

এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০১৭

সিলেট বোর্ড-২০১৭

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র (সৃজনশীল)

বিষয় কোড :

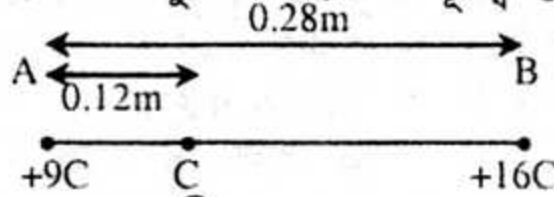
১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো ৫ টি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১। দুটি ক্ষুদ্র গোলক A ও B তে যথাক্রমে $+9C$ এবং $+16C$ চার্জ প্রদান করা হলো। গোলক দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব $0.28m$ ।



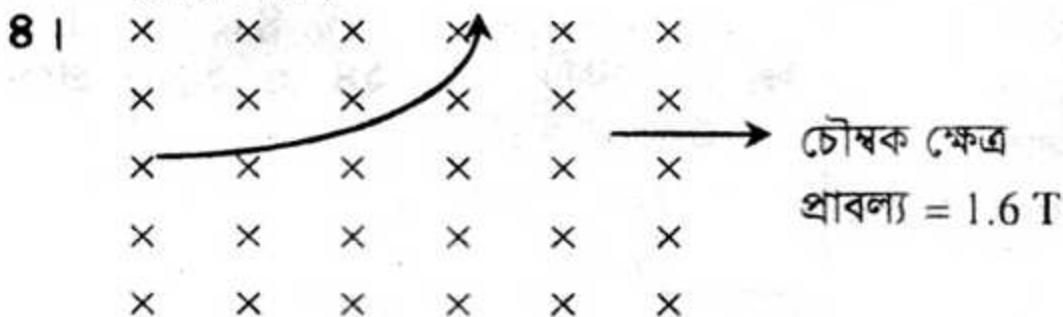
- পর্যবেদ্যতিক মাধ্যম কী? ১
- কোনো ধারকের গায়ে $0.06\mu F - 210V$ লেখা আছে। কথাটির অর্থ কী? ২
- A এর উপর B এর বল কত? ৩
- উদ্দীপকের C বিন্দুতে $1C$ চার্জ রাখলে চার্জটি কোনো বল অনুভব করবে কি? গাণিতিক যুক্তি দিয়ে মতামত দাও। ৪

২। একটি কফিপটে নাড়ানীর সাহায্যে খুব জোরে কফি নাড়া হল। ফলে কফির আয়তন $50cm^3$ বৃদ্ধি পেল। একই সময়ে কফিপট হতে $40J$ তাপ পরিবহন এবং পরিচলন পদ্ধতিতে নির্গত হল। বায়ুর চাপ $= 1 \times 10^5 Nm^{-2}$ ।

- তাপীয় সিস্টেম কী? ১
- ইঞ্জিনের দক্ষতা কখনোই 100% হতে পারে না- ব্যাখ্যা কর। ২
- কফির উপর কতটুকু কাজ করা হল? ৩
- এটি তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রকে সমর্থন করে কিনা যাচাই করে ব্যাখ্যা কর। ৪

৩। রায়হান অপটিকস ল্যাবে $600nm$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একবর্ণী আলো $2 \mu m$ প্রস্থের চিড়বিশিষ্ট একটি অপবর্তন গ্রেটিং-এর উপর লম্বভাবে আপতিত করল। সে ধারণা করেছিল যে সে নয়টি চরম বিন্দু দেখতে পারবে।

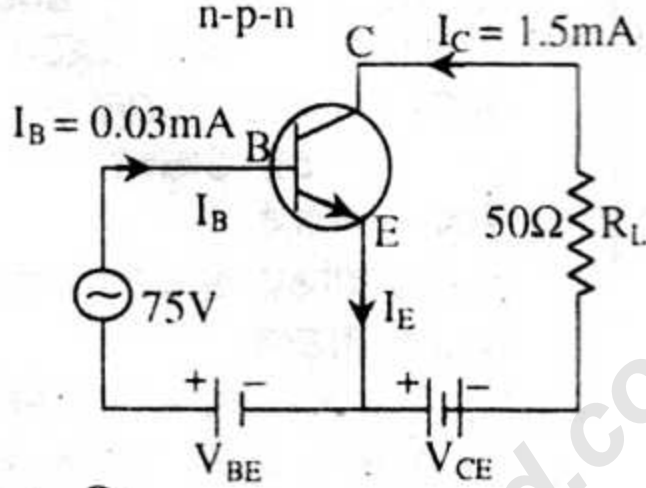
- তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ কী? ১
- 'একটি চশমার ক্ষমতা $-5D$ ' এর অর্থ কী? ২
- $1m$ ক্রম চরমগুলোর মধ্যবর্তী কৌণিক দূরত্ব কত? ৩
- রায়হানের ধারণা কি সঠিক ছিল? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪



ইলেকট্রনের ভর $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

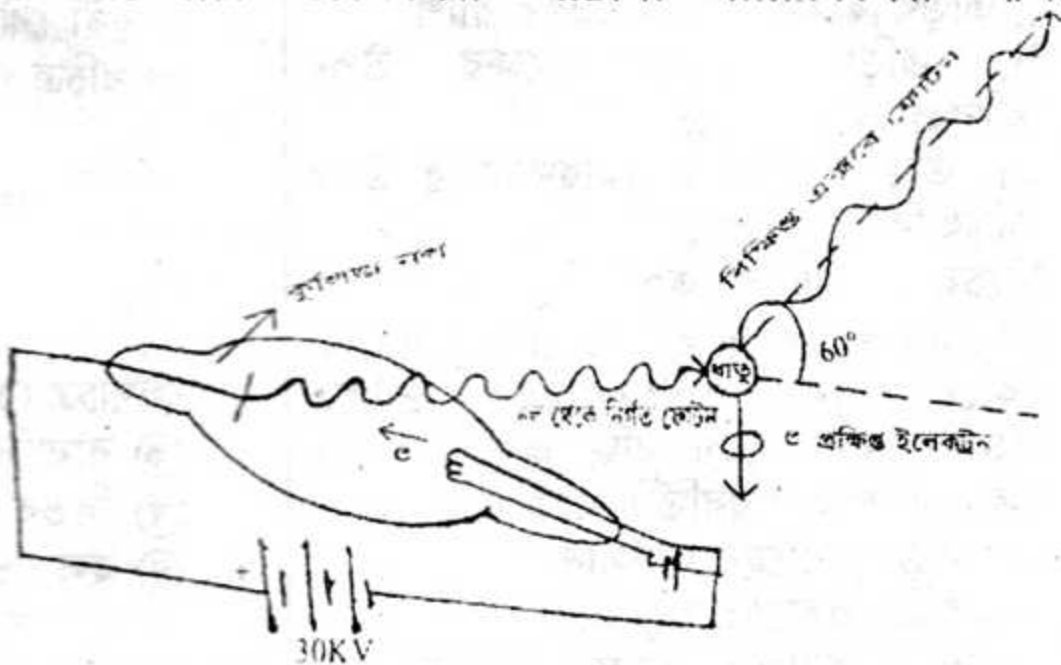
চিত্রে $6.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ভর এবং $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ চার্জবিশিষ্ট একটি কণা একটি সুস্থম চৌম্বকক্ষেত্রে $2.5 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ বেগে প্রবেশ করে।

- ক. স্বকীয় আবেশ কি? ১
- খ. ডায়াচৌম্বক পদার্থে চৌম্বক মোমেন্ট থাকে না কেন? ২
- গ. কণাটির উপর কত বল ক্রিয়াশীল হবে? ৩
- ঘ. পরবর্তীতে একটি ইলেকট্রন একই চৌম্বকক্ষেত্রে একই বেগে প্রবেশ করলে প্রথম কণাটির এবং ইলেকট্রনটির গতিপথের ব্যসার্ধ কি একই হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪
- ৫। উদ্দীপকে একটি কমন এমিটার n-p-n ট্রানজিস্টর বর্তনী দেখানো হল:



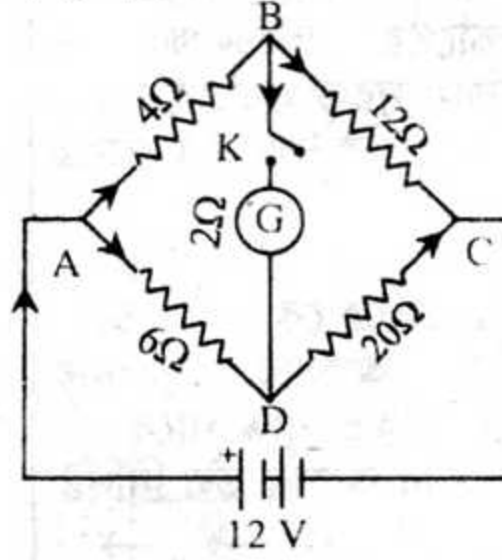
- ক. বিগ ব্যাং কী? ১
- খ. ব্লাকহোলকে দেখা যায় না কেন?— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের বর্তনীর কারেন্ট গেইন α কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটিকে ইলেকট্রনিক সুইচ হিসেবে ব্যবহার করা যায় কি?— বিশ্লেষণ কর। ৪

৬। নিম্নে একটি ব্যবস্থা দেখানো হল যেখানে কুলিডজ নল থেকে উৎপন্ন X রশ্মি ধাতুর পাশ দিয়ে যাওয়ার সময় 60° কোণে বিক্ষিপ্ত হচ্ছে। এখানে $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

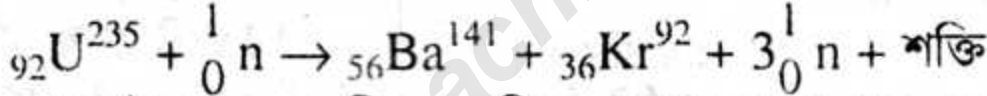


- ক. পারমাণবিক ভর একক বলতে কী বুঝ? ১
- খ. L_0 দৈর্ঘ্যের কোনো বস্তুকে আলোর বেগে মহাশূন্যে পাঠালে এর দৈর্ঘ্যের কিরূপ পরিবর্তন হবে? ২

- গ. কুলিজ নল থেকে নির্গত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. বিক্ষিপ্ত ফোটন ও প্রক্ষিপ্ত ইলেকট্রনের ভরবেগের তুলনা কর। ৪
 ৭। নিচের বর্তনীটি লক্ষ্য কর :



- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক কাকে বলে? ১
 খ. একটি চার্জিত পরিবাহীর সমস্ত চার্জ কেন্দ্রে না থেকে পৃষ্ঠে ছড়ানো থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. চারি বন্ধ অবস্থায় চতুর্থ বাহুতে কী পরিমাণ রোধ কিভাবে যুক্ত করলে গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে কোন তড়িৎ প্রবাহিত হবে না? ৩
 ঘ. বর্তনীর চারি খোলা এবং বন্ধ অবস্থায় BC বাহুর প্রবাহ একই হবে কিনা- গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
 ৮। নিচে একটি ইউরেনিয়াম ফিশন বিক্রিয়া দেওয়া হল:



এতে উৎপন্ন γ রশ্মি একটি α কণাকে আঘাত করে। বিক্রিয়াতে উৎপন্ন শক্তির এক-দশমাংশ শক্তি γ রশ্মি বহন করে।

U^{235}	এর	ভর	= 235.0439	amu
${}_0^1\text{n}$	"	"	= 1.0087	amu
Ba^{141}	"	"	= 140.9139	amu
Kr^{92}	"	"	= 91.8973	amu
α কণার	"	"	= 4.0012	amu
ফোটনের	"	"	= 1.007276	amu

$$1 \text{ amu} = 1.6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

- ক. শৃঙ্খল বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
 খ. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন নেই অথচ β -ক্ষয়ে ইলেকট্রন নির্গত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. প্রতি ফিশনে উৎপন্ন শক্তি নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. γ রশ্মি α কণাকে ভাঙতে পারবে কিনা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

[দ্রষ্টব্য: সৈর্যাজিক অভিক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. নিচের কোন তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি?

- (ক) অবলোহিত রশ্মি (খ) বেতার তরঙ্গ
(গ) দৃশ্যমান বিকিরণ (ঘ) অতিবেগুনি রশ্মি

২. তড়িৎ দ্বিমেরুর ক্ষেত্রে—

- i. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক ভেক্টর রাশি
ii. তড়িৎ দ্বিমেরু অক্ষের উপর তড়িৎপ্রাবল্য সর্বোচ্চ
iii. তড়িৎ দ্বিমেরুর সমদ্বিখণ্ডকের উপর তড়িৎ বিভব সর্বোচ্চ
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩. কোনো সুষম চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপিত কুণ্ডলীর ঘূর্ণন বেগ বৃদ্ধি করলে নিচের কোন রাশি অপরিবর্তিত থাকবে?

- (ক) তড়িৎ প্রবাহের শীর্ষমান
(খ) তড়িৎ প্রবাহের গড় মান
(গ) তড়িৎ প্রবাহের মূল গড় বর্গমান
(ঘ) আকৃতি গুণাঙ্ক

৪. 40°C তাপমাত্রায় 1 mole O_2 গ্যাসকে ধীরে ধীরে প্রসারিত করে আয়তন দ্বিগুণ করলে সম্পন্ন কৃতকাজ হল—

- (ক) 230.4 J (খ) 664.8 J
(গ) 1802.9 J (ঘ) 5202.1 J

৫. একটি টেলিস্কোপের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 4m ও 80cm। অসীম ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে বিবর্ধন কত?

- (ক) 4.8 (খ) 5 (গ) 6.56 (ঘ) 20

৬. সমবর্তিত আলোর ক্ষেত্রে কোনটি সত্য?

- (ক) অসমবর্তিত আলোর তুলনায় সমবর্তিত আলোর তীব্রতা বৃদ্ধি পাবে
(খ) সমবর্তিত আলোর কম্পন তল নির্দিষ্ট

- (গ) সমবর্তিত আলোর ক্ষেত্রে $\vec{E} \parallel \vec{B}$

- (ঘ) সমবর্তিত আলোর বেগ ও \vec{E} এর দিক একই

৭. কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মান সর্বোচ্চ হয় যখন বিক্ষিপ্ত ফোটনের বিক্ষেপণ কোণ—

- (ক) 0° (খ) 45° (গ) 90° (ঘ) 180°

৮. P-টাইপ অর্ধ-পরিবাহী তৈরিতে নিচের

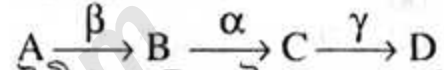
কোন মৌলটি ভেজাল অপদ্রব্য হিসেবে ডোপিং করা হয়?

- (ক) ফসফরাস (খ) আর্সেনিক
(গ) অ্যালুমিনিয়াম (ঘ) অ্যান্টিমনি

৯. m_0 স্থির ভরের কোনো কণার গতিশীল ভর m, কণার গতিশক্তি স্থির অবস্থার শক্তির 3 গুণ। নিচের কোন সম্পর্ক সঠিক?

- (ক) $m = 4 m_0$ (খ) $m = 3 m_0$
(গ) $m = 2 m_0$ (ঘ) $m = m_0$

১০. উদ্দীপকটি পড়ে ১০ ও ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



উদ্দীপকে D মৌলের ভরসংখ্যা 210 এবং পারমাণবিক সংখ্যা 82।

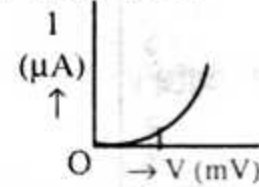
১০. B মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা কত?

- (ক) 84 (খ) 82 (গ) 80 (ঘ) 78

১১. উদ্দীপকে A ও B মৌল—

- (ক) আইসোমার (খ) আইসোটোপ
(গ) আইসোটোন (ঘ) আইসোবার

১২. Ge এর তৈরি একটি PN ডায়োডকে সম্মুখী ঝোঁকে সংযুক্ত করায় নিচের I-V লেখচিত্র পাওয়া গেল।



লেখচিত্র OP দ্বারা নির্দেশিত বিভবকে বলে—

- (ক) বায়াসিং ভোল্টেজ
(খ) বিভব বাধা ভোল্টেজ
(গ) হল ভোল্টেজ
(ঘ) বিনাসী ভোল্টেজ

১৩. লেপটন কণার স্পিন—

- (ক) 0 (খ) $\frac{1}{2}$ (গ) 1 (ঘ) $\frac{3}{2}$

১৪. স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তনে—

- (ক) এনট্রপি ও বিশৃঙ্খলা হ্রাস পায়
(খ) এনট্রপি ও শৃঙ্খলা বৃদ্ধি পায়
(গ) এনট্রপি ও শৃঙ্খলা হ্রাস পায়
(ঘ) এনট্রপি ও বিশৃঙ্খলা বৃদ্ধি পায়

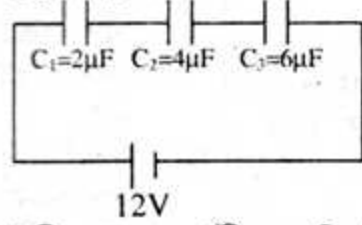
১৫. চৌম্বকক্ষেত্র \vec{B} ও চৌম্বক তীব্রতার \vec{H} অনুপাতকে বলে-

- (ক) চৌম্বক ধারকত্ব (খ) অবশিষ্ট চুম্বকত্ব
(গ) চৌম্বক গ্রাহীতা (ঘ) চৌম্বক প্রবেশ্যতা

১৬. পানিতে তৈল ফোঁটাকে রঙিন দেখায়- এটি কোন আলোকীয় ঘটনাকে সমর্থন করে?

- (ক) অপবর্তন (খ) ব্যতিচার
(গ) সমাবর্তন (ঘ) প্রতিসরণ

উদ্দীপকটি পড়ে ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



উদ্দীপকের বর্তনীতে তিনটি ধারককে 12V উৎসের সাথে যুক্ত করা হল।

১৭. C_2 ধারকের দু'পাতের বিভব পার্থক্য কত?

- (ক) 12V (খ) 6.57V (গ) 3.27V (ঘ) 2.16V

১৮. ধারকসমূহকে একই উৎসের সাথে সমান্তরালে যুক্ত করলে-

- i. প্রত্যেক ধারকের দু'পাতের বিভব পার্থক্য বৃদ্ধি পায়
ii. প্রত্যেক ধারকের দু'পাতে আধান হ্রাস পায়
iii. তুল্য ধারকের সম্মুখিত শক্তি অপরিবর্তিত থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
[বি.দ্র.: সঠিক উত্তর i]

১৯. নিচের কোন সম্পর্ক সঠিক?

- (ক) 1 Henry = 1 Vs⁻¹ A⁻¹
(খ) 1 Henry = 1 Tm⁻² A⁻¹
(গ) 1 Henry = 1 Wb A⁻¹
(ঘ) 1 Henry = 1 Tm A⁻¹

২০. নিচের কোন বর্ণের বিদ্যুতিকে গড় বিদ্যুতি বলে?

- (ক) লাল (খ) নীল (গ) সবুজ (ঘ) হলুদ

২১. ভূ-পৃষ্ঠের কোনো স্থানের বিনতি 44°N বলতে বুঝায়-

এ স্থানের একটি দণ্ড চুম্বককে মুক্তভাবে তার ভারকেন্দ্র হতে ঝুলালে-

- i. দণ্ড চুম্বকটির উত্তর মেরু অনুভূমিকের

নিচের দিকে ঝুলে স্থির থাকবে

ii. এ স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্যের উল্লম্ব ও অনুভূমিক উপাংশের অনুপাত tan44° এর সমান

iii. দণ্ড চুম্বকের চৌম্বক অক্ষ অনুভূমিক তলের সাথে 44° কোণ উৎপন্ন করবে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

২২. রুদ্ধতাপীয় প্রসারণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (ক) সিস্টেমের ওপর কাজ সম্পন্ন হয়
(খ) তাপমাত্রা স্থির থাকে
(গ) অন্তঃস্থ শক্তি হ্রাস পায়
(ঘ) তাপ বর্জিত হয়

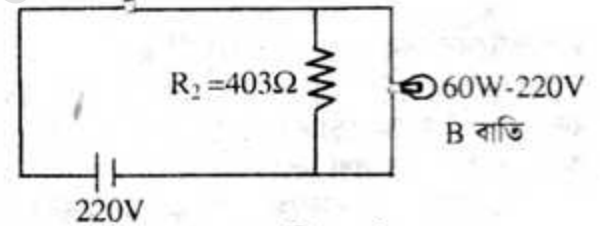
২৩. 1000 পাকের 1.57 সে.মি. ব্যাসার্ধের কোনো কুণ্ডলীতে 2A তড়িৎ প্রবাহ চললে কুণ্ডলীর কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান হবে-

- (ক) $1.275 \times 10^{-3} T$ (খ) $2.55 \times 10^{-2} T$
(গ) $4 \times 10^{-2} T$ (ঘ) $8 \times 10^{-2} T$

উদ্দীপকটি পড়ে ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

60W-220V

A বাতি



220V

উদ্দীপকের বর্তনী দুটি 60W-220V লেখা বাম্ব সংযুক্ত করে 220V উৎসের সাথে সংযোগ দেয়া হল।

২৪. প্রত্যেক বাতির ফিলামেন্টের রোধ কত?

- (ক) 3.67 Ω (খ) 16.36 Ω
(গ) 484.67 Ω (ঘ) 806.67 Ω

২৫. উদ্দীপকের বর্তনী হতে R রোধ অপসারণ করলে নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) A বাতির উজ্জ্বল্য বাড়বে B বাতির উজ্জ্বল্য কমবে
(খ) A বাতির উজ্জ্বল্য কমবে B বাতির উজ্জ্বল্য বাড়বে
(গ) A ও B উভয় বাতির উজ্জ্বল্য বাড়বে
(ঘ) A ও B বাতির উজ্জ্বল্য কমবে

উত্তরমালা

১	খ	২	ক	৩	ঘ	৪	গ	৫	খ	৬	খ	৭	গ	৮	গ	৯	খ	১০	ক	১১	ঘ	১২	খ	১৩	খ
১৪	ঘ	১৫	ঘ	১৬	ঘ	১৭	গ	১৮	*	১৯	গ	২০	ঘ	২১	ঘ	২২	গ	২৩	ঘ	২৪	ঘ	২৫	ক		