

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.► একটি কার্নো ইঞ্জিন 510 K তাপমাত্রার উৎস হতে 1400 J তাপ শোষণ করে এবং তাপ গ্রাহকে 800J তাপ ছেড়ে দেয়।

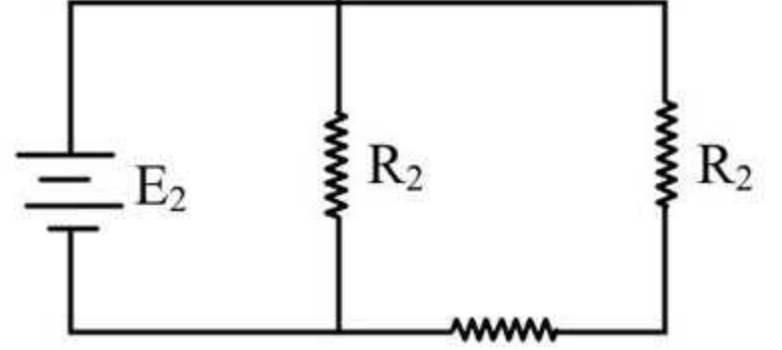
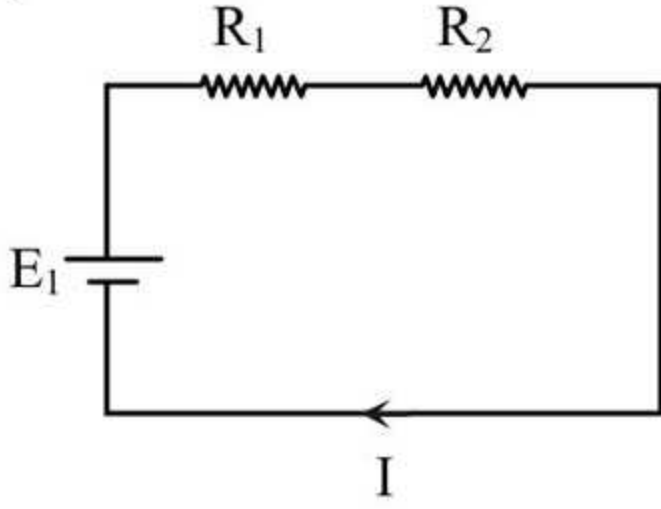
- ক. তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র কী? ১
- খ. 'মহাবিশ্বের তাপীয় মৃত্যু' বলতে কী বুঝ? ২
- গ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ইঞ্জিনটির দক্ষতা 54% করতে হলে কী পদক্ষেপ নিতে হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

২.► দুইটি বিন্দু চার্জ  $A = 20 \times 10^{-6}C$  এবং  $B = -40 \times 10^{-6}C$  কে শূন্যস্থানে পরস্পর হতে 1m দূরত্বে রাখা হলো।



- ক. ডোপিং কী? ১
- খ. পৃথিবীর বিভব শূন্য—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চার্জদ্বয়ের মধ্যকার কুলম্বীয় বল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চার্জদ্বয়ের সংযোজক রেখার কোনো বিন্দু লব্ধি তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হতে পারে কিনা—গাণিতিক বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪

৩. ▶



চিত্রে রোধ তারদ্বয়ের প্রতিটির রোধ  $100\Omega$ । প্রতিটির দৈর্ঘ্য  $0.5\text{m}$  এবং ব্যাসার্ধ  $0.2\text{cm}$ ।

- ক. এক ইলেকট্রন ভোল্ট কী? ১
- খ. 'সমবিভব তলের এক বিন্দু হতে অপর বিন্দুতে একটি চার্জ সরাতে কৃতকাজ শূন্য'—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত যেকোনো তারের উপাদানের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বর্তনীদ্বয়ের মধ্যদিয়ে একই সময় ধরে তড়িৎপ্রবাহ পাঠিয়ে একই পরিমাণ তাপ উৎপন্ন করা হলে  $E_1$  ও  $E_2$  এর মধ্যে কোনটির মান বেশি হবে—গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

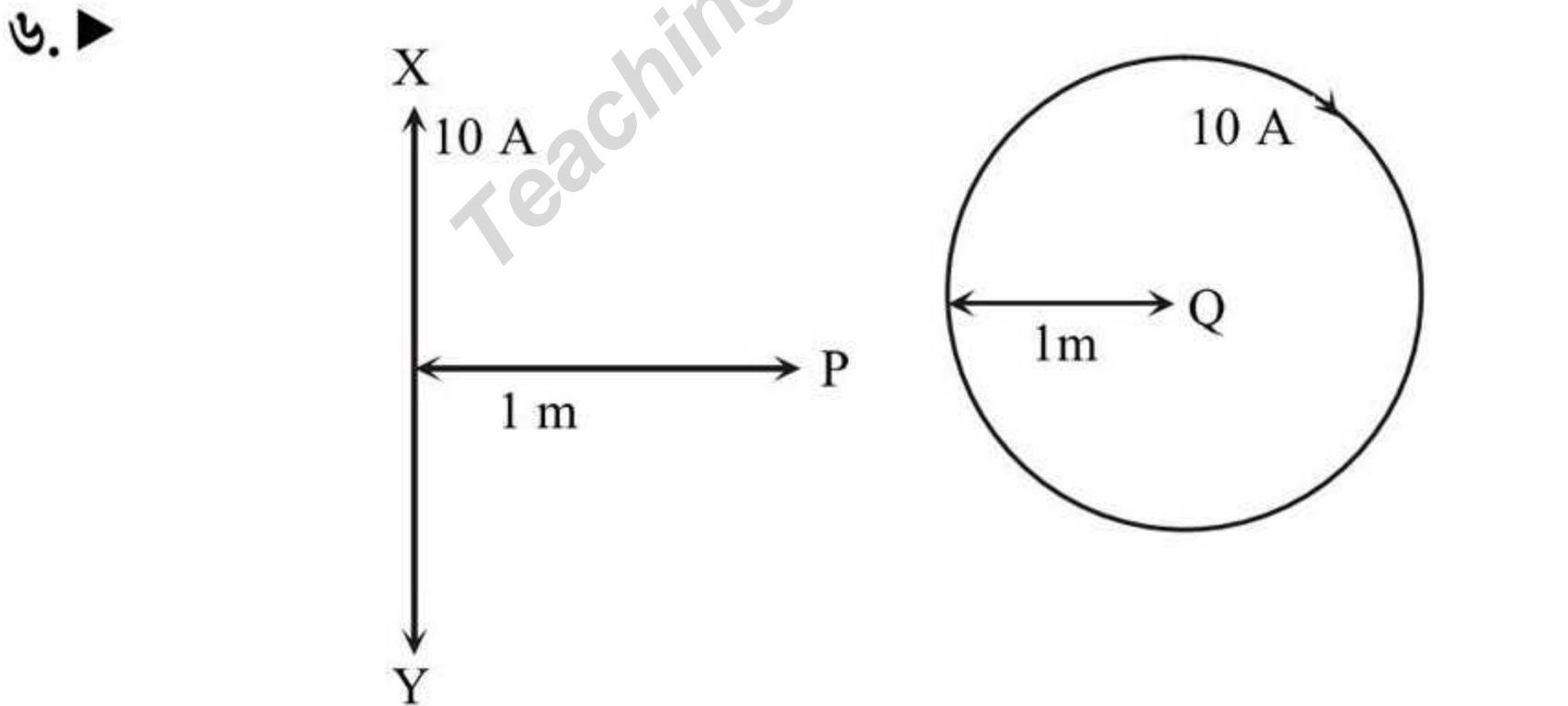
৪. ▶ দুটি ইলেকট্রন যথাক্রমে  $0.866c$  এবং  $0.99c$  বেগ সহকারে চলছে। ইলেকট্রনের স্থির ভর হলো  $9.1 \times 10^{-31}\text{ kg}$ ।

- ক. কার্যাপেক্ষক কী? ১
- খ. একটি প্রোটন ও একটি ইলেকট্রনের গতিবেগ সমান হওয়া সত্ত্বেও ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য প্রোটনের তুলনায় দীর্ঘতর হয় কেন—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম ইলেকট্রনের চলমান ভর নির্ণয় কর। ৩

ঘ. 'প্রথম ইলেকট্রনটির আপেক্ষিকতাবাদ গতিশক্তি দ্বিতীয় ইলেকট্রনটির তুলনায় কম'— উক্তিটির যথার্থতা উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই কর। ৪

৫.► একটি অবতলোত্তর লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধদ্বয় যথাক্রমে 20cm এবং 40cm। বায়ুতে লেন্সের 40cm সামনে যদি একটি লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করা হয়, লেন্সের 50cm পেছনে বস্তুটির বিম্ব গঠিত হয়। এবার লেন্সটিকে 1.25 প্রতিসরণাঙ্কের তরলে নিমজ্জিত করা হলো।

- ক. সুসংহত উৎস কাকে বলে? ১
- খ. কৃষ্ণবিবর হতে আলো বের হতে পারে না? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত লেন্সের উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. তরলে নিমজ্জনের পর লেন্সটির প্রকৃতির কীরূপ পরিবর্তন হবে তা নির্ণয়কল্পে গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪



- ক. হল ক্রিয়া কী? ১

- খ. ঢাকার বিনতি  $31^\circ\text{N}$  বলতে কী বুঝ? ২
- গ. XY তারে প্রবাহের দরুণ P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. P ও Q বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে কোনটিতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান বেশি হবে—  
গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪
৭. ▶ 50 বছর বয়স্ক একজন মহাশূন্যচারী একটি মহাশূন্যযানে করে মহাকাশ পরিভ্রমণে গেলেন এবং পৃথিবীতে 30 বছর পর ফিরে আসলেন। [মহাশূন্যযানের ভর  $720\text{ kg}$  এবং বেগ  $725 \times 10^5\text{ m/sec}$ , শূন্যস্থানে আলোর বেগ  $3 \times 10^8\text{ m/sec}$ ]
- ক. নিউক্লিয়ন কী? ১
- খ. কোনো বস্তুর বেগ কেন আলোর বেগের সমান হতে পারে না—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ফিরে আসার পর পৃথিবীতে মহাশূন্যচারীর বয়স কত হবে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. মহাশূন্যযানের ভরের পরিবর্তন কত হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪
৮. ▶  $100\text{ cm}^2$  গড় ক্ষেত্রফল এবং 200 পাকের একটি কুণ্ডলী  $0.2 \times 10^{-4}$  Tesla মানের একটি সুষম চৌম্বকক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে স্থাপন করা আছে। এরপর কুণ্ডলীটিকে  $\frac{1}{10}\text{ sec}$  এর মধ্যে  $180^\circ$  ঘুরানো হলো।
- ক. বহির্জাত অর্ধপরিবাহী কী? ১
- খ. পদার্থ কীভাবে প্রাকৃতিকভাবে চৌম্বক গুণাবলি ধারণ করে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কুণ্ডলীতে কত তড়িচ্চালক বল আবিষ্কৃত হবে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কুণ্ডলীটিকে যদি পূর্বের ন্যায় একই বেগে  $360^\circ$  কোণে ঘুরানো হয় তাহলে এতে আবিষ্কৃত তড়িৎ প্রবাহের প্রকৃতি কীরূপ হবে তা যথাযথ গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। 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. দুটি বস্তুকে ঘষার মাধ্যমে তাপ উৎপন্ন করার প্রক্রিয়া—

- (ক) প্রত্যাবর্তী (খ) অপ্রত্যাবর্তী  
(গ) বুদ্ধতাপীয় (ঘ) সমোষ্ণ

২. তড়িৎক্ষেত্রের দিক নির্ধারিত হয়—

- (ক) বিন্দু আধান দ্বারা  
(খ) পরীক্ষণ আধান দ্বারা  
(গ) বন্ধ আধান দ্বারা  
(ঘ) মুক্ত আধান দ্বারা

৩. একটি পরিবর্তী তড়িচ্চালক বলের শীর্ষমান 20V। এর মূল বর্গমান হলো—

- (ক) 14.0V (খ) 14.24V  
(গ) 14.14V (ঘ) 14.44V

৪. ফার্মাটের নীতি দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায়—

- i. আলোর প্রতিফলন  
ii. আলোর প্রতিসরণ  
iii. আলোর সমবর্তন  
নিচের কোনটি সঠিক?

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

একটি প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে আপতন কোণের মান 40°। প্রিজম কোণের মান 50°।

৫. প্রথম তলে প্রতিসরণ কোণের মান কত?

- (ক) 20° (খ) 30°  
(গ) 25° (ঘ) 40°

৬. দ্বিতীয় তলে আপতন কোণের মান কত?

- (ক) 10° (খ) 15°  
(গ) 20° (ঘ) 25°

৭. রেডনের অর্ধায়ু 4 দিন। এর গড় আয়ু হলো—

- (ক) 5.77 দিন  
(খ) 4.33 দিন  
(গ) 3.77 দিন  
(ঘ) 1.77 দিন

৮. সিস্টেমের কোন অবস্থায় এনট্রপি সর্বোচ্চ মানের?

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

৯. একটি তরঙ্গের উপরস্থ দুটি বিন্দুর পথ পার্থক্য  $\frac{\lambda}{4}$ । এদের মধ্যকার দশা পার্থক্য হলো—

- (ক)  $\frac{\pi}{2}$  (খ)  $\frac{\pi}{3}$   
(গ)  $\frac{\pi}{4}$  (ঘ)  $\frac{\pi}{6}$

১০. কণা প্রকৃতির সাথে সম্পর্কিত ঘটনা হলো—

- i. আলোক তড়িৎ ক্রিয়া  
ii. কম্পটন ক্রিয়া  
iii. ডপলার ক্রিয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১১. চৌম্বক ক্ষেত্র ( $\vec{B}$ ) এবং চৌম্বক ক্ষেত্র প্রাবল্য

( $\vec{H}$ ) এর অনুপাতকে বলা হয়—

- (ক) চৌম্বক প্রবণতা  
(খ) অবশিষ্ট চৌম্বকত্ব  
(গ) চৌম্বক গ্রাহীতা  
(ঘ) চৌম্বক প্রবেশ্যতা

১২. পানিতে তৈল ফোঁটা রাখলে তা রঙিন দেখায়—

নিচের কোন আলোকীয় ঘটনাটি এটি সমর্থন করে?

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

১৩. বুদ্ধতাপীয় প্রসারণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (ক) ব্যবস্থার ওপর কাজ করা হয়  
(খ) তাপমাত্রা ধ্রুব থাকে  
(গ) অন্তঃস্থ শক্তি হ্রাস পায়  
(ঘ) তাপ মুক্তি পায়

১৪. 1.57 cm ব্যাসার্ধ এবং 1000 পাকের একটি  
কুণ্ডলীর মধ্যদিয়ে 2A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।

কুণ্ডলীয় কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্র হলো—

ক)  $1.275 \times 10^{-2}T$

খ)  $2.55 \times 10^{-2}T$

গ)  $4 \times 10^{-2}T$

ঘ)  $8 \times 10^{-2}T$

১৫. নিচের কোন তরঙ্গটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সর্বোচ্চ?

ক) অবলোহিত রশ্মি

খ) বেতার তরঙ্গ

গ) দৃশ্যমান আলো

ঘ) অতিবেগুনী রশ্মি

১৬. তড়িৎ দ্বিমেরুর ক্ষেত্রে—

i. তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক একটি দিক রাশি

ii. তড়িৎ দ্বিমেরু অক্ষের ওপর তড়িৎ ক্ষেত্র  
প্রাবল্য সর্বোচ্চ মানের

iii. তড়িৎ দ্বিমেরু দ্বিখণ্ডকের ওপর তড়িৎ  
বিভব সর্বোচ্চ মানের

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

১৭. একটি দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের  
ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 4m এবং 80 cm।  
অসীমে ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে দূরবীক্ষণটির  
বিবর্ধন কত হবে?

ক) 4.8

খ) 5

গ) 6.56

ঘ) 20

১৮. চৌম্বক ফ্লাক্সের একক হলো—

i. Weber

ii. Tesla.m<sup>2</sup>

iii. N/A – m

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) ii ও iii

গ) i ও iii

ঘ) i, ii ও iii

১৯. তাপগতিবিদ্যায় কোন সূত্রের ওপর ভিত্তি করে  
থার্মোমিটার তৈরি করা হয়?

ক) শূন্যতম সূত্র

খ) ১ম সূত্র

গ) ২য় সূত্র

ঘ) ৩য় সূত্র

২০. বিষুবীয় অঞ্চলে বিনতি কোণের মান কত?

ক) 0°

খ) 30°

গ) 45°

ঘ) 90°

২১. পালসার হলো একটি—

ক) কৃষ্ণ গহ্বর

খ) শ্বেত বামন

গ) নিউট্রন তারকা

ঘ) সুপারনোভা

২২. হাইগেনের নীতির সাহায্যে নিচের কোন ঘটনাটি  
ব্যাখ্যা করা যায় না?

ক) অপবর্তন

খ) ব্যতিচার

গ) প্রতিসরণ

ঘ) সমবর্তন

২৩. পরমাণুর ১ম কক্ষপথের শক্তি E<sub>1</sub> হলে এর n তম  
কক্ষপথের শক্তি কত হবে?

ক)  $\frac{E_1}{n}$

খ)  $\frac{E_1}{n^2}$

গ) nE<sub>1</sub>

ঘ) n<sup>2</sup>E<sub>1</sub>

২৪. একটি চার্জিত ধারকের সঞ্চিত শক্তির সমীকরণ  
কোনটি?

ক)  $U = \frac{1}{2} eV^2$

খ)  $U = \frac{1}{2} e^2V$

গ)  $U = \frac{1}{2} QV$

ঘ)  $U = \frac{1}{2} QV^2$

২৫. বুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় কোন ভৌত রাশিটির  
পরিবর্তন ঘটে না?

ক) তাপমাত্রা

খ) আয়তন

গ) এনট্রপি

ঘ) তাপ

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