

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০১৫ এর মডেল প্রশ্ন  
পদার্থবিজ্ঞান প্রথম পত্র: সৃজনশীল প্রশ্ন

সময় — ২ ঘণ্টা ১০ মিনিট;

পূর্ণমান — ৪০

*দ্রষ্টব্য:* ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যেকোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১.► কোন এক ফুটবল ম্যাচে খেলা টাইব্রেকার পর্যন্ত গড়ায়। একজন খেলোয়াড় ভূমির সাথে  $45^\circ$  কোণে এবং  $13 \text{ ms}^{-1}$  বেগে বল কিক করে। গোলপোস্ট হতে বলটির দূরত্ব ছিল  $15\text{m}$  এবং গোল বারের উচ্চতা  $2\text{m}$ । বলটি কিক করা মাত্র বল ধরার জন্য গোল রক্ষক যে পাশে হেলে পড়ে ফুটবলটি তার বিপরীত পাশ দিয়ে গোল পোস্টের দিকে এগিয়ে আসে।

- ক. সংরক্ষণশীল বল কী? ১
- খ. ভূমির সাথে তীর্যকভাবে নিষ্কিন্ত বস্তুর অনুভূমিক বরাবর ত্বরণ থাকেনা কেন? ২
- গ. কিক করার  $1\text{s}$  সেকেন্ড পর ফুটবলটির বেগের দিক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গোল হওয়ার সম্ভাব্যতা যাচাই কর। ৪

২.► পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে  $2\text{m}$  লম্বা ও  $1.5 \times 10^{-4}\text{m}$  ব্যাসের ভিন্ন উপাদানের তৈরি A ও B দুটি তার নিয়ে শিক্ষক উভয় তারে  $5 \text{ kg}$  ভর ঝুলিয়ে দিলেন। এতে B তারের দৈর্ঘ্য  $2.035\text{m}$  হল।

- ক. অপারেটর কী? ১
- খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে তরলের সান্দ্রতা ধর্ম কমে কিন্তু গ্যাসের বাড়ে - ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি নির্ণয় কর। যখন  $Y_A = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ । ৩
- ঘ. ইমারত নির্মাণে উদ্দীপকের কোন উপাদানের ধাতব দণ্ড বেশি উপযোগী - মতামত দাও। ৪

৩.► একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য A ও B স্থানে যথাক্রমে  $98 \text{ cm}$  ও  $94 \text{ cm}$ ।

- ক. শক্তির সমবিভাজন নীতি বিবৃত কর। ১
- খ. সরল ছন্দিত গতির বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর। ২
- গ. A স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত? ৩
- ঘ.  $50 \text{ kg}$  ভরের একটি বস্তুকে B হতে A তে নিলে এর ওজনের শতকরা হ্রাস বা বৃদ্ধি সম্পর্কে মতামত দাও। ৪

৪.► গাড়ির টায়ার পাংচার হলে ড্রাইভার টায়ার পরিবর্তন করার জন্য সাধারণত জ্যাক-স্কু ব্যবহার করেন। ড্রাইভার রেঞ্জ ব্যবহার করে জ্যাক স্কুটি ঘুরানোর সময় কোন এক মুহূর্তের প্রযুক্ত বলকে  $\vec{F} = 7\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$  এবং ঘূর্ণন অক্ষ হতে বলের ক্রিয়াবিন্দুর দূরত্বকে  $\vec{r} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  দ্বারা প্রকাশ করে। গাড়ির ভর  $1500 \text{ kg}$ ,

ঘটনাস্থলে রাস্তার বাঁকের ব্যাসার্ধ 5m, রাস্তার প্রস্থ 4m এবং রাস্তার সর্বোচ্চ ঘর্ষণবল 50N/kg।

- ক. পিছট ত্রুটি কী? ১
- খ. স্থির গাড়িতে বসে থাকা আরোহী গাড়িকে ঠেলে গতিশীল করতে পারে না - কেন? ২
- গ. জ্যাক-স্কু ঘুরানোর সময় প্রযুক্ত টর্ক কত? ৩
- ঘ. নিরাপদে বাঁক নেওয়ার ক্ষেত্রে গাড়ির বেগ বর্তমান বেগের চেয়ে  $4.2 \text{ ms}^{-1}$  বাড়ালে রাস্তার বাহিরের প্রান্তের উচ্চতায় কি পরিবর্তন করতে হবে? ৪
৫. ▶ তরঙ্গ বিষয়ক ক্লাসে ম্যাডাম এক ছাত্রকে দুটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ লিখতে বলায় সে লিখল নিম্নরূপ :

$$y_1 = 0.4 \sin\left(500\pi t + \frac{50\pi}{35}x\right)$$

$$\text{এবং } y_2 = 0.4 \sin\left(500\pi t - \frac{50\pi}{35}x\right)$$

- ক. মুক্তিবৈগ কী? ১
- খ. চিত্র ংকে তরঙ্গের সুস্পন্দ ও নিস্পন্দ বিন্দু বুঝিয়ে দাও। ২
- গ. ১ম তরঙ্গটি 5s সে. পর কোন দিকে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? ৩
- ঘ. তরঙ্গদ্বয়ের উপরিপাতনে সৃষ্ট লম্বি তরঙ্গটি স্থির অথবা অগ্রগামী - যৌক্তিক মতামত দাও। ৪
৬. ▶ কোন একদিন কোন স্থানে হাইগ্রোমিটারের শুষ্ক ও আর্দ্র বালবের তাপমাত্রা যথাক্রমে  $15^\circ\text{C}$  ও  $11^\circ\text{C}$ ।  $14^\circ\text{C}$  ও  $16^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় গ্লেইসারের উৎপাদক রাশির মান যথাক্রমে 1.92 ও 1.87।  $8^\circ\text{C}$ ,  $10^\circ\text{C}$  ও  $15^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে  $8.05 \times 10^{-3}$ ,  $9.21 \times 10^{-3}$  ও  $12.72 \times 10^{-3} \text{ m}$  পারদ।
- ক. পর্যায়বৃত্ত গতি কী? ১
- খ. গ্যাসের গতিতত্ত্ব হতে চার্লসের সূত্রটি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দিনের শিশিরাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দিনে আপেক্ষিক আর্দ্রতা 20% বেড়ে গেলে হাইগ্রোমিটারের বালবের তাপমাত্রার কোন পরিবর্তন হবে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

দ্রষ্টব্য: নৈর্বাচনিক অসীকার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত ক্রমসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।।

১. ভেক্টর  $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  এর সমান্তরাল একক ভেক্টর হল—

- (ক)  $\frac{2\hat{i}}{3} + \frac{2\hat{j}}{3} - \frac{1\hat{k}}{3}$  (খ)  $\frac{2\hat{i}}{3} + \frac{2\hat{j}}{3} - \frac{1\hat{k}}{3}$   
(গ)  $\frac{2\hat{i}}{5} + \frac{2\hat{j}}{5} - \frac{1\hat{k}}{5}$  (ঘ)  $\frac{2\hat{i}}{7} + \frac{2\hat{j}}{7} - \frac{1\hat{k}}{7}$

২. ইয়ং-এর গুণাঙ্ক হচ্ছে—

- (ক) স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে ব্যবর্তন পীড়ন ও ব্যবর্তন বিকৃতির অনুপাত  
(খ) স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে আয়তন পীড়ন ও আয়তন বিকৃতির অনুপাত  
(গ) একক প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট কোন তারের দৈর্ঘ্য বরাবর যে বল প্রয়োগ করলে দৈর্ঘ্য বিকৃতি একক হয়  
(ঘ) স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে পার্শ্ব বিকৃতি ও দৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাত

৩. একটি হালকা বস্তু ও একটি ভারী বস্তুর ভরবেগ সমান, এর মধ্যে কোনটির গতিশক্তি বেশি?

- (ক) ভারী বস্তু  
(খ) হালকা বস্তু  
(গ) উভয়ে গতিশক্তি সমান  
(ঘ) তাদের কোন গতিশক্তি নেই

৪. একটি বন্দুকের গুলি  $40 \text{ ms}^{-1}$  বেগে অনুভূমিকের সাথে  $60^\circ$  কোণে নিক্ষেপ করা হল, সর্বাধিক উচ্চতা কত হবে?

- (ক) 60.22 m (খ) 61.22 m  
(গ) 61.25 m (ঘ) 62.22 m

৫. বায়ুতে জলীয় বাষ্প বেড়ে গেলে—

- (ক) বায়ুর ঘনত্ব কমে ও বায়ুর চাপ কমে  
(খ) বায়ুর ঘনত্ব কমে ও বায়ুর চাপ বাড়ে  
(গ) বায়ুর ঘনত্ব বাড়ে ও বায়ুর চাপ বাড়ে  
(ঘ) বায়ুর ঘনত্ব বাড়ে ও বায়ুর চাপ কমে

৬. নিচের কোন তথ্যটি সঠিক?

- (ক) রৈখিক বেগের মাত্রা  $LT^{-2}$   
(খ) রৈখিক বেগের একক  $-\text{rads}^{-1}$   
(গ) কৌণিক বেগের মাত্রা  $-T^{-1}$   
(ঘ) কৌণিক বেগের একক  $S^{-1}$

৭. 1 kg ভরের দুটি বস্তু 1 m দূরে স্থাপন করলে এদের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বলের মান কত হবে?

- (ক)  $6.663 \times 10^{-11} \text{ N}$  (খ)  $6.673 \times 10^{-11} \text{ N}$   
(গ)  $6.673 \times 10^{11} \text{ N}$  (ঘ)  $6.673 \times 10^{11} \text{ N}$

৮. পার্কিং কক্ষপথে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ স্থাপনের ক্ষেত্রে—

- i. কৃত্রিম উপগ্রহটিকে  $3.6 \times 10^4 \text{ kg}$  উচ্চতায় তুলে  $3.1 \text{ kms}^{-1}$  বেগ প্রদান করা হয়  
ii. তিনটি ধাপে রকেটের সাহায্যে কৃত্রিম উপগ্রহ স্থাপন করা হয়  
iii. প্রথম ধাপে প্রয়োজনীয় বেগের  $\frac{1}{6}$  অংশ বেগ সরবরাহ করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯. কোনটি পর্যায়বৃত্ত গতি সংশ্লিষ্ট সরণের সমীকরণ—

- i.  $x = r \sin 2\pi nt$   
ii.  $x = r \sin \omega t$   
iii.  $x = r \sin \theta$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১০. কেপলারের তৃতীয় সূত্র গ্রহের কোনটি নিয়ে আলোচনা করে?

- (ক) গ্রহের কক্ষপথের আকৃতি  
(খ) উপবৃত্তাকার ক্ষেত্রফলের পরিমাণ  
(গ) গ্রহের পর্যায়কাল  
(ঘ) নক্ষত্রের অবস্থান

১১.  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  ও  $\vec{C}$  ভেক্টর তিনটি একই তলে হওয়ার শর্ত কোনটি?

- (ক)  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = 0$  (খ)  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \cdot \vec{C}) = 0$   
(গ)  $\vec{A} \cdot \vec{B} \cdot \vec{C} = 0$  (ঘ)  $\vec{A} \times \vec{B} \times \vec{C} = 0$

১২. পরিমাপের ত্রুটি হল—

- (ক) ২টি (খ) ৩টি  
(গ) ৪টি (ঘ) ৫টি

১৩.  $2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$  প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তারে কত বল প্রয়োগ করলে এর দৈর্ঘ্য বিগুণ হবে? ( $Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ )

- (ক)  $1 \times 10^7 \text{ N}$  (খ)  $2 \times 10^7 \text{ N}$   
(গ)  $3 \times 10^7 \text{ N}$  (ঘ)  $4 \times 10^7 \text{ N}$

১৪. শব্দ তরঙ্গ একটি—

- (ক) স্থির তরঙ্গ (খ) অগ্রগামী তরঙ্গ  
(গ) আড় তরঙ্গ (ঘ) অনুপ্রস্থ তরঙ্গ

১৫. দশা পার্বক ও পথ পার্বকের মধ্যে সম্পর্ক হচ্ছে—

- (ক) দশা পার্বক  $\frac{\lambda}{2\pi} \times$  পথ পার্বক  
(খ) দশা পার্বক  $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$  পথ পার্বক  
(গ) দশা পার্বক  $= \frac{2\pi\lambda}{\text{পথ পার্বক}}$   
(ঘ) দশা পার্বক  $= \frac{\text{পথ পার্বক}}{2\pi\lambda}$

১৬. পরসনের অনুপাতের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (ক)  $-1 < \sigma < -0.5$  (খ)  $-1 < \sigma < 1$   
(গ)  $-1 < \sigma < 0.5$  (ঘ)  $0.5 < \sigma < 1$

১৭. দুটি নিউক্লিয়াসের কোন প্রকার কণার পারস্পরিক বিনিময়ের মাধ্যমে নিউক্লীয় সবল বল কার্যকর হয়?

- (ক) গ্রাভিটন (খ) মেসন  
(গ) ফোটন (ঘ) বোসন

১৮. 270 kg ভরের একটি বোঝা একটি ক্রেনের সাহায্যে 0.1 ধ্রুব বেগে উঠানো হলে ক্রেনের কত ক্ষমতা ব্যয় হয়?

- (ক) 164.6 W (খ) 264.6 W  
(গ) 364.6 W (ঘ) 464.6 W

১৯. কোন বস্তুর উপর দুটি বল ক্রিয়া করে ভারসাম্য প্রতিষ্ঠা করলে—

- i. বল দুটি একই সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করবে  
ii. বল দুটির মান সমান হবে  
iii. তাদের লম্বি শূন্য হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২০.  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  ভেক্টরদ্বয়ের ক্ষেত্রে—

- i.  $\vec{A} \times \vec{B} = \vec{B} \times \vec{A}$   
ii.  $\vec{A} \times \vec{B} = -(\vec{B} \times \vec{A})$

iii.  $\vec{A} \times \vec{B} \neq \vec{B} \times \vec{A}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং ২১ ও ২২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

200 m ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বাকা পথে  $50.4 \text{ kmh}^{-1}$  বেগে পাড়ি চালাতে হবে।

