

B. Sc.Sem - I - Physics Paper-CC-103

(Vector and Classical Mechanics, Interference and Diffraction, Properties of Matter and Simple Harmonic Motion, Diode Circuits - Network Theorems and X-Ray)

Time: 2:30 Hr

Code: 20399

Total Marks: 70

સુચના : (1) સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(2) પ્રશ્નની જમણી બાજુ દર્શાવેલ અંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.

- Q.1 (a)** કણના ગતિના સમીકરણની તારવણી કરો. તથા નીચેના કિસ્સાની ચર્ચા કરો. [14]
(i) અચળ બળની અસર હેઠળ કણની ગતિ (ii) સમય પર આધારિત બળની અસર હેઠળ થતી ગતિ
અથવા
- Q.1 (a)(i)** ત્રણ સદિશોનો સદિશ ગુણાકાર સમજાવો તથા [07]
 $\hat{i} \times (\hat{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\hat{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\hat{a} \times \hat{k}) = 2\hat{a}$ મળે તેમ સાબિત કરો.
- (a)(ii)** કણોના તંત્રનું કોણીય વેગમાન અચળ સાબિત કરી કાર્ય ઊર્જા પ્રમેય સમજાવો. [07]
- Q.1 (b)** નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (કોઈ પણ ચાર) [01]
(i) એક પદાર્થ 10N ના બળની અસર હેઠળ 10m ખસે છે જે પદાર્થ પર થતું કાર્ય 50J હોય તો બળ અને સ્થાનાંતર વચ્ચેનો ખૂણો ----- થાય.
(a) 30° (b) 45° (c) 60° (d) 90°
- (ii) ન્યૂટનના ગતિના પહેલા નિયમનું કથન લખો. [01]
- (iii) કણમાં ઉદભવતા પ્રવેગની વ્યાખ્યા આપી તેનો SI એકમ જણાવો. [01]
- (iv) સદિશ ભૌતિકરાશિ એટલે શું? કોઈ પણ બે સદિશ ભૌતિકરાશિના નામ આપો. [01]
- (v) 10kg ના સ્થિર પદાર્થ પર 3N અને 4N ના બળો એક સાથે લાગુ પાડતા 10s ના અંતે પદાર્થની ગતિ ઊર્જા ---- [01]
(a) 25J (b) 100J (c) 125J (d) 400J
- (vi) ~~સદિશોના~~ $(\vec{A} - \vec{B}) \times (\vec{A} + \vec{B}) = \underline{\hspace{2cm}}$ [01]
(a) $2(\vec{A} \times \vec{B})$ (b) $(\vec{A} \times \vec{B})$ (c) $(\vec{A} \cdot \vec{B})$ (d) $2(\vec{A} \cdot \vec{B})$
- Q:2 (a)** ન્યૂટનના વલયોના પ્રયોગમાં પ્રકાશ ઉદગમની તરંગલંબાઈ શોધવાનું પ્રાયોગિક સમીકરણ [14]
 $\lambda = \frac{D_n^2 - D_m^2}{4R(n-m)}$ મેળવો. જ્યાં R એ સમતલ-બહિર્ગોળ લેન્સની વક્રતા ત્રિજ્યા, અને D_n તથા D_m એ n^{th} અને m^{th} ક્રમના વલયોનો વ્યાસ છે.
અથવા
- Q:2 (a)(i)** એક સ્લીટ દ્વારા રચાતું ક્રોનકોક્કર વિવર્તન સમજાવો. [07]
- (a)(ii)** ક્રોનલ અધિકર્કો લખો તથા પોઝીટીવ અને નેગેટીવ ઝોન પ્લેટની સમજૂતી આપો. [07]
- Q:2 (b)** નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (કોઈ પણ ચાર) [01]
(i) સહાયક અને વિનાશક વ્યતિકરણની પથ તફાવતની શરતો લખો. [01]
- (ii) બાયપ્રિઝમ દ્વારા રચાતી વ્યતિકરણ શલાકાઓ..... ના વિભાજન થી મળે છે? [01]
- (iii) વ્યતિકરણ અને વિવર્તન વચ્ચે કોઈ પણ બે તફાવતના મુદ્દા લખો. [01]
- (iv) નીચેના માથી કઈ ઘટના હાઈગેન્સના તરંગઅગ્ર માટેના સિદ્ધાંત પરથી સમજાવી શકાતી નથી? [01]
(a) વક્રિભવન (b) વિવર્તન (c) પરાવર્તન (d) વર્ણપટ
- (v) સમતલ બહિર્ગોળ લેન્સ દ્વારા રચાતી વ્યતિકરણ શલાકાઓ----- ના વિભાજન દ્વારા રચાય છે. [01]
- (vi) નીચેના માંથી કોનું વિવર્તન સૌથી વધુ હશે? [01]
(a) γ કિરણો (b) રેડિયો તરંગો (c) અલ્ટ્રાવાયોલેટ તરંગો (d) ઇન્ફ્રારેડ તરંગો

Q:3 (a) સ્થિતિસ્થાપક અંકો વચ્ચેના સર્લેના સમીકરણો તારવો તથા સાબિત કરો કે પોઇસન ગુણોત્તર નું મૂલ્ય -1 થી 0.5 ની વચ્ચે હોય છે. [14]

અથવા

Q:3 (a)(i) સમાન આવર્તકાળ તથા અલગ-અલગ કંપવિસ્તાર અને કળાતકાવત ધરાવતી એકજ દિશામાં થતી બે સરળ આવર્તગતિનું સંયોજન આલેખ ની રીતથી સમજાવો. [07]

(a)(ii) નીચે આપેલ માહિતી માટે લીસેજાઉસ આકૃતિ દોરો: [07]

(1) કંપવિસ્તાર અને આવર્તકાળ 1:1 તથા કળાતકાવત $\phi = \frac{\pi}{4}$

(2) કંપવિસ્તાર 2:1, આવર્તકાળ 1:1 તથા કળાતકાવત $\phi = \frac{\pi}{2}$

Q:3 (b) નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (કોઈ પણ ત્રણ) [01]

(i) પ્રતિબળનો એકમ----- થાય.

(a) N/m (b) Pa (c) dyne (d) dyne cm²

(ii) વિકૃતિ એટલે શું? તેના પ્રકારો જણાવો. [01]

(iii) નીચેના માંથી કયા પદાર્થ હુકના નિયમનું પાલન કરતો નથી? [01]

(a) લાકડું (b) લોખંડ (c) રબ્બર (d) કાચ

(iv) સરળ આવર્તગતિની વ્યાખ્યા આપો. [01]

(v) $x = 5\cos(50t + \frac{\pi}{2})\text{cm}$ સ્થાનાંતર ના સમીકરણમાં કંપવિસ્તાર, પ્રારંભિક કળા અને કોણીય આવૃત્તિના મૂલ્યો ઓળખો. [01]

Q:4 (a) બિજ રેક્ટિફાયરની કાર્યપદ્ધતિ સ્વચ્છ પરિપથ સાથે વર્ણવો અને (1) I_{dc} (2) I_{rms} (3) કાર્યક્ષમતા η (4) રિપલ ફેક્ટર γ મેળવો. [14]

અથવા

(a)(i) ક્ષ-કિરણના શોષણની પ્રાયોગિક રીત વર્ણવો તે માટે $I = I_0 e^{-\mu x}$ સૂત્ર તારવો. [07]

(a)(ii) યોગ્ય પરિપથ સાથે થેવેનીન પ્રમેયની સમજૂતી આપો. [07]

Q:4 (b) નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (કોઈ પણ ત્રણ) [01]

(i) ક્ષ-કિરણ માટે નીચેના માંથી કયા સંબંધ સાચો છે?

(a) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} < \lambda_{X\text{-rays}} < \lambda_{UV\text{-rays}}$ (b) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} > \lambda_{X\text{-rays}} > \lambda_{UV\text{-rays}}$

(c) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} < \lambda_{X\text{-rays}} > \lambda_{UV\text{-rays}}$ (d) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} > \lambda_{X\text{-rays}} < \lambda_{UV\text{-rays}}$

(ii) ક્ષ-કિરણના કોઈ પણ બે ઉપયોગ લખો. [01]

(iii) ક્લિસ્ટર પરિપથના પ્રકારો જણાવો. [01]

(iv) નીચેના માંથી કઈ તરંગલંબાઈનો વિસ્તાર ક્ષ-કિરણો સાથે સંકળાયેલ છે? [01]

(a) 10000 nm (b) 1000 mm (c) 10^{-10}m (d) $10^4\mu\text{m}$

(v) ક્ષ-કિરણનું વિચલન-----દ્વારા થશે. [01]

(a) ચુંબકીય ક્ષેત્ર (b) વિદ્યુત ક્ષેત્ર (c) (a) અને (b) બન્ને (d) આમાંથી એક પણ નહીં

- Instructions:** (1) Symbols have their usual meaning.
 (2) Figures on right hand side show marks of that question.
- Q.1 (a)** Derive an equation of motion of a particle and discuss the following cases:(i) [14]
 Motion under constant force. (ii) Motion under a force which depends on time.
- OR**
- Q.1 (a)(i)** Explain vector triple product and prove that [07]
 $\hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k}) = 2\vec{a}$
- (a)(ii)** Explain work energy theorem and prove that angular momentum of system of a [07]
 particle is constant.
- Q.1 (b)** Answer in short (Any four).
- (i)** An object displaced by 10m under the 10N force . If work done on an object is 50J [01]
 then find an angle between force and displacement.
 (a)30° (b)45° (c)60° (d)90°
- (ii)** Define Newton's first law. [01]
- (iii)** Define acceleration of particle and give its SI unit. [01]
- (iv)** Define Vector physical quantity . Give any two name of vector quantity. [01]
- (v)** If 3N and 4N forces are apply on 10kg stationary object then calculate its kinetic [01]
 energy after 10s .
 (a)25J (b)100J (c)125J (d)400J
- (vi)** ~~show that~~ $(\vec{A} - \vec{B}) \times (\vec{A} + \vec{B}) = \underline{\hspace{2cm}}$ [01]
 (a) $2(\vec{A} \times \vec{B})$ (b) $(\vec{A} \times \vec{B})$ (c) $(\vec{A} \cdot \vec{B})$ (d) $2(\vec{A} \cdot \vec{B})$
- Q:2 (a)** Obtain the experiment equation of wave length of $\lambda = \frac{D_n^2 - D_m^2}{4R(n-m)}$ where R is the [14]
 radius of Plano-convex lens, D_n and D_m are diameter of n^{th} and m^{th} order rings.
- OR**
- Q:2 (a)(i)** Explain Fraunhofer diffraction at a single slit. [07]
- (a)(ii)** Write Fresnel Assumptions .Explain positive and negative zone plate. [07]
- Q:2 (b)** Answer in short (Any four).
- (i)** Write conditions of path difference for constructive and destructive interference . [01]
- (ii)** Interference fringes in bi-prism are formed due to division of [01]
- (iii)** Give any two difference between interference and diffraction. [01]
- (iv)** Which of the following assumption is not explain by Huygens wave front principle? [01]
 (a) refraction (b) diffraction (c) reflection (d) spectrum
- (v)** Interference fringes due to plano-convex lens are formed by division of [01]
- (vi)** Which of the following has maximum diffraction? [01]
 (a) γ - rays (b) Radio waves (c) UV rays (d) infrared rays

Q:3 (a) Derive sear's relation between different elastic constants and prove that the value of Poisson ration is between -1 to 0.5. [14]

OR

Q:3 (a)(i) Explain composition of two linear simple harmonic motions in same direction having same periodic time and different amplitude and phase. [07]

(a)(ii) Draw lissajous figures for following parameters: [07]

(1) Amplitude and periodic time is 1:1 , Phase difference $\phi = \frac{\pi}{4}$

(2) Amplitude 2:1 , periodic time 1:1 and Phase difference $\phi = \frac{\pi}{2}$

Q:3 (b) Answer in short (Any three).

(i) SI unit of strees is..... [01]

(a) N/m (b) Pa (c) dyne (d) dyne cm²

(ii) Define strain. Give its types. [01]

(iii) Which of the following substance violet Hooke's law ? [01]

(a) wood (b) iron (c) rubber (d) glass

(iv) Define simple harmonic motion. [01]

(v) In equation of displacement $x = 5\cos(50t + \frac{\pi}{2})cm$ identify amplitude, initial phase and angular frequency. [01]

Q:4 (a) Describe work function of full-wave bridge rectifier with neat circuit diagram and obtain equation for (1) I_{dc} (2) I_{rms} (3) Efficiency η (4) Ripple factor γ . [14]

OR

(a)(i) Describe experimental method for absorption of X-rays and derive an equation $I = I_0 e^{-\mu x}$ for it. [07]

(a)(ii) Explain Thevenin theorem with proper circuit diagram. [07]

Q:4 (b) Answer in short (Any three).

(i) Which of the following relation is true for X-rays ? [01]

(a) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} < \lambda_{X\text{-rays}} < \lambda_{UV\text{rays}}$ (b) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} > \lambda_{X\text{-rays}} > \lambda_{UV\text{rays}}$

(c) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} < \lambda_{X\text{-rays}} > \lambda_{UV\text{rays}}$ (d) $\lambda_{\gamma\text{-rays}} > \lambda_{X\text{-rays}} < \lambda_{UV\text{rays}}$

(ii) Write any two uses of X-rays . [01]

(iii) Write down different type of filter circuit. [01]

(iv) Which of the following wavelength falls in X-ray region [01]

(a) 10000 nm (b) 1000 mm (c) 10⁻¹⁰m (d) 10⁴μm

(v) X-ray beam can be deflected by [01]

(a) Magnetic field (b) Electric field (c) Both (a) and (b) (d) None of these