

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০১৯ এর মডেল প্রশ্ন (সকল বোর্ড এর জন্য)

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

১	৭	৪
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

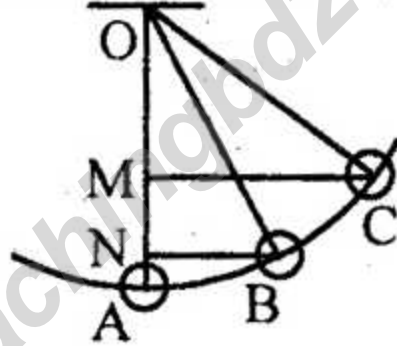
পূর্ণমান — ৫০

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

১. ▶ যদি α , $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$, $\vec{B} = m\hat{i} + 2\hat{j} - 10\hat{k}$ ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ হয়—

- ক. কার্ল কি? ১
খ. গ্র্যাডিয়েন্ট বলতে কি বোঝ? ২
গ. $\alpha = 90^\circ$ হলে m এর মান কত? ৩
ঘ. গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর ভেক্টর দুটি কি ভেক্টর রাশির বিনিময় সূত্র মেনে চলে? ৪

২. ▶ চিত্রে ২০gm ভরের একটি বব একটি সুতা দিয়ে ঝুলানো আছে। যেখানে $OA = 1m$, $CM = 20cm$ এবং $BN = 10cm$.



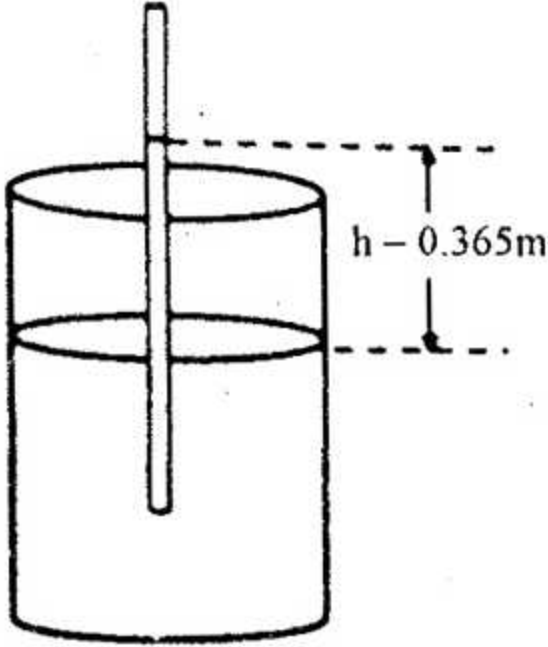
- ক. সেকেন্ড দোলক কি? ১
খ. পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য কি বিভিন্ন হতে পারে? ২
গ. C বিন্দুতে ববের বিভবশক্তি বের কর। ৩
ঘ. A ও B বিন্দুতে ববের গতিশক্তির তুলনা কর। ৪

৩. ▶ গোলরক্ষক থেকে ৪০m সামনে অবস্থিত ফুটবলার $25ms^{-1}$ বেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণ করে ফুটবলটি লাথি মারল। ঐ একই সময়ে গোলরক্ষক $10ms^{-1}$ সমবেগে ফুটবলটির দিকে দৌড় দিল ($g = 9.8ms^{-1}$).

- ক. অনুভূমিক পাল্লা কি? ১
খ. কৌণিক ভরবেগ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. লাথি মারার ০.৫s পর বলটির বেগ বের কর। ৩

- ঘ. বলটি মাটিতে পড়ার আগে গোলরক্ষক কি বলটি ধরতে পারবে।
গাণিতিকভাবে তোমার মতামত দাও। 8
৪. ▶ একটি পানিভর্তি কুপের গভীরতা 15m এবং ব্যাস 5m। 30 মিনিটের মধ্যে কুপটি পানিশূন্য করার জন্য একটি পাম্প তৈরী করা হলো।
- ক. কাজের একক কি? 1
- খ. কাজ শক্তি উপপাদ্যটি লিখ। 2
- গ. উদ্দীপকের পাম্পটির অশ্রক্ষমতা নির্ণয় কর। 3
- ঘ. আমরা যদি 0.85HP ক্ষমতার অন্য একটি পাম্প যোগ করি তাহলে কুয়াটি শূন্য করতে কত সময় কম লাগবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। 8
৫. ▶ $5 \times 10^{-4}m$ ব্যাসার্ধের বাতাসের বুদবুদ 10^3kgm^{-3} ঘনত্বের তরলের মধ্যে দিয়ে উপরে উঠছে। বুদবুদটির উর্ধ্বমুখী বেগ $5.45 \times 10^{-5}ms^{-1}$ এবং লোহার ঘনত্ব $7.8 \times 10^{-3}kgm^{-3}$.
- ক. পৃষ্ঠটান কি? 1
- খ. অন্তঃবেগ ব্যাখ্যা কর? 2
- গ. তরলের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক বের কর। 3
- ঘ. যদি সমান ব্যাসার্ধের একখন্ড লোহার টুকরা তরলের ভিতর ফেলা হয় তাহলে বাতাসের বুদবুদ তরলের ভিতর থেকে উপরে উঠবে কি না? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। 8
৬. ▶ আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে নাইট্রোজেন এর ঘনত্ব $1.25kgm^{-3}$.
- ক. পরমশূন্য তাপমাত্রা কি? 1
- খ. আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপ বলতে কি বুঝ? 2
- গ. উপরের গ্যাসটির rms বেগ বের কর? 3
- ঘ. যদি গ্যাসটির তাপমাত্রা আদর্শ তাপমাত্রা থেকে $100^\circ C$ করা হয় তাহলে তার rms বেগ কি পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে? 8

৭.► 0.4mm ব্যাসের কৈশিক নালী পারদে ভর্তি একটি বিকারে ডুবানো আছে। পারদের ঘনত্ব 13600 kg/m^3 .



0.04mm ব্যাসের একটি কৈশিক নল পারদপূর্ণ বিকারে ডুবানো আছে। পারদের ঘনত্ব 13600 kgm^{-3} .

- ক. পয়সনের অনুপাত কি? ১
- খ. লেডের আয়তন গুণাজক $1.6 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ বলতে কি বোঝায়? ২
- গ. আলোতে পারদের পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি কৈশিক নালীর ভিতর পারদের উচ্চতা 0.45m হতো তাহলে কৈশিক নলের ব্যাসার্ধের কি পরিবর্তন হত? গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪

৮.► দুটি তরঙ্গ $y_1 = 0.1 \sin\left(200\pi t - \frac{20\pi x}{17}\right) \text{ m}$

$$y_2 = 0.1 \sin\left(200\pi t + \frac{20\pi x}{17}\right) \text{ m}$$

- ক. দশা কি? ১
- খ. সব সমমেল উপসুর কিন্তু সব উপসুর সমমেল নয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. প্রথম তরঙ্গের তরঙ্গবেগ বের কর? ৩
- ঘ. যদি তরঙ্গ দুটি পরস্পর সমপাতিত হয় তাহলে কোন ধরনের তরঙ্গ তৈরী হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

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

১. দুটি ভেক্টর পরস্পর লম্ব হয় যখন—

- (ক) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 1$ (খ) $\vec{A} \times \vec{B} = 0$
 (গ) $\vec{A} \times \vec{B} = \hat{n} AB$ (ঘ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB$

২. সান্দ্রতা সহগ নির্ভর করে—

- i. প্রবাহী তলের ক্ষেত্রফল
 ii. বেগের নতি
 iii. প্রবাহীর প্রকৃতি
 নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩. স্থির তরঙ্গের পরপর দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

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

৪. নিচের কোন সম্পর্কটি পড়ন্ত বস্তুর সূত্র নির্দেশ করে?

- (ক) $v \propto t^2$ (খ) $v \propto \sqrt{t}$
 (গ) $h \propto t^2$ (ঘ) $h \propto \sqrt{t}$

৫. একই তলে অবস্থিত ভেক্টরকে কী বলে?

- (ক) সদৃশ ভেক্টর (খ) সমতলীয় ভেক্টর
 (গ) সমরেখ ভেক্টর (ঘ) সমান ভেক্টর

৬. সান্দ্রতা সহগ নির্ভর করে—

- i. প্রবাহী তলের ক্ষেত্রফল
 ii. বেগের নতি
 iii. প্রবাহীর প্রকৃতি
 নিচের কোনটি সঠিক নয়?

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

৭. যদি দুটি ভেক্টর $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$ এবং $\vec{B} = x\hat{i} + 2\hat{j} + 10\hat{k}$

- (ক) 20 (খ) 22
 (গ) 24 (ঘ) 26

নিম্নোক্ত তথ্য অনুযায়ী ৮ ও ৯ প্রশ্নের উত্তর দাও:

250g ভরের একটি বলকে 16m/s আদি বেগে অনুভূমিকের সাথে θ কোণে নিক্ষেপ করা হলো। বলটি যখন সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌঁছে তখন তার গতিশক্তি 16J.

৮. বলটি নিক্ষেপণ বিন্দু থেকে সর্বোচ্চ কত উচ্চতা অর্জন করেছিল?

- (ক) 6.53m (খ) 7.53m
 (গ) 8.53m (ঘ) 9.53m

৯. θ এর মান কত?

- (ক) 30° (খ) 40°
 (গ) 45° (ঘ) 60°

১০. নিচের কোনটি সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবকের মান?

- (ক) $8.31 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$
 (খ) $831 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$
 (গ) $83.1 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$
 (ঘ) $831.2 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$

১১. 29°C তাপমাত্রায় 3 gm নাইট্রোজেনের মোট গতিশক্তি কত?

- (ক) 40.274J (খ) 402.79J
 (গ) 407.29J (ঘ) 408J.

$$y_1 = 0.1 \sin \left(200\pi t - \frac{20\pi x}{17} \right)$$

$$y_2 = 0.1 \sin \left(200\pi t + \frac{20\pi x}{17} \right)$$

উপরে উল্লিখিত দুটি অগ্রগামী তরঙ্গ পরস্পরের উপর আপতিত হয়। লম্বি তরঙ্গ একই সাথে সুস্পন্দ বিন্দু ও নিস্পন্দ বিন্দু তৈরি করে। এখানে সকল রাশিই S.I. এককে আছে।

১২. লম্বি তরঙ্গের কৌণিক কম্পাঙ্ক (ω) কত?

- (ক) 100π (খ) 200π
 (গ) 300π (ঘ) 400π

১৩. লম্বি তরঙ্গের ক্ষেত্রে—

i. লম্বি তরঙ্গের বিস্তার

$$A = 0.2 \cos \left(\frac{2\pi}{17} x \right)$$

ii. লম্বি তরঙ্গের বেগ $1.7 \times 10^4 \text{ cm/s}$.

iii. দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব 85cm.

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি কণা একটি সরল রেখা বরাবর 0.05m বিস্তার নিয়ে সরল ছন্দিত স্পন্দনে কাঁপছে। কম্পনের পর্যায়কাল 12s.

১৪. কণাটির সর্বোচ্চ বেগ কত?

- (ক) 0.0262 ms^{-1} (খ) 0.0272 ms^{-1}
 (গ) 0.0282 ms^{-1} (ঘ) 0.0292 ms^{-1}

১৫. কণাটির সর্বোচ্চ ত্বরণ কত?

- (ক) 0.0135 ms^{-2} (খ) 0.0137 ms^{-2}
 (গ) 0.0139 ms^{-2} (ঘ) 0.0141 ms^{-2}

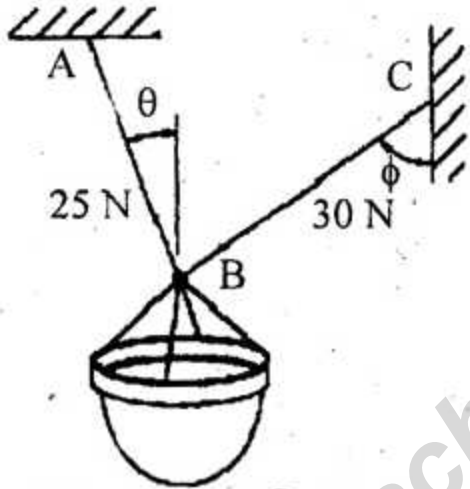
১৬. নিচের কোনটি টানা তারে মূলসুরের কম্পাংকের সমীকরণ?

ক $f = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ খ $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
 গ $f = \frac{1}{2\lambda} \sqrt{\frac{\mu}{T}}$ ঘ $f = \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{\mu}{T}}$

১৭. পানিপূর্ণ একটি কূপের গভীরতা 10 m এবং ব্যাস 4m একটি পাম্প কূপটিকে 20 মিনিটে খালি করতে পারে। পাম্পটির অক্ষক্ষমতা কত?

ক 6.8 HP খ 6.78 HP
 গ 6.97 HP ঘ 6.8 HP

১৮. চিত্রে দেখানো 2kg ভরের ফুলদানিকে ধরে রাখার জন্য দুটি তার কর্তৃক প্রযুক্ত টানের লম্বির দিক অবশ্যই উপরের দিকে এবং মান ফুলদানির ওজনের সমান হতে হবে। ϕ এর মান নির্ণয় কর যদি তার দুটিতে টানের মান হয় 25N এর 30 N.



ক 55.9° খ 56.9°
 গ 57.9° ঘ 58.9°

১৯. নিচের কোন তিনটি কম্পাংক ত্রয়ী তৈরি করে?

ক 128, 192, 256 Hz
 খ 192, 256, 320 Hz
 গ 256, 320, 384 Hz
 ঘ 320, 354, 448 Hz

২০. একটি বল $\vec{F} = (2\hat{i} + 3\hat{j})$ । একটি সরণ ভেক্টর $\vec{R} = (4\hat{i} + a\hat{j})$ এর সাথে কাজ করে, যেখানে \hat{i} এবং \hat{j} হলো x ও y অক্ষ বরাবর একক ভেক্টর। কৃতকাজ 26J হলে, a এর মান—

ক 5
 খ 6
 গ 7
 ঘ 8

২১. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে O_2 গ্যাসের বর্গমূল

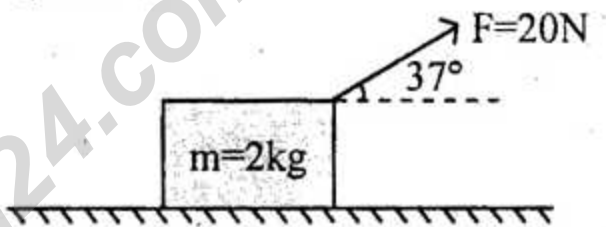
গড় বর্গবেগ বের কর। স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে O_2 এর ঘনত্ব 1.43 kg/m^3 .

ক 451 ms^{-1}
 খ 461 ms^{-1}
 গ 471 ms^{-1}
 ঘ 481 ms^{-1}

২২. একটি হৃদের তলদেশ থেকে উপরিতলে আসতে আসতে একটি বুদবুদের আয়তন 8 গুণ হয়ে যায়। বায়ুমন্ডলের চাপ যদি H m উঁচু পানিস্তরের চাপের সমান হয়, তবে হৃদের গভীরতা কত?

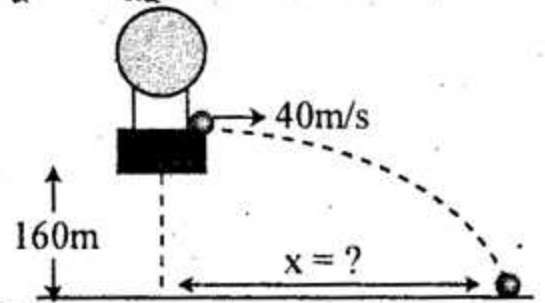
ক H
 খ 3H
 গ 5H
 ঘ 7H

২৩. একটি বক্সকে 20N বল দিয়ে টানা হচ্ছে। বক্সের ভর 2kg এবং তল ঘর্ষণহীন। বক্সের ত্বরণ কত?



ক 5 ms^{-2}
 খ 6 ms^{-2}
 গ 7 ms^{-2}
 ঘ 8 ms^{-2}

২৪. একটি বেলুন 20 ms^{-1} ধ্রুববেগে খাড়া উপরের দিকে উঠছে। যখন বেলুনটি 160m উপরের পৌঁছে, তখন বেলুন হতে 40 m/s বেগে অনুভূমিকভাবে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হল। বস্তুটির অনুভূমিক সরণ বের কর।



ক 310m খ 320m
 গ 330m ঘ 340m

২৫. পৃথিবীর মুক্তিবের মান কত?

ক 11.1 kms^{-1}
 খ 9.81 kms^{-1}
 গ 6.37 kms^{-1}
 ঘ 3.14 kms^{-1}

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