



বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়  
**VIDYASAGAR UNIVERSITY**  
**Question Paper**

**B.Sc. General Examinations 2020**  
(Under CBCS Pattern)  
**Semester - I**  
**Subject: PHYSICS**  
**Paper : DSC 1A/2A/3A-T & DSC 1A/2A/3A-P**  
(Mechanics)

**Full Marks : 60 (Theory-40 + Practical-20)**  
**Time : 3 Hours**

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*  
*The figures in the margin indicate full marks.*

**[ Theory ]**

Answer any **two** of the following :

2 × 20 = 40

1. (a) Write the Kepler's laws of planetary motion.
- (b) Two bodies of masses 10 kg and 1000 kg are at a distance 1m apart. At which point on the line joining them will the gravitational field intensity be zero?
- (c) Define Poisson's ratio.
- (d) List any two characteristics of simple harmonic motion.
- (e) Give two use of geostationary satellite. 5×4=20
2. (a) What is damped harmonic oscillation ? Derive the equation of damped harmonic oscillation. 2+3

- (b) Derive the expression for kinetic energy and potential energy of a simple harmonic oscillator. 5
- (c) Show that on stretching a wire, elastic energy stored per unit volume is  $\frac{1}{2} \times \text{stress} \times \text{strain}$  5
- (d) Deduce the following relation between Young's modulus  $Y$ , Poisson's ratio  $\sigma$ , modulus of rigidity  $\eta$ .  $Y = 2\eta(1 + \sigma)$  5
3. (a) What do you mean by time dilation and length contraction in special theory of relativity. Derive the expressions for length contraction and time dilation. 4+6
- (b) Define orbital velocity and time period of a satellite. Derive expressions for this. 4+6
4. (a) A particle executes SHM with a time period of 2s and amplitude 5 cm. Find (a) displacement (b) velocity (c) acceleration after  $\frac{1}{3}$  second; starting from the mean position. 2.5+2.5
- (b) Derive relativistic velocity addition formula. 5
- (c) Find the work done in stretching a uniform wire of cross section 1 sq. mm and length 2m through 1 mm if the young's modulus for the material of the wire is  $2 \times 10^{12}$  dyne/cm<sup>2</sup>. 5
- (d) Two solid spheres of same material have gravitational potential on their surface in the ratio 9 : 16. Find the ratio of the radius of the spheres and the ratio of gravitational intensity on their surface. 5

### বঙ্গানুবাদ

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও ( $20 \times 2 = 80$ )

1. (a) গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের সূত্রগুলি লেখ। 2
- (b) ১০ কেজি ও ১০০০ কেজি ভরের দুটি বস্তু ১ মিটার দূরত্বে আছে। এদের সংযুক্তকারি রেখার কোন বিন্দুতে অভিকর্ষীয় প্রাবল্য শূন্য হবে? 2
- (c) পয়সনের অনুপাতের সংজ্ঞা দাও। 2
- (d) সরল দোলগতির দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ। 2
- (e) জিওস্কেসনারি স্যাটেলাইট এর দুটি ব্যবহার উল্লেখ কর। 2

2. (a) অবমন্দিত কম্পন কাকে বলে? অবমন্দিত কম্পন এর সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর। 2+3
- (b) সরলদোলগতি সম্পন্ন কণার গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তির রাশিমালা নির্ণয় কর। 5
- (c) দেখাও যে একটি তারের প্রসারণে প্রতি একক আয়তনে সঞ্চিত স্থিতিশক্তি  $\frac{1}{2} \times$  পীড়ন  $\times$  বিকৃতি 5
- (d) নিম্নলিখিত সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর  $Y = 2\eta(1 + \sigma)$  যেখানে প্রতীক নিজস্ব অর্থ বহন করে। 5
3. (a) বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের তত্ত্বে সময় প্রসারণ ও দৈর্ঘ্য সংকোচন বলতে কি বোঝা এবং এর রাশিমালা প্রতিষ্ঠা কর। 4+6
- (b) কোন উপগ্রহের প্রদক্ষিণ বেগ ও প্রদক্ষিণ কাল বলতে কি বোঝা এবং এর রাশিমালা নির্ণয় কর। 4+6
4. (a) একটি সরল দোলগতি সম্পন্ন কণার পর্যায়কাল ২ সেকেন্ড, ও বিস্তার ৫ সেমি। সাম্যবস্থা থেকে  $\frac{1}{3}$  সেকেন্ড পর কণাটির ১) গতিবেগ ২) ত্বরণ নির্ণয় কর। 2.5+2.5
- (b) আপেক্ষিক গতিবেগের যোগফল সংক্রান্ত সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর। 5
- (c) একটি 1 বর্গমিমি প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট 2 মি. লম্বা তারকে টানিয়া 1 মি.মি. দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করিতে কত কার্য করিতে হইবে? তারটির  $Y = 2 \times 10^{12}$  dyne/cm<sup>2</sup> 5
- (d) একই বস্তু দ্বারা গঠিত দুটি গোলকের উপরিতলে অভিকর্ষীয় বিভবের অনুপাত 9 : 16। গোলক দুটির ব্যাসার্ধের অনুপাত এবং তাদের উপরিতলের অভিকর্ষীয় তীব্রতার অনুপাত নির্ণয় কর। 5

**Paper - DSC 1A-P**

**(Practical)**

Full Marks : 20

Answer any **one** :

1  $\times$  20 = 20

- Describe the theory and working principle of measurement of moment of inertia of a flywheel.
- Explain the procedure of determining the Young's Modulus of a wire by optical lever method.
- How can you determine the rigidity modulus of a wire using Maxwell's needle method? Explain.
- Describe how to determine "g" using Bar Pendulum.

বঙ্গানুবাদ

যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও (২০ × ১ = ২০)

1. Fly wheel এর জড়তা ভ্রামক নির্ণয় করার জন্য মূল তত্ত্ব ও কার্যনীতি বর্ণনা কর।
2. Optical lever পদ্ধতিতে একটি তারের Young's Modulus নির্ণয় করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।
3. Manwell's needle পদ্ধতির সাহায্যে একটি তারের দৃঢ়তা গুণাঙ্ক কিভাবে নির্ণয় করবে?
4. Bab Pendulum এর সাহায্যে কিভাবে g নির্ণয় করা হয় ব্যাখ্যা কর।

—

Vidyasagar University