

Seat No. : \_\_\_\_\_

## FS(R)-10

April-2007

Physics

Paper – I

(New Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.  
(2) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.  
(3) જમણી બાજુ દર્શાવેલા અંક પ્રશ્નનાં ગુણ સૂચવે છે.

1. (અ) 1. સાબિત કરો કે  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{B} \times (\vec{A} \cdot \vec{C}) - \vec{C} \times (\vec{A} \cdot \vec{B})$  8
2. સાબિત કરો કે  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$
- (બ) જો  $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  અને  $\vec{C} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  હોય તો  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$  શોધો. 3
- (ક) મુક્ત સદિશ અને બધ્ધ સદિશ સમજાવો. 3
- અથવા**
- (અ) 1. કેપ્લરનો બીજો નિયમ લખો અને સાબિત કરો. 6
2. M દળના ગોળાની બહાર, કેન્દ્રથી a અંતરે આવેલા બિંદુએ m દળ ઉપર લાગતું ગુરુત્વાકર્ષણ બળનું સૂત્ર  $F = G \frac{Mm}{a^2}$  સાબિત કરો.
- (બ) ડાયવર્જન્સ પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. 5
- (ક) જો 100 kg અને 1 kg દ્રવ્યમાનવાળા પદાર્થો વચ્ચેનું અંતર 1 m હોય તો તેમની વચ્ચે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ શોધો. સાર્વત્રિક ગુરુત્વાકર્ષક અચળાંક  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  MKS છે. 3
2. (અ) સમાન આવર્તકાળવાળી, જુદાં જુદાં કંપવિસ્તારવાળી, પરસ્પર લંબ અને  $\Phi$  જેટલી કળા તફાવત વાળી બે સરળ આવર્ત ગતિના સંયોજન માટેનું સૂત્ર  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{2xy}{ab} \cos \Phi = \sin^2 \Phi$  મેળવો. 6
- (બ) પ્રણોદિત દોલનનું વિકલ સમીકરણ લખો અને તેની મદદથી t સમયે સ્થાનાંતર સૂત્ર મેળવો. વિકૃતિ અવયવ અને અનુનાદ સમજાવો. 6
- (ક) નિયમિત ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબ v વેગથી ગતિ કરતા q વીજભારની સાઈક્લોટ્રોન ત્રિજ્યાનું સૂત્ર લખો અને સાઈક્લોટ્રોન ક્ષેત્રીય આવૃત્તિનું સૂત્ર મેળવો. 2

અથવા

- (અ) અવરોધકીય બળની અસર હેઠળ પ્રક્ષિપ્ત ગતિ કરતા પદાર્થના ગતિપથનું સમીકરણ લખો. અને પદાર્થના ઉડ્ડયન સમય માટેનું સૂત્ર મેળવો. 6
- (બ) એક પરમાણ્વિક લેટિસ માટે વિભાજન સંબંધ લખો અને તે પરથી સમૂહ વેગનું સૂત્ર મેળવો. 5
- (ક) લીસેજાઉસ આકૃતિ ઉપર ટૂંકનોંધ લખો. 3
3. (અ) વાયુમાં ધ્વનિના વેગ માટે ન્યૂટનનું સમીકરણ મેળવો. આ સૂત્રમાં લાપ્લાસનો સુધારો સમજાવો. 6
- (બ) સમજાવો : 5
1. કાનની સંવેદિતતા
2. ધ્વનિ તીવ્રતાનું લેવલ
- (ક) જો દોરીમાં 200 dyne તણાવબળ લાગે તો તેમાં પ્રસરતા તરંગનો વેગ 20 cm/s હોય તો 100 cm દોરીનું કુલ દળ શોધો. 3
- અથવા**
- (અ) કુરિઅર શ્રેણીનું સંકર સ્વરૂપ તારવો અને તેમાં આવતા અચળાંકો માટેના સૂત્રો તારવો. 6
- (બ) નીચેના વિધેય માટે કુરિઅર શ્રેણી મેળવો. 5
- $$\theta(x) = \sin x \quad \theta \leq x \leq \pi$$
- $$\theta(x) = -\sin x \quad -\pi \leq x \leq 0$$
- (ક) અલ્ટ્રાસોનિક તરંગ એટલે શું ? તેના ઉપયોગો જણાવો. 3
4. (અ) ક્લોસિયસ ક્લેપેરોનનું સમીકરણ મેળવો. 6
- (બ) અન્ટ્રોપી અને અવ્યવસ્થા ઉપર ટૂંકનોંધ લખો. 5
- (ક) 0 °C તાપમાને રહેલા 5gm બરફનું 0 °C તાપમાનવાળા પાણીમાં રૂપાંતર થાય ત્યારે અન્ટ્રોપીમાં થતો વધારો ગણો. બરફની ગલન ગુપ્ત ઉષ્મા 80 cal/g છે. 3
- અથવા**
- (અ) કેલ્વિન થર્મોડાયનેમિક તાપમાન સ્કેલ માટે સાબિત કરો કે  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\theta_1}{\theta_2}$ . 6
- (બ) T – S ડાયાગ્રામ વર્ણવો. 4
- (ક) ટ્રિપલ પોઈન્ટ એટલે શું ? શુદ્ધ CO<sub>2</sub> માટે P–V આલેખ ચર્ચો. 4
5. (અ) સમઘાબી અને સમતાપી પ્રક્રિયામાં એન્ટાલ્પી ફેરફારના સૂત્રો મેળવો. 6
- (બ) રોટરી ઓઈલ પમ્પની રચના અને કાર્ય સમજાવો. 6
- (ક) નિમ્ન તાપમાન મેળવવાની જુદી જુદી રીતના નામ લખો. 2
- અથવા**
- (અ) ઉષ્માવાહકતા અંક માટેનું સૂત્ર  $K = \eta C_v$  મેળવો. 6
- (બ) પંપની ઝડપ માટેનું સૂત્ર  $S = \frac{V}{t_2 - t_1} \ln \frac{P_1}{P_2}$  મેળવો. 6
- (ક) થર્મોડાયનેમિક વિધેયના નામ લખો. 2

Seat No. : \_\_\_\_\_

## FS(R)-10

April-2007

Physics

Paper – I

(New Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instruction :** (1) Symbols have their usual meaning.  
(2) **All** questions carry equal marks.  
(3) Figure to the right indicate full marks of the questions.

1. (a) 1. Prove that  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{B} \times (\vec{A} \cdot \vec{C}) - \vec{C} \times (\vec{A} \cdot \vec{B})$  **8**
2. Prove that  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$
- (b) If  $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  and  $\vec{C} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  then find  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$  **3**
- (c) Explain free vector and bound vector. **3**

**OR**

- (a) 1. State Kepler's second law and prove it. **6**
2. Prove that gravitational force acting on the mass m at a distance a from the sphere of mass M is  $F = G \frac{Mm}{a^2}$ .
- (b) State and prove divergence theorem. **5**
- (c) If the distance between the substances of mass 100 kg and 1 kg is 1 m then find out gravitational force. Universal gravitational constant is  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  MKS. **3**
2. (a) Obtain the expression  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{2xy}{ab} \cos \Phi = \sin^2 \Phi$  for the combination of two SHMs mutually perpendicular to each other having same periodic time, unequal amplitude and phase difference  $\Phi$ . **6**
- (b) Write the differential equation forced oscillation and with the help of this obtain the equation of displacement at time t. Explain distortion factor and resonance. **6**
- (c) Write the equation of cyclotron radius for a charge q moving with velocity v, perpendicular to uniform magnetic field and obtain the formula of cyclotron angular frequency. **2**

**OR**

- (a) Write the equation of motion of a projectile particle moving under the effect of resistive force. Obtain an expression for its time of flight. **6**
- (b) Write the dispersion relation for monoatomic lattice and using this relation, obtain the expression for group velocity. **5**
- (c) Write short note on Lissajous figures. **3**
3. (a) Obtain Newton's formula for velocity of sound in gas. Explain Laplace's correction in this formula. **6**
- (b) Explain : **5**
1. Sensitivity of ear.
  2. Level of sound intensity.
- (c) If the tension in the string is 200 dyne then velocity of wave propagating in the string is 20 cm/s. Find the mass of 100 cm length of the string. **3**
- OR**
- (a) Obtain Fourier series in its complex form and deduce expressions for the constants occurring in it. **6**
- (b) Obtain Fourier series for the following functions. **5**
- $$\theta(x) = \sin x \quad \theta \leq x \leq \pi$$
- $$\theta(x) = -\sin x \quad -\pi \leq x \leq 0$$
- (c) What are ultrasonic waves ? State its uses. **3**
4. (a) Obtain Clausius–clapeyron equation. **6**
- (b) Write short notes on entropy and disorder. **5**
- (c) Calculate the increase of entropy when 5 gm ice at 0 °C converts into 0 °C water. Latent heat of ice = 80 cal/gm. **3**
- OR**
- (a) Prove  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\theta_1}{\theta_2}$  for the Kelvin thermodynamic temperature scale. **6**
- (b) Describe T – S diagram. **4**
- (c) What is Triple point ? Discuss P–V graph for pure CO<sub>2</sub>. **4**
5. (a) Obtain the formulae of the change enthalpy for isobaric and isothermal processes. **6**
- (b) Describe the construction and working of rotary oil pump. **6**
- (c) Write names of different methods for obtaining low temperature. **2**
- OR**
- (a) Obtain the formula of thermal conductivity  $K = \eta C_v$ . **6**
- (b) Obtain formula  $S = \frac{V}{t_2 - t_1} \ln \frac{P_1}{P_2}$  for the speed of pump. **6**
- (c) Give the names of different thermodynamic functions. **2**

**FS(R)-10**

April-2007

Physics

Paper – I

(Old Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.  
 (2) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.  
 (3) જમણી બાજુ દર્શાવેલા અંક પ્રશ્નનાં ગુણ સૂચવે છે.

1. (અ) સાબિત કરો કે  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$  6

(બ) જો  $\vec{A} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  અને  $\vec{C} = -\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  હોય તો  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$  અને  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$  શોધો. 6

(ક) નીચેનાની વ્યાખ્યા આપો.  
 એકમ સદિશ, મુક્ત સદિશ 2

અથવા

(અ) ડાયવર્જન્સ પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. 5

(બ) સૂર્યની સાપેક્ષ કોણીય વેગમાન  $L = m\omega r^2 \hat{k}$  સાબિત કરો. 5

(ક)  $\vec{A} = (2x - y)\hat{i} + (x - y)\hat{j} - 2\hat{k}$  વડે અપાતા સદિશ ક્ષેત્રનું કર્લ શોધો. 4

2. (અ) અસમાન કંપવિસ્તાર, સમાન આવર્તકાળ અને  $\Phi$  કળા તફાવતવાળી પરસ્પર લંબ દિશાઓની સરળ આવર્ત ગતિઓના સંયોજનની બૈજિક રીત સમજાવો. 8

(બ)  $\Phi = \frac{\pi}{4}$  તથા  $\Phi = \frac{3\pi}{4}$  નાં વિશિષ્ટ કિસ્સા ચર્ચો. 4

(ક) લીસેજાઉસ આકૃતિ સમજાવો. 2

અથવા

(અ) અવમંદિત દોલન એટલે શું ? અવમંદિત દોલનનું વિકલ સમીકરણ સ્થાપિત કરો. 5

(બ) એક પરમાણ્વિક લેટિસ માટે વિભાજન સંબંધ લખો અને તે પરથી સમૂહ વેગનું સૂત્ર મેળવો. 4

(ક) બે કરતાં વધારે સરળ આવર્તગતિના સંયોજનની રીત સમજાવો. 5

3. (અ) વાયુમાં ધ્વનિના વેગ માટે ન્યૂટનનું સૂત્ર મેળવો અને લાખ્લાસનો સુધારો ચર્ચો. 6  
 (બ) સ્પંદ અને સંયોજિત ધ્વનિ વચ્ચેનો તફાવત આપો. 5  
 (ક) દોરીમાં પ્રસરતા તરંગનો વેગ 60 સેમી/સે હોય ત્યારે તેમાં ઉત્પન્ન થતું તણાવ બળ શોધો. એકમ લંબાઈની દોરીનું દળ 0.06 ગ્રામ/સેમી છે. 3

**અથવા**

- (અ) કુરિયાર શ્રેણી સંકર સ્વરૂપમાં તારવો. તેમાં આવતા અચળાંક માટેનાં સૂત્રો તારવો. 5  
 (બ) નીચેના વિધેય માટે કુરિયાર શ્રેણી મેળવો. 5

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

$$f(x) = -1 \quad \pi < x < 2\pi$$

- (ક) પાર્સેવાલના સૂત્રનું ભૌતિક અર્થઘટન આપો. 4
4. (અ) કેન્દ્રીય બળની અસર હેઠળ ગતિ કરતાં પદાર્થ કણની ગતિ માર્ગનું સમીકરણ  $l/r = 1 + \varepsilon \cos(\theta - \theta_0)$  મેળવો. 7  
 (બ) કેપ્લરનો બીજો નિયમ લખો અને સાબતિ કરો. 4  
 (ક) એક નક્કર ગોળાની ત્રિજ્યા 10 cm અને દળ 20 gm હોય તો તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા શોધો. 3

**અથવા**

- (અ) પૃથ્વીના પરિભ્રમણને લીધે ગુરુત્વપ્રવેગ 'g' ના વિચરણનું સૂત્ર  $g_e = g \left[ 1 - \frac{R_e w^2 \cos^2 \Phi}{g} \right]$  મેળવો. 6  
 (બ) જડત્વની ચાકમાત્રાનો લંબઅક્ષ પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. 5  
 (ક) ગ્રહોની ગતિ માટેના કેપ્લરના ત્રણ નિયમો લખો. 3

5. (અ) ગુપ્ત ઉષ્મા માટે ક્લોસીયસ-ક્લેપરોનનું સમીકરણ  $\frac{dp}{dt} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$  મેળવો. 7  
 (બ) આદર્શ વાયુતંત્રની એન્ટ્રોપીનું સૂત્ર મેળવો. 5  
 (ક) T - S ડાયાગ્રામના ઉપયોગ જણાવો. 2

**અથવા**

- (અ) કેલ્વિનનો થર્મોડાયનેમીકલ માપક્રમ સૂત્રસહ સમજાવો. 6  
 (બ) વાયુમાં શ્યાનતા ગુણાંક માટેનું સૂત્ર  $\eta = 1/3 \rho C \lambda$  તારવો. 6  
 (ક) ટ્રાન્સપોર્ટ ઘટનાઓ લખો. 2

Seat No. : \_\_\_\_\_

## FS(R)-10

April-2007

Physics

Paper – I

(Old Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instruction :** (1) Symbols have their usual meaning.  
(2) All questions carry equal marks.  
(3) Figure to the right indicate full marks of the questions.

1. (a) Prove that  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$  6

(b) If  $\vec{A} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  and  $\vec{C} = -\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  then find  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$  and  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ . 6

(c) Define the following  
Unit vector, Free vector. 2

**OR**

(a) State and prove divergence theorem. 5

(b) Prove that angular momentum of earth with respect to Sun is  $L = m\omega r^2 \hat{k}$ . 5

(c) Find curl of a vector field given by  $\vec{A} = (2x - y)\hat{i} + (x - y)\hat{j} - 2\hat{k}$ . 4

2. (a) Explain the algebraic method of combination of two mutually perpendicular S.H.M. of unequal amplitude, same periodic time and phase difference  $\Phi$ . 8

(b) Discuss special cases of  $\Phi = \frac{\pi}{4}$ ,  $\Phi = \frac{3\pi}{4}$  4

(c) Explain Lissajous figure. 2

**OR**

(a) What are damped oscillations ? Derive differential equation for such oscillations. 5

(b) Write dispersion relation for mono atomic lattice and using this relation, obtain the expression for group velocity. 4

(c) Explain the method of combination of more than two S.H.M. 5

3. (a) Obtain Newton's formula for velocity of sound in gas and explain Laplace's correction. 6
- (b) Explain the difference between beats and combination tones. 5
- (c) Velocity of wave propagating in the string is 60 cm/s then find the tension in the string. Mass of unit length of string is 0.06 gm/cm. 3

**OR**

- (a) Obtain Fourier series in its complex form and deduce expressions for the constants occurring in it. 5
- (b) Obtain Fourier series for the following functions. 5
- $$f(x) = 1 \quad 0 < x < \pi$$
- $$f(x) = -1 \quad \pi < x < 2\pi$$
- (c) Give geometrical interpretation of Parseval's formula. 4
4. (a) Obtain equation of motion of a particle  $l/r = 1 + \epsilon \cos(\theta - \theta_0)$ , under the action of central force. 7
- (b) Write Kepler's second law and prove it. 4
- (c) Radius of solid sphere is 10 cm and mass is 20 gm. Find out the moment of inertia about the axis passing through its center. 3

**OR**

- (a) Derive  $g_e = g \left[ 1 - \frac{R_e w^2 \cos^2 \Phi}{g} \right]$  for variation in 'g' due to rotation of the earth. 6
- (b) State and prove the theorem of perpendicular axes for moment of inertia. 5
- (c) Write three Kepler's law of planetary motion. 3
5. (a) Obtain Clausius – Clapeyron's equation  $\frac{dp}{dt} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$  7
- (b) Obtain the expression for entropy of ideal gas. 5
- (c) State uses of T – S diagram. 2

**OR**

- (a) Explain Kelvin's thermo dynamical scale with formula. 6
- (b) Derive formula  $\eta = 1/3 \rho C \lambda$  for co-efficient of viscosity of gas. 6
- (c) Write transport phenomena. 2