

১.▶ একটি কার্ণো ইঞ্জিন 327°C এবং 27°C পরিসরে কাজ করে তাপ উৎস থেকে 6000J তাপ গ্রহণ করে কিছু তাপ কাজে রূপান্তর করে এবং অবশিষ্ট তাপ গ্রাহকে বর্জন করে।

- ক. এনট্রপি কী? ১
- খ. একই পরিমাণ তাপ দুটি ভিন্ন বস্তুতে সরবরাহ করা হলেও তাপমাত্রার পরিমাণ ভিন্ন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. তাপ গ্রাহকে বর্জিত তাপের পরিমাণ বের কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা দ্বিগুণ করা সম্ভব কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

২.▶ পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবরেটরীতে একজন ছাত্র 0.2m ও 0.3m ব্যাসার্ধের দুটি গোলককে চার্জিত করে, গোলক দুটির বিভব যথাক্রমে 5V ও 10V -এ উন্নীত করে পরস্পর হতে 1m দূরত্বে স্থাপন করল।

- ক. তড়িচ্চালক শক্তির সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. পরিবাহীর ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে তাপ উৎপন্ন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের প্রথম গোলকের চার্জের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গোলকদ্বয়ের সংযোগ সরলরেখার কোথায় প্রাবল্যের মান শূন্য হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৩.▶ একজন বিজ্ঞানমনস্ক ছাত্র 3 cm দৈর্ঘ্য ও 2 cm প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তাকার কুণ্ডলীকে $1.5 \times 10^3\text{ Am}^{-1}$ চৌম্বক ক্ষেত্রের তলের সমকোণে স্থাপন করল। তারপর কুণ্ডলীর ভিতর দিয়ে 2 Amp তড়িৎ প্রবাহিত করে দেখল যে, কুণ্ডলীটি চৌম্বক ক্ষেত্র হতে 30° কোণে বিক্ষিপ্ত হয়েছে।

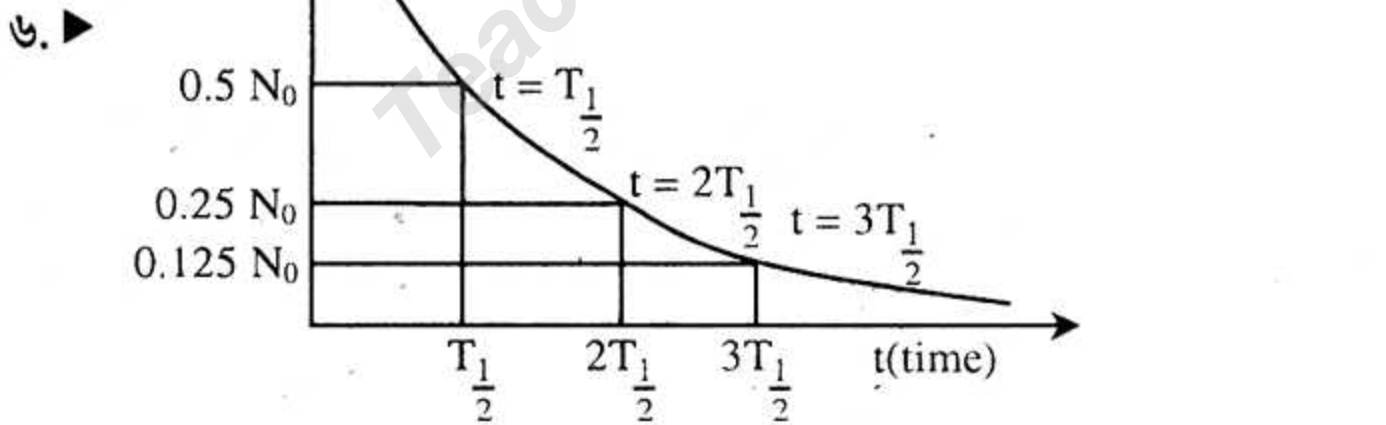
- ক. কুরী বিন্দু কী? ১
- খ. ডায়াচৌম্বক পদার্থ চৌম্বক পদার্থ হওয়া সত্ত্বেও চুম্বক দ্বারা বিকর্ষিত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে বর্ণিত কুণ্ডলীটির উপর ক্রিয়াশীল টর্কের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের কুণ্ডলীটিকে যদি চৌম্বকক্ষেত্রের তলের সাথে 90° কোণে বিক্ষিপ্ত হয় তবে কৃত কাজের হিসাব বের করা সম্ভব কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণে দেখাও। ৪

৪. ▶ একটি কাঁচ প্রিজমের প্রতিসারক কোণ 60° ও উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ ।

- ক. আলোর সমবর্তন কী? ১
 খ. 'প্রকৃতিতে কোনো উৎসই সুসজ্জত নয়'—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের প্রিজমটির ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে প্রথম আপতন কোণ নির্ণয় সম্ভব—উক্তিটির যথার্থতা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ▶ কোনো ধাতব পাত হতে ইলেকট্রন নিঃসরণের জন্য এর উপর 2500\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ফেলা হল। ধাতুটির কার্যাপেক্ষক 2.3 eV । প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{ J-s}$ ।

- ক. ডোপিং কাকে বলে? ১
 খ. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন থাকতে পারে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকে নিঃসৃত ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিবেগ কত হবে? বের কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ধাতুর উপর 5897\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো পতিত হলে ইলেকট্রন মুক্ত হবে কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪



উদ্দীপকের চিত্রে একটি তেজস্ক্রিয় X-পরমাণুর তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের চিত্র দেখানো হয়েছে। যার গড় আয়ু 2294 বছর।

- ক. কাল দীর্ঘায়ন কী? ১
 খ. বিশুদ্ধ অর্ধ-পরিবাহীতে অপদ্রব্য মিশ্রিত করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকে বর্ণিত X-পরমাণুটির অর্ধায়ু বের কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের লেখচিত্রটি তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্র মেনে চলে—প্রদত্ত তথ্যের ভিত্তিতে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

[বিশেষ দ্রষ্টব্য : সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রণেত্র ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করে। প্রতিটি প্রণেত্র মান ১।]

১. তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে অর্ধ-পরিবাহীর তড়িৎ পরিবাহিতার কি ঘটবে?

- ক) বৃদ্ধি পায় খ) হ্রাস পায়
গ) একই থাকে
ঘ) প্রথমে বৃদ্ধি এবং পরে হ্রাস পায়

২. তারকার স্বেত বামন হওয়ার শর্ত হল—
($M_0 =$ সূর্যের ভর)

- i. $M = 1.4 M_0$ ii. $M > 1.4 M_0$
iii. $M < 1.4 M_0$

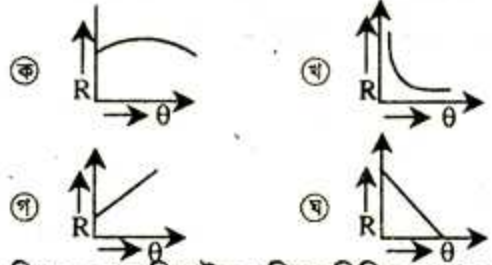
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩. রেডনের অর্ধায়ু 3.82 দিন। এর ক্ষয়শ্রবণ কত?

- ক) $0.108 d^{-1}$ খ) $0.111 d^{-1}$
গ) $0.151 d^{-1}$ ঘ) $0.181 d^{-1}$

৪. তাপমাত্রার সাথে রোধের পরিবর্তন কোন লেখতে সঠিকভাবে দেখানো হয়েছে?



৫. নিচের কোন ডিভাইস এসিকে ডিসিতে রূপান্তর করে?

- ক) ভোল্টমিটার খ) ডায়োড
গ) অ্যামিটার ঘ) ট্রানজিস্টর

উদ্দীপকের আলোকে ৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

হাইড্রোজেন পরমাণুর $-0.54eV$ এবং $-1.51eV$ শক্তি বিশিষ্ট শক্তিস্তর আছে।

৬. হাইড্রোজেনের একটি ইলেকট্রন উচ্চ শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে আপতিত হলে বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- ক) $1.1 \times 10^{-6} m$ খ) $1.2 \times 10^{-6} m$
গ) $1.3 \times 10^{-6} m$ ঘ) $1.4 \times 10^{-6} m$

৭. এই তরঙ্গদৈর্ঘ্য আলোকতড়িৎ বর্ণালীর কোন অংশে অবস্থিত?

- ক) অবলোহিত খ) অতিবেগুনী
গ) দৃশ্যমান আলো ঘ) X-রশ্মি

৮. ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় দ্বি-চিড় হতে আগত তরঙ্গ দুটি—

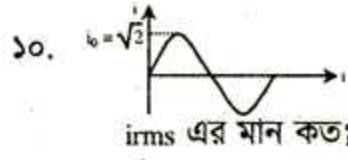
- i. সুসংহত ii. লম্বিক iii. স্থির

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯. এনট্রপি হল—

- ক) শৃঙ্খলার পরিমাপ
খ) শক্তির রূপান্তর ক্ষমতার পরিমাপ
গ) রূপান্তরের জন্য শক্তি পাওয়ার পরিমাপ
ঘ) তাপীয় মৃত্যুর সম্ভাবনার পরিমাপ



- ক) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ খ) 1 গ) $\sqrt{2}$ ঘ) 2

১১. কোষের তড়িচ্চালক বল পরিমাপ করার যন্ত্রের নাম—

- ক) গ্যালভানোমিটার খ) মিটার ব্রীজ
গ) অ্যামিটার ঘ) পোটেনশিওমিটার

১২. A ও B বিন্দুতে কোন কোন মেরু উৎপন্ন হবে?



- ক) A তে উত্তর মেরু B তে দক্ষিণ মেরু
খ) A তে দক্ষিণ মেরু B তে দক্ষিণ মেরু
গ) A তে দক্ষিণ মেরু B তে উত্তর মেরু
ঘ) A তে উত্তর মেরু B তে উত্তর মেরু

১৩. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া একটি—

- ক) স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া খ) দ্রুত প্রক্রিয়া
গ) একমুখী প্রক্রিয়া ঘ) তাপগতীয় প্রক্রিয়া

১৪. তড়িৎবাহী একটি লম্বা তারের a লম্বদূরত্বে কোনো বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত?

- ক) $B = \frac{\mu_0 i a}{2\pi}$ খ) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$
গ) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$ ঘ) $B = \frac{\mu_0 i \pi}{2i a}$

উদ্দীপকের আলোকে নিচের ১৫ ও ১৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

শিলা 9cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্সের সামনে বস্তু রেখে 3 গুণ বিবর্ধিত অবাস্তব বিম্ব পেল। পরবর্তীতে সে লেন্সটিকে পূর্বের লেন্সের অর্ধেক ফোকাস দূরত্বের অপর একটি উত্তল লেন্স দ্বারা প্রতিস্থাপন করল।

১৫. লেন্স থেকে বস্তুর দূরত্ব কত?

- ক) 6 cm খ) 8 cm গ) 10 cm ঘ) 12 cm

১৬. লেন্সটি প্রতিস্থাপনের ফলে সে কি ধরনের বিম্ব দেখতে পেল?

- ক) বিবর্ধন অপরিবর্তিত, বাস্তব বিম্ব
খ) বিবর্ধন বিবর্ধিত, বাস্তব বিম্ব
গ) বিবর্ধন খর্বিত, অবাস্তব বিম্ব
ঘ) বিবর্ধন অপরিবর্তিত, অবাস্তব বিম্ব

১৭.



চিত্রে তারটি কোনদিকে গতিশীল হবে?

- ক) A খ) C গ) D ঘ) B

১৮. দুটি সমান্তরাল পরিবাহী তারের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত হলে, তার দুটি—

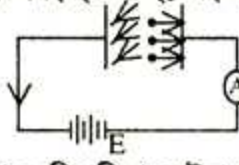
- i. পরস্পরকে আকর্ষণ করবে
ii. পরস্পরকে বিকর্ষণ করবে
iii. পরস্পরের দ্বারা প্রভাবিত হবে না

- নিচের কোনটি সঠিক?
ক) iii খ) i ও ii
গ) i ও iii ঘ) ii ও iii

১৯. ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় পরপর দুটি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

- (ক) $\Delta x = \frac{D\lambda}{a}$ (খ) $\Delta x = \frac{a\lambda}{D}$
 (গ) $\Delta x = \frac{a}{D\lambda}$ (ঘ) $\Delta x = \frac{aD}{\lambda}$

বর্তনীটি লক্ষ্য কর এবং ২০ ও ২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

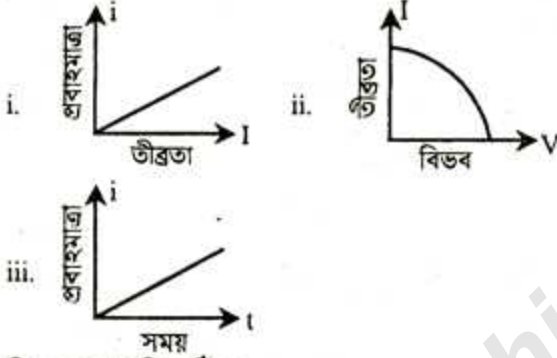


চিত্রে একটি আলোকতড়িৎ ক্রিয়ার ঘটনা দেখানো হয়েছে।

২০. প্রাথমিক অবস্থায় অ্যামিটার কোনো পাঠ পাওয়া গেল না। অ্যামিটারের পাঠ পেতে কি করতে হবে?

- (ক) আলোক রশ্মির তীব্রতা বাড়াতে হবে
 (খ) E এর বিভব বাড়াতে হবে
 (গ) বিভবের দিক পরিবর্তন করতে হবে
 (ঘ) আলোক রশ্মির কম্পাঙ্ক বাড়াতে হবে

২১. অ্যামিটারের পাঠ ধীরে ধীরে বাড়াতে থাকলে নিচের কোন গ্রাফটি সঠিক?



নিচের কোনটি সঠিক?

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

২২. অপবর্তন কত প্রকার?

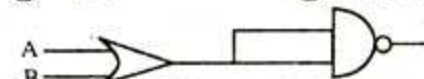
- (ক) 4 (খ) 3 (গ) 2 (ঘ) 1

২৩. স্থির অবস্থায় M ভরবিশিষ্ট কোনো বস্তু আলোর বেগে চললে এর ভর হবে—

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

২৪. চার্জ নিরপেক্ষ রশ্মি কোনটি?

- (ক) আলফা (খ) বিটা
 (গ) গামা (ঘ) ক্যাথোড



২৫. চিত্রে যুক্তি বর্তনীটির আউটপুট কত?

- (ক) \bar{A} (খ) A (গ) 2A (ঘ) 0

[বিঃদ্র: সঠিক উত্তর নাই]

২৬. নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে কি হয়?

- (ক) রক্তিম দৈত্য (খ) সুপারনোভা
 (গ) সাদা বামন (ঘ) কৃষ্ণ গহ্বর

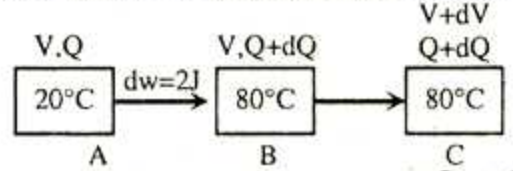
২৭. কোনো পরিবাহীর প্রবাহমাত্রা ও প্রবাহকাল অপরিবর্তিত রেখে রোধ দ্বিগুণ করলে উৎপন্ন তাপ পূর্বের কতগুণ হবে?

- (ক) $\frac{1}{4}$ (খ) $\frac{1}{2}$ (গ) 2 (ঘ) 4

২৮. তড়িচ্চালক শক্তির একক হল—

- (ক) জুল (খ) ভোল্ট
 (গ) কুলম্ব (ঘ) অ্যাম্পিয়ার

উদ্দীপকের আলোকে নিচের ২৯ ও ৩০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৯. $dQ = 5J$ হলে A থেকে B তে অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন কত?

- (ক) -3J (খ) 0J (গ) 3J (ঘ) 7J

৩০. যদি তিন অবস্থায় সিস্টেমটির অন্তঃস্থ শক্তি যথাক্রমে U_A, U_B, U_C হয় তবে কোনটি সঠিক?

- (ক) $U_A = U_B = U_C$ (খ) $U_C = U_B > U_A$
 (গ) $U_B < U_C = U_A$ (ঘ) $U_A = U_B < U_C$

৩১. μ_0 এর মান কত?

- (ক) $4\pi \times 10^{-7} \text{ wA}^{-1} \text{ m}^{-1}$ (খ) $4\pi \times 10^{-7} \text{ wAm}^{-1}$
 (গ) $4\pi \times 10^{-7} \text{ wAm}^{-1}$ (ঘ) $4\pi \times 10^{-7} \text{ wAm}$

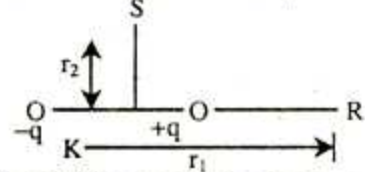
৩২. প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক নির্ভর করে—

- i. প্রিজমের উপাদান ii. আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য
 iii. প্রিজম কোণ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

উদ্দীপকের আলোকে নিচের ৩৩ ও ৩৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্রে একটি তড়িৎ দ্বিমেরুর মধ্যবিন্দু হতে r_1 দূরত্বে দ্বিমেরুর অক্ষের উপর R একটি বিন্দু ও r_2 দূরত্বে লম্ব-দ্বিখণ্ডকের উপর S একটি বিন্দু। চার্জ দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব উপেক্ষণীয়।

৩৩. চিত্রে 'R' বিন্দুতে বিভব কত?

- (ক) $V = \frac{R}{4\pi\epsilon_0 r_2^2}$ (খ) $V = \frac{2R}{4\pi\epsilon_0 r_2^2}$
 (গ) $V = \frac{R}{4\pi\epsilon_0 r_1^2}$ (ঘ) $V = \frac{2R}{4\pi\epsilon_0 r_1^2}$

৩৪. যদি R ও S বিন্দুর তড়িৎ প্রাবল্য সমান হয় তবে—

- (ক) $r_2^3 = r_1^3$ (খ) $r_1^2 = 2r_2^2$
 (গ) $r_2 = 2r_1$ (ঘ) $r_1 = 2r_2$



৩৫. চিত্রে কোন দুই বিন্দুর বিভব সমান?

- (ক) A এবং B (খ) B এবং C
 (গ) O এবং B (ঘ) O এবং A

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| ১ | ক | ২ | ঘ | ৩ | গ | ৪ | খ | ৫ | ঘ | ৬ | গ | ৭ | ক | ৮ | ক | ৯ | খ | ১০ | ক | ১১ | খ | ১২ | ক | ১৩ | খ | ১৪ | খ | ১৫ | ক | ১৬ | ক | ১৭ | ক | ১৮ | খ | ১৯ | ক | ২০ | খ |
| ২১ | গ | ২২ | খ | ২৩ | ক | ২৪ | গ | ২৫ | * | ২৬ | খ | ২৭ | গ | ২৮ | খ | ২৯ | গ | ৩০ | খ | ৩১ | ক | ৩২ | ক | ৩৩ | গ | ৩৪ | খ | ৩৫ | খ | | | | | | | | | | |