

U.G. 1st Semester Examination - 2020**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.*1. Answer any **ten** questions: $1 \times 10 = 10$ যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :a) Show that the vectors $\vec{A} = -2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}$ are mutually perpendicular.দেখাও যে ভেক্টর $\vec{A} = -2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ এবং ভেক্টর $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}$ পরস্পরের উপর লম্ব।

b) Why the gravitational potential is always negative?

মহাকর্ষীয় বিভব মর্যাদা ঋণাত্মক হয় কেন?

c) Give an example of axial vector.

অক্ষীয় ভেক্টরের একটি উদাহরণ দাও।

d) State Hooke's law of elasticity
স্থিতিস্থাপকতার হকের সূত্রটি বিবৃত কর।e) Define Bulk Modulus.
আয়তন বিকৃতি গুণাঙ্কের সংজ্ঞা লেখ।f) Define poisson ratio.
পৌয়াসো অনুপাত-এর সংজ্ঞা দাও।

g) State the principle of conservation of angular momentum.

কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লেখ।

h) What is the dimension of energy?
শক্তির মাত্রা কি?

i) What is the phase difference between velocity and displacement in simple harmonic motion?

সরল দোলগতিতে বেগ ও সরনের মধ্যে দশা পার্থক্য কত?

j) Write down property of the path of a moving particle, which is under central force field.

কেন্দ্রিক বল ক্ষেত্রে গতিশীল কণার, গতিপথের একটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

k) Differentiate between angle of twist and angle of shear.

কৃন্তন কোণ ও মোচড় কোণের পার্থক্য কি?

l) What is sharpness of resonance?

অনুনাদের তীক্ষ্ণতা বলতে কি বোঝ?

m) Write down the two postulates of Einstein special theory at relativity.

আইনস্টাইনের বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্য দুটি লেখ।

n) What is time dilation?

'সময় প্রসারণ' কি?

o) What do you mean by non-conservative force?

অসংরক্ষী বল কাকে বলে?

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

যে-কোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) If $\vec{A} = x^2z\hat{i} - 2y^3z^2\hat{j} + xy^2z\hat{k}$, find $\vec{\nabla} \cdot \vec{A}$ at the point (1, -1, 1).

যদি $\vec{A} = x^2z\hat{i} - 2y^3z^2\hat{j} + xy^2z\hat{k}$ হয়, (1, -1, 1) বিন্দুতে $\vec{\nabla} \cdot \vec{A}$ নির্ণয় কর।

b) Find the value of λ such that the vectors. $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ and $3\hat{i} + \lambda\hat{j} + 5\hat{k}$ are coplanar.

$2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $3\hat{i} + \lambda\hat{j} + 5\hat{k}$ এই ভেক্টরগুলি একই তলে অবস্থান করলে, λ -এর মান নির্ণয় কর।

c) If $3f + 12x = 0$ be the equation of motion of a particle oscillating simple harmonically, then find its time period. Where f and x represents acceleration and displacement of the particle.

যদি $3f + 12x = 0$ একটি সরল দোলন সম্পন্নকারী কণার গতির সমীকরণ হয়, তবে এর পর্যায়কাল নির্ণয় কর। যেখানে f ও x ত্বরণ ও সরণকে নির্দেশ করে।

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

কোনো বস্তুর ভরকেন্দ্র ও ভারকেন্দ্রের পার্থক্য কি?

e) State Kepler's laws of planetary motion.

গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের সূত্রগুলি বিবৃত কর।

f) Why light gases are not found in earth's surface?

পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে হালকা গ্যাস দুঃপাপ্য কেন?

g) What is damped oscillation? Write down differential equation of damped oscillation.

অবমন্দিত দোলন কি? অবমন্দিত দোলনের অবকল সমীকরণটি লেখ।

h) Calculate the work done in stretching a uniform metal wire of area of cross-section 10^{-6}m^2 and length 1.5m through $4\times 10^{-3}\text{m}$, Given $Y = 2\times 10^{11}\text{ N/M}^2$.

একটি তারের প্রস্থচ্ছেদ 10^{-6}m^2 এবং দৈর্ঘ্য 1.5m , এ তারকে টানিয়া $4\times 10^{-3}\text{m}$ দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করিতে কত কৃতকার্য করতে হবে? দেওয়া আছে, $Y = 2\times 10^{11}\text{ N/M}^2$.

3. Answer any **two** questions: 5×2=10

যে-কোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Show that the force

$$\vec{F} = (y^2z^3 - 6xz^2)\hat{i} + xyz^3\hat{j} + (3xy^2z^2 - 6x^2z)\hat{k}$$

is a conservative force. If $\phi = x^3+y^3+z^3-3xyz$ find $\vec{\nabla}\phi$. What is unit vector? 2+2+1

দেখাও যে,

$$\vec{F} = (y^2z^3 - 6xz^2)\hat{i} + xyz^3\hat{j} + (3xy^2z^2 - 6x^2z)\hat{k}$$

একটি সংরক্ষী বল, যদি $\phi = x^3+y^3+z^3-3xyz$,

$\vec{\nabla}\phi$ নির্ণয় কর। একক ভেক্টর কি?

b) Establish the Newton's third law from the principle of conservation of linear momentum. What do you mean by Galilean transformation? Write down the equations of Galilean transformation. 2+1+2

রৈখিক ভরবেগের সংরক্ষণ নীতি থেকে নিউটনের তৃতীয় গতিসূত্রটি প্রতিষ্ঠা কর। গ্যালিলিয়োর রূপান্তর বলতে কী বোঝ? গ্যালিলিয়ো রূপান্তরের সমীকরণগুলি লেখ।

c) Define Poisson's ratio. Show that the torsional

couple per unit twist of a wire is $\frac{\Pi\eta R^4}{2l}$, where

symbols have their usual meaning.

পৌয়াসো অনুপাতের সংজ্ঞা দাও। দেখাও যে, একটি

তারের প্রতি একক পাকে মোচড় ঘন্থের ভ্রামক $\frac{\Pi\eta R^4}{2l}$,

যেখানে সংকেতগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে।