

NH-112

December-2015

B.Sc., Sem.-III

Core Course-201 : Physics

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) દરેક પ્રશ્નના ઉત્તર લખો.

(2) સંજ્ઞાઓના અર્થ પ્રચલિત પ્રણાલિકા મુજબ છે.

(3) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

1. (A) નીચેના સ્ફટિક બંધારણ આકૃતિ દોરી સવિસ્તાર સમજાવો. 7
CsCl બંધારણ અને હેક્ઝાગોનલ ક્લોઝ પેકડ બંધારણ (hcp).

અથવા

સંમિતિ ક્રિયાઓ એટલે શું ? જુદી જુદી સંમિતિ ક્રિયાઓ અને તેને અનુરૂપ સંમિતિ ઘટકોની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.

- (B) વિસ્તૃત છણાવટ કરો. 7
(1) કોવેલન્ટ બંધ
(2) હાઈડ્રોજન બંધ

અથવા

સ્ફટિક વડે થતા ક્ષ-કિરણોના વિવર્તન અંગે બ્રેગનો નિયમ તારવો.

2. (A) ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં લીકેજ પ્રવાહો I_{CBO} અને I_{CEO} ને પરિપથ દ્વારા સમજાવી તેના અન્ય પ્રવાહો સાથેના સંબંધોના સમીકરણો મેળવો. 7

અથવા

ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે CE એમ્પ્લીફાયરનો પરિપથ દોરી તેનું કાર્ય સમજાવો. તથા Q-બિંદુનું સ્થાન કેવી રીતે નક્કી કરી શકાય તે દર્શાવો.

- (B) ટનેલ ડાયોડમાં થતી ટનેલીંગની પ્રક્રિયા સમજાવો. ટનેલ ડાયોડની લાક્ષણિકતાઓ આલેખ દોરીને વર્ણવો અને તેના ઉપયોગ લખો. 7

અથવા

યુનિ જંક્શન ટ્રાન્ઝિસ્ટર(UJT) ની રચના, કાર્ય પદ્ધતિ વર્ણવી તેના ઉપયોગ લખો.

3. (A) કેવિટીના એકમ કદ દીઠ મોડુસ ઓફ ઓસ્સીલેશન્સની સંખ્યાના સમીકરણ $N(v)dv = \frac{8\pi v^3}{c^3} dv$ પરથી કેવિટીમાં v આવૃત્તિવાળા વિકિરણની ઉર્જા ઘનતાનું પ્લાન્કનું સૂત્ર મેળવો. 7

અથવા

કારક સંગતતા સમજાવો. તે પરથી $V(x,t)$ વિભવની અસર હેઠળ ગતિ કરતા કણ માટે શ્રોડિન્જરનું સમીકરણ મેળવો.

- (B) ડી-બ્રોગ્લીનો અધિકૃત સવિસ્તાર સમજાવો. જો 250 v નું વિજસ્થિતિમાન આપતાં સ્થિર ઈલેક્ટ્રોન પ્રવેગિત થતો હોય તો તેની ડી-બ્રોગ્લી તરંગ લંબાઈ શોધો. 7
 ઈલેક્ટ્રોનનો વિજભાર = 1.6×10^{-19} કુલંબ
 ઈલેક્ટ્રોનનું દ્રવ્યમાન = 9.1×10^{-31} કિ.ગ્રા.

અથવા

નોર્મલાઈઝડ અને નોન-નોર્મલાઈઝડ તરંગ વિધેય એટલે શું ? નોન-નોર્મલાઈઝડ તરંગ વિધેયનું નોર્મલાઈઝેશન કેવી રીતે કરી શકાય તે સમજાવો.

4. (A) N-સ્લિટ વડે થતા ફોનહોફર વિવર્તનની સંપૂર્ણ ચર્ચા કરી તીવ્રતાનું સૂત્ર મેળવો. 7

અથવા

ફેનલના અર્ધ આવર્ત ઝોન સમજાવી દર્શાવો કે n-મા ક્રમના અર્ધ આવર્ત ઝોનનું ક્ષેત્રફળ $\pi \lambda b$ છે.

- (B) પ્રકાશીય ઉપકરણોની વિભેદન શક્તિ એટલે શું ? વિભેદનની સીમા અને રેલેના પ્રમાણની ચર્ચા કરો. 7

અથવા

સમતલ વિવર્તન ગ્રેટીંગની રચના અને પ્રાયોગિક ગોઠવણ સમજાવો. જો ગ્રેટીંગમાં એક ઈંચમાં 25,400 રેખાઓ હોય તો $\lambda = 5800 \text{ \AA}$ ના પ્રકાશ માટે પ્રથમ અને દ્વિતીય ક્રમના કોણીય સ્થાન શોધો.

5. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો : 14

- (1) લેટીસની વ્યાખ્યા આપો.
- (2) વિગ્નર સીટ્ઝ યુનિટ સેલ એટલે શું ?
- (3) પદાર્થની સંશક્તિ ઉર્જા એટલે શું ?
- (4) જે સમતલના X, Y, Z અક્ષો પરના અંતર્ગેદ (2, 3, 4) હોય તો તેમના મિલર અંકો લખો.
- (5) આપેલા ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે $\alpha = 0.992$ હોય તો β મેળવો.
- (6) Class-A એમ્પ્લીફાયર કોને કહેવાય ?
- (7) જો ઝેનર વોલ્ટેજમાં 40 mVનો ફેરફાર કરતાં ઝેનર પ્રવાહમાં 20 mAનો ફેરફાર થતો હોય તો ઝેનર ઈમ્પેડન્સ ગણો.
- (8) SCRનું આખું નામ spઆપો.
- (9) ત્રિપરિમાણમાં મુક્ત કણ માટેનું શ્રોડિન્જરનું સમીકરણ લખો.
- (10) કોમ્પટન અસર એટલે શું ?
- (11) રેલે જીન્સના નિયમનું સમીકરણ લખો.
- (12) વિવર્તનના પ્રકાર કયા કયા છે ?
- (13) સમતલ વિવર્તન ગ્રેટીંગની વિભાજન શક્તિનું સૂત્ર લખો.
- (14) ઝોન પ્લેટ એટલે શું ?

NH-112

December-2015

B.Sc., Sem.-III

Core Course-201 : Physics

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) Attempt **all** questions.
 (2) Symbol used have their usual meanings.
 (3) **All** questions carry equal marks.

1. (A) Describe below mentioned crystal structures with figure. 7
 CsCl Structure and Hexagonal close packed structure (hcp).

OR

What are symmetry operations ? Discuss the different types of symmetry operations and corresponding symmetry elements.

- (B) Describe in detail : 7
 (1) Co-valent Bond
 (2) Hydrogen Bond

OR

Obtain the Bragg's law for diffraction of X-rays by a crystal.

2. (A) Explain Leakage currents I_{CBO} and I_{CEO} in transistor with circuit and obtain their relations with other currents. 7

OR

Draw circuit of CE amplifier of transistor and describe its working. Explain how to decide the position of Q-point for this.

- (B) Explain Tunneling Process in the tunnel Diode. Describe characteristics of Tunnel Diode drawing graph and write its uses. 7

OR

Explain the construction, working process of Uni Junction Transistor (UJT) and write its uses.

3. (A) From the equation of number of modes of oscillation in cavity per unit volume $N(\nu)d\nu = \frac{8\pi\nu^3}{c^3} d\nu$, obtain Plank's formula for energy density of radiation of frequency ν in cavity. 7

OR

Explain operator correspondence. From that obtain schrodinger Equation for moving particle under potential $V(x, t)$.

- (B) Explain in detail De-Broglie's hypothesis. Calculate De-Broglie's wave length for a stationary electron accelerated by 250 volt of Potential difference.

Charge of electron = 1.6×10^{-19} coulomb

Mass of electron = 9.1×10^{-31} kg

7

OR

What is Normalized and Non-normalized wave function ? How to do normalization of Non-normalized wave function ? Explain.

4. (A) Describe Fraunhofer diffraction by N-slits and obtain the equation of intensity. 7

OR

Explain the Fresnel's half period zones. Show that the area of the n^{th} half period zone is $\pi\lambda b$.

- (B) What is Resolving Power of optical instrument ? Discuss limit of resolution and Rayleigh's criterion. 7

OR

Explain construction and Experimental arrangement of plane Diffraction grating. If there are 25,400 lines per inch in grating, find the angular positions for 1st and 2nd order maxima for wavelength of $\lambda = 5800 \text{ \AA}$.

5. Answer the following short questions : 14

- (1) Define Lattice.
- (2) What is Wigner-Seitz unit cell ?
- (3) What is Cohesive energy of substance ?
- (4) Find the Miller indices of the plane whose intercepts on X, Y, Z axis are (2, 3, 4).
- (5) If $\alpha = 0.992$ for given transistor, then find β .
- (6) What is Class-A amplifier ?
- (7) When the difference in Zener voltage 40 mV corresponds to the difference in Zener current 20 mA. Calculate Zener Impedance.
- (8) Write full name of SCR.
- (9) Write Schrodinger equation of a particle in 3-dimension.
- (10) What is Compton effect ?
- (11) Write the equation of Rayleigh-Jeans law.
- (12) What are the types of diffraction ?
- (13) Write the equation of Dispersive Power of plane grating.
- (14) What is Zone plate ?