

- 5 (a) Derive equation for coefficient of viscosity of gas. 6
- (b) Discuss $T-S$ graph. 5
- (c) Calculate increase in entropy when 5 gm of ice at 3
 0°C is converted in to a water at 0°C . Latent heat
of ice = 80 cal/gm.

OR

- 5 (a) Write the principle of equipartition of energy. Hence 6
show that average kinetic energy of molecule per each
degree of freedom is $\frac{1}{2}KT$.
- (b) State Maxwell's law of velocity distribution of molecules. 4
Hence deduce expression for maximum probable velocity
by using it.
- (c) Explain Kelvin's thermodynamical Scale. 4

- 3 (a) Write note on intensity of sound. 3
 (b) Obtain the complex form Fourier series. 6
 (c) Obtain Fourier series for 5

$$f(x) = 0 \quad -2 < x < 0$$

$$f(x) = 1 \quad 0 < x < 2$$

- 4 (a) Obtain an expression for moment of inertia of a 6
 solid sphere about its diameter.
 (b) Derive an equation of gravitational self energy. 5
 (c) Find out gravitational force between two bodies of 3
 masses 200 k.gm and 50 k.gm apart 5 meter

$$(G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ MKS}).$$

OR

- 4 (a) Obtain the expression for position of a particle at 5
 time t moving in X -direction under the influence of
 a resistive force.
 (b) Prove that angular momentum is conserve in the 6
 case of central force.
 (c) At what high from the surface of the earth the 3

value of 'g' become $\frac{g}{2}$?

$$\text{Radius of earth} = 6.4 \times 10^6 \text{ meter.}$$

- 1 (a) Prove that : 6
- $$(\vec{A} \times \vec{B}) \times (\vec{C} \times \vec{D}) : \{(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{D}\} \vec{C} - \{(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{C}\} \vec{D}.$$
- (b) Explain curl of vector field. 5
- (c) Explain pseudo vector. 3
- 2 (a) Discuss the method of combination of more than two SHM. 4
- (b) Write note on Lisajous figeres and state their uses. 6
- (c) Explain first Brillouin zone. 4

OR

- 2 (a) Establish the differential equation of damped oscillations and obtain solution for following cases : 5
- (1) $R^2 > 4mk$
- (2) $R^2 = 4mk$.
- (b) Derive the differential equation of forced oscillations and explain distortion factor. 5
- (c) Derive the formula of group velocity for mono-atomic lattice vibration. 4
- 3 (a) Explain the reflection of wave at the end of the streched string and obtain antinodes and nodes. 6
- (b) The velocity of a wave propagating on a string is 30 cm/sec. Calculate tension produced in the string the mass of unit length of string = $0.03 \frac{\text{gm}}{\text{cm}}$. 3
- (c) Write short note on : 5
- (1) Quality and pitch
- (2) Sensitivity of ear.

OR

- ૫ (અ) ઊર્જા સમવિભાજનનો સિદ્ધાંત લખો. તે પરથી બતાવો કે અણુની સરેરાશ ૬
ગતિ ઊર્જા પ્રત્યેક મુક્તતાના અંશ માટે $\frac{1}{2}KT$ છે.
- (બ) મેક્સવેલનો વેગ વિતરણનો નિયમ લખો અને મહત્તમ સંભાવ્ય વેગ માટેનું ૪
સૂત્ર મેળવો.
- (ઘ) કેલ્વિનનો થર્મોડાયનેમિકલ માપક્રમ સમજાવો. ૪

ENGLISH VERSION

(Old Course)

- Instructions :** (i) All questions carry **equal** marks.
(ii) Symbols have their **usual** meanings.
(iii) Figures to the **right** indicate marks.

- 1 (a) Explain the cyclic property of triple scalar product. 4
(b) Prove that $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{B}(\vec{A} \cdot \vec{C}) - \vec{C}(\vec{A} \cdot \vec{B})$. 6
(c) Calculate the value of m if
 $\vec{A} = (1, 1, -1)$, $\vec{B} = (2, -1, 1)$ and $\vec{C} = (m, -1, m)$ 4
are coplaner.

OR

- ૩ (અ) ધ્વનિની પ્રબળતા પર નોંધ લખો. ૩
 (બ) કુરિયર શ્રેણીનું સંકર સ્વરૂપ સમીકરણ મેળવો. ૫
 (ક) $f(x) = 0$ $-2 < x < 0$ માટે કુરિયર શ્રેણી મેળવો. ૪
 $f(x) = 1$ $0 < x < 2$

- ૪ (અ) ઘન ગોળાની તેના વ્યાસને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા માટેનું સૂત્ર મેળવો. ૬
 (બ) ગુરુત્વીય સ્વયંઊર્જાનું સૂત્ર તારવો. ૫
 (ક) 200 કિ.ગ્રા. અને 50 કિ.ગ્રા. દ્રવ્યમાન ધરાવતા બે પદાર્થો વચ્ચેનું અંતર 5 મીટર હોય તો તેમની વચ્ચે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષીય બળ શોધો. ૩
 $(G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ MKS}).$

અથવા

- ૪ (અ) અવરોધકીય બળની અસર હેઠળ X -દિશામાં ગતિ કરતા કણનું t સમયે સ્થાન દર્શાવતું સૂત્ર મેળવો. ૫
 (બ) કેન્દ્રિયબળોના કિસ્સામાં સાબિત કરો કે કોણિય વેગમાનનું સંરક્ષણ થાય છે. ૬
 (ક) પૃથ્વીની સપાટીથી કેટલી ઊંચાઈએ 'g'નું મૂલ્ય $\frac{g'}{2}$ થાય ? પૃથ્વીની ૩

ત્રિજ્યા 6.4×10^6 મીટર છે.

- ૫ (અ) વાયુના શ્યાનતા ગુણાંકનું સૂત્ર તારવો. ૬
 (બ) T-S આલેખની ચર્ચા કરો. ૫
 (ક) 0° C તાપમાને રહેલ 5 ગ્રામ બરફનું 0° C તાપમાનવાળા પાણીમાં ૩
 રૂપાન્તર થાય ત્યારે એન્દ્રોપીમાં થતો વધારો ગણો. બરફની ગલન
 ગુપ્ત ઉષ્મા = 80 cal/gm.

અથવા

- ૨ (અ) બે કરતાં વધારે સરળ આવર્તગતિઓનાં સંયોજનની રીત ચર્ચો. ૪
 (બ) લિસેજાઉસ આકૃતિ વિષે નોંધ લખો અને તેના ઉપયોગો દર્શાવો. ૬
 (ક) પ્રથમ ભ્રિયવાન ઝોન સમજાવો. ૪

અથવા

- ૨ (અ) અવમંદિત દોલનોનું વિકલ સમીકરણ મેળવો અને નીચેના કિસ્સા માટે ઉકેલ મેળવો : ૫

(૧) $R^2 > 4mk$

(૨) $R^2 = 4mk$.

- (બ) પ્રણોદિત દોલનોનું વિકલ સમીકરણ તારવો અને વિકૃતિ અવયવ સમજાવો. ૫
 (ક) એક પારમાણ્વિક લેટિસ દોલનો માટે સમૂહવેગનું સૂત્ર તારવો. ૪

- ૩ (અ) તાણવાળી દોરીના જડિત છેડેથી થતા તરંગનું પરાવર્તન સમજાવો તથા નિષ્પંદ અને પ્રસ્પંદ બિંદુઓ મેળવો. ૬

- (બ) દોરીમાં પ્રસરતા તરંગનો વેગ $30 \frac{\text{સે.મી.}}{\text{સેકન્ડ}}$ હોય ત્યારે તેમાં ઉત્પન્ન ૪

થતું તણાવબળ શોધો :

એકમ લંબાઈની દોરીનું દળ = $0.03 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{સે.મી.}}$:

- (ક) ટૂંક નોંધ લખો : ૪
 (૧) ક્વોબીટી અને પીચ
 (૨) કાનની સંવેદિતા.

અથવા

- 5 (a) Prove $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\theta_1}{\theta_2}$ for Kelvin-thermodynamics 6
 temperature scale.
- (b) Explain in short, the collision crosssection and mean 4
 free path.
- (b) Write short note on Rotary Pump. 4

(OLD COURSE)

- સૂચના : (૧) દરેક પ્રશ્નના ગુણ સમાન છે.
 (૨) સંજ્ઞાઓનો પ્રયોગિત અર્થ છે.
 (૩) જમણી બાજુ દર્શાવેલ અંક પ્રશ્નના ગુણ સૂચવે છે.

- ૧ (અ) ત્રિ-અદિશ ગુણાકારનો ચક્રિય ગુણધર્મ સમજાવો. ૪
- (બ) $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{B}(\vec{A} \cdot \vec{C}) - \vec{C}(\vec{A} \cdot \vec{B})$ સાબિત કરો. ૬
- (ક) $\vec{A} = (1, 1, -1)$, $\vec{B} = (2, -1, 1)$ અને $\vec{C} = (m, -1, m)$ ને ૪
 સમતલસ્થ બનાવે તેવી m ની કિંમત શોધો.

અથવા

- ૧ (અ) સાબિત કરો કે ૬
 $(\vec{A} \times \vec{B}) \times (\vec{C} \times \vec{D}) : \{(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{D}\} \vec{C} - \{(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{C}\} \vec{D}$
- (બ) સદિશ ક્ષેત્રનું કલ્પ સમજાવો. ૫
- (ક) આભાસી સદિશ સમજાવો. ૩

- 4 (a) Prove that in the case of time dependent force, 5
the change in position with time is

$$x = x_0 + \left[v_0 + \frac{F_0}{n\omega} \right] t - \frac{F_0}{n\omega^2} \sin \omega t.$$

- (b) State and prove the third law of Kepler. 6
- (c) The radius of orbit of earth w.r.t. Sun is 3
 1.5×10^{11} meter, the gravitational constant is
 $6.67 \times 10^{-11} \text{ MKS}$ and a year for earth is of 365 days.
Calculate the mass of the Sun.

OR

- 4 (a) Write short note on the orbital motion of satellite. 5
- (b) Prove that the angular momentum of the particle 4
moving under the influence of central force is
conserved.
- (c) Explain gravitational self energy and derive its 5
equation.

- 5 (a) Explain Clausius's theorem and derive $\oint \frac{d\phi}{T} = 0$. 4
- (b) Derive the equation of thermal conductivity K of 4
the gas.
- (c) Find the total entropy during the conversion of 2 gm 6
ice at -10°C in the vapour at 100°C .

OR

- (b) Obtain differential equation of force oscillations and find its solution. Show that distortion factor is the function of angular frequency. 4
- (c) Explain first Brillouin zone and show that the displacements of particle U_m and U_{m+1} are in mutually opposite direction. 5
- 3** (a) Prove that when progressive harmonic waves passes through a string, the energy flowing from each part of the string is $P_{av} = \frac{1}{2} \frac{T}{v} \omega^2 a^2$. 6
- (b) Derive the boundary conditions of the wave propagating on two strings of different medium. 5
- (c) The velocity of a wave propagating on a string is 30 cm/sec. Calculate tension produced in the string. 3

OR

- 3** (a) Write Fourier series and obtain Fourier series for the following functions : 5
- $$f(x) = 1 \quad 0 < x < \pi$$
- $$f(x) = -1 \quad \pi < x < 2\pi$$
- (b) Derive complex form of Fourier series. 5
- (c) Write short note on : 4
- (1) Sensitivity of ear
- (2) Quality pitch.

- 1 (a) State and prove Stoke's theorem. 6
- (b) Prove : 4
- $$ds^2 = dr^2 + r^2(d\theta)^2 + (dz)^2$$
- for cylindrical co-ordinate system.
- (b) Find curl and divergence of vector \vec{A} where 4
- $$\vec{A} = (y - x)\hat{i} + (x + y)\hat{j} - z\hat{k}.$$
- 2 (a) Obtain algebraic equation of the combination of two 6
mutually perpendicular SHM of same periodic time
and unequal amplitude.
Discuss following cases :
- (1) $\phi = \frac{\pi}{2}$ and
- (2) $\phi = \frac{3\pi}{4}$.
- (b) Write note on Lissajous figures and give their uses. 6
- (c) Write dispersion relation for mono-atomic lattice and 2
obtain equation of group velocity from that.
- OR**
- 2 (a) Obtain differential equation for damped oscillations 5
and discuss following cases :
- (1) $R^2 > 4mk$
- (2) $R^2 = 4mk$.

- ૫ (અ) કેલ્વિન થર્મોડાયનેમિક તાપમાન સ્કેલ માટે સાબિત કરો કે $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\theta_1}{\theta_2}$. ૬
- (બ) સંઘાત આડછેદ અને સરેરાશ મુક્ત પથ વિષે ટૂંકમાં સમજાવો. ૪
- (ક) રોટરી પમ્પ પર ટૂંકનોંધ લખો. ૪

ENGLISH VERSION
(NEW COURSE)

- Instructions :** (i) All questions carry **equal** marks.
(ii) Symbols have their **usual** meanings.
(iii) Figures to the **right** indicate marks.

- 1 (a) (1) Explain cyclic property of two triple scalar product. 3
(2) Give geometrical interpretation of triple scalar product. 3
- (b) (1) Prove that : 2
$$(\vec{A} \times \vec{B}) \times \vec{C} + (\vec{B} \times \vec{C}) \times \vec{A} + (\vec{C} \times \vec{A}) \times \vec{B} = 0$$
- (2) Define Pseudo vector and Polarised vector. 2
- (c) Calculate $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$. Where 4

$$\vec{A} = (-2, -4, 1), \vec{B} = (2, -3, 2) \text{ and } \vec{C} = (4, -4, 3)$$

OR

- (બ) ફરિયર શ્રેણીનું સંકર સ્વરૂપ તારવો. ૫
- (ક) ટૂંક નોંધ લખો : ૪
- (૧) કાનની સંવેદિતા
- (૨) ક્વોલીટી પીચ.
- ૪ (અ) સાબિત કરો કે સમય આધારિત બળના કિસ્સામાં કણનું સમય સાથે ૫
બદલાતું સ્થાન :
- $$x = x_0 + \left[v_0 + \frac{F_0}{n\omega} \right] t - \frac{F_0}{n\omega^2} \sin \omega t \text{ છે.}$$
- (બ) કેપ્લરનો ત્રીજો નિયમ લખો અને સાબિત કરો. ૬
- (ક) પૃથ્વીની સૂર્યને અનુલક્ષીને ભ્રમણકક્ષાની ત્રિજ્યા 1.5×10^{11} મીટર, ૩
ગુરુત્વાકર્ષણ અચળાંક $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ MKS}$ અને પૃથ્વી માટે વર્ષ
૩૬૫ દિવસનું હોય તો સૂર્યનું દળ શોધો.
- અથવા**
- ૪ (અ) સેટેલાઈટની કક્ષિય ગતિ પર ટૂંક નોંધ લખો. ૫
- (બ) સાબિત કરો કે કેન્દ્રિયબળની અસર હેઠળ ગતિ કરતા પદાર્થ કણના ૪
કોણિય વેગમાનનું સંરક્ષણ થાય છે.
- (ક) સ્વયં ગુરુત્વાકર્ષક ઊર્જા સમજાવો અને તેનું સૂત્ર તારવો. ૫
- ૫ (અ) ક્લોસિયસનું પ્રમેય સમજાવો અને $\oint \frac{d\phi}{T} = 0$ તારવો. ૪
- (બ) વાયુની ઉષ્માવાહકતા K નું સૂત્ર તારવો. ૪
- (ક) -10°C તાપમાન વાળો ૨ ગ્રામ બરફ 100°C તાપમાનવાળી વરાળમાં ૬
રૂપાન્તર પામે તે દરમિયાન કુલ એન્ટ્રોપી શોધો.

અથવા

(બ) પ્રણોદિત દોલનો માટેનું વિકલ સમીકરણ મેળવો અને તેનો ઉકેલ શોધો. ૪

દર્શાવો કે વિકૃતિ અવયવ એ કોણીય આવૃત્તિનું વિધેય છે.

(ક) પ્રથમ ધ્રિયવાન ઝોન સમજાવો અને બતાવો કે U_m અને U_{m+1} કણના ૫

સ્થાનાંતરો પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં છે.

૩ (અ) સાબિત કરો કે પ્રગામી હાર્મોનિક તરંગો દોરી પરથી પસાર થતાં ૫

હોય છે ત્યારે દોરીના દરેક વિભાગમાંથી એકમ સમયમાં વહન થતી ઊર્જા

$$P_{av} = \frac{1}{2} \frac{T}{v} \omega^2 a^2 \text{ જેટલી હોય છે.}$$

(બ) બે જુદા જુદા માધ્યમ વાળી દોરીમાંથી પસાર થતા તરંગ માટે સીમા ૬

શરતો તારવો.

(ક) દોરીમાંથી પ્રસરતા તરંગનો વેગ $30 \frac{\text{સે.મી.}}{\text{સેકન્ડ}}$ હોય ત્યારે તેમાં ઉત્પન્ન થતું ૩

તણાવબળ શોધો.

$$\text{એકમ લંબાઈની દોરીનું દળ} = 0.03 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{સે.મી.}}$$

અથવા

૩ (અ) ફુરિયર શ્રેણી લખો અને નીચેનાં વિધેય માટે ફુરિયર શ્રેણી મેળવો. ૫

$$\begin{aligned} f(x) &= 1 & 0 < x < \pi \\ &= -1 & \pi < x < 2\pi. \end{aligned}$$

૧ (અ) સ્ટોકસનું પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. ૬

(બ) નળાકારિય યામ પદ્ધતિમાં ૪

$$ds^2 = dr^2 + r^2(d\theta)^2 + (dz)^2 \text{ સાબિત કરો.}$$

(ક) $\vec{A} = (y-x)\hat{i} + (x+y)\hat{j} - z\hat{k}$ માટે કર્લ અને ડાયવર્જન્સ શોધો. ૪

૨ (અ) સમાન આવર્તકાળ વાળી, અસમાન કંપ વિસ્તાર વાળી અને પરસ્પર ૬

લંબ એવી બે સરળ આવર્તગતિઓનાં સંયોજન માટેનું બૈજિક સમીકરણ મેળવો. નીચેના કિસ્સા માટે ચર્ચા કરો :

(૧) $\phi = \frac{\pi}{2}$ અને

(૨) $\phi = \frac{3\pi}{4}$.

(બ) લિસેજાઉસ આકૃતિઓ વિષે નોંધ લખો અને તેના ઉપયોગો લખો. ૬

(ક) એક પરમાણ્વિક લેટિસ માટે વિભાજન સંબંધ લખો અને તે પરથી ૨

સમૂહ વેગનું સૂત્ર મેળવો.

અથવા

૨ (અ) અવમંદિત દોલનો માટે વિકલ સમીકરણ મેળવો અને નીચેના કિસ્સાની ૫

ચર્ચા કરો.

(૧) $R^2 > 4mk$

(૨) $R^2 = 4mk$.

NE-530

Seat No. _____

First Year B. Sc. Examination

April / May – 2003

Physics : Paper - I

(New & Old Course)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

(NEW COURSE)

સૂચના : (૧) દરેક પ્રશ્નના ગુણ સમાન છે.

(૨) સંજ્ઞાઓનો પ્રયોજિત અર્થ છે.

(૩) જમણી બાજુ દર્શાવેલ અંક પ્રશ્નના ગુણ સૂચવે છે.

૧ (અ) (૧) ત્રિ-અદિશ ગુણાકારનો ચક્રિય ગુણધર્મ સમજાવો. ૩

(૨) ત્રણ સદિશના અદિશ ગુણાકારનું ભૌમિતિક અર્થઘટન આપો. ૩

(બ) (૧) સાબિત કરો કે : ૨

$$(\vec{A} \times \vec{B}) \times \vec{C} + (\vec{B} \times \vec{C}) \times \vec{A} + (\vec{C} \times \vec{A}) \times \vec{B} = 0.$$

(૨) આભાસી અને ધ્રુવીય સદિશ વ્યાખ્યાયિત કરો. ૩

(ક) જો $\vec{A} = (-2, -4, 1)$, $\vec{B} = (2, -3, 2)$ અને $\vec{C} = (4, -4, 3)$ ૩

હોય તો $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ ગણો.

અથવા