

## মডেল প্রশ্ন

এইচ এস সি পরীক্ষা - ২০১৫

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র (সৃজনশীল)

সময় : ২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

পূর্ণমান — ৪০

১। যদি  $\vec{F} = (6xy + z^3)\hat{i} + (3x^2 - z)\hat{j} + (3xz - y)\hat{k}$  বল এবং অবস্থান ভেক্টর

$$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$$

ক) আয়ত একক ভেক্টর কী? ১

খ) ডাইরাজেস এর বৈশিষ্ট্য লিখ। ২

গ) উপরের উদ্দীপকের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, ৩

(i)  $\text{grad}(r) = \frac{-\vec{r}}{r^3}$

(ii)  $\nabla \cdot \vec{r} = 3$

ঘ) উপরের উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক বিশ্লেষণ অনুসারে দেখাও যে বলক্ষেত্র অঘূর্ণনশীল। ৪

২। একটি বৃত্তাকার ডিস্ক যার ভর 100 gm এবং ব্যাসার্ধ 10 cm. কেন্দ্র বরাবর অক্ষের সাপেক্ষে যাহা তলের সাথে লম্ব, কেন্দ্র করে 120 rpm এ ঘূর্ণনরত।

ক) কৌণিক ভরবেগ কী? ১

খ) কৌণিক বেগ এবং কম্পাংক একই কিনা? ব্যাখ্যা কর। ২

গ) উপরের উদ্দীপকের গোলাকার ডিস্কের গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩

ঘ) উপরের উদ্দীপকে কৌণিক বেগ কত হলে ডিস্কের গতিশক্তি তার জড়তার ভ্রামকের দ্বিগুণ। ৪

৩। তিনটি ভেক্টর যথাক্রমে  $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$  এবং  $\vec{C} = 2\hat{i} + \hat{j} - 4\hat{k}$ 

ক) সামান্তরিক সূত্রটি বিবৃত কর। ১

খ) ঘূর্ণনশীল বল কেন ভেক্টর? দিক উল্লেখসহ ব্যাখ্যা কর। ২

গ) দেখাও যে উপরের ভেক্টরত্রয় একটি ত্রিভুজ তৈরি করে। ৩

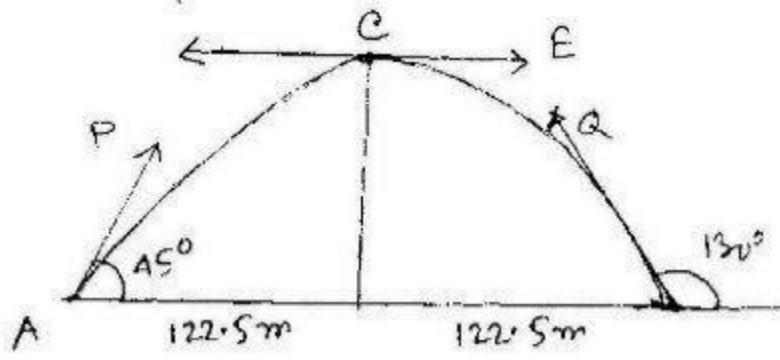
ঘ) উপরের উদ্দীপকের সাহায্যে দেখাও যে ঐ ত্রিভুজটি একটি সমকোণী ত্রিভুজ। ৪

৪। P ও Q দুটি বস্তু যাদের ভর যথাক্রমে 20gm এবং 40 gm. ভূমি থেকে একই সঙ্গে

A ও B বিন্দু থেকে যথাক্রমে  $45^\circ$  এবং  $135^\circ$  কোণে উপরের দিকে নিক্ষেপ করাহলো যাহা নিচের চিত্রে দেখানো হলো। প্রত্যেক বস্তুর নিক্ষেপন বেগ  $49\text{ms}^{-1}$ । A ও

B মধ্যবর্তী দূরত্ব 245 m. দুটি বস্তুই একই উল্লম্ব তলে গতিশীল এবং সংঘর্ষ তৈরি

হলে P বস্তুটি পিছনের দিকে চলে গেলে



ক) ঘাত বল কী? ১

খ) গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে সংঘর্ষ হলে কোন ধরনের বল সৃষ্টি হয়— এবং এই ক্ষেত্রে বলের খাত কী হবে সমীকরণসহ লিখ। ২

গ) উদ্দীপকের জন্য Q এর অবস্থান কী হবে, যখন Q ভূমিকে আঘাত করে। ৩

ঘ) সংঘর্ষের কত সময় পর Q বস্তুটি ভূমিতে পৌঁছবে। ৪

৫। 0.5 m ব্যাসার্ধের বৃত্তীয় পথে সুস্থম গতিতে ঘূর্ণায়মান একটি বস্তু কণার কোন এক মুহূর্তে দ্রুতি  $1.6 \text{ ms}^{-1}$  এবং কৌণিক ত্বরণ  $16 \text{ rads}^{-2}$

ক) তাৎক্ষণিক বেগ কী? ১

খ) সুস্থম রৈখিক গতিতে ত্বরণ থাকে না, কিন্তু সুস্থম বৃত্তাকার গতিতে ত্বরণ থাকে ব্যাখ্যা কর। ২

গ) কণাটির ত্বরণের মান কত এবং ত্বরণ, ভেক্টর পরিভ্রমণে পথের স্পর্শকের সাথে কত ডিগ্রী কোণ উৎপন্ন করে। ৩

ঘ) উদ্দীপকের কণাটি বৃত্তীয় পথে ঘূর্ণনের সময় দেখাও যে, রৈখিক বেগ ও ব্যাসার্ধ পরস্পর লম্ব এবং কেন্দ্রমুখী বল বৃত্তাকার পথের কেন্দ্রাবিমুখী। ব্যাখ্যাসহ তোমার মতামত উপস্থাপন কর। ৪

৬। একটি হ্যামারের ভর 45 Kg। 100 m উচ্চতা থেকে 0.10s হ্যামারটি কোন পিলারের উপর পড়ে স্থির হয়ে গেল।

ক) মৌলিক বল কী? ১

খ) পরম গতি বলতে কিছু নেই। ব্যাখ্যা কর। ২

গ) উপরের উদ্দীপকে পিলারের মোমেন্টাম বের কর। ৩

ঘ) পিলারের উপর ক্রিয়াবলী বল বের কর। যেখানে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ । ৪



[ উত্তরপত্রের সঠিক উত্তরের বৃত্তটি (O) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা ভরাট কর ]

১. যখন দুটি ভেক্টরের মান ও দিক একই হয় তখন তাকে বলে —  
 (ক) শূন্য ভেক্টর (খ) বিপরীত ভেক্টর  
 (গ) সম ভেক্টর (ঘ) সমতলীয় ভেক্টর
২. প্রাসের সর্বোচ্চ অতিক্রান্ত উচ্চতা —  
 (ক)  $H = \frac{Vo^2}{g}$  (খ)  $H = \frac{Vo^2}{2g}$   
 (গ)  $H = \frac{2Vo^2}{g}$  (ঘ)  $H = \frac{Vo^2}{g}$
৩. একটি পাখা প্রতি মিনিটে 60 বার ঘোরে। পাখাটির কৌণিক বেগ কত?  
 (ক)  $4\pi$  rad/s (খ)  $\pi$  rad/s  
 (গ)  $\frac{\pi}{2}$  rad/s (ঘ)  $2\pi$  rad/s
৪. যে মৌলিক বলের পাল্লা  $10^{-15}$  m সেটি হচ্ছে —  
 (ক) মহাকর্ষীয় বল  
 (খ) সবল নিউক্লীয় বল  
 (গ) তড়িৎ চৌম্বক বল  
 (ঘ) দুর্বল নিউক্লীয় বল
৫. বৃত্তীয় গতির ক্ষেত্রে কৌণিক ভরবেগের রাশি কোনটি?  
 (ক)  $mr^2\omega$  (খ)  $mr\omega^2$   
 (গ)  $mr\omega$  (ঘ)  $m^2r\omega$
৬.  $A = 5i - 2j - 3k$  এর মান কত?  
 (ক)  $\sqrt{6}$  (খ) 6 (গ) 38 (ঘ)  $\sqrt{38}$
৭. দৃঢ় বস্তুর জড়তার ভ্রামক নির্ভর করে —  
 i. ঘূর্ণন অক্ষের অবস্থানের উপর  
 ii. ঘূর্ণন অক্ষের যে কোন দিকে দৃঢ় বস্তুর ভরের বিন্যাসের উপর  
 iii. দৃঢ় বস্তুর আকৃতির উপর  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
 (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৮. একটি শিপ্রংকে সংকুচিত করলে উহাতে কী ধরনের শক্তি সঞ্চিত থাকে?  
 (ক) স্থিতি শক্তি (খ) গতি শক্তি  
 (গ) তাপ শক্তি (ঘ) শব্দ শক্তি
৯.  $(i+j) \times j =$  কত?  
 (ক) 1 (খ) j  
 (গ) k (ঘ) i
১০. সময়ের ব্যবধান শূন্যের কাছাকাছি হলে সময়ের সাথে বস্তুর বেগ বৃদ্ধির হারকে বলে —  
 (ক) মন্দন (খ) তাৎক্ষণিক ত্বরণ  
 (গ) তাৎক্ষণিক বেগ (ঘ) তাৎক্ষণিক সরণ
১১. একটি ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটার কৌণিক বেগ কত?  
 (ক)  $1.45 \times 10^{-4}$  rad/s (খ)  $1.89 \times 10^{-4}$  rad/s  
 (গ)  $2.28 \times 10^{-8}$  rad/s (ঘ)  $2.20 \times 10^{-8}$  rad/s
১২.  $48 \text{ ms}^{-1}$  বেগে একটি বল খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে বলটি কত সময়ে শূন্যে থাকবে।  
 (ক) 10.8 s (খ) 9.8 s  
 (গ) 8.2 s (ঘ) 7.8 s
১৩. প্রযুক্ত বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ কত হলে কাজের পরিমাণ সর্বোচ্চ হবে?  
 (ক)  $180^\circ$  (খ)  $90^\circ$   
 (গ)  $45^\circ$  (ঘ)  $0^\circ$
১৪. প্রাসের গতিপথ নির্ভর করে —  
 i. নিক্ষেপণ বিন্দু  
 ii. নিক্ষেপণ বেগ  
 iii. নিক্ষেপণ কোণ ও অভিকর্ষজ ত্বরণ  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i (খ) i ও ii  
 (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১৫.  $(\vec{A} \cdot \vec{B})^2 + |\vec{A} \times \vec{B}|^2 = ?$   
 (ক) 0 (খ)  $A^2 B^2$   
 (গ)  $A^2 - B^2$  (ঘ)  $A^2 + B^2$
১৬. অসম বেগ কিন্তু সমত্বরণের ক্ষেত্রে বেগ বনাম সময়ের লেঙ্গের ঢাল কীসের সমান?  
 (ক) বেগ (খ) ত্বরণ  
 (গ) সরণ (ঘ) দূরত্ব
১৭. ভর ও শক্তি সমতুল্য কোন বিজ্ঞানীর অভিমত?  
 (ক) নিউটন (খ) ফ্যারাডে  
 (গ) আইনস্টাইন (ঘ) গ্যালিলিও
১৮. একটি চাকার ভর 10 kg এবং জড়তার ভ্রামক  $2.5 \text{ kgm}^2$  হলে চক্রগতির ব্যাসার্ধ কত?  
 (ক) 0.5 m (খ) 1 m  
 (গ) 1.5 m (ঘ) 0.707 m
১৯. বিজ্ঞানী হাইজেন বার্ম কোন তত্ত্বের জন্য বিখ্যাত?  
 (ক) কোয়ান্টাম তত্ত্ব (খ) অনিশ্চয়তার তত্ত্ব  
 (গ) দ্বৈত তত্ত্ব (ঘ) প্লাঙ্ক তত্ত্ব
২০.  $\vec{B} = 2i + 10j + 11k$  ভেক্টর বরাবর  $\vec{A} = 2i - 2j + k$  ভেক্টরের উপাংশ কত?  
 (ক)  $\frac{2}{11}$  (খ)  $\frac{13}{3}$   
 (গ)  $\frac{12}{15}$  (ঘ)  $\frac{13}{15}$
২১.  $\vec{a} = -\omega^2 \vec{r}$  সমীকরণে ঋণাত্মক চিহ্নের কারণ হচ্ছে —  
 i. কেন্দ্রমুখী ত্বরণের মান ঋণাত্মক  
 ii. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ ও কৌণিক বেগ বিপরীতমুখী  
 iii. কেন্দ্রমুখী ও ব্যাসার্ধ ভেক্টর বিপরীতমুখী  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i (খ) ii (ঘ) iii

২২. 250 kg ভরের একটি বোঝা একটি ক্রেনের সাহায্যে  $0.1 \text{ ms}^{-1}$  দ্রুত বেগে উঠানো হলো। ক্রেনের কত ক্ষমতা ব্যয় হয়।

- (ক) 250 watt (খ) 247 watt  
(গ) 245 watt (ঘ) 240 watt

২৩. একটি চলন্ত বস্তুর বেগ দ্বিগুণ হলে তাহার গতিশক্তি প্রাথমিক গতিশক্তির—

- (ক) আটগুণ (খ) চারগুণ  
(গ) দ্বিগুণ (ঘ)  $\frac{1}{2}$  গুণ

২৪.  $5\sqrt{g} \text{ ms}^{-1}$  বেগে  $40^\circ$  নিক্ষেপণ কোণে একটি বস্তুকে নিক্ষেপ করা হলে বস্তুটির পাল্লা হবে।

- (ক) 24.62 m (খ) 16 m  
(গ) 50 m (ঘ) 100 m

২৫.  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  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)  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = 0$

২৬. গাছ থেকে 2 kg ভরের একটি নারকেল সোজা নিচের দিকে পড়ছে। বাতাসের বাধা 8.6 N হলে নারকেলের ত্বরণ কত?

- (ক)  $5.5 \text{ ms}^{-2}$  (খ)  $3.2 \text{ ms}^{-2}$   
(গ)  $4.1 \text{ ms}^{-2}$  (ঘ)  $4.8 \text{ ms}^{-2}$

২৭. একটি বস্তুর উপর 5 N বল 10 S ক্রিয়া করে। ভরবেগের পরিবর্তন কত?

- (ক)  $40 \text{ kg ms}^{-1}$  (খ)  $50 \text{ kg ms}^{-2}$   
(গ)  $45 \text{ kg ms}^{-1}$  (ঘ)  $49 \text{ kg m}^{-2}$

২৮. এক রেডিয়ান প্রায় সমান—

- (ক)  $57.3^\circ$  (খ)  $50.3^\circ$  (গ)  $120^\circ$

২৯. কোন বস্তুর উপর টর্কের লব্ধি শূন্য হলে বস্তুটির কোণিক ভরবেগ—

- (ক) বৃদ্ধি পেতে থাকে (খ) কমতে থাকে  
(গ) শূন্য হয় (ঘ) সংরক্ষিত থাকে

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$S = 4t^3 + 2t^2 + 6t$  সূত্রানুসারে একটি বস্তু সরলরেখায় গতিশীল আছে।

৩০. 2 Sec পর বস্তুটির বেগ হবে—

- (ক) 62 একক (খ) 42 একক  
(গ) 52 একক (ঘ) 32 একক

৩১. 2 Sec পর বস্তুটির ত্বরণ হবে—

- (ক) 24 একক (খ) 52 একক  
(গ) 60 একক (ঘ) 50 একক

৩২. যদি  $\vec{F} = 2\hat{i} - 4\hat{j}$  এবং  $\vec{r} = 6\hat{i} + 8\hat{j}$  হয় তাহলে  $\vec{F} \cdot \vec{r}$  হবে—

- (ক) -20 (খ) 20  
(গ) 4 (ঘ) -4

৩৩. মহাকর্ষ প্রাবল্যের ক্ষেত্রে কোন সমীকরণটি প্রযোজ্য। ( $E_0$ —প্রাবল্য)

- (ক)  $E_0 = \frac{F_G}{m}$  (খ)  $E_0 = \frac{m}{F_G}$   
(গ)  $E_0 = F_G \times m$  (ঘ)  $E_0 = F_G + m$

৩৪. সৌর কেন্দ্রিক তত্ত্বের ধারণা দেন কোন বিজ্ঞানী?

- (ক) কোপার্নিকাস (খ) কেপলার  
(গ) নিউটন (ঘ) গ্যালিলিও

৩৫. মানুষকে সামনে চলতে সাহায্য করে—

- (ক) উলম্ব উপাংশ (খ) অনুভূমিক উপাংশ  
(গ) উলম্ব - অনুভূমিক উপাংশ (ঘ) বলের উপাংশ