[132/A-20 Eng]   Seat No.________   No. of Printed Pages : 2

SARDAR PATEL UNIVERSITY
F.Y. B.Sc, 2ND Semester
Thursday, 28th March 2019
Session: Evening, Time: 02:00 to 04:00 PM
Subject Code: (PHYSICS) US02CPHY01
Subject Title: Classical mechanics and Relativity

Max Marks: 70

Que: 1 **Write correct answer for each of the following MCQs.** **[10]**

1 Which of the following is not a vector quantity?
a) work b) displacement
c) magnetic moment d) temperature gradient

2 The relation between line integral and surface integral is given by --------- theorem.
a) Stoke's b) Gauss's
c) Green's d) Newton's

3 The time period of simple pendulum having infinite length is -------.
a) zero b) one
c) infinite d) none

4 The periodic time of a compound pendulum will be -------- when the axis of rotation passing through C.G.
a) remain same b) minimum
c) maximum d) none

5 If the length of simple pendulum is increased by 44%than what is the change in the time period of the pendulum?
a) 22% b) 44%
c) 20% d) 33%

6 The work done by a conservative force along a closed path is ------------ .
e) zero a) positive
f) infinite b) negative

7 In electric field ∇ x E = -------- .
g) zero h) one
i) infinite j) none

8 A frame of reference in which Newton's laws of motion are valid is called ------------- frame of reference.
a) non-inertial b) inertial
c) Cartesian d) absolute

9 ----------- is invariant under Galilean transformations.
a) velocity b) acceleration
c) mass d) work

10 According to theory of relativity mass of particle --------- with velocity.
a) increases b) decreases
c) becomes zero d) remain constant

(P.T.O)

Que 2 **Write answers of any ten questions in brief.** [20]

1. Show that $A\cdot(B \times C) = -C\cdot(B \times A)$.
2. Define: Reciprocal vector.
3. Define: Solenoid and Irrotational vector.
4. State and prove the conservation of angular momentum of a particle.
5. Prove that linear momentum of a particle is conserved if no external force acting on it.
6. State equation of Lorentz force.
7. Discuss drawbacks of a simple pendulum.
8. State the condition for minimum time period of a compound pendulum.
9. Define: centre of suspension and centre of oscillation
10. What is ether? Give main features of it.
11. State the fundamental postulates of special theory of relativity.
12. Write inverse Lorentz transformation equation.

Que 3 [A] Explain the vector triple product. [05]

[B] Discuss the divergence of a vector point function in detail. [05]

OR

Que 3 [C] State and prove Stoke's theorem. [05]

[D] Derive the Green's theorem. [05]

Que 4 [A] Prove that the sum of kinetic energy and potential energy of a particle at every point in a conservative force field is constant. [05]

[B] Discuss the Atwood's machine and derive the expression of its acceleration. [05]

OR

Que 4 [C] Discuss the motion of a charged particle in cross field and derive the expression of drift velocity. [05]

[D] Discuss the moment of a charged particle in a constant electric field. [05]

Que 5 [A] What is a simple pendulum? Derive an expression for the periodic time of a simple pendulum. [05]

[B] What is a compound pendulum? Derive an expression for the periodic time of a compound pendulum. [05]

OR

Que 5 [C] Describe Kater's reversible pendulum with mathematical expression. [05]

[D] Describe bar pendulum and determine 'g'. [05]

Que 6 [A] Describe Michelson-Morley experiment with experimental arrangement and derive the equation for path difference. [10]

OR

Que 6 [B] Discuss Lorentz transformation equations in detail. [10]

X

[182/A-20 (BV)] SEAT No.________

No. of Printed Pages : 2

સરદાર પટેલ યુનિવર્સીટી

એફ. વાય. બી.એસ. સી., બીજું સેમેસ્ટર

ગુરુવાર, ૨૮મી માર્ચ ૨૦૧૯

સેષન: સાંજનું, સમય: ૦૨:૦૦ થી ૦૪:૦૦

વિષય (કોડ): ભૌતિકશાસ્ત્ર (US02CPHY01)

વિષય શીર્ષક: ક્લાસિકલ મીકેનીક્સ અને સાપેક્ષવાદ મહત્તમ ગુણ:૭૦

પ્રશ્ન:૧ નીચે આપેલા બહુવૈકલ્પિક પ્રશ્નોના સાચા જવાબ આપો. [૧૦]

૧ નીચેનામાંથી કઈ રાશિ સદિશ નથી?

a) કાર્ય b) વિસ્થાપન

c) ચુંબકીય ચાકમાત્રા d) તાપમાન ગ્રેડીયન્ટ

૨ ___નો પ્રમેય રેખીય સંકલન અને પૃષ્ઠ સંકલન વચ્ચેનો સંબંધ પ્રસ્થાપિત કરે છે.

a) સ્ટોક b) ગોસ

c) ગ્રીન d) ન્યુટન

3 અનંત લંબાઈના સાદા લોલકનો આવર્તકાળ _____ છે.

a) શૂન્ય b) એક

c) અનંત d) કોઈ નહિ

૪ જયારે સયુંકત લોલકની પુનરાવર્તિત કક્ષા તેના ગુરુત્વકેન્દ્રમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તેનો આવર્તકાળ _____ થાય છે.

a) તેનો તે જ b) ન્યુનતમ

c) મહત્તમ d) કોઈ નહિ

૫ સાદા લોલકની લંબાઈમાં ૪૪ ટકા નો વધારો કરતા તેના આવર્તકાળમાં _____ જેટલો ફેરફાર થાય છે.

a) ૨૨% b) ૪૪%

c) ૨૦% d) 33%

૬ બંધ પથમાં સંરક્ષિત બળથી થતું કાર્ય _____ થાય છે.

a) શૂન્ય a) ધન

b) અનંત b) ઋણ

૭ વીજ ક્ષેત્રમાં $\nabla \times E$ = _____ થાય છે.

a) શૂન્ય b) એક

c) અનંત d) કોઈ નહિ

૮ જે સંદર્ભ ફ્રેમમાં ન્યુટનના ગતિના નિયમો માન્ય છે તે સંદર્ભ ફ્રેમને _____ ફ્રેમ કહે છે.

a) અજડત્વીય b) જડત્વીય

c) કાર્ટેસીયન d) નિરપેક્ષ

૯ _____ રાશિ ગેલેલીયન રૂપાંતરણમાં બદલાતી નથી.

a) વેગ b) પ્રવેગ

c) દળ d) કાર્ય

૧૦ સાપેક્ષવાદના સિધ્ધાંત પ્રમાણે કણનું દળ વેગ સાથે ____ છે.

a) વધે b) ઘટે

c) શૂન્ય થાય d) અચળ રહે

પ્રશ્ન: ૨ નીચેનામાંથી કોઈ પણ દસ પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો. [૨૦]

૧ દર્શાવો કે: A·(B x C) = - C·(B x A).

૨ વ્યસ્ત સદિશ વ્યાખ્યાયિત કરો.

3 સોલેનોઈડલ અને અપરીભ્રમણીય સદિશ વ્યાખ્યાયિત કરો.

૪ કણના કોણીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ લખો અને સાબિત કરો.

૫ સાબિત કરો કે જ્યારે બાહ્ય બળ ન લગાડવામાં અવે ત્યારે કણના રેખીય વેગમાનનું સંચય થાય છે.

૬ લોરેન્ટ્ઝના બળનું સમીકરણ લખો.

૭ સાદા લોલકની ઊણપો ચર્ચો.

૮ સયુંકત લોલકનો આવર્તકાળ સૌથી ઓછો કઈ શરતે થાય છે તે દર્શાવો.

૯ આધાર બિંદુ અને દોલન કેન્દ્ર વ્યાખ્યાયિત કરો.

૧0 ઇથર શું છે? ઇથરની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ આપો.

૧૧ વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદની પૂર્વધારણાઓ લખો.

૧૨ લોરેન્ટ્ઝના રૂપાંતરણ સમીકરણોના વ્યસ્ત સમીકરણો લખો.

પ્રશ્ન: 3 [A] ત્રિસદીશીય ગુણાકાર વિગતવાર જણાવો. [0૫]

[B] બિંદુવિધેય(point function) સદિશના ડાયવર્ઝનની વિગતવાર ચર્ચા કરો. [0૫]

અથવા

પ્રશ્ન: 3 [C] સ્ટોકનો પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. [0૫]

[D] ગ્રીનનું પ્રમેય તારવો. [0૫]

પ્રશ્ન: ૪ [A] સાબિત કરો કે સંરક્ષિત બળક્ષેત્રમાં કણની ગતિશક્તિ અને સ્થિતિશક્તિનો સરવાળો પ્રત્યેક બિંદુએ અચળ રહે છે. [0૫]

[B] એટવુડ યંત્રની ચર્ચા કરો અને પ્રવેગનું સમીકરણ તારવો. [0૫]

અથવા

પ્રશ્ન: ૪ [C] વિદ્યુતભાર વિદ્યુતચુંબકીય ક્ષેત્રમાં આવે ત્યારે તેની ગતિની ચર્ચા કરો અને ડ્રીફ્ટ વેગના (drift velocity) સમીકરણો મેળવો. [0૫]

[D] અચળ વિદ્યુતક્ષેત્રમાં વિદ્યુતભારની ગતિની ચર્ચા કરો. [0૫]

પ્રશ્ન: ૫ [A] સાદું લોલક એટલે શું? સાદું લોલકના આવર્તકાળનું સમીકરણ તારવો. [0૫]

[B] સંયુક્ત લોલક એટલે શું? સંયુક્ત લોલકના આવર્તકાળનું સમીકરણ તારવો. [0૫]

અથવા

પ્રશ્ન:૫ [C] કેટરના ઉલટાવી શકાય તેવા લોલકનું વર્ણન કરો અને જરૂરી સમીકરણો તારવો. [0૫]

[D] બાર લોલકનું (bar pendulum) વર્ણન કરો અને "g" નું જરૂરી સમીકરણ તારવો. [0૫]

પ્રશ્ન: ૬ [A] માયકલસન-મોરલેના પ્રયોગની પ્રાયોગિક ગોઠવણીનું વર્ણન કરી પથ તફાવતના સમીકરણો મેળવો. [૧0]

અથવા

પ્રશ્ન: ૬ [B] લોરેન્ટ્ઝના રૂપાંતરિત સમીકરણો મેળવી તેની વિસ્તારથી ચર્ચો કરો. [૧0]

X

2