



RAN - 1903000202030011

**RAN-1903000202030011****F.Y.B.Sc. (Sem. II) Examination April - 2023****Physics : Paper - I****Time: 2 Hours ]****[ Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(૧)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.  
Fill up strictly the details of signs on your answer book

Name of the Examination:

F.Y.B.Sc. (Sem. II)

Name of the Subject :

Physics : Paper - I

Subject Code No.: 1903000202030011

Seat No.:

Student's Signature

- (૨) જરૂર જણાય ત્યાં સ્પષ્ટ આકૃતિ દોરો.  
(૩) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.  
(૪) જમણી બાજુના અંક પુરા ગુણ દર્શાવે છે.  
(૫) જરૂર જણાય ત્યાં નોન પ્રોગ્રામેબલ સાયન્ટીફિક કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકો છો.

**1. નીચેના કોઈપણ દસ પ્રશ્નોના માંગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો.****(10)**

- (01) ટોર્ક એટલે શું?  
(02) કોણીય વેગમાન એટલે શું?  
(03) ન્યુટનનો સાર્વત્રિક ગુરુત્વાકર્ષણનો નિયમ લખો.  
(04) સંપાતપણાનો સિદ્ધાંત લખો.  
(05) સંગત તરંગની વ્યાખ્યા લખો.  
(06) કોણીય આવૃત્તિની વ્યાખ્યા લખો.  
(07) ક્ષ-કિરણોના ઉત્પાદન માટે વપરાતી કોઈ પણ બે ટાર્ગેટ ધાતુના નામ જણાવો.  
(08) કોમ્પટન અસરમાં કયા પ્રકીર્ણન કોણે, પ્રકેરિત ફોટોનની ઊર્જામાં મહત્તમ ફેરફાર થાય છે?  
(09) પારબંધલી વિપદ એટલે શું?  
(10) પાટડાનું વંકન બળયુગ્મ એટલે શું?  
(11) પાટડાનું તટસ્થ સ્તર એટલે શું?  
(12) નળાકારની વળદઢતા (torsional rigidity) એટલે શું?

2. (અ) ચાકગતી કરતા ભમરડાના (spinning top) અક્ષ વિચલનના કોણીય વેગનું ( $\omega_p$ ) સમીકરણ મેળવો. (06)

અથવા

- (અ) કણની ગુરુત્વ સ્થિતિ ઊર્જાનું સમીકરણ મેળવો (06)  
 (બ) એક સળીયાનું દળ અને લંબાઈ અનુક્રમે 9 kg અને 1 m છે. તેની લંબાઈને લંબ અને તેના એક છેડામાંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને તેની જડત્વની ચાકમાત્રા શોધો. (04)

અથવા

- (બ) એક લઘુ ગ્રહનું દળ અને ત્રિજ્યા અનુક્રમે  $1.2 \times 10^{21}$  kg અને 400 km છે. તેની સપાટી પર મુક્ત પતન પ્રવેગ શોધો. ( $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ) (04)

3. (અ) બે પારસ્પરિક લંબ આવર્ત દોલનોના અધ્યારોપણનું સમીકરણ મેળવો (06)

અથવા

- (અ) પ્રગામી તરંગ માટે એકમ કદની કુલ ઊર્જાનું સમીકરણ તારવો. (06)  
 (બ) એક સમતલ પ્રગામી તરંગને  $y = 4\sin\pi(0.02x - 8.0t)$  વડે દર્શાવેલ છે. તો તેના કંપવિસ્તાર, તરંગલંબાઈ, આવૃત્તિ અને તરંગવેગ શોધો. અહીં  $y$  અને  $x$  સેન્ટીમીટરમાં તથા  $t$  સેકન્ડમાં છે. (04)

અથવા

- (બ) ધ્વનિના સ્ત્રોતની આવૃત્તિ 400 Hz અને કંપવિસ્તાર 0.10 cm છે. જો ધ્વનિ તરંગની હવામાં ઝડપ 330 m/s અને હવાની ઘનતા  $0.00129 \text{ gm/cm}^3$  હોય તો એકમ સમયમાં એકમ ક્ષેત્રફળ દીઠ વહેતી ઊર્જાના પ્રવાહનું મૂલ્ય મેળવો. (04)

4. (અ) ફોટોન અને ગુરુત્વ સવિસ્તાર સમજાવો. (06)

અથવા

- (અ) સ્ફટિક વડે થતું ક્ષ-કિરણોનું વિવર્તન સમજાવો. તેના માટે બ્રેગની શરત તારવો. (06)  
 (બ) કોમ્પટન અસરના પ્રયોગમાં, 10 pm તરંગલંબાઈ ધરાવતા ક્ષ-કિરણો પ્રકીર્ણન પામે છે.  $30^\circ$  એ પ્રકીર્ણન પામતા ક્ષ-કિરણોની તરંગલંબાઈ શોધો. (04)  
 (પ્લાન્કનો અચળાંક  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ , પ્રકાશનો વેગ  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , ઈલેક્ટ્રોનનું દળ  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ).

અથવા

- (બ) એક કૂલીજ નળીમાં ઈલેક્ટ્રોનને 30 KV ના p.d. હેઠળ પ્રવેગિત કરતા ઉત્સર્જિત X-કિરણની લઘુત્તમ તરંગલંબાઈ ગણો. (04)  
 (પ્લાન્કનો અચળાંક  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ , પ્રકાશનો વેગ  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , ઈલેક્ટ્રોનનો વીજભાર  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$ ).

5. (અ) બિનઅસરકારક વજનવાળા કેન્ટિલીવરના, વજન લટકાવેલા મુક્ત છેડાના નમન માટેનું સૂત્ર મેળવો. (06)

અથવા

- (અ) મેક્સવેલની વાયબ્રેટ થતી સોયની રીત સવિસ્તાર સમજાવો. (06)
- (બ) 1 મીટર લંબાઈ અને 2 સેમી પહોળાઈ તથા 1 સેમી જાડાઈના લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા સળિયાનો એક છેડો જડિત કરેલો છે. તેના મુક્ત છેડે 6 kg ભાર લટકાવવામાં આવેલ છે. તો સળિયાના મુક્ત છેડાનું નમન શોધો. (યંગનો અચળાંક  $Y = 20 \times 10^{11}$  dyne/cm<sup>2</sup>,  $g = 980$  cm/sec<sup>2</sup>) (04)

અથવા

- (બ) 1 cm જાડાઈનો ચોરસ આડછેદ ધરાવતો ધાતુનો સળિયો બે તીક્ષ્ણ ધારો પર 1 m અંતરે ટેકવી તેના મધ્યબિંદુ પર 6 kg દળ લટકાવતા તેનું નમન 2.5 mm થતું હોય તો તેનો યંગ મોડ્યુલસ શોધો. ( $g = 980$  cm/ sec<sup>2</sup>). (04)

### ENGLISH VERSION

#### Instructions:

- (1) As per instruction no. 1 of page no. 1.
- (2) Draw figures if necessary.
- (3) Notations used in question paper are as usual.
- (4) Figures to the right indicate full marks of the question.
- (5) Non programmable scientific calculator can be used whenever necessary.

1. Answer the following any ten question in brief as directed. (10)

- (01) What is a torque?
- (02) What is an angular momentum?
- (03) Write Newton's law of universal gravitation.
- (04) Write principle of superposition.
- (05) Define longitudinal wave.
- (06) Define angular frequency.
- (07) Mention the names of any two target metals for production of X-rays.
- (08) For which scattering angle, the greatest energy change is possible for scattered photon in the Compton effect?
- (09) What is ultraviolet catastrophe?
- (10) What is the bending couple of a beam?
- (11) What is neutral axis of a beam?
- (12) What is torsional rigidity of the cylinder?

2. (a) Obtain the equation of the angular speed of precession ( $\omega_p$ ) for the spinning top. (06)

**OR**

- (a) Obtain the equation of gravitational potential energy for the particle. (06)  
(b) Mass and length of the rod are 9 kg and 1 m respectively. Find moment of inertia about an axis through one end perpendicular to its length. (04)

**OR**

- (b) Mass and radius of the asteroid are  $1.2 \times 10^{21}$  kg and 400 km respectively. Find free fall acceleration at its surface. (04)  
( $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ )

3. (a) Obtain the equation for superposition of two mutually perpendicular harmonic oscillations. (06)

**OR**

- (a) Derive the equation for the total energy per unit volume of a progressive wave. (06)  
(b) A plane progressive wave is represented by the equation  $y = 4\sin\pi(0.02x - 8.0t)$ . Find its amplitude, wavelength, frequency and wave velocity. Where  $y$  and  $x$  are in centimetre and  $t$  in second. (04)

**OR**

- (b) A source of sound has a frequency of 400 Hz and amplitude of 0.10 cm. What is the flow of energy across a unit area per second, if the velocity of sound in air is 330 m/s and density of air is  $0.00129 \text{ gm/cm}^3$ . (04)

4. (a) Explain in detail Photon and Gravity. (06)

**OR**

- (a) Explain Diffraction of X-rays by crystal. Derive Bragg's condition for it (06)  
(b) X-rays of wavelength 10 pm are scattered in Compton Effect experiment. Find the Wavelength of X-rays scattered through  $30^\circ$ . (04)  
(Planck's constant  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ , velocity of light  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , mass of electron  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ).

**OR**

- (b) Electrons are accelerated under 30 KV p.d. in Coolidge tube. Calculate minimum energy of emitted X-ray. (04)  
(Planck's constant  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ , velocity of light  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , charge of electron  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$ ).

5. (a) Obtain an expression of depression of a cantilever of ineffective weight, (06)  
loaded at the free end.

**OR**

- (a) Explain in detail Maxwell's Vibrating Needle method. (06)  
(b) A rod of rectangular cross section having 1 meter length, 2 cm breadth (04)  
and 1 cm thickness is fixed at one end. A load of 6 kg is applied at its  
free end. Find depression of its free end.  
(Young's modulus  $Y = 20 \times 10^{11}$  dyne/cm<sup>2</sup>,  $g = 980$  cm/sec<sup>2</sup>)

**OR**

- (b) A metal rod of square cross section has 1 cm thickness. It is kept 1 m (04)  
apart on two knife- edges. A mass of 6 kg is loaded at the midpoint  
which produces 2.5 mm depression, find its Young modulus,  
( $g = 980$  cm/ sec<sup>2</sup>).