

B.Sc. 1st Semester (Programme) Examination, 2020-21

PHYSICS

Course ID : 12418

Course Code : SP/PHS/101C/1A

Course Title: Physics-I

Time: 1 Hour 15 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the right hand side margin indicate marks.

The questions are of equal value.

1. Answer any five of the following questions:

(1×5=5)

a) What is the relation between torque and angular acceleration?

টর্ক এবং কৌণিক ত্বরণের মধ্যে সম্পর্ক কী?

b) What is solenoidal vector?

সলিনয়েডাল ভেক্টর কাকে বলে?

c) Write down the law of conservation of angular momentum.

কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লেখ।

d) What do you mean by sharpness of resonance?

অনুনাদের তীক্ষ্ণতা বলতে কী বোঝায়?

e) Write down Kepler's second law for planetary motion.

গ্রহের গতি সম্পর্কিত কেপলারের দ্বিতীয় সূত্রটি লেখো।

f) What is torsional rigidity?

ব্যবর্ত দৃঢ়তা কাকে বলে?

g) What do you mean by 'The dielectric constant of water is 80'?

'জলের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক 80'-বলতে কী বোঝায়?

h) What is escape velocity?

মুক্তিবেগ কাকে বলে?

2. Answer any two of the following questions: (5×2=10)

a) i) What is central force? Mention few properties of central force. 1+2

কেন্দ্রগ বল কী? এর কয়েকটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো।

ii) If the distance of earth from sun becomes $\frac{1}{4}$ part of its present value then what will be the length of a year? 2

সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব হ্রাস পেয়ে বর্তমান দূরত্বের $\frac{1}{4}$ অংশে পরিণত হলে বছরের দৈর্ঘ্য কত হবে?

b) i) Why is Poisson's ratio not considered as an elastic modulus? Determine the limiting values of Poisson's ratio. 1+2

পয়সন অনুপাতকে স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক হিসাবে গণ্য করা হয় না কেন? পয়সন অনুপাতের সীমানা গুলি নির্ণয় করো।

ii) The Young's modulus and Poisson's ratio of a metal are $1.2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ and 0.34 respectively. Find out the value of rigidity modulus for that metal. 2

কোনো ধাতুর ইয়ং গুণাঙ্ক এবং পয়সন অনুপাত যথাক্রমে $1.2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ এবং 0.34। ওই ধাতুর দৃঢ়তা গুণাঙ্কের মান নির্ণয় করো।

c) i) Show that the total energy of a particle remains constant in simple harmonic motion. 4

দেখাও যে, সরল দোলগতিতে গতিশীল কোনো কণার মোট শক্তি ধ্রুবক।

ii) What is reverberation time? 1
অনুরণন কাল কী?

d) i) Applying Gauss's theorem in electrostatics, determine the electric field intensity at an internal and external point of a uniformly charged hollow sphere. 2+2

স্থির তড়িৎ বিজ্ঞানের গাউসের উপপাদ্য প্রয়োগ করে সুসম ভাবে আহিত একটি ফাঁপা গোলকের অভ্যন্তরস্থ এবং বহিঃস্থ কোনো বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য নির্ণয় করো।

ii) What is electric displacement vector? 1

বৈদ্যুতিক সরণ ভেক্টর কী?

3. Answer any one of the following questions: (10×1=10)

a) i) Write down the postulates of special theory of relativity. 2

বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্য গুলি লেখো।

ii) On the basis of Lorentz transformation, discuss about length contraction. 3

লোরেন্জের রূপান্তরের ভিত্তিতে দৈর্ঘ্যের সংকোচন সম্পর্কে আলোচনা করো।

iii) A particle is moving with a velocity of $0.8c$ relative to ground. The life-time of that particle in a frame in which it is at rest is 6×10^{-8} s. What will be the distance travelled by the particle relative to ground? 3

একটি কণা ভূমির স্বাপেক্ষে $0.8c$ বেগে গতিশীল। কণাটি যে নির্দেশতন্ত্রে স্থির সেখানে তার জীবনকাল 6×10^{-8} s। ভূমির স্বাপেক্ষে কণাটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?

iv) Using the velocity addition theorem in special theory of relativity, prove that the velocity of light is the same for all observers. 2

বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের বেগ সংযোজন উপপাদ্যের সাহায্যে প্রমাণ করো যে, সকল পর্যবেক্ষকের কাছে আলোর বেগ সমান।

b) i) If the diagonals of a parallelogram are represented by the vectors $(3\hat{i} + 5\hat{j} + 4\hat{k})$ and $(\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$, then find out its area. 3

কোনো সামান্তরিকের কর্ণদ্বয়কে $(3\hat{i} + 5\hat{j} + 4\hat{k})$ এবং $(\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$ ভেক্টরদ্বয় দ্বারা প্রকাশ করা হলে, সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

ii) State Gauss's divergence theorem. Show that, $\iint_S \vec{r} \cdot d\vec{S} = 3V$, where V is the volume of the region enclosed by the surface S and $\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$. 1+3

গাউসের ডাইভারজেন্স উপপাদ্যটি বিবৃত করো। দেখাও যে, $\iint_S \vec{r} \cdot d\vec{S} = 3V$, যেখানে S তল

দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের আয়তন V এবং $\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$ ।

ii) For $\phi = r^n$, prove that $\vec{\nabla}\phi = nr^{n-2}\vec{r}$. Given, $\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$. **3**

$\phi = r^n$ হলে, দেখাও যে $\vec{\nabla}\phi = nr^{n-2}\vec{r}$ । দেওয়া আছে, $\vec{r} = \hat{i}x + \hat{j}y + \hat{k}z$ ।

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX