

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০২০ এর মডেল প্রশ্ন (সকল বোর্ড এর জন্য)

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: দ্বিতীয় পত্র (সৃজনশীল) বিষয় কোড :

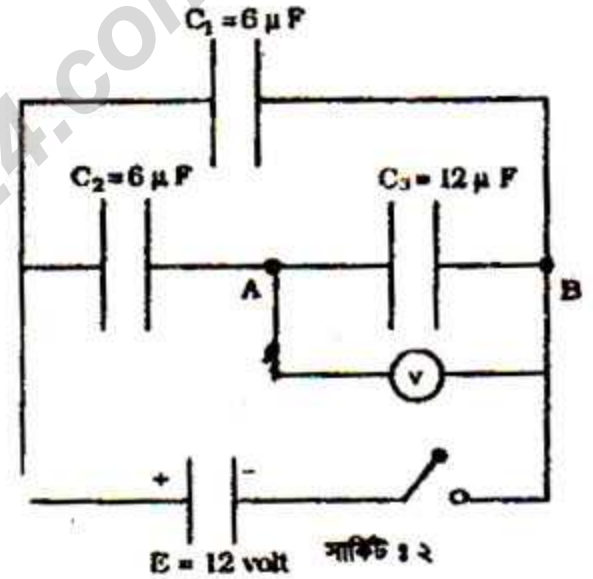
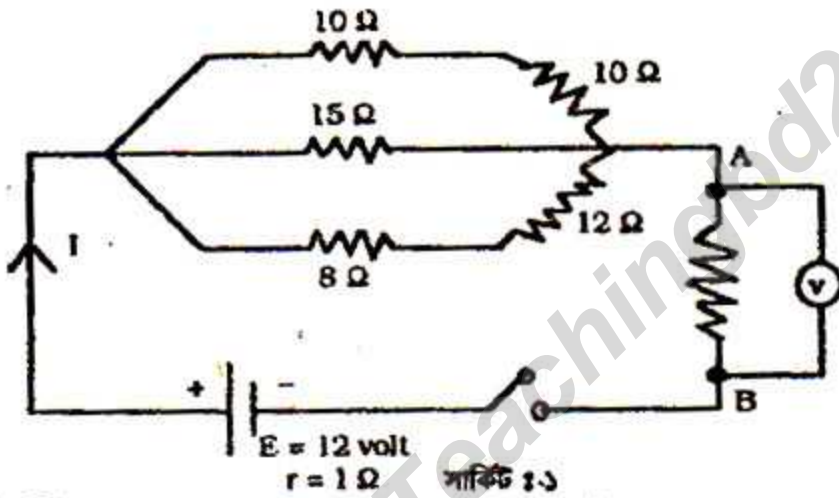
১	৭	৫
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

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

১. **★** ইমতিয়াজ 30°C তাপমাত্রায় 50Ω রোধের একটি টাংস্টেন তার নিয়ে পদার্থ বিজ্ঞান ল্যাবে এলে তার বন্ধু তাকে উল্লেখিত সার্কিট দুটি দেখিয়ে A এবং B বিন্দুর বিভব সমান হবে কিনা দেখতে বললো। তারটির উষ্ণতা গুণাংক $4.5 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ।



উদ্দীপকের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

ক. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক কাকে বলে? ১

খ. $\frac{\text{A}^2 \times \Omega \times \text{s}}{\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1} \text{K}} = \text{kg}$ যাচাই কর। ২

গ. ইমতিয়াজ এর তারটির 100°C তাপমাত্রায় রোধ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. সার্কিট: ১ এবং সার্কিট: ২ এর A ও B বিন্দুর বিভব সমান হবে কিনা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

২. **▶** উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

রিয়াদ ল্যাবরেটরীতে 5800\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সোডিয়াম আলো দিয়ে ইয়ং এর


দ্বি-চিড় পরীক্ষা করছিলো। রিয়াদ একবার চিড়দ্বয় হতে পর্দাকে 1m দূরে এবং আবার আরো 0.5 m দূরে সরিয়ে ডোরার পরিবর্তন লক্ষ্য করছিলো। চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.2 mm।

- ক. ডোপ্যান্ট কাকে বলে? ১
- খ. একটি ট্রানজিস্টরের ভূমিকে খুব পাতলা এবং হালকা মাত্রায় ডোপিং করা হয় কেন? – ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পরপর দুটি উজ্জ্বল ডোরার কৌণিক দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. পর্দার অবস্থান পরিবর্তনের পর ডোরার প্রকৃতি অপরিবর্তিত রাখতে হলে কী ব্যবস্থা নিতে হবে? – গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৩.  উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

একজন চিকিৎসক 10 μg এর একখণ্ড তেজস্ক্রিয় ^{228}Ra এর একটি ট্যাবলেট একজন রোগীর গায়ে রাখলেন। তেজস্ক্রিয় ^{228}Ra এর 2.23×10^{13} টি পরমাণু বিয়োজিত হলে রোগী বিপদগ্রস্থ হবে। আবার চিকিৎসক একটি পারমাণবিক চিকিৎসা কেন্দ্রে একখণ্ড ^{232}Th নিলেন যা প্রতি মিনিটে 4750 কণা নিঃসরণ করে। পাঁচ মিনিট পর তিনি আবারো দেখলেন প্রতি মিনিটে 2700 কণা নিঃসরণ করে। ^{228}Ra এর অর্ধায়ু 1600 বছর।

- ক. কার্যকৃত সহগ কি? ১
- খ. গ্যাস প্রসারণে সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ সমচাপ প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ অপেক্ষা বৃহত্তর – ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের ^{232}Th পরমাণুটির অর্ধায়ু ও ক্ষয় ধ্রুবকের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের রোগীর শরীরে ^{228}Ra রাখার 24 ঘণ্টা পর রোগী নিরাপদ থাকবে কী-না? গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৪.  উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

পদার্থ বিজ্ঞানের ছাত্র রাহাত পিস্টনযুক্ত একটি সিলিন্ডারে 20 gm গ্যাস নিলো। গ্যাসটির তাপমাত্রা 30°C , চাপ $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ এবং আয়তন 0.02 m^3 । সে 0.03 m^3 আয়তন বৃদ্ধি না হওয়া পর্যন্ত গ্যাসটিকে ধ্রুব চাপে উত্তপ্ত করলো। গ্যাসটির মোলার ভর 44 gm, মোলার আপেক্ষিক তাপ $20.4 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ এবং $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ।

- ক. চৌম্বক প্রবেশ্যতার একক লিখ। ১
- খ. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের সমবর্তন হয় না কেন? –ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত গ্যাস এর প্রসারণ বুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় সংগঠিত করলে চাপ ও তাপমাত্রার শতকরা পরিবর্তন নির্ণয় কর। $\gamma = 1.4$ ৩
- ঘ. রাখতের সিস্টেমে সরবরাহকৃত তাপ দ্বারা 1 kg পানির তাপমাত্রা 25°C থেকে 100°C তাপমাত্রায় উন্নীত করা যাবে কিনা –গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

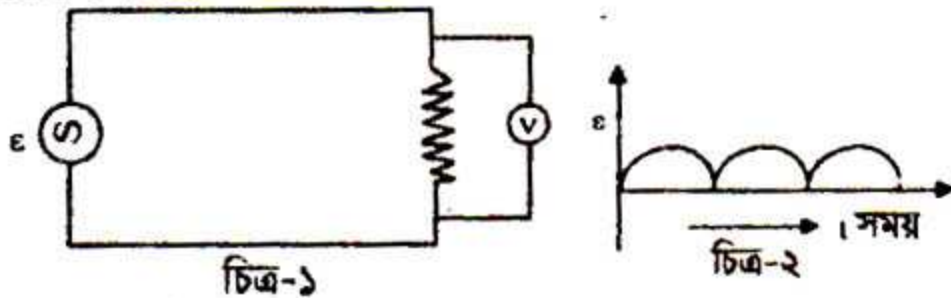
৫. ► উদ্দীপকের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

একটি ধাতুর উপর $2 \times 10^{11}\text{m}$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের অতি বেগুণী রশ্মি একটি স্থির ইলেকট্রনকে আঘাত করে। এতে রশ্মিটি 45° কোণে বিক্ষিপ্ত হয় এবং ইলেকট্রনটি আলোর বেগের 90% বেগে গতিশীল হয়। ধাতুটির সূচন কম্পাঙ্ক $6.8 \times 10^{14}\text{ Hz}$.

- ক. ব্রস্টারের সূত্রটি লিখ। ১
- খ. আলোক যন্ত্রপাতি কৌণিক বিবর্ধনে অধিক উপযোগী হয় কেন? –ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ধাতু হতে নির্গত ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিবেগ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত সংঘর্ষটি শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি মেনে চলবে কিনা? –গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৬. ★ উদ্দীপকের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

চিত্রে একটি বর্তনী দেখানো হয়েছে যার উৎসের তড়িচ্চালক শক্তি $\varepsilon = 100 \sin 314 t$ volt



- ক. হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতির চিহ্নগুলো লিখ। ১
- খ. মহাবিশ্বের সম্প্রসারণ কি চলতেই থাকবে? –ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের তড়িচ্চালক শক্তির কার্যকর মান, কম্পাংক এবং 5 sec পর তড়িচ্চালক শক্তি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটিতে কী পরিবর্তন আনলে ২নং চিত্রের মত আউটপুট পাওয়া যাবে? ৪

৭. ★ উদ্দীপকের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

ইফতি 20 cm ফোকাস দূরত্বের দুইটি সদৃশ উত্তল লেন্স নিল। যাদের উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ সমান। সে লেন্স দুটি পরস্পরের সংস্পর্শে রেখে 15 cm দূরে একটি বস্তু রেখে সৃষ্ট বিম্ব পর্যবেক্ষণ করলো। এবার সে লেন্সদ্বয়ের মাঝখানে পানি দিয়ে একই অবস্থানের বস্তুর জন্য সৃষ্ট বিম্বটি পর্যবেক্ষণ করলো।

ক. কখন নিউট্রন নক্ষত্র পালসারে পরিণত হয়? ১

খ. চিড় থেকে পর্দা অতি নিকটে থাকলে অপবর্তন অবলোকন করা যায় না কেন? –ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের লেন্স দুইটির বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. লেন্সদ্বয়ের মাঝখানে পানি রাখার পর প্রতিবিম্বের কি কি পরিবর্তন সে পর্যবেক্ষণ করে? –গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮. ★ উদ্দীপকের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন 5×10^{-11} m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রতি সেকেন্ডে 6.8×10^{15} বার ঘুরছে। 2.46×10^{15} Hz কম্পাংকের ফোটন দ্বারা উক্ত পরমাণুর প্রথম কক্ষের ইলেকট্রনকে আঘাত করা হলো। ইলেকট্রনের ভর 9.1×10^{-31} kg, প্লাঙ্কের ধ্রুবক 6.63×10^{-34} Js।

ক. এক হেনরি কাকে বলে? ১

খ. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা সমান হলে কী ধরনের অসুবিধা হয় –ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত হাইড্রোজেন পরমাণুর বৃত্তের কেন্দ্রের চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত আঘাতপ্রাপ্ত ইলেকট্রনটি হাইড্রোজেন পরমাণু হতে মুক্ত না আবদ্ধ থাকবে –গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও। ৪

দ্রষ্টব্য: নৈর্ঘাতিক অঙ্কনের উত্তরপত্রে প্রশ্নের জটিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বগ পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. ★ আদর্শ গ্যাসের কাজের ক্ষেত্রে কোন শর্তটি প্রযোজ্য—

- (ক) $\Delta T \neq 0$ (খ) $\Delta P \neq 0$
(গ) $\Delta V \neq 0$ (ঘ) $\Delta Q \neq 0$

২. বৃদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে —

- i. গ্যাসের আধার কুপরিবাহী হওয়া আবশ্যিক
ii. $dQ \neq 0$
iii. $T^{\gamma}V^{\gamma-1} = \text{ধুবক}$ ।

নিচের কোনটি সঠিক নয়?

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

৩. ★ এক পারমাণবিক গ্যাসের ক্ষেত্রে স্থির চাপে মোলার আপেক্ষিক তাপ —

- (ক) $\frac{5}{2}R$ (খ) $\frac{3}{2}R$
(গ) $\frac{7}{2}R$ (ঘ) $3R$

৪. d ব্যাসের একটি গোলকের ধারকত্ব —

- (ক) $2\pi \epsilon_0 d$ (খ) $4\pi \epsilon_0 d$
(গ) $6\pi \epsilon_0 d$ (ঘ) $8\pi \epsilon_0 d$

৫. ★ কোন বস্তুতে নিচের কোন চার্জটি থাকা সম্ভব?

- (ক) $2 \times 10^{-19}C$ (খ) $5 \times 10^{-19}C$
(গ) $6.4 \times 10^{-19}C$ (ঘ) $7.4 \times 10^{-19}C$

উদ্দীপকের আলোকে ৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
একটি তড়িৎ দ্বিমেরুর চার্জদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.4mm এবং চার্জ $8 \times 10^{-19}C$ । তড়িৎ দ্বিমেরুটিকে $10 \times 10^{-9}N/C$ সুষম তড়িৎক্ষেত্রে লম্বভাবে স্থাপন করা হলো।

৬. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামকের একক —

- (ক) Cm^2 (খ) C/m
(গ) ampere-sec/m (ঘ) ampere-sec-m

৭. ★ তড়িৎ ক্ষেত্রে স্থাপন করার পর দ্বিমেরুর উপর ক্রিয়াশীল বলের সর্বোচ্চ মান—

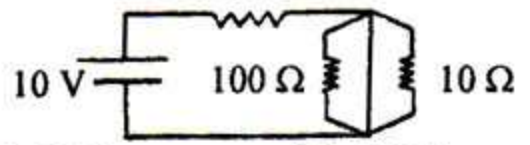
- (ক) $3.2 \times 10^{-12}N$ (খ) $8 \times 10^{-12}N$
(গ) $8 \times 10^{-27}N$ (ঘ) $3.2 \times 10^{-27}N$

৮. ★ R_1 ও R_2 মানের দুটি রোধ সামান্তরাল সমবায়ে যুক্ত এবং $R_1 > R_2$ হলে তুল্য রোধ R এর জন্য নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

- (ক) $R < \frac{R_1}{2}$ (খ) $R_1 < R < R_2$

- (গ) $R_2 < R < R_1$ (ঘ) $\frac{R_2}{2} < R < R_1$

৯. ★ নিচের বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহের মান —



- (ক) 0.5A (খ) 0.67A
(গ) 0.87A (ঘ) 1A

১০. কুরী বিন্দু পাওয়া যায় না —

- i. ডায়া চৌম্বক পদার্থে
ii. প্যারা চৌম্বক পদার্থে
iii. ফেরো চৌম্বক পদার্থে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

১১. ★ একটি মুক্ত আধান সুষম চৌম্বকক্ষেত্রে গতিশীল থাকলে কোন রাশিটি পরিবর্তিত হবে —

- (ক) দ্রুতি (খ) ভর
(গ) ভরবেগ (ঘ) গতিশক্তি

১২. ★ কোন স্থানের ডু-চৌম্বক ক্ষেত্রে অনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশের মান সমান হলে ঐ স্থানের বিনতি —

- (ক) 30° (খ) 45°
(গ) 60° (ঘ) 90°

১৩. সূর্যের ভর $1.99 \times 10^{30}kgs$ । একটি নক্ষত্রের ভর সূর্যের ভরের 6 গুণ। এটি কক্ষ বিবরে পরিণত হলে এর ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধ —

- (ক) 17.70 km (খ) 8.85 m
(গ) 4.20 km (ঘ) 2.5 km

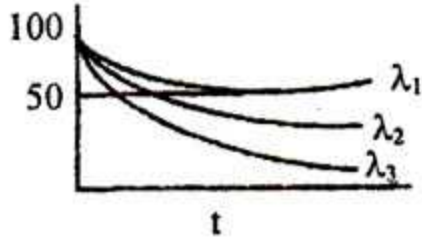
১৪. 'সিঁদুর কণা' —

- (ক) গ্লুওন (খ) লেপটন
(গ) হিগস বোসন (ঘ) ফোটন

১৫. বিভিন্ন অর্ধায়ু সম্পন্ন ৩টি তেজস্ক্রিয় পদার্থের

অবক্ষয়ের লেখচিত্র —

কোন সম্পর্কটি সঠিক?



ক) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ খ) $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$

গ) $\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_3$ ঘ) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$

উদ্দীপকের আলোকে ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

দাও:

আলো	তরঙ্গদৈর্ঘ্য
A	580
B	800
C	400

১৬. ★ 'B' আলোর শক্তি —

ক) 1.55 eV খ) 2.14 eV

গ) 3.10 eV ঘ) 679 eV

১৭. ★ উদ্দীপকের আলো তিনটি দ্বারা বিক্ষেপণের

ক্ষেত্রে —

i. $\mu_C > \mu_A < \mu_B$

ii. $\delta_C > \delta_A > \delta_B$

iii. $\mu_A > \mu_B < \mu_C$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৮. স্বকীয় আবেশের ক্ষেত্রে কোন লেখচিত্রটি

সঠিক?



১৯. ★ পরমশূন্য তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহীর আচরণ

কোনটির অনুরূপ?

ক) অতিপরিবাহী খ) সুপরিবাহী

গ) পরিবাহী

ঘ) কুপরিবাহী

২০. নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের —

i. ফোকাসিং দুই ধরনের

ii. অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব কম

iii. অভিনেত্র ফ্লিন্ট কাচ দ্বারা তৈরি

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২১. ★ 'f' ফোকাস দূরত্বের উত্তল লেন্সে 'm' গুন

বিবর্ধিত বাস্তব বিম্ব পেতে হলে বস্তু কত দূরে

স্থাপন করতে হবে?

ক) $\left(\frac{m}{m+1}\right)f$ খ) $\left(\frac{m+1}{m}\right)f$

গ) $\left(\frac{m}{m-1}\right)f$ ঘ) $\left(\frac{m-1}{m}\right)f$

২২. একটি বস্তু 0.99C বেগে গতিশীল থাকলে

দৈর্ঘ্য সংকোচন হবে —

ক) 10%

খ) 70.8%

গ) 14%

ঘ) 86%

২৩. ★ 10 kW ক্ষমতার একটি Transmitter যা

500m তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বেতার তরঙ্গ প্রেরণ

করছে। প্রতি সেকেন্ডে নির্গত ফোটনের সংখ্যা —

ক) 1.513×10^{31}

খ) 3.513×10^{31}

গ) 2.513×10^{31}

ঘ) 4.513×10^{31}

২৪. আলো —

i. যান্ত্রিক তরঙ্গ

ii. অনুপ্রস্থ তরঙ্গ

iii. তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২৫. ★ কম্পটন বিক্ষেপনে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সর্বোচ্চ

পরিবর্তন —

ক) 0.024Å

খ) 0.048Å

গ) শূন্য

ঘ) 1Å

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