

U.G. 1st Semester Examination - 2021
PHYSICS

Course Code : BPHSCCRC 101

Course Title : Mechanics

Full Marks : 30

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. Answer any **ten** questions: 1×10=10

যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) What do you mean by conservative force?
সংরক্ষণী বল বলতে কি বোঝ?
- b) What is the phase difference between acceleration and displacement in Simple Harmonic Motion?
সরল দোলগতিতে ত্বরণ ও সরণের মধ্যে পার্থক্য কত?
- c) What do you mean by irrotational vector?
অঘূর্ণ ভেক্টর বলতে কি বোঝ?
- d) Should the centre of mass be invariably located within the body itself? Give example to support your answer.
কোন বস্তুর ভরকেন্দ্র কি সবসময় বস্তুর ভেতরেই অবস্থিত হয়? তোমার উত্তরের সপক্ষে উদাহরণ দাও।

e) State the law of conservation of angular momentum.

কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ নীতি বিবৃত কর।

f) Define gravitational potential.

মহাকর্ষীয় বিভবের সংজ্ঞা দাও।

g) Is potential and potential energy are same quantity? Write with explanation.

বিভব ও স্থিতিশক্তি কি একই? যুক্তি সহকারে লেখ।

h) Draw the strain-stress curve for a wire within elastic limit.

স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে, একটি তারের বিকৃতি-পীড়ন লেখাটি অঙ্কন কর।

i) What is sharpness of resonance?

অনুনাদের তীক্ষ্ণতা বলতে কী বোঝ?

j) Find the dimensional formula of gravitational constant 'G'.

মহাকর্ষীয় ধ্রুবক 'G' এর মাত্রা নির্ণয় কর।

k) What is Geo-stationary satellite?

ভূ-সমলয় উপগ্রহ কি?

l) Define the rigidity modulus of the material of a body.

বস্তুর উপাদানের দৃঢ়তা গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও।

m) What is length contraction?

দৈর্ঘ্য সংকোচন কি?

n) What are polar vectors?

মেরু ভেক্টর কি?

o) Write down the full form of G.P.S.

G.P.S কথাটির সম্পূর্ণ অর্থ কি?

GROUP-B

2. Answer any **five** questions: $2 \times 5 = 10$

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Write down the physical significance of divergence of a vector field.

একটি ভেক্টর ক্ষেত্রের ডাইভারজেন্সের ভৌত তাৎপর্য লেখ।

b) Solve the differential equation :

অবকল সমীকরণটির সমাধান কর :

$$x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

c) State the two postulate of Einstein's special theory of relativity.

আইনস্টাইনের বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্য দুটি লেখ।

d) If $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$, then show that \vec{A} and \vec{B} are perpendicular to each other.

যদি $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ হয়, তবে দেখাও যে \vec{A} এবং \vec{B} পরস্পরের লম্ব হবে।

e) What is the difference between centre of mass and centre of gravity of a body?

কোন বস্তুর ভরকেন্দ্র ও ভারকেন্দ্রের মধ্যে পার্থক্য কি?

f) Write down the equations of Galilean transformation.

গ্যালিলিও রূপান্তরের সমীকরণগুলি লেখ।

g) What do you mean by moment of inertia and radius of gyration?

জড়্য ভ্রামক এবং চক্রগতির ব্যাসার্ধ বলতে কী বোঝ?

h) Find the work done in stretching a wire.

একটি তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির দরুণ কৃতকার্যের পরিমাপ কর।

GROUP-C

3. Answer any **two** questions: $5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Find $\vec{\nabla} \phi$ if $\phi = \frac{1}{r}$ where \vec{r} is a position vector.

Determine whether the force field $\vec{F} = (2xy + z^3)\hat{i} + x^2\hat{j} + 3xz^2\hat{k}$ is conservative or non-conservative.

$\phi = \frac{1}{r}$ হলে $\vec{\nabla}\phi$ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে \vec{r} হল

অবস্থান ভেক্টর। $\vec{F} = (2xy + z^3)\hat{i} + x^2\hat{j} + 3xz^2\hat{k}$

বলটি সংরক্ষী না অসংরক্ষী তা নির্ণয় কর।

- b) If $\vec{P} = \hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$, $\vec{Q} = -\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$ and $\vec{R} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$, then find $(\vec{P} \times \vec{Q}) \cdot \vec{R}$ and $(\vec{P} \times \vec{Q}) \times \vec{R}$.

যদি $\vec{P} = \hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$, $\vec{Q} = -\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$ এবং

$\vec{R} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ হয় তবে $(\vec{P} \times \vec{Q}) \cdot \vec{R}$ এবং

$(\vec{P} \times \vec{Q}) \times \vec{R}$ নির্ণয় কর।

- c) Prove that for a homogenous and isotropic medium $y = 3k(1 - 2\sigma)$, where the symbols have their usual significance.

কোন সমসত্ত্ব ও সমসারক মাধ্যমের ক্ষেত্রে প্রমাণ কর $y = 3k(1 - 2\sigma)$, যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে।