

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০২০ 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.► 480 Hz এবং 640 Hz কম্পাঙ্কযুক্ত দুটি শব্দের বাতাসে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 1m.

- ক. তরঙ্গমুখের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. অগ্রগামী তরঙ্গের চারটি বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বায়ুতে শব্দের বেগ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বায়ুতে প্রথম শব্দের বিস্তার 0.35cm এবং বায়ুর ঘনত্ব 1.29 kgm^{-3} ।
শব্দের উৎসের তীব্রতা এবং তীব্রতা লেভেল গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে
নির্ণয় কর। ৪

২.► একটি বুলেট 5cm পুরুত্বের পরপর রাখা দুটি কাঠখন্ড প্রবেশ করতে পারে।

- ক. তাৎক্ষণিক ত্বরণ কী? ১
- খ. মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর সূত্রগুলো লিখ। ২
- গ. বুলেটের বেগ যদি তিনগুণ করা হয় তাহলে কয়টি কাঠখন্ড ভেদ করতে পারবে? ৩

ঘ. যদি দেয়ালের সামনে উদ্দীপকে উল্লিখিত একটি কাঠখণ্ড যুক্ত করা হয়, তাহলে বুলেটটি দেয়ালের মধ্যে কতটুকু প্রবেশ করবে-গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। 8

৩.► ভূমির সাথে 30° কোণে 40 ms^{-1} বেগে একটি ফুটবলকে লাথি মারা হলো।

ক. প্রক্ষেপক কী? 1

খ. প্রক্ষেপকের গতিপথ কীরূপ? এর সমীকরণটি লিখ। 2

গ. ফুটবলের উড্ডয়নকাল নির্ণয় কর। 3

ঘ. 2 sec পর ফুটবলের বেগের মান কত হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। 8

৪.► 10 m দৈর্ঘ্য এবং 1mm ব্যাসার্ধের একটি তারের নিম্ন প্রান্তে 10.20 kg

ভর ঝুলিয়ে এর দৈর্ঘ্য প্রসারণ ঘটানো হলো। ($Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$)

ক. পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা দাও। 1

খ. তরলের মধ্যদিয়ে পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে স্টোকসের সূত্রটি ব্যাখ্যা কর। 2

গ. তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি নির্ণয় কর। 3

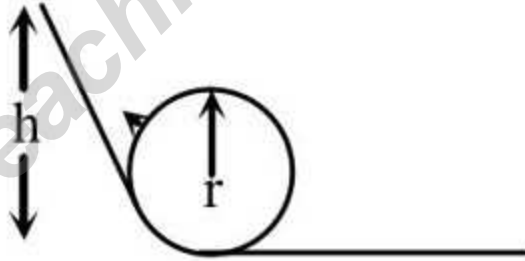
ঘ. যদি তারের ব্যাসার্ধের পরিমাণ 0.001mm হয়, তাহলে তারের উপাদানের পয়সনের অনুপাত কত হবে-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে দেখাও। 8

৫.► কোনো বিন্দুতে $\vec{P} = \hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\sqrt{3}\hat{k}$

সমজাতীয় ভেক্টরদ্বয় লম্বভাবে ক্রিয়া করছে।

- ক. একক ভেক্টরের সংজ্ঞা দাও । ১
- খ. ভেক্টর গুণফল ব্যাখ্যা কর । ২
- গ. \vec{P} এবং \vec{Q} ধারণকারী সাধারণ তলের ওপর লম্ব এরূপ একক ভেক্টর নির্ণয় কর । ৩
- ঘ. \vec{P} এর সাথে লম্বি ভেক্টর কত কোণ উৎপন্ন করবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর । ৪

৬.► একটি শিশু পার্কে বাচ্চাদের জন্য রাখা একটা স্লাইডের দেখানো হয়েছে, যেটাতে দুটি অংশ রয়েছে। স্লাইডের ১ম অংশটি হলো একটি স্লিপার বা পিছলানো তল যার উচ্চতা h এবং দ্বিতীয় অংশটি হলো r ব্যাসার্ধের একটি বৃত্ত। m ভরের একটি গোলক স্লাইডের শীর্ষবিন্দু হতে পড়তে শুরু করলো।



- ক. শক্তির সংরক্ষণ নীতিটি লিখ । ১
- খ. কাজ-শক্তি উপপাদ্যটি ব্যাখ্যা কর । ২
- গ. বৃত্তাকার পথ স্পর্শের পূর্বে গোলকটি দ্বারা কৃতকাজ নির্ণয় কর । ৩
- ঘ. দেখাও যে, গোলকটি স্লাইডের বৃত্তাকার অংশটি সম্পূর্ণ পরিভ্রমণ করতে পারবে যদি উচ্চতা h এর মান r এর তুলনায় কমপক্ষে ২.৫ গুণ বেশি হয় ।

৭.► একটি রকেটের ভর $1 \times 10^3 \text{ kg}$ এবং যাত্রা শুরুর আগে গ্যাসের ভর $0.9 \times 10^3 \text{ kg}$ । জ্বালানী পোড়া গ্যাস রকেট হতে $2.5 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$ বেগে বের হলো এবং জ্বালানী পোড়ার হার 7.4 kgs^{-1} ।

ক. ঘাতবল কী? ১

খ. ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের সাথে সংশ্লিষ্ট নিউটনের গতিসূত্রটি বিবৃত এবং গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. রকেটটি যে ত্বরণে উল্লম্ব উপরের দিকে যাবে তা নির্ণয় কর। ৪

৮.► পানির মুক্তপৃষ্ঠের ওপর একটি মাকড়শা দাঁড়িয়ে ছিল। মাকড়শাটির ওজনের দরুন পানির পৃষ্ঠে 1mm ব্যাসার্ধের নিম্নমুখী নিচের দিকে চেপে যাওয়া বৃত্তাকার অংশ তৈরি হলো। নিম্নমুখী অংশ পানির সমতল মুক্তপৃষ্ঠের সাথে পানির অভ্যন্তরে 30° কোণ তৈরি করে।

ক. পৃষ্ঠটান কী? ১

খ. পৃষ্ঠটানের মান $550 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত নিম্নমুখী অংশের প্রতি একক ক্ষেত্রফলে সঞ্চিত বিভবশক্তি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মাকড়শাটির ভর নির্ণয়ে গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

[পোকাটির আটটি পা রয়েছে] ৪

১৪. $U =$ পানির প্রবতা, $F =$ সান্দ্র বল এবং $W =$ গোলকের ওজন হলে গোলকের প্রান্ত বেগের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) $U + F = W$ (খ) $W = F - U$
 (গ) $U = W$ (ঘ) $U - F = W$

১৫. ★ নিম্নের কোন তীব্রতা লেভেলে কানের শ্রুতি শুরু হয়?

- (ক) 0 dB
 (খ) 1 dB
 (গ) 2 dB
 (ঘ) 10 dB

১৬. ★ মেরু অঞ্চল অপেক্ষা বিষুবীয় অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণ কতটা কম?

- (ক) $\omega^2 R \cos\theta$
 (খ) $\omega^2 R$
 (গ) $\omega^2 R \cos^2\theta$
 (ঘ) $\omega R \cos\theta$

১৭. ★ স্থিতি এ সংযুক্ত একটি কণা সরল হ্রদিত স্পন্দনে স্পন্দিত হচ্ছে। $x = \frac{A}{2}$ অবস্থানে

বেগ—

- (ক) $v_x = v_{\max}$ (খ) $v_x = \frac{v_{\max}}{\sqrt{2}}$
 (গ) $v_x = \frac{v_{\max}}{2}$ (ঘ) $v_x = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{\max}$

১৮. একজন সাইকেল আরোহী সমতল রাস্তার উপর দিয়ে কত বেগে চললে 6 ms^{-1} বেগের বৃষ্টির ফোঁটা তার গায়ে 45° কোণে পড়বে?

- (ক) 12 ms^{-1} (খ) 6 ms^{-1}
 (গ) 4 ms^{-1} (ঘ) 3 ms^{-1}

১৯. যদি স্পর্শ কোণ 90° এর বেশি হয় তাহলে তরলের পৃষ্ঠ হবে—

- (ক) উত্তল (খ) অবতল
 (গ) সমতল (ঘ) কোনটিই নয়

২০. ★ টর্ক হলো—

- i. বল \times লম্ব দূরত্ব
 ii. ভরবেগ \times লম্ব দূরত্ব
 iii. জড়তার ভ্রামক \times কৌণিক ত্বরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২১. ★ একটি কাঠবিড়াল গাছের লতা বেয়ে নিচে নামছে। লতাটি যদি সর্বোচ্চ কাঠবিড়ালের ওজনের $\frac{3}{4}$ অংশ টান সহ্য করতে পারে

তাহলে লতাটি না ছিঁড়ে কাঠবিড়ালটি সর্বনিম্ন কত ত্বরণে নিচে নামতে পারবে?

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

নিচের উদ্দীপকটি অনুসারে ২২ ও ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি হাতুড়ির ভর 1-kg । এটি 10 ms^{-1} বেগে একটি পেরেকের মাথায় আঘাত করল। এতে পেরেকটি কাঠের মধ্যে 2 cm ঢুকে গেল।

২২. ★ কতক্ষণ হাতুড়িটি পেরেকের সংস্পর্শে ছিল?

- (ক) 4 s
 (খ) 2 s
 (গ) 1 s
 (ঘ) 0.25 s

২৩. ★ হাতুড়িটি দ্বারা সম্পাদিত কাজ কত?

- (ক) 0.2 J (খ) 10 J
 (গ) 50 J (ঘ) 100 J

২৪. যদি গতিশক্তি E_k , ভর $= m$, এবং ভরবেগ $= P$ হয় তবে কোন সম্পর্কটি সঠিক?

- (ক) $E_k = \frac{2P^2}{m}$ (খ) $E_k = \frac{2P}{m}$
 (গ) $E_k = \frac{P}{2m}$ (ঘ) $E_k = \frac{P^2}{2m}$

২৫. ★ বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ θ হলে ঋণাত্মক কাজের শর্ত হবে—

- (ক) $180^\circ \geq \theta > 90^\circ$
 (খ) $180^\circ \geq \theta \geq 90^\circ$
 (গ) $180^\circ \leq \theta < 90^\circ$
 (ঘ) $180^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$

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