

**NH2-114**

December-2015

B.Sc., Sem.-III

Core Course-202 : Physics

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) બધાજ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.  
 (2) સંજ્ઞાઓનો અર્થ પ્રચલિકા મુજબ છે.  
 (3) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના કુલ ગુણ દર્શાવે છે.

1. (a) કુરિયર શ્રેણી લખો અને સમજાવો. લંબ ગુણધર્મોનો ઉપયોગ કરી અચળાંકો  $a_0$ ,  $a_n$  અને  $b_n$  ના મૂલ્યો શોધો. 7

અથવા

કર્વીલીનીયર યામ પદ્ધતિમાં સદિશ કારકો  $\nabla \cdot \vec{v}$ ,  $\nabla^2 u$ ,  $\nabla \times \vec{v}$  ના સૂત્રો મેળવો.

- (b) નીચેના વિધેય માટે કુરિયર શ્રેણી મેળવો : 7

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

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

અથવા

નીચેના વિધેય માટે કુરિયર શ્રેણી મેળવો :

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

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

2. (a) કેન્દ્રીય બળ એટલે શું ? કેન્દ્રીય બળના કિસ્સામાં કણની યાંત્રિક ઊર્જાનું સૂત્ર મેળવો. 7

અથવા

પ્રયોગશાળા યામ પદ્ધતિ અને દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર યામ પદ્ધતિમાં ડિફરન્શીયલ પ્રકીર્ણન આડછેદ વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો.

- (b) સ્થિતિસ્થાપક અને અસ્થિતિસ્થાપક પ્રકીર્ણન એટલે શું ? ડિફરન્શીયલ પ્રકીર્ણન આડછેદ વિશે નોંધ લખો. 7

અથવા

કેપ્લરનો ત્રીજો નિયમ લખો અને સાબિત કરો.

3. (a) કણ અને દ્રવ્ય વચ્ચેની આંતરક્રિયા સમજાવો અને ગેઈગરનો નિયમ મેળવો. 7

અથવા

$\beta$ -કિરણ સ્પેક્ટ્રોમીટરની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.  $\beta$ -કિરણની સાપેક્ષ ગતિઊર્જા માપવા માટેનું સૂત્ર મેળવો.

- (b) NMRની ઉત્પત્તિ માટેની પ્રાયોગિક સમજૂતી અને તેના ઉપયોગો સમજાવો. 7
- અથવા**
- નીચેના પર નોંધ લખો :
- (i) પ્રપોશનલ કાઉન્ટર અને  
(ii) ક્લાઉડ ચેમ્બર
4. (a) સ્થૂળમય (Macroscopic) સાઈઝના ધાતુના ઘણા ગોળા ધરાવતી ત્રિપરિમાણીય લેટીસ બંધારણવાળા કૃત્રિમ ડાઈ-ઈલેક્ટ્રીકની પરમિટીવિટી માટેનું સૂત્ર તારવો. 6
- અથવા**
- ધ્રુવીય વિદ્યુતભારની અસરને લીધે ફેરફાર થયેલા ગોસના નિયમ માટેનું સૂત્ર મેળવો.
- (b) બે અલગ ડાઈ-ઈલેક્ટ્રીક માધ્યમની સીમા પરના સ્થાનાંતર સદિશ D અને વિદ્યુતક્ષેત્ર E વડે સંતોષવા માટેની સીમા શરતો મેળવો. 8
- અથવા**
- બાયો-સાવર્ટનો નિયમ લખો. આ નિયમનો ઉપયોગ કરી દર્શાવો કે વિદ્યુતપ્રવાહો ધારિત બે યાદચ્છિક લૂપ પર લાગતું બળ  $\vec{F}_1 = -F_2$  છે.
5. નીચેના દરેક પ્રશ્નનો ટૂંકમાં જવાબ આપો : 14
- (1) કોરીયોલીસ બળની વ્યાખ્યા આપો.  
(2) એકીય વિધેય અટલે શું ?  
(3) પાર્સેવાલનું સમીકરણ લખો.  
(4)  $\cos mx \cdot \cos nx$  ની સરેરાશ કિંમત (over the period) અને તેની શરત  $m = n = 0$  હોય, તો
- $$\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \cos mx \cdot \cos nx =$$
- (a) 1 (b)  $\frac{1}{2}$   
(c) 0 (d) એકપણ નહીં
- (5) કેપ્લરનો પહેલો નિયમ લખો.  
(6) જો  $f(-x) = x$  હોય, તો તે \_\_\_\_\_ વિધેય તરીકે ઓળખાય છે.  
(7) પરિભ્રમણ ફેમમાં કોરીયોલીસ પ્રવેગ હાજર હોય ત્યારે તે કણનો
- (a) વેગ  $r_r$  (b) વેગ  $r_r$   
(c) વેગ  $\infty$  (d) વેગ શૂન્ય હશે
- (8) લામોર આવૃત્તિની વ્યાખ્યા આપો.  
(9) ઈલેક્ટ્રોનની રેસ્ટદળ ઊર્જા દર્શાવો.  
(10) ગેઈગર કાઉન્ટરમાં કયો વાયુ વાપરવામાં આવે છે ?  
(11) સ્ટ્રેગલિંગની વ્યાખ્યા લખો.  
(12) ધ્રુવીકરણ ઘનતાનો એકમ લખો.  
(13) મેગનેટીક સસેપ્ટીબીલીટીની વ્યાખ્યા લખો.  
(14) સ્થિરવિદ્યુત અને સ્થિર ચુમ્બકત્વના નિયમોને આવરી લેતાં સૂત્રો લખો.

**NH2-114**

December-2015

B.Sc., Sem.-III

**Core Course-202 : Physics****Time : 3 Hours]****[Max. Marks : 70**

- Instructions :** (1) All questions carry equal marks.  
 (2) Symbols used have their usual meaning.  
 (3) Figures on the right side show the total marks of the question.

1. (a) Write and explain Fourier series. Obtain the values of constants  $a_0$ ,  $a_n$  and  $b_n$  using its orthogonal properties. 7

**OR**

Obtain the expression for vector operator  $\nabla \cdot \vec{v}$ ,  $\nabla^2 u$ ,  $\nabla \times \vec{v}$  in curvilinear co-ordinates system.

- (b) Obtain Fourier series for the following functions : 7

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

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

**OR**

Obtain Fourier series for the following functions :

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

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

2. (a) What is meant by central force ? Obtain the expression for mechanical energy of a particle in case of central force. 7

**OR**

Obtain the relation between differential scattering cross-section in Laboratory and C.M. co-ordinate systems.

- (b) What is elastic and inelastic scattering ? Write a note on differential scattering cross-section. 7

**OR**

State and obtain Kepler's third law.

3. (a) Explain interaction between particle and matter. Obtain Geiger's rule. 7

**OR**

Explain the construction and working of a  $\beta$ -Ray spectrometer. Derive an expression to measure the relativistic kinetic energy of the  $\beta$ -Ray.

- (b) Explain experimental set up to produce NMR and its application. 7

**OR**

Write a note on :

- (i) Proportional counter and
- (ii) Cloud chamber

4. (a) An artificial dielectric consist of a large number of metal spheres of macroscopic size arranged in a three dimensional lattice structure. Find the permittivity of the dielectric. 6

**OR**

Obtain an expression for the modified Gauss law which includes the effect of polarization charges.

- (b) Obtain the boundary conditions which are to be satisfied by the displacement vector  $\vec{D}$  and electric field  $\vec{E}$  at the boundary between two different dielectric media. 8

**OR**

State Bio-Savart's law. Using the law, show the force between two current carrying loops of arbitrary shape is  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ .

5. Answer each of the following in short : 14

- (1) Define coriolis force.
- (2) What is odd function ?
- (3) State Parseval's equation.
- (4) The average value of  $\cos mx \cdot \cos nx$  (over the period) and condition is  $m = n = 0$ ,

$$= \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \cos mx \cdot \cos nx = \underline{\hspace{2cm}}$$

- (a) 1 (b)  $\frac{1}{2}$
- (c) 0 (d) None of these
- (5) Define Kepler's first law.
- (6) If  $f(-x) = x$ , it is known as \_\_\_\_\_ function.
- (7) In a rotating frame coriolis acceleration is present only when the particle has a
  - (a) velocity  $r'_r$  (b) velocity  $r_r$
  - (c) velocity  $\infty$  (d) velocity zero
- (8) Define Larmor frequency.
- (9) What is the rest mass energy of an electron ?
- (10) Which gas is used in Geiger counter ?
- (11) Define straggling.
- (12) Write the dimension of polarization density.
- (13) Define magnetic susceptibility.
- (14) Write the equations governing the laws of electrostatics and magnetostatics.