

2022

Physics

[First Semester]

Paper - GE1T

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.*

*Illustrate the answers wherever necessary.*

**Group - A**

1. নীচের প্রশ্নগুলির থেকে যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5×2=10

- (a)  $\vec{\alpha} + \vec{\beta} + \vec{\gamma} = \vec{0}$  হলে দেখাও যে,  $\vec{\alpha} \times \vec{\beta} = \vec{\beta} \times \vec{\gamma} = \vec{\gamma} \times \vec{\alpha}$ .
- (b)  $\lambda$ -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)  $\vec{A} = x^2 z \hat{i} + 2y^3 z^2 \hat{j} + xy^2 \hat{k}$  হলে (1,-1,1) বিন্দুতে  $\nabla \cdot \vec{A}$  এর মান নির্ণয় কর।

(Turn Over)

( 2 )

(d)  $\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2} = \frac{d^2y}{dx^2}$  অবকল সমীকরণের ক্রম ও মাত্রা নির্ণয়

কর।

(e) 75 কেজি ওজনের একজন বিমানছত্র ব্যবহারকারী সমবেগে নীচের দিকে নামছেন। তাঁর উপর বায়ুর বাধা কত ?

(f) পয়সন অনুপাতকে স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক বলা হয় না কেন ?

(g) পীড়ন ও বিকৃতির লেখচিত্র অঙ্কন করে স্থিতিস্থাপক সীমা নির্দেশ কর।

(h) দেখাও যে,  $\vec{A} = (x + 3y)\hat{i} + (y - 2z)\hat{j} + (x - 2z)\hat{k}$  ভেক্টরটি সলিনয়ডাল।

### Group - B

নীচের প্রশ্নগুলির থেকে যেকোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :-  $4 \times 5 = 20$

2. ভেক্টর পদ্ধতিতে যেকোনো ত্রিভুজের ক্ষেত্রে নীচের সমতাটি প্রমাণ কর :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

3.  $x^2 + 3y^2 + 2z^2 = 6$  তলের উপর (2,0,1) বিন্দুতে তলটির লম্ব একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

( 3 )

4. সমাধান কর :  $\left(1 + e^{\left(\frac{x}{y}\right)}\right)dx + 3e^{\frac{x}{y}}\left(1 - \frac{x}{y}\right)dy = 0$
5. রৈখিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লেখ এবং প্রমাণ কর ।
6. ইয়ং গুণাঙ্ক ও আয়তন বিকৃতি গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও । একটি তারের প্রতি একক বিকৃতিকে মোচড় দ্বন্দের রাশিমালা নির্ণয় কর ।
7. দেখাও যে  $\vec{\nabla}^2\left(\frac{1}{r}\right) = 0$ , যেখানে  $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$

### Group - C

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

8. (a) ঘূর্ণায়মান বস্তুর গতিশক্তি সম্পর্কিত  $E = \frac{1}{2}I\omega^2$  রাশিমালাটি প্রতিষ্ঠা কর । 5
- (b)  $(1+y^2)dx = (\tan^{-1}y - x)dx$  - অবকল সমীকরণটি Exact কিনা পরীক্ষা কর । যদি না হয় তবে Integrating factor নির্ণয় কর । 3
- (c) তিনটি ভেক্টর  $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$  এবং  $\vec{C} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + \lambda\hat{k}$  .  $\lambda$ -এর মান কি হলে ভেক্টর তিনটি একতলীয় হবে ? 2

( 4 )

9. (a)  $x^2y=Ae^{2x}+Be^{-2x}+x$ -এর সমীকরণ থেকে A ও B দুটি ধ্রুবককে  
অপসারিত করে অবকল সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করো। 3
- (b) সকল প্রকার নির্দেশতন্ত্রে কি নিউটনের গতিসূত্রগুলি প্রযোজ্য  
হয়? যুক্তিসহ লেখো। 2
- (c) দেখাও যে,  $\nabla^2 r^n = nr^{n-2}\vec{r}$  3
- (d) দৃঢ়তা গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও। 2