

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০১৮ এর মডেল প্রশ্ন (সকল বোর্ডের জন্য)

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র (সৃজনশীল)

বিষয় কোড :

১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

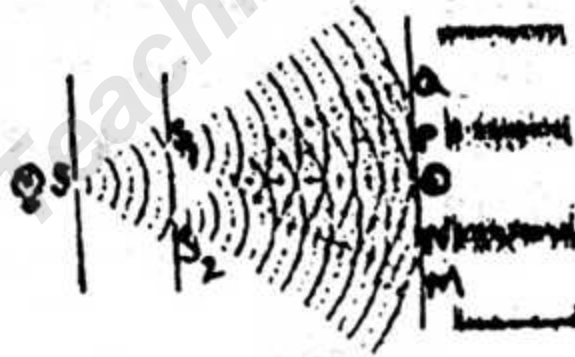
পূর্ণমান — ৫০

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

১.▶ তামান্না পদার্থ বিজ্ঞান ল্যাবে 27°C তাপমাত্রায় 740mm চাপে একটি ঘর্ষণবিহীন পিস্টনযুক্ত সিলিন্ডারে 16g অক্সিজেন গ্যাস নিয়ে পিস্টনটিকে ধীরে ধীরে চাপ প্রয়োগে গ্যাসের আয়তন অর্ধেক করল। তারপর পিস্টনটিকে আবার প্রাথমিক অবস্থায় এনে হঠাৎ চাপ প্রয়োগ করে সিলিন্ডারের গ্যাসের আয়তন অর্ধেক করল এবং লক্ষ্য করল গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়েছে।

- ক. উষ্ণতামিতি ধর্ম কী? ১
- খ. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি স্থির থাকে কেন- ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. দ্বিতীয় ক্ষেত্রে চূড়ান্ত চাপ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত দুটো প্রক্রিয়ার মধ্যে কোন প্রক্রিয়ায় কৃতকাজের পরিমাণ বেশি গাণিতিক ব্যাখ্যার মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

২.▶



চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব = 0.5mm; পর্দার দূরত্ব 1m

ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য = 4800\AA

পরীক্ষাটি বায়ু মাধ্যমে সম্পন্ন হয়েছে।

- ক. টেসলা কী? ১
- খ. অস্ত্রগামী সূর্য দেখতে হলে মাছকে কত কোণে তাকাতে হবে? ২
- গ. কেন্দ্রিয় উজ্জ্বল ডোরা হতে ৮ম তম ডোরার দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ব্যবস্থাটিকে $\frac{4}{3}$ প্রতিসরাঙ্কের পানিতে নিয়ে গেলে ডোরার প্রস্থের কিরূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

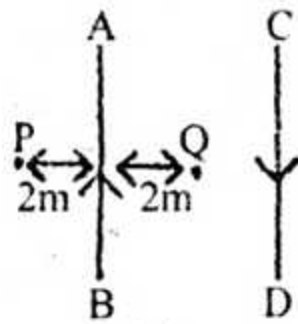
৩. ▶ ইমন বিজ্ঞানের মেধাবী ছাত্র। সে একটি পরীক্ষাগারে দেখল যে, 0.4\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি একরশ্মি ফোটন কণা একটি স্থির ইলেকট্রনকে আঘাত করে 60° কোণে বিক্ষিপ্ত হয়ে যায়।

- ক. কার্যাপেক্ষক কী? ১
 খ. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন থাকতে পারে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. বিক্ষিপ্ত ইলেকট্রন $0.8c$ বেগে গতিশীল থাকলে এর ভর a.m.u এককে নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. বিক্ষেপনের পরে এক্সরশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পূর্বের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অপেক্ষা বৃহত্তর-যাচাই কর। ৪

৪. ▶ হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম কক্ষপথে অবস্থিত ইলেকট্রনকে $2.46 \times 10^{15}\text{Hz}$ কম্পাঙ্কের ফোটন দ্বারা আঘাত করা হলো।

- ক. তেজস্ক্রিয়তার ক্ষয় সূত্র লিখ। ১
 খ. এক্সরশ্মি চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না- ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. হাইড্রোজেন পরমাণুর ৩য় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. ইলেকট্রনের কক্ষচ্যুতি ঘটবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মন্তব্য কর। ৪

৫. ▶ চিত্রে প্রদর্শিত দুটি সমান্তরাল তারের ভিতর দিয়ে যথাক্রমে 5A এবং 7A তড়িৎ প্রবাহ হচ্ছে। AB ও CD তারের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 8m এবং 10m । তারদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 4m ।

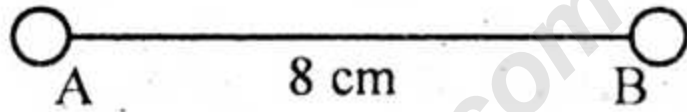


- ক. দিক পরিবর্তী প্রবাহ কী? ১
 খ. প্যারা ও ফেরো চৌম্বক পদার্থের মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ কর। ২
 গ. উভয় তারের ১ম টির জন্য ২য় টিতে চৌম্বক বলের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. AB তারের উভয় পাশে P ও Q বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান ও দিক কি সমান? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶ ফাইজা ও মাইশা দু'বোন। ফাইজার চোখ স্বাভাবিক হলেও মাইশা বই পড়ার জন্য $+1\text{D}$ ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করেন। একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের

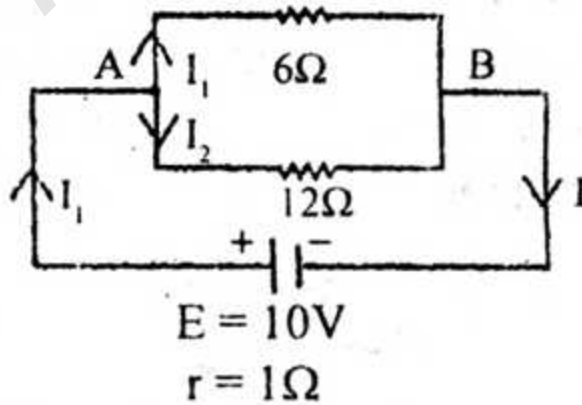
অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ক্ষমতা যথাক্রমে $+0.5D$ ও $+20D$ । উক্ত নভোবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা উভয়ই কোনো গ্রহ পর্যবেক্ষণ করছেন। মাইশা যন্ত্রটি ব্যবহার করার সময় চশমা ব্যবহার করেনি।

- ক. লজিক গেট কাকে বলে? ১
- খ. চাঁদের আকাশ কালো দেখায় কেন? ২
- গ. স্পষ্ট দর্শনের বিকটতম দূরত্বে ফোকাসিং এ যন্ত্রের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. অসীম দূরত্বে ফোকাসিং এ দু'বোন একই বিবর্ধনের প্রতিবিম্ব লক্ষ্য করলে ও স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্বে ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে ভিন্ন বিবর্ধনের প্রতিবিম্ব লক্ষ্য করবে উক্তিটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪
৭. ► চিত্রে A ও B দুটি ধাতব গোলক এদের চার্জের পরিমাপ যথাক্রমে $-9C$ এবং $+16C$ । এদেরকে বায়ু মাধ্যমে $8cm$ দূরে স্থাপন করা হলো।



- ক. পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক কি? ১
- খ. তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে বিভব $10V$ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. চার্জিত গোলক দ্বয়ের সংযোজন সরল রেখার মধ্য বিন্দুতে বিভব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চিত্রে $+16C$ চার্জের পরিবর্তে $+9C$ চার্জ স্থাপন করা হলে সংযোজন সরল রেখার মধ্যবিন্দু হতে উল্লম্ব বরাবর $0.5m$ দূরে প্রাবল্যের প্রকৃতি বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ►



- ক. ফার্মাটের নীতিটি লিখ। ১
- খ. কোনো স্থানের বিনতি $20^\circ N$ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. বর্তনীতে I_1 ও I_2 এর মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উল্লেখিত বর্তনীতে $5A$ প্রবাহ বজায় রাখতে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

দ্রষ্টব্য: নৈর্বাচিক 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. 2cal তাপকে সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত করা হলে—

- (ক) 4.2 J (খ) 2.4 J
(গ) 8.2 J (ঘ) 8.4 J

২. এন্ট্রপি সবচেয়ে কম থাকে কোন অবস্থায়—

- (ক) তরল (খ) কঠিন
(গ) গ্যাসীয় (ঘ) প্লাজমা

৩. ফোটনের ধর্ম হল—

- i. স্থিরভর শূন্য
ii. চার্জ নিরপেক্ষ
iii. নির্দিষ্ট ভরবেগ আছে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৪. $9 \times 10^7 \text{ms}^{-1}$ বেগে গতিশীল ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলি এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) 0.08 mm (খ) 0.08 Å
(গ) 0.08 nm (ঘ) 0.077 Å

৫. অ্যালুমিনিয়াম কীরূপ অপদ্রব্য—

- (ক) দাতা (খ) গ্রহীতা
(গ) সক্রিয় (ঘ) নিষ্ক্রিয়

৬. Exclusive OR গেইটকে সংক্ষেপে কি বলে?

- (ক) XOR (খ) NOT
(গ) NOR (ঘ) NAND

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

হাইড্রোজেন পরমাণুর 0.54 eV এবং -1.54 eV শক্তি বিশিষ্ট শক্তি স্তর আছে।

৭. ইলেকট্রন উচ্চশক্তিস্তর থেকে নিম্নশক্তি স্তরে গেলে বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) $1.1 \times 10^{-6} \text{m}$ (খ) $5.47 \times 10^{-7} \text{m}$
(গ) $1.3 \times 10^{-6} \text{m}$ (ঘ) $1.4 \times 10^{-6} \text{m}$

৮. প্রাপ্ত তরঙ্গদৈর্ঘ্য আলোক বর্ণালীর কোন অংশে অবস্থিত।

- (ক) অবলোহিত (খ) অতিবেগুনি
(গ) দৃশ্যমান আলো (ঘ) X-রশ্মি

৯. গেজ বোসনের স্পিন হল—

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

১০. 'Big Bang Theory' এর প্রথম প্রস্তাবক কে?

- (ক) জর্জ লেমিটার
(খ) জর্জ হ্যারি
(গ) স্টিফেন হকিং
(ঘ) মাইকেলসন মোরলে

১১. মহাবিশ্বের অন্তিম পরিণতি বিষয়ে তত্ত্বগুলি হলো—

- i. মহা সংকোচন
ii. বিগরিপ
iii. মহাহিমায়ন

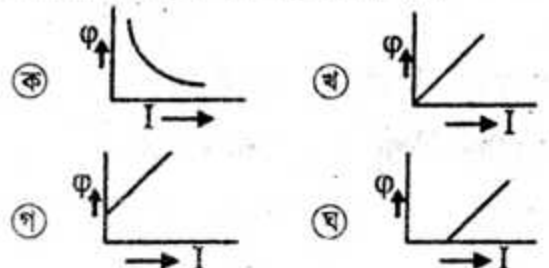
নিচের কোনটি সঠিক?

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

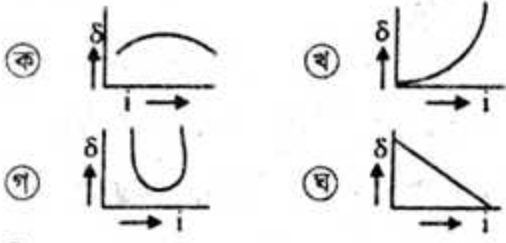
১২. L_0 স্বকীয় আবেশ গুণাংক বিশিষ্ট একটি সলিনয়েডকে টেনে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হল, এতে এর স্বকীয় আবেশ গুণাংক হলো—

- (ক) $L_0/2$ (খ) L_0
(গ) $2L_0$ (ঘ) L_0^2

১৩. একটি কুন্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহের ফলে সৃষ্ট চৌম্বক ফ্লাক্স ও তড়িৎ প্রবাহের সম্পর্ক নির্দেশক সঠিক লেখচিত্র কোনটি?



১৪. কোন প্রিজমের (I - δ) লেখচিত্রটি কিরূপ হবে?



১৫. প্রিজমের ক্ষেত্রে বলা যায়—

- ন্যূনতম বিচ্যুতিতে $i_1 = i_2$ এবং $r_1 = r_2$
 - বিচ্যুতি কোন আপাতন কোণের উপর নির্ভর করে
 - আলোর দুইবার প্রতিসরণ হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৬. বায়ুমণ্ডল না থাকলে আকাশ কেমন দেখাত?

- (ক) নীল (খ) বেগুনী
(গ) সাদা (ঘ) কালো

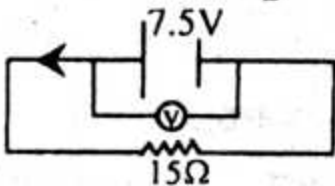
১৭. কুলম্বের সূত্রের ভেক্টররূপ—

- (ক) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$
(খ) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^3} \hat{r}$
(গ) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^3} \vec{r}$
(ঘ) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$

১৮. 2Ω রোধের একটি তারকে সমবাহু ত্রিভুজের আকার দেয়া হল। এর একটি বাহুর প্রান্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী রোধের মান কত?

- (ক) $\frac{1}{3}\Omega$ (খ) $\frac{2}{3}\Omega$
(গ) $\frac{1}{7}\Omega$ (ঘ) $\frac{7}{2}\Omega$

১৯.



তড়িৎ প্রবাহের মান কত?

- (ক) 0.6A (খ) 0.1A
(গ) 0.5A (ঘ) 2.0A

২০. স্টিফেন হকিং এর মতে মহাবিশ্বের অন্তিম থাকবে—

- (ক) 10^{10} বছর (খ) 10^{100} বছর
(গ) 10^{50} বছর (ঘ) 100 বছর

২১. ফোটনের ভরবেগ

- (ক) $P = \frac{h}{\lambda}$ (খ) $P = \frac{hc}{\lambda}$
(গ) $P = \frac{\lambda}{h}$ (ঘ) $P = \frac{\sqrt{2eV}}{\sqrt{m}}$

২২. তড়িৎ তীব্রতা কোন ধরণের রাশি—

- (ক) ভেক্টর (খ) স্কেলার
(গ) মৌলিক (ঘ) আদি

২৩. একটি ধারকের সঞ্চিত শক্তি—

- i. $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$
ii. $U = \frac{1}{2} CV^2$
iii. $\frac{1}{2} QV$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৪. এলুমিনিয়াম কীরূপ অপদ্রব্য—

- (ক) দাতা (খ) গ্রহীতা
(গ) সক্রিয় (ঘ) নিষ্ক্রিয়

২৫. λ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুটি আলোক রশ্মির গঠনমূলক ব্যতিচারের জন্য দশা পার্থক্যের শর্ত নিচের কোনটি ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$)

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

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