

End Semester Examination, 2022**Semester - I****Physics****PAPER - GE-1T**

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

The Figures in the right hand margin indicate marks. Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

Group - A

1. নীচের প্রশ্নগুলির থেকে যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $5 \times 2 = 10$
 - a) $\phi(x, y, z) = xy^2z^3$, $(4, -1, 1)$ বিন্দুতে $\nabla\phi$ নির্ণয় করো।
 - b) λ -এর মান কি হলে $\vec{A} = \lambda\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\lambda\hat{i} - \lambda\hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পরের লম্ব হবে ?
 - c) $\vec{A} = x^2z\hat{i} + 2y^3z^2\hat{j} + xy^2\hat{k}$ হলে $(1, -1, 1)$ বিন্দুতে $\nabla \cdot \vec{A}$ এর মান নির্ণয় কর।
 - d) $[1 + (dy/dx)^2]^{3/2} = \frac{d^2y}{dx^2}$ অবকল সমীকরণের ক্রম ও মাত্রা নির্ণয় কর।
 - e) 4kg ভরবিশিষ্ট একটি বন্দুক থেকে 500m/s বেগে 0.006kg ভরের গুলি ছোড়া হলে বন্দুকের প্রতিক্ষেপ বেগ নির্ণয় করো।
 - f) একটি বর্গক্ষেত্রের চারটি কৌণিক বিন্দুতে সমভরের চারটি বস্তু আছে। বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে মহাকর্ষীয় বিভব কত হবে ?
 - g) ভেক্টর $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}$ এর দিকে একক ভেক্টর নির্ণয় কর।
 - h) গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের সূত্রগুলি লেখ।

(Turn Over)

Group - B

নীচের প্রশ্নগুলির থেকে যে কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $4 \times 5 = 20$

2. একটি কণা সময়ের সঙ্গে যে পথ বরাবর যায় তার সমীকরণটি দেওয়া হল $\vec{r} = (t^3 - 4t)\hat{i} + (t^2 + 4t)\hat{j} + (8t^2 - 3t^3)\hat{k}$ যেখানে t হল সময়। একক স্পর্শক বেগ ও ত্বরণ ভেক্টর নির্ণয় করো যখন $t = 2$.
3. রৈখিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লেখ এবং প্রমাণ করো।
4. $x^2 + 3y^2 + 2z^2 = 6$ তলের উপর $(2, 0, 1)$ বিন্দুতে তলটির উপর লম্ব একক ভেক্টর নির্ণয় করো।
5. দেখাও যে, স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে কোন টান করা তারের প্রতি একক আয়তনে স্থিতিশক্তি $= \frac{1}{2} \times$ পীড়ন \times বিকৃতি
6. জড়তা ভ্রামক কি ?
m ভর ও R ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার বস্তু v গতিবেগ নিয়ে একটি তলে চলমান। বস্তুটির জড়তা ভ্রামক নির্ণয় কর, যখন এটি সর্বোচ্চ উচ্চতা h এ পৌঁছবে। যেখানে, $h = 3v^2/4g$. 2+3
7. যৌগিক দোলক কি ? 100 cm দৈর্ঘ্যের একটি ধাতব দণ্ড যৌগিক দোলক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এই যৌগিক দোলকের আলম্ব বিন্দু নির্ণয় কর, যখন পর্যায়কাল সর্বনিম্ন হবে। 2+3

Group - C

নীচের প্রশ্নগুলির থেকে যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $1 \times 10 = 10$

8. a) একটি বস্তুকে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে v প্রাথমিক বেগে ওপরের দিকে ছোঁড়া হোল, দেখাও যে, বস্তুটি যে h উচ্চতা পর্যন্ত উঠবে তার মান $h = \frac{v^2 R}{2gR - v^2}$ এখানে $R =$ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ
 $g =$ ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ 5
- b) ভর অপরিবর্তিত রেখে পৃথিবীর আয়তন যদি অকস্মাৎ সংকুচিত

হয়ে প্রাথমিক আয়তনের $\frac{1}{64}$ অংশ তবে দিনের দৈর্ঘ্য কত হবে ? 3

c) দেখাও যে, $\frac{\vec{r}}{r^3}$ একটি অঘূর্ণন এবং সলিনয়ডিয়াল। 2

9. a) ইয়াং গুনাঙ্ক ও আয়তন গুনাঙ্ক কাকে বলে ? 0.32mm ব্যাসের একটি সোনার তারকে 300 গ্রাম-ভার বল প্রয়োগ করার ফলে 1mm দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায়। ঐ তারের দুই প্রান্তে 145 ডাইন-সেমি সমান ও বিপরীত টর্ক প্রয়োগ করায় 1 রেডিয়ান মোচড় তৈরী হয়। তারটির উপাদানের পয়সনের অনুপাত নির্ণয় কর। 2+4
- b) সমাধান কর :- 4

$$\sec x \frac{dy}{dx} = (1 + \sin x)$$