PHYSICS

LAST NIGHT FIGHT

EXAM BASED QUICK REVISION

Academic & Admission Pathshala

We Rise By Lifting Others

Academic & Admission Pathshala

ডিজিটাল সূচীপত্র

বিষয়	পৃষ্টা	শর্টকাট
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র	02	Click here
পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র	47	Click Here

We Rise By Lifting Others

exam ভাল করার কিছু শর্ত.

* প্রশ্ন ভাল করে পড়ে Ans করতে হবে।
* কোনটি সঠিক বা সঠিক নয় এমন প্রশ্ন ভালভাবে খেয়াল করতে হবে।
* বুঝে বুঝে Ans করতে হবে.
* Basic strong রাখতে হবে।
* ভুল ও আন্দাজে দেওয়া যাবেনা।
* যাস্ট solve করতে হবে time maintain করতে হবে
* কোনোদিন দেখিইনি এমন প্রশ্ন Ans করা যাবেনা।
* অপশন বাদ দেওয়ার ability রাখতে হবে।
* সংখ্যা গুণ হিসাবের সময় খেয়াল রাখতে হবে।
* আগে easy ques গুলো করতে হবে then hard গুলো।
* যেখানে পরীক্ষা দিব তা সম্পর্কে ভালভাবে জানতে হবে যে; কত marks কত time এসব জানতে হবে। কেমন প্রশ্ন হয় তা বুঝার জন্য ex ques বারবার পড়তে হবে।
* না বুঝে মুখস্থ করা যাবেনা।
* মনে রাখতে হবে আমার জন্য যা কঠিন তা অন্যদের জন্যও তা; 60-70% marks confirm হলে চান্স হবে হলে আশা করা যায়।
* শোক করা যাবেনা আর time maintain ই বড় বিষয়।
* সমানুপাতি ব্যস্তানুপাতিক সম্পর্কের ques খাতায় লিখে Ans করতে হবে।

Academic & Admission Portal
We Rise By Lifting Others

* গোলীয় তলের ক্ষেত্রফল ব্যাসার্ধ নির্ণয় করা যায় স্ফেরোমিটার দিয়ে।
* নিক্তির সাহায্যে বস্তুর ভর দোলন পদ্ধতিতে নির্ণয় করা যায়।
* ভৌতজগৎ মূলত দৈর্ঘ্য, স্থান, কাল (সময়), ভর, শক্তি এই চারটি উপাদান নিয়ে গঠিত।
* গ্যালিলিও রূপান্তরের পরিবর্তে লরেন্জ রূপান্তর
* অনুমান করা হয় যে ব্যাবহালকে কেন্দ্র করে বৃহৎ ছায়াপথগুলো ঘুরছে। ভৌতজগত ভৌতবিজ্ঞান ও জীববিজ্ঞান নিয়ে গঠিত।
* পদার্থ, রসায়ন, গণিত, জ্যোতির্বিদ্যা, ভূবিদ্যা এসব ভৌতবিজ্ঞানের অন্তর্গত

সাধারণ পদার্থবিজ্ঞান
- কলাবিদ্যা
  - স্থিতিবিদ্যা
  - গতিবিদ্যা
    - সূতিবিদ্যা
    - চলবিদ্যা
- পদার্থের ধর্ম
  - সাধারণ ধর্ম
    - দৈঃ ওজন, বিস্তৃতি, জড়ত্ব, স্থিতিস্থাপকতা
  - বিশেষ ধর্ম
    - তরলতা, পাততা, দৃঢ়তা, নমনীয়তা – কঠিন পদার্থে
    - সান্দ্রতা – তরল, গ্যাসীয়
    - পৃষ্ঠটান – তরল

* বায়ুচাপ মাপার যন্ত্র ব্যারোমিটার
* উচ্চতা " " আল্টিমিটার
* বায়ুতে জলীয় বাষ্প এর পরিমাণ মাপার যন্ত্র হাইগ্রোমিটার
* রিয়াক্টর এর সাহায্যে পরমাণুর নিউক্লিয়াস ভেঙে শক্তি নির্গত করা হয় যা চিকিৎসাবিজ্ঞানে ব্যবহৃত হয়। এই যন্ত্র পারমাণবিক বোমা তৈরিতেও ব্যবহার করা হয়। * আকাশের দূরত্ব 10^{38} মিটার (আমির খান)
* S.I এককে মোট রাশি ৯টি, C.G.S, M.K.S এ ৩টি M.K.S.A এ ৪টি।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

ধারণা বা প্রত্যয়: কোনো কিছু সম্পর্কে সঠিক উপলব্ধি বা বোধগম্যতা হলো ঐ বিষয় সম্পর্কে আমার ধারণা। যেমন তাপের ধারণা

নিতী: যে সকল প্রাকৃতিক সত্য সরাসরি পর্যবেক্ষণ করা যায় এবং ঐ সত্যের সাহায্যে অনেক প্রাকৃতিক ঘটনাকে প্রমাণ করা যায় তাকে নিতী বলে। যেমন লেনসের নিতী, হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তার নিতী $\Delta x \times \Delta p = \frac{h}{4\pi}$

কোনো ধারণা বা তত্ত্ব

স্বীকার্য: কোনো গাণিতিক মডেল বা গুণ প্রতিষ্ঠার লক্ষ্যে যদি কিছু পূর্বশর্ত স্বীকার করে নেওয়া হয়, তবে ঐ পূর্বশর্তকে স্বীকার্য বলে।

বেশ কতগুলি স্বীকার্য

$E=mc^2$ ২টি স্বীকার্য

অনুকল্প: বিজ্ঞানীরা তাদের পর্যবেক্ষিত ঘটনার কারণ সম্বন্ধে ব্যাখ্যা প্রদানের জন্য অনেক সময় পূর্বে আবিষ্কৃত প্রাকৃতিক নিয়মের সাথে সামঞ্জস্য রেখে কিছু অনুমান করেন। এই অনুমানগুলোকে বলা হয় অনুকল্প।

তত্ত্ব: অনুকল্প ও নিয়মের সমন্বয়ে তত্ত্ব প্রতিষ্ঠিত। পরীক্ষা নিরীক্ষার দ্বারা প্রমাণিত অনুকল্পকে তত্ত্ব বলে। যেমন কোয়ান্টাম তত্ত্ব, আপেক্ষিক তত্ত্ব। কিছু কিছু অনুকল্প যা প্রমাণিত হওয়ার পরও অনুকল্প হিসেবে পরিচিত। যেমন অ্যাভোগেড্রোর অনুকল্প। সকল তত্ত্বই অনুকল্প কিন্তু সকল অনুকল্প তত্ত্ব নয়।

সূত্র: যখন কোনো তত্ত্ব পরীক্ষা-নিরীক্ষার দ্বারা প্রমাণিত হয় এবং এর মূল কথাগুলো একটি উক্তির মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় তখন তাকে বৈজ্ঞানিক সূত্র বলে।
সকল সূত্রই তত্ত্ব কিন্তু সকল তত্ত্ব সূত্র নয়।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে তাপশক্তিকে বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। V.V.I

* জলে বিদ্যুৎ কেন্দ্রে পানির বিভব শক্তিকে (not স্থিতিশক্তি) কাজে লাগিয়ে যান্ত্রিক শক্তিকে বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়। medicle → 2016

* নিউক্লীয় পারমাণবিক চুল্লিতে ফিশন (ফোজন) বিক্রিয়ায় কালে সূর্য নিষ্ক্রিয় শক্তিকে ব্যবহার করে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়। V.V.I

* রেডিও থেরাপিতে রেডিও আইসোটোপ ব্যবহার করা হয় এবং এই থেরাপি ক্যান্সার ও অন্যান্য রোগের জন্য দেয়া হয়ে থাকে।

* গতি মাপার জন্য স্পিডোমিটার ব্যবহার করি।

* চিরায়ত বলবিদ্যার অপর নাম নিউটনিয়ান বলবিদ্যা যেখানে দৈর্ঘ্য, ভর ও সময় এই তিনটি মৌলিক রাশির বিবরণ করা হয়।

* আইনস্টাইনের মতে গতির সাথে বস্তুর দৈর্ঘ্য হ্রাস পায় এবং সময় ও ভর বৃদ্ধি পায়। এর মতে রাশি তিনটি আপেক্ষিক।

* কিন্তু নিউটনের মতে রাশি তিনটি পরম অর্থাৎ এটি অপরিবর্তনীয়।

* মৌলিক একক তিনটি দৈর্ঘ্যের m, সময়ের sec এবং ভরের kg. এই একক গুলো নির্দিষ্ট ও অপরিবর্তনীয়।

* C.G.S পদ্ধতিকে সেন্টিমিটার, গ্রাম ও সেকেন্ড পদ্ধতিও বলা হয়।

* দ্বিমাত্রিক অবস্থান কোণের একক রেডিয়ান (rad) ত্রিমাত্রিক এ স্টেরিডিয়ান (sr)

1 মাইক্রোন (μ) = 1 মাইক্রোমিটার = 10^{-6} মিটার

1 ন্যানো = 1 নিনোমাইক্রোন (nμ) = 10^{-9} মিটার

1 মেগামিটার = 10^{6} মিটার

1 আলোকবর্ষ = 9.46×10^{15} মিটার = 5.865×10^{12} মাইল

1 পারসেক = 3.083×10^{16} মিটার

এক পরমাণবিক একক (a.m.u) = 1.67×10^{-24} g

1 টন = 2240 পাউন্ড

= 2240 × 453.6 g

= 1016 kg

1 inch = 2.54 cm

1 cm^3 = 10^{-6} m^3

1 গ্যালন = 277 $inch^3$ 1 inch = 2.54 cm.

1 $inch^3$ = $16.39 \times 10^{-6} m^3$

∴ 1 গ্যালন = $4.54 \times 10^{-3} m^3$.

1 বোহর ইউনিট = 10^{-5} m

1 এঙ্গস্ট্রম একক ইউনিট = 1.495×10^{8} m

= 9.289×10^{7} মাইল

* ধ্রুবক হচ্ছে সংখ্যাবাচক রাশি.

ডেকা	10^{1}	হেক্টো	10^{2}
ডেসি	10^{-1}	কিলো	10^{3}
সেন্টি	10^{-2}	মিরিয়া	10^{4}
মিলি	10^{-3}	মেগা	10^{6}
মাইক্রো	10^{-6}	গিগা	10^{9}
ন্যানো	10^{-9}	টেরা	10^{12}
পিকো	10^{-12}	পেটা	10^{15}
ফ্যামটো	10^{-15}	এক্সা	10^{18}
অ্যাটো	10^{-18}		

1 পাউন্ড = 453.6 g

1 mile = 1.609 = 1.6 km

1 mile − 1 km = 609 m

1 kg = 2.20 পাউন্ড

1 পাউন্ড = 0.45 kg

1 m = 3.28 ft

1 km = 0.62 mile.

রাশির মান = সংখ্যা × একক → এটিই পরিমাপের মূলনীতি

* পরম ত্রুটি = প্রকৃত মান − পরিমাপকৃত মান.
* আপেক্ষিক ত্রুটি = $\frac{\text{পরম ত্রুটি}}{\text{প্রকৃত মান}}$
* শতকরা ত্রুটি = $\frac{\text{পরম ত্রুটি}}{\text{প্রকৃত মান}} \times 100\%$

$E = h\nu$ = ফোটনের শক্তি

* কোনো বস্তু হতে শক্তির বিকিরণ নিরবিচ্ছিন্নভাবে হয়না
  কোয়ান্টাম তত্ত্ব → প্লাঙ্ক → ভেঙ্কাটেশ
* কোয়ার্ক যেটির নামে পরিচিত যা অবিভাজ্য ও বিদ্যুৎ নিরপেক্ষ
* আইনস্টাইন → আপেক্ষিকতা তত্ত্ব, ফটো তড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যা.
* মাইকেল ফ্যারাডে → তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশতত্ত্ব. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ. নোবেল পান এর জন্য
  আপেক্ষিক আবেশের ধারক, তড়িৎ বিশ্লেষণ. ও এর সূত্র,
* তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ ভিত্তি করে জেনারেটর ট্রান্সফর্মার ইত্যাদি তৈরী করা হয়।

Academic & Admission Pathshala
Uplifting Others

* পিথাগোরাস: উদ্ভিত জ্যামিতি ও আলোকবিজ্ঞান, জ্যোতির্বিদ্যা, সংখ্যা

* আর্কিমিডিস: লিভারের নিতী, উদস্থিতিবিদ্যার সূত্র, গোলকীয় দর্পণের সাহায্যে সূর্যরশ্মি কেন্দ্রীভূত করে আগুন ধরানো কৌশল,

* গ্যালিলিও: পেন্ডুলাম সূত্র, যৌগিক অনুবীক্ষণ যন্ত্র, দূরবীক্ষণ যন্ত্র, পানি উত্তোলন যন্ত্র, কাথো থার্মোস্কোপ, বৃহস্পতি গ্রহের নক্ষত্র

* ভূকেন্দ্রিক তত্ত্ব — টলেমি

* সূর্য-কেন্দ্রিক " — কোপারনিকাস

* গ্রহ বৃত্তাকার নয় উপবৃত্তাকার — কেপলার

সরল পথে চলে, প্রতিফলন, প্রতিসরণ

নিউটন — ক্যালকুলাস, মহাকর্ষ, আলোর বর্ণালী, আলোর কণা তত্ত্ব, ফিলোসোফিয়া, ন্যাচারালিস প্রিন্সিপিয়া ম্যাথেমেটিকা

* তরঙ্গ তত্ত্ব — হাইগেনস

সুষ্ঠু করেন ইয়ং; ও ফ্রেনেল

ইয়ং → ব্যতিচার

গড় ভুল বা গড় বিচ্যুতি $d = \frac{d_1 + d_2 \cdots d_n}{n}$

প্রমাণ বিচ্যুতি $D = \frac{\sqrt{d_1^2 + d_2^2 \cdots d_n^2}}{n}$

রাশির ঘটিত মান $x = (A \pm d)$

$x = (A \pm D)$

রাশির শুদ্ধ মান = $\frac{\text{রাশির সঠিক মান} - \text{প্রকৃত মান}}{\text{সঠিক মান}}$

ভার্নিয়ার ধ্রুবক $= \frac{S}{n}$

* মূল স্কেলের 90 ভাগ সমান ভার্নিয়ার স্কেলের 100 ভাগ হলে।

মূল স্কেলের 1 ভাগ = 1mm হলে ভার্নিয়ার ধ্রুবক কত?

ভার্নিয়ার ধ্রুবক $= \frac{S}{n} = \frac{1mm}{100} = 0.01mm$

নিয়মিত ত্রুটি

* যন্ত্রগত ত্রুটি হচ্ছে নির্দিষ্ট ব্রিজের প্রান্তিক ত্রুটি, পরিমাপমান বা প্রান্তিক ত্রুটি, স্ক্রু গজের শূন্য ত্রুটি।

* ব্যক্তিগত বা অনিয়মিত ত্রুটি হচ্ছে যান্ত্রিক ত্রুটি ও ব্যক্তিগত বা পর্যবেক্ষণ মূলক ত্রুটি।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

ভেক্টর

$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

কাজ $= F \cdot r$

$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

$\vec{L} = \boxed{\vec{r} \times \vec{p}}$

কৌণিক ভরবেগ

বৈদ্যুতিক চিহ্ন বিভব, দৈর্ঘ্য, ভর, সময়, জনসংখ্যা তাপমাত্রা, তাপ, দ্যুতি, কাজ ইত্যাদি স্কেলার রাশি।

সরণ, বেগ, ত্বরণ, মন্দন, বল, ওজন ইত্যাদি ভেক্টর রাশি। অভিকেন্দ্র, তেল বা জলের স্রোতবেগ

* একক ভেক্টরকে টুপি (^) চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়। কোনো ভেক্টরের মানকে ঐ ভেক্টরের একক ভেক্টর দ্বারা গুণ করলে ভেক্টরটি পাওয়া যাবে

$$\hat{a} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$$

$$\therefore \vec{A} = \hat{a} \times |\vec{A}|$$

$\vec{A} \times \vec{B} = 0$ সমান্তরাল

$\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ লম্ব

$A\cos\theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{B}|} = \vec{A} \cdot \hat{B}$

$\cos\theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}||\vec{B}|}$

* শূন্য ভেক্টরের পাদবিন্দু আছে। এর কোনো দিক নেই।
* অসম মানের দুটি ভেক্টর একই দিকে ক্রিয়া করলে তাকে সদৃশ ভেক্টর বলে।
* ত্রিভুজ সূত্র, সামান্তরিক সূত্র, বহুভুজ সূত্র যোগ সূত্র কিন্তু উপাংশ সূত্র যোগ সূত্র নয়।
* সামান্তরিক সূত্রটি ত্রিভুজ সূত্র দ্বারা প্রমাণিত।
* α 90° হলে, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{Q}{P}\right)$

  α 180° হলে, $\theta = 180^\circ$ বা 0° অর্থাৎ বৃহত্তর বলের দিকে

* $F \sin\theta$ এর জন্য লম্বরেখার চেয়ে অনুভূমিক টানা সহজ।

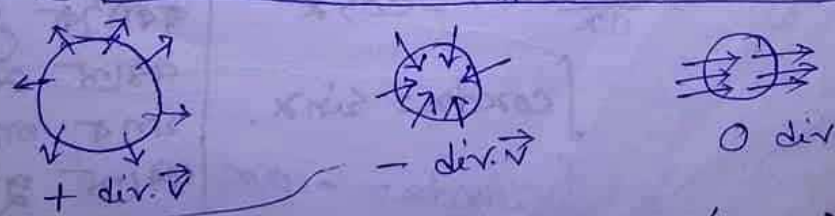
লম্ব রেখার চেয়ে অনুভূমিক রেখে $\boxed{F\sin\theta}$ টানা অপেক্ষা টানা সহজ $2F\sin\theta$.

* পাখি সামনে এগিয়ে যায় বাতাসের $P.Q$ বলের জন্য।
* গাড়ি ও বৃষ্টির বেগ কোন দিকে তাই সামনের কাচ দিয়ে না পিছনের কাচ দিয়ে।

Academic Freedom Is Not Free Anywhere
We Rise By Lifting Others

$\hat{i}\cdot\hat{j} = 0$ $\hat{j}\cdot\hat{k} = \hat{k}\cdot\hat{i} = 0$ | গিবস $\vec{\nabla}$ এর নাম ডেল হেমিলটন এর নাম ন্যাবলা।
$i\cdot i = j\cdot j = k\cdot k = 1$. | $\boxed{i\times i = j\times j = k\times k = 0}$

* $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ এর ক্রস গুনফল AB হলে ধরা লম্ব।
* সমান্তরিকের বাহু দেওয়া থাকলে ক্ষেত্রফল ক্রস গুনফল
* " বর্গ " " " $\boxed{\frac{1}{2}\times \text{ক্রস}}$ "
* অপারেটরের নিজস্ব কোনো মান নেই। বিন্দুর বাহু নির্দেশ করে
* গ্র্যাডিয়েন্ট স্কেলার রাশির সর্বাধিক বৃদ্ধির হার প্রকাশ করে। এটি ভেক্টর রাশি এবং ভেক্টর ক্ষেত্র। এই রাশির মান ও স্কেলার রাশির সর্বাধিক বৃদ্ধির হার সমান। $\boxed{\text{এটি স্কেলার অপেক্ষক}}$ ও।
* ডাইভারজেন্স: এটি স্কেলার রাশি। ডাইভারজেন্স দ্বারা ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে ফ্লাক্সের প্রকৃতি জানা যায়।
* ডাইভারজেন্স দ্বারা একক আয়তন কোনো দিক রাশির মোট কতটুকু ফ্লাক্স কোনো বিন্দু অভিমুখী বা অপসারিত হচ্ছে তা প্রকাশ করে এবং; একক সময়ে তরল পদার্থের ঘনত্বের পরিবর্তনের হার বোঝায়।
* ঘনত্ব ধনাত্মক হলে, v বেশি ρ (কম) হয়। $\rho = \frac{m}{v}$ $\rho \propto \frac{1}{v}$
* ঘনত্ব ঋণাত্মক " , v কম ρ বাড়ে।
* ঘনত্ব শূন্য হলে $\boxed{\text{আগত ও নির্গত ফ্লাক্স সমান ও সেটাই সলিনয়েডাল}}$



কার্ল: ভেক্টর রাশি ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে, কার্ল হয় নতু সমান শূন্য (0). কার্ল শূন্য হলে ভেক্টরটি অঘূর্ণনশীল।

$\vec{v}\times\vec{v} = 2\omega$. $\boxed{\tan^{-1}\frac{2}{3} = 33.7^\circ}$ $\tan^{-1}\frac{3}{2} = 56.30^\circ$
$\tan^{-1}\frac{1}{2} = 26.57^\circ$ কোথাও

$\vec{v}\times\vec{v} = 2\omega$

রাজশাহী বিশ্ববিদ্য

গতিবিদ্যা

* যে দৃঢ় বস্তুর সাথে তুলনা করে আমরা অন্য বস্তুর অবস্থান স্থিতি ও গতি নির্ণয় করি তাকে প্রসঙ্গ কাঠামো বলে।

* কোনো বস্তুর অবস্থান একটি মাত্র স্থানাঙ্ক দ্বারা নির্দেশ করা হলে তাকে একমাত্রিক প্রসঙ্গ কাঠামো বলে। ২টি দ্বারা নির্দেশ করলে দ্বিমাত্রিক, ৩টি দ্বারা ত্রিমাত্রিক।

একমাত্রিক → একটি দীর্ঘ সরু দণ্ড, দীর্ঘ সরু সুতা, ঝুলন্ত সুতা

দ্বিমাত্রিক → পাতলা কাগজ, পাতলা ধাতব পাত, ফুটবল মাঠ, ফুটবল।

ত্রিমাত্রিক → টেবিল, চেয়ার ইট, পাথর

* গ্রহনক্ষত্রের সকল গতি ও স্থিতিই আপেক্ষিক পরম নয়।

* পৃথিবীতে চলন্ত কোনো বস্তুর সাপেক্ষে আরেকটি বস্তুর আপেক্ষিক বেগ বস্তু দুটির বেগের ভেক্টর বিয়োগফলের সমান।

A ও B বস্তুর বেগ V_A ও V_B, B সাপেক্ষে A এর আপেক্ষিক বেগ $V_{AB} = V_A - V_B$ | $V_{BA} = -V_{AB}$

* কোনো নির্দিষ্ট দিকে বেগকে ধনাত্মক ধরলে তার বিপরীত দিকের বেগকে ঋণাত্মক ধরা হয়।

* সমাকলন হচ্ছে ব্যবকলন এর বিপরীত প্রক্রিয়া। যেমন

$$\frac{d}{dx}(\sin x) = \cos x$$

$$\int \cos x\,dx = \sin x.$$

$$\int \sin x\,dx = -\cos x$$

একটিকে সমাকলন করলে যেটি পাওয়া যাবে তাকে ব্যবকলন করলে পূর্বেরটি পাওয়া যাবে

* পাখি সং * অন্তরীকরণ বা ব্যবকলন হচ্ছে একটিকে খন্ড খন্ড

* গাড়ি ও বৃ এর অনেকগুলোতে পরিণত করা আর সমাকলন হচ্ছে

নং পিছনের - খন্ড গুলোকে একত্রিত করা।

Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* কোনো গতিশীল বস্তুর ২য় ও শেষবার এর অভিমুখ Same হলে তাদের যোগফলের অর্ধেককে গড়বেগ বলে।

$$\text{গতিবেগ / গড়বেগ} = \frac{\vec{v_0}+\vec{v}}{2}$$

v.v.i

* কোনো বিন্দুতে তাত্ক্ষণিক ত্বরণ ও বিন্দুতে বস্তুটির বেগের লব্ধি বরাবর হবে।

* ঘূর্ণমান বস্তুতে সমবল ক্রিয়া করে।

* স্থির অবস্থান হতে সম-ত্বরণে চলমান বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব সময়ের বর্গের সমানুপাতিক।

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = \frac{1}{2}at^2 \quad [\text{when } u=0]$$

$$\therefore s \propto t^2$$

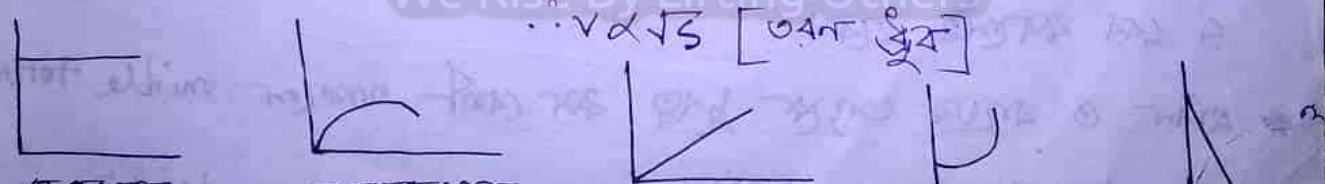
* স্থির অবস্থান হতে সমত্বরণে গতিশীল কোনো বস্তুর শেষবেগ অতিক্রান্ত দূরত্বের বর্গমূলের সমানুপাতিক।

$$\boxed{v \propto t}$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$v^2 = 2as \quad [\text{when } u=0]$$

$$\therefore v \propto \sqrt{s} \quad [\text{তবে স্থির}]$$



সমবেগ | অসমবেগ | সমত্বরণ | অসমত্বরণ | সমমন্দন

$v = u + at$
$y = mx + c$

$v = u - at$
$a(-)$ মন্দন

$\angle \sin^{-1}\frac{3}{2} = 60^\circ$

* গতির সমীকরণগুলো $\boxed{\text{সমত্বরণে}}$ গতিশীল বস্তুর জন্য প্রযোজ্য

Academic Patrika Pathshala
We Rise By Lifting Others

* প্রক্ষেপণ গতি দ্বিমাত্রিক গতি। সর্বাধিক উচ্চতায় প্রাসের গতি এককণা হয় এবং বেগ শূন্য বা সর্বনিম্ন হয়। সর্বোচ্চ উচ্চতা লাভের জন্য প্রাসকে $\boxed{90^\circ}$ কোণে মারা হয়। 75.96° তে H ও R সমান হয়। $\boxed{V.V.I}$

* $y = (\tan\theta)x - \frac{g}{2u^2\cos^2\theta}x^2 \rightarrow$ [প্রাসের main equation]

$y = ax - bx^2 \rightarrow$ যা প্যারাবলার সমীকরণ বা পথরেখার

* একটি বস্তু ভূমির সাথে θ কোণ করে u বেগে নিক্ষেপ করা হল

t (+) সময় পর বেগ কত।

$$\boxed{v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}}$$

$v_x = u\cos\theta \rightarrow (a_x = 0)$

$v_y = u\sin\theta + at$

$= u\sin\theta - gt \rightarrow (a_y = -g)$

* দূরত্ব চাইলে $\rightarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$, $x = u\cos\theta\, t$, $y = u\sin\theta\, t - \frac{1}{2}gt^2$

* মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর $\boxed{\text{আদিবেগ } v_0 = 0}$ তাই পড়ন্ত বস্তুর $v \downarrow$ $\downarrow g$ $\downarrow h$ all (−)

সমীকরণ:

$v = gt$

$h = \frac{1}{2}gt^2$

$v^2 = 2gh$

$\boxed{\text{ঊর্ধ্বমুখী সব (+) আর নিম্নমুখী সব (−).}}$

ভূমি স্পর্শ করার মুহূর্তে বেগ $\leftarrow v = \sqrt{2gh}$

$gt = \sqrt{2gh}$

$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

$x = vt = v\sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow$ বিমানের আর বোমার সব জড়ত্ব এইমুখ দিয়ে

* নিক্ষিপ্ত বস্তু: $\overset{(+)}{v} \uparrow$ $\overset{(+)}{h} \uparrow$ $\downarrow g$ (−)

$v = u - gt$

$v^2 = u^2 - 2gh$

$h = ut - \frac{1}{2}gt^2$

* মিনারের উচ্চতা:

$h = -ut + \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow$ মিনারের উচ্চতা থাকলেই এই সূত্র।

* বৃত্তাকার পথে সমবেগে চলমান বস্তুর ত্বরণ থাকে।

Academic Samikshar Pathshala
We Rise By Lifting Others

কেন্দ্রমুখী ত্বরণ $a = \frac{v^2}{r}$

* " বল $F = ma$

$= \frac{mv^2}{r}$

$= m\omega^2 r$ [$v = \omega r$

$\boxed{\omega = \frac{2\pi n}{t}}$

$\tan\theta = \frac{4H}{R}$

$\tan\theta = \frac{gT^2}{2R}$

$\tan\theta = \frac{2gt^2}{R}$

$\frac{t^2}{H} = \frac{8}{g}$

$\frac{H}{T^2} = \frac{g}{8}$

$\frac{t^2}{H} = \frac{2}{g}$

$\frac{H}{t^2} = \frac{g}{2}$

* গতি ও পালক পরীক্ষা করেন নিউটন

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

নিউক্লিয়ার বলবিদ্যা

* ভর হচ্ছে বস্তুর মোট পদার্থের পরিমাণ বা জড়তার পরিমাপ।
* যার ভর বেশী তার জড়তা বেশী অর্থাৎ অবস্থার পরিবর্তন সহজে করা যায় না।
* কোনো বস্তু যে অবস্থায় আছে সে অবস্থায় থাকতে চাওয়ার যে প্রবনতা তাই হচ্ছে জড়তা। আর যার অবস্থায় পরিবর্তন করে বা করতে চায় তা হচ্ছে বল।
* মৌলিক বল চারটি

① মহাকর্ষ বল : মহাবিশ্বের দুটি বস্তুর মধ্যে আকর্ষণ বল। এটি সবচেয়ে দুর্বল বল গ্রাভিটন কণা বিনিময়ের ফলে ক্রিয়াশীল হয়। পাল্লা অসীম আপেক্ষিক সবলতা 10^{-39} (1)

② তড়িৎ-চুম্বকীয় বল : স্থিতিস্থাপক বল, আনবিক গঠন ও রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তড়িৎ-চুম্বকীয় বলের প্রকাশ ঘটে। পাল্লা অসীম। আপেক্ষিক সবলতা 10^{-2}। (10^{40}) ফোটন কণা বিনিময়ের ফলে উদ্ভব ঘটে।

③ সবল নিউক্লীয় বল : সবচেয়ে সবল বল। নিউট্রন ও প্রোটনকে সংযুক্ত করে নিউক্লিয়াস গঠন করে। যেমন কণা বিনিময়ের ফলে সৃষ্ট। পাল্লা অল্প। নিউক্লিয়াসের মধ্যেই ক্রিয়াশীল থাকে। এই বল আকর্ষনধর্মী বা, আপেক্ষিক সবলতা 1। (10^{42})

④ দুর্বল নিউক্লীয় বল : বিটা (β) ও নিউট্রিনো কণার নির্গমনের জন্য এই বলের উদ্ভব ঘটে। এই বলের জন্য নিউক্লিয়াসের ভাঙন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। পাল্লা নিউক্লিয়াসের মধ্যেই। আপেক্ষিক সবলতা 10^{-12} (10^{30})। বোসন কণা বিনিময়ের ফলে উদ্ভব ঘটে।

* যে সকল নিউক্লিয়াস একা একাই ভেঙে যায় তাদের তেজস্ক্রিয় নিউক্লিয়াস বলে। ইউরেনিয়াম ও থোরিয়াম এর নিউক্লিয়াস এমন।

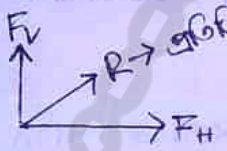
Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

দুর্বল নিষ্ক্রিয় বল ও ~~[illegible]~~ তড়িৎচুম্বক বলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করেছেন সালাম, ওয়াইনবার্গ ও গ্লাশো যা সালাম-ওয়াইনবার্গের তত্ত্ব নামে পরিচিত।

* বলের ক্রিয়া বন্ধ হয়ে গেলে তখন O' বস্তু বেগ সমকো।
* বল ও ত্বরণের অভিমুখ একই।
* ঘাত বল $J = \vec{F} \times t = m\Delta v = \Delta P$ → Δmv ভরবেগ

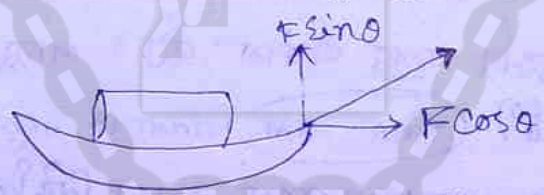
অর্থাৎ ঘাত বল = ভরবেগের পরিবর্তন।

* প্রকৃতিতে সব বল জোড়ায় জোড়ায় ক্রিয়া করে। একক বলের কোনো অস্তিত্ব নেই। বল দুটির একটি ক্রিয়া অপরটি প্রতিক্রিয়া।
* ঘোড়ার গাড়ি:



$\boxed{F_H - R}$ এর জন্য ঘোড়া গাড়ি সামনে এগিয়ে যাবে।

* নৌকার গুন টানা:



গুন যত লম্বা হবে θ যত কম হবে নৌকা তত দ্রুত সামনে যাবে।

* বন্দুকের গুলি ছোড়া:

$-MV = mv$ → বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ ∠ গুলির বেগ

$M(\vec{V}) = m\vec{v}$.

* রকেট জ্বালানি হিসাবে তরল H_2 এবং দহনের জন্য তরল O_2 থাকে
* $\boxed{11.2\,km/s}$ মুক্তিবেগ।

$$F \times \Delta t = (\Delta m)v$$

$$F = \left(\frac{\Delta m}{\Delta t}\right)v - mg$$

$\frac{\Delta m}{\Delta t}$ = জ্বালানি ব্যবহারের হার / গ্যাস নির্গমনের হার

$$a = \frac{F}{M} = \frac{1}{M}\left(\frac{\Delta m}{\Delta t}\right)v - g$$

Hasibul's Admission Institute
We Rise By Lifting Others

* রকেটের ভর কমলে ত্বরণ বাড়ে (M)
* গ্যাস নির্গমনের হার বাড়লে ত্বরণ বাড়ে। $\left(\frac{dm}{dt}\right)$
* গ্যাসের আপেক্ষিক বেগ বাড়লে ত্বরণ বাড়ে।
* রকেট অভিকর্ষ বলের প্রভাব না থাকলে $g=0$.
* নিউটনের গতিসূত্র শুধু বৃহৎ বস্তুর জন্য প্রযোজ্য। ক্ষুদ্র ভরের বস্তুর ক্ষেত্রে আলোর বেগের কাছাকাছি হয় এবং তরঙ্গ ন্যায় আচরণ করে।
* বস্তুর ত্বরণ কম হলে ($< 10^{-10} ms^{-2}$) বল তরঙ্গের বর্গের সমানুপাতিক হয় যা নিউটনের সূত্রের সঙ্গে পার্থক্য।
* নিউটনের সূত্র শুধু স্থির কাঠামোতে বা সমবেগে চলমান বস্তুর জন্য প্রযোজ্য।

* তড়িৎ ধারক্ষেত্র $E = \frac{F}{q}$ NC^{-1}
  মহাকর্ষীয় ধারক্ষেত্র $E = \frac{F}{m}$ Nkg^{-1} মহাকর্ষীয় ধ্রুবক: $Jkg^{-1} = Nmkg^{-1}$
* নিউটনের তৃতীয় সূত্র হতে ভরবেগের নিত্যতা সম্পর্কে জানা যায়।

ক্ষেত্র: কোনো একটি চার্জের চারদিকে যে অঞ্চল জুড়ে তার প্রভাব বিস্তার করে সেই অঞ্চলকে ঐ তড়িৎ ক্ষেত্র বলে।
কোনো বস্তুর চারদিকে যে অঞ্চল জুড়ে তার আকর্ষণ বল অনুভূত হয় সে স্থানকে ঐ বস্তুর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র বলে।

ক্ষেত্র ধারক্ষেত্র: তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একক ধনাত্মক আধানের উপর ক্রিয়াশীল বলকে তড়িৎ ধারক্ষেত্র বলে।
মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একক ভরের বস্তুর উপর যে বল যে বল ক্রিয়া করে তাকে ঐ ক্ষেত্রের দরুন ঐ বিন্দুতে মহাকর্ষীয় ধারক্ষেত্র বলে।

$v = \frac{W}{m} = Jkg^{-1}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* ভেক্টর রাশির। একটি স্কেলার ও ভেক্টরের গুণন always ভেক্টর

* $L = \vec{r} \times \vec{p} = rp\sin\theta$.

কণাটি বৃত্তাকার পথে বৃত্তের কেন্দ্রের সাপেক্ষে গতিশীল হলে r ও p এর মধ্যবর্তী কোণ 90°।

$\therefore L = rp = r(mv) = r(m\omega r) = mr^2\omega = I\omega$

* কি $\tau = I\alpha$ [α = কৌণিক ত্বরণ

$a = r\alpha$

$s = r\theta$ | θ কৌণিক সরণ

$v = \omega r$

$\omega = \frac{v}{r}$

$\omega = \frac{2\pi N}{t}$ → ঘূর্ণন সংখ্যা

$\omega = 2\pi f$

$T = \frac{1}{f}$

পর্যায়কাল $T = \frac{t}{N}$

$\omega = \frac{\theta}{t}$

$\theta = \omega t$

$1\ rad = \frac{rev}{2\pi}$

$1\ rev = 2\pi\ rad$

$\theta = rad$

$\omega = rad\,s^{-1}$

$\alpha = rad\,s^{-2}$

$\alpha = \frac{\omega}{t}$

$\omega = \omega_0 + \alpha t$

$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$

$\theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega}{2}\right)t$

$t = \frac{2\theta}{\omega_0 + \omega}$

ঘূর্ণন গতিশক্তি $E_{kr} = \frac{1}{2}I\omega^2$ $E_{kr} \propto I$ [ω ধ্রুবক]

$= \frac{L^2}{2I}$ $E_{kr} \propto \frac{1}{I}$ [L ধ্রুবক]

$E = \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}mv^2$

$L \propto I$ [ω ধ্রুবক]

$L \propto \sqrt{I}$ [E_{kr} ধ্রুবক]

* একটি পাখা মিনিটে 600 বার ঘুরে। সুইচ অফ করে দিলে 1000 পাক ঘুরে থেমে যায়। কৌণিক ত্বরণ কত। পাখাটি থামতে কত সময় লাগবে।

$t = \frac{2\theta}{\omega + \omega_0} = \frac{4\pi \times 1000}{62.832} = 200\ sec$

$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{-62.832}{200} = -0.31\ rad\,s^{-2}$

$= -0.05\ rev\,s^{-2}$

এখানে,

$\omega_0 = \frac{2\pi \times 600}{60}$

$= 62.832\ rad\,s^{-1}$

$\theta = 1000\ rev$

$= 2\pi \times 1000\ rad$

$\omega = 0$

Academic Admission Portal
We Rise By Lifting Others

* অনু ও সুষম দণ্ডের মধ্যবিন্দু দিয়ে ও তার দৈর্ঘ্যের অভিলম্বভাবে অতিক্রান্ত অক্ষের সাপেক্ষে ঘূর্ণায়মান ঐ দণ্ডের জড়তার ভ্রামক

$$I = \frac{M}{12} l^2$$

$$k = \frac{l}{\sqrt{12}}$$

একপ্রান্ত দিয়ে $I = \frac{M}{3} l^2$

$$k = \frac{l}{\sqrt{3}}$$

* বর্গাকার নিরেট ফলকের জড়তার ভ্রামক

$$I = \frac{M}{2} r^2$$

$$k = \frac{r}{\sqrt{2}}$$

আয়তাকার পাতের জড়তার ভ্রামক

$$I = \frac{M}{12}(l^2 + b^2)$$

$$l = \sqrt{\frac{12I}{M} - b^2}$$

b = প্রস্থ, l = দৈর্ঘ্য

* কৌণিক ত্বরণের উৎসই হচ্ছে টর্ক

* কেন্দ্রমুখী বল অপর অভিকেন্দ্র বল আর কেন্দ্রবিমুখী বল অপকেন্দ্র বল।
কার্যকর বল — অকার্যকর বল

$$\tan\theta = \frac{v^2}{rg}$$

$$v = \sqrt{rg\tan\theta}$$

* θ খুব কম হলে $\tan\theta = \sin\theta$

* বলের ভ্রামক আর টর্ক একই কথা এর একক N m এবং মাত্রা ML^2T^{-2}

* নিট টর্ক শূন্য হলে α θ, ω সমবেগ

$$\frac{I}{k} =$$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

কাজ, ক্ষমতা, শক্তি

* m ভরের কোনো বস্তু যদি h উচ্চতা হতে পড়ে মাটির ভিতরে x মি. ঢুকে যায় তবে মাটির গড় প্রতিরোধ বল হবে

$$F = \frac{mg(h+x)}{x}$$

$$x = \frac{mgh}{F-mg}$$

* বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিতে বিদ্যুৎ শক্তি তাপ শক্তিতে এবং তাপ শক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
* ক্যালসিয়াম, সিজিয়াম এবং রুবিডিয়াম ধাতুর উপর আলো পড়লে e নির্গত হয়। ফটো e কেবল এই ধাতুর উপর প্রতিফলিত এমন কোনো আলো ফেললে বিদ্যুৎ প্রবাহ তৈরী হয়।
* ফটোগ্রাফিক ফিল্মে আলোক শক্তি রাসায়নিক শক্তিতে পরিনত হয়।
* শব্দতরঙ্গ তরঙ্গ ব্যবহার করে জীবাণু ধ্বংস, কাপড়ের ময়লা পরিষ্কার, কর্পূরকে পানিতে দ্রবীভূত করা হয়। এখানে শব্দ শক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে পরিনত হয়।
* কয়লা পোড়ালে রাসায়নিক শক্তি তাপ শক্তিতে পরিনত হয়।
* শক্তির সবচেয়ে সাধারন রূপ হচ্ছে যান্ত্রিক শক্তি।
* বলের মান পরিবর্তনশীল হলে $W = \int_{x_1}^{x_2} F(x)\,dx$
* " " ও দিক " " $W = \int_{r_0}^{r} \vec{F}\cdot d\vec{r}$
* স্প্রিং এর সঞ্চিত শক্তি $\frac{1}{2}kx^2$
* স্থিতিস্থাপক বল দ্বারা কাজ সরণের বর্গের সমানুপাতিক, অভিকর্ষ বল দ্বারা কাজ সরণের সমানুপাতিক।

Academic & Admission Pathshala
Working Passionately Uplifting Others

* ভারী বস্তুর ভরবেগ বেশী হলেও বস্তুর গতিশক্তি বেশী।

* বালকের ও লোকের ভরের অর্ধেক এবং বালকের গতিশক্তি লোকের গতিশক্তির দ্বিগুণ হলে তাদের আদিবেগ. বালক = $4.82 ms^{-1}$
লোক = $2.41 ms^{-1}$

* h উচ্চতা হতে m kg এর মুক্তভাবে অভিকর্ষের টানে পড়তে থাকলে t sec পর ভারী গতিশক্তি ও বিভবশক্তি কত?

গতিশক্তি = mgh → (h) → উপর হতে উচ্চতা = $\frac{1}{2}gt^2$

বিভব " = mgh → (h) ভূপৃষ্ঠ " " = $h - \frac{1}{2}gt^2$

* অপচয়কৃত শক্তি = সরবরাহকৃত শক্তি − কার্যিত শক্তি

* অভিকর্ষ বল, বিদ্যুতিক বল হচ্ছে সংরক্ষণশীল বল. আদর্শ স্প্রিং এর বিকৃতি বাধাদায়ী বল ও " "

* ঘর্ষণ বল, কর্ষণ বল হচ্ছে অসংরক্ষণশীল বল।

* watt-day শক্তির একক।

* 490 J গতিশক্তি সম্পন্ন 2 kg ভরের বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে কত উচ্চতায় গতিশক্তি অর্ধেক হবে।

তখনো বাকি অর্ধেক বিভব শক্তি, $\therefore mgh = \frac{490}{2}$

$\therefore h = \frac{490}{2mg}$

$= 12.5 m.$

* মুক্তিবেগ বস্তুর ভর, কোণ ইত্যাদির উপর নির্ভর করে না।

* প্যারাসুট দিয়ে একজন বিমানচালক h km উচু হতে নেমে এলো ভূমি স্পর্শ করার মুহূর্তে তার বেগ শূন্য (0) হবে।

g এর মান ঢাকায় 9.7835, বিশ্বের অন্যত্রে 9.780 ms^{-2}, রাজশাহী 9.79 মেরুতে 9.832 ms^{-2}.

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

মহাকর্ষ অভিকর্ষ

* পৃথিবীর গড় ঘনত্ব $\rho = 5.5 \times 10^3 kgm^{-3}$
* পৃথিবীর কেন্দ্রে g এর মান শূন্য (0)। পৃথিবীর পৃষ্ঠে g এর মান সবচেয়ে বেশী।

$NM = J$

* মহাকর্ষীয় প্রাবল্যের একক NKg^{-1}, মহাকর্ষীয় বিভবের একক JKg^{-1}

প্রাবল্য ও বিভবের মধ্যে সম্পর্ক হচ্ছে $\boxed{E = \frac{-dV}{dr}}$

* পৃথিবী পৃষ্ঠের বিভব $-6.991 \times 10^7 JKg^{-1}$
* কেবল r এর মানের পরিবর্তন হলেই বিভবের পরিবর্তন হয়।
* মুক্তিবেগ $v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{2gR} = 11.2 kms^{-1} = 7 miles^{-1}$

উপগ্রহের বেগ, $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \sqrt{g(R+h)} = \sqrt{\frac{gR^2}{(R+h)}}$

" পর্যায়কাল $T = 2\pi (R+h) \sqrt{\frac{R+h}{GM}}$

" উচ্চতা, $h = \left(\frac{GMT^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}} - R$

* স্থির উপগ্রহের কক্ষপথকে পার্কিং কক্ষপথ বলে।
* পোলার উপগ্রহ সমূহ সাধারণত 500-800 km এর মধ্যে নিক্ষেপ করা হয় যা উত্তর-দক্ষিণে আবর্তন করে।
* উৎক্ষেপন বেগ 7.88 kms⁻¹ অপেক্ষা কম হলে উপবৃত্তাকার পথে প্রদক্ষিণ করবে এবং পৃথিবীতে ফিরে আসবে।
* উৎক্ষেপন বেগ 7.88 kms⁻¹ হলে বৃত্তাকার পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করবে এবং চাঁদের মত উপগ্রহে পরিণত হবে।
* উৎক্ষেপন বেগ 7.88 – 11.2 kms⁻¹ এর মধ্যে হলে পৃথিবীর কেন্দ্র ফোকাসে রেখে উপবৃত্তাকার পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করতে থাকবে।

We Rise By Lifting Others

* উৎক্ষেপণ বেগ 11.2 km/s হলে অধিবৃত্ত পথে পৃথিবী ছেড়ে যাবে আর ফিরে আসবে না।

* উৎক্ষেপণ বেগ 11.2 km/s অপেক্ষা বেশী হলে পরাবৃত্ত পথে পৃথিবী পৃষ্ঠ ছেড়ে চলে যাবে এবং আর ফিরে আসবেনা।

* মঙ্গল গ্রহের মুক্তিবেগ 4.77 km/s এবং বৃহস্পতির 6.02×10^{4} km/s = 60.2 km/s
" " ব্যাস 6000 km এবং $g = 3.8\ m/s^2$

* g এর মান থেকে পৃথিবীর গড় ঘনত্ব সম্পর্কে ধারণা করা যায়।

* 1 J = 0.24 ক্যালরি 1 ক্যালরি = 4.2 J

* নভোচারীরা পৃথিবীর পৃষ্ঠে ভারশূন্যতা অনুভব করে, কারণ কেন্দ্রমুখী বল ও অভিকর্ষ বল সমান, $F_c = F_g$

* চন্দ্রের ব্যাসার্ধ 1700 km.

* সহকারীর বিভব সর্বোচ্চ অসীমে এবং মান (শূন্য)

$$V = -\frac{GM}{R} = \frac{W}{M}$$

$$E = \frac{GM}{R^2}$$

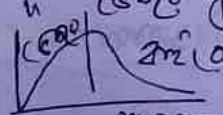
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2} \times \frac{m_1}{m_2}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাসার্ধ মেরু ব্যাসার্ধের চেয়ে 22 km বেশী।

* পৃথিবীর কেন্দ্রে $g \propto \frac{1}{r^2}$

* " কেন্দ্রে $g \propto r$ কেন্দ্রে



* পাহাড় থেকে সমতলে নেমে আসার সময় নদী অত্যন্ত খরস্রোতা হয়।

* গাড়ির চাকায় বল ঘূর্ণনের বৈখিক ও কৌণিক দুই ধরনের গতিশক্তি থাকে।

* গতিশক্তি always +ve, স্থিতিশক্তি ঋণাত্মক হতে পারে।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

* আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের মান গতিশক্তির চেয়ে বেশী হলে পদার্থ কঠিন অবস্থায় থাকে। কঠিন পদার্থের কণাগুলোর ঘূর্ণন বা স্থানান্তর গতি নেই। অণুগুলো স্থান পরিবর্তন করতে না পারলেও নিজ নিজ অবস্থানে কম্পিত হতে পারে।
* আন্তঃকণা আকর্ষণ বল ও গতিশক্তি প্রায় কাছাকাছি হলে পদার্থ তরল হয়। তরল অবস্থায় পদার্থের কণাসমূহ কম্পিত, আবর্তিত, এবং নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে স্থানান্তরিত হতে পারে। চাপ প্রয়োগে সংকোচন তেমন করেন আন্তঃকণা ফাঁকা স্থান খুব সামান্য।
* গতিশক্তির পরিমাণ আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের তুলনায় অনেক বেশী হলে পদার্থ গ্যাসীয় হয়।
* রাসায়নিক বন্ধন ৩ প্রকার
* আয়নিক বন্ধনের শর্ত ৩ টি. $\boxed{\text{১ম শ্রেণির শক্তি}}$, $\boxed{\text{২য় শ্রেণির নিম্ন আয়নি-করণ শক্তি}}$, ২য় শ্রেণির উচ্চ ই আসক্তি।
* আন্তঃআণবিক দূরত্বের পরিমাণ $10^{-9}m - 10^{-19}m$.
* কঠিন পদার্থের অনুগুলোর মধ্যে ক্রিয়াশীল বলকে $\boxed{\text{সংসক্তি}}$ বল বলে।
* প্রকৃতি পদার্থ দুই প্রকারের: ① সংকোচনীয় ধর্মী: তরল, গ্যাস। ② সংকোচনীয়: নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ ভ্যানডারওয়ালস বলের ফল।
* $\boxed{\text{অধিক তাপমাত্রায়}}$ কয়েকটি পদার্থ আয়নিত হয় ফলে সমান সংখ্যক (+, −) আয়ন সৃষ্টি হয় আর এই অবস্থাকে প্লাজমা বলে।
* স্পর্শক বল বস্তুকে টেনে কোনো বৃত্ত করতে চাইলে প্রত্যানয়ী বল আকর্ষিক আর সংকোচিত করতে চাইলে প্রত্যয়নী বল বিকর্ষিক।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* প্রত্যাস্থা বললেই স্থিতিস্থাপক বল বলা হয়।
* নমনীয় বস্তুর ধর্মকে নমনীয়তা বলে এবং এদের অস্থিতিস্থাপক বস্তু বলে।
অর্থাৎ বল অপসারণের পর পূর্বের অবস্থায় ফিরে যায়না।
* প্রকৃতিতে কোনো বস্তুই পূর্ণ দৃঢ় নয় তবে কাচ ইস্পাত প্রভৃতিকে পূর্ণ দৃঢ় বস্তু ধরা হয়।
* ইস্পাত ও রবার স্থিতিস্থাপক সীমা খুব বেশী দস্তার স্থিতিস্থাপক সীমা খুব কম।
* আয়তন বেগকে $\boxed{\text{ভল্যুম ভেরা}}$ ও বলা হয়।

ভেগ = বল

পীড়ন = চাপ

$$\boxed{P = \frac{F}{A}}$$

$$\text{আয়তন পীড়ন} = \frac{\text{আয়তন ভেগ}}{\text{মোট ভেগ}}$$

* স্থিতিস্থাপক প্রভাবিত বস্তু আয়তন ভেগের অপেক্ষা কম ভেগেই ছিঁড়ে যেতে পারে।

$$\text{আয়তন ভেগ} = \frac{\text{আয়তন ভেগ}}{g}$$

* বিকৃতির কোনো একক ও মাত্রা নেই। এটি একটি রাশি

$$\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি} = \frac{l}{L} \qquad \text{বিকৃতি} = \frac{\text{পরিবর্তন}}{\text{আদি}}$$

$$\text{কৃন্তন/আয়তন/মোচড়} = \frac{d}{D}$$

$$\text{আয়তন বিকৃতি} = \frac{v}{V}$$

* পীড়ন ও চাপ ধরনের। পীড়ন ও চাপ Same। $P = \frac{F}{A}$
* পীড়নের মাত্রা $ML^{-1}T^{-2}$ এবং একক $\boxed{Nm^{-2}}$ / $(dyne\ cm^{-2})$
* হুকের সূত্র

পীড়ন ∝ বিকৃতি

$\frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}}$ = ধ্রুবক

এই ধ্রুবককে স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক বা স্থিতিস্থাপক মডুলাস বলে

* ইস্পাতের স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক রবারের অপেক্ষা বেশী হওয়ায় ইস্পাত বেশী স্থিতিস্থাপক। ইস্পাতকে কৃত করতে অনেক বেশী বলের প্রয়োজন

Academic 8 Mission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* ইয়ং এর গুনাঙ্ক

$$Y = \frac{FL}{Al} \qquad \text{পীড়ন} = \frac{F}{A} = \frac{Yl}{L}$$

$$F = \frac{YAl}{L}$$

* $2\times10^{-4} m^2$ প্রস্থচ্ছেদের কোনো বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তার কত বল প্রয়োগ করলে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুন হবে? [$Y = 2\times10^{11} Pa$]

$$F = \frac{YAl}{L} \qquad l = 2L - L = L$$

$$= YA$$

$$= 2\times10^{7} N$$

n গুন হলে

$$F = (n-1)YA$$

$$= (2-1)YA = YA$$

* একটি তারের ইস্পাতের ইয়ং এর গুনাঙ্ক $2\times10^{11} Nm^{-2}$। তারটির দৈর্ঘ্য 0.15% বাড়াতে প্রযুক্ত পীড়ন কত?

x % বাড়াতে হলে $F = \frac{YAx}{100}$

পীড়ন $= \frac{F}{A} = \frac{Yx}{100}$

$$Y = \frac{FL}{Al} \qquad \frac{F}{A} = \frac{Yl}{L}$$

$$= 3\times10^{10} Nm^{-2}$$

$Y = \frac{FL}{\pi r^2 l} = \frac{mgL}{\pi r^2 l}$

$Y \propto \frac{1}{r^2}$ $\quad l \propto \frac{1}{r^2}$

ব্যাসার্ধ দ্বিগুন করলে দৈর্ঘ্য $\frac{1}{4}$ অংশ হবে

তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে স্থিতিস্থাপকতা হ্রাস পায়

* স্থিতিস্থাপক গুনাঙ্ক (E) = $\frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}}$

মাত্রা ও একক পীড়নের ন্যায়। ইয়ং এর গুনাঙ্কের মাত্রা ও একক ও same। কেননা গুনাঙ্কের মাত্রা একক পীড়নের মাত্রা ও একক

* কৃন্তন / কাঠিন্য / দৃঢ়তার গুনাঙ্ক, $\eta = \frac{F}{A\theta} = \frac{FD}{Ad}$ $\quad \theta = \frac{d}{D}$

* স্থিতি ইস্পাতের তৈরী

* আয়তন গুনাঙ্ক $k = \frac{FV}{Av}$

$$\frac{9}{Y} = \frac{3}{\eta} + \frac{1}{K}$$

তিন গুনাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক

Academic & Admission Portal
We Rise By Lifting Others

* কোনো বস্তুর চারদিক থেকে চাপ প্রয়োগ করলে বস্তুটির আয়তন কমে যায়। বস্তুর এ ধর্মকে সংনমতা বলে।

* পদার্থের অণুর মধ্যে ফাঁকা থাকলে এমন হয়। কঠিন ও তরলের চেয়ে গ্যাসের সংনমতা অনেক বেশী।

* সংনমতা হচ্ছে আয়তন গুণাঙ্কের বিপরীত রাশি। সংনমতা = $\frac{1}{\text{আয়তন গুণাঙ্ক}}$

* আয়তন গুণাঙ্ককে অসংনমতা বলে।

* কঠিন পদার্থের তিন ধরনের গুণাঙ্কই আছে কিন্তু তরল ও বায়বীয় পদার্থের শুধু আয়তন গুণাঙ্ক আছে।

* পানির আয়তন গুণাঙ্ক $2\times10^{9}\ Nm^{-2}$ তামার ইয়ং গুণাঙ্ক $12.6\times10^{10}\ Nm^{-2}$ লোহার ইয়ং গুণাঙ্ক $11\times10^{10}\ Nm^{-2}$ এবং ইস্পাতের $2\times10^{11}\ Nm^{-2}$; অ্যালুমিনিয়ামের $7\times10^{10}\ Nm^{-2}$

ইস্পাত > তামা > লোহা > অ্যালুমিনিয়াম

* স্থির তাপমাত্রায় 20 বায়ুমণ্ডলীয় চাপের পরিবর্তনে একটি বস্তুর আয়তনের পরিবর্তন 0.01% হলো। আয়তন গুণাঙ্ক কত?

$$K = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta V}{V}}$$

$\frac{F}{A} = 20\ atm = 20\times1.013\times10^{5}\ Nm^{-2}$

$\frac{\Delta V}{V} = 0.01\% = \frac{1}{10000}$

চাপকে প্যাসকেল বা Nm^{-2} এককে নিতে হবে।

* পয়সনের অনুপাত

$$\sigma = \frac{\text{পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য ,,}}$$

$$\sigma = \frac{\frac{\Delta r}{r}}{\frac{\Delta L}{L}} = \frac{\Delta L}{D l}$$

$$\frac{\frac{d}{D}}{\frac{l}{L}} = \frac{dL}{Dl}$$

* পয়সনের অনুপাত কেবলমাত্র কঠিন পদার্থের বিশিষ্ট। এর মান $-1 < \sigma < 2\frac{1}{2}$ এর মধ্যে। এর কোনো মাত্রা ও একক নেই।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* বিদ্যুৎবাহক σ এর মান 0.2 – 0.4 এর মধ্যে থাকে (0.3)
* গান্ধহীন প্রবাহ হচ্ছে আদর্শ প্রবাহ।
* যেকোনো বিন্দুতে প্রবাহের বেগ যদি সময়ের সাথে অপরিবর্তিত থাকে তবে তাকে স্থিতিশীল বা অবিচল গতি। যেমন আস্তে প্রবাহিত স্রোত।
* আর বেগ সময়ের সাথে পরিবর্তিত হলে তাকে অস্থিতিশীল প্রবাহ বলে। যেমন সমুদ্রের গৃহ্য পানির প্রবাহ।
* প্রবাহের বেগ ধ্রুব থাকলে সম প্রবাহ – এক স্থির প্রবাহ বলে
* " " " বা বক্র না " অসম " – " অস্থির " "
*
* " বিভিন্ন স্তর পরস্পরের সমান্তরালে চললে তাকে ধারারেখ বা সমরেখ বা স্রোতরেখ প্রবাহ বলে।
* সর্বাধিক যে বেগ প্রাপ্ত হলে কোনো তরলের প্রবাহ ধারারেখ প্রবাহ বজায় রাখে তাকে সংকট বেগ বলে। critical velocity
* প্রান্তিক বেগের অপর নাম অন্ত বেগ। প্রান্তিক বেগ ধ্রুব বেগ
* পোয়েজের সূত্রানুসারে নলের উপর কার্যকারী বল এর বেগের সমানুপাতিক।

$V = \frac{2r^2(P-\sigma)g}{9\eta}$

$V \propto \frac{1}{\eta}$

$V \propto r^2$

$V \propto P$

$V \propto \sigma$

স্টোকসের সূত্র

$F = 6\pi\eta r V$

$F \propto V$

$F \propto \eta$

$F \propto r$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* সান্দ্রতা ঘর্ষণের অনুরূপ। সান্দ্রতা তরল ও বায়বীয় পদার্থের বিশেষ ধর্ম। সান্দ্রতাকে প্রবাহীর **আঠালতা** বলা হয়।

সান্দ্রতা সহগ/সান্দ্রতাঙ্ক বা সান্দ্রতার গুণাঙ্ক $= \frac{\text{বল}}{\text{ক্ষেত্রফল} \times \text{বেগ অবক্রমন} \left(\frac{dv}{dy}\right)}$

$$\eta = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{dv}{dy}}$$

$$= \frac{F}{A \times \frac{dv}{dy}}$$

$$F = \eta A \frac{dv}{dy}$$

মাত্রা $\frac{MLT^{-2}}{L^2 \times T^{-1}}$

$= ML^{-1}T^{-1}$

একক $N \cdot S\, m^{-2}$ / $Kg\, m^{-1} s^{-1}$

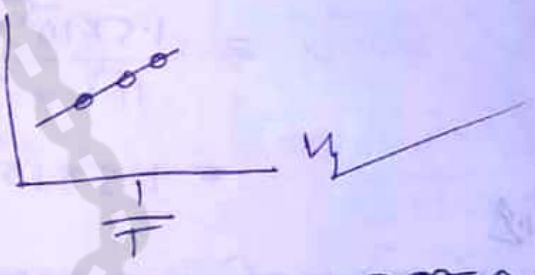
$10\, poise = 1\, Kg\, m^{-1} s^{-1}$

* সান্দ্রতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব

তরলের ক্ষেত্রে: তাপমাত্রা বাড়লে সান্দ্রতা হ্রাস পায়

$$\log \eta = A + \frac{B}{T}$$

$$y = mx + c$$



গ্যাসের ক্ষেত্রে: তাপমাত্রা বাড়লে সান্দ্রতা বাড়ে। সান্দ্রতার গুণাঙ্ক তার পরম তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক

$$\eta \propto \sqrt{T}$$

আবার গ্যাসের অনুমানের গড়বেগ $c \propto \sqrt{T}$

$$\therefore \eta \propto c \propto \sqrt{T}$$

* তরলের ক্ষেত্রে চাপ বাড়লে সান্দ্রতা বাড়ে কিন্তু গ্যাসের ক্ষেত্রে সান্দ্রতার উপর চাপের কোনো প্রভাব নেই।
* বৃষ্টির বেগ সান্দ্রতার জন্যে বৃদ্ধি পায়না।
* ফাউন্টেন পেন কালির সান্দ্রতার ধর্মের উপর ভিত্তি করেই তৈরী করা হয়।
* শিরা উপশিরা দিয়ে রক্ত চলাচল সান্দ্রতার উপর হয়ে থাকে

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* গতিশীল নৌকা, স্টীমার, লঞ্চ, জাহাজের উপর পানির এবং গতিশীল মোটর গাড়ি ও বিমানের উপর বায়ুর সান্দ্রতাজনিত বাধা লক্ষ করেই এসব যন্ত্রের নক্সা বানানো হয়।

* $1\times10^{-3}m^2$ ক্ষেত্রফলের একটি চাকা প্লেট অপর একটি বড় প্লেট হতে 0.1cm পুরু গ্লিসারিনের স্তর দ্বারা পৃথক করা আছে। ঐ প্লেটকে $1\times10^{-2}ms^{-1}$ বেগে চালনা করলে $1.5\times10^{-5}N$ বলের প্রয়োজন গ্লিসারিনের সান্দ্রতাঙ্ক কত?

$$\eta = \frac{F dy}{A dv}$$

$$= \frac{1.5\times10^{-5}\times10^{-3}}{10^{-3}\times10^{-2}}$$

$$= 1.5\times10^{-3} Nsm^{-2}$$

এখানে,
$A = 1\times10^{-3}m^2$
$F = 1.5\times10^{-5}N$
$dv = 1\times10^{-2}ms^{-1}$
$dy = 0.1cm = 10^{-3}m$

* তাপমান আপেক্ষিক বেগের উপর নির্ভর করে না কিন্তু সান্দ্রতাঙ্ক আপেক্ষিক বেগের উপর নির্ভর করে।

* তরলের পৃষ্ঠ সংকুচিত হয়ে সর্বদা সর্বনিম্ন ক্ষেত্রফল আয়ত্ত চায়। যে বলের জন্য এমন হয় তা হচ্ছে পৃষ্ঠটান।

* পৃষ্ঠটান শুধু তরলেরই বিশেষ বৈশিষ্ট্য। একইই আয়তনের সর্বনিম্ন ক্ষেত্রফল হলো গোলাকার আকৃতির। বৃষ্টির ফোঁটা পৃষ্ঠটানের জন্যই গোলাকার হয়।

পৃষ্ঠটান $T = \frac{F}{L}$ Nm^{-1} মাত্রা MT^{-2}

$$T = \frac{W}{A}$$

Academic & Admission Pathshala
Prepared By Lifting Officers

* পৃষ্ঠটান তরলের ক্ষেত্রফল কমায়
* তরলে অজৈব পদার্থ দ্রবীভূত থাকলে পৃষ্ঠটান বাড়ে আর জৈব পদার্থ থাকলে কমে।
* তাপমাত্রা বাড়লে পৃষ্ঠটান কমে আর কমলে বাড়ে।
* যে তাপমাত্রায় তরলের ঃ 0 (শূন্য) হয় তাকে সংকট (critical) তাপমাত্রা বলে।
* পানির পৃষ্ঠটান বায়ুর সংস্পর্শে $72\times10^{-3}\ Nm^{-1}$
জলীয় বাষ্পের ঃ $70\times10^{-3}\ Nm^{-1}$
* তরল উত্তপ্ত হলে পৃষ্ঠটান কমে যায়
* একই পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে যে আকর্ষণ তাকে সংসক্তি বল বলে (কোহেসিভ বল)
* বিভিন্ন " " " " " " আসক্তি " " (অ্যাডহেসিভ বল)
* আণবিক পাল্লা হচ্ছে $10^{-9}-10^{-10}\ m$
* সকল পৃষ্ঠ সুস্থির বা সাম্যাবস্থায় থাকার জন্য সর্বনিম্ন স্থিতিশক্তিতে আসতে চায়।
* সংযোগের অবস্থা হতে পৃষ্ঠটানের উৎপত্তি যা তরল ও তরলের সংস্পর্শে বরাবর ক্রিয়া করে।

$Nm = J$

পৃষ্ঠটানের জন্য আসক্তি বল দায়ী

পৃষ্ঠশক্তি $E = \frac{W}{\Delta A}$ যেখানে MT^{-2} বা $J\,m^{-2}$ বা $Nm\,m^{-2}$

পৃষ্ঠটান = পৃষ্ঠশক্তি বা Nm^{-1}

$E = T$, যেহেতু স্থিতিশক্তি $W = E\Delta A = T\Delta A$.

* আসক্তি বল > সংসক্তি বল হলে তরল বাহিনের গায়ে লেগে যায় যেমন (কাচ ও পানি)
* সংসক্তি বল > আসক্তি বল হলে " " গায়ে লাগেনা যেমন (পারদ ও কাচ)

Academic & Admission Pathshala
By Building Others

তরল কাচকে ডিজলভ: স্পর্শকোণ ($0 < \theta < 90°$) সূক্ষ্মকোণ। তরলের ঘনত্ব কঠিনের ঘনত্ব অপেক্ষা কম। আসঞ্জন বল > সংসক্তি বল সাধারণ পানি ও কাচের মধ্যকার স্পর্শকোন 8°. বিশুদ্ধ পানি ও কাচের মধ্যে স্পর্শকোন 0°. রূপা ও পানির মধ্যকার স্পর্শ কোন 90° পারদ ও কাচের মধ্যকার স্পর্শকোন 140°

তরল কাচকে না ডিজলভ: স্পর্শকোন স্থূলকোন ($90 < \theta < 180$) তরলের ঘনত্ব কঠিনের ঘনত্বের চেয়ে বেশী। সংসক্তি বল > আসঞ্জন বল। সংসক্তি বল যত বেশী স্পর্শ কোন তত বেশী হবে।

* কৈশিক নলের মধ্য দিয়ে কোনো তরলের উঠানামাকে কৈশিকত্ব বলে।
* কাচ সামান্য [হাইড্রোফিলিক] হলে স্পর্শকোন কাছাকাছি $0 \le \theta \le 90°$
* স্পর্শকোন [সূক্ষ্মকোন] হলে $\cos\theta$ ধনাত্মক তাই তরল উপরে ওঠে। (আরোহণ) তরলের পৃষ্ঠ [অবতল]
* স্পর্শকোন স্থূলকোন হলে $\cos\theta$ ঋণাত্মক তাই তরল নিচে আসে (অবনমন) এবং তরলের পৃষ্ঠ উত্তল। $90 < \theta \le 180°$

পৃষ্ঠটানের উদাহরণ: পানির উপর পোকামাকড়ের চলাচল, সাবানের ফেনা, কৈশিকতা, তরলের পৃষ্ঠে সুইয়ের ভেসে থাকা, কর্পূরের পানিতে নাচা, গাছে পানি পরিবহন, ইঞ্জিন বিহীন খেলনা লঞ্চের পানিতে চলা, তেল ঢেলে সমুদ্রের পানিকে শান্ত করা, মরুভূমির নিচে হালকা প্রবাহ, পানির পৃষ্ঠে তেলের ছড়িয়ে পড়া, ছাতার কাপড়ে বৃষ্টি পড়া, তোয়ালে দিয়ে পা মোছা, বৃষ্টি: পেপার

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

পদার্থের গাণিতিক ধর্ম Math Side | Lec khata

* বিকৃতি = $\frac{\text{পরিবর্তন}}{\text{আদি}}$ কোনো একক নেই।

* নিচের কোনটি বিকৃতি
  (a) .1m (b) 1cm
  (c) 0.001m (d) .1

* বল প্রয়োগে দৈর্ঘ্য x% বৃদ্ধি পেলে বিকৃতি = $\frac{x}{100}$ এবং, $F = \frac{YAx}{100}$

* একটি তারে বল প্রয়োগ করা হলে দৈর্ঘ্য 5% বৃদ্ধি পায় বিকৃতি কত?

  বিকৃতি = $\frac{5}{100} = 0.05$

* পীড়ন = $\frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{mg}{\pi r^2}$ একক Pa / Nm^{-2}

  গুণাঙ্ক = $\frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}}$

  হয়, এর গুণাঙ্ক $Y = \frac{FL}{Al}$ $F = \frac{YAl}{L}$

* 2000 cc গ্যাসের 1MPa চাপ প্রয়োগে গ্যাসটি সংকোচিত হয়ে 1998 cc হয়। গ্যাসটির আয়তন গুণাঙ্ক কত?

  আয়তন গুণাঙ্ক = $\frac{1 \times 10^6}{\frac{2}{2000}}$

  $= 1 \times 10^9 \, Nm^{-2}$

* পয়সনের অনুপাত = $\frac{\text{পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য "}}$

  $\sigma = \frac{L\Delta r}{r\Delta l} = \frac{dL}{Dl}$

* একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি = $\boxed{\frac{1}{2} \text{ পীড়ন} \times \text{বিকৃতি}} = \frac{1}{2}\frac{(\text{পীড়ন})^2}{Y} = \frac{1}{2} Y \times (\text{বিকৃতি})^2$

* কৃতকাজ বা স্থিতিশক্তি = $\boxed{\frac{1}{2} Fl = \frac{YAl^2}{2L}}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

প্রশ্ন। y হয় মূলক বিশিষ্ট তারের বিকৃতি a হলে, একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি

$$\frac{1}{2} y \times (a)^2$$

$$= \frac{ya^2}{2}$$

$y = \frac{\text{বল পীড়ন}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$

* পৃষ্ঠটান $T = \frac{F}{L}$

সাবানের বুদবুদের ক্ষেত্রে লিখা থাকলে পৃষ্ঠটান 2গুন করতে হবে।

(i) l দৈর্ঘ্যের তারের ক্ষেত্রে $L = 2l$

(ii) আয়তাকার বস্তুর ক্ষেত্রে, $L = 2(\text{দৈর্ঘ্য} + \text{প্রস্থ})$

* বৃত্তাকার ক্ষেত্রে " $L = 2\pi r$.

$$T = \frac{h\rho g r}{2\cos\theta}$$

$$T = \frac{h\rho g r}{2}$$

$h = -0.02\,m$

অবনমন $= 0.02\,m$

উত্তোলন $= -0.02\,m$

অবনমন হলে সর্বকোণ স্থূলকোণ। কারণ ভিজে না।

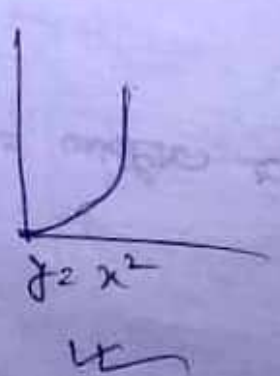
* অতিরিক্ত চাপ: সাবানের ক্ষেত্রে $T = 2T$

পানির বোতলের ক্ষেত্রে $p = \frac{2T}{R}$

সান্দ্র বল, $F = \eta A \frac{dv}{dy}$

η একক $Ns\,m^{-2}$ / $kg\,m^{-1}s^{-1}$

মাত্রা $ML^{-1}T^{-1}$



$$v = \frac{2r^2(\rho - \sigma)g}{9\eta}$$

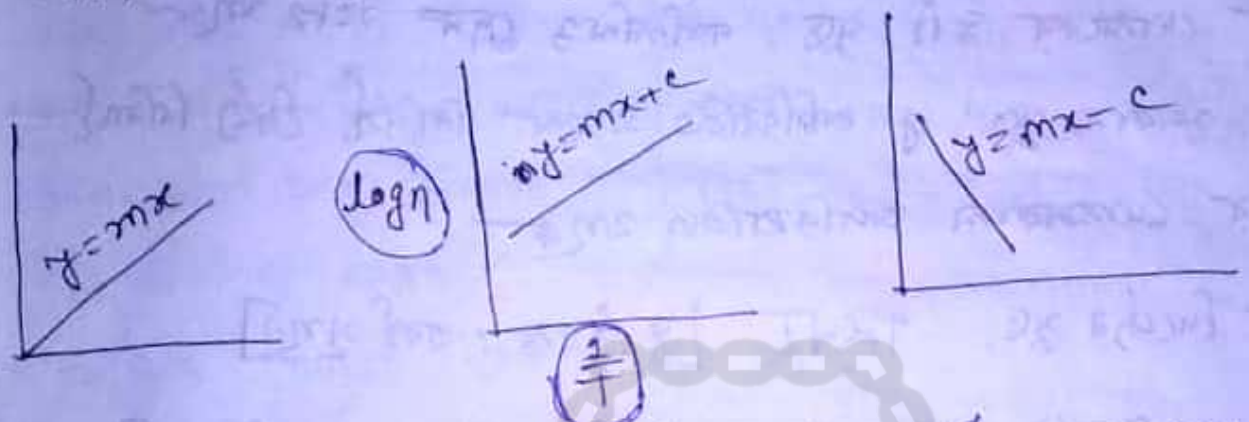
Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* প্রসার গুণাঙ্ক = $\frac{\text{প্রসার ভর}}{\text{মূলভর}}$ = $\frac{\text{প্রসার ভর} \times \text{অভিকর্ষজ ত্বরণ}}{\text{মূলভর}}$

* বল প্রয়োগে দৈর্ঘ্য মূলের n গুণ হলে $F = (n-1)YA$

* " " " x% বৃদ্ধি হলে $F = \frac{YAx}{100}$

* ধ্রুবকের ক্ষেত্রে ঢাল বেশি।



* যেকোনো সমানুপাতিক গ্রাফই মূলবিন্দুগামী সরলরেখা।

* " ব্যস্তানুপাতিক " অধিবৃত্ত → L

$T = \frac{W}{4A}$

$W = \pi r^2 T$

$W \propto r^2$

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{r_2}{r_1}$ → কৈশিক নলের ক্ষেত্রে

$\frac{y_1}{y_2} = \frac{l_2 \times (r_2)^2}{l_1 \times (r_1)^2}$

$y = \frac{Fl}{Al}$

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_1 \times r_1^2}{l_2 \times r_2^2}$

$F = \frac{yAl}{L}$

$F = \frac{yAl}{L}$

$y \propto \frac{1}{r^2}$

$y \propto \frac{1}{l}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

পর্যায়বৃত্তিক গতি

সংজ্ঞা: স্পন্দনরত বস্তুর গতি লক্ষ্য করে যে নির্দিষ্ট বিন্দুতে কোনো লব্ধি বল ক্রিয়া করেনা তাকে সাম্যাবস্থান বলে & মধ্যাবস্থান বলে।

বিস্তার: স্পন্দনরত বস্তুর সর্বোচ্চ সরণকে বিস্তার বলে।

* সরল দোলকের ৪টি সূত্র: গ্যালিলিও দেন যথা- প্রথম সূত্র: সমকাল সূত্র: g অপরিবর্তিত থাকলে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দোলকের দোলনকাল অপরিবর্তিত থাকে।

২য় সূত্র: দৈর্ঘ্যের সূত্র: $T \propto \sqrt{L}$ [g ধ্রুবক, বর্গ মূলের]

৩য় " : অভিকর্ষজ ত্বরণের সূত্র: $T \propto \frac{1}{\sqrt{g}}$ [L ধ্রুবক → বর্গ দোলক]

৪র্থ সূত্র: ভরের সূত্র: দোলনকাল বিন্দুর ভরের উপর নির্ভর করেনা।

* কার্যকরী দৈর্ঘ্য = সূতার দৈর্ঘ্য + ভরের ব্যাসার্ধ
* g কম + বেশি দোলক ধীরে চলে
* g বেশি T কম " দ্রুত চলে
* পৃথিবীর কেন্দ্র g=0 & T অসীম
* উর্ধ্বাধঃ নিম্নে g বেশি T কম - দ্রুত চলে
* নিম্নমুখী " g কম T বেশি - ধীরে চলে
* নিয়ন্ত্রণ সমবেগে চলে g same & T same.
* দোলনকাল = ২য় বারের চিহ্ন দেয়ার সময়।
* সেকেন্ড দোলকের কম্পাঙ্ক $= \frac{1}{2} = .5Hz$

$$h = \left(\sqrt{\frac{M}{m}} - 1\right) R$$

ব্যাস কমালে দৈর্ঘ্য কমে

পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $\frac{1}{n}$ হয়ে গেলে তা দিলে দৈর্ঘ্য

$$T_2 = T_1 - \frac{T_1}{n^2}$$

দিনে ঘণ্টায় ধীর-চলে

$$\frac{86400}{86400 \pm x}$$

ঘণ্টায় -

$$\frac{3600}{3600 \pm x}$$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* সরল দোলকের ব্যবহার:
* স্থির ধ্রুবক নির্ণয়
* পদার্থের ঘনত্ব নির্ণয়
* সময় নির্ণয়
* g নির্ণয়
* সরল ছন্দিত স্পন্দন গতি:
* কম বিস্তারের দোলকের গতি
* ধ্রুবকালকাত্ত কাজের বর্ণন
* স্প্রিং এর ছন্দ বর্ণন

দোলকাল বাড়লে স্প্রিং চলবে ধীর, সময় হয়ারে

দোলনকাল কমলে স্পীড চলবে সময় লাগে কমবে।

* সরল দোলকের বিস্তার 40° এর বেশী হলে দোলন সরল দোলগতি সম্পন্ন হবেনা।

Sin ও cos লেখচিত্র দশা পার্থক্য $\frac{\pi}{2}$

* একটি কণিকা দোলনায় দুলছে। কণিকাটি উর্ধ্ব দিকে দোলনকাল হ্রাস পাবে

বায়ুমন্ডল না থাকলে T কমবে g বাড়বে

* দোলন কাল $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{t}{n}$ (স্প্রিং, সরল দোলক)
* কম্পাঙ্ক $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$
* গতিশক্তি $K.E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k(A^2-x^2) = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2-x^2)$
* স্থিতিশক্তি $K.E = \boxed{\frac{1}{2}kx^2} = \frac{1}{2}m\omega^2x^2$
* সরল $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$ হলে গতিশক্তি স্থিতিশক্তি সমান
* " বিস্তারের অর্ধেক হলে $\frac{3}{4}$ অংশ গতিশক্তি এবং $\frac{1}{4}$ অংশ স্থিতিশক্তি
* মোট শক্তি $E = K+U = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

$E \propto A^2$

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
$k = m\omega^2$

* সরল $x = \frac{A}{\sqrt{3}}$ হলে গতিশক্তি স্থিতিশক্তির দ্বিগুণ

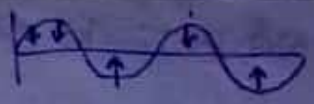
Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

তরঙ্গ

* শব্দের উৎস হচ্ছে কম্পমান বস্তু। অর্থাৎ শব্দ উৎপত্তির মূল উৎস হচ্ছে বস্তুর কম্পন।
* শব্দের বিস্তারের জন্য জড় মাধ্যম স্থিতিস্থাপক এবং অবিচ্ছিন্ন হতে হবে। কারন অস্থিতিস্থাপক মাধ্যম শব্দকে বেশী দূর সঞ্চালিত করতে পারেনা। এবং বিচ্ছিন্ন পদার্থে যেমন বালুকাময়, পশম ইত্যাদি শব্দ প্রেরণের পক্ষে অত্যন্ত দুপরিবাহী
* তরঙ্গ মাধ্যমের কনাগুলোর মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত হলে মাধ্যমের কনাগুলো সরল ছন্দ গতি লাভ করে।
* কোনো স্থিতিস্থাপক মাধ্যমের কনাগুলোর স্থানান্তর ছাড়া যে পর্যায়ক্রম আন্দোলনের দ্বারা এক স্থান হতে অন্য স্থানে শক্তি সঞ্চালিত হয় তাকে তরঙ্গ বলে।
* তরঙ্গ শক্তিরই এক প্রকার রূপ।
* $y=0$ অবস্থানে v_{max}, স্থিতিস্থাপক স্থিতিশক্তিও max
* $y=y_m$ " v_{min}. " " min
* তরঙ্গ প্রতিফলন প্রতিসরন, বিচ্ছুরণ, এবং অপবর্তন ঘটায়।
* পুকুরের পানিতে ঢিল ছুড়লে আড় বা অনুপ্রস্থ তরঙ্গ হয়।
* ঢিল তার আড় বা অনুপ্রস্থ তরঙ্গ হয়।
* মাধ্যমে আড় তরঙ্গের সংকোচন বা পোলারন ঘটে।
* কঠিন মাধ্যমে এবং প্রকৃতিতে পৃষ্ঠটানের জন্য আড় তরঙ্গের সৃষ্টি হয়।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* তাত বা অনুপ্রস্থ – সমকোণে

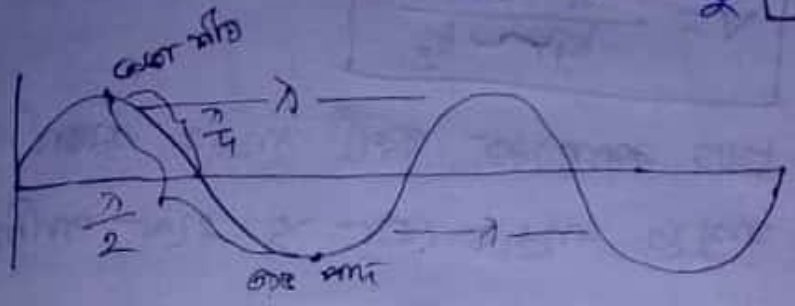


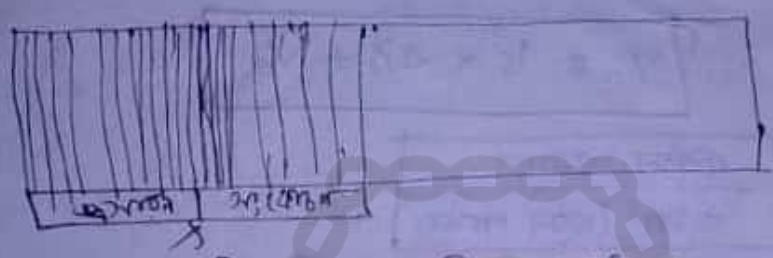
তাত

* লম্বিক " অনুদৈর্ঘ্য – সমান্তরালে

লম্বিক

* তাত তরঙ্গ তরঙ্গ শীর্ষ ও পাদ সৃষ্টি হয় কিন্তু $\boxed{\text{লম্বিক}}$ এ হয়না।





* শব্দ লম্বিক তরঙ্গ, স্প্রিং এর লম্বিক তরঙ্গ
* লম্বিক তরঙ্গের মাধ্যমে সঞ্চরণ বা পোলারণ ঘটেনা
* স্থিতিস্থাপক ধর্মসম্পন্ন মাধ্যমে লম্বিক তরঙ্গ হয়।

$$\boxed{\nu = \frac{N}{t} \quad T = \frac{t}{N}} \quad \boxed{T = \frac{1}{\nu}}$$

$$\boxed{\begin{aligned} v &= \nu\lambda \\ v &= \frac{\lambda}{T} \end{aligned}}$$

* কোনো শব্দের তীব্রতা (I) কিভাবে a এর বর্গের সমানুপাতিক

$$\boxed{I \propto a^2}$$

* মাধ্যম পরিবর্তন হলে বেগ ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পরিবর্তন হয়।
* " Same " " " " " Same "
* তরঙ্গের তীব্রতা I = শক্তি ঘনত্ব × বেগ

$$\boxed{I = 2\rho\pi^2 a^2 \nu^2 v}$$

$I \propto a^2$
$I \propto \nu^2$
$\boxed{I \propto v}$

তীব্রতার একক $\boxed{Wm^{-2} \mid Js^{-1}m^{-2}}$

$Watt = Js^{-1}$

$P = \frac{W}{t} = Js^{-1}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* কোনো মাধ্যমে b_1 এবং b_2 কম্পাঙ্কের দুটি শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য হচ্ছে $\Delta\lambda$ হলে মাধ্যমে শব্দের বেগ কত?

$$\boxed{V = \frac{b_1 \times b_2 \times \Delta\lambda}{b_1 \sim b_2}}$$

* বায়ু ও পানিতে b Hz কম্পাঙ্কের একটি শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য $\Delta\lambda$ হলে। বায়ুতে শব্দের বেগ V_a হলে পানিতে শব্দের বেগ V_w কত?

$$\boxed{V_w = b \times \Delta\lambda + V_a}$$

$$\boxed{\text{কম্পাঙ্ক} = \frac{\text{কম্পন সংখ্যা}}{\text{তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য}}}$$

* যিনটা কম্পন শব্দ তত λ মানের

অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ:

$y = a\sin(\omega t - kx)$ $\quad k = \frac{2\pi}{\lambda}$ = তরঙ্গ সংখ্যা

$y = a\sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}x\right)$ $\quad V = \frac{\omega}{k} = \frac{2\pi b}{\frac{2\pi}{\lambda}} = b\lambda$

$y = a\sin\left(2\pi b t - \frac{2\pi}{\lambda}x\right)$

$y = a\sin\left(\frac{2\pi V t}{\lambda} - \frac{2\pi}{\lambda}x\right)$

$y = a\sin\frac{2\pi}{\lambda}(Vt - x)$ → x অক্ষের ধনাত্মক দিকে

$y = a\sin\frac{2\pi}{\lambda}(Vt + x)$ → x " ঋণাত্মক "

* তীব্রতা শব্দের একটি $\boxed{\text{ভৌত ধর্ম}}$ কিন্তু উচ্চতা একটি $\boxed{\text{অনুভূতি}}$।

* জেরবলের শব্দের বিস্তার $\boxed{10^{-5}m}$ এবং অসীমতম শব্দের বিস্তার $\boxed{10^{-11}m}$

$$\boxed{\begin{array}{l} I \propto a^2 \\ I \propto \frac{1}{r^2} \end{array}}$$

* উৎসের আকার, আকৃতি বাড়লে তীব্রতা কমে।

* একটি ক্ষুদ্র কম্পনের উৎসের অপর একটি ক্ষুদ্র কম্পিত হলে তাকে পরবর্তী কম্পন বলে। ফলে উচ্চতার শব্দ হওয়া যায়।

Academic Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* শ্রাব্যতার সীমা $10^{-12} Wm^{-2}$

* মেঘের, গুহার, গীর্জার প্রভৃতি কাঠামোতে থাকা বাধার হয় কারণ ও বায়ুর পরবর্তন কম্পন সৃষ্টি হয়। তাই জোরে শব্দ শোনা যায়।

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

* বিকিরণ নির্ণয় হাইগেনস আবিষ্কার করেন।

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

* স্থির রেখার সমীকরণ

$$y = A\cos\frac{2\pi}{\lambda}(vt)$$

* সুষম বিন্দু সৃষ্টি হওয়ার শর্ত: (সম্পন্ন বিন্দুতে বিস্তার সর্বোচ্চ)

$x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$ অর্থাৎ $\frac{\lambda}{4}$ এর বিজোড় গুণিতক

* নিষ্পন্ন বিন্দু " " " : (নিষ্পন্ন " " সর্বনিম্ন)

$x = 2n\frac{\lambda}{4}$ → অর্থাৎ জোড় গুণিতক

* টানা তারের কম্পাঙ্ক, $f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$ | T = টান, m = " ঘ

$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$ $v = \sqrt{\frac{T}{m}}$

* দোলনের টান থাকায়, বিজের উপর চলন শর্ত ইত্যাদি অনুনাদ

* সকল অনুনাদই পরবর্তন কম্পন কিন্তু সকল পরবর্তন কম্পন অনুনাদ নয়।

* অনুনাদী কম্পনে বিস্তার সবচেয়ে বেশি হয়।

* মানব ও জেগারের শব্দের অনুপাত 10^{13}

$$\beta = 10\log\frac{I}{I_0}\ dB. \quad | \quad I_0 = 10^{-12} Wm^{-2}$$

$\log 10 = 1$

* শ্রুত শ্রবণযোগ্য সর্বোচ্চ সীমা 120 dB আর সর্বনিম্ন 0 dB। সাধারণ কথোপকথন 60 dB

কাজে 30 < 20 dB মাঝারি 30 > 20000 Hz

| 1B = 10 dB ; 1dB = $\frac{1}{10}$ B.

* যেসব তীব্রতার একটি বিশুদ্ধ সুর যে শ্রবণ সৃষ্টি করে তাকে ফন বলে।

* তীব্রতা সীমার 40 dB উর্ধ্বে একটি বিশুদ্ধ সুর যে শ্রবণ সৃষ্টি করে তাকে সোন বলে।

$$dB = 10\log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$$

$\frac{I}{I_0}$ কে আপেক্ষিক তীব্রতা বলে

* শব্দের তীব্রতার পর্যায়নিক হ্রাস বৃদ্ধিকে বীট বা স্বরকম্প বলে।

সরগম হচ্ছে নির্দিষ্ট কম্পাঙ্কের কতগুলো সাজানো সুর।

* সবচেয়ে কম কম্পাঙ্কের সুরকে টোনিক বলে।

* " " " " মূল সুর বলে

* যাদের কম্পাঙ্ক মূল সুরের চেয়ে বেশি তাদের উপসুর বলে

* উপসুরের " " " ২ গুণ হলে দ্বিতীয় সাপ্তক বা অক্টাভ 3 গুণ হলে তয় সাপ্তক 4 গুণ হলে 4র্থ "

* সাপ্তকের উপসুর যত বেশি হবে শব্দ তত শ্রুতিমধুর হবে

* দুটি সুরের কম্পাঙ্কের অনুপাতকে সুর বিরাম বলে

* শব্দোচ্চতার দ্বারা একটি শব্দ হতে আরেকটি শব্দ কত উচ্চ তা বুঝা যায়।

* কতগুলি কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট সুর এবং এক কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট সবাকে সুর বলে।

যাদের তিনটি কম্পাঙ্কের অনুপাত 4:5:6 তাদেরকে মেজর বলে
4:5:6:7 হলে সুর-সপ্তক

Academic & Admission Assistant
Bise - Building Others

⊛ আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব ⊛

* উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্নচাপে সকল গ্যাসসমূহ আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ মানে
* আদর্শ গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে $PV=nRT$ সমীকরণ মানে
* স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি আয়তনের উপর নির্ভরশীল নয়। অর্থাৎ $\left(\frac{du}{dv}\right)_T = 0$. u = গ্যাসের " " , v = গ্যাসের " . T = তাপমাত্রা
* আদর্শ গ্যাসের অনুসমূহের মধ্যে কোনো [আকর্ষণ - বিকর্ষণ নেই]
* " " " আয়তন গ্যাস দ্বারা দখলকৃত আয়তনের তুলনায় খুব নগন্য।
* চাপ, আয়তন, তাপমাত্রা এই তিনটিকে গ্যাসের [চল রাশি] বলে।
* [সংকট তাপমাত্রার] উপরে কোনো পদার্থের বায়বীয় অবস্থার নাম গ্যাস
* $PV=K$ সমীকরণকে সমোষ্ণ সমীকরণ বলে। (বয়েল)

$$P_1V_1 = P_2V_2 = P_3V_3 = P_nV_n = \text{ধ্রুবক}$$

* স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের V ও P কে লেখ করলে [সমোষ্ণ রেখা] (rectangular hyperbola) বা অতিপরবলয় পাওয়া যায়
* $V \propto T$, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ [চার্লস]
* $P \propto T$, $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$ [লেজার চাপীয় সূত্র]
* ব্যাস বা ব্যাসার্ধ দ্বিগুন হলে আয়তন ৪ গুন হবে [$V \propto r^3$ $V \propto d^3$]
* ভেদের গভীরতা, $h = \frac{(n-1)P}{\rho g}$ $P = 10^5 Nm^{-2}$, $\rho = 1000$. $g = 10$
* $PV = nRT$ → [আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ, $n = \frac{m}{M}$] = গ্যাসের ভর / অণুর ভর
* একক আয়তনে অণুর সংখ্যা $= \frac{N}{V} = \frac{6.023\times10^{23}}{V}$

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{\text{কাজ বা শক্তি}}{\text{মোল সংখ্যা} \times \text{তাপমাত্রা}}$$

একক $JK^{-1}mol^{-1}$
মান, $SI = 8.314 JK^{-1}mol^{-1}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

$\rho = \frac{m}{V}$ | $\rho \propto \frac{1}{T}$
$\rho \propto \frac{1}{V}$ | $\rho \propto P$

কমলে পরম শূন্য তাপমাত্রায় পৌঁছানো অসম্ভব বা [অসম্ভব] পরিণত হয়।

* 0K বা -273°C তাপমাত্রা হচ্ছে পরমশূন্য তাপমাত্রা বা চরম শূন্য তাপমাত্রা বা [চরম শীতলতা] বা সর্বনিম্ন তাপমাত্রা

* গ্যাসের গতিশক্তি $\boxed{\frac{3}{2}RT}$

* গ্যাসের অনুর গতিশীলতার জন্য তাপ উৎপন্ন হয়। এটি হলো গ্যাসের গতিতত্ত্ব।

* গ্যাসের শক্তি গতিশক্তি। অনুগুলোর গতিকা [0- অসীম পর্যন্ত]

* অনুগুলোর বিন্দু বা আদর্শ স্থিতিস্থাপক গোলক

* অনুগুলোর পরপর ২টি ধাক্কার মধ্যবর্তী দূরত্বকে গড় মুক্তপথ বলে। গড় মুক্ত পথ, $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi n}$ [শাস্ত্রতাপন বর্ধন বেশি গ্রহণযোগ্য ক্লসিয়াস করা]

* একটি ধাক্কা সংঘটিত হতে যে সময় লাগে অনুগুলোর অতিক্রম করার সময়ের তুলনায় অতি নগন্য। এই ধাক্কাগুলো তাৎক্ষণিক।

* আদর্শ গ্যাসের আণবিক শক্তি সর্বদা স্থির থাকে।

গড়বেগ, $\bar{C} = \frac{C_1 + C_2 + \cdots C_n}{n}$

গড় বর্গবেগ $\bar{C^2} = \frac{C_1^2 + C_2^2 + \cdots C_n^2}{n^2}$

মূল গড় বর্গমূল বেগ, $C_{rms} = \sqrt{\frac{C_1^2 + C_2^2 + \cdots C_n^2}{n}}$

$\boxed{C = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}}$

$C \propto \sqrt{T}$

k = বোলজম্যান ধ্রুবক $= \boxed{1.381 \times 10^{-23} JK^{-1}}$

$$\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

a এর একক $atm L^2 mol^{-2}$, b এর একক $\boxed{L mol^{-1}}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

স্বাভাবিক চাপ = 760 mmHg

$= .76m \times 13596\ kgm^{-3} \times 9.8\ ms^{-2}$

$= 1.013 \times 10^5\ Nm^{-2}$

$= 1.013 \times 10^5\ Pa$

* সমবিভাজন নীতি :

গ্যাস গতিশক্তি → $\frac{3}{2}KT$ — স্বাধীনতার মাত্রা 3 পরমাণুর ক্ষেত্রে

$\frac{5}{2}KT$ — 2 পরমাণুর ক্ষেত্রে

* প্রতিটি অণুর স্বাধীনতার মাত্রার গড় শক্তির পরিমাণ = $\frac{1}{2}KT$

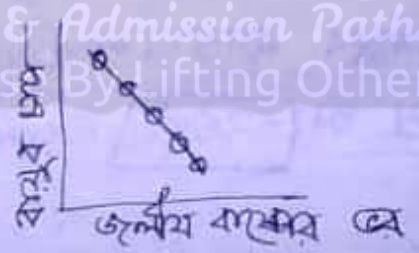
আবার কম্পনের ক্ষেত্রে অর্ধেক গতিশক্তি অর্ধেক স্থিতিশক্তি।

∴ স্বাধীনতার মাত্রা পিছু মোট শক্তি = গতিশক্তি + স্থিতিশক্তি

$= \frac{1}{2}KT + \frac{1}{2}KT = KT$

* $\boxed{\text{দ্বিবিধিক গতির স্বাধীনতার মাত্রা 3. আবর্তন গতির 2}}$

* জলীয় বাষ্পের পরিমাণ যত বেশী চাপ ও তত বেশী।



$\cancel{P \propto \rho}$

$\cancel{mv}$

$\cancel{P \propto \frac{1}{m}}$

* সম্পৃক্ত বাষ্প সর্বাধিক চাপ প্রয়োগ করে।
* " " বয়েল ও চার্লসের সূত্র মানেনা।
* " " হচ্ছে অসম্পৃক্ত বাষ্পে তাপমাত্রা বাড়াতে হবে।
* অসম্পৃক্ত বাষ্প বয়েল ও চার্লস এর সূত্র মানে।
* " " এর চাপ সম্পৃক্ত বাষ্প অপেক্ষা কম।
* তাপমাত্রা বাড়লে জলীয় বাষ্প ধারণ ক্ষমতা বাড়ে আর কমলে কমে।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* যে তাপমাত্রায় কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ু তার ভেতরের জলীয় বাষ্প দ্বারা সম্পৃক্ত হয় তাকে ঐ বায়ুর শিশিরাঙ্ক বলে।

* বায়ুর তাপমাত্রায় কোনো নির্দিষ্ট আয়তনের অসম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ শিশিরাঙ্কে সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপের সমান হবে।

* $\boxed{\text{তাপ গতিবিদ্যায়}}$ বায়ুতে যে পরিমাণ $\boxed{\text{জলীয় বাষ্প}}$ থাকে তাকে $\boxed{\text{পরম আর্দ্রতা}}$ বলে।

* শিশিরাঙ্ক ও আপেক্ষিক আর্দ্রতার মধ্যে সম্পর্ক

$$\boxed{R = \frac{D}{F} \times 100\%}$$

* আপেক্ষিক আর্দ্রতা বেশি হলে অস্বস্তি বেশি লাগে।
* ভিজা বায়ু অপেক্ষা শুষ্ক বায়ুর ঘনত্ব বেশি।
* স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে 1 mole গ্যাস $22.4 \times 10^{-3} m^3$ আয়তন দখল করে।
* গত মুক্ত পথ গ্যাসের চাপের ব্যস্তানুপাতিক এবং তাপমাত্রার সমানুপাতিক ও ঘনত্বের ব্যস্তানুপাতিক।
* $-18°C$ তাপমাত্রায় বায়ু এবং $\boxed{-260°C}$ তাপমাত্রায় H হলে পরিণত হয়।
* স্থির চাপে ও স্থির আয়তনে গ্যাসের আয়তন প্রসারণ হয় $\boxed{0.00366°C^{-1}}$
* $\boxed{\text{কোনো গ্যাসের গতিশক্তি জানা}}$
* সম্ভাব্য বেগ $\sqrt{\frac{2RT}{M}}$

গড় মুক্তপথ $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi n \sigma^2}$

r_{ms} বেগ > গড় বেগ (C_{av}) > সম্ভাব্য বেগ (C_m)

$r_{ms} > C_{av} > C_m$

Academic & Admission Pathshala
www.isc.bd/Physics/Others

- O_2 এর Rms বেগ H_2 এর অপেক্ষা ৪ গুণ কম।
- Torr হল চাপের একক। [1 Torr = 1mm Hg]
- k এর মাত্রা $ML^2T^{-2}\theta^{-1}$
* তাপ ধারণ ক্ষমতার মাত্রা [$ML^2T^{-2}\theta^{-1}$]
* আদর্শ গ্যাসের স্থিতিশক্তি = 0
* থার্মোমিটার কাচের পার্থক্য:
0 কম হলে গ্রাস অবস্থায়
* খুব বেশি " শুষ্ক "
* ধীরে কমতে থাকলে বৃষ্টি
* দ্রুত কমতে " ঝড়
* 4°C তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব সর্বোচ্চ
- তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে অধিকাংশ ক্ষেত্রে দ্রব্য পায় এই ধর্মের উপর ভিত্তি করে যে থার্মোমিটার বানানো হয় তাকে থার্মিস্টর বলে

$$\frac{ML^2T^{-2}}{\theta}$$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে অর্থপরিবাহীর রোধ হ্রাস পায় এই ধর্মের উপর ভিত্তি করে যে থার্মোমিটার তৈরী করা হয় তাকে থার্মিস্টর বলে।

তাপগতিবিদ্যা

তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্রের উপর ভিত্তি করে থার্মোমিটার তৈরী করা হয়েছে

- তাপমাত্রা হচ্ছে কোনো বস্তুর তাপের পরিমাপ বা তাপীয় অবস্থা।

* থার্মোমিটারে উক্ত বস্তুর $\boxed{\text{বিকিরণ ধর্ম}}$ কাজে লাগিয়ে 500°C এর উর্ধ্বের তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয়।

* থার্মোকাপলে দুটি ধাতব পদার্থের যোগান ব্যবহার করে তাপীয় তড়িচ্চালক শক্তির ধর্ম কাজে লাগিয়ে তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয়।

* বরফ বিন্দু 0°C এবং স্টিম বিন্দু 100°C → ফারেনহাইট স্কেলে $\theta_{ice} = 32°F$, $\theta_{steam} = 212°F$

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5}$$

কিন্তু তাপমাত্রার পার্থক্যের ক্ষেত্রে $\frac{\Delta C}{5} = \frac{\Delta F}{9} = \frac{\Delta K}{5}$

* $$\frac{\theta - \theta_{ice}}{\theta_{steam} - \theta_{ice}} = \frac{X_\theta - X_{ice}}{X_{steam} - X_{ice}}$$

$$\Rightarrow \frac{\theta - 0°C}{100°C - 0°} = \frac{X_\theta - X_{ice}}{X_{stem} - X_{ice}}$$

$$\therefore \theta = \frac{X_\theta - X_{ice}}{X_{steam} - X_{ice}} \times 100°C$$

রোধ থার্মোমিটারে

$$\theta = \frac{R_\theta - R_{ice}}{R_{steam} - R_{ice}} \times 100°C$$

ফারেনহাইট 3 স্কেলেই same

$\boxed{574.25°}$

-40°C তে F 3 C same.

* কোনো পদার্থের উষ্ণতামিতিক ধর্মের মান X তাপমাত্রা T এর সঙ্গে সুষমভাবে পরিবর্তিত হয়। গণ্যাকৃতায় $T \propto X$

$T = aX$.

* স্থির বিন্দুর চাপ 4.58mmHg, ও পানির স্থির বিন্দু $T_{tr} = 273.16K$
* -40° তে সেলসিয়াস 3 ফারেনহাইট স্কেলের তাপমাত্রা একই।
* কাজ বা যান্ত্রিক শক্তি হতে তাপ উৎপন্ন হয় এবং তাপ গতিরই একরূপ
- চাপ আয়তন পরম তাপমাত্রাকে তাপগতীয় চলরাশি ও শূন্যাঙ্ক বলে
- গ্যাসকৃতায় সকল বিন্দুতে চাপ, আয়তন তাপমাত্রার মান সমান।

Academic & Admission Care
We Rise By Lifting Others

* সিস্টেমে তাপ প্রয়োগ করলে অভ্যন্তরীন শক্তি বাড়ে।

$W = Q = nRT\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$ $W \propto Q$ → জুলের সূত্র

আয়তন $V_1 - V_2$ তে পরিবর্তন কাজ

$W = JQ$ → J তাপের যান্ত্রিক সমতা বা জুল ধ্রুবক

* তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র শক্তির নিত্যতা সূত্রের একটি বিশেষ রূপ

সাধারন বিবৃতি

ক্লসিয়াস → প্রদত্ত তাপ = অভ্যন্তরীন শক্তি বৃদ্ধি + বাহ্যিক কাজ

* তাপ প্রপাতের উপর হতে পানি পড়লে নিচের পানির উষ্ণতা > উপরের পানির উষ্ণতা

তাপ গতি. ১ম সূত্র শক্তির নিত্যতা বিশেষ রূপ

$dQ = dU + dW$ $dW = pdV$ → সমআয়তনে $dV = 0$

* সিস্টেম তাপ গ্রহন করলে dQ (+) হারালে (−)
* " এর অভ্যন্তরীন শক্তি বাড়লে dU (+) কমলে (−)
* " কঠিন পরিপার্শ্বের উপর কাজ সম্পাদিত হলে dW (+) সিস্টেমের উপর কাজ হলে dW (−)

* সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রা স্থির. $dU = 0$

$dQ = dW$

* সমআয়তন " $dV = 0$. $dW = 0$. $dQ = dU$ → লোপ →

* রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় $dQ = 0$ $dW = -dU$ বা $dU = -dW$
* " প্রসারণে সিস্টেম শীতল এবং সংকোচনে উষ্ণ হয়। সিস্টেম কাজ করে
* উন্মুক্ত সিস্টেম → এর শক্তি উভয়ই বিনিময় করতে পারে
* বদ্ধ " → শুধু শক্তি " " "
* বিচ্ছিন্ন " → কিছুই " " " না

সমোষ্ণ পরিবর্তন: $p \propto \frac{1}{V}$ [T স্থির]

$pV =$ ধ্রুবক

শর্ত: গ্যাসকে সুপরিবাহী পাত্রে রাখতে হবে অবিবৃত/ সমপরাবৃত/ আদর্শ গ্যাস

* চাপের পরিবর্তন ধীরে ধীরে সংঘটিত করতে হবে
* পাত্রের চতুষ্পার্শ্বের তাপগ্রহণ বা তাপবিকিরন ক্ষমতা উচ্চ হবে।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* গ্যাস কোরলে সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ সমচাপ প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ অপেক্ষা বৃহত্তর। কারন $dw = dQ$; $dw = dQ - dU$

* রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া: বয়েল সূত্র মানে না

$$PV^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$$
$$TV^{\gamma-1} = \text{"}$$
$$TP^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = \text{ধ্রুবক}$$

* গ্যাসকে সংকোচিত (বা সংনমিত) করলে তাপ উৎপন্ন হয় আর প্রসারিত করলে তাপ শোষণ পায়।

শর্ত: কুপরিবাহী পাত্রে রাখতে হবে
* পাত্রের চারপাশের তাপগ্রহীতা কম হতে হবে
* চাপ খুব দ্রুত পরিবর্তন করতে হবে
* ক্রিয়া অতি দ্রুত প্রক্রিয়া

* রুদ্ধতাপীয় লেখ সমোষ্ণ লেখ হতে অধিক খাড়া।

$$\boxed{2^{1.4} = 2.64}$$

$$\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* 1 মোল গ্যাসের তাপমাত্রা 1° বাড়াতে যে পরিমান তাপের প্রয়োজন হয় তাকে ঐ গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপ বলে। C

$$C = \frac{\Delta Q}{m\Delta T} \; JK^{-1}mol^{-1}$$

(m = মোল)

* কোনো খুব পারমানবিক বা আনবিক ওজন কিলোগ্রাম এ প্রকাশ করলে তাকে 1 মোল বলে।

$$C_p > C_v \quad C_p - C_v = R, \quad \frac{C_p}{C_v} = \gamma \quad \boxed{C_v = \frac{R}{\gamma - 1}}$$

এবং, $C_p = \left(\frac{2n+3}{2}\right)R$, $C_v = \left(\frac{2n+1}{2}\right)R$

n = পরমাণুর সংখ্যা

* 1 পরমাণুর ক্ষেত্রে $C_p = \frac{5}{2}R$, $C_v = \frac{3}{2}R$, $\gamma = 1.67$ বা $\frac{5}{3}$
* 2 " " $C_p = \frac{7}{2}R$, $C_v = \frac{5}{2}R$, $\gamma = 1.41$ বা $\frac{7}{5}$
* বহু " " $C_p = 4R$, $C_v = 3R$, $\gamma = 1.33$ বা $\frac{4}{3}$
* $\gamma = 1.5$ বা $\frac{3}{2}$ হলে $C_p = 3R$, $C_v = 2R$
* $\gamma = 2$ বা $\frac{2}{1}$ হলে $C_p = 2R$, $C_v = R$

$$C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$$

* যেকোনো গ্যাসের ক্ষেত্রে $\gamma > 1$
* রুদ্ধতাপীয় রেখা সমোষ্ণ রেখা হতে γ গুন খাড়া এবং ঢাল γ গুন বেশি।
* কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি শুধুমাত্র এর তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে, আয়তন বা চাপের উপর নয় বরং সেমাত্রার প্রকল্প বলে

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* প্রত্যাবর্তী বা আবর্ত প্রক্রিয়ায় অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন (শূন্য)
* দ্বিতীয় সূত্রের বিবৃতি গুলোর মধ্যে ক্লসিয়াসের বিবৃতি নিখুঁত উন্নত।
* তাপমাত্রার ধারণা শূন্যতম সূত্র
* অভ্যন্তরীণ শক্তির " ১ম "
* এনট্রপির ধারণা ২য় "
* প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া একটি ধীর গতির প্রক্রিয়া
* অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়াকে অনপনেয় প্রক্রিয়াও বলে। (দ্রুত)(হঠাৎ)

* অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়া হঠাৎ বা, স্বতঃস্ফূর্তভাবে সংঘটিত হয় বা, দ্রুত প্রক্রিয়া
* কার্নো চক্র একটি প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া
* T_2 কে সিংক বা বলয়ের তাপমাত্রা বলে।
শীতল আধারের তাপমাত্রা

$W = Q_1 - Q_2$ $\quad Q_1 > Q_2$

কার্নো চক্রে $T_2 << T_1$

* বাষ্পীয় ইঞ্জিনের তুলনায় পেট্রোল ইঞ্জিনের দক্ষতা বেশী।
তাপকে নিম্ন তাপমাত্রা হতে উচ্চ তাপমাত্রায় পাঠানোর প্রক্রিয়াকে হিমায়ন বলে।
* রেফ্রিজারেটরকে তাপ ইঞ্জিনের বিপরীত যন্ত্র হিসাবে বিবেচনা করা যায়।

$$W = Q_2 - Q_1$$

কার্যকর সহগ $K = \frac{Q_1}{W} = \frac{Q_1}{Q_2 - Q_1}$ → অপসারিত তাপ
→ বর্জিত তাপ

* $\boxed{\text{রেফ্রিজারেটর}}$ নিম্ন তাপমাত্রার উৎস হতে তাপ গ্রহণ বা অপসারণ করে উচ্চ তাপমাত্রার আধারে বর্জন করে।
* সাধারণত একটি তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা 30% - 100% হতে পারেনা।

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2}$$

T_2 এবং Q_2 কমলে η বাড়ে

* ইঞ্জিনের দক্ষতা η, সরবরাহকৃত তাপ Q_1 হলে ইঞ্জিনটি কতটুকু তাপশক্তি কাজে রূপান্তরিত করতে পারবে?

$$\eta = \frac{W}{Q}$$

$$W = \eta Q_1$$

$$K = \frac{1}{\eta}$$

$$\eta = \frac{1}{K}$$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* এনট্রপি বা বিশৃঙ্খলার একক হচ্ছে JK^{-1}। যা কুর্ব ও বলী প্রাচলের রাশি

$$ds = \frac{dQ}{T}$$

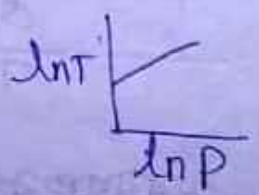
* প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপির পরিবর্তন শূন্য অর্থাৎ স্থির
* রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় এনট্রপি স্থির থাকে।
* অপ্রত্যাগামী " " বৃদ্ধি পায়।

$JKg^{-1}K^{-1}$

$$ds = ms\left[\ln T_2 - \ln T_1\right] \quad T_2 > T_1$$

$$ds = \frac{dQ}{T} = \frac{mL_v}{T} = \frac{mL_f}{T}$$ [T একই থাকে

* ধ্রুব গতির চাপের সমআয়তন প্রক্রিয়া। চাপের ফেটে গেলে রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া
* জলীয় বাষ্প হতে মেঘ তৈরী হয় রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায়।
* প্লাজমা অবস্থায় এনট্রপি কম থাকে।
* বায়ুর মধ্য দিয়ে শব্দ সঞ্চালন রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া
* গ্যাসীয় অবস্থার এনট্রপি কঠিন ও তরলের চেয়ে বেশী
* বায়ুপূর্ণ বেলুন ফেটে গেলে অভ্যন্তরীন শক্তি ও তাপমাত্রা কমে
* কার্নো চক্রের সম কাপ্প তাপমাত্রা স্থির থাকে।



* চাপের কূপক চিন মিশ্রণের অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়া
* গ্যাস চাপ দিলে চেপে ঠেকলে চেয়ে অন্তঃস্থ শক্তি থাকবে।
* 4°C তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব সর্বাধিক।
* ~~[illegible]~~

Academic & Admission Care
We Rise By Lifting Others

স্থির তড়িৎ

* কুলম্বের সূত্র শুধু বিন্দু চার্জের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য

কুলম্বের সূত্র বিন্দু চার্জের জন্য
: তিনটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে।
চার্জের পরিমাণ
দূরত্ব
মাধ্যম ✓

$F = k\frac{q_1q_2}{r^2}$ $\quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon}$

$F = \frac{1}{4\pi\epsilon}\frac{q_1q_2}{r^2}$ $\quad \epsilon =$ ভেদনযোগ্যতা বা ভেদ্যতা

$F_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}$ $\quad \epsilon_0 =$ শূন্য বা বায়ু মাধ্যমের "

$\epsilon = k\epsilon_0$ → মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক

$\epsilon_0 = 8.854\times10^{-12}\,C^2N^{-1}m^{-2}$

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9\times10^9\,Nm^2C^{-2}$

বায়ু বা শূন্য মাধ্যমে $k=1$

* কুলম্বের সূত্রের ভেক্টর রূপ $\vec{F} = \hat{n}F = \frac{\vec{r}}{r}F = \frac{1}{4\pi\epsilon}\frac{q_1q_2}{r^3}\vec{r}$

* F ধনাত্মক হলে বল বিকর্ষণধর্মী এবং F ঋণাত্মক হলে আকর্ষণধর্মী

* অন্যান্য মাধ্যমের তুলনায় শূন্য মাধ্যমে ক্রিয়াশীল বল বেশি। ✓

* চার্জিত বস্তুর মধ্যে দূরত্ব অসীম হলে বলের পরিমাণ শূন্য ✓

* বস্তুর ওজন এবং তড়িৎ বল সমান হলে বস্তু স্থির থাকবে।

$E = \frac{F}{q}$ $\quad F = qE = W$ $\quad E = \frac{W}{q}$

* তড়িৎ বল এবং মহাকর্ষ বল শূন্যস্থানে কাজ করে এবং দুটিই সংরক্ষণশীল বল

* আহিত গতিশীল কণার উপর চৌম্বকক্ষেত্র বল প্রয়োগ করলে আহিত কণার শক্তির কোনো পরিবর্তন হয়না।

* তড়িৎ ক্ষেত্রের S.I একক NC^{-1}। বেশি ব্যবহৃত হয় Vm^{-1} (ভোল্ট/মিটার)

* তড়িৎ ক্ষেত্র এবং তলের অভিলম্ব যখন সমান্তরালে থাকে তখন তড়িৎ ফ্লাক্স সর্বাধিক হয়।

* তড়িৎ ক্ষেত্র এবং " " " সমান্তরালে " " " ফ্লাক্স 0 (শূন্য) হয়।

* তড়িৎ ক্ষেত্রের মান ও দিক সর্বত্র সমান হলে তাকে সুষম তড়িৎ ক্ষেত্র বলে।

তড়িৎ ক্ষেত্ররেখার সংখ্যা ∝ প্রাবল্য

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* দুটি বলরেখা কখনো পরস্পরকে ছেদ করেনা, বলরেখা কন হলে ছেদ করত

* কোনো বলরেখাই এক পরিবাহীতে শুরু ও শেষ হতে পারেনা

* তড়িৎ প্রাবল্যের একক $\boxed{NC^{-1} \text{ বা } Vm^{-1}}$

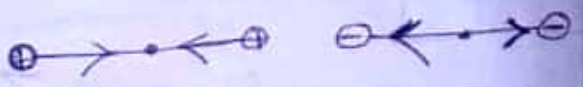
কোলম্ব সূত্রানুযায়ী দুটি বিন্দুতে সমান ও বিপরীত চার্জ দিলে ৩য় বিন্দুতে প্রাবল্য ১ম ও ২য় বিন্দুর সমান হবে।

$\vec{E} = \frac{F}{q}$, $F = q\vec{E}$

$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r^2}\hat{n}$

মান, $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r^2}$

* দুটি তড়িৎ আধানের মধ্যবর্তী কোনো বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হলে আধান দুটির প্রকৃতি একই।



বিভব $V = \frac{W}{q}$ | W = কাজ

কাজ, W = বিভব × চার্জ

$\boxed{\text{একক } JC^{-1}}$ বা V

$\boxed{E = \frac{-dV}{dr}}$

$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r}$

আধান ঘনত্ব/তল ঘনত্ব $\boxed{\sigma = \frac{q}{A}} = \frac{q}{4\pi r^2}$ $\boxed{\text{একক } cm^{-2}}$

$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r^2} = \frac{q}{A\epsilon_0} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

∴ প্রাবল্য $\boxed{E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}}$

V ধ্রুব হলে E = শূন্য (0)
ফাঁপা চার্জিত পরিবাহীতে V ধ্রুব E = 0

* গোলকের অভ্যন্তরে সর্বত্র বিভব এর পৃষ্ঠের বিভবের সমান

* " " প্রাবল্য শূন্য (0)

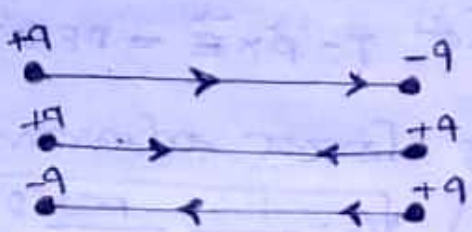
* একই ব্যাসার্ধের ফাঁপা ধাতব গোলক ও নিরেট ধাতব গোলক উভয়কে একই তড়িৎ বিভবে চার্জিত করলে দুটিই সমান চার্জ ধারণ করবে। কারণ ফাঁপা নিরেট উপর নির্ভর করেনা

* দুটি ক্ষুদ্র গোলক A এবং B তে যথাক্রমে q_1 এবং q_2 চার্জ দেওয়া হলো। বস্তু দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব r হলে তাদের সংযোজক সরলরেখার কোন বিন্দুতে উভয় চার্জের জন্য প্রাবল্য সমান হবে?

$$\frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(r-x)^2}$$

A বিন্দু হতে x
B " " r-x
→ r দেওয়া থাকবে।

গোলকের অভ্যন্তরে বিষয় নির্ণয়ে মোট চার্জ count করতে হয়।



- নিজের দিকে
+ বাইরের "

বিভবের নতিমাত্রা
$\frac{dV}{dr}$ V.V.g
পরিবাহীর ক্ষেত্রফল
$A = 4\pi r^2$

* বিভব পার্থক্যের একক ভোল্ট।

$$V_B - V_A = \frac{W_{AB}}{q_0}$$

* eV (ইলেকট্রন ভোল্ট) শক্তি বা কাজের একক

$$1eV = 1.6 \times 10^{-19} J$$

* পৃথিবীর বিভব শূন্য

বাহুল্যের মান নির্ণয় always (+) হবে।

* পরিবাহী অচার্জিত হলে V শূন্য হয় এবং চার্জিত পরিবাহীর অভ্যন্তরে ধ্রুব।
V ধ্রুবক হলে E=0

* বায়ুতে অবস্থিত একটি বিন্দু আধানের জন্য একটি বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য এবং তড়িৎ বিভবের মান যথাক্রমে E N/C' এবং V J/C' হলে q=?

$$\frac{V^2}{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \quad \therefore q = \frac{V^2}{E \times 9 \times 10^9}$$

* সমবিভব তলের এক বিন্দু হতে অন্য বিন্দুতে নিতে কোনো কাজ হয় না কারণ বিভব পার্থক্য শূন্য (0)। এবং তড়িৎ ফ্লাক্স 3 শূন্য।

Madrasah Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

- চার্জিত পরিবাহির পৃষ্ঠ বরাবর সমবিভব তল।

* দুটি সমপরিমাণ কিন্তু বিপরীতধর্মী চার্জ খুব কাছাকাছি থাকলে তাকে তড়িৎ দ্বিমেরু বলে। | তড়িৎ দ্বিমেরু বলতে ভেক্টর রাশি

যেমন H পরমাণুর প্রোটন 3 e^-

দ্বিমেরু ভ্রামক $\boxed{\vec{p} = q \times \vec{d}}$

" এর উপর টর্ক $\tau = \vec{p} \times \vec{E} = pE\sin\theta$ | $\theta = 90^\circ$. τ_{max} | $\theta = 0^\circ$ = τ_{min}

* তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য বিভবের রাশিমালা

$$\boxed{V_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p\cos\theta}{r^2}}$$ p = ভ্রামক.

প্রাবল্য. $$\boxed{E_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2p}{r^3}}$$

* প্রকৃতিতে ন্যূনতম মানের চার্জ হচ্ছে ঋণী $\bar{e}$ বা প্রোটনের চার্জ। পৃথিবীর সকল চার্জ এই ন্যূনতম চার্জের পূর্ণ সংখ্যক গুণিতক। এর ভগ্নাংশ চার্জের অস্তিত্ব নেই।

* অপরিবর্তী বা অনুরক : যাতে মুক্ত $\bar{e}$ থাকেনা এবং তড়িৎ পরিবহন করতে পারেনা। যেমন কাঠ, রবার, প্লাস্টিক, বাতাস ইত্যাদি

* অর্ধ $\bar{e}$ বা পরাবিদ্যুতিক পদার্থ : যারা বিদ্যুৎ পরিবহন করেনা কিন্তু বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রকে প্রবর্তিত করতে পারে। যেমন. সিরামিক, পানি, মাইকা (অভ্র).

* অমেরু বর্তী পদার্থ : CH_4. N_2, H_2. CO_2

* মেরুবর্তী " : NH_3, H_2O, CO, HF

পরাবিদ্যুতি ধ্রুবক বা তড়িৎ মাধ্যমাঙ্ক বা আপেক্ষিক ভেদ্যতা. $k = \frac{F_0}{F} = \frac{\epsilon}{\epsilon_0} = \frac{C}{C_0}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

K এর মান > 1 শূন্য মাধ্যমে 1. $\boxed{K > 1}$

- পরিবাহীতে চার্জ সঞ্চিত রাখার যান্ত্রিক প্রক্রিয়াকে ধারক বলে
- পরিবাহীদ্বয়ের মধ্যে অপরিবাহী বা অন্তরক পদার্থ স্থাপন করলে ধারকটি কাজ।

$C = \frac{Q}{V}$ একক $\boxed{\text{ফ্যারাড}}$ $\quad IF = CV^{-1}$

গোলাকার ক্ষেত্রে: $C = 4\pi\epsilon_0 K r = 4\pi\epsilon_0 K r$ $\quad$ K এর একক Fm^{-1}

* 1 ফ্যারাড বিশিষ্ট ধারকের ক্ষমতা হবে 9×10^9, যা সম্ভব নয়।

$C = \boxed{4\pi\epsilon_0 K r}$ $\quad$ K এর একক, Fm^{-1} (ফ্যারাড/মিটার)

* $\boxed{\text{ধারকের শ্রেণিবিভাগ}}$

* সমান্তরাল পাত ধারক: $C = \frac{\epsilon A}{d} = \frac{K\epsilon_0 A}{d} = \frac{K\epsilon_0 \pi r^2}{d}$

শ্রেণিতে Q স্থির, $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \cdots \frac{1}{C_n} \Rightarrow C \propto \frac{1}{V}$

সমান্তরালে V স্থির, $C = C_1 + C_2 + C_3 \cdots C_n \Rightarrow C \propto Q$

* আহিত ধারক অনাহিত ধারকের সঙ্গে অবীন বদ্ধ করে নেওয়ার অর্থ হলো ধারক দুটি সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত।

* গাউস তড়িৎ স্থাপক এবং চার্জের মধ্যে একটি গুরুত্বপূর্ণ সূত্র প্রদান করে। সূত্রটি হলো চৌম্বক ক্ষেত্রের একক

$\boxed{\epsilon_0 \phi = q} \Rightarrow \epsilon_0 \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = q$ | ϕ (তড়িৎ স্থাপক) $= \oint \vec{E} \cdot d\vec{S}$

* সবচেয়ে বেশি চার্জ থাকে চার্জিত বস্তুর উত্তল অংশে।
* একটি আহিত বস্তুকে পৃথিবীর সংযুক্ত করলে অবীন শূন্য হয়।
* তার ভেদ্যতা সবচেয়ে বেশি স্বর্ণের।
* চার্জ সর্বদা ধারক বস্তুর বাইরের পৃষ্ঠে অবস্থান করে।
* পৃথিবী তড়িৎ অপরিবাহক।
* গাউস চুম্বকত্বের একক।

We Rise By Lifting Others

চল তড়িৎ

খামিহীর

* তাপমাত্রা বাড়লে পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি পায় কিন্তু only কার্বনের রোধ হ্রাস পায়। আর তাপমাত্রা কমলে অর্ধপরিবাহীর রোধ হ্রাস পায়।

$W = QH$
$W = i^2Rt = \frac{V^2}{R}t = Vit = Pt$
$P = \frac{W}{t} = i^2R = \frac{V^2}{R} = Vi$

$R_t = R_0(1+\alpha t)$
$\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 t}$

α = রোধের তাপমাত্রা গুণাঙ্ক
এর সংজ্ঞা
একক K^{-1} বা $°C^{-1}$
অর্ধপরিবাহীর $\alpha = -6\times10^{-2}\ °C^{-1}$

$I = \frac{Q}{t}$
$Q = it$

$H = \frac{i^2Rt}{J}$
$H \propto i^2$ | R ও t স্থির
$H \propto R$ | i ও t "

* যে তার দিয়ে বেশী প্রবাহ চলবে সে তার বেশী তাপ উৎপন্ন হবে। রোধ কম।

$I = nAev$ | I = প্রবাহ, v = অপ্রবাহ বেগ, A = ক্ষেত্রফল
$v = \frac{I}{nAe}$ | n = e^- সংখ্যা ঘনত্ব, e = e^- এর চার্জ

* কোনো পরিবাহীর একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ কে প্রবাহ ঘনত্ব বলে। একে j দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

$j = \frac{I}{A}$ Am^{-2}

$\therefore v = \frac{j}{ne}$

* 1 BOT (বোর্ড অব ট্রেড) = 1 KWh = 1 unit.

$P = \frac{V^2}{R}$

* যার ক্ষমতা বেশী তার রোধ কম। যার রোধ কম তার ক্ষেত্রফল বেশী অর্থাৎ মোটা।

$H = i^2Rt$, $H = ms\Delta\theta$
$\therefore i^2Rt = ms\Delta\theta$

* ফিউজ তার শ্রেণী সমকোণে যুক্ত করা হয়। ফিউজ = সিসা + টিন। এর গলনাঙ্ক কম এবং এর রোধ কম।

Academic & Administrative Pathshala
We Rise By Lifting Others

* প্রাথমিক তড়িৎ কোষ হচ্ছে ভোল্টীয় কোষ, ড্যানিয়েল কোষ, শুষ্ক কোষ।

* তড়িচ্চালক বল E কে বলে (Same as বিভব পার্থক্য)

$$I = \frac{E}{R+r}$$

Ir এর নাম ভোল্ট হলে

$$E = V + Ir$$

$$E = V \text{ when } Ir = 0$$

* যখন বহিঃস্থ রোধ কোনো প্রকার অসীম রোধ খোলা অবস্থায় থাকে, তখন কোষের দুই প্রান্ত বিভব পার্থক্য = E. ($V = E$)

* অভ্যন্তরীণ রোধ r এর কাছে হলে – প্রান্ত হতে + প্রান্ত হে প্রবাহ করিয়া দেওয়া।

* $r = 0$ কখনও সম্ভব নয়।

* বিভব পতন এবং বিভব পার্থক্য Same কথা।

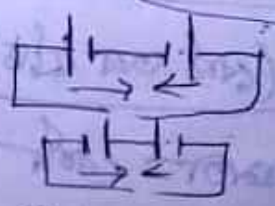
* ব্যাটারিকে সরাসরি যুক্ত করে যে সমান্তরাল শ্রেণীতে

* ভোল্টমিটারকে " " " " শ্রেণীতে

* সিরিজ মানেই শ্রেণী।

শ্রেণিতে $I = \frac{nE}{nr+R}$ সমান্তরালে $I = \frac{nE}{nR+r}$

* বিপরীত সমবায়ে যুক্ত করলে ($V > E$)



$\boxed{\frac{G+S}{S}}$ → কে শান্ট ক্ষমতা গুণক বা গুণন ক্ষমতা বলে

* গ্যালভানোমিটারের বিক্ষেপ (শূন্য) হতে হলে দুই প্রান্ত বিভব সমান হতে হবে অর্থাৎ কোনো বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবেনা।

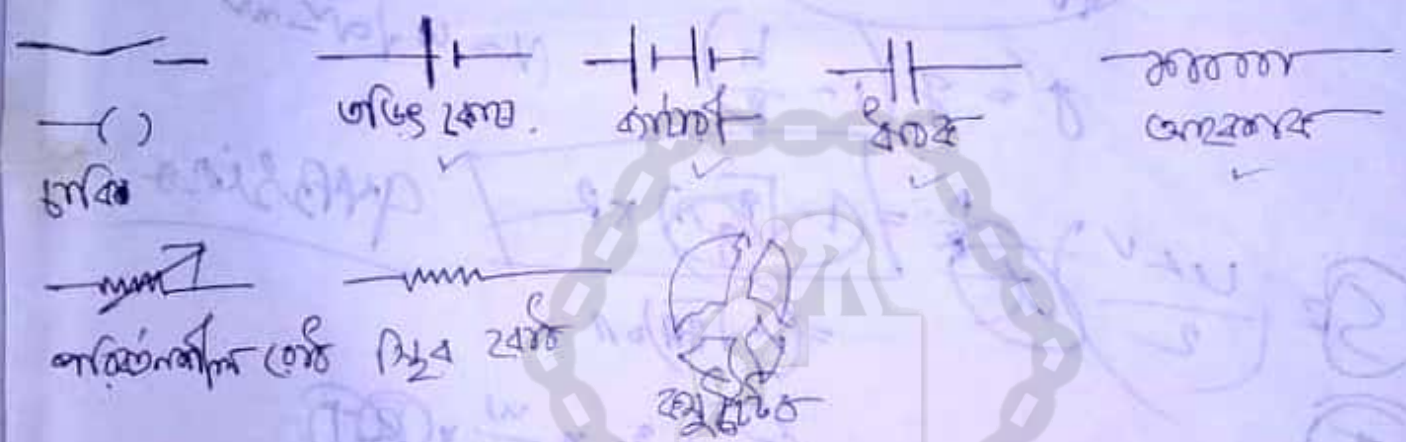
Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

$$i = \frac{V}{R_1+R_2+R_3}$$

$$V_1 = iR_1 = \frac{R_1}{R_1+R_2+R_3} V$$

$I \propto \tan\theta$

* মাধ্যমের রোধ শূন্য হলে প্রবাহ মাধ্যমের মধ্য দিয়ে যাবে
কিন্তু " " অসীম হলে প্রবাহ প্যালভানোমিটারে " " "
* মাধ্যমে রোধ অলাদা প্রবাহ হলে, সমান্তরালে যুক্ত হয়।



* $\boxed{\text{ভোল্ট মিটার ও মিলিভোল্ট মিটার}}$ — দুইটিতেই রোধ নীতির উপর নির্ভর করে বানানো হয়।
* KWh শক্তির একক
* $\boxed{\text{কিলোওয়াট লুপ ভোল্টমিটার}}$ - শক্তির স্বয়ংক্রিয়তার নির্দেশ
* শ্রেণী সমন্বয়ে রোধ বাড়ে। সমান্তরালে কমে।

পরিবাহিতা $= \frac{1}{\text{রোধ}}$ একক সিমেন্স

$$G = \frac{1}{R}$$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চৌম্বকত্ব

* গতিশীল চার্জের জন্য,

$F = qvB\sin\theta$, বা, $\vec{F} = q\vec{v}\times\vec{B}$

$B = \frac{F}{qv\sin\theta}$ T বা Wbm^{-2}, $NA^{-1}m^{-1}$, $Nm^{-1}C^{-1}s$

* $\boxed{\text{সমান্তরালের কর স্ক্রু সূত্র}}$ বা; ফ্লেমিং এর বামহস্ত সূত্র দ্বারা $\vec{B}$ এর দিক নির্ণয় করা যায়।

কাগজের দিকে কাগজের দিকে

স্থির চার্জের উপর চৌম্বক ক্ষেত্র কোনো বল প্রয়োগ করে না

* গতিশীল চার্জ বা; " " এর দিক একই হলে সেক্ষেত্রেও কোনো বল প্রয়োগ করে না।

* চৌম্বক ফ্লাক্স $\phi = BA$ একক Wb বা Tm^2 বা NmA^{-1}, $Nmc^{-1}s$

$\phi = AB\cos\theta$ | A = ক্ষেত্রফল

$\phi = \vec{A}\cdot\vec{B}$ | B = চৌম্বকতা

পরিসংখ্যা N হলে $\phi = NAB\cos\theta$

* চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব আর চৌম্বক ক্ষেত্র একই কথা। একক Same

(i) কোনো কুণ্ডলীতে প্রতি সেকেন্ডে যত সংখ্যক ফ্লাক্স পরিবর্তনের জন্য ঐ কুণ্ডলীতে 1 volt বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয় তাকে 1 Weber বলে।

* 1 Tesla = 10^4 গাউস, 1 গাউস = 10^{-4} Tesla. Tesla > গাউস

লরেঞ্জ বল, $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v}\times\vec{B})$. কোনো তড়িৎ আধান একই সময় তড়িৎ ক্ষেত্র বা; চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে গেলে যে বল অনুভব করে তাকে লরেঞ্জ বল বলে।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* সরল পরিবাহী, $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ বৃত্তাকার, $B = \frac{\mu_0 I}{2r}$

* e এর ঘূর্ণনের জন্য, $B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{ev}{r^2}$

* অ্যাম্পিয়ারের সূত্র: কোনো বদ্ধ পথ বরাবর কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের রৈখিক সমাকলন, পথটি দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রফলের ভেতর দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুতের μ_0 গুণ।

$$\boxed{\oint \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_0 I}$$

$\vec{\tau} = \boxed{I\vec{A}\times\vec{B}}$ → একক Wb-m বা Tm^2A

N পাক হলে, $\vec{\tau} = NI\vec{A}\times\vec{B} = \vec{M}\times\vec{B}$

* চৌম্বক ভ্রামকের ন্যূনতম মান, $\boxed{M = \frac{eh}{4\pi m}} = \boxed{9.27\times10^{-24}\ Am^2}$ একে বোর ম্যাগনেটন বলা হয়।

* ভৌগোলিক অক্ষ ও চৌম্বক অক্ষের মধ্যবর্তী কোণ 18°

* উত্তর মেরুকে নীল এবং দক্ষিণকে লাল (নীল)

* বিচ্যুতি কোণকে সংক্রমণ কোণও বলে যা চৌম্বক মধ্যতল ও ভৌগোলিক মধ্যতলের মধ্যবর্তী কোণ। θ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* মুক্তভাবে ঝুলন্ত চুম্বক আনুভূমিকের সহিত যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে নতি কোণ বলা। একে δ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

$\tan\delta = \frac{V}{H}$ $\quad H = I\cos\delta$

$\cot\delta = \frac{H}{V}$ $\quad V = I\sin\delta$ $\quad I = \sqrt{H^2+V^2}$

একক Am^{-1}

* চৌম্বক ক্ষেত্রের $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0}$ একক $\boxed{Am^{-1}}$

$\mu = \frac{B}{H}$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

প্যারাচুম্বক পদার্থ: → যে সকল পদার্থকে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করলে চুম্বক ধর্ম নেই। কুরি বিন্দু নেই।
ক্ষেত্রের দিকে চুম্বকত্ব লাভ করে। সোডিয়াম, বেরিলিয়াম, প্লাটিনাম, ম্যাঙ্গানিজ, অক্সিজেন O_2, ক্রোমিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম। $\mu > 1$, কঠিন তরল বায়বীয়
$\chi_m > 0$, $K > 1$

অপচুম্বকত্ব: → চৌম্বক ক্ষেত্রের বিপরীত দিকে সামান্য চুম্বকত্ব লাভ করে। তবে চুম্বক ধর্ম নেই, কুরি বিন্দু নেই।
Hg Zn
রূপা, দস্তা, বিসমাথ, টিন, কাঠ, সালফার, হিলিয়াম, পানি, অর্গন, NaCl
$\mu < 1$, এতে চৌম্বক ঘূর্ণন থাকেনা। কঠিন তরল, বায়বীয়
$K < 0$

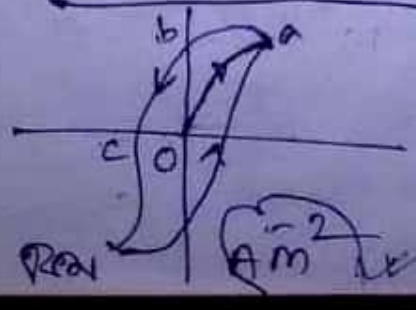
* **ফেরোচুম্বক পদার্থ:** চুম্বক ক্ষেত্রের দিকে শক্তিশালী চুম্বকত্ব লাভ করে
লোহা, নিকেল, কোবাল্ট। $\mu >> 1$। only কঠিন ও স্ফটিকাকার পদার্থ
* ফেরি চুম্বক পদার্থ: ফেরাইট (Fe_3O_4) $\chi_m >> 0$, $K >> 1$
* যে তাপমাত্রায় চুম্বকত্ব সর্বাধিক হয় তাকে তাপমাত্রা বলে।
* He, Ne পরমানু বা; N_2, Cl^- প্যারাচুম্বকত্ব দেখায় না।
* আয়রন অপ্রোথিত বা, কোবাল্ট অপ্রোথিত নিওডিমিয়াম সিরামিক চুম্বক তৈরি হয়। যা স্থায়ী চুম্বক
* মোটর বা জেনারেটরে অস্থায়ী চুম্বক কাজে লাগে। বৈদ্যুতিক ঘন্টা, ফোন, টেলিফোনের ইয়ার পিস, ইত্যাদিতে।

* কমপিউটারের হার্ড স্টোরেজ ফিতায়, টেপরেকর্ডারের ফিতায়, রেডিওর অ্যান্টেনাতে স্থায়ী চুম্বক

(লোহা + নিকেল) = পারমেলয়

Zn + Cu = পিতল

Am^2



oc = নিম্ন সহনশীলতা
ob = চুম্বকায়ন মাত্রা বেশি সহনশীলতা
oa = সম্পৃক্তমান

* ফেরো চৌম্বক

Am^2

* যে সব পদার্থ চুম্বক দ্বারা বিকর্ষিত হয় তাদেরকে অয়স্কান্তক পদার্থ বলে

* কোবাল্ট ক্রুরিবিন্দু 1100°C, লোহা 770°C
নিকেল 400°C

* ক্রুরিবিন্দু only কোবাল্টচুম্বক

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

তড়িৎ চুম্বক আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ

* একটি গতিশীল চুম্বক কিংবা তড়িৎবর্তী কুণ্ডলীর প্রভাবে একটি বদ্ধ তার কুণ্ডলীতে মানসম্পর্কী তড়িচ্চালক শক্তি এবং তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতিকে তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশ বলে।

* মুখ্য কুণ্ডলীর সাথে গৌণ কুণ্ডলীর কোনো সরাসরি সংযোগ থাকেনা

* যতক্ষণ চুম্বক এবং কুণ্ডলীর মধ্যে আপেক্ষিক গতি থাকে ততক্ষণই আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ চলে এবং তড়িৎ শক্তি উৎপন্ন হয়।

* একটি ধাতব তারের কুণ্ডলী একটি অসম চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থির অবস্থায় থাকলেও তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হবে।

$$E \propto \frac{\phi_2 - \phi_1}{t}$$

$$E \propto \frac{\phi}{t}$$ — চৌম্বক ফ্লাক্স

$$E = \frac{d\phi}{dt}$$ [N পাকের কুণ্ডলী হলে $E = N\frac{d\phi}{dt}$]

* ফ্যারাডের ২য় সূত্রের গাণিতিক রূপ দেন নিউম্যান। তাই এটি নিউম্যানের সূত্র নামেও পরিচিত।

* দিক নির্দেশ লেনজ এর সূত্র। যা শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে

$$\boxed{E = -\frac{d\phi}{dt}}$$ [ফ্যারাডে ও লেনজের সূত্রের সমন্বয় সূত্র]

* স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক, $\phi = Li$. [N কুণ্ডলী হলে $N\phi = Li$]
একই কুণ্ডলী.

$$E = -L\frac{di}{dt}$$

$$L = \frac{E}{\frac{di}{dt}}$$ একক Henry. $1H = \frac{V}{\frac{A}{s}}$ $Vs A^{-1}$

$Wb A^{-1}$

$Tm^2 A^{-1}$

$\boxed{Vs = Wb}$

* চুম্বক ফ্লাক্সের একক ওয়েবার।

$V \cdot s = Wb$ $\quad N\phi = Li = mi$

$Tm^2 = Wb$

$Wbm^{-2} = Tesla$ $\quad E = M\frac{di}{dt}$

N = পাক সংখ্যা
ϕ = চুম্বক ফ্লাক্স
L = স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক
M = পারস্পরিক " "
i = প্রবাহ

* যে ট্রান্সফর্মার অল্প বিভবের অধিক তড়িৎ প্রবাহকে অধিক বিভবের অল্প তড়িৎ প্রবাহে রূপান্তর করে তাকে step up বা আরোহী ট্রান্সফর্মার বলে। $\boxed{I_P > I_S}$ প্রবাহ হ্রাস করে।

* বিপরীত অবরোহী $I_S > I_P$.

* $$\boxed{\frac{E_P}{E_S} = \frac{n_P}{n_S} = \frac{I_S}{I_P} = \sqrt{\frac{R_P}{R_S}}}$$

P = মুখ্যত, Primary
S = গৌণ, Secondary

* কুণ্ডলীর প্রবাহ পাক সংখ্যার ব্যস্তানুপাতিক।
* D.C বা সমপ্রবাহ বা একমুখী প্রবাহ।
* A.C বা দিকপরিবর্তী প্রবাহ বা দিক পরিবর্তী প্রবাহ।
* ক্ষমতা, $P = EXI$
* পরিবর্তী প্রবাহের গড় মান শীর্ষ মানের .637 গুণ $\boxed{\text{বা } 63.7\%}$
* শীর্ষ মান গড় মানের 1.57 গুণ

গড় মান = .637 × শীর্ষ মান।

* পরিবর্তী প্রবাহের কার্যমূলীয় গড় মান শীর্ষ মানের 0.707 গুণ বা 70.7%.

$$I_{rms} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = .707 I_0.$$

ক্রিয়া মান = $\frac{\pi}{২\sqrt{২}}$ গড় মান

" " = $\frac{1}{\sqrt{2}}$ × শীর্ষ মান।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* আপাত তড়িৎচালক শক্তি $= \frac{1}{\sqrt{2}} \times E_0 = .707 E_0$

* গড় " " $= \frac{2}{\pi} \times E_0 = .637 E_0$

* উৎপন্ন জনিত শক্তি অপচয় হয়। $\boxed{P = E \times I = I \times R \times I = I_{rms}^2 R}$

* দিক পরিবর্তী প্রবাহের কার্যকর মান মূল বর্গ মানের সমান।

* $1 Wb = 1 m^2 = 1 V s$

* আবেশীয় কুণ্ডলী তৈরী করা হয় $\boxed{\text{দুই তার}}$ করে।

* তারের বিভব ফেলে ৩টি বিদ্যুৎ ফেলে $(\frac{1}{2})$ পূর্ব

* বিশুদ্ধ অর্ধচক্রে বিভব ৫, উহা ফেলে ৩৫

* একটি শীর্ষ থেকে $\frac{T}{4}$ সময় লাগে শূন্যে আসতে $\frac{T}{2}$ সময় লাগে, মোট সময় $\frac{T}{4} + \frac{T}{2} = \frac{3T}{4}$।

* পাশাপাশি দুটি শীর্ষমানের সমষ্টি শূন্য ও গড় মান শূন্য (0)

$I_0 + (-I_0) = 0$ $\quad \frac{I_0 + -I_0}{2} = 0$

$\mu = \frac{B}{H}$

~~* আবার নীল হয় বিদ্যুৎ হয়, ৩টি বিদ্যুৎ বিভব হয়ে তন্ত্রে~~

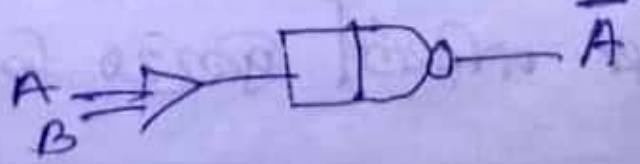
* ধ্রুবমানের কর্তনীতি, পাশাপাশি আবেশ ক্রিয়ার উপর প্রতিষ্ঠিত।

* দিক পরিবর্তী প্রবাহের আকৃতি গুণাঙ্ক 1.57।

Academic & Admission Pathshala
Rise By Lifting Others

* একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের তড়িৎ ক্ষেত্র পরিবর্তন করে।
* ভোল্টমিটারের রোধ বেশি অ্যামিটারের কম
* শ্রেণীতে রোধ বাড়ে, সমান্তরালে কমে
* পাওয়ার শূন্য অপমাত্রায় বিশুদ্ধ গেট পরিবাহিতা 0.
* ট্রানজিস্টর এর অপমাত্রা বাড়লে রোধ কমে
* গেট, ইমিটার, ড্রেন যাকে FET বলে.

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others



সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স

* পরিবাহী : সোনা, তামা, রূপা, অ্যালুমিনিয়াম
* অপরিবাহী: রাবার, সিরামিক, কাঠ, কাচ, প্লাস্টিক, এবোনাইট, কার্বন
* অর্ধপরিবাহী: জার্মেনিয়াম, সিলিকন, ক্যাডমিয়াম, গালিয়াম, আর্সেনাইড।
* পরাবৈদ্যুতিক পদার্থ: মিথেন, পানি, মাইকা, CO_2, HF, N_2, H_2
* অর্ধপরিবাহীর সাথে অপদ্রব্য মিশালে বেশি কাজ পাওয়া। মিশ্রণ পদ্ধতিকে ডোপিং বলে। বিভিন্ন ডোপিং তৈরীতে অপদ্রব্য মিশ্রিত অর্ধপরিবাহী ব্যবহার হয়।
* অন্তরক শক্তির ব্যবধান 6eV থেকে 15eV.
* অর্ধপরিবাহীর " " 1eV. জার্মেনিয়াম এর মান 0.7eV এর, যোজন ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে পার্থক্য
* সিলিকন এ 1.1eV. যোজন ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে নিষিদ্ধ ব্যান্ড যেখানে e থাকেনা
* পঞ্চম সারির মৌল: ফসফরাস, বিসমাথ, আর্সেনিক, নাইট্রোজেন (n টাইপ)
* তৃতীয় " : বোরন, অ্যালুমিনিয়াম, গ্যালিয়াম (p টাইপ)
* p টাইপ ধনাত্মক, n টাইপ ঋণাত্মক

p টাইপ	n টাইপ
গরিষ্ঠ অভাব	গরিষ্ঠ
সংখ্যক হোল	e⁻

উল্লেখিত 325 কুট্টি অর্ধপরিবাহী হচ্ছে

* সংখ্যাগরিষ্ঠ কোরে: ধনাত্মক হোল p টাইপ ঋণাত্মক ইলেকট্রন n টাইপ
* বিরাগরিষ্ঠ " ইলেকট্রন n টাইপ " p "
* জেনার ডায়োডের কে বিপরীত বেইসকে ৩ বলে। ২। কুখ্যাত কোরে কাজ করে

n-p-n

p-n-p.

$I_E = I_B + I_C$

$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

$\beta = \frac{I_C}{I_B}$

Academic & Admission Pathshala
Rise By Lifting Others

$\boxed{\alpha = \frac{I_C}{I_E}}$ α (প্রবাহ বিবর্ধক গুণক) = $\frac{\beta}{\beta+1}$

β (প্রবাহ লাভ) = $\boxed{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$

$(\alpha < 1)$ $(\beta > 1)$

$\alpha = 0.9$---

* অবিশ্বাস্য যোজন ē এর চেয়ে অপদ্রব্যের যোজন ē বেশী হলে n টাইপ সেমিকন্ডাক্টর এবং p টাইপ সেমিকন্ডাক্টর

* n টাইপ ও p টাইপ পদার্থ একত্র করলে $\boxed{\text{সন্ধি তৈরি হয়}}$

* p-n সংযোগ দুপাশে যে ক্ষয় স্তর ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নকে পৃথক করে রাখে, যেখানে গতিশীল আধান শেষ হয়ে যায় তাকে ডিপ্লেশন স্তর বা নিঃক্ষোভিত স্তর বলে। যা অসীম নিরোধক

$\boxed{\text{গতি রোধ } R = \frac{\Delta V}{\Delta I}\ \Omega}$

* হোল অপেক্ষা মুক্ত ē এর শক্তি বেশী, কারণ হোল সীমাবদ্ধ কিন্তু ē না।

* জেনারে বিমুখী রোধের মান সম্মুখী রোধের চেয়ে অনেক বেশী, যেমন (40000:1) Si = (100 00000:1)

* AC কে DC করে রেকটিফায়ার।

* ট্রান্সজিস্টর অল্প বিভব কাজ করে।

* উচ্চ ক্ষমতা, দ্রুত ও কমিউটিং বর্তনীতে n-p-n ট্রানজিস্টর ব্যবহৃত হয়।

* অ্যাম্প্লিফায়ার বা বিবর্ধক হিসাবে ট্রান্সজিস্টর ব্যবহার করা হয় সুইচ ॥

$\alpha = .98$ হলে $\beta = 50$.

$\alpha = .99$ ॥ $\beta = 99$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* অর্ধপরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ 10^{-4} Ωm থাকে
* যে সকল ion ও হোল সংখ্যা সমান তা বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহী
* বিপরীত অবিশুদ্ধ → বহুখাদিনিক সেমিকন্ডাক্টর
* যে সকল জেনারের সম্মুখ ফোকাস একটি নিখুঁত পরিবাহী এবং বিপরীত ফোকাস অন্তরক এর ন্যায় আচরণ করে সেটি আদর্শ জেনার।

হোল গতিশীলতা ব্যাপ্তি যথাক্রমে input output এর দশা পার্থক্য এবং p-n-p তে Ic এর চেয়ে I_E এর ফোকাস বেশি।

XOR
XNOR

$\overline{\overline{AB}} = AB$

$\overline{A+B} = \bar{A}\cdot\bar{B}$

$\overline{AB} = \bar{A}+\bar{B}$

$A\oplus B = \bar{A}B+A\bar{B}$

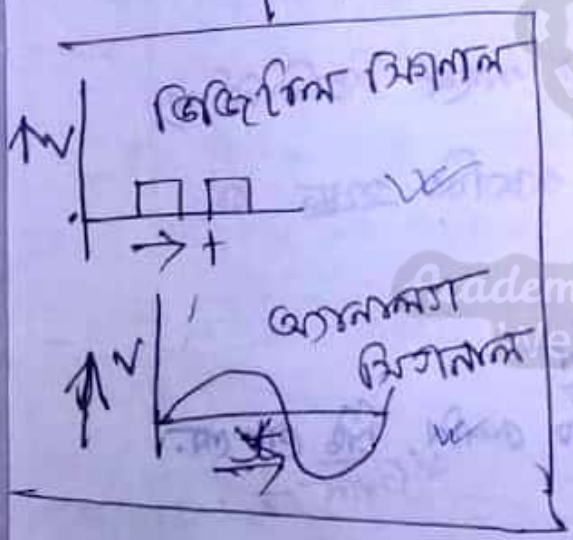
$\overline{A\oplus B} = AB+\bar{A}\bar{B}$

XOR

A	B	A⊕B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	A⊙B	A⊕B
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

XNOR.



$A+1 = 1$
$A\cdot 1 = A$
$A\cdot\bar{A} = 0$
$A+\bar{A} = 1$
$A\cdot A = A$
$A+A = A$
$A+0 = A$
$A\cdot 0 = 0$

6 টি = 1 কাউন্ট বাড়িয়ে পরেন্ট। OR গেটের অর্ধেক input এর মৌলিক অংশগুলো সমান

* জেনার ডায়োড রেফারেন্স ভোল্টেজ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এর ভোল্টেজ স্থায়ী করার হিসেবে

* হোল এর অধীন (+e) চার্জ ধারক হয়
* জেনার ডায়োড বিপরীত ফোকাস ক্রিয়াশীল
* বাইনারীতে 4 ডিজিট সর্বোচ্চ 16টি নাম্বার দেওয়া যায়
* কার্বনের আপেক্ষিক রোধ বেশি।
* ব্রেইডেন ক্রিস্টালের আবিষ্কারক এবং নোবেল পান

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

জ্যোতির্বিজ্ঞান

* কি গ্রন্থ এর সমাপ্তি হলো কি ব্যাং এর সূচনা
* " ব্যাং ও কি গ্রন্থ পর্যায়ক্রমে সংঘটিত হয়। একে পালসেটিং থিওরি বলে।
* আকাশগঙ্গা, ছায়াপথ, অ্যান্ড্রোমিডা লোকাল গ্যালাক্সির অংশ
* অপসারণ বেগ ∝ দূরত্ব [এটি হাবল বিধি]

$v \propto d$

$v = Hd$ [হাবল ধ্রুবক H] ($H = 70\ km\ s^{-1}/Mpc$ ধ্রুবক মান)

$1\ Mpc = 3.086 \times 10^{19}\ km$

* মহাবিশ্বের গড় ঘনত্ব সংকট ঘনত্বের বেশী হলে সংকোচন শুরু হয়।
* " মৌলিক উপাদান তিনটি, (a) সৌরবায়ু (b) নক্ষত্রপুঞ্জ (c) গ্যালাক্সি
* ধূমকেতু ৭৫ কুর পথপথ.
* সূর্য হতে পৃথিবীতে আলো আসতে সময় লাগে ৪ মিনিট ১৭ সেকেন্ড। সূর্যে সর্বদা ফিউশন বিক্রিয়া সংঘটিত হচ্ছে যা, H হতে He উৎপন্ন হচ্ছে।

উপাদান: ফোটন, গ্রেভিটন, নিউট্রিনো ও, গ্রাভিটন

লেপটন: e গোষ্ঠীয় লেপটন, মিউন গোষ্ঠীয় লেপটন, টাউ গোষ্ঠীয় লেপটন

হ্যাড্রন: মেসন, ব্যারিয়ন
স্পিন (0) শূন্য না, স্পিন $\frac{1}{2}$

* কোয়ার্ক: নামকরণ করেন মারে গেলম্যান। মৌলিক কণা গঠন করা হয়। সকল কোয়ার্কই ফার্মিয়ন। স্পিন $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ ...
* ধূলিমেঘে 90% H, 14% He, 1% অন্যান্য
* স্পিন বোসন কণা ইচ্ছা কণা।

Academic Transmission Pathshala
Success Is By Lifting Others

* যার দূরত্ব বেশী সে তত বেশী উজ্জ্বল।

পার্সেক উজ্জ্বল্য $\Delta M = M_2 - M_1 = 5\log\frac{d_2}{d_1}$

M = উজ্জ্বল্য
d = দূরত্ব. $d_2 > d_1$

* নক্ষত্রের মৃত্যুর সময় যে বিস্ফোরণ হয় তাকে সুপারনোভা বিস্ফোরণ বলে।

* তারকার ব্যাস — ব্যাস

লাল দানব — 14 কোটি কি.মি.
সূর্য — 14 লক্ষ "
সাদা বামন — 13 হাজার "
নিউট্রন তারা — 16 "
ব্ল্যাক হোল — 2.5 "

* $1.4M_\odot$ হতে কম শ্বেত বামন। | $M_\odot$ = সূর্যের ভর
* $1.4M_\odot - 3M_\odot$ এর মধ্যে নিউট্রন তারা
* $3M_\odot$ হতে বেশী হলে কৃষ্ণ বামন
$1.4M_\odot \rightarrow$ চন্দ্রশেখর সীমা $p \rightarrow n + e^+$
* নিউট্রন গঠন $p + e \rightarrow n + \gamma$ [সুপারনোভা ফলে]
* পালসার হচ্ছে নিউট্রন তারা

শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ $R_s = \frac{2GM}{c^2} = 8.897 \times 10^{-3}$ [সূর্যের ভর
ঘটনা দিগন্ত বা কৃষ্ণ বিবরের সীমা — বস্তুর ভর.

* ভর $5M_\odot$ হলে ব্যাসার্ধ 15 km/14.75 [সূর্যের ভর 1.99×10^{30} kg.

15
12
9
6
3.

$4M_\odot$ " " 11.8 km.
$2M_\odot$ " " 5.93 km
$3M_\odot$ " " 8.85 km.
$M_\odot$ " " 2.95 "

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* নিউট্রন তারা সংঘটিত হয় সুপারনোভা হয়।
* বেতার তরঙ্গ পর্যবেক্ষণের জন্য রেডিও টেলিস্কোপ ব্যবহৃত হয়।
* যোগিক কণা তড়িৎ চৌম্বকীয় মিথস্ক্রিয়ায় অংশ নেয়
* গ্রহানু মঙ্গল ও বৃহঃ মাঝ দিয়ে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে।
* কৃত্রিম উপগ্রহের গতিপথ ভিন্নাকার
* γ রশ্মি আবিষ্কার পল ভিলার্ড 4×10^{26} J
* α, β ক্ষয়ফোটন
* সূর্য প্রতি sec এ 4×10^{26} J শক্তি বিকিরণ করে।
* মহাবিস্ফোরণ তত্ত্বের প্রবর্তক জর্জ লেমিটার
* গেজ বোসনের স্পিন 1
* ফোটনের প্রতিকণা নেই।
* পালসার রেডিও তরঙ্গ বিকিরণ করতে পারে।

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান

* বস্তু ও প্রতিবিম্বের মধ্যবর্তী আলোকপথ সকল রশ্মির ক্ষেত্রে সমান হয়।
* প্রতিফলনের ১ম সূত্র: আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি এবং, অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থান করে।
* প্রতিফলনের ২য় সূত্র: আপতন কোণ = প্রতিফলন কোণ
* প্রতিসরণের ১ম " : আপতিত রশ্মি, প্রতিসরিত রশ্মি, অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থিত।
* প্রতিসরণের ২য় সূত্র, স্নেলের সূত্র $_aμ_b = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{μ_b}{μ_a} = \frac{c_a}{c_b} = \frac{λ_a}{λ_b} = \frac{1}{_bμ_a}$
* যে কোনো মাধ্যমের পরম প্রতিসরাঙ্ক ≥1 এর কম হতে পারেনা
* লেন্সের ক্ষমতাকারক সমীকরণ

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{μ_2}{μ_1} - 1\right)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \rightarrow \text{অন্য মাধ্যমে}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} = (μ - 1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \rightarrow \text{বায়ু মাধ্যমে}$$

* **লেন্সের ফোকাস দূরত্বের পরিবর্তন সমীকরণ।**
* বায়ু সাপেক্ষে পানি এবং কাচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ এবং $\frac{3}{2}$ হলে পানিতে ফোকাস দূরত্ব হবে বায়ুর (4 গুণ)

অভিসারী = প্রতিফলনের পর একবিন্দুতে মিলন

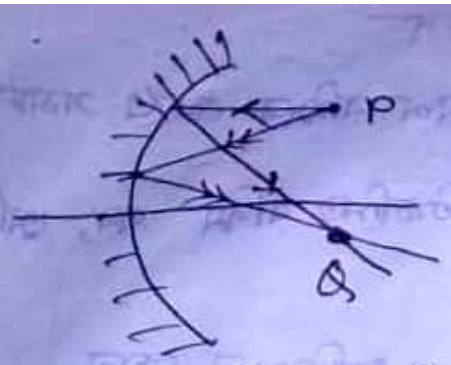
অপসারী = একই বিন্দু হতে অপসৃত

দুটি মাধ্যম শূন্য হলে বা পরম প্রতিসরাঙ্ক অভিন্ন হলে

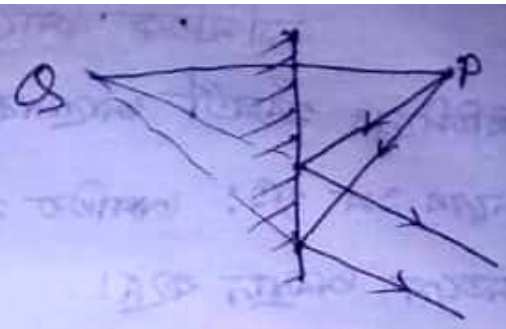
* সরতল দর্পণের প্রতিবিম্ব সোজা ও সসীম এবং অবস্তুর এবং বিবর্ধন always 1

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

বিম্ব



বাস্তব বিম্ব. অভিসারী



অবাস্তব বিম্ব. অপসারী

* বাস্তব বিম্ব অবতল দর্পন উত্তল লেন্স। চোখে দেখা যায় পর্দায় ফেলা যায়। always উল্টা, পিছনে গঠিত হয়
* অবাস্তব বিম্ব সকল দর্পন ও লেন্স। চোখে দেখা যায় কিন্তু পর্দায় ফেলা যায়না। সোজা, সামনে.
* উত্তল লেন্স অবতল দর্পন:
বাস্তব বিম্ব: সমান/খর্বিত/বিবর্ধিত
অবাস্তব বিম্ব: সর্বদা বিবর্ধিত (৫৮ এর বেশী দূরত্বে)
* অবতল লেন্স উত্তল দর্পন
বিম্ব সর্বদা অবাস্তব, খর্বিত।

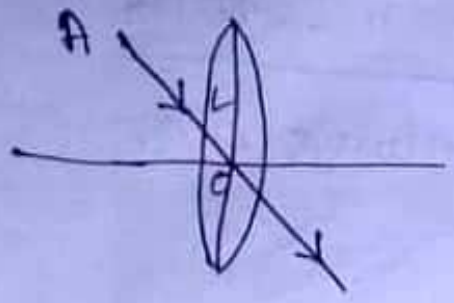
Academic Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

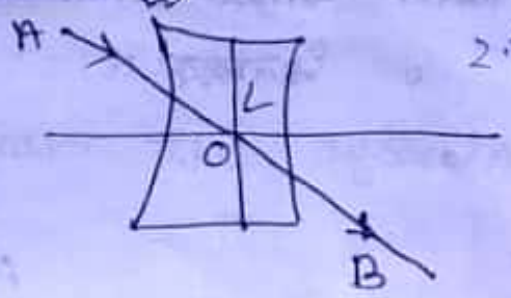
* কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলে।
* মেরু বিন্দু (A): গোলকীয় দর্পণের প্রতিফলক তলের মধ্যবিন্দু

* বক্রতা কেন্দ্র বা অপেক্ষক কেন্দ্র C.
* প্রবাদ ছেদ MAM'.
* কোনো দর্পণের উপরে 10° অপেক্ষা কম হলে ঐ দর্পণকে ক্ষুদ্র উপেক্ষযুক্ত দর্পণ বলে।

$$\mu_b = \frac{\text{শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ}}{\text{b মাধ্যমে " " "}} = \frac{C_0}{C_b}.$$

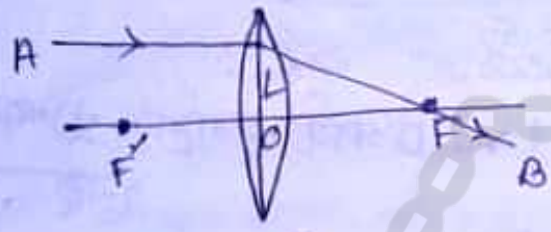
* পানিতে আলোর বেগ $2.25\times10^8 ms^{-1}$ কেরোসিনে $2.04\times10^8 ms^{-1}$
* কাচে " " $2\times10^8 ms^{-1}$

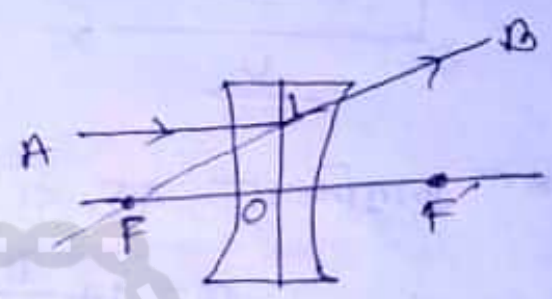




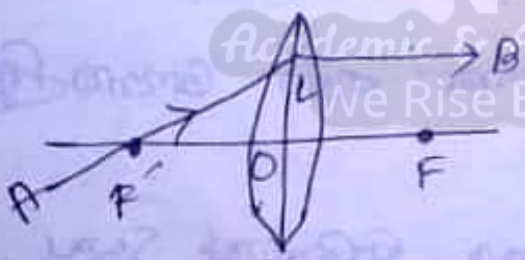
$2.25\times$
কাচে $2.0\times$

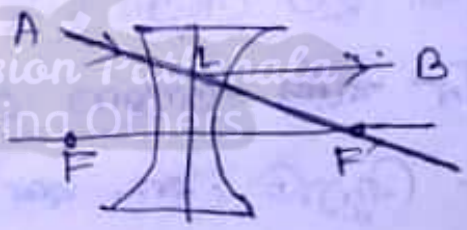
* আলোক রশ্মি আলোক কেন্দ্র দিয়ে গেলে প্রতিসরণের পর দিক unchanged থাকে।





* আলোক রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল লেন্সের উপর আপতিত হলে প্রতিসরণের পর দ্বিতীয় প্রধান ফোকাস দিয়ে যাবে বা তা হতে ছড়িয়ে পড়ছে বলে মনে হবে।





* কোনো রশ্মি উত্তল লেন্সের প্রথম প্রধান ফোকাস দিয়ে গমন করে বা অবতল লেন্স বর প্রথম ফোকাসের দিকে অগ্রসর হয়ে লেন্সে আপতিত হলে প্রতিসরণের পর প্রধান অক্ষের সমান্তরাল হয়।

* $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$ বাঁকা লেন্সের সমীকরণ
*

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

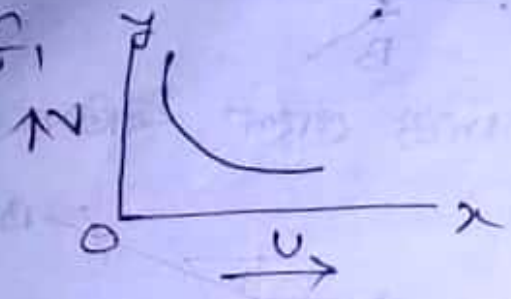
বিম্বের দৈর্ঘ্য $l' = |m| l$ ← বস্তুর দৈর্ঘ্য.

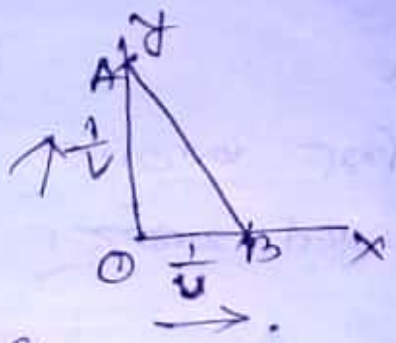
* উত্তল লেন্সের ক্ষেত্রে ধনাত্মক রাশি
* অবতল " " ঋণাত্মক "

$m + 2$ লে সোজা বিম্ব
$m -$ " উল্টা বিম্ব

* বাস্তব বিম্ব always উল্টা, অবাস্তব & always সোজা

3 চেহারা।





* সরল অনুবিক্ষণ যন্ত্র বা বিবর্ধক কাচ.

$$M = 1 + \frac{D}{f}$$ | $v = D$ স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব হলে

$$M = 1 + \frac{D-q}{f}$$ | চক্ষু লেন্স হতে a দূরে হলে

* f যত কম m তত বেশি
* চোখ হতে লেন্সের দূরত্ব কম হলে m বেশি.
* বেগুনি বর্ণের আলোর চেয়ে লাল বর্ণের আলোর বিচ্যুতি ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কম।
* একই উপাদানের সকল প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক same.
* ভরবৃদ্ধি $\propto \frac{1}{\text{প্রতিসরাঙ্ক}} \propto \frac{1}{\text{বিচ্যুতি}} \propto \frac{1}{\text{বিক্ষেপণ}}$ * বিচ্যুতি
* লাল কম বেগুনি বেশি
* $A = r$, $A = 30°$ এবং $\mu = \sqrt{3}$ হলে $\angle A = 60°$.
* সাদা আলোর প্রকৃতি যৌগিক

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* যেসব আলোর বিভিন্ন বর্ণ বিশিষ্ট হওয়ায় বৈকিরণকে বিচ্ছুরণ বলে। বিচ্ছুরণের ফলে মূল বর্ণসমূহের যে সজ্জা পাওয়া যায় তাকে বর্ণালী বলে।

* যে আলোক রশ্মির একটি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য থাকে তাকে একবর্ণী আলো বলে।

* লাল নীল সবুজ হচ্ছে প্রাথমিক বর্ণ। এদের মিশ্রণে সাদা হয়

* লাল ও সবুজের মিশ্রণে হলুদ বর্ণ হয়।

* হলুদ ও নীল ও সবুজ ও ম্যাজেন্টা মিশ্রণে সাদা হয়। এই রং পরিপূরক বর্ণ

* সাদা কাগজে ফুলে কী হলুদ হয়। এই নীল দিলে আবার সাদা হয়।

* হলুদকে রশ্মি রশ্মি বলে।

* বেগুনী বিদ্যুতি সর্বাধিক, লালের সর্বনিম্ন

* সূর্যের আলোক রশ্মি মেঘের গোলাকৃতি পানির বিন্দুর উপর আপতিত হবার পর প্রতিসরণের ফলে আকাশের গায়ে সূর্যের বিপরীতে ধনুর সৃষ্টি হয়। [বিচ্ছুরণের জন্য ধনু]

* লাল নীল আসমানী মূল বর্ণ কারণ বিজ্ঞান এর মতে দিয়ে গমনের সময় কোনো বিচ্ছুরণ হয়না।

* শূন্যস্থানে আলোর বিচ্ছুরণ হয় না কারণ সব আলোর Same বেগে চলে।

* লাল আলোর ১ শ্রেণী নই বিদ্যুতি ও বিচ্ছুরণ কম এই আলোর দূর পর্যন্ত বিস্তৃত লাভ করতে পারে। কেন কেন

Academic & Admission Pathshala
© Web Developing Unit

* সূর্যোদয় বা সূর্যাস্তের সময় আকাশ লাল দেখায় লালের বিচ্ছুরণ কম হয়।
* কিছুটা জায়গায় সাদা বল ব্যবহার করা হয়। কারণ এ সহজে দৃশ্যমান হয়।

বিচ্ছুরণ $\theta = \delta_v - \delta_r = (\mu_v - \mu_r)A$

বিচ্ছুরণ ক্ষমতা $\omega = \frac{\delta_v - \delta_r}{\delta}$

δ_v = বেগুনি বিচ্যুতি
δ_r = লাল বিচ্যুতি
δ = গড় বিচ্যুতি

* আকাশ নীল দেখায় বিচ্ছুরণের জন্য
* চাঁদ কাছে নেই বলে আলোর বিচ্ছুরণ হয়নি তাই আকাশ কালো দেখায়।
* প্রতিসরাঙ্ক বেশি হলে আলো কম বেগে চলে (বেশি প্রতিসরাঙ্ক → বেশি বিচ্যুতি)
* আলোর বিভিন্ন বর্ণের কাজ হলে তাতে দৈর্ঘ্য পার্থক্য
* লাল আলোর বেগ বেগুনীর চেয়ে 1.4 গুণ বেশি।
* বেলের বিচ্ছুরণ সুখ: আলোর তীব্রতার ↓ রূপ।
বিচ্ছুরণ/বিচ্ছুরণ ↑ রূপ।
* সরল অনুবীক্ষণ যন্ত্র সোজা ও বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব হয়
* জটিল " " উল্টা ও " " "
* নভোবীক্ষণ " " সোজা ও " " "
* দূরবীক্ষণ যন্ত্র উত্তল লেন্স ব্যবহার করে হয়।
* জটিল অনুবীক্ষণ যন্ত্র দুটি উত্তল লেন্স দ্বারা গঠিত
* অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের বিবর্ধন m_1 ও m_2 হলে মোট বিবর্ধন $M = m_1 \times m_2$.

Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* অপটিক্যাল টেলিস্কোপের বিবর্তন বিঘ্ন

* অবজেক্ট দর্পণের ব্যবহার : দন্ত চিকিৎসায়, প্রতিফলক হিসাবে, টেলিভিশন, টিভিতে বা অন্যের সার্ট লাইট, ডিশ, অ্যান্টেনা, হাতের টেলিস্কোপ পরিচুল্লি, চোখ, নাক, ও গলা পরীক্ষায়।

* ডিশ দর্পণের ব্যবহার : বিদ্যুৎ পরিবাহী বা অনাবহা দেখার জন্য গাড়ীতে, বিদ্যুৎ তৈরি করার হিসাবে, প্রতিফলক টেলিস্কোপে

* রেফ্রাকটিভের প্রতিসরাঙ্ক (1.44) বা, অপেক্ষা বেশি 2.08×10^8

* বাঁকানো কোন বড় হলে বস্তু বড় দেখায় ছোট হলে ছোট.

চিত্রে ;

* আপতন কোন 0 হলে প্রতিসরণ কোন 0.

* আপতিত বহু নির্গত রশ্মির কোন হলে বিচ্যুতি কোন লব্ধ

* বায়ুতে উত্তল লেন্সের ক্ষমতা P। পানিতে ডুবালে P কেমন.

Academic Support Network Pathshala
We Rise By Lifting Others

জ্যামিতি আলোকবিজ্ঞান

* আলোর তরঙ্গ তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায় ব্যতিচার, প্রতিসরণ, ব্যতিচার, অপবর্তন। সমবর্তন ব্যাখ্যা করা যায়না।

* ম্যাক্সওয়েল-মর্লির পরিক্ষায় প্রমাণ হয় যে ইথার নামে কিছু নেই।

$\boxed{E \propto \frac{1}{r^2}}$ $\quad c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ | $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} C^2/Nm^2$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Wbm^{-1}A^{-1}$, TmA^{-1}, NA^{-2}.

$c = \frac{E_0}{B_0}$

* পয়েন্টিং ভেক্টর $\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{B}}{\mu_0} = \boxed{\vec{E} \times \vec{H}}$ | $H = \frac{B}{\mu_0}$

একক $\boxed{Wat/m^2}$ (Wm^{-2})

* এক আলোকবর্ষ $= 9.46 \times 10^{15} m = 9.46 \times 10^{12} km$ মাত্রা [L]

$c = \nu\lambda$ | c = আলোর বেগ, ν = কম্পাঙ্ক, λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য

* দুটি তরঙ্গ একই দশায় আপতিত হলে:
লব্ধি সরণ $\boxed{y = y_1 + y_2}$
বিপরীত দশায় $\boxed{y = y_1 \sim y_2}$.

* গঠনমূলক ব্যতিচারের শর্ত : $2n\frac{\lambda}{2}$ (বা উজ্জ্বল বিন্দু)
* ধ্বংসাত্মক " " : $(2n+1)\frac{\lambda}{2}$ অন্ধকার বিন্দু শর্ত
* ⊗
* সুমানন্দ বিন্দু $(2n+1)\frac{\lambda}{4}$
* নিষ্পন্দ " $2n\frac{\lambda}{4}$

2 থেকে উন বর্গ

বেশি হিলে বেশি বিপরীত

অন্ধ, $a\sin\theta = n\lambda$

উজ্জ্বল $= a\sin\theta = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$

Academic & Admission Pathshala
Website By Lifing Media

* ব্যতিচার হতে হলে উৎস দুটি সুসংগত হতে হবে
অর্থাৎ, [আলোর আলোর] উৎস হতে হবে।
* বস্তুর কিনারা ঘেঁষে আসলো খানিকটা বেঁকে যাওয়া ঘটনাকে [বিবর্তন] বলে।

~~যেহেতু ধ্রুবক $d = \frac{1}{N}$ $N = \frac{1}{d} = \frac{1}{a+b}$~~

যেহেতু ধ্রুবক $d = a+b$

d দিয়ে রেখার সংখ্যা নির্ণয়

" " " " $N = \frac{1}{d} = \frac{1}{a+b}$

N = রেখার সংখ্যা

a = দিয়ে বেঁধে বা ফাঁক

b = রেখার বেধ বা ফাঁক

* যদি ১ হলো তা বিবর্তন হবে
* বিবর্তন ২ প্রকার
* ব্যতিচার বক্র ঝালরের উৎপাদন
* বিবর্তন " " ব্যতিচার
* " দ্বারা আলোর [শীর্ষবিন্দু] প্রকাশ পায়
* কখন জল ও সমুদ্রের সংবর্তন হলে কোন প্রকার $\frac{\lambda}{2}$
* তড়োমুখের কানাগুলোর দূরত্ব পার্থক্য 0.
* যে সুসংগত বহুর্ণ আলো গতিশীল ব্যতিচার ঘটাই কেবল তখন অদৃশ্য দশা পার্থক্য হয়।

Prodipon Ahmadabad Pathshala
We Rise By Lifting Others

* গতিবেগ গণ ও আধুনিক পদার্থবিজ্ঞান
মনির পরিবর্তন হলে গ্যালিলিও রূপান্তর সঠিক নয়। কব, আলোর বেগ কবাই ধ্রুব রাশি। ও ঈথার নেই

* আপেক্ষিক তত্ত্ব ২ ভাগে বিভক্ত। ① আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব ② আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব; মৌলিক সীমাবদ্ধ

* গতিশীল অবস্থায় থাকা ঘড়ি নিশ্চল অবস্থায় থাকা ঘড়ির চেয়ে ধীরে চলে। " " " " এর সময় স্থির অবস্থায় চেয়ে $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ গুণ বেশী।

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \qquad t > t_0$$

$$T_0 = T\left(\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}\right)$$ গতিশীল সময় > স্থির সময়

* $$L_0 = \frac{L}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$ বা, $$L = L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$ $l_0 > l$

$$v = \sqrt{1-\left(\frac{L}{L_0}\right)^2} \times c$$

* $$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$ বা, $$m_0 = m\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$v = \sqrt{1-\left(\frac{m_0}{m}\right)^2} \times c$$

* কোনো বস্তুর v আলোর বেগের সমান হলে ∞ ভরের হবে। দৈর্ঘ্য শূন্য হবে। সময় অসীম হবে।

$$L = L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \rightarrow v = \sqrt{1-\left(\frac{L}{L_0}\right)^2} \times c$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow v = \sqrt{1-\left(\frac{m_0}{m}\right)^2} \times c$$

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow v = \sqrt{1-\left(\frac{T_0}{T}\right)^2} \times c.$$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others

* 1 amu = 931 MeV.

* ৪C বেশি চললে বর্তমান বয়স = ৪ দেওয়া + 1X.6

$E = h\nu$ | ν = ফোটনের কম্পাঙ্ক $= \frac{c}{\lambda}$

$= h\frac{c}{\lambda}$ | h = প্লাঙ্ক ধ্রুবক $= 6.63 \times 10^{-34}$ Js

ফোটনের শক্তি $= \frac{hc}{\lambda}$ ↓ মাত্রা $ML^{-2}T^{-2}S^{1}$

* n সংখ্যক ফোটন হলে মোট শক্তি.

$E = nh\nu$. $n = 0, 1, 2 \ldots$

ঐচ্ছিক প্লাঙ্ক ধ্রুবক বিজ্ঞান সুত্র

* ফোটন চার্জহীন, স্থির ভর শূন্য, বেগ আলোর বেগ

* ফোটন ভরবিশিষ্ট হলেও ভরবেগ আছে. $p = \frac{h\nu}{c}$

* রান্টজেন x-Ray আবিষ্কার করেন. বলে এনারজেন রশ্মিও বলে। বিজ্ঞানী রান্টজেন

* 10Å λ বিশিষ্ট x-Ray হলো। বেশি ভেদন ক্ষমতা কম।। বেশি শক্তি keV বোঝায়।

* 0.01Å λ বিশিষ্ট x-Ray কঠিন। " " " বেশি বেশি শক্তি MeV বোঝায়।

* x-Ray উৎপাদন পদ্ধতি

(1) স্ট্যাসনল পদ্ধতি

(2) কুলিজ " "

(3) বিটাট্রন "

Collected & Compiled by Prantik
We Rise By Lifting Others

* x-Ray এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য $\boxed{\lambda = \frac{hc}{eV}}$ $\lambda = \frac{hc}{eV}$

* " এর তরঙ্গ আছে তরঙ্গ

* সাধারণ আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 1000Å বা 10^{-7}m কিন্তু x-Ray এর 10^{-10}m বা 1Å. বেগ আলোর বেগ

* ফোটন সমান আলোর বেগ চলে।

$\frac{1}{2}mv_m^2 = h\nu - W_0$ → বাট আইনস্টাইনের সমীকরণ

$\frac{1}{2}mv_m^2 = h\nu - h\nu_0$ কিরণ সমীকরণ

$v = \sqrt{\frac{2h(\nu-\nu_0)}{m}}$

* Na এর কাট অফ ফ্রিকোয়েন্সি 2.75eV

$\frac{1}{2}mv^2 = eV$

$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

$v_m = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}}$

V = বিভব পার্থক্য

$e = 1.6 \times 10^{-19}$C.

v = বেগ

V_0 = নিবৃত্তি বিভব

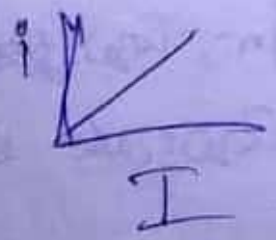
$\boxed{\Delta x \cdot \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}}$

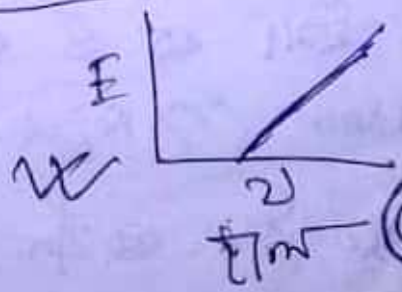
$\boxed{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} < 1}$

$\frac{E}{\nu} = h$

i ∝ I

প্রকাশ তীব্রতা





ঢাল = h

Academic Pathshala
We Rise By Lifting Others

* থমসন পরমানু মডেলের মূল কথা হলো পরমানু একটি ধনাত্মক তড়িতাহিত গোলক এবং e^- গুলো সর্বত্র ছড়ানো থাকে।

* α কণা e^- অপেক্ষা 7000 গুণ ভারী।

* পরমানু নিষ্ক্রিয়কারের চেয়ে 10000 গুণ - 100000 গুণ ছোট।

$$mvr = L = \frac{nh}{2\pi}$$

$E = E_2 \sim E_1 = h\nu$ যে কোরের কক্ষপথ শক্ত বলে

*

$$n \rightarrow p^+ + e^-$$
$$p^+ \rightarrow n + e^+$$

* 3.7×10^{10} কে 1 কুরী বলে।

* তেজস্ক্রিয়তার একক বেকারেল এবং কুরি।

* আলফার রাশির ধর্ম: চার্জ $+2e = 3.2 \times 10^{-19} C$ ^4_2He

* ভরের সংখ্যা H এর চেয়ে কম। এর প্রোটনের ভরের 4গুণ $= 6.6 \times 10^{-27} kg$.

* β রাশির ধর্মঃ এর e^- এর সমান চার্জ $-1.6 \times 10^{-19} C$

* ভরের সংখ্যা $\frac{1}{1836}$.

* গামা রশ্মির ধর্ম: এর ভর, চার্জহীন, বিদ্যুৎচুম্বকীয় তরঙ্গ যে আলোর বেগে চলে এবং বিদ্যুৎক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষেপিত হয়না।

* তরঙ্গদৈর্ঘ্য হয়: $\frac{1}{10}$ Å.

Jamir Education Pathshala
We Rise By Lifting Others

$N = N_0 e^{-\lambda t}$ | λ = ক্ষয়ের ধ্রুবক, ক্ষয় ধ্রুবক

* 1 বেকেরেল = 1 s⁻¹

গড় জীবন > অর্ধায়ু
T > $T_{1/2}$

অর্ধায়ু = .693 × গড় জীবন
গড় জীবন = 1.44 × অর্ধায়ু

সেটি শক্তি সৃষ্টি হয়। ↑ উদ্ভাসন বেগার [চা]

* ফিশন বিক্রিয়ায় 17.6 MeV শক্তি মুক্ত হয়।
* ফিশনে গড়ে 2.5টি নিউট্রন সৃষ্টি হয় এবং 200 MeV শক্তি উৎপন্ন হয়।

1 কুরি = 3.7×10^{10} বিভাজন / সেকেন্ড

* কুরির প্রতি সেকেন্ডে 1টি পরমাণু ভাঙলে 1 বেকেরেল হয়।

$^{4}_{2}He$ = α

$\beta = ^{0}_{-1}e$

$\gamma = ^{0}_{0}\gamma$

$n = ^{1}_{0}n$

$\beta_+ = ^{0}_{1}e$

Proton = $^{1}_{1}H$

Academic & Admission Pathshala
We Rise By Lifting Others