\beta} {}_{91}^{231}\text{P} \xrightarrow{-\alpha} {}_{89}^{227}\text{Q} \xrightarrow{-\beta} {}_{90}^{227}\text{R} \xrightarrow{-\alpha} {}_{88}^{223}\text{S}$

০২.  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + \text{X}$  একটি নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া।

অজানা X-কণাটি হবে একটি- [SUST'18-19]

- (a) প্রোটন      (b) ইলেক্ট্রন      (c) নিউট্রন      (d) নিউট্রন  
(e)  $\alpha$ -কণা

সমাধান : (a); বিক্রিয়ার উভয় পক্ষে ভরসংখ্যা ও পারমাণবিক সংখ্যার সমষ্টি সমান।

০৩. ক্লোরিন ( ${}_{17}^3\text{Cl}$ ) পরমাণুর ভর  $34.9800\text{ amu}$ । প্রতিটি নিউক্লিয়ন এর গড় বন্ধন শক্তি কত? [দেওয়া আছে নিউট্রন এর ভর  ${}_0^1 n = 1.008665$  এবং প্রোটন এর ভর  ${}_1^H = 1.007825\text{ amu}$ ][KUET'15-16]

- (a)  $-136\text{ eV}$       (b)  $8.22\text{ MeV}$       (c)  $288\text{ meV}$   
(d)  $8.22\text{ eV}$       (e)  $3498\text{ MeV}$       সমাধান : (b);

ভর ত্রুটি,  $\Delta m = (A - Z)m_n + Zm_p - M_{\text{nucleus}}$   
 $= (35 - 17) \times 1.008665 + 17 \times 1.007825 - 34.9800 = 0.308995\text{ amu} = 0.308995 \times 1.6605 \times 10^{-27}$

$$\therefore \text{বন্ধন শক্তি}, E = (\Delta m)c^2 = 4.6178 \times 10^{-11}$$

$$\text{প্রতি নিউক্লিয়নে গড় বন্ধন শক্তি} = \frac{E}{A} = 1.3194 \times 10^{-12}\text{J} = 8.25 \times 10^6\text{ eV} \approx 8.22\text{ MeV}$$

০৪.  $\alpha$ ,  $\beta$  ও  $\gamma$  রশ্মিকে ভরের উৎর্বর্কনে কীভাবে সাজানো যায়?

[SUST'15-16]

- (a)  $\beta \rightarrow \gamma \rightarrow \alpha$       (b)  $\alpha \rightarrow \gamma \rightarrow \beta$   
(c)  $\gamma \rightarrow \alpha \rightarrow \beta$       (d)  $\gamma \rightarrow \beta \rightarrow \alpha$   
(e)  $\alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma$       সমাধান : (d);

$\alpha$  রশ্মির ভর  ${}_{\frac{4}{2}}\text{He}^{2+}$  নিউক্লিয়াসের ভরের সমান

$\beta$  রশ্মির ভর  $e^-$  এর ভরের সমান,  $\gamma$  রশ্মির স্থির ভর শূন্য সূত্রাংশ, ভরের উৎর্বর্কন অনুসারে  $\gamma \rightarrow \beta \rightarrow \alpha$  হবে সঠিক।

০৫. কোন সেট সম্পূর্ণ তড়িৎচৌম্বকীয় বিকিরণভুক্ত নয়?[SUST'15-16]

(a) বেতার তরঙ্গ, এক্স-রে, অতিবেগনী রশ্মি

(b) এক্স-রে, গামা-রশ্মি, মাইক্রোওয়েভ

(c) আলফা-রশ্মি, গামা-রশ্মি, দৃশ্যমান আলো

(d) দৃশ্যমান আলো, এক্স-রে, গামা-রশ্মি

(e) অবলোহিত তরঙ্গ, বেতার তরঙ্গ, মাইক্রোওয়েভ

সমাধান : (c); আলফা রশ্মি হচ্ছে তেজস্ক্রীয় বিকিরণভুক্ত, তড়িৎ চৌম্বকীয় বিকিরণভুক্ত নয়।

০৬.  ${}_{83}^{210}\text{Bi}$  তেজস্ক্রীয় বিকিরণের পর  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  মৌলটি তৈরী করে। এখানে বিকিরণের ধরণ হচ্ছে- [BUET'13-14]

- (a)  $\beta$ -decay      (b)  $\alpha$ -decay  
(c)  $\alpha$  and  $\beta$ -decay      (d)  $\gamma$ -decay

সমাধান : (a);  ${}_{83}^{210}\text{Bi} - {}_{-1}^0 \text{e} = {}_{83}^{210}\text{Po}$ .

০৭. প্লাজমা অবস্থায় নিচের কোনটি থাকে না? [CUET'13-14]

- (a) কঠিন অবস্থা      (b) বাস্পীয় অবস্থা  
(c) গ্যাসীয় অবস্থা      (d) None of these

[Ans : d]

08. সবচেয়ে শক্তিশালী ননআয়োনাজিং রেডিয়েশন হল- [BUET'12-13]  
 (a) অতি বেগুনী রশ্মি                                  (b) রাডার  
 (c) মাইক্রোওভেড    (d) অবলোহিত রশ্মি  
 সমাধান : (d); Infra-red light
09. ‘কিউরিওসিটি রোভার’ পৃথিবীর বাইরে মঙ্গলগ্রহে প্রথমবারের মত ‘এক্স-রে ইমেজার’ ব্যবহার করে- [SUST'12-13]  
 (a) এক্স-রে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সূক্ষ্মভাবে নির্ণয় করেছে  
 (b) প্রাণের অনুসন্ধান করেছে  
 (c) মাটির স্ফটিকের গঠন বিশ্লেষণ করেছে  
 (d) এক্স-রে এর উৎস সন্ধান করেছে  
 (e) বিগ ব্যাং তত্ত্বের প্রমাণ খুঁজেছে                                  [Ans : c]
10. পাশের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় X হচ্ছে : 9 Be + 4 He  
 $\rightarrow {}_{6}^{12}C + x$  [CUET'11-12]  
 (a) elecctrom    (b) proton  
 (c) neutron    (d) None of these  
 সমাধান : (c); X এর ভর সংখ্যা =  $9 + 4 - 12 = 1$  এবং  
 প্রোটন সংখ্যা =  $4 + 2 - 6 = 0$   
 $\therefore X$  এর সংকেত  ${}_{0}^1n$  ইহা হল neutron.
11. যখন একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে একটি বিটা কণা নির্গত হয়, তখন-[BUET'10-11]  
 (a) পারমাণবিক সংখ্যা এক কমে যায়  
 (b) ভর সংখ্যা এক কমে যায়  
 (c) পারমাণবিক সংখ্যা এক বেড়ে যায়  
 (d) পারমাণবিক সংখ্যা দুই কমে যায়  
 সমাধান : (c);  $n \rightarrow \beta^- + p^+$  সুতৰাং, পারমাণবিক সংখ্যা 1  
 বাড়ে, ভর সংখ্যা ছিঁড়ে থাকে।
12. প্রোটন ও ইলেক্ট্রনের মধ্যে আকর্ষণের জন্য কোন্ মৌলিক বলটি দায়ী? [BUET'10-11]  
 (a) শক্তিশালী    (b) মাধ্যাকর্ষণ  
 (c) দূর্বল    (d) তড়িৎ চৌম্বকীয়    [Ans : d]
- Medical Questions**
1. নিম্নের কোনটি নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়ার জন্য সঠিক?  
 [মেডিকেল ০৯-১০]  
 ক. কাচ পাত্রে টেস্ট টিউবে ঘটানো যায়  
 খ. বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয় না  
 গ. শুধু পরমাণু স্থানান্তর ঘটে  
 ঘ. অনবরত চলতে থাকে    উত্তর : খ
2. নিম্নের কোনটি ইউরেনিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা? [ডেন্টাল ০৯-১০]  
 ক. 112    খ. 102  
 গ. 92    ঘ. 82    উত্তর : গ.
- HSC Questions**
01. যেসব পরমাণুর ভর সংখ্যা এক কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন তাদের বলে-

- ক) আইসোবার    খ) আইসোমার  
 গ) আইসোটোপ    ঘ) ইলেক্ট্রন উত্তর: ক
02. কোনটি তড়িৎ নিরপেক্ষ?  
 ক) ইলেক্ট্রন    খ) প্রোটন  
 গ) নিউট্রন    ঘ) আলফা    উত্তর: গ
03. কত সালে থমসন ইলেক্ট্রন আবিষ্কার করেন?  
 ক) 1857 সালে    খ) 1867 সালে  
 গ) 1887 সালে    ঘ) 1897 সালে    উত্তর: ঘ
04. যেসব পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা এবং ভরসংখ্যা সমান কিন্তু  
 তাদের অভ্যন্তরীণ গঠন ভিন্ন তাদেরকে কী বলে?  
 ক) আইসোবার    খ) আইসোমার  
 গ) আইসোটোপ    ঘ) আইসোটোন    উত্তর: ক
05. নিউক্লিয়াসে যে সকল কণা থাকে তাদেরকে কী বলে?  
 ক) ভরসংখ্যা    খ) পারমাণবিক সংখ্যা  
 গ) নিউক্লিয়ন    ঘ) নিউক্লাইড    উত্তর: গ
06. নিচের কোনটিকে পরমাণুর শক্তির আধার বলা হয়?  
 ক) ইলেক্ট্রন    খ) মেসন  
 গ) নিউক্লিয়াস    ঘ) আইসোটোন    উত্তর: গ
07. পরমাণু হতে শক্তি উৎপন্ন করা যায়-  
 i. নিউক্লীয় ফিশন বিক্রিয়া                              ii. নিউক্লীয় ফিউশন বিক্রিয়া  
 iii. চেইন বিক্রিয়া  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii    খ) i ও iii  
 গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii    উত্তর: ক
08. পরমাণুতে সম পরিমাণে রয়েছে-  
 i. ধনচার্জ    ii. ঋণচার্জ    iii. নিরপেক্ষ চার্জ  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii    খ) i ও iii  
 গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii    উত্তর: ক
09. যে সমস্ত পরমাণুর ভর সংখ্যা এক কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা  
 ভিন্ন তাদেরকে কী বলা হয়?  
 ক) আইসোবার    খ) আইসোটোন  
 গ) আইসোটোপ    ঘ) আইসোমার    উত্তর: ক
10. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে থাকা প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে  
 বলা হয়-  
 ক) পায়ন    খ) গ্রাভিটন  
 গ) নিউক্লিয়ন    ঘ) আয়ন    উত্তর: গ
11. যার ভরসংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ভিন্ন তাকে বলে-  
 ক) আইসোটোপ    খ) আইসোবার  
 গ) আইসোটোন    ঘ) আইসোমার    উত্তর: খ
12. কোনটি একই মৌলিক পদার্থের বিভিন্ন প্রজাতি?  
 ক) আইসোবার    খ) আইসোটোন  
 গ) আইসোটোন    ঘ) আইসোমার    উত্তর: খ

- গ) আইসোমোর

ঘ) আইসোটোপ উত্তর: ঘ

13. রেডিয়ামের তেজস্ক্রিয়তা ইউরেনিয়ামের চেয়ে প্রায় কত গুণ বেশি?

ক) পাঁচ হাজার

খ) দশ হাজার

গ) দশ লক্ষ

ঘ) দশ কোনটি? উত্তর: গ

14. হাইডোজেনের আইসোটোপ হলো-

i. রোগ নির্গয়      ii. রোগ নিরাময়      iii. রোগ সৃষ্টিতে নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: ক

15. বিজ্ঞানী নীলস বোর কোন দেশের অধিবাসী ছিলেন?

ক) ডেনমার্ক

খ) আমেরিকা

গ) রাশিয়া

ঘ) নিউজিল্যান্ড      উত্তর: ক

16. তেজস্ক্রিয়তা ব্যবহৃত হয়-

i. গবেষণা বিজ্ঞানে      ii. কৃষিক্ষেত্রে      iii. শিল্পক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

ক) I      খ) ii      গ) iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: ঘ

17. যে সব মৌলিক পদার্থ অতি সুস্থ অবিভাজ্য নিরেট কণার সময়ে গঠিত এ কথাগুলোকে কী বলা হয়?

ক) অণু

খ) পরমাণু

গ) আয়ন

ঘ) পদার্থ      উত্তর: খ

18. কে প্রস্তাব করেন যে, চিরায়ত বলবিদ্যা এবং বিদ্যুৎ চুম্বকত্ব এর সূত্রসমূহ পরমাণুতে বিকল হয়ে পড়ে?

ক) নীলস বোর

খ) আর্নেস্ট রাদারফোর্ড

গ) জন ডাল্টন

ঘ) ম্যাক্স প্লাঙ্ক      উত্তর: ক

19. নিচের কোনটির ভর নেই?

ক) ইলেক্ট্রন

খ) নিউট্রিনো

গ) প্রোটন

ঘ) নিউট্রন      উত্তর: খ

20. পারমাণবিক সংখ্যা হলো-

ক) নিউক্লিয়াসের নিউট্রন সংখ্যা

খ) নিউক্লিয়াসের প্রোটন সংখ্যা

গ) নিউক্লিয়ন সংখ্যা

ঘ) পরমাণুর ইলেক্ট্রন সংখ্যা      উত্তর: খ

21. কোনো শক্তির পরিমাণ বেশি হলে নিউক্লিয়াসের স্থায়িত্ব বেশি হয়?

ক) বন্ধন শক্তি

খ) রাসায়নিক শক্তি

গ) বিভব শক্তি

ঘ) গতিশক্তি      উত্তর: ক

২২. প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে কী বলা হয়?



## **Extra Questions For Practice**

**টাইপ-২ঃ বিভিন্ন তেজক্ষিয় রশ্মি**

**আলফা ( $\alpha$ ) রশ্মির ধর্ম :**

- তারা কতগুলো ভারী কণার সমষ্টি। প্রত্যেকটি কণার ভর  $6.694 \times 10^{-27}$ kg. এটির ভর হাইড্রোজেন নিউক্লিয়াসের ভরের চারগুণ।
- এরা ধনচার্জ বহন করে। চার্জের পরিমাণ  $3.2 \times 10^{-19} C$ .
- এরা দ্বি-আয়নিক হিলিয়াম পরমাণু।
- এরা বৈদ্যুতিক ও চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়।
- এদের আয়নায়ন ক্ষমতা খুব বেশি। এই ক্ষমতা  $\beta$  রশ্মির তুলনায় 100 গুণ এবং  $\gamma$  রশ্মির তুলনায় 1000 গুণ।
- এরা ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর বিক্রিয়া করে।
- এরা সহজেই বস্তু দ্বারা শোষিত হয় অর্থাৎ এদের ভেদন ক্ষমতা খুব কম।  $\beta$  ও  $\gamma$  রশ্মির তুলনায় এদের ভেদনক্ষমতা অনেক কম।
- জিংক সালফাইড বা বেরিয়াম প্লাটিনোসায়ানাইড আলফা রশ্মি প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে।
- পাতলা ধাতব বা অদ্রের পাতের ভিতর দিয়ে যাবার সময় কণাগুলোর চতুর্দিকে বিক্ষেপণ হয়।

**বিটা ( $\beta$ ) রশ্মির ধর্ম :**

- বিটা রশ্মি খুবই হালকা। এরা ইলেকট্রনের প্রবাহ।
- এদের ভর  $9.1 \times 10^{-31}$ kg.
- এরা খুব চার্জ বহন করে। এ চার্জের মান  $1.6 \times 10^{-19} C$ .
- এরা ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে।
- এরা গ্যাসকে আয়নিত করে কিন্তু আয়নিত করার ক্ষমতা আলফা রশ্মি হতে কম।
- এদের ভেদনক্ষমতা আছে। আলফা রশ্মি অপেক্ষা এদের ভেদনক্ষমতা বেশি।
- এরা বেরিয়াম প্লাটিনোসায়ানাইড, ক্যালসিয়াম, টাংস্টেন ইত্যাদিতে প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে।
- এরা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়।
- এরা চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়।
- এরা কোনো পদার্থের মধ্য দিয়ে যাবার সময় বিক্ষিপ্ত হয়। এই বিক্ষেপণ আলফা রশ্মির তুলনায় অনেক বেশি।
- এদের গতিশক্তি আছে।

**গামা ( $\gamma$ ) রশ্মির ধর্ম :**

- গামা রশ্মি অতি ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ।
- গামা রশ্মির কোনো ভর নেই।
- গামা রশ্মির কোনো চার্জ নেই।
- গামা রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য দৃশ্য আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তুলনায় অনেক কম।
- গামা রশ্মি  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  বেগে গমন করে।
- গামা রশ্মি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না।
- গামা রশ্মি চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না।
- গামা রশ্মি ফটোগ্রাফিক প্লেটে প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে।
- এরা কোনো পদার্থের উপর আপত্তি হয়ে প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে।
- গামা রশ্মির ভেদনক্ষমতা আছে। এ ক্ষমতা আলফা ও বিটা রশ্মির তুলনায় অনেক বেশি।
- এটা আলোকের মত বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ বলে গামা রশ্মির প্রতিফলন, প্রতিসরণ, ব্যতিচার, অপবর্তন ইত্যাদি সব আলোকীয় ধর্ম আছে।

**বিশেষ তথ্য :**

- ১. আলফা কণা ইলেকট্রন অপেক্ষা 7000 গুণ ভারী।
- ২. প্রোটন সমৃদ্ধ স্থায়ী নিউক্লিয়াস হলো বিসমাথ।
- ৩.  $\alpha, \beta, \gamma$  রশ্মির প্রমাণ করেন বিজ্ঞানী মাদাম কুরী।
- ৪. অর্ধায়ু গড় আয়ুর সমান্বয়িক।
- ৫. প্রতিটি ফিশনে প্রায়  $200 \text{ MeV}$  শক্তি উৎপন্ন হয়।
- ৬. ব্রিডার চুল্লী প্লটেনিয়াম তৈরির কাজে লাগে।
- ৭. তেজক্ষিয়তার প্রকারভেদ :

১. প্রাকৃতিক তেজক্ষিয়তা : যে তেজক্ষিয়তা স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে। যেমন- U, Th, Ra.
২. কৃত্রিম তেজক্ষিয়তা : কোনো মৌলকে বাইরে থেকে তীব্র গতি সম্পন্ন কোনো চার্জিত কণা দ্বারা আঘাত করলে তা তেজক্ষিয় মৌলে পরিণত হয়ে যায়। যেমন : Al কে  $\alpha$  কণা ( $H^4$ ) দ্বারা আঘাত করলে তেজক্ষিয় phosphorous তৈরি হয়।

**Related Questions**

**DU Questions**

১. মানবদেহের ক্যাপার আক্রান্ত কোষকে ধ্বংস করার জন্য নিম্নের কোন রশ্মি ব্যবহার করা হয় ? ২০১৪-২০১৫
 

(ক) $\alpha$	(খ) $\beta$
(গ) $\gamma$	(ঘ) X-ray
২. বেশি থেকে কম ভেদন ক্ষমতা ক্রমে কোনটি তেজস্বিয় রশ্মি হলো-2013-2014

(ক) $\alpha, \beta \& \gamma$	(খ) $\beta, \gamma \& \mu$
(গ) $\gamma, \alpha \& \beta$	(ঘ) $\gamma, \beta \& \alpha$ <b>উত্তরঃ ঘ</b>
৩. নিচের কোন তড়িৎ- চুম্বকীয় বিকিরণের কম্পাক্ষ সবচেয়ে কম? ২০১৬-১৭
 

A. গামা	B. অবলোহিত
C. অতিবেগুনী	D. এক্স-ওে

Ans: B;  
কম্পাক্ষ অনুযায়ী, অবলোহিত অতিবেগুনী এক্স-ওে গামা
৪. ক্যাথোড রশ্মির ক্ষেত্রে নিচের কোন ধর্মটি সত্য নয়? (Which one of the following characteristics in not true for cathode ray?)2006-2007  
 ক) ক্যাথোড রশ্মি সরল রেখায় গমন করে (Cathode ray travels on a straight line)  
 খ) ক্যাথোড রশ্মি পরস্পরকে আকর্ষণ করে (Cathode ray attracts each other)  
 গ) ক্যাথোড রশ্মি তাপ উৎপাদন করে (Cathode ray produces heat)  
 ঘ) ক্যাথোড রশ্মি ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর ত্রিয়া করে (Cathode ray acts on photographic plate)  
**Solve:** ক্যাথোড রশ্মি হলো ঝণাত্মক চার্জ যুক্ত। তাই তারা একে অপরকে বিকর্ষণ করে, আকর্ষণ নয়।

**JU MCQ**

৫. আলোক রশ্মির তীব্রতা বৃদ্ধি পেলে ফোটনের সংখ্যা- [A unit, 13-14, set A]
 

A. হাস পায়	B. বৃদ্ধি পায়
C. পরিবর্তন হয় না	D. কোনটি নয়

Ans: B
৬. এক্সে-এর একক হলো- [A unit, 13-14, set A]
 

A. ব্যাকরেল	B. নিউটন
C. ভোল্ট	D. রন্টজেন

Ans: D
৭. গামা রশ্মি সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [A unit, 14-15, set C]
 

A. ধনাত্মক চার্জযুক্ত	B. ঝণাত্মক চার্জযুক্ত
C. চার্জ নিরপেক্ষ	D. চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়

Ans: C
৮. বিটা রশ্মি সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [A unit, 14-15, set D]
 

A. ধনাত্মক চার্জযুক্ত	B. ঝণাত্মক চার্জযুক্ত
C. চার্জ নিরপেক্ষ	D. বিদ্যুৎ ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না

Ans : B

৯. একটি  $^{23}_{11}\text{Na}$  পারমাণবিক ভর 22.989770 কিস্ত অন্য দিকে  $^{238}_{92}\text{U}$  এর পারমাণবিক ভর 238.0.50784। কারণ-[A unit, 19-20, set R]
 

A. উভয়েরই আইসোটোপ রয়েছে
B. $^{238}_{92}\text{U}$ এর আইসোটোপ
C. $^{23}_{11}\text{Na}$ একটি তেজস্বীয় পদার্থ
D. কোনটিই নয়

Ans: D

১০. একটি পাত্রে রাস্তিত তেজস্বীয় পদার্থ থেকে নির্গত কোন রশ্মিটি তড়িৎচুম্বকীয় ধর্ম প্রকাশ করে-[A unit, 19-20, set M]
 

A. আলফা রশ্মি	B. বিটা রশ্মি
C. গামা রশ্মি	D. সকলেই

Ans: C

১১. দুর্বল নিউক্লিয় বল সৃষ্টি হয় কিসের জন্য? [A unit, 18-19, set O]
 

A. বিটা ক্ষয়	B. প্রোটন ক্ষয়
C. গামা ক্ষয়	D. নিউট্রন ক্ষয়

Ans: D

১২. কোন মেসন কণার গড় আয়ু  $3 \times 10^{-8}\text{sec}$ । কণাটি আলোর বেগের কতগুল বেগে গতিশীল হলে গড় আয়ু হবে,  $5.69 \times 10^{-8}\text{sec}$ ? [A unit, 12-13, set G]
 

ক. 85c	খ. c
গ. 0.85c	ঘ. $3 \times 10^{-4}\text{c}$

উত্তর: গ

১৩. নিচের কোনটির ক্ষেত্রে অপবর্তন সবচেয়ে বেশি হয়? [H unit, 20-21, set C]
 

A. গামা রশ্মি	B. অতি বেগুনী রশ্মি
C. অবলোহিত রশ্মি	D. রেডিও তরঙ্গ

Ans: D

১৪. নিচের কোনটি গামা রশ্মির ধর্ম নয়? [H unit, 18-19, set E]
 

A. এটি হালকা	B. এর ভেদন ক্ষমতা আছে
C. এর গতিশক্তি আছে	D. এর ভর নেই

Ans: A

**Medical Questions**

১. তেজস্বিয়তার SI unit কোনটি? [মেডিকেল ১৮-১৯]
 

ক. কুরী	খ. বেকরেল
গ. হেনরি	ঘ. অ্যাস্পিয়ার

উত্তর : খ.

ব্যাখ্যা: তেজস্বিয়তার S.I একক বেকরেল ( $Bq$ )  
 $1Bq = 1$  বিয়োজন / সেকেন্ড।
২. দ্রুত গতি সম্পন্ন ইলেক্ট্রন কোন ধাতুকে আঘাত করলে, তার থেকে উচ্চ ভেদন ক্ষমতা সম্পন্ন যে এক প্রকার বিকিরণ উৎপন্ন হয়, সেটি নিচের কোনটি? [মেডিকেল ১৭-১৮]
 

ক. বিটা রশ্মি	খ. এক্স রশ্মি
গ. গামা রশ্মি	ঘ. আলফা রশ্মি

উত্তর : খ.

ব্যাখ্যা: বিটা রশ্মি হল উচ্চ গতিসম্পন্ন ইলেক্ট্রন।  
 গামা রশ্মি হলো নিরপেক্ষ রশ্মি।  
 আলফা রশ্মি হলো দ্বিধাত্মক হিলিয়াম নিউক্লিয়াস।

## HSC Questions

1. আলফা কণার-

  - ভর হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের ভরের সমান
  - চার্জ ইলেকট্রন চার্জের সমান
  - চার্জ ধনাত্মক ধর্মী

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i      খ) ii      গ) iii      ঘ) ii      উত্তর: গ

2. হিলিয়াম নিউক্লিয়াসে-

  - চারটি প্রোটন থাকে
  - দুইটি ইলেকট্রন থাকে
  - মোট ধনাত্মক চার্জের পরিমাণ  $2e+$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i      খ) ii      গ) ii ও iii      ঘ) iii      উত্তর: গ

3. কোনটি চৌম্বক ও তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা বিচ্ছুত হয়?

ক) গামা রশি      খ) এক্সে রশি

গ) আলফা রশি      ঘ) অতি বেগুণি রশি      উত্তর: গ

4. যে সব ভারি নিউক্লিয়াস থেকে তেজস্ক্রিয় রশি নির্গত হয় তাদেরকে কী বলে?

ক) তেজস্ক্রিয় মৌল      খ) তেজস্ক্রিয়তা

গ) ক্যাথোড রশি      ঘ) আলফা রশি      উত্তর: ব

5. যখন একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে একটি বিটা কণা বিচ্ছুত হয় তখন-

ক) পারমাণবিক সংখ্যা এক কমে যায়      খ) ভর সংখ্যা এক ব

গ) পারমাণবিক সংখ্যা এক বেড়ে যায়

ঘ) পারমাণবিক সংখ্যা দুই কমে যায়      উত্তর:

## **Extra Questions For Practice**

1.  $10^{-28}$  kg ভরের একটি কণা ভরহীন ফোটনে ক্ষয় হলে, কত শক্তি বের হবে?

A.  $10^{-28}$  J      B.  $3 \times 10^{-20}$  J  
 C.  $9 \times 10^{-12}$  J      D.  $10^{-56}$  J      Sol<sup>n</sup>: [C]

$$\Delta E = \Delta Mc^2$$

$$\Rightarrow \Delta E = 10^{-28} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\therefore \Delta E = 9 \times 10^{-12} J$$

2. এক টুকরো তেজক্ষিয় পদার্থে আদিতে  $8.0 \times 10^{22}$  পরমাণু আছে। অর্ধায় 2 দিন হলে 16 দিন পরে পরমাণুর সংখ্যা হবে?

A.  $4.0 \times 10^{22}$       B.  $2.0 \times 10^{22}$   
 C.  $5.0 \times 10^{22}$       D.  $2.5 \times 10^{20}$

Sol<sup>n</sup>: [D]  $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.6937}{\ln N_0 - \ln N}$

$$\Rightarrow 2 = \frac{0.693 \times 16}{\ln (8 \times 10^{22}) - \ln N}$$

$$\therefore N = 2.5 \times 10^{20}$$

3. তেজক্ষিয় বর্জের একটি নমুনার অর্ধায় 60 বছর। বর্জের তেজক্ষিয়তা তার বর্তমান মানের 12.5% কম হতে হলে, কত সময় লাগব?

A. 180 Years      B. 120 Years  
 C. 200 Years      D. 240 Years

Sol<sup>n</sup>: [A] প্রারম্ভিক  $\rightarrow 100\%$   
 বর্তমান  $\rightarrow 12.5\% \quad \therefore \text{অর্ধায় হয়।}$

$$\therefore \alpha \text{ সময়} = 3 \times 60 = 180 \text{ years.}$$

12.  ${}_{83}^{214} \text{Bi}$  আইসোটোপ হতে একটি আলফা কণা নিঃসরণ এর ফলে প্রোডাক্ট আইসোটোপ হবে-

A.  ${}_{83}^{214} \text{Au}$       B.  ${}_{81}^{210} \text{Tl}$       C.  ${}_{83}^{210} \text{Bi}$       D.  ${}_{85}^{218} \text{At}$

Sol<sup>n</sup>: [B]  ${}_{83}^{214} \text{Bi} - \frac{4}{2}\alpha \rightarrow {}_{81}^{210} \text{Tl}$  Ans.

4. A ও B দুটি ফোটন পরস্পরের বিপরীত দিকে C গতিবেগে চলছে। B ফোটনের সাথে A ফোটনের আপেক্ষিক বেগ কত?

A.  $\frac{1}{2}c$       B. c      C.  $2c$       D.  $\frac{2}{3}c$

Sol<sup>n</sup>: [B]

5. সব চেয়ে কম তরঙ্গদৈর্ঘ্য কার?

A. রেডিও তরঙ্গ      B. এক্স-রশি  
 C. অতিবেগুনী রশি      D. গামা রশি      Sol<sup>n</sup>: [D]

6. নিম্নের কোনটি সত্য?

A. X- রশি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সাধারণ আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অপেক্ষা বড়  
 B. ক্যাথোড রশি ধনাত্মক চার্জ বিশিষ্ট  
 C. X- রশি গ্যাসের ভিতর দিয়ে যাবার সময় গ্যাসকে আয়নিত করে  
 D. X- রশির বৈদ্যুতিক চার্জ আছে      Sol<sup>n</sup>: [C]

7. মানবদেহের ক্যাপ্সার আক্রান্ত কোষকে ধ্বংস করার জন্য নিম্নের কোন রশি ব্যবহার করা হয়?

A.  $\alpha$       B.  $\beta$       C.  $\gamma$       D. X-ray

[Ans: C]

8. একটি ধাতু কিছু শর্তাধীনে ফটো-ইলেকট্রন নিঃসরণ করে, কিন্তু দেখা গেল সমান্তরাল রশ্মি আপত্তি হওয়ার পরও ধাতু হতে কোন ফটো-ইলেকট্রন নির্গত হয় নাই। ধাতুটি ফটো-ইলেকট্রন নির্গত করবে যদি-

- A. আলোর তীব্রতা বাঢ়লে
- B. আলোকে সমবর্তিত করলে
- C. পূর্বাপেক্ষা ছোট তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলে
- D. পূর্বাপেক্ষা বড় তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলে

Sol<sup>n</sup>: [A]

9. তেজক্ষিয়তার নিয়ন্ত্রিত ক্ষয় সমীকরণে নির্গত  $x$ -কণিকাটি কী?



- |               |                  |
|---------------|------------------|
| A. আলফা কণিকা | B. বিটা কণিকা    |
| C. গামা ফোটন  | D. পজিট্রন কণিকা |

Sol<sup>n</sup>: [A]

10. উদ্যান বৌমা কোন নীতির উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়েছে?

- |          |                |
|----------|----------------|
| A. ফিউশন | B. ফিশন        |
| C. চেইন  | D. কোনোটিই নয় |
- Sol<sup>n</sup>: [A]

11. নিউট্রন কে আবিষ্কার করেন?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| A. রাদারফোর্ড | B. থমসন       |
| C. চ্যাটুইক   | D. মাদার কুরী |
- Sol<sup>n</sup>: [C]

12.  $\text{H}_2$  অগুতে যে বন্ধন হয় তাকে বলে-

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| A. আয়নিক বন্ধন | B. $\text{H}_2$ বন্ধন |
| C. সমযোজী বন্ধন | D. ধাতব বন্ধন         |
- Sol<sup>n</sup>: [B]

13. 66.3 eV শক্তির একটি ফোটন কণার কম্পাক্ষ কর হবে?

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| A. $1.6 \times 10^{15} \text{ Hz}$ | B. $1.6 \times 10^{16} \text{ Hz}$ |
| C. $1.6 \times 10^{18} \text{ Hz}$ | D. $2.6 \times 10^{16} \text{ Hz}$ |

$$\text{Sol}^n: [B] f = \frac{E}{h} = \frac{66.3 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.626 \times 10^{-34}} = 1.6 \times 10^{16} \text{ Hz}$$

14. একটি 10 eV ইলেক্ট্রনের De Broglie তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য হবে-

- |           |        |           |           |
|-----------|--------|-----------|-----------|
| A. 1240 Å | B. 1 Å | C. 3.88 Å | D. 0.55 Å |
|-----------|--------|-----------|-----------|

$$\text{Sol}^n: [A] E = h \frac{C}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = \frac{hC}{E} = \frac{6.64 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 1240 \text{ Å}$$

15. কোন তেজক্ষিয় বন্ধ হতে একটি আলফা কণা ও দুটি বিটা কণা বের হলে নীচের কোনটি সঠিক?

- |   |
|---|
| A. জনক পরমাণু ও নতুন মৌলের প্রোটন সংখ্যা সমান |
| B. জনক পরমাণু হতে নতুন মৌলের প্রোটন সংখ্যা    |
| C. জনক পরমাণু ও নতুন মৌলের ভর সংখ্যা সমান     |
| D. জনক পরমাণু হতে নতুন মৌলের ভর সংখ্যা কম     |

Sol<sup>n</sup>: [B]

16. যে সব পদার্থের পারমাণবিক সংখ্যা অভিন্ন কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে বলা হয়-

- A. আইসোটোপ
- B. আইসোটোন
- C. আইসোবার
- D. আইসোমার

E. আইসোমেরিজম

Sol<sup>n</sup>: [A]

আইসোটোপ: যে সব পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা একই। কিন্তু ভর সংখ্যা বা পারমাণবিক ওজন ভিন্ন তাদেরকে আইসোটোপ বলে।

17. একাধিক হালকা নিউক্লিয়াস একত্রিত হয়ে অপেক্ষাকৃত ভারী নিউক্লিয়াস গঠন প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়?

- A. ফিউশন
- B. ফিশন
- C. শৃঙ্খল বিক্রিয়া
- D. থার্মো-নিউক্লিয়াস বিক্রিয়া
- E. তাপীয় বিক্রিয়া

Sol<sup>n</sup>: [A] একাধিক হালকা নিউক্লিয়াস একত্রিত হয়ে অপেক্ষাকৃত ভারী নিউক্লিয়াস গঠন প্রক্রিয়াকে নিউক্লিয় ফিউশন বিক্রিয়া বলে।

18. আলফা রশ্মি কি?

- A. হাইড্রোজেন এটম
- B. ট্রিটিয়াম নিউক্লিয়াস
- C. হিলিয়াম এটম
- D. হিলিয়াম নিউক্লিয়াস
- E. হাইড্রোজেন নিউক্লিয়াস

Sol<sup>n</sup>: [C]

$$\infty \rightarrow {}_2^4 \text{He}$$

19. কোনটি বিকিরণ কোয়ান্টাম-

- |              |            |
|--------------|------------|
| A. ইলেক্ট্রন | B. প্রোটন  |
| C. ফোটন      | D. নিউট্রন |
| E. পজিট্রন   |            |

Sol<sup>n</sup>: [C] ফোটন হল বিকিরণ কোয়ান্টাম। আলো হল অসংখ্য ফোটনের সমষ্টি।

20. ইলেক্ট্রন-ভোল্ট (eV) কিসের একক?

- A. বিভব
- B. বিদ্যুৎ ক্ষেত্র
- C. শক্তি
- D. চার্জ

Sol<sup>n</sup>: [C]

21. সবচেয়ে কম ভরের কণিকা-

- |              |           |         |            |
|--------------|-----------|---------|------------|
| A. ইলেক্ট্রন | B. প্রোটন | C. আলফা | D. নিউট্রন |
|--------------|-----------|---------|------------|

Sol<sup>n</sup>: [A]

22. ফটোতড়িৎ প্রক্রিয়ায় মূলতঃ কোনটি কার্যকর?

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| A. আলোর তরঙ্গ ধর্ম        | B. আলোর কণা ধর্ম       |
| C. ইলেক্ট্রনের তরঙ্গ ধর্ম | D. প্রোটনের তরঙ্গ ধর্ম |

Sol<sup>n</sup>: [B]

23. Gamma ray হচ্ছে-

- |            |              |
|------------|--------------|
| A. Protons | B. Electrons |
| C. Photons | D. Neutrons  |

Sol<sup>n</sup>: [C]

24. কোয়ান্টাম তত্ত্বের জনক কে?

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| A. ম্যাক্সওয়েল | B. প্লাঙ্ক        |
| C. হাইগেন       | D. উইলিয়াম থেরাস |

Sol<sup>n</sup>: [B]

25. ফোটন কণিকা-

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| A. ধনচার্জ যুক্ত    | B. ঋণচার্জ যুক্ত |
| C. বিদ্যুৎ নিরপেক্ষ | D. কোনটিই নয়    |

Sol<sup>n</sup>: [D]

26. ফিশন প্রক্রিয়ায় বিভাজনে নির্গত শক্তির পরিমাণ হবে

- |            |            |
|------------|------------|
| A. 100 MeV | B. 150 MeV |
| C. 200 MeV | D. 250 MeV |

Sol<sup>n</sup>: [C] ফিশন – 200 MeV

ফিউশন – 17 MeV

27. চলমান কোন বন্ধ ভর m এবং বেগ v হলে তার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $\lambda$  সমান-

$$A. \frac{h}{mv^2} \quad B. \frac{h}{\pi mv} \quad C. \frac{h}{mv} \quad D. \frac{h}{2mv}$$

Sol<sup>n</sup>: [C]  $\lambda = \frac{h}{mv}$  এটা ডি-ব্রগলীর সমীকরণ।

28. নীচের কোনটি সত্য নয়?

- A.  $\alpha$ - রশ্মি ধন চার্জ বহন করে
- B.  $\beta$ - রশ্মি ঋণ চার্জ বহন করে
- C.  $\gamma$ - রশ্মি বৈদ্যুতিক চুম্বকীয় তরঙ্গ
- D.  $\gamma$ - রশ্মি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়

Sol<sup>n</sup>: [D]

29. বেশি থেকে কম ভেদন ক্ষমতা ক্রমে তিনটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি হলো-

- A.  $\alpha, \beta & \gamma$
- B.  $\beta, \gamma & \alpha$
- C.  $\gamma, \alpha & \beta$
- D.  $\gamma, \beta & \alpha$

Sol<sup>n</sup>: [D]  $\alpha, \beta, \gamma$  রশ্মির ভেদন ক্ষমতার বেশি থেকে কম ক্রম:

$\gamma > \beta > \alpha$  Ans.

30. নিম্নের কোনটি একই রশ্মি প্রদর্শন করে-

- A. X-ray and alpha ray
- B. X-ray and beta ray
- C. X-ray and gamma ray
- D. alpha ray and beta ray

Sol<sup>n</sup>: [C]

31. যখন একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে একটি বিটা কণা নির্গত হল, তখন-

- A. পারমাণবিক সংখ্যা এক কমে যায়
- B. ভর সংখ্যা এক কমে যায়
- C. পারমাণবিক সংখ্যা এক বেড়ে যায়
- D. পারমাণবিক সংখ্যা দুই কমে যায়

Sol<sup>n</sup>: [C]

### টাইপ ৩৪ টি পরমাণুর বিভিন্ন কক্ষপথের শক্তি ও বিকিরণ বর্ণালী

- ☞ H পরমাণুর n কক্ষ পথের শক্তি  $E_n = \frac{-13.6}{n^2} \text{ eV}$
- ☞ H পরমাণুর n কক্ষপথের ব্যাসার্ধ  $r_n = n^2 \times 0.53 \text{ \AA}$
- ☞ বিকিরিত আলোর কম্পাক্ষ,  $f = \frac{(E_2 - E_1) \times 1.6 \times 10^{-19}}{h}$
- ☞  $e^-$  এর দুই পাস্টে V বিভব দিলে,  $e^-$  এর গতিশক্তি  $E = e^- V$
- ☞ নিরুৎস বিভব  $V_s$  এর ক্ষেত্রে,  $\frac{1}{2} mv^2 = eV$   
 $\Rightarrow V = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

### Related Questions

#### DU Questions

১. একটি হাইড্রোজেন পরমাণু উভেজিত অবস্থা থেকে নিম্নতম শক্তিস্তরে আসলে যে ফোটন নিঃসরণ করবে তার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে? উভেজিত শক্তিস্তর এবং নিম্নতম শক্তিস্তরের শক্তি যথাক্রমে- 3.4 eV এবং-13.6 eV (দেয়া আছে, প্লাঙ্ক ধ্রুবক  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$  এবং আলোর বেগ  $c = 3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ) **2013-2014**

- (ক)  $1.95 \times 10^{-26} \text{ m}$       (খ)  $1.21 \times 10^{-7} \text{ m}$   
 (গ)  $1.0 \times 10^{-7} \text{ m}$       (ঘ)  $0.15 \text{ m}$       **উত্তরঃ খ**

সমাধান:  $\Delta E = -3.4 - (-13.6) \text{ eV} =$

$$10.2 \text{ eV} = 10.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Delta E = hf \Delta E = \frac{hc}{\lambda} \lambda = \frac{hc}{\Delta E} \lambda =$$

$$\frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10.2 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 1.21 \times 10^{-7} \text{ m}$$

২. হাইড্রোজেন পরমাণুর শক্তি স্তরের প্রকাশ  $E = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ , ( $n = 1, 2, \dots$ ) ভূমি অবস্থা থেকে পরবর্তী উচ্চতর শক্তিস্তরে যেতে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু শক্তি শোষণ করে? **2012-2013**

- (ক) 3.4 eV      (খ) 4.5 eV  
 (গ) 10.2 eV      (ঘ) 13.6 eV      **উত্তরঃ গ**

সমাধান: ভূমি অবস্থায়  $n = 1$   $E_1 = \frac{-13.6}{1^2} = -13.6 \text{ eV}$

পরবর্তী উচ্চতর শক্তিস্তরে  $n = 2$ ;  $E_2 = \frac{-13.6}{2^2} = -3.4 \text{ eV}$ ; শক্তি শোষণ:  $E_2 - E_1 = -3.4 - (-13.6) = 10.2 \text{ eV}$  [গ্রন্থে ভুল আছে এখানে, H পরমাণু নয় e- স্থানান্তরিত হবে।]

৩. একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর উভেজিত অবস্থায় শক্তি -3.4 eV. ফোটন নিঃসরণ করে ইলেক্ট্রন ভূমি অবস্থায় ফিরে আসে। ভূমিতে শক্তি -13.6 eV। ফোটনের কম্পাক্ষ হল- (In a hydrogen atom electron comes to ground state of energy -13.6 eV from an excited state of energy -3.4 eV by emitting a photon) **2009-2010**

- (A)  $2.46 \times 10^{15} \text{ Hz}$       (B)  $4.1 \times 10^{15} \text{ Hz}$   
 (C)  $8.2 \times 10^{15} \text{ Hz}$       (D)  $4.92 \times 10^{15} \text{ Hz}$

Solve:  $E_1 - E_2 = hf \Rightarrow f =$

$$\frac{(13.6 - 3.4) \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 2.46 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

৪. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষে ইলেক্ট্রনের মোট শক্তি -13.6 eV হলে, তৃতীয় বোর কক্ষে মোট শক্তি হবে (The total energy of electron in the first Bohr

**orbit in hydrogen atom is  $-13.6$  eV. In the third orbit the total energy is) 2006-2007**

ক)  $-40.8$ eV      খ)  $-4.5$ eV

গ)  $-3.4$ eV      ঘ)  $-1.5$ eV

$$\text{Solve: } E_n = \frac{E_1}{n^2} = -\frac{13.6}{3^2} = -1.5 \text{eV}$$

৫. হাইড্রোজেন পরমাণুর থ্রিয় বোর কক্ষে ইলেক্ট্রনের মোট শক্তি  $13.6$ eV। তৃতীয় বোর কক্ষে মোট শক্তি কত? ২০১৮-১৯

- A.  $-1.5$ eV      B.  $-3.4$ eV  
C.  $-4.5$ eV      D.  $-40.8$ eV

$$\text{Ans: A; } E_n = \frac{E_1}{n^2} E_{n=3} = \frac{-13.6}{3^2} = -1.5 \text{eV}$$

**JU MCQ**

৬. কোন গ্রীনহাউজে  $360\text{K}$  তাপমাত্রা  $8 \times 10^{-6}\text{m}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সর্বোচ্চ শক্তি বিকীর্ণ হলে, ভীনের ধ্রুবক কত হবে? [A unit, 12-13, set G]

- ক.  $28.98 \times 10^{-4}\text{mK}$       খ.  $28.8 \times 10^{-4}\text{mK}$   
গ.  $28.9 \times 10^{-4}\text{mK}$       ঘ.  $2.89 \times 10^{-3}\text{mK}$   
উত্তর: ঘ

৭. সোডিয়াম পরমাণু থেকে হলুদবর্ণের একটি বিকিরণ নিঃসৃত হয় যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $6630 \times 10^{-10}\text{m}$ । যে দুটি শক্তিশরের মধ্যে এই বিকিরণ হয় তাদের শক্তির পার্থক্য হবে- [A unit, 15-16, set A]

- A.  $2.075$  eV      B.  $1.87$  eV  
C.  $3.175$  eV      D. কোনটিই নয়      Ans: B

৮.  $^{86}A^{-222} \rightarrow {}^{84}B^{210}$  বিক্রিয়াটিতে কয়টি  $\alpha$  এবং  $\beta$  কণা নিঃসৃত হয়? [H unit, 20-21, set F]

- A. 3টি  $\alpha$  কণা ও 4 টি  $\beta$ - কণা  
B. 12টি  $\alpha$  কণা ও 2 টি  $\beta$ - কণা  
C. 4টি  $\alpha$  কণা ও 3 টি  $\beta$ - কণা  
D. 6টি  $\alpha$  কণা ও 2 টি  $\beta$ - কণা      Ans: A

৯. —— সালে আর্নেস্ট রাদারফোর্ড আলফা কণা বিক্ষেপণ পরীক্ষার সাহায্যে পরমাণুর কেন্দ্রে নিউক্লিয়াসের উপস্থিতি শনাক্ত করেন [H unit, 19-20, set C]

- A. 1905      B. 1911  
C. 1919      D. 1933      Ans: B

১০. অবলোহিত বিকিরণের তরঙ্গে দৈর্ঘ্যের পরিসর -। [H unit, 19-20, set C]

- A.  $1 \times 10^{-19}\text{m}$  হতে  $4 \times 10^{-7}\text{m}$   
B.  $4 \times 10^{-7}\text{m}$  হতে  $4 \times 10^{-3}\text{m}$   
C.  $7 \times 10^{-7}\text{m}$  হতে  $10^{-3}\text{m}$   
D.  $0.1\text{m}$  হতে  $10^3\text{m}$       Ans: C

১১. কোন বর্ণের রশ্মিকে মধ্যরশ্মি বলা হয়? [H unit, 18-19, set F]

- A. সবুজ      B. নীল  
C. হলুদ      D. বেগুণি      Ans: C

01. কোন দেশের উৎপাদিত তড়িৎ শক্তির পরিমাণ বছরে  $6.8 \times 10^{11}$  kWh। কুপাল্টরিত ভরের পরিমাণ কত? [KUET'18-19]

- (a) 22kg      (b) 27.2kg      (c) 26.8kg      (d) 27kg  
(e)  $28.4 \times 10^3\text{gm}$

$$\text{সমাধান : (b); } E = mc^2 \Rightarrow 6.8 \times 10^{11} \times 3.6 \times 10^6 = m \times (3 \times 10^8)^2 \Rightarrow m = 27.2\text{kg}$$

02.  ${}^{16}_8\text{O}$  এর প্রকৃত ভর  $15.9949\text{ amu}$  হলে প্রতিটি নিউক্লিয়নের বন্ধন শক্তি MeV তে কত হবে? [নিউট্রন, প্রোটন ও ইলেক্ট্রনের ভর যথাক্রমে  $1.0086, 1.0078$  এবং  $0.00054\text{amu}$ ] [KUET'18-19]  
(a) 12      (b) 10      (c) 8      (d) 6      (e) 4

সমাধান : (c);

03. একটি অপরিবাহী  $2200\text{\AA}$  এর চেয়ে ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো শোষণ করতে পারে। এর নিষিদ্ধ ব্যাডে শক্তি ব্যবধান eV এ কত?

- (a)  $6.23$  eV      (b)  $7$  eV      (c)  $5.44$  eV      (d)  $6.9$  eV  
(e)  $5.66$  eV      সমাধান : (e);

$$E = \frac{ch}{\lambda} = 5.66 \text{ eV}$$

04. ধরা যাক, তিনটি কণার মুক্ত অবস্থার স্থির ভর যথাক্রমে  $1, 1.5, 2.5\text{ a.m.u.}$ । এদের দ্বারা গঠিত কণার স্থায়ী ভর  $4.98\text{ a.m.u}$  হলে এর বন্ধনশক্তি কত MeV? [SUST'17-18]  
(a) 9.31      (b) 18.62      (c) 37.24      (d) 74.48  
(e) 98.56

$$\text{সমাধান : (b); } \Delta m = (1 + 1.5 + 2.5) - 4.98 = 0.02 \text{ amu} \therefore E = 0.02 \times 934 \text{ MeV} = 18.68 \text{ MeV}$$

05. নিউট্রনের ভর ইলেক্ট্রনের ভরের  $1840$  গুণ। ইলেক্ট্রনের কম্পন তরঙ্গদৈর্ঘ্য নিউট্রনের কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের কত গুণ?

- (a)  $1/1840$       (b)  $1/920$       (c)  $1840$       (d)  $3680$   
(e)  $7360$       সমাধান : (c);

$$\lambda_0 \propto \frac{1}{m_0} \therefore \lambda_e m_e = \lambda_n m_n \Rightarrow \lambda_e = 1840 \lambda_n$$

06. হাইড্রোজেন পরমাণুর ৫ম বোর কক্ষের ইলেক্ট্রনের শক্তি কত? [দেওয়া আছে ইলেক্ট্রনের ভর এবং আধান যথাক্রমে  $9.1 \times 10^{-31}\text{ kg}$  এবং  $1.6 \times 10^{-19}\text{ coul}$ । শূন্যস্থানের ভেদন যোগ্যতা  $= 8.85 \times 10^{-12}\text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$ ] [KUET'15-16]

- (a)  $-13.6$  eV      (b)  $-1.51$  eV      (c)  $-2.72$  eV  
(d)  $-0.54$  eV      (e)  $0.54$  eV      সমাধান : (d);

$$E = -\frac{me^4}{8\pi^2 h^2 c_0^2}$$

$$= -\frac{9.1 \times 10^{-31} \times (1.6 \times 10^{-19})^4}{8 \times 5^2 \times (6.63 \times 10^{-34})^2 \times (8.85 \times 10^{-12})^2} = -8.661 \times 10^{-20}\text{J} = -0.54\text{eV}$$

07. Bohr মডেল অনুযায়ী হাইড্রোজেন পরমাণুর স্থায়ী কক্ষপথের একটি থেকে সন্তুষ্টি অপর কক্ষপথে ইলেক্ট্রন স্থানান্তরিত হলে কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তন কত  $J_s$ ?

- [SUST'15-16]
- (a)  $1.05 \times 10^{-34}$       (b)  $6.63 \times 10^{-34}$   
 (c)  $2.1 \times 10^{-34}$       (d)  $1.6 \times 10^{-19}$   
 (e)  $6.63 \times 10^{-33}$

সমাধান : (a); ধরি, হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি স্থায়ী কক্ষপথ  $m$  তম এবং এর সন্তুষ্টি অপর স্থায়ী কক্ষপথ ( $m + 1$ ) তম, যেখানে,  $m$  হচ্ছে যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যা। বোর মডেল অনুযায়ী,  $m$  তম কক্ষপথে ইলেক্ট্রনের কৌণিক

$$\text{ভরবেগ} = \frac{mh}{2\pi}$$

$$(m+1) \text{ তম কক্ষপথে ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগ} = \frac{(m+1)h}{2\pi}; \text{ সুতরাং, কৌণিক ভরবেগের পার্থক্য} = \frac{h}{2\pi} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{2\pi} \text{ } J_s = 1.055 \times 10^{-34} \text{ } J_s$$

08. ইলেক্ট্রন ও পজিট্রন উভয়ের ভর  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ । এরা স্থিরাবস্থায় ফিউশন করে শক্তিতে রূপান্তরিত হলে সেই শক্তির পরিমাণ কত MeV?

- (a) 0.51 (b) 1.02 (c) 2.04 (d) 5.1 (e) 10.2

সমাধান : (b); ইলেক্ট্রন ও পজিট্রন উভয়কে স্থির অবস্থায় ফিউশন করলে মোট ভর হয় [SUST'15-16]

$$= (2 \times 9.1 \times 10^{-31}) \text{ kg} = 1.82 \times 10^{-30} \text{ kg}$$

$$\therefore \text{মোট নির্গত শক্তি} = \text{মোট ভর} \times C^2 = 1.82 \times 10^{-30} \times 9 \times 10^{19} \text{ J} = 1.638 \times 10^{-13} \text{ J} = 1.02375 \text{ MeV}$$

09. একটি ইলেক্ট্রন পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চারদিকে 0.53 Å ব্যাসার্দের একটি বৃত্তাকার পথে  $4 \times 10^6 \text{ m/s}$  বেগে প্রদক্ষিণ করে। ইলেক্ট্রনের কেন্দ্রমুখী বলের মান কত? [KUET'14-15, RUET'14-15]

- (a)  $2.74 \times 10^{-9} \text{ N}$       (b)  $2.75 \times 10^{-7} \text{ N}$   
 (c)  $1.46 \times 10^{-7} \text{ N}$       (d)  $2.91 \times 10^{-9} \text{ J}$   
 (e)  $2.91 \times 10^{-8} \text{ N}$

সমাধান : (b);  $F_c = \frac{m_e V^2}{r} = \frac{9.11 \times 10^{-31} \times (4 \times 10^6)^2}{0.53 \times 10^{-10}} = 2.75 \times 10^{-7} \text{ N}$

10. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেক্ট্রনের সর্বনিম্ন কক্ষীয় কৌণিক ভরবেগ কোনটি? [BUTex'14-15]

- (a)  $h$       (b)  $h/\lambda$   
 (c)  $h/\pi$       (d)  $h/2\pi$

সমাধান : (d),  $L = \frac{n\hbar}{2\pi}$ ; সর্বনিম্ন মানে  $n = 1$

11. হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় বোর কক্ষপথের ব্যাসার্দ কোনটি?

- [KUET'14-15]
- (a) 2.13Å      (b) 3.14Å

- (c)  $2.13 \times 10^{-10} \text{ cm}$       (d)  $2.45 \times 10^{-10} \text{ cm}$

- (e)  $2.65 \text{ \AA}$

$$\text{সমাধান : (a)}; r \propto d^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{d_2^2}{d_1^2} = \frac{r_2}{0.53} = \frac{2^2}{1^2} \Rightarrow r_2 = 2.65 \text{ \AA}$$

2.13Å

12. হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমি অবস্থার শক্তি  $-13.6 \text{ eV}$ । খণ্ডাত্মক চিহ্ন দিয়ে কী বুঝায়? [SUST'14-15]

- (a) হাইড্রোজেন পরমাণু স্বাধীনভাবে চলতে পারে

- (b) বল প্রয়োগ ছাড়াই ইলেক্ট্রন পরমাণু হতে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়

- (c) ইলেক্ট্রন উভেজিত শক্তিস্তরে আছে

- (d) ইলেক্ট্রন নিউক্লিয়াসের সাথে বন্ধন আছে

- (e) হাইড্রোজেন পরমাণু অন্য পরমাণুকে আকর্ষণ করে

13. ফিশন বিক্রিয়ায় প্রতিটি নিউক্লিয়াস থেকে নিঃস্তৃত শক্তির পরিমাণ- [BUET'13-14]

- (a) 200 MeV      (b) 931 MeV

- (c) 200 eV      (d) 200 GeV [Ans : a]

14. প্রথম তিনটি বোর কক্ষ পথের ব্যাসার্দের অনুপাত হচ্ছে- [BUET'13-14]

- (a)  $1 : \frac{1}{4} : 1/9$       (b)  $1 : 2 : 3$

- (c)  $1 : 4 : 9$       (d)  $1 : 8 : 27$

15. বোরের হাইড্রোজেন পরমাণু মডেলে একটি ইলেক্ট্রন একটি প্রোটনের চারদিকে  $5.2y \times 10^{-11}$  ব্যাসার্দের একটি বৃত্তাকার পথে  $2.18 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$  বেগে প্রদক্ষিণ করে। ইলেক্ট্রনের ভর  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  হলে কেন্দ্রমুখী বল কত হবে? [BUET'12-13]

- (a)  $3.81 \times 10^{-6} \text{ N}$       (b)  $8.32 \times 10^{-8} \text{ N}$

- (c)  $2.17 \times 10^{-47} \text{ N}$       (d)  $1.25 \times 10^{-26} \text{ N}$

সমাধান : (b);  $F_c = \frac{mV^2}{r} = \frac{10^{-31} \times (2.18 \times 10^6)^2}{5.2 \times 10^{-11}}$

$$= 8.3169 \times 10^{-8} \text{ N}$$

16. মৌলগুলোর পারমাণবিক ভর (উদাহরণ : হাইড্রোজেন 1.00797) পূর্ণ সংখ্যা নয়; কারণ : [SUST'10-11]

- (a) পারমাণবিক ভর সকল আইসোটোপের গড়

- (b) নিউক্লিয়ার বলের কারণে ভরের পরিবর্তন হয়

- (c) আলোর গতির কারণে ভরের পরিবর্তন হয়

- (d) কোনটিই না [Ans : a]

### Medical Questions

1. তেজক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক? [ডেন্টাল ০৯-১০]

- ক.  $Co$  থাইরেড গ্রাস রোগের চিকিৎসায় ব্যবহার হয়

- খ. শ্বেত কণিকা অথ্যধিক বৃদ্ধিজনিত রোগের চিকিৎসায় ব্যবহার হয়

- গ. বয়স নির্ধারণে ব্যবহার হয়

- ঘ. কীট পতঙ্গের আক্রমণ দমনে ব্যবহার করা হয় উত্তর : গ.

2. নিম্নে উল্লেখিত কোন তেজক্রিয় আইসোটোপের অর্ধায়ু সঠিক নয়? [ডেন্টাল ০৮-০৯]

- ক. স্ট্রনসিয়াম  $90: 2.8 \times 10^2$  বৎসর

## HSC Questions



08. যেকোনো কক্ষপথের শক্তি-

  - i. অনুমোদিত
  - ii. ছিনায়িত
  - iii. অনুমোদিত নয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ

## **Extra Questions For Practice**



3. একটি  $100 \text{ MeV}$  ফোটনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

A.  $1.24 \times 10^{-14} \text{ m}$       B.  $6.63 \times 10^{-14} \text{ m}$   
 C.  $2.41 \times 10^{-14} \text{ m}$       D.  $1.6 \times 10^{-15} \text{ m}$

Sol<sup>n</sup>: [A]  $E = h\nu$

$$\Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{100 \times 1.60 \times 10^{-19} \times 10^6}$$

$$\therefore \lambda = 1.24 \times 10^{-14} \text{ m}$$

4. একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর উভ্রেজিত অবস্থায় শক্তি  $-3.4 \text{ eV}$ ।  
 ফোটন নিঃসরণ করলে ইলেকট্রন ভূমি অবস্থায় ফিরে আসে।  
 ভূমিতে শক্তি  $-13.6 \text{ eV}$ । ফোটনের কম্পাক্ষ হল—

A.  $2.46 \times 10^{15} \text{ Hz}$       B.  $4.1 \times 10^{15} \text{ Hz}$   
 C.  $8.2 \times 10^{15} \text{ Hz}$       D.  $4.92 \times 10^{15} \text{ Hz}$

Sol<sup>n</sup>: [A] ফোটনের শক্তি,  $E = hf$

$$\Rightarrow f = \frac{E}{h} = \frac{(13.6 - 3.4) \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 2.46 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

5. বোরের (Bohr's) পরমাণু মডেল অনুযায়ী, নীচের কোন  
 সমীকরণটি সঠিক?

বোর্ব (Bohr's) প্রয়াণ মডেল অন্যাণী গীরে কোন

**ଶ୍ରୀକୃତି ଶାକ**

• মানবের জীবন কি কী? :

- $$\text{A. } E_n = -\frac{k}{n} \qquad \text{B. } E_n = -\frac{k}{n^2}$$

**A.**  $E_n = -\frac{\kappa}{n}$       **B.**  $E_n = -\frac{\kappa}{n^2}$

C.  $E_n = -\frac{k}{n^3}$

$$E_n = -\frac{k}{n^2}$$

6. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষ পথে ইলেক্ট্রনের মোট শক্তি-  $21.7 \times 10^{-19} \text{ J}$  হলে, চতুর্থ বোর কক্ষ পথে ইলেক্ট্রনের মোট শক্তি কত?

D. কোনোটিই নয় Sol<sup>n</sup>: [B]

A.  $-1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$

C.  $-5.43 \times 10^{-19} \text{ J}$

Sol<sup>n</sup>: [A]  $E_4 = \frac{E_1}{n^2}$

$$\Rightarrow E_4 = \frac{-13.6}{(4)^2} \Rightarrow E_4 = -0.85 \text{ eV}$$

$$\therefore E_4 = -13.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

**টাইপ ৪: রেডিও এক্সিভিশন**

☞ অর্ধায়  $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$  [ $\lambda$  = ক্ষয়-ধ্রবক]

☞ অর্ধায়  $T_{1/2} = \frac{0.693t}{\ln N_0 - \ln N}$

☞ অক্ষত বা অবশিষ্ট পরমাণুর ভর:  $N = N_0 e^{-\lambda t}$

$$\Rightarrow N = N_0 (0.5) \frac{t}{T_{1/2}}$$

☞ গড় আয়,  $\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T}{0.693}$

**Related Questions**

**DU Questions**

১. কোনো তেজক্রিয় মৌলের ক্ষয় ধ্রবকের মান  $0.01/s$ । এর অর্ধায়-২০১৬-১৭

A.  $0.693s$

C.  $69.3s$

B.  $6.93s$

D.  $693s$  ans: C

২. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষের শক্তি-  $13.6 \text{ eV}$  হলে এর দ্বিতীয় কক্ষের শক্তি কত? ২০১৫-১৬

A.  $-6.8 \text{ eV}$

B.  $-3.4 \text{ eV}$

C.  $-27.2 \text{ eV}$

D.  $-4.7 \text{ eV}$  Ans: B;

$$E_n \alpha \frac{1}{n^2} : E_2 = \frac{E_1}{2^2} = \frac{-13.6}{4} \text{ eV} = -3.4 \text{ eV}$$

৩. ধরা যাক **Co-60** তেজক্রিয় পদার্থের অর্ধায় **5** বৎসর। কত বৎসর পরে ঐ তেজক্রিয় পদার্থের তেজক্রিয়তা কমে প্রাথমিক অবস্থার **1/32** তেহাস পাবে? ২০১৪-২০১৫

(ক) 10 years

(খ) 16 years

(গ) 25 years

(ঘ) 32 years

সমাধান:  $C$ ; অবশিষ্ট তেজক্রিয় বস্তুর পরিমাণ প্রাথমিক মানের  $\frac{1}{2^n}$  গুণ হলে অতিবাহিত সময়,  $t = n \times t_{1/2}$

$$\text{এখনে}, \frac{1}{32} = \frac{1}{2^5} n = 5t = 55 \text{ years} = 25 \text{ years}$$

৪. একটি তেজক্রিয় পদার্থের অর্ধায় **1600** বছর। কত সময় পরে তেজক্রিয় পদার্থের **15/16** অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হবে? ২০১২-২০১৩

(ক) 1500 years

(খ) 4800 years

(গ) 6400 years

(ঘ) 9600 years

**উত্তরঃ গ**

সমাধান:  $\frac{15}{16}$  অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হলে অবশিষ্টথাকে=  $1 - \frac{15}{16} =$

$$\frac{1}{16} \text{ অংশ} \therefore N = \frac{1}{16} N_0$$

$$\text{Now}, N = N_0 e^{-\lambda t} \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \ln \left( \frac{N}{N_0} \right) = -\lambda t = \ln \left( \frac{N_0}{N} \right) = \lambda t$$

$$\Rightarrow \frac{0.693}{T_{1/2}} t = \ln \left( \frac{N_0}{\frac{N_0}{16}} \right) \left[ \lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}} \right] = t =$$

$$\frac{\ln(16)}{0.693} T_{1/2} = \frac{\ln 16}{0.693} 1600 = 6401.359 \text{ Y} [6400 \text{ Y}]$$

৫.  $C - 14$  এর একটি তেজক্রিয় নমুনা ফেলে রাখা হল। কত সময় পরে এর পরমাণুর সংখ্যা এক চতুর্থাংশে নেমে আসবে?  $C - 14$  এর ক্ষয় ধ্রবক  $\lambda = 3.84 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}$ . **2010-2011**

(A sample of C-14 is left to decay. After how long the number of C-14 nuclei remaining in the sample will be one-fourth of the initial number? Decay constant of C-14 is  $\lambda = 3.84 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}$ .) 2010-2011

(A)  $3.6 \times 10^{12} \text{ s}$

(B)  $1.8 \times 10^{11} \text{ s}$

(C)  $3.6 \times 10^{11} \text{ s}$

(D)  $1.8 \times 10^{12} \text{ s}$

Solve:  $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln \left( \frac{N}{N_0} \right) = -\lambda t \therefore t =$

$$\frac{1}{\lambda} \ln \left( \frac{N_0}{N} \right) = \frac{1}{3.84 \times 10^{-12}} \times \ln \left( \frac{4}{1} \right) = 3.6 \times 10^{11} \text{ s}$$

৬. একটি তেজক্রিয় পদার্থের নির্দিষ্ট আইসোটোপের অর্ধায় **6.5 h**।

প্রারম্ভে পরমাণু সংখ্যা ছিল  $4.8 \times 10^{20}$ । ২৬ ঘন্টা পরে

তেজক্রিয় পরমাণু সংখ্যা কত হবে? (The half-life of a particular radioactive isotope is 6.5 h. If there are initially  $4.8 \times 10^{20}$  atoms of the isotope, how many atoms of the isotope remain after 26 h?) 2009-2010

(A)  $6.0 \times 10^{19}$

(B)  $1.2 \times 10^{20}$

(C)  $2.4 \times 10^{20}$

(D)  $3 \times 10^{19}$

**Solve:**  $N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{0.693}{t/2} \times t} = 4.8 \times 10^{20} \times e^{-\frac{0.693}{6.5} \times 26} = 3 \times 10^{19}$

৭. 15 দিনে বিসমাথের তেজক্ষিয়তার কার্যকারিতা এক অষ্টমাংশে নেমে আসে। বিসমাথের অর্ধায়ু কত? (In 15 days, the activity of a sample of radioactive bismuth decreases to one-eighth of its original activity. What is its half-life?) **2008-2009**

(A) 10 days

(B) 5 days

(C) 7.5 days

(D) 12.5 days [Ans: B]

**Solve:**  $\ln \frac{N_0}{N} = \lambda t; \ln \frac{N_0}{\frac{N_0}{8}} = \lambda \times 15; \lambda = 0.138629 m; \text{Now, } \frac{\frac{t_1}{2}}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda} = t_1/2 =$

4.9989 days = 5 days

৮. 1kg ভরের তেজক্ষিয় মৌলের একটি বস্তুর মধ্যে 48 দিন পরে এই মৌলের মাত্র 0.25kg পাওয়া যায়। মৌলটির অর্ধায়ু কত? (1kg of a pure radioactive element has only 0.25kg after 48 days. What is the half-life of this element?) **2007-2008**

(a) 12 days (b) 24 days (c) 36 days (d) 72 days

**Solve:**  $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{t} \ln \frac{N_0}{N} = \frac{1}{48} \ln \frac{1}{0.25} = 0.029 \text{ day}^{-1} \therefore T_{1/2} = \frac{0.693}{0.029} = 24 \text{ days}$

৯. তেজক্ষিয় রেডনের অর্ধায়ু 3.8 দিন। আদি পরমাণু সংখ্যার 30% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? (Half-life of radioactive radon is 3.8 days. What is the time required for 30% of the initial number of atoms in a sample of radon to decay?) **2007-2008**

(a) 3.8 days

(b) 1.95 days

(c) 30 days

(d) 0.7 days

**Solve:** দেওয়া আছে, অর্ধায়ু,  $T_{1/2} = 3.8 \text{ days} \therefore \lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}} = 0.182/\text{day}$

আমরা জানি,  $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0.7N_0 = N_0 e^{-0.182t} \Rightarrow \ln(0.7) = -0.182t \ln e \Rightarrow t = 1.95 \text{ days.}$

১০. একটি ভারী তেজক্ষিয় পদার্থ আলফা কণা বিকিরণ করে যার ভর 10g। এক অর্ধায়ু পরে এর ভর হবে (A heavy radioactive material of mass 10g radiates alpha particle. After one Half-life the mass will be) **২০০৬-২০০৭**

ক) 5g খ) Almost 10g গ) 10g ঘ) Non of these

**Solve:** অর্ধায়ু সময় পর ভর অর্ধেক হবে =  $\frac{10}{2} = 5g$

১১. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2341 বছর; এর অবক্ষয় ধ্রুবকের মান কত? (Radium has mean life 2341 years; what is the value of decay constant?) **2005-2006**

ক)  $4.27 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$

গ)  $8.54 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$

**Solve:**  $\tau = 2341y \quad T_{1/2} = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{2341} = 4.27 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$

১২. তেজক্ষিয় বর্জের একটি নমুনার অর্ধায়ু 60 বছর। বর্জের তেজক্ষিয়তা তার বর্তমান মানের 12.5% এ কম হতে হলে কত সময় লাগবে? (A sample of radioactive waste has a half life of 60 years. How long will it take for its activity to fall to 12.5% of its current value?) **2002-2003**

ক) 180 years

খ) 120 years

গ) 200 years

ঘ) 240 years

**Solve:**  $N = \frac{(12.5)}{100} N_0 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = 0.125 \quad \frac{N}{N_0} = e^{-\frac{0.693}{t_{1/2}} \cdot t} \Rightarrow 0.125 = e^{-(0.693/60) \cdot t} \Rightarrow t = 180 \text{ years.}$

১৩. কোন তেজক্ষিয় নিউক্লিয়াসের অর্ধায়ু ও গড় আয়ুর অনুপাত কত? **2011-2012**

(ক) 0.369

(খ) 0.963

(গ) 0.639

(ঘ) 0.693 **উত্তরঃ ঘ**

#### ১৪. 14min শেষে তেজক্ষিয় **Polonium** এর 1/16

অংশ অবশিষ্ট থাকে। মৌলটির অর্ধায়ু কত? **২০১৭-১৮**

A.  $\frac{7}{8} \text{ min}$       B.  $\frac{8}{7} \text{ min}$

C.  $\frac{7}{2} \text{ min}$       D.  $\frac{14}{3} \text{ min}$

Ans: C;  $\ln \frac{N}{N_0} = \frac{-\ln 2}{T_{1/2}^2} \times t \ln \frac{1}{16} = \frac{-\ln 2}{T_{1/2}^2} \times 14$   
 $\Rightarrow -4 \ln 2 = \frac{-\ln 2}{T_{1/2}^2} \times 14 T_{1/2}^2 = \frac{14}{14} = \frac{7}{2} \text{ min}$

১৫. ১৪ মিনিট পরে একটি তেজক্ষিয় মৌলের 1/16 অংশ অবশিষ্ট থাকে। এর অর্ধায়ু হবে- **[DU 20-21]**

A.  $\frac{7}{8} \text{ min}$       B.  $\frac{7}{4} \text{ min}$

C.  $\frac{7}{2} \text{ min}$       D.  $\frac{14}{3} \text{ min}$  **Ans: C.**

#### JU MCQ

১৫. নিচের কোনটি জীবাশ্ম জ্বালানী নয়? [A unit, 13-14, set F]

A. তেল

B. গ্যাস

C. কয়লা

D. ইউরেনিয়াম

Ans: D

১৬. X-ray এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $\lambda_1$  এবং সাধারণ আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $\lambda_2$  হলে কোন সম্পর্কটি সঠিক? [A unit, 14-15, set C]

A.  $\lambda_1 = \lambda_2$

B.  $\lambda_1 > \lambda_2$

C.  $\lambda_1 < \lambda_2$

D.  $\lambda_1 = 1/\lambda_2$

Ans: C

১৭. রেডনের অর্ধায়ু 4 দিন। এর গড় আয়ু কত? [A unit, 14-15, set D]

A.  $4 \times 0.693$  দিন

B.  $4/0.693$  দিন

C. 3 দিন

D. 1 দিন

Ans : B

১৮. ট্রিটিয়ামের অর্ধজীবন **12.5** বছর। **25** বছর পর একটি নির্দিষ্ট ট্রিটিয়াম বস্তুখন্ডের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? [A unit, 20-21, set B]

- A.  $\frac{1}{3}$       B.  $\frac{1}{4}$   
 C.  $\frac{1}{5}$       D.  $\frac{1}{6}$

Ans: B

১৯. নিচের কোন বাক্য বর্তমানে প্রচলিত পদার্থ বিজ্ঞান ধারণায় সম্ভব নয়-[A unit, 19-20, set S]

- A. তেজক্ষিয় পরমাণু ভাঙনের হার  
 B. কোনো মুহূর্তে কোন পরমাণু ভেঙ্গে যাবে নির্দিষ্ট করে বলা  
 C. বিকরিত রশ্মির পরিমাণ  
 D. কোনটিই নয়
- Ans: B
২০. ইউরেনিয়াম - এর অর্ধায় কত? [A unit, 13-14, set F]
- A. 250 কোটি বছর      B. 450 কোটি বছর  
 C. 550 কোটি বছর      D. 650 কোটি বছর
- Ans: B

২১. একখণ্ড রেডিয়াম **2500** বছর তেজক্ষিয় বিকিরণ নিঃসরণ করে এক তৃতীয়াংশে পরিণত হয়। রেডিয়ামের অবক্ষয় ধ্রুবক কোনটি? [H unit, 20-21, set C]

- A.  $-2500 \ln\left(\frac{1}{3}\right)$       B.  $2500 \ln\left(\frac{1}{3}\right)$   
 C.  $-\frac{1}{2500} \ln\left(\frac{1}{3}\right)$       D.  $\frac{1}{2500} \ln\left(\frac{1}{3}\right)$
- Ans: C

২২. **1g** ভরের একটি কণা **2000ms<sup>-1</sup>** বেগে গতিশীল। কণাটির সাথে সংশ্লিষ্ট তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [H unit, 18-19, set E]

- A.  $3.315 \times 10^{-34} \text{m}$       B.  $4.315 \times 10^{-34} \text{m}$   
 C.  $2.315 \times 10^{-34} \text{m}$       D.  $6.315 \times 10^{-34} \text{m}$
- Ans: B

২৩. রেডনের তেজক্ষিয় ক্ষয় ধ্রুবক নির্দেশ করে কোনটি? [H unit, 18-19, set F]

- A.  $0.118 \text{d}^{-1}$       B.  $182 \text{d}^{-1}$   
 C.  $0.0369 \text{d}^{-1}$       D.  $0.693 \text{d}^{-1}$
- Ans: D

২৪. সূচন কম্পার্কের আলোর জন্য ধাতু থেকে নির্গত ইলেক্ট্রনের বেগ -----। [H unit, 18-19, set F]

- A. শূন্য      B. অসীম  
 C. কম      D. বেশি
- Ans: C

### Engineering Questions

০১. ৫০. একটি খন্ড র্যাডনের 60% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? র্যাডনের অর্ধায় 3.82 দিন। [CKRuet 20-21]

- a) 2.82 days      b) 4.584 days      c) 5.86  
 days      d) 5.06 days      e) None  
 of them

Solution: অর্ধায়  $t_{\frac{1}{2}} = 3.82$      $k = \frac{\ln(2)}{t_{\frac{1}{2}}} = 0.1814$

60% ক্ষয়মানে 40% অবশিষ্ট  $A = 0.4A_0$

$$A = A_0 e^{-kt} \Rightarrow 0.4A_0 = A_0 e^{-kt} \Rightarrow 0.4 = e^{-0.1814 \times t} \Rightarrow t = 5.05 \text{ days} \approx 5.06 \text{ days}$$

০২. কোন একটি তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধায় 3.8 দিন। 8 দিনে এই পদার্থের শতকরা কত অংশ ক্ষয় হবে? [KUET'17-18]  
 (a) 68.7%      (b) 86.7%      (c) 76.8%      (d) 95.0%  
 (e) 58.0%

সমাধান : (c);

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{\ln 2}{3.8} \times 8} \Rightarrow 23.24\% \therefore \% N' = \frac{N_0 - N}{N_0} = 76.8\%$$

০৩. এক খন্ড রেডনের 60% ক্ষয় হতে কত দিন সময় লাগবে? [রেডনের অর্ধায় 3.82 দিন] [SUST'16-17]  
 (a) 5      (b) 6      (c) 7      (d) 8      (e) 9

$$\text{সমাধান : (a); } \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} = \frac{40}{100} \therefore t = 5.04 \text{ days}$$

০৪. রেডিয়াম এর অর্ধজীবন 1620 বছর। কত সময়ে 1 গ্রাম রেডিয়াম 1 সেন্টিগ্রাম এ পরিণত হবে? [KUET'16-17]  
 (a)  $4.28 \times 10^{-4} \text{ Y}$       (b)  $23.68 \text{ Y}$       (c)  $1600 \text{ Y}$       (d)  $5380 \text{ Y}$   
 (e)  $10767 \text{ Y}$

$$\text{সমাধান : (e); } k = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \therefore t = \frac{1}{k} \ln\left(\frac{1}{\frac{1}{100}}\right) = \frac{\frac{1}{2}}{\ln 2} \ln 100 = 1620 \times \frac{\ln 100}{\ln 2} = 10763 \text{ Y}$$

০৫. একটি তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধায় 40 দিন। সম্পূর্ণ নিঃশেষ হতে কত সময় লাগবে? [BUTex'16-17]  
 (a) 40 days      (b) 400 days  
 (c) 4000 days      (d) infinite time

সমাধান : (d); তেজক্ষিয় পদার্থের পরিমাণ কখনও শেষ হয় না।

০৬. এক খন্ড রেডিয়াম 4000 বছর তেজক্ষিয় বিকিরণ নিঃসরণ করে  $1/5$  অংশে পরিণত হয়। রেডিয়ামের ক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় কর। [CUET'15-16]

- (a)  $4.02/\text{year}$       (b)  $1.609 \times 10^{-4}/\text{year}$   
 (c)  $4.02 \times 10^4/\text{year}$       (d)  $4.02 \times 10^{-4}/\text{year}$

$$\text{সমাধান : (d); } k = \frac{1}{t} \ln \frac{N_0}{N} = 4.02 \times 10^{-4}/\text{year}$$

০৭. কোন একটি তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধায় 10 দিন। কত দিনে ঐ পদার্থের 75% ক্ষয়প্রাপ্ত হবে? [BUTex'14-15]  
 (a) 20 দিন      (b) 30 দিন  
 (c) 40 দিন      (d) 50 দিন

সমাধান : (a); 75% ক্ষয় মানে দুইবার অর্ধেক হওয়া  $\rightarrow 10 \times 2 = 20$  days লাগবে।

০৮. প্রারম্ভিক অবস্থায় কোন বস্তুখন্ডে যদি  $10^8$  সংখ্যক  $\text{Au}^{198}$  এর পরমাণু থাকে, তাহলে একদিনে কত পরমাণু ভেঙ্গে যাবে? [ $\text{Au}^{198}$  এর অর্ধায় 2.74d.] [KUET'14-15]  
 (a)  $2.74 \times 10^{-9} \text{ N}$       (b)  $7.73 \times 10^8$

- (c)  $7.76 \times 10^7$  (d)  $2.235 \times 10^7$  (e)  $2.486 \times 10^7$   
 সমাধান : (d);  $\lambda t = \ln \frac{N_0}{N} = \frac{\ln 2}{t \frac{1}{2}} \times t \Rightarrow \ln \frac{10^8}{N} = \frac{\ln 2}{2.74}$   
 $\times 1 \Rightarrow N = 7.765 \times 10^7 \therefore \Delta N = N_0 - N = 2.235 \times 10^7$
09. ট্রিয়ামের অর্ধায় 12.50 বছর। 25 বছর পর একটি ট্রিয়ামের বস্তুতের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? [RUET'14-15]  
 (a) Half (b) One third (c) One fourth  
 (d) One fifth (e) None [Ans:c]
10. ১টি তেজক্রিয় মৌলিক পদার্থের অর্ধায় 4d, পদার্থটির ক্ষয় ধ্রুবক কত? [BUTex'13-14]  
 (a) 0.1344/d (b) 0.1123/d  
 (c) 0.152/d (d) 0.17325/d  
 সমাধান : (d);  $\lambda = \frac{(\ln 2)}{t \frac{1}{2}} = 0.17325 \text{ day}^{-1}$
11. কোন বস্তুর অর্ধায় 1500 বছর, কত দিন পর মূল অংশ অর্ধেক হবে? [RUET'13-14]  
 (a)  $2.555 \times 10^5$  days (b)  $3.655 \times 10^5$  days  
 (c)  $4.475 \times 10^5$  days (d)  $5.476 \times 10^5$  days  
 (e) None সমাধান : (d);  
 $1500 \text{ বছর} = (1500 \times 365) \text{ days} = 5.476 \times 10^5 \text{ days.}$
12. তেজক্রিয় রেডনের অর্ধায় 3.8 দিন। আদি পরমাণুর সংখ্যা 30% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? [KUET'13-14]  
 (a) 1.95 days (b) 2.95 days (c) 29.5 days  
 (d) 19.5 days (e) 5.95 days  
 সমাধান : (a);  $\lambda = \frac{0.693}{t \frac{1}{2}}$  বা,  $\lambda = 0.1824 \text{ day}^{-1}$
- আমরা জানি,  $N = N_0 e^{-\lambda t}$  বা,  $0.7N_0 = N_0 e^{-\lambda t}$  বা,  $t = 1.95 \text{ days}$  এখানে,  $N = 0.7N_0$
13. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2341 বছর হলে অবক্ষয় ধ্রুবকের মান কত? [KUET'11-12, 12-13]  
 (a)  $1.27 \times 10^4 \text{ Y}^{-1}$  (b)  $2.27 \times 10^{-4} \text{ Y}^{-1}$   
 (c)  $3.27 \times 10^4 \text{ Y}^{-1}$  (d)  $4.27 \times 10^{-4} \text{ Y}^{-1}$   
 (e)  $5.27 \times 10^{-5} \text{ Y}^{-1}$  সমাধান : (d);  
 $\tau = 2341 \text{ year} ; \lambda = ? \quad | \quad \lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{2341} = 4.27 \times 10^{-4} \text{ Y}^{-1}$
14. রেডনের অর্ধায় 3.8 day। এর গড় আয়ু কত? [BUTex'12-13]  
 (a) 18 day (b) 6.93 day  
 (c) 3.8 day (d) 5.48 day সমাধান : (d);  
 $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} ; \text{আবার, } \tau = \frac{1}{\lambda} \therefore T_{1/2} = 0.693\tau \Rightarrow 3.8 = 0.693\tau \Rightarrow \tau = 5.48 \text{ day}$
15. তেজক্রিয় ক্ষয় ধ্রুবকের একক কি? [BUTex'12-13]  
 (a)  $\text{ms}^{-1}$  (b)  $\text{s}^{-1}$
- (c)  $\text{s}^{-2}$  (d)  $\text{m}^{-1}$  [Ans : b]
16. একটি তেজক্রিয় পদার্থের অর্ধায় 20 min। 20% থেকে 80% এর মধ্যে ক্ষয় হতে সময় লাগবে-[CUET'11-12]  
 (a) 20 min (b) 30 min  
 (c) 40 min (d) None of these  
 সমাধান : (c);  $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{20} = 0.03465 \text{ min}^{-1}$   
 $\lambda = \frac{1}{t} \ln \frac{C}{C_0} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{C}{C_0} \quad t = \frac{1}{0.03465} \ln \frac{80}{20} = 40 \text{ min}$
17.  $\text{Au}^{198}$  এর অবক্ষয় ধ্রুবক প্রতিদিন 0.257।  $\text{Au}^{198}$  এর অর্ধায় কত? [RUET'11-12]  
 (a) 0.27 days (b) 0.72 days  
 (c) 7.20 days (d) 27.0 days  
 (e) 2.70 days  
 সমাধান : (e)  $t \frac{1}{2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0.257} \text{ days} = 2.7 \text{ days}$
18. একটি তেজক্রিয় পদার্থের তেজক্রিয়তা 30 ঘণ্টায় প্রারম্ভিক মানের  $\frac{1}{16}$  অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হলে পদার্থটির অর্ধায় কত হবে? [BUET'10-11]  
 (a) 7.5 h (b) 2.5 h  
 (c) 10 h (d) 6 h  
 সমাধান : (a);  $N = N_0 e^{-\lambda t} ; \frac{1}{16} = e^{-\lambda \times 30} \Rightarrow \lambda = 0.0924 \text{ h}^{-1} ; T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} = 7.5 \text{ h}$
19.  $\alpha - \text{decay}$  এর দ্বারা 5 বৎসরের 1 gm রেডিয়াম 2.1 mg ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। রেডিয়ামের অর্ধায় নির্ণয় কর [CUET'10-11]  
 (a) 1672 Years (b) 3888 Years  
 (c) 777.6 Years (d) None of these  
 সমাধান : (d);  $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln \left( \frac{N_0}{N} \right) = \lambda t \Rightarrow \ln \left( \frac{1}{1 - 2.1 \times 10^{-3}} \right) = \lambda \times 5 \therefore \lambda = 4.204 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1} \therefore t \frac{1}{2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 1648.6 \text{ years}$
20. রেডিয়ামের অর্ধায় 1620 বছর। এক গ্রাম রেডিয়ামের এক সেন্টিগ্রাম ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? [KUET'10-11]  
 (a) 1620 Y (b) 10.760 Y  
 (c) 2.348 Y (d) 23.48 Y  
 (e) 234.8 Y  
 সমাধান : (d);  $\frac{dN}{dt} = N_0 e^{-\lambda t} \quad | \quad \lambda = \frac{0.693}{1620} \Rightarrow 0.99 = e^{-4.278 \times 10^{-4} t} = 4.278 \times 10^{-4} t \therefore t = 23.49 \text{ yrs}$

21. কোন তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধায় 1 দিন কথাটির অর্থ; 1 দিন পর [SUST'10-11]

- (a) তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধেক পরমাণু বিকিরণ করবে
- (b) তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধেক নিউক্লিয়াস বিকিরণ করবে
- (c) তেজক্ষিয় পদার্থের ভর অর্ধেক কমে যাবে
- (d) তেজক্ষিয় পদার্থের ওজন অর্ধেক কমে যাবে [Ans : a]

22. একটি হাইড্রোজেন পরমাণু  $-1.6\text{eV}$  শক্তি অবস্থা থেকে  $-3.8\text{eV}$  অবস্থায় আসলে যে ফোটন নিঃসরণ করবে তার কম্পাক্ষ কত হবে? [KUET'18-19]

- (a)  $5.31 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (b)  $4.59 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (c)  $2.46 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- (d)  $6.54 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (e)  $14.48 \times 10^{18} \text{ Hz}$

সমাধান : (a);

$$\Delta E = h\nu \Rightarrow v = \frac{(3.8 - 1.6) \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} \text{ Hz} = 5.31 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

23. রেডিয়ামের অর্ধায় 1620 বছর। কত বছরে 1gm রেডিয়াম থেকে 10 সেন্টিগ্রাম ক্ষয় হবে? [KUET'18-19]

- (a)  $4.28 \times 10^{-4} \text{ y}$
- (b)  $8.99 \text{ y}$
- (c)  $23.7 \text{ y}$
- (d)  $246.21 \text{ y}$
- (e)  $4120 \text{ y}$

সমাধান : (d);

$$M = M_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow (1 - 10 \times 10^{-2}) = 1 \times e^{-\frac{\ln 2}{1620} \times t} \Rightarrow t = 246.21 \text{ y}$$

### Medical Questions

1. অর্ধ জীবন এর প্রতীক কোনটি? [মেডিকেল ১৯-২০]

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ক. $t_{1/2}$       | খ. $T_{1/2}$       |
| গ. $\frac{1}{2} T$ | ঘ. $\frac{1}{2} t$ |
- উত্তর : খ.  
ব্যাখ্যাঃ

#### অর্ধ জীবন (Half life) এর প্রতীক

তপন স্যার ও প্রামাণিক স্যারের বই অনুযায়ী	$T_{1/2}$
ইসহাক স্যার ও তফাজল স্যারের বই অনুযায়ী	$T$

2. ইউরেনিয়ামের অর্ধায় কত বছর? [ডেন্টাল ১৭-১৮]

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ক. ৪৫ বছর       | খ. ৪৫ কোটি বছর |
| গ. ৪৫০ কোটি বছর | ঘ. ৪৫০ বছর     |
- উত্তর : গ.

3. একটি ধাতব পৃষ্ঠে অতি বেগুনি রশ্মি আপত্তি হলে কোন কণা বিচ্ছুরিত হবে? [মেডিকেল ১৪-১৫]

- |            |                   |
|------------|-------------------|
| ক. নিউট্রন | খ. আলফা পার্টিকেল |
| গ. প্রোটন  | ঘ. ইলেক্ট্রন      |
- উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ ধাতব পদার্থের উপর দৃশ্যমান আলো বা অন্য কোন বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ আপত্তি হলে ঐ পদার্থ হতে ইলেক্ট্রন নির্গত হয়। এ ইলেক্ট্রনকে ফটো ইলেক্ট্রন বা আলোক ইলেক্ট্রন বলে।

4. লেজার রশ্মির বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [মেডিকেল ১৩-১৪]

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| ক. এ রশ্মি নিখুত ভাবে সমান্তরাল হয়    | খ. এ রশ্মির তীব্রতা খুব বেশি |
| গ. এ রশ্মি পানি দ্বারা সহজেই শোষিত হয় |                              |

- ঘ. এ রশ্মির সাহায্যে পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরত্ব সঠিকভাবে মাপা যায়

উত্তর : গ.

5. নিম্নের কোনটি লেজারের জন্য সঠিক? [ডেন্টাল ১০-১১]

- ক. লেজার এক বর্ণের আলো
- খ. রংবি থেকে তৈরি লেজার নীলচে সবুজ হয়
- গ. ক্রিপ্টন লেজারের রং লাল
- ঘ. আলোক সজ্জায় লেজার ব্যবহার করা যায় না

উত্তর : ক.

6. একটি তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধায় 15 দিন।  $25g$  ওজনের এ পদার্থের নিম্নের কত  $g$  60 দিন পর্যন্ত থাকবে? []

- |          |          |
|----------|----------|
| ক. 0.156 | খ. 0.312 |
| গ. 0.125 | ঘ. 0.250 |

উত্তর : ক

7. কোন প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায় 15 মিনিট হলে বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক নিম্নের কোনটি? []

- |   |   |
|---|---|
| ক. $4.62 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$   | খ. $4.62 \times 10^{-1} \text{ min}^{-1}$ |
| গ. $46.2 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ | ঘ. $4.62 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ |

উত্তর : ঘ.

### HSC Questions

01. তেজক্ষিয় অবক্ষয় সূত্র কত সালে আবিস্তৃত হয়?

- |         |         |
|---------|---------|
| ক) 1902 | খ) 1900 |
| গ) 1911 | ঘ) 1896 |

উত্তর: ক

02. নিচের কোনটি তেজক্ষিয়তার এসআই একক?

- |            |                  |
|------------|------------------|
| ক) বেকেরেল | খ) ওয়েবার/মিটার |
| গ) কুলস্ব  | ঘ) নিউটন         |

উত্তর: ক

03. তেজক্ষিয় পদার্থের ক্ষরণে পরমাণু সংখ্যা  $3/4$  (No) হলে অবশিষ্ট পরমাণু সংখ্যা হলো-

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ক) 0.50No | খ) 0.25No |
| গ) 0.80No | ঘ) 0.71No |

উত্তর: খ

04. গড় আয়-

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| i. অর্ধায়ুর সমানুপাতিক    | ii. অর্ধায়ুর ব্যতানুপাতিক |
| iii. বাড়লে অর্ধায়ু বাড়ে |                            |
| নিচের কোনটি সঠিক?          |                            |

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii     |
| গ) ii ও iii | ঘ) i, ii ও iii |

উত্তর: ঘ

05. তেজক্ষিয়তার S.I একক কোনটি?

- |         |            |
|---------|------------|
| ক) কুরী | খ) বেকেরেল |
| গ) জুল  | ঘ) ওয়াট   |

উত্তর: খ

06. তেজক্ষিয়তা-

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| i. আবিস্কার করে হেনরি বেকরেল  | ii. এ একক হচ্ছে বেকরেল |
| iii. কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় |                        |
| নিচের কোনটি সঠিক?             |                        |

- |        |                |
|--------|----------------|
| ক) i   | খ) ii          |
| গ) iii | ঘ) i, ii ও iii |

উত্তর: ঘ

07. কৃত্রিম তেজক্ষিয়তা কে আবিস্কার করেন?

- |                |            |
|----------------|------------|
| ক) কুরী        | খ) বেকেরেল |
| গ) জুলি ও কুরী | ঘ) রন্টজেন |

উত্তর: গ

হাইড্রোজেন পরমাণুর বোর কোয়ান্টাম সংখ্যার ব্যাসার্ধ 0.0100mm  
প্রথম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ 0.53A এবং ভূমি অবস্থার শক্তি-13.6eV.  
08.যেসব পরমাণুর ভর সংখ্যা এক কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন  
তাদের বলে-

- ক) 443      খ) 344      গ) 434      ঘ) 500

**উত্তর:** ক

### Extra Questions For Practice

5. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2341 বছর; এর অবক্ষয় প্রক্রিয়ের মান কত?

- A.  $4.27 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$       B.  $2.69 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$   
C.  $8.54 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$       D.  $5.29 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$

$$\text{Soln: [A]} \lambda = \frac{1}{\tau} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{2341}$$

$$\therefore \lambda = 4.27 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$$

6. একটি ভারী তেজক্ষিয় পদার্থ আলফা কণা বিকিরণ করে যার  
ভর 10g। এক অর্ধায়ু পরে এর ভর হবে-

- A. 5g      B. Almost 10g  
C. 10g      D. None of these

**Soln:** [A] প্রারম্ভিক ভর  $\rightarrow 10\text{g}$

$$\text{এক অর্ধায়ু পর ভর} = \frac{10}{2} = 5\text{g}$$

10.  $5000\text{\AA}$  তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকরশ্মির ফোটনের শক্তি হল-

- A. 2.48 eV      B. 2.84 eV  
C. 4.25 eV      D. 5.1 eV

$$\text{Soln: [A]} E = h \frac{c}{\lambda}$$

$$\Rightarrow E = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{5000 \times 10^{-10}}$$

$$\Rightarrow E = \frac{3.978 \times 10^{-19}}{1.60 \times 10^{-19}} = 2.48 \text{ eV}$$

7. কোন ধাতুর কার্য অপেক্ষক  $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$ । ঐ ধাতুতে  $4500 \text{ A}^0$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোকরশ্মি আপত্তি হলে নিঃস্ত ইলেক্ট্রনের সর্বোচ্চ গতি শক্তি নির্ণয় কর। প্লাকের প্রক্রিয়ের মান= $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ ।

- A.  $0.8 \times 10^{-19} \text{ J}$       B.  $2.4 \times 10^{-19} \text{ J}$   
C.  $1.0 \times 10^{-19} \text{ J}$       D.  $1.2 \times 10^{-19} \text{ J}$

$$\text{Soln: [D]} E_k = hf - W_0 = h \frac{c}{\lambda} - W_0$$

$$= (6.63 \times 10^{-34}) \times \frac{3 \times 10^8}{4500 \times 10^{-10}} - (3.2 \times 10^{-19})$$

$$\therefore E_k = 1.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

9. 1 kg ভরের তেজক্ষিয় মৌলের একটি বক্তুর মধ্যে 48 দিন পরে  
ঐ মৌলের মাত্র 0.25 kg পাওয়া যায়। মৌলটির অর্ধায়ু কত?

- A. 12 days      B. 24 days  
C. 36 days      D. 72 days

$$\text{Soln: [B]} T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693 \times t}{\ln N_0 - \ln N} = \frac{0.693 \times 48}{\ln(4) - \ln(0.25)} = 24 \text{ days}$$

11. কোনো তেজক্ষিয় নিয়ন্ত্রিয়াসের অর্ধায়ু ও গড় আয়ুর অনুপাত  
কত?

- A. 0.369      B. 0.963      C. 0.639      D. 0.693

$$\text{Soln: [C]} T_{\frac{1}{2}} = 0.693 \tau$$

12. ক্যাথোড রশ্মির ক্ষেত্রে নিচের কোন ধর্মটি সত্য নয়?

- A. ক্যাথোড রশ্মি সরলরেখায় গমন করে  
B. ক্যাথোড রশ্মি পরস্পরকে আকর্ষণ করে  
C. ক্যাথোড রশ্মি তাপ উৎপাদন করে  
D. ক্যাথোড রশ্মি ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর ত্রিয়া করে

**Soln:** [B]

20. কোন পদার্থের কার্য আপেক্ষক  $1.85 \text{ eV}$ । ঐ পদার্থতে সূচন  
কম্পাক্ষ কত?

- A.  $4.4 \times 10^{14} \text{ Hz}$       B.  $0.44 \times 10^{14} \text{ Hz}$   
C.  $4.4 \times 10^{12} \text{ Hz}$       D. None of the above

$$\text{Soln: [A]} W = h\nu$$

$$\Rightarrow \nu = \frac{W}{h} = \frac{1.85 \times 10^{-19} \times 16^\circ}{6.63 \times 10^{-54}}$$

$$\therefore \nu = 4.4 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

21. একটি  $m$  ভরের এবং  $e$  আধানের প্রোটনকে শূন্য থেকে  $V$   
বিভব পার্থক্যে ত্বারিত করা হলে এর শেষ বেগ কত?

- A.  $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$       B.  $\frac{2eV}{m}$       C.  $\sqrt{\frac{eV}{m}}$       D.  $\frac{eV}{m}$

$$\text{Soln: [A]} \frac{1}{2} mv^2 = eV; \text{ চূড়ান্ত বেগ, } v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} \text{ Ans.}$$

24. একটি  $60 \text{ W}$  এর বাল্ব হতে সবুজ আলো বিকিরিত হচ্ছে।  
বাল্বটির তড়িৎ শক্তির মাত্র  $2\%$  যদি আলোক শক্তিতে  
রূপান্তরিত হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাল্বটি হতে কত সংখ্যক  
ফোটন নির্গত হয় বের কর। (সবুজ আলোর  $\lambda = 5550 \times 10^{-10} \text{ m}$ )

- A.  $3.35 \times 10^{10}$       B.  $3.30 \times 10^{18}$   
C.  $3.35 \times 10^8$       D.  $3.35 \times 10^{18}$       E.  $3.30 \times 10^{10}$

$$\text{Soln: [D]} E = pt = 60 \times 1 = 60 \text{ J} = n \cdot \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow n = \frac{60\lambda}{hc} = \frac{60 \times 5550 \times 10^{-10}}{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 1.67 \times 10^{20}$$

$$n' = 1.67 \times 10^{20} \times \frac{2}{100} = 3.35 \times 10^{18} \text{ টি}$$

26. একটি তেজক্ষিয় পদার্থের অর্ধায়ু  $20\text{mil}$ ।  $20\%$  থেকে  $40\%$   
এর মধ্যে ক্ষয় হতে সময় লাগবে:

- A. 20 min      B. 30 min  
C. 40 min      D. None of these

**Soln:** [D]  $20\%$  ক্ষয় হতে সময় লাগবে,

$$t = \frac{\ln\left(\frac{100 - 20}{100}\right) \times 20}{-0.693} = 6.439 \text{ min}$$

$$40\% \text{ ক্ষয় হতে, } t = \frac{\ln\left(\frac{100 - 40}{100}\right) \times 20}{-0.693} = 14.742 \text{ min}$$

$$\therefore \Delta t = 14.742 - 6.439 = 8.303 \text{ min}$$

## ১০ম অধ্যায় || সেমিকন্ডার ও ইলেক্ট্রনিক্স

টাইপ ১৪ বাইনারী যোগ বিয়োগ

Related Questions

DU Questions

১. বাইনারি সংখ্যা  $10110101_2$  হতে বাইনারি সংখ্যা  $10011_2$  এর বিয়োগফল হলোঃ ২০১৮-১৯

- A.  $101100010_2$       B.  $10100010_2$   
C.  $10100101_2$       D.  $10100011_2$

Ans: B;

00010011 এর 1's complement =

$$\begin{array}{r} 11101100 \\ +1 \\ \hline \end{array}$$

00010011 এর 2's complement =

$$11101101$$

এখন,  $10110101$

$$\begin{array}{r} +11101101 \\ \hline 110100010 \end{array}$$

*Overflow*

২. দশমিক সংখ্যা 368 এর বাইনারীতে পরিবর্তিত সংখ্যাটি হবে- ২০১৬-১৭

- A.  $101110000$       B.  $110110000$   
C.  $111010000$       D.  $111100000$   
Ans: A;  $368 = 2^8 + 2^6 + 2^5 + 2^4 \Rightarrow (368)_{10} = (101110000)_2$

৩. বাইনারী সংখ্যা  $110011_2$  এবং  $101101_2$  এর যোগফল- ২০১৫-১৬

- A.  $1100000_2$       B.  $1010101_2$   
C.  $1000010_2$       D.  $1111111_2$

Ans: A;  $\frac{101101}{1100000}$

JU MCQ

১.  $(361)_{10}$  এর দ্বিমিক আকার কোনটি? [A unit, 12-13, set E]

- ক.  $(100110101)_2$       খ.  $(100101101)_2$   
গ.  $(101101001)_2$       ঘ.  $(110101001)_2$   
উত্তর: গ

২.  $(214)_{10}$  এর দ্বিমিক আকার কোনটি? [A unit, 12-13, set A]

- ক.  $(01101011)_2$       খ.  $(11010110)_2$   
গ.  $(11011010)_2$       ঘ.  $(10101101)_2$       উত্তর: খ  
উত্তর: গ

৩.  $(415)_{10}$  এর দ্বিমিক আকার কোনটি? [A unit, 12-13, set G]

- ক.  $(110011111)_2$       খ.  $(111110011)_2$   
গ.  $(110010011)_2$       ঘ.  $(110010111)_2$   
উত্তর: ক

৪.  $(64)_{10}$  এর দ্বিমিক আকার কোনটি? [A unit, 13-14, set A]

- ক.  $(1000110)_2$       খ.  $(1000000)_2$   
গ.  $(1100000)_2$       ঘ.  $(1000001)_2$       উত্তর: খ  
উত্তর: গ

৫.  $(110101101100)_2$  বাইনারী সংখ্যাটির সমতুল্য হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা হবে- [A unit, 15-16, set A]

- A.  $6CD_{16}$       B.  $D6C_{16}$   
C.  $C6D_{16}$       D. কোনটিই নয়      Ans: B

৬. 6 বিট বাইনারী নাম্বারে সর্বোচ্চ সংখ্যা কত? [H unit, 18-19, set F]

- A. 128      B. 68      C. 32      D. 64      Ans: C

৭.  $(281)_{10}$  এর দ্বিমিক আকার কোনটি? [A unit, 12-13, set C]
- ক.  $(100011001)_2$       খ.  $(100110001)_2$   
 গ.  $(100111001)_2$       ঘ.  $(101010011)_2$       উত্তর: ক

### Engineering Questions

১. ৯৮ কে বাইনারী সংখ্যায় রূপান্তর কর। [KUET'15-16]  
 (a) ১১০০০১০      (b) ০১০০০১১  
 (c) ১০০০০১১      (d) ১০০০১১
- সমাধান : (a); Use a calculator

### HSC Questions

01. লজিকগেট-এরফেচে-

- i. এক বাএকাধিক ইনপুট    ii. একাধিক আউট পুট  
 iii. একটি মাত্র আউটপুট

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii  
 গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: খ

02. মৌলিক লজিক গেট হলো-

- i. AND      ii. NOR      iii. OR

নিচেরকোনটিসঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      উত্তর: খ

03.  $(11010011)_2 = (?)_{10}$

- ক) 210      খ) 213      গ) 211      ঘ) 214      উত্তর: গ

04.  $(96)_{16} = (?)_8$   
 ক) 220      খ) 222      গ) 224      ঘ) 226      উত্তর: ঘ
05.  $(11110)_2 = (?)_8$   
 ক) 30      খ) 32      গ) 34      ঘ) 36      উত্তর: ঘ
06.  $(6BF)_{16} = (?)_{10}$   
 ক) 1726      খ) 1725  
 গ) 1728      ঘ) 1727      উত্তর: ঘ
07.  $(11010)_2 = (?)_{10}$   
 ক) 26      খ) 28      গ) 24      ঘ) 29      উত্তর: ক

### টাইপ-২ঃ : ইমিটর, বেস ও কালেক্টর কারেন্ট

কে পীট প্রবাহ,  $I_E = I_B + I_C$

কে প্রবাহ লাভ,  $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$

কে বিবর্ধন গুণক,  $\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$

কে গতীয় রোধ,  $R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$

## Related Questions

DU Questions

১. একটি কমন এমিটার ট্রানজিস্টরের  $\beta = 100$  এবং  $I_B = 50\mu A$  হলে  $\alpha$  কত? 2012-2013

$$\text{সমাধান: } Process1: \beta = \frac{I_c}{I_B} I_c = \beta I_B = 10050 \mu A = 510^{-3} A$$

$$I_e = I_B + I_c = 5010^{-6} + 510^{-3} \\ = 5.0510^{-3} A$$

$$\therefore \alpha = \frac{I_c}{I_E} = \frac{(510^{-3})}{5.0510^{-3}} = 0.99$$

$$Process2: \alpha = \frac{\beta}{1+\beta} = \frac{100}{1+100} = 0.99$$

২. একটি কমন-বেস ট্রানজিস্টর বিন্যাসে এমিটর কারেন্ট  
 $1.2\text{mA}$  এবং কালেক্টর কারেন্ট  $9\times10^{-4}\text{A}$  হলে বেস  
 কারেন্টের মান হবে (In a common-base transistor  
 configuration emitter current is  $1.2\text{ mA}$  and  
 collector current is  $9\times10^{-4}\text{A}$ . The value of  
 base current will be) 2006-2007

크)  $0.3 \times 10^{-3} \text{A}$       험)  $0.3 \times 10^3 \text{A}$

ग)  $3 \times 10^{-3} \text{ A}$  घ)  $3 \times 10^3 \text{ A}$  Ans: क

$$\text{Solve: } I_E = 1.2 \text{mA}, I_C = 9 \times 10^{-4} \text{A},$$

$$0.9 \text{mA}.I_B = I_E - I_C = (1.2 - 0.9) \text{mA} =$$

$$0.3 \text{mA} = 0.3 \times 10^{-3} \text{A}$$

৩. কোন কমন বেস ট্রানজিস্টর বিন্যাসে এমিটার কারেন্ট 1.2 mA এবং কালেক্টর কারেন্ট  $9.0 \times 10^{-4}$  A হলে, বেস কারেন্ট কত? (In a common-base-transistor, the configuration emitter current is 1.2 mA and collector current is  $9.0 \times 10^{-4}$  A, What will be its base current?) 2005-2006

क)  $3.5 \text{ A}$

గ)  $0.3 \times 10^3 \text{ A}$       ఘ)  $3.3 \times 10^3 \text{ A}$       Ans: ఘ

$$\text{Solve: } I_E = I_B + I_C \Rightarrow 1.2 = I_B + 0.9$$

$$\Rightarrow I_B = 0.3 \text{mA} = 0.3 \times 10^{-3} A$$

JU Question

8. একটি ট্রানজিস্টরের  $I_B = 0.02\text{mA}$  এবং  $\beta = 100$ । উহার  $L_E$  এর মান হবে- [A unit, 12-13, set G]

খ. 2.2mA

৫. কোনো ট্রানজিস্টরের common base সংযোগে আছে।  
 এর Emiite ও collector current যথাক্রমে 1 mA  
 এবং 0.95 mA হলে Base current কত? [H unit,  
 19-20, set E]

A. 1.95 mA      B. 0.95 mA  
C. 0.05 mA      D. 0.5 mA      Ans:C

## Engineering Questions

01. একটি ট্রানজিস্টরের নিম্নলিখিত মানগুলো পরিমাপ করা  
হলো [CSTRUET: 2021-22]  $I_C = 1.98\text{mA}$ ;  $I_B =$   
 $20\mu\text{A}$ ; ট্রানজিস্টরের  $\alpha, \beta$  এবং  $I_E$  এর মান বের কর

(a)  $\alpha = 0.99$ ;  $\beta = 99$  and  $I_E = 5.02\text{mA}$

(b)  $\alpha = 99$ ;  $\beta = 0.99$  and  $I_E = 5.02\text{mA}$

(c)  $\alpha = 0.99$ ;  $\beta = 99$  and  $I_E = 7.0\text{mA}$

(d)  $\alpha = 99$  ;  $\beta = 0.99$  and  $I_E = 5.02\mu A$

(e)  $\alpha = 0.99$ ;  $\beta = 0.99$  and  $I_E = 5.02\mu A$

$$\text{সমাধান: (No Answer); } \alpha = \frac{I_c}{I_E} = \frac{I_c}{I_B + I_c} = \frac{1.98}{0.02 + 1.98} = 0.99; \beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{0.99}{0.01} = 99; I_E = I_c + I_B = (1.98 + 0.02) \text{ mA} = 2 \text{mA} = 2000 \mu \text{ A}$$

02. একটি ট্রানজিস্টরের কমন বেস সার্কিট এমিটর কারেন্ট  
 $100 \mu A$  থেকে  $150\mu A$  এ উন্নিত করায় কালেক্টরের কারেন্ট

98 $\mu A$  থেকে 147 $\mu A$  উন্নীত করা হল। কারেন্ট গেইন নির্ণয় কর। [CKRuet 20-21]

- a) 50    b) 45    c) 49    d) 48    e) 55

Solution: (b); কারেন্ট গেইন মানে  $\beta$  এর মান নির্ণয়

দেওয়া আছে,  $\Delta I_E = 150 - 100 = 50\mu A$ ,  $\Delta I_c = 147 - 98 = 49\mu A$

$$\Delta I_B = \Delta I_E - \Delta I_c = 50 - 49 = 1\mu A, \quad \beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_B} = \frac{49}{1} \therefore \beta = 49$$

০৩. একটি কমন এমিটার ট্রানজিস্টরের  $\beta$  এর মান 100 হলে  $\alpha$  এর মান কত হবে? [BUTex'16-17]

- (a) 1.01    (b) 1.00  
(c) 0.99    (d) 0.01

$$\text{সমাধান : (c)}; \alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} = \frac{100}{100 + 1} = 0.99$$

০৭. কোন ট্রানজিস্টর সাধারণ পীঠ সংযোগে সংযুক্ত। এর নিঃসারক প্রবাহ 0.88mA এবং পীঠ প্রবাহ 0.065mA। প্রবাহ বিবর্ধন গুণক কত? [KUET'14-15, RUET'09-10, CUET'13-14]

- (a) 0.942    (b) 0.93    (c) 0.95    (d) 0.96    (e) 0.926

$$\text{সমাধান : (e)}; I_B + I_C = I_E \Rightarrow 0.065mA + I_C = 0.88mA \Rightarrow I_C = 0.815mA \therefore \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.815}{0.88} = 0.926$$

০৮. একটি p - n জংশনের মধ্যে 400mA তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তনের ফলে এর দুই প্রান্তে 0.1V বিভব পার্থক্যের পরিবর্তন হয়। ইহার রোধ কত? [BUTex'13-14]

- (a) 0.25 $\Omega$     (b) 0.3 $\Omega$   
(c) 0.15 $\Omega$     (d) 0.35 $\Omega$

$$\text{সমাধান : (a)}; R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.1}{0.4} = 0.25\Omega$$

০৯. একটি সাধারণ ভূমি ট্রানজিস্টারে সংযোহক প্রবাহ 0.85A এবং ভূমি প্রবাহ 0.05mA। প্রবাহ বিবর্ধক গুণক কত? [RUET'13-14]

- (a) 0.99994    (b) 1.99994  
(c) 0.49999    (d) 4.9999

সমাধান : (a);  $I_B = 0.05mA$ ,  $I_C = 0.85A$

$$\text{প্রবাহ বিবর্ধন গুণক}, \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_C}{I_C + I_B} = \frac{0.85}{0.85 + 0.05 \times 10^{-3}} = 0.99994.$$

১০. একটি ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে  $\alpha = 0.95$  এবং  $I_E = 0.9mA$  হলে  $\beta$  কত হবে? [KUET'13-14]

- (a) 19    (b) 16    (c) 18    (d) 12    (e) 10

$$\text{সমাধান : (a)}; B = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \frac{0.95}{0.05} = 19 ; \alpha = 0.95$$

১২. 0.02A নিঃসারক প্রবাহের ফলে একটি ট্রানজিস্টরে ১৮সা সংযোহক প্রবাহ পাওয়া গেল। ট্রানজিস্টরের ভূমি প্রবাহের মান কত? [KUET'12-13]

- (a) 38mA    (b) 2A    (c) 2mA    (d) 0.2A    (e) 0.38A

$$\text{সমাধান : (c)}; I_E = 0.02A, I_C = 18 \times 10^{-3} A, I_B = ? \\ I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_B = I_E - I_C = 0.02 - 18 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} A = 2 mA$$

১৩. একটি ট্রানজিস্টরের বিবর্ধণ গুণাঙ্ক 0.98 এবং অ্যামিটার কারেন্ট 1.5 mA হলে কালেক্টর কত? [RUET'12-13]

- (a) 7.47 mA    (b) 4.74 mA    (c) 4.17 mA (d) 1.74 mA    (e) 1.47 mA

$$\text{সমাধান : (e)}; \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} ; \Delta I_C = 0.98 \times 1.5 mA = 1.47mA$$

২০. একটি p - n জংশনের মধ্যে 400 mA তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তনের ফলে এর দুই প্রান্তে 0.1 V বিভব পার্থক্যের পরিবর্তন হয়। ইহার রোধ কত? [CUET'10-11]

- (a) 0.25  $\Omega$     (b) 0.3  $\Omega$     (c) 0.15  $\Omega$  (d) 0.35  $\Omega$

$$\text{সমাধান : (a)}; R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.1}{400 \times 10^{-3}} = 0.25 \Omega$$

২১. নিঃসারক প্রবাহের 11.6mA পরিবর্তন সংযোহক প্রবাহের 10.92mA পরিবর্তন ঘটায়।  $\beta$  এর মান কত?

- (a) 19    (b) 18    (c) 16    (d) 13    (e) 15

$$\text{সমাধান : (c)}; \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{10.92}{11.6 - 10.92} = 16$$

## Medical Questions



## **Extra Questions For Practice**

১. n-p-n ট্রানজিস্টর এ ইলেকট্রনের মূল প্রবাহ কি?

  - A. এমিট্র থেকে বেস (emitter to base)
  - B. বেস থেকে কালেক্টর (from base to collector)
  - C. এমিট্র থেকে কালেক্টর (from emitter to collector)
  - D. কালেক্টর থেকে এমিট্র (from collector to emitter)

Sol<sup>n</sup>: [C]

২. একটি সমাকলিত বর্তনীতে নিম্নের কোন উপাখণ্টি অনুপস্থিত?  
 A. transistor      B. diode  
 C. resistor      D. inductor      Sol<sup>n</sup>: [D]  
 সমাকলিত বর্তনীর অংশ: (i) Transistor (ii) diode (iii) resistor.

৩. কোন একটি ট্রানজিস্টরের পীঠ ও নিঃসরক প্রবাহ যথাক্রমে  $5 \times 10^{-4}$  I  $1 \times 10^{-4}$  A। এর বিবর্ধক গুণক কত?  
 A. 1      B. 10      C. 0.1      D. None

Sol<sup>n</sup>: [A]

4. কোন কমন-বেস-ট্রানজিস্টর বিন্যাসে এমিটর কারেন্ট  $1.2 \text{ mA}$  এবং কালেক্টর কারেন্ট  $9.0 \times 10^{-4} \text{ A}$  হলে, বেস কারেন্ট কত?

A.  $3.5 \text{ A}$       B.  $0.3 \times 10^{-3} \text{ A}$   
C.  $0.3 \times 10^3 \text{ A}$       D.  $3.3 \times 10^3 \text{ mA}$

$$\begin{aligned} \text{Sol}^n: [B] I_E &= I_B + I_C \\ \Rightarrow I_B &= I_E - I_C \\ &= (1.2 \times 10^{-3}) - (9.0 \times 10^{-4}) = 0.3 \times \\ &10^{-3} \text{ A} \end{aligned}$$

### টাইপ ৩: ডায়োড ও সেমিকন্ড্রু

## ❖ অর্ধপরিবাহীর প্রকারভেদ :

- বিশুদ্ধ বা অন্তর্জাত : পর্যায় সারণির ৪র্থ সারির পরমাণু কেলাস C, Si এবং Sn ইত্যাদি।
  - দূষিত বা বহির্জাত : যথা- a) পর্যায় সারণির তৃতীয় সারির মৌল (p-টাইপ অর্ধপরিবাহক) B, Al, Ga, In b) পর্যায় সারণির পঞ্চম সারির মৌল (n-টাইপ অর্ধপরিবাহক) P, As, Sb, Bi.  
অর্ধপরিবাহী দুই রকমের। যথা : n-টাইপ ও p-টাইপ।  
n-টাইপ অর্ধপরিবাহক : কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহককে সামান্য পরিমাণ পথওয়োজী অপদ্রব্য হিসেবে মেশানো হলে, তাকে n-টাইপ অর্ধপরিবাহক বলে।  
p-টাইপ অর্ধপরিবাহক : কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহককে সামান্য পরিমাণ ত্রিয়োজী অপদ্রব্য হিসেবে মেশানো হলে তাকে p-টাইপ অর্ধপরিবাহক বলে।

৪. P-N জাংশন এর বায়াস দু'পকার। যথা : ১. সমুখী বায়াস, ২. বিমুখী বায়াস।
১. সমুখী বায়াস : যদি কোষের ধনাত্মক প্রান্ত P-টাইপ বস্ত্রের সাথে এবং খণ্টাত্মক প্রান্ত N-টাইপ বস্ত্রের সাথে সংযুক্ত হয় তাহলে তাকে সমুখী বায়াস বলে।
  ২. পশ্চাত বায়াস : সমুখ বোঁক এর বিপরীত সংযোগ। p-n জাংশন রেকটিফায়ার হিসেবে কাজ করে। তাই একে ডায়োড রেকটিফায়ার বলে।
  ৩. IC হলো একটি সিলিকনের তৈরি সলিড স্টেট, যার মধ্যে বহু সংখ্যক ডায়োড, ট্রানজিস্টর, রোধক, ধারক ইত্যাদি যুক্ত থাকে।
  ৪. ইলেকট্রন শব্দ থেকে ইলেকট্রনিক্সের উৎপত্তি।
  ৫. শক্তি ব্যান্ড : কোনো পদার্থে বিভিন্ন পরমাণুতে কিন্তু একই কক্ষপথে আবর্তনরত ইলেকট্রনগুলোর শক্তির সামান্য তারতম্য হয়। একই কক্ষপথে অবস্থিত এই সকল ইলেকট্রন শক্তির সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ মানের মধ্যবর্তী পাল্লাকে শক্তি ব্যান্ড বলে।
  ৬. যোজন ব্যান্ড : পরমাণুর সবচেয়ে বাইরের কক্ষপথে অবস্থিত ইলেকট্রনকে যোজন ইলেকট্রন বলে। যোজন ইলেকট্রনগুলোর শক্তির পাল্লা বা ব্যান্ডকে যোজন ব্যান্ড বলে।
  ৭. পরিবহন ব্যান্ড : পরমাণুতে অবস্থিত মুক্ত যোজন ইলেকট্রন তড়িৎ পরিবহনে অংশগ্রহণ করে বলে এদেরকে পরিবহন ইলেকট্রন বলে। পরিবহন ইলেকট্রনগুলোর শক্তির পাল্লাকে পরিবহন ব্যান্ড বলে।
  ৮. নিষিদ্ধ শক্তি ব্যান্ড বা শক্তি ব্যবধান : শক্তিস্তর রেখিক চিত্রে পরিবহন ব্যান্ড এবং যোজন ব্যান্ড-এর মধ্যবর্তী শক্তির পাল্লাকে নিষিদ্ধ শক্তি ব্যান্ড বলে।
  ৯. ডোপিং : কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর সঙ্গে খুব সামান্য পরিমাণ  $\left(\frac{1}{10} fVM\right)$  কোনো নির্দিষ্ট অপদ্রব্য মিশানো হলে এর রোধ অনেকগুণ কমে। একে Doping বলে।

### Related Questions

#### DU Questions

১. সুপারভাকটর সাধারণ কভাকটরের চেয়ে বেশি সুশৃঙ্খল। যদি সুপারকভাকটর এবং সাধারণ কভাকটর অবস্থায় এন্ট্রিপি যথাক্রমে  $S_s$  এবং  $S_n$  হয় তবে নিম্নের কোনটি সঠিক? 2013-2014

(ক) $S_s = S_n$	(খ) $S_s > S_n$
(গ) $S_s < S_n$	(ঘ) $S_s \geq S_n$

সমাধান: এন্ট্রিপি বিশৃঙ্খলার পরিপাক বলে সুপার কভাকটরের ..... এন্ট্রিপি কম।
২. একটি অর্ধ-পরিবাহী পদার্থের জন্য নীচের কোনটি সঠিক? (Which of the following is correct for a semiconductor?) 2008-2009
  - (A) শূণ্য কেলভিনে পরিবাহী ব্যান্ড আংশিক পূর্ণ (The conduction band is partially filled at zero Kelvin)
  - (B) শূণ্য কেলভিনে যোজন ব্যান্ড পূর্ণ ও পরিবাহী ব্যান্ড আংশিক পূর্ণ (The valence band is filled and the conduction band is partially filled at zero Kelvin)

conduction band is partially filled at zero Kelvin)

(C) শূণ্য কেলভিনে যোজন ব্যান্ড পূর্ণ ও পরিবাহী ব্যান্ড খালি (The valence band is filled and the conduction band is empty at zero Kelvin)

(D) শূণ্য ডিগ্রী সেলসিয়াসে যোজন ব্যান্ড পূর্ণ ও পরিবাহী ব্যান্ড খালি (The valence band is filled and the conduction band is empty at 0° Celsius)

[Ans: C]

৩. অর্ধ-পরিবাহী ডায়োড তৈরি করার জন্য প্রয়োজন- (Necessary to prepare a semiconductor diod are) 2005-2006

ক) Two n-type semiconductors

খ) Two p-type semiconductors

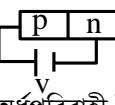
গ) Two p-type and one n-type semiconductors

ঘ) One p-type and one n-type semiconductors

Ans: ঘ

Solve: ডায়োড তৈরির জন্য প্রয়োজন একটি  $p$  টাইপ ও একটি  $n$  type semiconductors.

8.  $n$ -টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরির জন্য যে পরমাণু দ্বারা ডোপায়ন করা হয় তারা (The type of atoms used for doping produce n-type semiconductors is) :2004-2005  
 ক) ত্রিয়োজী (Trivalent) খ) দ্বিয়োজী (Divalent)  
 গ) চতুর্যোজী(Tceravalent) ঘ) পঞ্চয়োজী(Pentavalent)  
 Solve: পঞ্চয়োজী দিয়ে করা হয় কারণ এতে একটি ইলেক্ট্রন মুক্ত হয়।
9. ব্যাটারির ধনাত্মক প্রান্ত যখন p-n ডায়ডের p প্রান্তে এবং ধনাত্মক প্রান্ত যখন p-n ডায়ডের N প্রান্তে সংযুক্ত করা হয় তখন p-n ডায়ড (When the positive terminal of a battery is connected with the p terminal of a p-n diode and the negative terminal is connected with the n terminal of the p-n diode, the diode is)-2003-2004  
 ক) শূন্য বায়াস (zero biased)  
 খ) পশ্চাত্মুখী বায়াস (reverse biased)  
 গ) নিরপেক্ষ বায়াস (neutral biased)  
 ঘ) সম্মুখ বায়াস (forward biased)

Solve:  সম্মুখ বায়াসে থাকে।

6. একটি p-টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরি করতে সিলিকন এর সাথে যেটি যোগ (ডোপিং) করতে হবে (The element Which has to be added to silicon to make a p-type semiconductor) :2002-2003  
 ক) Phosphorus খ) Antimony  
 গ) Arsenic ঘ) Indium Ans: ঘ  
 Solve: Indium যোগ করতে হয় কারণ এটি ত্রিয়োজী যা হোল প্রদান করে।
7. স্বাভাবিক তাপমাত্রায় P -টাইপ অর্ধবপরিবাহীর আধান পরিবাহী কোনটি ( কোনগুলো)?২০১৭-১৮  
 A. শুধুমাত্র হোল B. শুধুমাত্র ইলেক্ট্রন  
 C. ধনাত্মক আয়ন D. হোল এবং ইলেক্ট্রন  
 Ans: D; গরিষ্ঠ আধান বাহক হিসেবে হোল এবং লগিষ্ঠ আধান বাহক হিসেবে ইলেক্ট্রন থাকে।

**JU MCQ**

৮. অ্যামপ্লিফায়ার হিসাবে ব্যবহার হয়- [A unit, 10-11, set E]  
 A. ডায়োড B. LED  
 C. ট্রানজিস্টর D. সবকটি ঠিক Ans : C.
৯. কোন  $p - n$  জাংশনে  $0.7V$  বিভব পার্থক্য করে  $12mA$  প্রবাহ পাওয়া যায় এবং বিভব পার্থক্য  $0.3V$  বাড়ালে বিদ্যুৎ প্রবাহ  $12mA$  বাড়ে। জাংশনের রোধ কত? [A unit, 12-13, set C]  
 ক.  $13.3\Omega$  খ.  $12\Omega$   
 গ.  $25\Omega$  ঘ.  $15.33\Omega$  উত্তর: গ
১০. নিচের কোন বাক্যটি সঠিক? [A unit, 12-13, set C]  
 ক. ফেট বাইপোলার ট্রানজিস্টর  
 খ. ফেট কারেন্ট নিয়ন্ত্রিত ডিভাইস  
 গ. ফেটের ইনপুট রোধ অনেক বেশি  
 ঘ. কোনটিই নয় উত্তর: খ
১১. নিচের কোন বাক্যটি সঠিক? [A unit, 12-13, set G]  
 ক.  $n -$  টাইপ অর্ধপরিবাহীর গরিষ্ঠ বাহক হোল  
 খ. বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর হোল ও ইলেক্ট্রন অসমান  
 গ.  $n -$  টাইপ অপদ্রব্য পরমাণুকে বলে দাতা পরমাণু  
 ঘ.  $p$  টাইপ অর্ধপরিবাহীতে পঞ্চয়োজী অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে  
 উত্তর: গ
১২. অর্ধপরিবাহক পদার্থের তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে এর তড়িৎ পরিবাহকত্ব - [A unit, 14-15, set D]  
 A. বৃদ্ধি পায় B. হ্রাস পায়  
 C. অপরিবর্তিত থাকে D. কোনোটিই নয় Ans : A
১৩. কক্ষ তাপমাত্রায় একটি অর্ধপরিবাহীতে ইলেক্ট্রনকে  $0.7 eV$  প্রয়োগে যোজন ব্যান্ড থেকে পরিবহন ব্যান্ডে নিতে প্রয়োজন হয়। এর অর্থ-[A unit, 19-20, set S]  
 A. যোজন ব্যান্ড থায় পূর্ণ থাকে  
 B. পরিবহন ব্যান্ড থায় ফাঁকা থাকে  
 C. পরিবহন এবং যোজন ব্যান্ডের পার্থক্য  $0.7 eV$   
 D. সবকয়টিই ঠিক Ans: D
১৪. একটি p এবং একটি n অর্ধপরিবাহীকে পাশাপাশি ব্যাপন ক্রিয়ার ফলে নিঃশেষিত অঞ্চলে তৈরি হয়। এতে এই সংযোগ স্থলে-[A unit, 19-20, set R]

- A. সামান্য পরিমাণ বিভব পার্থক্য তৈরি হয়  
 B. ইলেক্ট্রন নিঃশেষিত হয়ে অপরিবাহীর মত আচরণ করবে  
 C. ইলেক্ট্রন অভাবে অর্ধপরিবাহীর মত আচরণ করবে  
 D. কোনটিই নয়
- Ans: A**
- 15.** ব্যাংড তত্ত্ব অনুযায়ী যোজনী ব্যাংস্থিত ইলেক্ট্রনটি পরমাণুর-  
 [A unit, 19-20, set R]  
 A. সবচাইতে বাইরের কক্ষপথে অবস্থিত  
 B. সবচাইতে ভেতরের কক্ষপথে  
 C. সবচাইতে বাইরের কক্ষপথে অবস্থিত সবচেয়ে কমশক্তির  
 ইলেক্ট্রন      D. উপরের কোনটিই নয়
- Ans: A**
- 16.** সমুখী ভোকের ক্ষেত্রে সংযোগ দেয়ার পর p-n জাংশনের  
 ডায়োডে একটি নির্দিষ্ট মান অতিক্রম করার পর তড়িৎপ্রবাহ  
 বাড়তে থাকে। এই মানটির নাম-[A unit, 19-20, set N]  
 A. সূচন বিভব      B. লিকেজ প্রবাহ  
 C. জেনার বিভব      D. কোনোটিই নয়
- Ans: A**
- 17.** ব্যাংড তত্ত্ব অনুযায়ী সাধারণ তাপমাত্রায় একটি পরিবাহীতে কী  
 পরিমাণ বাহ্যিক শক্তি প্রয়োগ করলে যোজন ব্যাংড ইলেক্ট্রন  
 সরে পরিবহন ব্যাংডে চলে যাবে? [A unit, 19-20, set M]  
 A. 0 eV      B. ধনাত্মক শক্তি  
 C. ঋণাত্মক শক্তি      D. -13.6 eV
- Ans: A**
- 18.** একটি জার্মেনিয়াম কেলাসকে P টাইপ অর্ধপরিবাহীতে  
 রূপান্তরিত করতে প্রয়োজন-[A unit, 19-20, set K]  
 A. অতিরিক্ত আলফা কণিকা      B. ত্রিযোজী অপদ্রব  
 C. পঞ্চয়োজী অপদ্রব      D. উপরের সবকয়টি
- Ans: B**
- 19.** একটি ট্রানজিস্টর বিবর্ধক হিসাব ব্যবহার প্রবাহ বিবর্ধন গুণ  
 এবং প্রবাহ লাভ যথাক্রমে -[A unit, 19-20, set L]  
 A.  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$  এবং  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$       B.  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$  এবং  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$   
 C.  $\frac{\Delta V_{CE}}{\Delta V_{BE}}$  এবং  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$       D.  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$  এবং  $\frac{\Delta R_C}{\Delta R_B}$
- Ans: A**
- 20.** একটি ফোটনের শক্তি  $1.77eV$ । ফোটনটির তরঙ্গ কত যদি  
 এর মান  $6.626 \times 10^{-34} Js$  হয়। [A unit, 10-11,  
 set E]  
 A.  $\frac{1.77}{6.626 \times 10^{-34}}$       B.  $\frac{6.626 \times 10^{-34}}{1.77}$   
 C.  $\frac{6.626 \times 10^{-14}}{1.77 \times 10^{-17}}$       D. কোনটিই নয়
- Ans : D.**

- 21.** সাধারণ পীঠ সংযোগ থাকা ট্রানজিস্টরের নিঃসারক  
 প্রবাহ  $0.85mA$  এবং পীঠ প্রবাহ  $0.05 mA$ । প্রবাহ  
 বিবর্ধন গুণক কত হবে? [H unit, 18-19, set B]  
 A. 0.74      B. 0.84  
 C. 0.94      D. 0.64
- Ans: C**
- 22.** দিক পরিবর্তী প্রবাহকে একমুখী প্রবাহে রূপান্তরিত করে  
 কোনটি? [H unit, 18-19, set B]  
 A. ডায়োড      B. ট্রানজিস্টর  
 C. রেকটিফায়ার      D. অ্যাম্প্লিফায়ার
- Ans: C**
- 23.** কোনো p-n জাংশনে  $0.2 V$  বিভব পার্থক্য পরিবর্তনের  
 জন্য  $5 mA$  বিদ্যুৎ প্রবাহের পরিবর্তন পাওয়া গেল।  
 জাংশনের রোধ কত হবে? [H unit, 18-19, set H]  
 A.  $40\Omega$       B.  $50\Omega$   
 C.  $10\Omega$       D.  $45\Omega$
- Ans:A**
- 24.** সাধারণ পীঠ সংযোগ থাকা ট্রানজিস্টরের নিঃসারক  
 প্রবাহ  $0.85 mA$  এবং পীঠ প্রবাহ  $0.05mA$ । প্রবাহ  
 বিবর্ধন গুণক কত হবে? [H unit, 18-19, set E]  
 A. 0.74      B. 0.84      C. 0.94      D. 0.64
- Ans:C**
- Engineering Questions**
- n টাইপ অর্ধ পরিবাহীর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সত্য? [BUTex  
 '15-16]  
 (a)  $n_h = n_e$       (b)  $n_h > n_e$       (c)  $n_h < n_e$       (d)  $n_h \approx n_e$
- [Ans : c]
০৬. অর্ধপরিবাহী ডায়োডকে বলে- [BUTex'14-15]  
 (a) রেকটিফায়ার      (b) ট্রানজিস্টর  
 (c) অ্যাম্প্লিফায়ার      (d) ফেট [Ans : a]
১১. একটি অপদ্রব্যুক্ত অর্ধপরিবাহী p অথবা n ধরন নির্ণয়  
 করা হয়-[BUET'12-13]  
 (a) ইহার বিদ্যুৎ পরিবাহিতা মেপে      (b) ইহার রোধের সহগ মেপে  
 (c) ইহার তাপ ধারকত্ব মেপে      (d) হল-ইফেক্ট পরীক্ষার সাহায্যে  
 সমাধান : (d); Hall-effect experiment determines  
 the majority career of current flow.

**১৪.** জেনার ডায়োড কি ধরনের বোঁকে কাজ করে? [BUTex'12-13]

- (a) সম্মুখ বোঁকে (b) বিপরীত বোঁকে  
 (c) সম্মুখ ও বিপরীত উভয় বোঁকে (d) সমান্তরালে

[Ans : c]

**১৫.** সিলিকন মৌলের ক্ষেত্রে নিষিদ্ধ শক্তি ফাঁক(Forbidden energy) এর মান কত? [BUTex'12-13]

- (a) 1.1eV (b) 1eV  
 (c) 0.7eV (d) 0.3eV

সমাধান : (a); সিলিকনের জন্য নিষিদ্ধ শক্তি ফাঁক = 1.1eV,  
 জার্মেনিয়ামের জন্য নিষিদ্ধ শক্তি ফাঁক = 0.7 eV

**১৬.** এব অর্ধপরিবাহীর যোজন ব্যান্ড ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে  
 শক্তির ফাঁক কত বর্ঠ? [SUST'12-13]

- (a) 0.3 (b) 0.5 (c) 0.7 (d) 1.3 (e) 3.0

[Ans : c]

**১৭.** তাপমাত্রা বাড়ার সাথে সাথে কোনটির বিদ্যুৎ পরিবাহিতা  
 বাড়ে? [SUST'12-13]

- (a) Al (b) Fe (c) Ag (d) Si (e) Cu

[Ans: d]

**১৮.** নিচের কোনটিকে ডোপেন্ট হিসাবে ব্যবহার করলে ঢ়-টাইপ  
 অর্ধপরিবাহীর ধর্ম পাওয়া যাবে না? [BUET'11-12]

- (a) এ্যালুমিনিয়াম (b) এন্টিমনি  
 (c) গেলিয়াম (d) ইন্ডিয়াম [Ans : b]

**১৯.** p - n জাংশন সংযোগস্থলে ডিপ্লেশন স্তরের সৃষ্টির কারণ  
 হল- [BUET'10-11]

- (a) হোলের তাড়ন (b) আধান বাহকের ব্যাপন  
 (c) ইলেক্ট্রনের তাড়ন (d) অপদ্রব্য আয়ন-এর স্থানান্তর

[Ans : b]

### Medical Questions

**১.** ডায়োড বিমুখী বায়স (reversed biased) হলে নিঃশেষিত  
 ত্তর (depletion layer)- [মেডিকেল ২১-২২]

- A. একই থাকে B. বৃদ্ধি পায়  
 C. বিরক্ষণ হয় D. হাস পায় Ans: B

ব্যাখ্যা: ডায়োড বিমুখী বায়স (reversed biased) হলে  
 নিঃশেষিত ত্তর (depletion layer)- বৃদ্ধি পায়।

**২.** নিচের কোনটি অর্ধপরিবাহী নয়? [মেডিকেল ১৯-২০]

ক. গ্যালিয়াম আর্সেনাইট খ. আরজেনটাইম  
 গ. জার্মেনিয়াম ঘ. সিলিকন উত্তর : খ  
 ব্যাখ্যা: অর্ধপরিবাহী পদার্থসমূহ হলো জার্মেনিয়াম, সিলিকন,  
 কার্বন, ইন্ডিয়াম, ক্যারিমিয়াম সালফাইড, গ্যালিয়াম  
 আর্সেনাইট প্রভৃতি।

**৩.** নিচের কোনটি অপরিবাহী? [ডেন্টাল ১৯-২০]

- ক. সিলিকন খ. কাচ  
 গ. তামা ঘ. অ্যালুমিনিয়াম উত্তর : খ

**৪.** ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট সম্পর্কে সত্য নয় কোনটি? [মেডিকেল  
 ১৮-১৯]

- ক. ওজনে হালকা খ. অত্যন্ত ক্ষুদ্রাকৃতি  
 গ. দামে কম ঘ. কম বিদ্যুৎ খরচ করে  
 উত্তর :

ব্যাখ্যা:

১. অত্যন্ত ক্ষুদ্রাকৃতি ২. ওজন কম  
 ৩. কম বিদ্যুতের প্রয়োজন হয় ৪. দাম কম

**৫.** অর্ধপরিবাহী নয় কোনটি? [ডেন্টাল ১৮-১৯]

- ক. সিলিকন খ. অ্যান্ড্র  
 গ. জার্মেনিয়াম ঘ. সেলেনিয়াম উত্তর : খ

ব্যাখ্যায়ে সকল পদার্থের তড়িৎ পরিবহণ ক্ষমতা পরিবাহী ও  
 অপরিবাহী পদার্থের মাঝামাঝি তাদেরকে অন্তরক বলা হয়।  
 যেমন: জার্মেনিয়াম, সিলিকন, কার্বন, সেলেনিয়াম, গ্যালিয়াম, ইন্ডিয়াম  
 ভ্যাম প্রভৃতি।

**৬.** ডায়োড ব্যবহৃত হয় নিচের কোন যন্ত্রিতে? [ডেন্টাল ১৮-  
 ১৯]

- ক. রেডিওতে খ. ক্যামেরায়  
 গ. টেপেরেকর্ডারে ঘ. টেলিভিশনে উত্তর : ঘ  
 ব্যাখ্যা: টেলিভিশন চালানোর জন্য এসি ডোলেটেজকে ডিসি  
 তে পরিণত করার জন্য ডায়োড ব্যবহৃত হয়। রেডিও,  
 ক্যামেরা ও টেপেরেকর্ডার ব্যাটারিতে চলে।

**৭.** নিচের কোনটি বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর উদাহরণ? [ডেন্টাল ১৭-  
 ১৮]

- ক. রূপা খ. সিলিকন  
 গ. তামা ঘ. সিরামিক উত্তর : খ

**৮.** ডোপাস্ট কী? [ডেন্টাল ১৭-১৮]

- ক. অপরিবাহীর সাথে মিশ্রিত অপদ্রব্য খ. অর্ধপরিবাহীর  
 সাথে মিশ্রিত অপদ্রব্য  
 গ. পরিবাহীর সাথে মিশ্রিত অপদ্রব্য ঘ. পরিবাহীর সাথে  
 অপরিবাহীর-মিশ্রণ উত্তর : খ

## HSC Questions



২. যোজন ব্যাডে সৃষ্টি গর্ত বা হোলের চার্জ কিরণ?

  - ক) ধনাত্মক      খ) ঋণাত্মক
  - গ) নিরপেক্ষ      ঘ) ধনাত্মক অথবা ঋণাত্মক

উত্তর: ক

৩. ডায়োড কী হিসেবে ব্যবহৃতহয়?

  - ক) বিবর্ধক      খ) রূপান্তরক
  - গ) একমুখীকারক      ঘ) সুইচ

উত্তর: গ

৪. যেসব পদার্থের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলতে পারেনা তাদেরকে কী বলে?

  - ক) পরিবাহী      খ) অর্ধপরিবাহী
  - গ) অন্তরক      ঘ) সুপরিবাহী

উত্তর: ঘ

৫. কোনটি কে দাতা পরমাণু বলা হয়?

  - ক) আলুমিনিয়ামকে      খ) সিলিকনকে
  - গ) ফসফরাসকে      ঘ) জার্মেনিয়ামকে

উত্তর: গ

৬. সেমিকন্ডাক্টর হলো-

  - i. জার্মেনিয়াম
  - ii. অ্যালুমিনিয়াম
  - iii. সিলিকন

নিচের কোনটি সঠিক?

  - ক) i ও ii      খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: খ

৭. অর্ধ পরিবাহীতে যোজন ব্যাড পরিবহন ব্যাডের মধ্যবর্তী শক্তি ব্যবধান করত?

  - ক) 1 eV      খ) 2eV      গ) -1e V      ঘ) -2 eV

উত্তর: খ

৮. উচ্চ ফ্রিকুয়েন্সি বর্তনীতে কোন ট্রানজিস্টর ব্যবহার করা হয়?

  - ক) n-p-n      খ) p-n-p
  - গ) দুটিই      ঘ) অ্যাম্পলিফায়ার

উত্তর: ক

৯. pnp ট্রানজিস্টরে p অঞ্চল কে ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত করা হয় কোনটিকে?

  - ক) নিঃসারক      খ) সংগ্রাহক
  - গ) পীঠ      ঘ) বেস

উত্তর: খ

১০. p-n-p ট্রানজিস্টরের মধ্যস্থিত কারেন্ট বাহক কোনটি?

  - ক) ইলেকট্রন      খ) প্রোটন
  - গ) হোল      ঘ) নিউট্রন

উত্তর: গ

১১. ডিপ্লেশন স্তরের প্রশস্ততা বৃদ্ধিপায় কোন ব্যায়াসে?

  - ক) সম্মুকী বায়াসে      খ) বিমুখী বায়াসে
  - গ) সমান বায়াসে      ঘ) অসমান বায়াসে

উত্তর: খ

১২. অর্ধ পরিবাহীর কোনটিতে ইলেক্ট্রন সম্পূর্ণ পূর্ণ থাকে?

  - ক) পরিবহব্যাড      খ) পরিচলনব্যাড
  - গ) শক্তিব্যাড      ঘ) যোজনব্যাড

উত্তর: ঘ

১৩. উভয় অন্তরক কোনটি-

  - ক) বিশুদ্ধজার্মেনিয়াম
  - খ) ভেজালযুক্তজার্মেনিয়াম

গ) বিশুদ্ধঅ্যালুমিনিয়াম

ঘ) ভেজালযুক্তঅ্যালুমিনিয়াম

উত্তর: ক

১৪.p-টাইপ অর্ধপরিবাহীতে সংখ্যাগুরু চার্জ বাহক কী?

ক) মেসন

খ) বোসন

গ) ইলেকট্রন

ঘ) হোল

উত্তর: ঘ

১৫.অ্যালুমিনিয়াম ও জার্মেনিয়াম মিশালে কয়টি সময়োজী বন্ধন তৈরি হয়?

ক) দুইটি      খ) তিনটি      গ) চারটি      ঘ) পাঁচটি      উত্তর: খ

১৬.কোনটির সাথে ভেজাল মিশালে পরিবাহীতা বাড়ে?

ক) পরিবাহী

খ) অর্ধপরিবাহী

গ) অন্তরক

ঘ) কুপরিবাহী

উত্তর: খ

১৭.বিশুদ্ধ সিলিকনের সাথে সামান্য পরিমাণ পথওয়োজী ডোপায়িত করলে এটি পরিণত হয়-

ক) p টাইপ অর্ধপরিবাহী      খ) n টাইপ অর্ধপরিবাহী

গ) অন্তরক      ঘ) অতিপরিবাহী      উত্তর: খ

১৮.পূর্ণ তরঙ্গ একমুখীকরণের জন্য p-n জাংশন ব্যবহার করতে হয়?

ক) লম্বভাবে      খ) সমান্তরালে

গ) অনুভূমিকভাবে      ঘ) খাড়াভাবে      উত্তর: খ

১৯.বিমুখী বোঁকের ক্ষেত্রে ভোল্টেজ পার্থক্য বাড়ালে তড়িৎ প্রবাহ-

ক) বৃদ্ধিপায়      খ) হ্রতবৃদ্ধিপায়

গ) কমবৃদ্ধিপায়      ঘ) প্রায়স্থিরথাকে      উত্তর: ঘ

২০.জেনার ক্রিয়ায় কী ঘটে?

ক) রোধস্বাভাবিকথাকে      খ) রোধশুন্যহয়

গ) রোধবৃদ্ধিপায়      ঘ) রোধকমেয়ায়      উত্তর: ঘ

২১.পরম শূন্যতাপমাত্রায় কোন ব্যান্ড খালি থাকে?

ক) যোজনব্যান্ড      খ) নিয়ন্দব্যান্ড

গ) পরিবহনব্যান্ড      ঘ) শক্তিব্যান্ড      উত্তর: গ

২২.হোল কীরূপ চার্জ বিশিষ্ট?

ক) ধনাত্মক      খ) ঋণাত্মক

গ) নিরপেক্ষ      ঘ) চার্জহীন      উত্তর: ক

২৩.অর্ধপরিবাহী কেলাসের শক্তি-

ক) নিউক্লিয়া সসমূহের মধ্যস্থ বল

খ) প্রোটন সমূহের মধ্যস্থ বল

গ) ইলেকট্রন জোড় বন্ধন      ঘ) ইলেকট্রনবল      উত্তর: গ

২৪.পরিবাহী কে উত্পন্ন করলে-

i. রোধকতা বৃদ্ধি পায়

ii. পরিবাহকতা কমে যায়

iii. ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও iii      খ) i      গ) ii      ঘ) iii

উত্তর: ক

২৫.মখন একটি ডায়োডে সম্মুখীরোঁক প্রয়োগ করা হয় তখন হোল ও ইলেকট্রনের পুনর্মিলনে সৃষ্টি হতে পারে-

i. তাপ

ii. আলো

iii. বিকিরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i      খ) ii

গ) i ও ii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ

২৬.কোন তত্ত্বের সাহায্যে কঠিন পদার্থের বৈদ্যুতিক পরিবহন ধর্ম বর্ণনা করা হয়?

ক) ব্যান্ডতত্ত্ব      খ) শক্তিব্যান্ড

গ) যোজনব্যান্ড      ঘ) পরিবহনব্যান্ড

উত্তর: ক

২৭.সম্মুখ বায়াসের ক্ষেত্রে ডিপ্লেশন এলাকার প্রস্তু কী ঘটে?

ক) বেড়েয়ায়      খ) কমেয়ায়

গ) সমানহয়      ঘ) অনেকবেড়েয়ায়

উত্তর: খ

২৮.জার্মেনিয়ামের সাথে ফসফরাস মেশালে কয়টি ইলেকট্রন মুক্ত থাকে?

ক) একটি      খ) দুইটি

গ) তিনটি      ঘ) চারটি

উত্তর: ক

২৯.বিশুদ্ধ সিলিকন বা জার্মেনিয়ামকে কী বলে?

ক) অর্ধপরিবাহী      খ) পরিবাহী

গ) অন্তরক      ঘ) অপরিবাহী

উত্তর: ক

৩০.ইলেকট্রনের কক্ষপথ বড় হবে-

i. শক্তিত্ব তত উচ্চহবে      ii. শক্তিত্ব তত নিম্ন হবে

iii. ইলেকট্রনের শক্তি তত বেশি হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii      খ) i ও iii

গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: খ

৩১.জার্মেনিয়ামের সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন কয়টি?

ক) চারটি      খ) পাঁচটি

গ) ছয়টি      ঘ) সাতটি

উত্তর: ক

৩২.n-type অর্ধপরিবাহী তৈরির জন্য যে পরমাণু দ্বারা ডেপিং করা হয় তারা-

ক) দিয়োজী      খ) ত্রিয়োজী

গ) চতুর্যোজী      ঘ) পঞ্চযোজী

উত্তর: ঘ

৩৩.কোনটির যোজন ব্যান্ড সম্পূর্ণভাবে পূর্ণ থাকে?

ক) ক্ষারধাতু      খ) মৃৎক্ষারধাতু

গ) হ্যালোজেনসমূহের      ঘ) নিক্রিয়গ্যাসের

উত্তর: ঘ

উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

দীপ্তি বুয়েটে ইলেকট্রনিক্স বিষয়ে পড়ছে। সে দুধরনের অর্ধপরিবাহী তৈরি প্রক্রিয়া জানল। P-টাইপ অর্ধপরিবাহীর ক্ষেত্রে গ্রাহিত অপদ্রব্য মেশানো হয়।

৩৪. কোনটি অন্তরক পদার্থ?

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| ক) বিশুদ্ধঅর্ধপরিবাহী   | খ) সহজাতঅর্ধপরিবাহী    |
| গ) অন্তর্জাতঅর্ধপরিবাহী | ঘ) বর্হিজাতঅর্ধপরিবাহী |
- উত্তর: গ

৩৫. যোজন ব্যালেন্স স্ট্রাকচার বা হোলের চার্জ কিরণ?

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| ক) জার্মেনিয়াম | খ) অ্যালুমিনিয়াম |
| গ) আর্সেনিক     | ঘ) সিলিকন         |
- উত্তর: ক

### **Extra Questions For Practice**

১. বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে ৫ যোজী অপদ্রব্য মিশালে তৈরী হয়-

- A. p-type semiconductor  
B. n-type semiconductor C. Conductor D.

Superconductor.

Sol<sup>n</sup>: [A] ; বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে ৫ যোজী অপদ্রব্য মিশালে তৈরী হয় P-type semiconductor. বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে ৩ যোজী অপদ্রব্য মিশালে তৈরী হয় n-type semiconductor

২. একটি p-টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরী করতে সিলিকন এর সাথে যেটি যোগ (ডোপিং) করতে হবে-

- A. Phosphorus B. Antimony  
C. Arsenic D. Indium Sol<sup>n</sup>: [D]

P- টাইপ অর্ধপরিবাহী: গ্যালিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম, ইনিডিয়াম।

৩. ব্যাটারির ধনাত্মক প্রান্ত যখন P-N ডায়ডের P প্রান্তে এবং ধনাত্মক প্রান্ত যখন PN ডায়ডের ঘ প্রান্তে সংযুক্ত করা হয় তখন PN ডায়ড:

- A. শূন্য বায়াস B. পশ্চাত্যমুখী বায়াস  
C. নিরপেক্ষ বায়াস D. সম্মুখ বায়াস

Sol<sup>n</sup>: [D] সম্মুখবর্তী ঝোঁক এর ক্ষেত্রে ব্যাটারির ধনাত্মক প্রান্ত চ-টাইপ প্রান্তের সঙ্গে এবং ধনাত্মক প্রান্ত n-টাইপ প্রান্তের সঙ্গে সংযোগ দেয়া হয়।

৪. n-টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরির জন্য যে পরমাণু দ্বারা ডোপায়ন করা হয় তারা-

- A. ত্রিযোজী B. দ্বিযোজী C. চতুর্যোজী D. পঞ্চযোজী

Sol<sup>n</sup>: [D] n-টাইপ  $\rightarrow$  পঞ্চযোজী

p-টাইপ  $\rightarrow$  ত্রিযোজী

৫. একটি অর্ধ-পরিবাহী পদার্থের জন্য নীচের কোনটি সঠিক?

- A. শূণ্য কেলভিনে পরিবাহী ব্যাড আংশিক পূর্ণ  
B. শূণ্য কেলভিনে যোজন ব্যাড পূর্ণ ও পরিবাহী ব্যাড আংশিক পূর্ণ  
C. শূণ্য কেলভিনে যোজন ব্যাড পূর্ণ ও পরিবাহী ব্যাড খালি  
D. শূণ্য ডিগ্রী সেলসিয়াসে যোজন ব্যাড পূর্ণ ও পরিবাহী ব্যাড খালি

Sol<sup>n</sup>: [D] কক্ষ তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহীর (i) আংশিক পূর্ণ পরিবহন ব্যাড ও (ii) আংশিক পূর্ণ যোজন ব্যাড থাকে। পরম শূণ্য তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহীর পরিবহন ব্যাড সম্পূর্ণ খালি এবং যোজন ব্যাড সম্পূর্ণ পূর্ণ থাকে।

৬. বিশুদ্ধ সিলিকনের নীচের কোন অপদ্রব্য মিশিয়ে n-type অর্ধপরিবাহী গঠন করা হয়?

- A. লোহা B. আর্সেনিক

- C. অ্যালুমিনিয়াম D. ইনিডিয়াম

Sol<sup>n</sup>: [B]

৭. নিম্নের কোন ইলেক্ট্রনিক কোশলটি কম্পিউটারে ব্যাপক ব্যবহৃত হয়?

- A. LED B. FET

- C. Solar cell D. CRT

E. LDR

Sol<sup>n</sup>: [A] LED-এর ব্যবহার

(i) Optical Communication

(ii) Incator Lamp

(iii) Digital Electronics components

(iv) Calculator, Computer, Metre.

৮. যে যন্ত্র দুর্বল সংকেতকে সবল সংকেতে পরিণত করে তার নাম-

- A. রোধ

- B. ডায়োড

- C. ট্রানজিস্টর

- D. ট্রাপফরমার

- E. আবেশক

Sol<sup>n</sup>: [C]

৯. কোনো ট্রানজিস্টরের  $\alpha = 95$  ও  $I_E = 1$  মিলি এম্পিয়ার হলে  $\beta$  এর মান কত?

- A. 0.95 B. 20 C. 19

D. কোনোটিই নয়

Sol<sup>n</sup>: [D]  $\alpha = \frac{I_C}{I_E} \Rightarrow 95 = \frac{I_C}{1} \therefore I_C = 95 \text{ mA}$

$$I_B = I_E - I_C = 1 - 95 = -94$$

$$\therefore \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{95}{94} = -1.01$$

১০. p-টাইপ অর্ধপরিবাহীতে কি ভেজাল দেওয়া হয়?
- A. Si      B. Ge      C. B      D. As  
 Sol<sup>n</sup>: [C] ভেজাল হিসাবে ত্রিয়োজী মৌল ব্যবহার করা হয়। যেমন- Al, B ; P-type অর্ধপরিবাহীর ভেজাল: গ্যালিয়াম, অ্যাঞ্জুমিনিয়াম
১১. অর্ধ-পরিবাহকের পরিবহন যোজন ব্যাডের মধ্যে শক্তি পার্থক্য কত?
- A.2eV      B.6 eV      C.10 eV      D.15 eV  
 Sol<sup>n</sup>: [A]  
 (i) অন্তরক  $\rightarrow$  ৩ৰা-এর বেশি/৬ৰা - ১৫ বা  
 (ii) সুপরিবাহী  $\rightarrow$  উপরি পাতিত হয়।  
 (iii) অর্ধপরিবাহী  $\rightarrow$  ১ৰা-এর কম।
১২. তিনটি পদার্থের মাঝে প্রথম পদার্থে যোজন ব্যাড পরিবহন ব্যাডের ভেতর ঢুকে গেছে, দ্বিতীয় পদার্থের শক্তির পার্থক্য 1eV, তৃতীয়টিতে শক্তির পার্থক্য 15eV, পদার্থ তিনটি হচ্ছে-
- A. পরিবাহক, অর্ধপরিবাহক, অন্তরক  
 B. অন্তরক, পরিবাহক, অর্ধপরিবাহক  
 C. অন্তরক, পরিবাহক, অর্ধপরিবাহক  
 D. অন্তরক, অর্ধপরিবাহক, পরিবাহক Sol<sup>n</sup>: [A]
১৩. নিম্নের কোন ক্ষেত্রে অর্ধ-পরিবাহী ডায়োড ব্যবহার করা হয়-
- A. dc থেকে ac-তে রূপান্তর  
 B. ac থেকে dc-তে রূপান্তর  
 C. ভোল্টেজ বৃদ্ধিতে  
 D. ভোল্টেজ হ্রাসে Sol<sup>n</sup>: [B]
১৪. একটি P-N জাংশনের রোধ 80Ω। 0.2 V বিভব পার্থক্য পরিবর্তনের জন্য বিদ্যুৎ প্রবাহের পরিবর্তন কর হবে?
- A. 7 mA      B. 5 mA      C. 8 mA      D. 9 mA  
 Sol<sup>n</sup>: [B]  $\Delta I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{0.2}{40} = 5 \text{ mA}$

১৫. একটি ট্রানজিস্টর বর্তনীতে এমিটার কারেন্ট 2mA এবং বেইজ কারেন্ট 20μA পাওয়া গেল। কারেন্ট গেইন ফ্যাক্টর  $\alpha$ -এর মান কত?

A. 0.88      B. 150      C. 0.99      D. 0.77

$$\text{Sol}^n: [C] I_B = I_E - I_C \\ = (2 \times 10^{-3}) - (20 \times 10^{-6}) = 1.98 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.98}{2} = 0.99$$

১৬. যে সকল পদার্থের তাপমাত্রা বাড়লে রোধ করে তাদের বলে-

A. রেকটিফায়ার      B. পরিবাহী

C. অর্ধপরিবাহী      D. কোনটিই নয় Sol<sup>n</sup>: [C]

১৭. হোল (hole) হচ্ছে-

A. ধনাত্মক চার্জবাহী      B. ঋণাত্মক চার্জবাহী

C. চার্জহীন      D. কোনটিই নয় Sol<sup>n</sup>: [A]

১৮. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে অর্ধপরিবাহির রোধ-

A. বৃদ্ধি পায়      B. কমে যায়

C. অপরিবর্তিত থাকে      D. কোনটিই সঠিক নয়

Sol<sup>n</sup>: [B] তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে পরিবাহীর রোধ বাড়ে এবং অর্ধপরিবাহীর রোধ কমে।

১৯. p-টাইপ এবং n-টাইপ জাতের অর্ধ পরিবাহকের আধান বিষয়ক ধর্ম-

A. p-টাইপ ধনাত্মক এবং n-টাইপ ঋণাত্মক

B. p-টাইপ ধনাত্মক এবং n-টাইপ উভয়েই তড়িৎ নিরপেক্ষ

C. p-টাইপ ঋণাত্মক      D. p-টাইপ ধনাত্মক Sol<sup>n</sup>: [A]

২০. একটি অর্ধ-পরিবাহী ডায়োড তৈরী করার জন্য প্রয়োজন-

A. দুইটি n-type অর্ধ পরিবাহী

B. দুইটি p-type অর্ধ পরিবাহী

C. দুইটি p-type এবং একটি n-type অর্ধ পরিবাহী

D. একটি p-type এবং একটি n-type অর্ধ পরিবাহী

Sol<sup>n</sup>: [C]

## টাইপ-৪: রেষ্টিফায়ার ও ইলেক্ট্রনিক্স

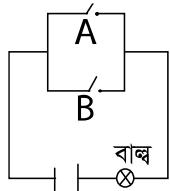
## Related Questions

## **DU Questions**

১. যে যন্ত্রাংশ দিক-পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহকে এক-দিকবর্তী করে তার নাম  
(The name of the device that converts A.C. to  
D.C. is) ২০০৩-২০০৮

Ans: ঘ ; Solve: ৰেকটিফায়ার দিক পৱিত্ৰতাৰ বিদ্যুৎ প্ৰবাহকে একদিকৰণৰ্তাৰ কৰে।

২. পার্শ্বের চিত্রটি কোন লজিক গেইটের সমতুল্য বর্তনী ?  
২০১৭-১৮



- A. *gate*  
C. *NOT gate*

B. *NOR gate*  
D. *gate*

Ans: A; *gate* কারণ অন্তত একটি সুইচ অন থাকলেই সার্কিটটি কার্যকর থাকবে।

JU MCQ

- কোনটির মান বড়? [A unit, 19-20, set O]
    - 2020 H
    - 2020 Octal
    - 2020 Decimal
    - সকলেই সমান

Ans: A
  - ডিমরগ্যানের উপপাদ্য কোনটি? [A unit, 18-19, set G]
    - $\overline{XY} = \overline{X} + \overline{Y}$
    - $\overline{X \oplus Y} = \overline{XY} + XY$
    - $X + Y = \overline{XY} + X\overline{Y}$
    - $\overline{X + Y} = X + Y$

Ans: A
  - বুলিয়ান ফাংশন  $F = (A + B)(A + C)$  হলে, F- এর  
সরলীকৃত মান কোনটি? [A unit, 18-19, set D]
    - $AB + C$
    - $A + BC$
    - $AC + B$
    - $B + AC$

Ans: B
  - কোন গেইটের ইনপুট ও আউটপুট লাইন সমান থাকে? [A  
unit, 18-19, set O]
    - AND
    - OR
    - NOT
    - NAND

Ans: C
  - $(127)_8$  হে হেক্সাডেসিমেলে রূপান্তর কর- [H unit, 20-  
21, set F]

- A.  $(75)_{16}$       B.  $(F1)_{16}$   
C.  $(57)_{16}$       D.  $(7B)_{16}$       Ans:C

6. নিচের লজিক বর্তনীটি কোন গেটের সমতুল্য? [H unit, 20-21, set C]  
A. NAND      B. OR  
C. AND      D. NOR      Ans:D

7. ডেসিমেল  $(25.625)_{10}$  কে বাইনারিতে রূপান্তর করলে  
এর মান কত হবে? [H unit, 18-19, set B]  
A.  $(11001.101)_2$  B.  $(1001.101)_2$   
C.  $(1001.11)_2$  D.  $(1101.101)_2$  Ans:A

8. নিচের কোন গেইট এবং NOT গেইটের সমন্বয় তৈরি? [H unit, 18-19, set H]  
A. NOR      B. NAND  
C. X-OR      D. OR      Ans:B

9. ডেসিমেল  $(0.046875)_{10}$  কে অষ্টালে রূপান্তর করলে  
এর মান কত হবে? [H unit, 18-19, set H]  
A.  $(0.03)_8$       B.  $(0.06)_8$   
C.  $(0.09)_8$       D.  $(0.05)_8$       Ans:A

10. দিক পরিবর্তী প্রবাহকে একমুখী প্রবাহে রূপান্তরিত করে  
কোনটি? [H unit, 18-19, set E]  
অ. ডায়োড      ই. ট্রানজিস্টার  
ঈ. রেকফিল্ডার      উ. অ্যাম্পলিফায়ার      Ans:C

11. ডেসিমেল  $25.625_{10}$  কে বাইনারিতে রূপান্তর করলে এর  
মান কত হবে? [H unit, 18-19, set E]  
A.  $11001.101_2$       B.  $1001.101_2$   
C.  $1001.11_2$       D.  $1101.101_2$       Ans:A

## **Engineering Questions**

## Medical Questions

1. নিচের কোনটি এসি-কে ডিসি-তে রূপান্তরিত করে? [ MAT – 20-21 ]  
 (a)ডায়োড(Diode) (b)ভোল্টমিটার(Voltmeter)

### **Extra Questions For Practice**






৫.BOT (Board of Trade) Unit বলতে বুঝায়?

- A. শেয়ার বাজারের একটি সংগঠন
  - B. কিলোলিটার-ঘন্টা
  - C. কারখানার শ্রমিক সংघ
  - D. কিলোওয়াট-ঘন্টা

Sol<sup>n</sup>: [D]

## HSC Questions

## ১১তম অধ্যায় || জ্যোতির্বিজ্ঞান

৫. মহাবিশ্বের সৃষ্টি সম্পর্কে বিভিন্ন মতবাদ প্রচলিত। তার মধ্যে কয়েকটি বেশ গুরুত্বপূর্ণ :  
 ১. মহাবিক্ষেপণ তত্ত্ব, ২. সম্প্রসারণ তত্ত্ব, ৩. স্পন্দনশীল তত্ত্ব, ৪. অবিচল অবস্থা তত্ত্ব।
১. মহাবিক্ষেপণ তত্ত্ব : জর্জ লেমিটার এই তত্ত্বের প্রবর্তক। জর্জ গ্যামোর গবেষণায় মহাবিক্ষেপণ তত্ত্বের উৎকর্ষ সাধিত হয়।
২. সম্প্রসারণ তত্ত্ব : এই তত্ত্ব মতে সকল গ্যালাক্সি পৃথিবী থেকে দূরে সরে যেতে থাকবে এবং আমরা একটি শূন্য বা খালি মহাবিশ্ব পাব।
৩. স্পন্দনশীল তত্ত্ব : এই তত্ত্বের মতে মহাবিশ্ব অনিদিষ্টভাবে প্রসারিত হতে পারে না। সংকুচিত হয়ে মহাবিশ্ব একটি সংকট আকারে পৌছালে এটা পুনরায় বিক্ষেপণের পথে এবং এটা পুনরায় বিক্ষেপণের পথে এবং নতুন করে প্রসারণ ও তারকার সংকোচন ঘটবে।
৪. অবিচল অবস্থা তত্ত্ব : এই তত্ত্বের প্রবর্তক হলেন জ্যোতির্বিজ্ঞানী গোল্ড, বন্ড ও ফ্রেড হোয়েল। এই তত্ত্বের মতে মহাবিশ্ব একটি স্থির অবস্থায় পৌছে গেছে এবং সকল স্থান থেকে সকলের নিকট একই রকম দেখায়।
৫. মহাবিশ্বের জ্যামিতিক গঠন : মহাবিশ্বের জ্যামিতিক গঠন তিনি ধরণের ব্যাখ্যা করা যায়।
১. আবদ্ধ মহাবিশ্ব : যখন গড় ঘনত্ব,  $\rho >$  ক্রান্তি ঘনত্ব,  $\rho C$  ত্রিভুজের তিনি কোণের সমষ্টি  $180^\circ$  থেকে বেশি হয়।
২. উন্নত মহাবিশ্ব : যখন গড় ঘনত্ব,  $\rho <$  ক্রান্তি ঘনত্ব,  $\rho C$  ত্রিভুজের তিনি কোণের সমষ্টি  $180^\circ$  থেকে কম হয়।
৩. সমতল মহাবিশ্ব : যখন গড় ঘনত্ব,  $\rho =$  ক্রান্তি ঘনত্ব,  $\rho C$  ত্রিভুজের তিনি কোণের সমষ্টি  $180^\circ$  হয়।
৬. মহাবিশ্বের মৌলিক উপাদান তিনি। যথা : ১. সৌরজগৎ, ২. নক্ষত্রসমূহ, ৩. গ্যালাক্সিসমূহ।
১. সৌরজগৎ : উপাদানসমূহ- a. সূর্য, b. এহানপুঁজে, c. ধূমকেতু, d. উক্তা।
২. নক্ষত্রসমূহ : সূর্যের ন্যায় নিজস্ব আলো আছে। সূর্যের পর নিকটতম নক্ষত্র হলো আলফা সেন্টুরি।
৩. গ্যালাক্সি : আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি তার নাম আকাশ গঙ্গা (Milky way)।
৭. গ্যালাক্সি ২ প্রকার। যথা-
- i. স্বাভাবিক গ্যালাক্সি : a. উপবৃত্তাকার, b. সর্পিল, c. বিষম।
  - ii. রেডিও গ্যালাক্সি : a. সাধারণ রেডিও গ্যালাক্সি,
  - b. কোয়াসার।
৮. সূর্য প্রতি সেকেন্ডে  $4 \times 10^{26} J$  শক্তি বিকিরণ করে।
৯. কৃষ্ণবিবর ধারণা প্রথম দেন মিচেল নামে একজন শৈক্ষিন জ্যোতির্বিদ। ১৯৬৯ সালে বিজ্ঞানী জন হাইলার কৃষ্ণবিবর শব্দটি সৃষ্টি করেন।
১০. তারকার মৃত্যু : তারকার মৃত্যু পর্ব কয়েকটি ধাপে ঘটতে পারে। ধাপগুলো হলো-
১. যে সমস্ত তারকার ভর সূর্যের ভর অপেক্ষা  $1.4 M_{\odot}$  গুণ কর সেগুলো শ্বেত বামন (white dwarf) হবে। শ্বেত বামন আস্তে আস্তে তাপীয় শক্তি বিকিরণের মাধ্যমে স্থিত হয়ে কালো বামন (black dwarf) হবে এবং জীবন চক্র শেষ করবে।
২. যে সমস্ত তারকার ভর  $1.4 M_{\odot}$  ( $M_{\odot}$ =সূর্যের ভর) এবং  $3M_{\odot}$  এর মধ্যে সেগুলো নিউট্রন তারকায় পরিণত হবে।
৩. যে সমস্ত তারকার ভর  $3M_{\odot}$  এর চেয়ে বেশি সেগুলো কালবিবরে পরিণত হবে।
১১. চন্দ্রশেখর সীমা :  $1.4 M_{\odot}$  ভরের সীমাকেই চন্দ্রশেখর সীমা বলে। ভারতীয় বিখ্যাত জ্যোতির্পদার্থবিদ গাণিতিক মডেলের সাহায্যে ব্যাখ্যা দেন যে,  $1.4M_{\odot}$  ভরের বেশি ভরের কোনো নক্ষত্র শ্বেতবামন হবে না।
১২. সোয়ার্জ স্কাইল্ড ব্যাসার্ধ : একটি নির্দিষ্ট ভরের গোলাকৃতি প্রস্তুত যে ব্যাসার্ধ প্রাপ্ত হলে কৃষ্ণ বিবর হিসেবে কাজ করে তাকে সোয়ার্জ স্কাইল্ড ব্যাসার্ধ বলে।  $R_S$ -কে ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধও বলা হয়।
১৩. ঘটনা দিগন্ত : কৃষ্ণ বিবর নামে আখ্যায়িত অঞ্চলের সীমাকে ঘটনা দিগন্ত বলে। কারণ, এ সীমার মধ্যবর্তী অঞ্চল থেকে আলো বেরিয়ে আসতে পারে না; ফলে এর ভিতর সংঘটিত কোনো ঘটনা দৃষ্টিগোচর হয় না।
১৪. সূর্যের-
- ধ. আয়ুক্ষাল : 1010 কোটি বছর (প্রায়)
  - ন. বর্তমান বয়স : 505 কোটি বছর (প্রায়)
  - প. পৃথিবী থেকে দূরত্ব 15 কোটি কিলোমিটার
  - ফ. আলো পৃথিবীতে আসতে সময় লাগে 8 মিনিট 19 সেকেন্ড
  - ব. মুক্তি বেগ ঘণ্টায় 2.2 মিলিয়ন কিলোমিটার
১৫. সূর্যের ভরের তুলনায় অনেক ভারী নক্ষত্রগুলো জ্বালানী শেষ হলে এর ভিতর সংকোচন অত্যন্ত তীব্র হয় এবং মূল অংশের ঘনত্ব এত বেড়ে যায় যে প্রচন্ড বিক্ষেপণের মধ্য দিয়ে এরা মৃত্যুবরণ করে। এই প্রচন্ড বিক্ষেপণকে সুপারনোভা বলে।
১৬. তারকার হাইড্রোজেন জ্বালানি ফুরিয়ে গেলে সংকোচনের ফলে তারকার মূল অংশের ঘনত্ব বাড়ে এবং তাপমাত্রাও বৃদ্ধি পায় এবং বহির্ভাগে প্রসারণ ঘটে। ফলে তারকার আকার অনেকে বড় হয় এবং পৃষ্ঠ থেকে নির্গত আলো নীলাত্ত দেখায়, একে রক্তিম দৈত্য বলে।
১৭. ১৯২৯ সালে এডউইন হাবল মহাবিশ্বের প্রসারণ আবিষ্কার করেন।

## Related Questions

## DU Questions

১. NGC 4472 গ্যালক্সি আমাদের গ্যালক্সির সাপেক্ষে 770(Km/s) দ্রুতিতে দূরে সরে যাচ্ছে। হাবল ধ্রুবক 55(km/s)Mpc হলে আমাদের গ্যালক্সি থেকে NGC 4472 গ্যালক্সি দূরত্ব কত ?  
Ans: A;  $V = Hdd = \frac{v}{H} = \frac{770}{55} Mpc = 14Mpc$
২. একটি তারকার ভর পাঁচ শেরির ভরের সমান। তারকাটি কৃষ্ণ গহনে পরিণত হলে এর সোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ কত হবে? সূর্যের ভর= $2 \times 10^{30}$ kg,  $G=6.67 \times 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>kg<sup>-2</sup> | (The mass of a star is equal to 5 solar mass. If the star is transformed into black hole what will be its Schwarzschild radius? Mass of sun= $2 \times 10^{30}$ kg,  $G=6.67 \times 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>kg<sup>-2</sup>)  
2006-2007  
(ক) 14.8 km (খ) 7.2 km  
(গ) 14.2 km (ঘ) 15.8 km
- Solve:** সোয়ার্জ স্কাইল্ড ব্যাসার্ধ,  $R_s = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 5 \times 2 \times 10^{30}}{(3 \times 10^8)^2} = 14822.22 m = 14.8 km$
৩. Higgs প্রক্রিয়া এক ধরনের-2012-2013  
(ক) ভর তৈরির প্রক্রিয়া (খ) শক্তি তৈরির প্রক্রিয়া  
(গ) ইলেক্ট্রন তৈরির প্রক্রিয়া (ঘ) বল তৈরির প্রক্রিয়া

## উত্তরঃ ক

৪. আলোক বর্ষ কীসের একক?  
A. দ্রুতির B. দূরত্বের  
C. সময়ের D. কম্পাক্ষের  
Ans: B; আলো এক বছর সময়ে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে এক আলোকবর্ষ বলে।

## JU MCQ

৫. কৃষ্ণবন্ধুর সর্বাধিক শক্তির জন্য তার তরঙ্গদৈর্ঘ্য কৃষ্ণবন্ধুর পরম তাপমাত্রার- [A unit, 10-11, set A]  
A. সমানুপাতিক B. বর্গের ব্যস্তানুপাতিক  
C. ব্যস্তানুপাতিক D. কোনটিই নয়  
Ans : C.
৬. স্টিফেনের সূত্রটি হলো- [A unit, 13-14, set C]  
A.  $E = T^4$  B.  $E = \sigma T^3$   
C.  $E = \sigma T^4$  D.  $E = c\sigma T^5$  Ans: C
৭.  $2 \times 10^{-2} m^2$  ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি আদর্শ কৃষ্ণবন্ধুর তাপমাত্রা 2000K হলে, এটি কী হারে বিকিরণ করবে? (স্টিফেনের ধ্রুবক  $\sigma = 5.7 \times 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}$ )  
[A unit, 14-15, set C]  
A. 182.4 W B. 1824 W

- C. 18240 W D. 182400 W Ans: C
৮. বিগ ব্যাং এর পরে 150 মিলিয়ন থেকে 1 বিলিয়ন বছর সময়ে- [A unit, 19-20, set S]  
A. কোয়াসার তৈরি হয় B. বিকিরণ আধিপত্য দেখা যায়  
C. ডার্ক যুগ শুরু হয় D. সবকয়টিই সংঘটিত হয় Ans: A
৯. মাইকেলসন-মোরলে পরীক্ষায় নির্ণয় করা যায়-[A unit, 19-20, set R]  
A. তারার আলোক বর্ষ B. তারার আলোক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  
C. ব্যতিচার ঝলরের ডোরার মান  
D. কোনটিই নয় Ans: D
১০. মহাবিশ্বে নিচের কোনটির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি? [A unit, 19-20, set R]  
A. কৃষ্ণ গহনের সমূহ B. নীহারিকা সমূহ  
C. গ্যালক্সি সমূহ D. ডার্ক এনার্জি ও ডার্ক বস্তু Ans: D
১১. মহাবিশ্বের সকল কণাকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। এরা হলো- [A unit, 19-20, set R]  
A. ফার্মিয়ন ও বোসন B. কোয়ার্ক ও লেপ্টন  
C. গেজ বোসন ও হিগস বোসন  
D. মিউয়ন ও টাউ Ans: A
১২. গ্রহণ কোন দুইটির গ্রহের কক্ষপথের মাঝে দিয়ে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে- [A unit, 19-20, set O]  
A. মঙ্গল ও শনি B. বুধ ও শুক্র  
C. বৃহস্পতি ও শনি D. মঙ্গল ও বৃহস্পতি Ans: C
১৩. নিচের কোনটি শোয়ার্জ স্কাইল্ড - এর সাথে সম্পর্কিত? [A unit, 19-20, set N]  
A. কৃষ্ণগহনের B. নীহারিকা  
C. বামন তারকা D. সর্পিল গ্যালক্সি Ans: A
১৪. বর্তমানে প্রচলিত তত্ত্ব অনুযায়ী কোয়ান্টাম ব্ল্যাক হোল থেকে খুব সামান্য বিকিরণ নির্গত করলে এটাকে বলা হয়- [A unit, 19-20, set M]  
A. নিউট্রিনো বিকিরণ B. হকিং বিকিরণ  
C. TOV লিমিট D. কোনোটিই নয় Ans: B
১৫. সুপারনোভা বিষ্ফেরণের পর মূল অংশের ভর যদি  $1.4 M_0$  এর বেশি এবং  $3 M_0$  এর কম হয় তবে মহাকর্মজনিত বেদনমুখী আকর্ষণ বলের জন্য- [A unit, 19-20, set K]  
A. ইলেক্ট্রন ও প্রোটন বিক্রিয়া নিউট্রন গঠিত হয়  
B. মূল অংশের ঘনত্ব একটি মাত্রা অতিক্রমকালে তা নিউট্রন অধঃক্ষয় হয়  
C. এটি নিউট্রন তারায় পরিবর্তিত হয়  
D. উপরের সবকয়টি Ans: D
১৬. নীহারিকা আমাদের মহাবিশ্বের একটি- [A unit, 19-20, set L]  
A. ভাসমান বিশাল গ্যাস পিণ্ড B. খালি চোখে দেখাই যায় না  
C. তারার অপর নাম D. উপরের সবগুলো Ans: D

- ১৭. কৃষ্ণ বিবর (Black hole)** এর ঘটনা দিগন্তের কোন ব্যাসার্ধ  
নামে পরিচিত? [H unit, 19-20, set E]
- A. জন হাইলার ব্যাসার্ধ      B. আইনস্টাইন ব্যাসার্ধ  
C. হকিং ব্যাসার্ধ      D. শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ      **Ans: D**

- ১৮. মাইক্রোবৈশিষ্ট্য দূরত্ব পরিমাপের একক কোণটি?** [H unit, 19-20, set E]
- A. km      B. হাবল  
C. পারসেক      D. অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল ইউনিট      **Ans: C**

### Engineering Questions

01.  $4.50 \times 10^{30} \text{ kg}$  ভরের একটি নক্ষত্র কৃষ্ণগহবরের পরিণত হলের এর ব্যাসার্ধ কত হবে? [CKRuet 20-21]

- a) 4.5 Km    b) 6.67 Km    c) 8.5 Km  
d) 8 Km    e) None of them

Solution: আমরা জানি,  $R_c = \frac{2GM}{c^2} \Rightarrow R_c = \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 4.5 \times 10^{30}}{(3 \times 10^8)^2} \Rightarrow R_c = 6670 \text{ m} = 6.67 \text{ Km}$

02.  $4.5 \times 10^{30} \text{ kg}$  ভরের একটি নক্ষত্র কৃষ্ণ গহবরে পরিণত হলে এর ব্যাসার্ধ কত হবে? [BUTex'16-17]  
(a) 4.5km      (b) 6.7 km  
(c) 8.5 km      (d) 9 km

$$\text{সমাধান : (b); } d = \frac{2GM}{c^2} = 6.7 \text{ km}$$

03. কোনো কোয়াসার থেকে আগত আলোকরশ্মি অনুযায়ী প্রতীয়মান হয় যে পৃথিবী থেকে কোয়াসারটি  $2.7 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  বেগে সরে যাচ্ছে। পৃথিবী হতে কোয়াসারটির দূরত্ব কত  $\text{km}$ ? [SUST'16-17]  
(a)  $5.56 \times 10^{20}$       (b)  $2.25 \times 10^{22}$   
(c)  $1.05 \times 10^{23}$       (d)  $4.48 \times 10^{24}$   
(e)  $1.16 \times 10^{24}$

সমাধান : (c); হাবল ধ্রুবক,  $H = 72 \text{ km s}^{-1} / \text{Mpc} = 2.33463 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1}$  [ $\because 1 \text{ Mpc} = 3.084 \times 10^{19} \text{ km}$ ] ;  $v = Hd \therefore d = 1.16 \times 10^{23} \text{ km}$  ;  
কাছাকাছি উত্তর :  $1.05 \times 10^{23} \text{ Zg}$

04. সূর্যের ভর  $M_0$  হলে চন্দ্র শেখর সীমা কত? [BUTex'15-16]  
(a)  $1.2 M_0$     (b)  $1.4 M_0$     (c)  $3 M_0$     (d)  $3.4 M_0$   
[Ans : b]

05. একটি নক্ষত্রের ভর সূর্যের ভরের 4 গুণ। নক্ষত্রটি যদি কৃষ্ণ বিবরে রূপান্তরিত হয় তবে এর শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ কত হবে? [ধর, সূর্যের ভর =  $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ ] [CUET'15-16]  
(a) 11.85km      (b) 11.85m  
(c)  $11.85 \times 10^3 \text{ km}$       (d) 1185km

$$\text{সমাধান : (a); } R = \frac{2GM}{c^2} = 11.85 \text{ Km}$$

06. তিনটি কৃষ্ণবিবরের ঘটনাদিগন্ত যথাক্রমে 42 km, 21 km & 7km এদের ভরের অনুপাত কত? [SUST'15-16]  
(a) 1 : 3 : 6      (b) 6 : 3 : 1  
(c) 3 : 2 : 1      (d) 6 : 4 : 1  
(e) 1 : 2 : 6

$$\text{সমাধান : (b); } R_1 = \frac{2GM_1}{c^2}; R_2 = \frac{2GM_2}{c^2}; R_3 = \frac{2GM_3}{c^2} \text{ সুতরাং, } M_1 : M_2 : M_3 = R_1 : R_2 : R_3 = 42 : 21 : 7 = 6 : 3 : 1$$

07. নিচের কোণটির ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি?  
(a) পৃথিবী      (b) সূর্য  
(c) তারকা      (d) কৃষ্ণবিবর  
সমাধান : (d); Black hole সবসময়ই পদার্থ গ্রাস করছে, তাই এর ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি এবং ক্ল্যাক হোল হতে হলে এর কমপক্ষে 2 সৌর ভর হতে হয়।

08. একটি তারার বর্ণ নির্দেশ করে তার-[BUTex'14-15]

- (a) ওজন      (b) আকার  
(c) দূরত্ব      (d) তাপমাত্রা      সমাধান : (d);

$\lambda T = \text{constant}$ ; আর  $\lambda$  এর উপর বর্ণ নির্ভর করে।

09. একটি নক্ষত্র  $11.80 \text{ km}$  শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ নিয়ে কৃষ্ণবিবরে রূপান্তরিতহয়। সূর্যের ভর  $1.99 \times 10^{30}$  হলে নক্ষত্রের ভর কত  $\text{kg}$ ? [SUST'14-15]  
(a)  $10.17 \times 10^2$       (b)  $2.65 \times 10^{22}$   
(c)  $1.99 \times 10^{30}$       (d)  $7.96 \times 10^{30}$   
(e)  $15.92 \times 10^{30}$       সমাধান : (d)

$$R_s = \frac{2GM}{c^2} \therefore M = \frac{R_s C^2}{2G} = 7.96 \times 10^{30} \text{ kg}$$

10. তড়িৎচৌম্বকীয় বর্ণালীর ক্ষেত্রে কোণটি সঠিক না? [SUST'14-15]  
(a) এক্স-রে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য অতিবেগুনী রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্যের চেয়ে বেশি  
(b) গামা-রশ্মির উৎপত্তি নিউক্লিয়াসে  
(c) অবলোহিত রশ্মির সাহায্যে অঙ্ককারে দেখা যায়  
(d) 600 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো চোখে দেখা যায়  
(e) ম্যাগনেট্রন বাল্ব হতে মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ নিঃসরিত হয়

[Ans : a]

11. মহাকাশে তারকার বিস্ফোরণকে কী বলে? [BUTex'13-14]  
(a) মেডিনোভা      (b) সুপারনোভা  
(c) বাস্টনোভা      (d) ব-যাকনোভা [Ans : b]

12. একটি কৃষ্ণ গহবরের ঘটনা দিগন্ত 6.9 km, উহার ঘনত্ব কত? [ $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-1}$ ] [KUET'18-19]  
(a)  $4.6 \times 10^{18} \text{ kg.m}^{-3}$       (b)  $4.66 \times 10^{18} \text{ kg/m}^3$   
(c)  $5.1 \times 10^{21} \text{ g.cm}^{-3}$       (d)  $3.38 \times 10^{18} \text{ kg.m}^{-3}$   
(e)  $4.2 \times 10^{21} \text{ g/cm}^3$

$$\text{সমাধান : (d); } R = \frac{2GM}{c^2} \Rightarrow M = 4.653 \times 10^{30} \text{kg}$$

$$\therefore \rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4}{3} R^3} = 3.38 \times 10^{18} \text{kgm}$$

### Medical Questions

1. নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে কি হয়? [MAT – 20-21]
  - (a) রক্তিমদৈত্য (Red giant)
  - (b) কৃষ্ণগহর (Black hole)
  - (c) সুপারনোভা (Supernova)
  - (d) শ্বেতবামন (White dwarf)

উত্তর : (b)
2. খুলা মেঘে (dust cloud) কত শতাংশ হাইড্রোজেন থাকে? [ MAT – 20-21 ]
  - (a) 65%
  - (b) 70%
  - (c) 60%
  - (d) 75%

উত্তর : (d) 75%
3. মহাবিশ্ব সৃষ্টির বিগ ব্যাং মডেলের জনক কে? [ডেন্টাল ১৯-২০]
 

ক. স্যার উইলিয়াম গ্যাগিনস খ. জর্জ লেমাইটার  
 গ. কোপারনিকাস ঘ. গ্যালিলিও

উত্তর : খ.  
 ব্যাখ্যাঃ মহাবিশ্ব সৃষ্টির রহস্য ব্যাখ্যা করতে গিয়ে জর্জ লেমাইটার বিখ্যাত বিগ ব্যাং তত্ত্ব উপস্থাপন করেন এবং স্টিফেন হকিং তার A brief history of time গ্রন্থে বিগ ব্যাং তত্ত্বের সপক্ষে যুক্তি ও ব্যাখ্যা প্রদান করেন।
4. নিচের কোন কণার প্রতিকণা নেই? [ডেন্টাল ১৮-১৯]
 

ক. ইলেক্ট্রন খ. হ্যাড্রন  
 গ. লেপটন ঘ. ফোটন

উত্তর : ঘ  
 ব্যাখ্যাঃ বিশ্বজগতের সকল মৌলিক কণার প্রতিকণা রয়েছে। কিন্তু ফোটন ও মেসনের কোনো প্রতিকণা নেই।
5. কৃষ্ণবিবর অঞ্চলের সীমাকে কী বলে? [ডেন্টাল ১৮-১৯]
 

ক. সোয়ার্জিশিল্ড ব্যাসার্ধ খ. নেবুলা  
 গ. ঘটনা দিগন্ত ঘ. সাদা বামন

উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যাঃ বিজ্ঞানী হৃষ্টলার সর্বপ্রথম কৃষ্ণবিবর শব্দটি ব্যবহার করেন। কৃষ্ণবিবরের ধারণা প্রথম দেন বিজ্ঞানী মিচেল। কৃষ্ণবিবর অঞ্চলের সীমাকে বলা হয় ঘটনা দিগন্ত। কার্ল সোয়ার্জিশিল্ড আপেক্ষিক তত্ত্বের সাহায্যে ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের রাশিমালা আবিষ্কার করেন।
6. A brief history of time গ্রন্থটির রচয়িতা কে? [মেডিকেল ১৭-১৮]
 

ক. রবার্ট উইলসন খ. ইডউইন হাবল  
 গ. স্টিফেন হকিং ঘ. বিশপ উশার

উত্তর : গ.
7. সূর্য প্রতি সেকেন্ডে কতটুকু শক্তি বিকিরণ করে? [মেডিকেল ১৭-১৮]
 

ক.  $4 \times 10^{25} J$  খ.  $4 \times 10^{26} J$   
 গ.  $4 \times 10^{29} J$  ঘ.  $4 \times 10^{30} J$

উত্তর : খ.
8. নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে কী অবস্থা লাভ করে? [মেডিকেল ১৭-১৮]
 

ক. রক্তিম দৈত্য খ. সুপার নোভা  
 গ. সাদা বামন ঘ. কৃষ্ণ গহর

উত্তর : ঘ.  
 ব্যাখ্যাঃ সূর্যের মৃত্যু : লাল দানব তারা  $\rightarrow$  সূর্য  $\rightarrow$  সাদা বামন তারা  $\rightarrow$  নিউট্রন তারা  $\rightarrow$  কৃষ্ণ গহর।

৯) মহাকাশ পর্যবেক্ষণে ব্যবহৃত হয় না কোন টেলিস্কোপটি?  
 [মেডিকেল ১৬-১৭]

- ক. রেডিও টেলিস্কোপ  
 গ. গামা রে টেলিস্কোপ  
 উত্তর : খ.
- খ. ম্যাগনেটিক টেলিস্কোপ  
 ঘ. অপটিক্যাল টেলিস্কোপ

১০) কৃষ্ণ গহরের আবিষ্কারক কে? [মেডিকেল ১২-১৩]

- ক. নিউটন খ. স্টিফেন হকিং  
 গ. জন হৃষ্টলার ঘ. আইনস্টাইন
- উত্তর : গ.  
 ব্যাখ্যাঃ

আবিষ্কারকের নাম	আবিষ্কারক
স্টিফেন হকিং	Big Bang ব্যাখ্যা
জন হৃষ্টলার	কৃষ্ণ গহর
নিউটন	মহাকর্ষ সূত্র, ক্যালকুলাস
আইনস্টাইন	আপেক্ষিকতা তত্ত্ব

১১) শূন্য মাধ্যমে এক আলোকবর্ষ সমান নিম্নের কোনটি?

- [মেডিকেল ১২-১৩]
- ক.  $10^{10}$  মাইল খ. পৃথিবীর পরিধির সমান  
 গ. 400 বছর ঘ.  $9.46 \times 10^{12}$  কি.মি
- উত্তর : ঘ.

ব্যাখ্যাঃ আলো এক বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে এক আলোকবর্ষ বলে।

$$\therefore 1 \text{ আলোকবর্ষ} = (365 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^8) m = 9.46 \times 10^{15} m = 9.46 \times 10^{12} km$$

### HSC Questions

১. কত সালে সূক্ষ্ম ফ্লাকচুয়েশন ধরার জন্য (WMAP) ডিসিম্যাপ' উপগ্রহ পাঠানো হয়?

- ক) ২০০০ খ) ২০০১ গ) ২০০৩ ঘ) ২০০৪ উত্তর: . (গ)

২. প্লাজমা অবস্থায় পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে কোনটি বিচ্ছিন্ন হয়?

- ক) ইলেক্ট্রন খ) প্রোটন গ) নিউট্রন ঘ) মেসন উত্তর: (ক)

৩. তারকা কী?

- ক) মহাভরের মহাজাগতিক বস্তু খ) বৃহৎ ভরের মহাজাগতিক বস্তু  
 গ) অসীম ভরের জাগতিক বস্তু ঘ) বিভিন্ন ভরের জাগতিক বস্তু
- উত্তর: (খ)

৪. একটি নক্ষত্রের আয়ুকাল কত হবে তা নির্ভর করে কোনটির ওপর?

- ক) ভর খ) চাপ  
 গ) আয়তন ঘ) তাপমাত্রা
- উত্তর: (ক)

৫. কৃত্রিম উপগ্রহে কিসের মাধ্যমে বেগ দেওয়া হয়?

- ক) রাকেটের মাধ্যমে খ) স্যাটেলাইট লঞ্চারের মাধ্যমে  
 গ) স্টেশনের মাধ্যমে ঘ) বিমানের মাধ্যমে
- উত্তর: (ক)

৬. নিউট্রন তারকার সঙ্কুচিত হলে নিম্নের কোনটিতে পরিণত হয়?

- ক) সুপার নোভা খ) নীল বামন  
 গ) কৃষ্ণবস্তু ঘ) ব্ল্যাকহোল
- উত্তর: (ঘ)

৭.ছায়াপথের সমস্ত তারকাণ্ডলোর মধ্যে নিচের কোনটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বল?

- ক) মেডিনোভা      খ) পালসারস  
গ) সুপার নোভা      ঘ) বাস্ট নোভা      **উত্তর:** (গ)

৮.দুটি আপ কোয়ার্ক ও একটি ডাউন কোয়ার্ক এর সমন্বয়ে কোনটি গঠিত হয়?

- ক) প্রোটন      খ) নিউট্রন  
গ) ইলেকট্রন      ঘ) মেসন      **উত্তর:** (ক)  
৯. সূর্যকে প্রদক্ষিণ করতে সেরেসের কত সময় লাগে?  
ক) ৫ বছর      খ) 4.6 বছর  
গ) 25 দিন      ঘ) 3.6 বছর      **উত্তর:** (খ)

১০.সূর্যের ক্ষেত্রে-

- i. সূর্য প্রতি সেকেন্ডে  $4 \times 10^{26}$  J শক্তি বিকিরণ করে  
ii. সূর্য শক্তি পায় নিউক্লীয় ফিউশন প্রক্রিয়া হতে  
iii. সূর্যে অতি উচ্চ তাপমাত্রায় হিলিয়াম গঠন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      **উত্তর:** (ঘ)

১১. মহাকাশে তারকার বিফোরণকে কী বলা হয়?

- ক) মেডিনোভা      খ) সুপারনোভা  
গ) বাস্টনোভা      ঘ) ব্ল্যাক নোভা      **উত্তর:** (খ)

১২.ধূমকেতু সূর্যকে কেন্দ্র করে কোন পথে ঘুরে?

- ক) বৃত্তাকার      খ) উপবৃত্তাকার  
গ) সরলরেখিক      ঘ) সর্পিলাকার      **উত্তর:** (খ)

১৩.কীসের প্রভাবে তারাণ্ডলো ছায়াপথের কেন্দ্রকে আবর্তন করে?

- ক) মহাকর্ষ      খ) অভিকর্ষ  
গ) ডপলার      ঘ) আন্তঃআণবিক      **উত্তর:** (ক)

১৪.সুপার নোভা বিফোরণের ফলে কী গঠিত হয়?

- ক) পালসার      খ) কৃষ্ণবিবর  
গ) চন্দ্ৰগ্রহণ      ঘ) সূর্যগ্রহণ      **উত্তর:** (ক)

১৫.ইলেকট্রন ও এন্টি ইলেকট্রন সংঘর্ষে জোড়া সৃষ্টি ও বিনাসের হার ছিল?

- ক) অর্ধেক      খ) সমান  
গ) দ্঵িগুণ      ঘ) চারগুণ      **উত্তর:** (খ)

১৬.কোন তারকার ভর সৌর ভরের চেয়ে বেশি?

- ক) নিউট্রন তারকা      খ) খেত বামন তারকা  
গ) বামন তারকা      ঘ) দানব তারকা      **উত্তর:** (ক)

১৭.ফ্রিডম্যানের ত্তীয় মডেল অনুসারে-

- ক) প্রসারণের হার শুধুমাত্র ক্রান্তিক  
খ) মহাবিশ্ব স্থানে অসীম নয়  
গ) মহাবিশ্ব চিরকাল প্রসারণশীল

- ঘ) মহাবিশ্ব প্রসারিত হয় আবার চুপসে যায়      **উত্তর:** (ক)

১৮.পেনজিয়াস এবং উইলসন কি নিয়ে কাজ করার সময় মহাজাগতিক অণুতরঙ্গ পটভূমি বিকিরণের সন্ধান পান?

- ক) হর্ণ এন্টেনা      খ) টেলিকোপ  
গ) ছায়াপথ      ঘ) কসমিক ব্যাকগ্রাউন্ড      **উত্তর:** (ক)

১৯.মহাজাগতিক বেতার তরঙ্গ শোষণ করা জরুরী বিষয় বলে বিবেচিত হবে যদি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য-

- ক) অপরিবর্তীত থাকে      খ) কমতে থাকে  
গ) বাঢ়তে থাকে      ঘ) বিকৃতি হতে থাকে      **উত্তর:** . (গ)

২০.কোনটির উন্মেষের উপর টেলিকোপের আলো সংগ্রহ করার ক্ষমতা নির্ভর করে?

- ক) অভিলক্ষ্য      খ) পর্দা  
গ) অভিনেত্র      ঘ) টেলিকোপ নল      **উত্তর:** (ক)

২১.কত সালে পিটার হিগস তাত্ত্বিকভাবে দেখালেন, সৃষ্টি জগতে আরেক ধরনের কণা থাকতে হবে?

- ক) 1962      খ) 1963  
গ) 1964      ঘ) 1960      **উত্তর:** . (গ)

২২.দুটি ডাউন কোয়ার্ক ও একটি আপ কোয়ার্ক এর সমন্বয়ে কোনটি তৈরি হয়?

- ক) প্রোটন      খ) ইলেকট্রন  
গ) নিউট্রন      ঘ) বোসন      **উত্তর:** . (গ)

২৩.কত সালে ছায়াপথগুলোর কক্ষীয় বেগ ব্যাখ্যা করেন?

- ক) 1932      খ) 1933  
গ) 1934      ঘ) 1935      **উত্তর:** (খ)

২৪.আমরা যে গ্যালাক্সি তে বাস করি তা কোনটি?

- ক) একটি সর্পিল গ্যালাক্সি      খ) রেডিও গ্যালাক্সি  
গ) অনিয়মিত গ্যালাক্সি      ঘ) উপরের কোনোটাই নয় **উত্তর:** (ক)

২৫.আকাশ গঙ্গা (Milkyway) কোনটি?

- ক) সৌরজগতের একটি গ্রহ      খ) সৌরজগতের কেন্দ্র সূর্য  
গ) অন্যতম সৌরজগৎ      ঘ) মহাবিশ্বের একটি গ্যালাক্সি      **উত্তর:** (ঘ)

২৬.কোন দেশের বিজ্ঞানী কৃষ্ণ গহবর আবিক্ষার করেন?

- ক) ইংল্যান্ড      খ) আমেরিকা  
গ) কানাডা      ঘ) রাশিয়া      **উত্তর:** (খ)

৩০.স্বাভাবিক বিবর্তন প্রক্রিয়ায় 'কৃষ্ণ গহবরে' পরিণত হতে হলে একটি নক্ষত্রের ভর হতে হয় সৌর ভরের-

- ক) ১.৪ গুণ বা তার কম      খ) ১.৪ গুণ বা তার বেশি  
গ) ৩ গুণের কম      ঘ) ৩ গুণ বা তার বেশি      **উত্তর:** (ঘ)

৩১.কত সালে আইস্টাইন আপেক্ষিকতার সার্বিক তত্ত্ব প্রবর্তন করেন?

- ক) 1912      খ) 1913  
গ) 1915      ঘ) 1920      **উত্তর:** . (গ)

৩২.অন্যত্যা উপগাদ্য প্রমাণ করেন-

- i. স্টিফেন ড্রাইট হকিং      ii. জর্জ গ্যামোর  
iii. রজার পেরোজ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii      **উত্তর:** (খ)

৩৩.চেরেনকভ বিকিরণ সৃষ্টি হয় কখন?

- ক) ইলেকট্রন বর্ষণের ফলে      খ) গামা রশ্মি বিকিরণের ফলে  
গ) পজিট্রন বিকিরণের ফলে      ঘ) কোনোটাই নয়  
**উত্তর:** (ক)

**৩৪.**সৃষ্টিতত্ত্ববিষয়ক স্ট্যান্ডার্ড মডেল অনুযায়ী, গোটা মহাবিশ্ব সৃষ্টির মূলে কতটি কণা আছে?

- ক) ৮      খ) ১০      গ) ১২      ঘ) ১৪      উত্তর: . (গ)

**৩৫.**কোন গ্যালাক্সিকে থালি চোখে ধো যায়?

- ক) আকাশ গঙ্গা      খ) অ্যানডোমেডা  
গ) সেরেস      ঘ) আলফা সেন্টুরি      উত্তর: (খ)

**৩৬.**মহাবিশ্বেরণ তত্ত্বকে দৃঢ় রূপ দিয়েছেন-

- ক) লেমাইটার      খ) জার্জ গ্যামো  
গ) হকিং      ঘ) চন্দ্রশেখর      উত্তর: . (গ)

**৩৭.**বিজ্ঞানী ফিস'স জুইকি কানটির কক্ষীয় বেগ ব্যাখ্যা করেন?

- ক) ছায়াপথ      খ) তারা  
গ) চন্দ্র      ঘ) পৃথিবী      উত্তর: (ক)

**৩৮.**দ্বিতীয় বা তৃতীয় প্রজন্মের সূর্যে অধিকতর ভারী মৌলিক পদার্থের পরিমাণ শাককরা কত?

- ক) এক ভাগ      খ) তিন ভাগ

- গ) দুই ভাগ      ঘ) চার ভাগ      উত্তর: . (গ)

**৩৯.**মহাবিশ্বের উৎপত্তি নিয়ে বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন মতবাদ হয়েছে এ মতবাদ গুলোকে কী বলে?

- ক) বিশ্বব্রাহ্মাণ্ড      খ) বিশ্বতত্ত্ব  
গ) বিশ্ব      ঘ) মহাবিশ্ব তত্ত্ব

উত্তর: (খ)

৪০.মহাবিশ্বের চূড়ান্ত পরিণতির অনিশ্চিত কারণ-

- ক)বায়বীয় শোষণ আমাদের দৃষ্টিকে সীমাবদ্ধ করে

- খ) মহাবিশ্বের অন্যান্য গ্যালাক্সি আমাদেরটির মতো নয়

- গ) মহাবিশ্বের মোট গড় ঘনত্ব অনিশ্চিত

- ঘ) আমরা অনেক দূরের গ্যালাক্সি তথ্য পাই না

উত্তর: . (গ)

### Extra Questions For Practice

**১.** নক্ষত্রের মধ্যে কি বিক্রিয়া ঘটে?

- A. নিউক্লিয়ার ফিশন      B. নিউক্লিয়ার ফিউশন  
C. রাসায়নিক বিক্রিয়া      D. ফটোইলেক্ট্রিক ইফেক্ট  
Sol<sup>n</sup>: A

**২.** “মহাবিশ্ব ক্রমশ সম্প্রসারিত হচ্ছে” উক্তিটি কার?

- A. স্টিফেন হকিং      B. নিউটন  
C. লেইমার      D. হাবল

Sol<sup>n</sup>: A

**৩.** একটি ক্রষ্ণগহনের ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধ  $2.5\text{ km}$ , এর ভর কত? [সূর্যের ভর  $M_0 = 2 \times 10^{30}\text{ kg}$ ]

- A.  $3.4\text{ g }M_0$       B.  $2.5\text{ M}_0$   
C.  $0.843\text{ M}_0$       D.  $1.95\text{ M}_0$

Sol<sup>n</sup>: C

**৪.** একটি নক্ষত্রের ভর সূর্যের ভরের দেড়গুণ। নক্ষত্রটি ক্রষ্ণবিবরে পরিণত হলে এর শোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ কত হবে? [সূর্যের ভর  $M_0 = 2 \times 10^{30}\text{ kg}$ ]

- A.  $6.5\text{ km}$       B.  $7.2\text{ km}$   
C.  $4.45\text{ km}$       D.  $9.67\text{ km}$

Sol<sup>n</sup>: C

**৫.** জ্যোতিক কত প্রকার?

- A. 10      B. 12  
C. 11      D. 13

Sol<sup>n</sup>: A

**৬.** মহাবিশ্বে নিচের কোনটির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি?

- A. ডার্ক এনার্জি মেটার      B. গ্যালাক্সি সমূহ  
C. নীহারিকা সমূহ      D. ক্রষ্ণগহন সমূহ

Sol<sup>n</sup>: A

**৭.** কত বয়সে মহাবিশ্ব প্রথম পরমাণু লাভ করে?

- A.  $10^{-34}\text{ s}$       B.  $10^{-4}\text{ s}$   
C.  $1\text{ h}$       D.  $3\text{ lakh year}$

Sol<sup>n</sup>: D

**৮.** মহাবিশ্বে লোহা অপেক্ষা ভারী মৌলিক পদার্থ সৃষ্টির কারণ-

- A. সুপারনোভা বিক্ষেরণ      B. ক্রষ্ণগহন  
C. নিউটন নক্ষত্র      D. পালসার Sol<sup>n</sup>: A

**৯.** সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে কত সময় লাগে?

- A. 8 মিনিট 19 সেকেন্ড      B. 24 ঘণ্টা  
C. 6 ঘণ্টা      D. 72 ঘণ্টা Sol<sup>n</sup>: A

**১০.** গ্যাসের ধূলি মেঘে নিচের কোনটি উপস্থিত নেই?

- A. হিলিয়াম      B. হাইড্রোজেন  
C. নাইট্রোজেন      D. কার্বন Sol<sup>n</sup>: D

**১১.** মহাকাশে তারকার বিক্ষেরণকে কি বলে?

- A. মেডিনোভা      B. সুপারনোভা  
C. বাস্টনোভা      D. ব্ল্যাক নোভা Sol<sup>n</sup>: B

**১২.** শ্বেত বামনের ঘনত্ব কত?

- A. প্রতি ঘন ইঞ্চিতে কয়েক শত টন  
B. প্রতি ঘন সে.মি. এ কয়েকশত টন  
C. প্রতি ঘর্গ সে.মি. এ কয়েকশত টন  
D. প্রতি ঘন ইঞ্চিতে কয়েকশত টন Sol<sup>n</sup>: A

**১৩.** মহাকাশের দূরত্ব মাপার একক কি?

- A. নভো একক      B. আলোক বছর  
C. পারসেক একক      D. সবঙ্গলো Sol<sup>n</sup>: D

**১৪.** স্থান বা দেশের যে অঞ্চল দিয়ে কোনো প্রকার বিকিরণ ফিরে আসতে পারে না তাকে বলে-

- A. ক্রষ্ণগহন      B. ক্রষ্ণবাম  
C. ক্রষ্ণপ্রাচীর      D. পালসার Sol<sup>n</sup>: A

**১৫.** অনুজ্জ্বল জ্যোতিক্ষের উদাহরণ-

- A. নক্ষত্র      B. পালসার  
C. ক্রষ্ণগহন      D. ক্রষ্ণবাম Sol<sup>n</sup>: C

**১৬.** যে সকল তারকার মৃত্যুপূর্ব শুরুর মুহূর্তে  $1.4M_0$  ভরের কম থাকে, সেগুলো জীবন শেষ করে-

- A. নিউটন তারকা হিসেবে      B. ক্রষ্ণবিবর হিসেবে  
C. শ্বেত বামন হিসেবে      D. সুপারনোভা হিসেবে Sol<sup>n</sup>: C

17. মৃত্যুপূর্ব শুরুর মুহূর্তে যে সমস্ত তারকার ভর  $3M_0$  অপেক্ষা  
বেশি, সেগুলো জীবন শেষ করবে-
- A. নিউটন তারকা হিসেবে    B. দৈত্য তারকা হিসেবে
- C. কৃষ্ণবিবর                      D. শ্বেত বামন হিসেবে Sol<sup>n</sup>: C
18. ভেদেন ক্ষমতার ক্রমানুসারে  $\alpha$  কণা এবং  $\beta$  কণা এবং  $\gamma$   
রশ্মির বিকিরণগুলোকে সাজানো যায়-
- A.  $\alpha, \beta, \gamma$     B.  $\alpha, \gamma, \beta$
- C.  $\beta, \gamma, \alpha$     D.  $\gamma, \beta, \alpha$                       Sol<sup>n</sup>: D
19. মহাজাগতিক দূরত্ব গণনায় সাধারণত কোন একক ব্যবহার করা  
হয়?
- A. Mm    B. Km
- C. Year    D. Pc (parsec)                      Sol<sup>n</sup>: D
20. মৃত্যুপূর্ব শুরুর মুহূর্তে যে সকল তারকার ভর  $1.4M_0$  অপেক্ষা  
কিন্তু  $3M_0$  অপেক্ষা কম, সেগুলো জীবনচক্র শেষ করে-
- A. নিউটন তারকা হিসেবে    B. শ্বেত বামন হিসেবে
- C. কৃষ্ণবিবর হিসেবে                      D. রাত্তিম দৈত্য হিসেবে

Sol<sup>n</sup>: A

