

**1903000202030011**  
**EXAMINATION MARCH-APRIL 2024**  
**BACHELOR OF SCIENCE (SECOND SEMESTER)**  
**PHYSICS PAPER-I**

[Time: As Per Schedule]

[Max. Marks:50]

**Instructions:**

1. Fill up strictly the following details on your answer book
  - a. Name of the Examination : **BACHELOR OF SCIENCE (SECOND SEMESTER)**
  - b. Name of the Subject : **PHYSICS PAPER-I**
  - c. Subject Code No : **1903000202030011**
2. Sketch neat and labelled diagram wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks of the question.
4. All questions are compulsory.
5. Notations used in question paper are as usual.
6. Non programmable scientific calculator can be used whenever necessary

Seat No:

--	--	--	--	--	--

Student's Signature

**Q.1 નીચેના કોઈપણ દસ પ્રશ્નોના માંગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો.**

**10**

**Answer the following any ten question in brief as directed.**

- (1) ટોર્ક એટલે શું?  
What is torque?
- (2) કોણીય વેગમાન એટલે શું?  
What is angular momentum?
- (3) ન્યુટન નો સાર્વત્રિક ગુરુત્વાકર્ષણનો નિયમ લખો.  
Write Newton's law of universal gravitation.
- (4) સંપાતપણાનો સિદ્ધાંત લખો.  
Write principle of superposition.
- (5) સંગત તરંગની વ્યાખ્યા લખો.  
Define longitudinal wave.
- (6) કોણીય આવૃત્તિની વ્યાખ્યા લખો.  
Define angular frequency.

- (7) ક્ષ-કિરણના વિવર્તન માટે સ્ફટિક કેમ વપરાય છે.  
Why crystal is used for x-ray diffraction?
- (8) કોમ્પટન અસરમાં કયા પ્રકીર્ણન કોણે, પ્રકેરિત ફોટોનની તરંગલંબાઈમાં મહત્તમ ફેરફાર થાય છે?  
For which scattering angle, the greatest wavelength change is possible for scattered photon in Compton effect.
- (9) પારજાંબલી વિપદ એટલે શું?  
What is ultraviolet catastrophe?
- (10) પાટડાનો વંકનતલ એટલે શું?  
What is plane of bending of a beam?
- (11) પાટડાનું નમન નાનું થવા માટે કેવો પાટડો પસંદ કરવો જોઈએ?  
Which type of beam should be selected for small depression?
- (12) ગર્ડર ના આડછેદ ને I આકારના કેમ રાખવામાં આવે છે?  
Why the girders are made with their cross-section in the form of letter I?

**Q.2** (a) સમાંતર અક્ષનો પ્રમેય સાબિત કરો. 6  
Prove the parallel axis theorem.

**અથવા**  
**OR**

(a) કણની ગુરુત્વ સ્થિતિ ઊર્જાનું સમીકરણ મેળવો. 6  
Obtain equation of gravitational potential energy for the particle.

(b) એક સળીયાનું દળ અને લંબાઈ અનુક્રમે **1 kg** અને **3 m** છે. તેની લંબાઈને લંબ અને તેના એક છેડામાંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને તેની જડત્વની ચાકમાત્રા શોધો. 4  
Mass and length of the rod are **1 kg** and **3 m** respectively. Find moment of Inertia about an axis through one end perpendicular to its length.

**અથવા**  
**OR**

- (b) ન્યુટ્રોન તારાનું દળ અને ત્રિજ્યા અનુક્રમે  $1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$  અને  $12 \text{ km}$  છે. તેની સપાટી પર મુક્ત પતન પ્રવેગ શોધો. પરિભ્રમણની અસર અવગણો. (G =  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ )

Mass and radius of a neutron star are  $1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$  અને  $12 \text{ km}$  Respectively. Find free fall acceleration at its surface. Ignore rotational Effect. (G =  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ )

- Q.3** (a) લગભગ સમાન આવૃત્તિ ધરાવતી બે સમરેખ સરળ આવર્ત ગતિઓના સંયોજનનું સમીકરણ મેળવો. Obtain the equation for combination of two collinear simple harmonic Oscillation of nearly equal frequency.

**અથવા**

**OR**

- (a) પ્રગામી તરંગ માટે એકમ કદની કુલ ઊર્જાનું સમીકરણ તારવો. Derive the equation for the total energy per unit volume of a progressive Wave.

- (b) એક સમતલ પ્રગામી તરંગને  $y = 5\sin \pi (0.02x - 4.0t)$  વડે દર્શાવેલ છે. તો તેના કંપવિસ્તાર, તરંગલંબાઈ, આવૃત્તિ અને તરંગવેગ શોધો. અહીં  $y$  અને  $x$  સેન્ટીમીટરમાં તથા  $t$  સેકન્ડમાં છે. A plane progressive wave is represented by the equation  $y = 5\sin \pi (0.02x - 4.0t)$ . Find its amplitude, wavelength, frequency and wave velocity. Where  $y$  and  $x$  are in centimetre and  $t$  in second.

**અથવા**

**OR**

- (b) ધ્વનિના સ્ત્રોતની આવૃત્તિ  $426 \text{ Hz}$  અને કંપવિસ્તાર  $0.10 \text{ cm}$  છે. જો ધ્વનિ તરંગની હવામાં ઝડપ  $330 \text{ m/s}$  અને હવાની ઘનતા  $0.00129 \text{ gm/cm}^3$  હોય તો એકમ સમયમાં એકમ ક્ષેત્રફળ દીઠ વહેતી ઊર્જાના પ્રવાહનું મૂલ્ય મેળવો. A source of sound has a frequency of  $426 \text{ Hz}$  and amplitude of  $0.10 \text{ cm}$ . What is the flow of energy across a unit area per second, if the velocity of Sound in air is  $330 \text{ m/s}$  and density of air is  $0.00129 \text{ gm/cm}^3$ ?

- Q.4** a) ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર માટે આઇન્સ્ટાઇનની સમજૂતી આપો. ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસરનું સમીકરણ મેળવો. **6**
- Give Einstein's explanation for photoelectric effect. Obtain the equation for Photoelectric effect.

**અથવા**  
**OR**

- (a) પદાર્થ વડે થતું “ફોટોન શોષણ” (photon absorption) સવિસ્તાર સમજાવો. **6**
- Explain in detail "Photon Absorption" by matter.
- (b) **350 nm** તરંગલંબાઈનો પારજાંબલી પ્રકાશ પોટેશિયમની સપાટી પર આપાત કરવામાં આવે છે. ઉત્સર્જિત થતા ફોટોઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિ ઊર્જા શોધો. પોટેશિયમનો કાર્યવિધેય (work function) **2.2 eV** છે (પ્લાન્કનો અચળાંક  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ , પ્રકાશનો વેગ  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , ઈલેક્ટ્રોનનો વીજભાર  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$ ) **4**

Ultraviolet light of wavelength **350 nm** is directed at a potassium surface. Find the maximum kinetic energy of emitted photoelectrons. Work function Of potassium is **2.2 eV**. (Planck's constant  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ , velocity of light  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , charge of electron  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$ )

**અથવા**  
**OR**

- b) **5.75°** ના ખૂણે દ્વિતીય ક્રમનું પ્રકિર્ણન પામતા ક્ષ-કિરણની તરંગલંબાઈ શોધો. સ્ફટિક માટે ગ્રેટિંગ એલિમેન્ટ **3 Å**. છે **4**
- Calculate the wavelength of X-rays, whose second order scattering angle is **5.75°**. Grating element for crystal is **3 Å**.
- Q.5** (a) પાટડાના વંકનના કિસ્સામાં વંકન ચાક્રમાત્રા અને તટસ્થ અક્ષની વક્રતાત્રિજ્યા વચ્ચેનો સંબંધ પ્રસ્થાપિત કરો. **6**
- Derive the relation between bending moment and radius of curvature of the Neutral axis for the case of bending of a beam.

**અથવા**  
**OR**

(a) દૃઢતા અંક (  $\eta$  ) શોધવાની સર્વની રીત વર્ણવો.

Describe the Searle's method to determine modulus of rigidity ( $\eta$ ).

6

(b) ધાતુના પાટડાની લંબાઈ, પહોળાઈ અને જાડાઈ અનુક્રમે **1.2 m, 1.2 cm** અને **1.2 cm** છે. તેના બંને છેડા બે તીક્ષ્ણધાર પર ટેકવેલા છે. જો તેના મધ્યબિંદુ પર **1000 gm** દળ લટકાવવામાં આવે તો મધ્યબિંદુનું નમન **0.18 cm** થાય છે. તો તેનું યંગ મોડ્યુલસ શોધો. ( $g = 980 \text{ cm/s}^2$  લો )

4

The length, breadth and thickness of a metallic beam are **1.2 m, 1.2 cm** and **1.2 cm** respectively. Both ends of the beam are supported on the knife Edges. In the middle of the beam, **1000 gm** mass is suspended. The Depression of the midpoint of the beam is **0.18 cm**. Then find its Young's Modulus. ( $g = 980 \text{ cm/s}^2$ )

અથવા

OR

(b) **1.8 cm** વ્યાસ ધરાવતો નળાકાર પાટડો **800 cm** વક્રતાત્રિજ્યા ધરાવતા ગોળીયવક્રના રૂપમાં વંકન પામે છે. વંકનયાક્રમાત્રાની ગણતરી કરો . ( $Y = 21.2 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2$ )

4

A cylindrical beam of diameter **1.8 cm** is bent in the form of a circular arc of **800 cm** radius of curvature. Calculate the bending moment. ( $Y = 21.2 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2$ )

\*\*\*\*\*