

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

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র (সৃজনশীল)

বিষয় কোড : ১৭৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

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

১. ▶ তাজিন বিজ্ঞান বিভাগের দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্র। তার বাড়ির সামনে 1km প্রশস্ত একটি নদী আছে। বাড়ির সোজাসুজি অপর পাড়ে তার কলেজ। একদিন সকালে সে ক্লাস শুরুর ঠিক 3 মিনিট আগে স্রোতের বেগের সাথে 120° কোণে 12kmh^{-1} বেগের একটি নৌকা নিয়ে কলেজের উদ্দেশ্যে রওনা দিল।

- ক. লম্ব একক কাকে বলে? ১
- খ. নাল ভেক্টরের সুনির্দিষ্ট দিক নেই কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. নদীতে স্রোতের বেগ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. তাজিন কী যথাসময়ে ক্লাসে উপস্থিত হতে পারবে?— গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

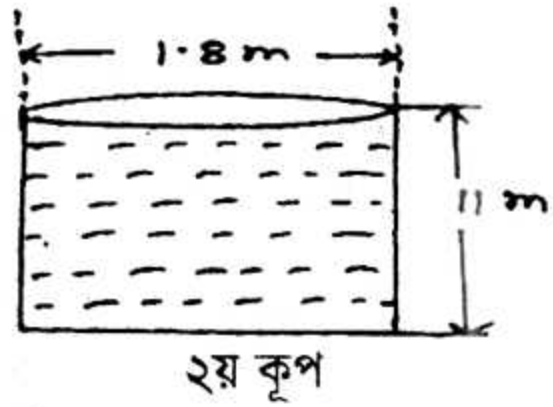
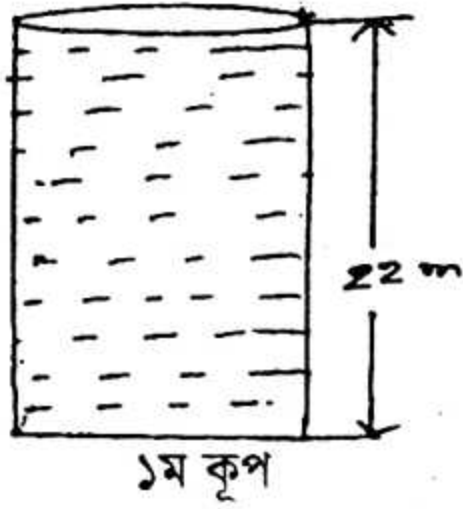
২. ▶ গোলরক্ষকের 80m সামনে থেকে একজন ফুটবলার অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 25ms^{-1} বেগে একটি ফুটবলকে কিক করে। একই সময় গোলকিপার বলটিকে ধরার জন্য বলের দিকে 10ms^{-1} সমবেগে দৌড়ে যায়।

- ক. প্রমাণ চাপ কী? ১
- খ. শীতকালে দোলক ঘড়ি দ্রুত চলে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. কিকের 2 sec পর বলের বেগ কত? ৩
- ঘ. বলটি ভূমিতে পড়ার আগে গোলকিপার বলটি ধরতে পারবে কি-না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ▶ 60kmh^{-1} বেগে চলন্ত একটি ট্রেন 328m ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট রেল লাইনের বাঁক নেওয়ার সময় দুর্ঘটনা কবলিত হয়। দুর্ঘটনাস্থলে লাইনের পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 1m এবং ভিতরের পাত অপেক্ষা বাইরের পাতটি 7cm উঁচু ছিল।

- ক. সংরক্ষণশীল বল কাকে বলে? ১
- খ. বৃষ্টির ফোটা সমবেগে পতিত হয় কেন? ২
- গ. ব্যাংকিং কোণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. রেল দুর্ঘটনার কারণ গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

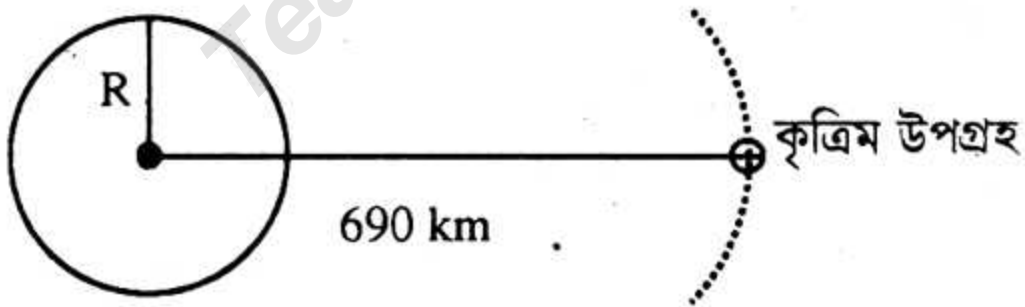
৪.► নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



একটি মোটর দ্বারা ১ম ও ২য় কূপকে পানিশূন্য করতে সময় লাগে যথাক্রমে t_1 ও t_2 এবং কূপ দুটিতে একই পরিমাণ পানি ধরে।

- ক. ভূ-স্থির উপগ্রহ কাকে বলে? ১
- খ. পানির পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. ২য় কূপকে পানি শূন্য করতে 24min. সময় লাগলে মোটরটির অশ্বক্ষমতা কত? ৩
- ঘ. উভয় কূপের ক্ষেত্রে গভীরতার সাপেক্ষে পানি শূন্য করতে একই সময় লাগে— গাণিতিক বিশ্লেষণ করো। ৪

৫.► নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



এখানে পৃথিবীর ভর $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$

- ক. মুক্তিবৈগ কাকে বলে? ১
- খ. “লন রোলার ঠেলা অপেক্ষা টানা সহজ”— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. কৃত্রিম উপগ্রহটির রৈখিক বেগ কত? ৩
- ঘ. উপগ্রহটিকে পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 800 km দূরে সরালে সেটির পরিভ্রমণকালের কোন পরিবর্তন ঘটবে কি-না গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৬. ▶ অর্ণব 10kg ভরের একটি বস্তুকে 0.3m লম্বা এবং $10^{-6}m^2$ প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি তারের এক প্রান্ত বেঁধে ঘুরাচ্ছে। ঘুরানোর সময় তারের আদি দৈর্ঘ্যের 0.005% বৃদ্ধি ঘটে। তারটির উপাদানের অসহ পীড়ন $4.8 \times 10^7 Nm^{-2}$ ।

ক. স্বাধীনতার মাত্রা কাকে বলে? ১

খ. স্প্রিং সাধারণত ইম্পাটের তৈরি হয় কিন্তু তামার তৈরি হয় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তারটির উপাদানের ইয়ং এর গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. অর্ণব বস্তুটিকে কত বেগে ঘুরাতে সক্ষম হবে— তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶ বায়ু মাধ্যমে একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 5 \sin(200 \pi t - 1.57x)$; এখানে x ও y মিটারে এবং t সেকেন্ডে প্রকাশিত। তরঙ্গটিকে পানিতে নিয়ে গেলে উভয় ক্ষেত্রে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য হয় 4.18m।

ক. তরঙ্গামুখ কী? ১

খ. সেকেন্ড দোলক কী? সরল দোলক ও সেকেন্ড দোলকের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. বায়ুতে তরঙ্গটির বিস্তার, কম্পাঙ্ক ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উক্ত মাধ্যমদ্বয়ের কোনটিতে তরঙ্গ বেগ বেশি হবে? তা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৮. ▶ কোন একদিন শুষ্ক ও সিক্ত বাষ্প আর্দ্রতামাপক যন্ত্রের সাহায্যে শুষ্ক বাষ্পের তাপমাত্রা $30^\circ C$ এবং সিক্ত বাষ্পের তাপমাত্রা $24^\circ C$ পাওয়া গেল। $22^\circ C$, $24^\circ C$ এবং $30^\circ C$ তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 19.83, 22.38 এবং 31.83 mmHg চাপ। $30^\circ C$ তাপমাত্রায় গ্লেইসারের উৎপাদকের মান 1.65।

ক. বয়েলের সূত্রটি লিখ। ১

খ. কোন স্থানের তাপমাত্রা $30^\circ C$ এবং শিশিরাঙ্ক $21^\circ C$ বলতে কী বোঝায়? ২

গ. ঐ দিনের শিশিরাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ঐদিন প্রবল বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা কতটুকু? গাণিতিকভাবে নিরূপণ করো। ৪

দ্রষ্টব্য: নৈর্বাচিক অভিক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বন্ধিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত অনুকল্পকে বলে—

- (ক) নীতি (খ) স্বীকার্য
(গ) সূত্র (ঘ) তত্ত্ব

২. $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ সমীকরণে r এর মান পরিমাপে যদি

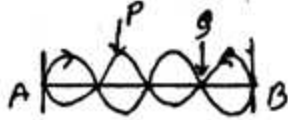
২% ত্রুটি হয়, তবে V নির্ণয়ে ত্রুটি হবে—

- (ক) ১% (খ) ২%
(গ) ৪% (ঘ) ৬%

৩. তীব্রতা লেভেলের একক কোনটি?

- (ক) $J s^{-1}$ (খ) $Watt m^{-2}$
(গ) Bel (ঘ) J

একটি স্থির তরঙ্গের চিত্র নিম্নরূপ—



$n = 120 \text{ Hz}$

উদ্দীপকের আলোকে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

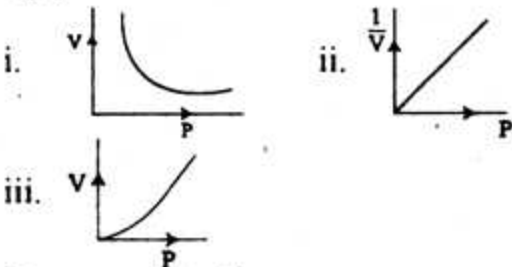
৪. P ও Q এর মধ্যবর্তী দূরত্ব—

- (ক) λ (খ) $3\lambda/4$
(গ) $\frac{\lambda}{2}$ (ঘ) $\frac{\lambda}{4}$

৫. P ও Q এর মধ্যবর্তী দূরত্ব 75cm হলে 5 সেকেন্ডে স্থির তরঙ্গ সৃষ্টকারী তরঙ্গের অতিক্রান্ত দূরত্ব—

- (ক) 120m (খ) 375m
(গ) 600m (ঘ) 750m

৬. নিম্নের চিত্রে P-V তিনটি লেখচিত্র দেওয়া হলো—



নিচের কোনটি সঠিক?

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

৭. একটি দোলক ঘড়ি—

- i. বিষুব অঞ্চলে ধীরে চলে
ii. মেরু অঞ্চলে দ্রুত চলে
iii. মেরু হতে বিষুব অঞ্চলে নিলে দোলনকাল হ্রাস পায়

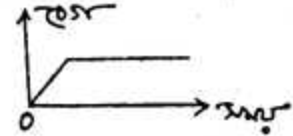
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৮. পার্কিং কক্ষপথ হলো—

- (ক) যে পথে বিমান চলাচল করে
(খ) পোলার উপগ্রহের কক্ষপথ
(গ) ভূ-স্থির উপগ্রহের কক্ষপথ
(ঘ) পৃথিবীর কক্ষপথ

৯.



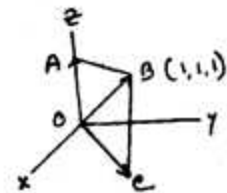
উপরের সময় বনাম বেগ লেখচিত্র অনুসারে—

- i. বস্তুটির আদিবেগ শূন্য
ii. বস্তুটির উপর ক্রিয়াশীল বল সর্বদা সমান
iii. বস্তুটি কখনই থামবে না

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের নির্দেশনার আলোকে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১০. \vec{OC} ভেক্টর কোনটি?

- (ক) $\hat{i} + \hat{j}$ (খ) $\hat{j} + \hat{k}$
(গ) $\hat{i} + \hat{k}$ (ঘ) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$

১১. OABC ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল—

ক $\frac{1}{\sqrt{2}}$ খ $\sqrt{2}$

গ 2 ঘ $2\sqrt{2}$

১২. ক্যালকুলাস অনুসারে বেগের সংজ্ঞা কোনটি?

ক $v = \frac{du}{dt}$ খ $v = \frac{ds}{dt}$

গ $u = \frac{dv}{dt}$ ঘ $u = \frac{da}{dt}$

১৩. বল ও বলের ক্রিয়াকালের গুণফলকে কী বলে?

ক ঘাত বল খ বলের ঘাত

গ কাজ ঘ টর্ক

১৪. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃতকাজ—

ক অসীম খ ঋণাত্মক

গ শূন্য ঘ ধনাত্মক

১৫. নিচের কোনটি ঘর্ষণ বলের উদাহরণ?

ক সংসক্তি বল খ সংরক্ষণশীল বল

গ আসঞ্জন বল ঘ অসংরক্ষণশীল বল

১৬. একটি গতিশীল বস্তুর সরণের সমীকরণ, $x = (4t^2 + 3t)m$ । 2 sec পর বস্তুটির বেগ কত?

ক $3ms^{-1}$ খ $8ms^{-1}$

গ $11ms^{-1}$ ঘ $19ms^{-1}$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$3ms^{-1}$ বেগে 2kg ভরের একটি বস্তু $0.5kg$ ভরের অন্য একটি স্থির বস্তুর সঙ্গে সোজাসুজি স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে লিপ্ত হয়।

১৭. সংঘর্ষের পর দ্বিতীয় বস্তুর বেগ কত?

ক $2.4ms^{-1}$ খ $4ms^{-1}$

গ $4.8ms^{-1}$ ঘ $5ms^{-1}$

১৮. ১ম বস্তুর ভর ২য় বস্তুর ভরের তুলনায় অনেক বেশি হলে সংঘর্ষের পর—

i. ১ম বস্তুটি একই বেগে চলতে থাকবে

ii. ২য় বস্তুটি ১ম বস্তুটির বেগে চলতে থাকবে

iii. ২য় বস্তুটি ১ম বস্তুর দ্বিগুণ বেগে চলতে থাকবে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i খ i ও ii

গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১৯. প্রাসের গতিকে প্রভাবিত করে—

i. বিচরণ পথ

ii. বায়ুর বাধা

iii. পাল্লা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i খ i ও ii

গ ii ঘ i ও iii

২০. 60m উচ্চতা হতে একটি বস্তুকে বিনা বাধায় পড়তে দিলে ভূমি হতে কত উচ্চতায় বিভব শক্তি গতিশক্তির অর্ধেক হবে?

ক 10m খ 20m

গ 30m ঘ 40m

২১. প্রভাব গোলকের ব্যাসার্ধ কোনটি?

ক $10^{-15}m$ খ $10^{-10}m$

গ $10^{-9}m$ ঘ $10^{-8}m$

২২. একটি তারের উপাদানের ইয়ং এর গুণাঙ্ক

$2 \times 10^{11}Nm^{-2}$ । তারটির দৈর্ঘ্য 15% বৃদ্ধি করতে

প্রযুক্ত পীড়ন হলো—

ক $1.33 \times 10^{10}Nm^{-2}$ খ $3 \times 10^{10}Nm^{-2}$

গ $7.5 \times 10^{-9}Nm^{-2}$ ঘ $13 \times 10^{-9}Nm^{-2}$

২৩. পৃথিবীর ভর একই থেকে যদি ব্যাসার্ধ 4% হ্রাস

পায় তবে g এর মান—

ক বৃদ্ধি পাবে খ হ্রাস পাবে

গ স্থির থাকবে ঘ শূন্য হবে

২৪. একটি সরল দোলকের ববের জন্য নিচের

কোনটি সঠিক?

ক সর্বোচ্চ বিন্দুতে গতিশক্তি শূন্য

খ সাম্যবস্থায় গতিশক্তি সর্বনিম্ন

গ সাম্যবস্থায় বিভবশক্তি সর্বাধিক

ঘ সর্বোচ্চ বিন্দুতে মোট শক্তি শূন্য

২৫. বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে বাষ্পায়ন

হবে—

ক ধীরে গতিতে খ দ্রুত গতিতে

গ আগের মতই ঘ অতি ধীর গতিতে

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