[95 & A=30 (બપ)]

SEAT No.________

No. of Printed Pages ; 3 Sc

સરદાર પટેલ યુનિવર્સીટી

બી.એસ. સી, દ્વિતીય સેમેસ્ટર

સોમવાર, ૨ એપ્રિલ ૨૦૧૮

સમય: ૦૨:૦૦ થી ૦૪:૦૦ (સાંજ)

વિષય: ભૌતિકશાસ્ત્ર US02CPHY01

શીર્ષક: ક્લાસિકલ મીકેનીક્સઅને સાપેક્ષવાદ

મહત્તમ ગુણ: 70

પ્રશ્ન. ૧ **નીચે આપેલા બહુવિકલ્પી પ્રશ્નોના સાચા જવાબ લખો.** **[10]**

૧ જો સદીશો $\vec{A}, \vec{B}$ અને $\vec{C}$ સમતલિય હોય તો $\vec{A}\cdot(\vec{B}\times\vec{C}) =$ ________.

a) 1 b) -∞

c) 0 d) +∞

૨ જો Ø કોઈ અદિશ રાશી હોય તો grad Ø __________ રાશી થશે.

a) સદિશ b) અદિશ

c) આભાસી d) અવ્યાખ્યાયિત

3 જો $\vec{V}$ અચક્રીય (irrotational) સદિશ હોય તો $\vec{\nabla}\times\vec{V} =$ ____________.

a) 1 b) 0

c) -1 d) -∞

૪ પ્રત્યેક ક્રિયા માટે _____ પ્રતિક્રિયા હોય જ.

a) સરખા મૂલ્યની અને પરસ્પર વિરુધ્ધ b) સરખા મૂલ્યની

c) અસમ d) અસમ અને એજ દિશામાં

૫ વિદ્યુતભારિત કણની સાયક્લોટ્રોન (Cyclotron) આવૃત્તિ $\omega =$ ________.

a) B/em b) eB/m

c) B/m^2 d) $B/2m$

૬ ગુરુત્વપ્રવેગ "g" નું મહત્તમ મૂલ્ય પૃથ્વીના ____ પાસે હોય છે.

a) વિષુવવૃત b) સમુદ્ર સપાટી

c) ધ્રુંવો d) કર્કવૃત્ત

૭ સંયુક્ત લોલકમાં ___ બિંદુઓ એવા હોય છે કે જે ગુરુત્વ કેન્દ્ર સાથે સમરેખીય અને સરખા આવર્તકાળવાળા હોય.

a) ચાર b) ફક્ત ત્રણ

c) ફક્ત બે d) છ

૮ ગેલેલીયન ટ્રાન્સફોર્મેશનમાં બધા નિરીક્ષકો માટે પ્રવેગનું મૂલ્ય _____ છે.

a) અલગ b) સરખું

c) અમાપ્ય d) હંમેશાં શૂન્ય

૯ જે સંદર્ભ ફ્રેમમાં જડત્વના નિયમો સાચા હોય તેને ___ સંદર્ભ ફ્રેમ કહે છે.

a) જડ્ત્વીય b) અજડ્ત્વીય

c) ગોળીય d) ચક્રીય

૧૦ લૉરેન્ટ્ઝ રૂપાંતરણ સમીકરણો માં સમય ___ રાશી છે.

a) અચળ b) સાપેક્ષ

c) નિરપેક્ષ d) સંરક્ષિત

પ્રશ્ન. ૨ **નીચેના કોઈ પણ દસ પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.** [20]

૧ નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) અદિશ રાશી, (ii) સદિશ રાશી.

૨ સ્ટોક ના પ્રમેય નું વિધાન લખો.

3 જેની પાસપાસે ની ત્રણ બાજુઓ નીચે ના સદીશો ની બનેલી હોય તેવા સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ વાળા ઘન (parallelopiped) નું કદ મેળવો.

$$\vec{A} = \hat{\imath} + 2\hat{\jmath} + \hat{k}$$
$$\vec{B} = \hat{\jmath} + \hat{k}$$
$$\vec{A} = \hat{\imath} - \hat{\jmath}$$

૪ જો કણ ઉપર બાહ્ય બળ ના લાગતું હોય તેના રેખીય વેગમાન $\vec{p}$ માટે સાબિત કરો કે;

$$\vec{p} = \text{અચળ}$$

૫ સંરક્ષી અને અસંરક્ષી બળો વ્યાખ્યાયિત કરો.

૬ ન્યુટનના ગતિનો પહેલો અને બીજો નિયમ લખો.

૭ સાદું લોલક એટલે શું?

૮ સાદા લોલક ના કોઈ પણ બે ગેરલાભ લખો

૯ સંયુકત લોલકના(compound pendulum) દોલનકેન્દ્ર (Centre of oscillation) અને દોલનઅક્ષ (axis of oscillation) ને વ્યાખ્યાયિત કરો.

૧૦ વ્યાખ્યિત કરો: (i) ઘટના અને (ii) જડત્વીય સંદર્ભ ફ્રેમ

૧૧ આઈનસ્ટાઇનના વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદની પૂર્વધારણાઓ લખો.

૧૨ ઉર્જા અને વેગમાન વચ્ચે નીચે પ્રમાણે નો સંબંધ મેળવો

$$E = C\sqrt{m_0^2C^2 + p^2}$$

Que. 3 [A] ત્રણ સદીશો $\vec{A}, \vec{B}$ & $\vec{C}$ નો અદિસ ગુણાકાર $\vec{A}\cdot(\vec{B}\times\vec{C})$ નું ગાણિતિક (analytical) સુત્ર મેળવો તદુપરાંત અદિશ ગુણાકારનું ભૌમિતિક અર્થઘટન પણ સમજાવો. [06]

[B] નીચે ના સદીશો માટે: [04]

$$\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$$
$$\vec{B} = B_x\hat{\imath}$$
$$\vec{C} = C_x\hat{\imath} + C_y\hat{\jmath}$$

સાબિત કરો કે;

$$\vec{A}\times(\vec{B}\times\vec{C}) = \vec{B}(\vec{A}\cdot\vec{C}) - \vec{C}(\vec{A}\cdot\vec{B})$$

અથવા

Que. 3 [A] સદિશ વિધેય $\vec{V}$ ના કર્લ (*curl*) માટે સાબિત કરો કે; [06]

$$curl\,\vec{V} = \vec{\nabla}\times\vec{V}.$$

અને તેનું ભૌતિક અર્થઘટન સમજાવો.

[B] ગૉસનું પ્રમેય લખો અને સમજાવો. [04]

Que. 4 [A] એટવુડ મશીન ની ચર્ચા કરો અને તેના પ્રવેગ માટે નું [06]

$$\ddot{x} = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1}\right) g$$

સૂત્ર તારવો તેમજ દોરી માં ઉત્પન્ન થતાં તણાવબળ માટે નીચે મુજબ નું સૂત્ર તારવો.

$$T = \left(\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2}\right) g$$

[B] સાબિત કરો કે બાહ્યબળ દ્વારા કણને સ્થાન-૧ થી સ્થાન-૨ ઉપર સ્થાનાંતરિત કરવા કરવું પડતું કાર્ય $W_{1,2} = V_2 - V_1$ જેટલું હોય છે. [04]

અથવા

Que. 4 [A] સમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર ($\vec{E}$), માં e વિદ્યુતભાર ધરાવાતા કણ ની ગતિ માટે સાબિત કરો કે; [06]

$$\frac{1}{2}mv^2 + e\emptyset = constant.$$

[B] જો કણ ઉપર બાહ્ય બળયુગ્મ (torque) ના લાગતું હોય તેના કોણીય વેગમાન $\vec{L}$ માટે સાબિત કરો કે; [04]

$$\vec{L} = \text{અચળ}.$$

Que. 5 [A] સંયુક્ત લોલક એટલે શું? તેના આવર્તકાળ(T) માટે નીચે પ્રમાણે સૂત્ર મેળવો. [06]

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{(k^2/l) + l}{g}}$$

[B] સંયુક્ત લોલક માટે મહત્તમ અને ન્યુનત્તમ આવર્તકાળ માટે ની શરતો મેળવો. [04]

અથવા

Que. 5 [A] ગજીયા લોલક(bar pendulum) ની મદદથી ગુરૂત્વપ્રવેગ " g " શોધવાની રીત સમજાવો અને તેની ચક્રાવર્તી ત્રિજ્યા (radius of gyration) માટે નીચે પ્રમાણે સુત્ર મેળવો. [06]

$$k = \sqrt{l_1 + l_2}$$

[B] કેટર ના વિપરીત (reversible) લોલક ની રચના વર્ણવો. [04]

Que. 6 ઈથરના ગુણધર્મો લખો અને માઇકલ્સન-મોરલેના પ્રયોગની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો. માઇકલ્સન- મોરલેના પ્રયોગમાં મળતા પથતફાવતનું સૂત્ર તારવો. આ પ્રયોગ ના નકારાત્મક પરિણામો લખો. [10]

અથવા

Que. 6 લૉરેન્ટ્ઝ રૂપાંતરણ સમીકરણો મેળવો. તદુપરાંત વિપરીત (inverse) લૉરેન્ટ્ઝ રૂપાંતરણ સમીકરણો લખો. [10]

(3)