Seat No. : _______________

DB-104

December-2022

B.Sc., Sem.-III

201 : Physics

Time : 2:30 Hours] **[Max. Marks : 70**

1. (A) Describe Laue's method for X-ray diffraction by crystals. 8

OR

Explain the powder method for X-ray diffraction by crystals. 8

(B) (i) Show that for an orthogonal system the perpendicular distance between two consecutive planes d is given by

$$d = \left[\frac{h^2}{a^2} + \frac{k^2}{b^2} + \frac{l^2}{c^2}\right]^{-\frac{1}{2}}$$

(where h, k, l are Miller indices and $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ are primitive translation vectors). 4

(ii) Explain in short CsCl structure. 2

OR

(i) Calculate the packing fraction of Face Centered Cube (FCC). 4

(ii) Explain Roto reflection operation. 2

2. (A) Explain the efficiency of class A CE amplifier. 7

OR

Explain with circuit diagram, the CB amplifier with NPN transistor. Discuss its input and output characteristics. 7

(B) Explain the construction and working of Uni-Junction Transistor (UJT). 7

OR

Discuss with circuit diagram, Zener diode as a voltage regulator. Explain Avalanche breakdown in Zener diode. 7

3. (A) Explain Frank-Hertz experiment in detail. 7

OR

Obtain equation of the total energy of a rigid rotator. Show how the quantum-mechanical frequency of the rigid rotator becomes equal to the classical frequency. 7

@geniusguruji

(B) Explain operator correspondence. Obtain the three-dimensional Schrodinger equation for a particle subjected to force. **7**

OR

Explain the conservation of probability. **7**

4. (A) Explain Fresnel half period zones. Show that the area of the nth half period zone is $\pi\lambda b$. **7**

OR

Discuss Fraunhoffer diffraction by N-slits and obtain the expression for the intensity. **7**

(B) Explain :

(i) Resolving power of telescope and (ii) Relation between resolving power and magnifying power of a telescope. **7**

OR

Note the differences between prism and grating spectra. **7**

5. Do as directed : (Any Seven) (Each question carries two marks). **14**

(i) Find the Miller indices of the plane whose intercepts on X,Y, Z axis are (2,1, ∞).

(ii) How many Bravais lattices are there in two-dimensional and three-dimensional crystal lattices ?

(iii) Write the expressions for the relationship between direct lattice vectors $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ and reciprocal lattice vectors $\vec{a}^*$ $\vec{b}^*$ $\vec{c}^*$.

(iv) Draw the symbol of tunnel diode and write its use..

(v) For a given CE transistor configuration, $\beta = 100$ and $I_{CBO} = 4\ \mu A$, find I_{CEO}.

(vi) Mention two uses of SCR.

(vii) Define Normalized wave function and Normalization constant.

(viii) Write the equation for Rayleigh Jeans law and Stefan Boltzmann law.

(ix) What is Compton effect ?

(x) Write Rayleighs criterion of resolution.

(xi) There are 12700 lines per inch in a plane diffraction grating. Find the angular position for first order maxima for the wavelength of 6250 Å.

(xii) Distinguish between diffraction and interference.

@geniusguruji

Seat No. : ____________

DB-104

December-2022

B.Sc., Sem.-III

201 : Physics

Time : 2:30 Hours] **[Max. Marks : 70**

1. (A) સ્ફટિકો દ્વારા X-રે વિવર્તન માટે લાઉએ (Laue) ની રીત વર્ણવો. 8

અથવા

સ્ફટિકો દ્વારા X-રે વિવર્તન માટે પાઉડરની રીત સમજાવો. 8

(B) (i) દર્શાવો કે ઓર્થોગોનલ તંત્ર માટે બે ક્રમિક સમતલો વચ્ચેનું લંબ અંતર

$$d = \left[\frac{h^2}{a^2} + \frac{k^2}{b^2} + \frac{l^2}{c^2}\right]^{-\frac{1}{2}}$$

(જ્યાં h, k, 1 મિલર અંકો છે અને $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ પ્રિમીટિવ ટ્રાન્સલેશ[illegible]ા છે). 4

(ii) CsC*l* બંધારણ ટૂંકમાં સમજાવો. 2

અથવા

(i) Face Centered Cube (FCC) માટે પેકીંગ ફ્રેક્શન ગણો. 4

(ii) Roto reflection operation સમજાવો. 2

2. (A) વર્ગ ACE એમ્પ્લીફાયરની કાર્યક્ષમતા સમજાવો. 7

અથવા

NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરીને CB એમ્પ્લીફાયર વિદ્યુત પરિપથ સાથે સમજાવો. તેની ઈનપુટ અને આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓ ચર્ચો. 7

(B) યુનિજંક્શન ટ્રાન્ઝિસ્ટર (UJT) ની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો. 7

અથવા

વોલ્ટેજ નિયામક તરીકે ઝેનર ડાયોડ વિદ્યુત પરિપથ સાથે સમજાવો. ઝેનર ડાયોડમાં એવલેન્ચ બ્રેકડાઉન સમજાવો. 7

3. (A) ફ્રેંક–હર્ટ્ઝ પ્રયોગ વિસ્તૃતમાં સમજાવો. 7

અથવા

દઢ ભ્રમક પદાર્થ માટે કુલ ઊર્જાનું સમીકરણ મેળવો. દઢ ભ્રમક પદાર્થની પ્રચલિત આવૃત્તિ અને ક્વોન્ટમ મિકેનિકલ આવૃત્તિ કઈ રીતે સમાન થઈ શકે ? 7

@geniusguruji

(B) ઓપરેટર અનુરૂપતા સમજાવો. બળ ક્ષેત્રમાં ગતિ કરતા કણનું ત્રિપારિમાણિક શ્રોડીંજર સમીકરણ મેળવો. **7**

અથવા

સંભાવનાનું સંરક્ષણ સમજાવો. **7**

4. (A) ફ્રેનલના અર્ધ આવર્ત ઝોન સમજાવો. દર્શાવો કે n^{th} અર્ધ આવર્ત ઝોનનું ક્ષેત્રફળ $\pi\lambda b$ છે. **7**

અથવા

N-સ્લિટ વડે થતા ફ્રોનહોફર વિવર્તનની ચર્ચા કરો અને તીવ્રતા માટેનું સમીકરણ મેળવો. **7**

(B) સમજાવો :

(i) ટેલિસ્કોપ (દૂરબીન) ની વિભેદન શક્તિ અને

(ii) ટેલિસ્કોપની વિભેદન શક્તિ અને વિવર્ધન શક્તિ વચ્ચેનો સંબંધ. **7**

અથવા

પ્રિઝમ અને ગ્રેટિંગ વર્ણપટો વચ્ચેના તફાવત નોંધો. **7**

5. દરેક પ્રશ્નનાં બે ગુણ છે : (કોઈપણ સાત) **14**

(i) જે સમતલના X,Y, Z અક્ષો પરના અંતર્છેદો (2,1, ∞) હોય તેમના મિલર અંકો શોધો.

(ii) દ્વિપરિમાણ અને ત્રિપરિમાણ ક્રિસ્ટલ લેટિસમાં કેટલા બ્રેવેઇસ લેટિસ હોય છે ?

(iii) Direct લેટિસ સદિશો $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ અને વ્યસ્ત લેટિસ સદિશો $\vec{a}^*$ $\vec{b}^*$ $\vec{c}^*$ વચ્ચેના સંબંધ માટેના સૂત્ર લખો.

(iv) ટનલ ડાયોડની સંજ્ઞા દોરો અને તેનો ઉપયોગ લખો.

(v) આપેલ CE ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે, $\beta = 100$ અને $I_{CBO} = 4\ \mu A$. I_{CEO} શોધો.

(vi) SCRના બે ઉપયોગો લખો.

(vii) નોર્મલાઈઝ્ડ તરંગ વિધેય અને નોર્મલાઇઝેશન અચળાંક વ્યાખ્યાયિત કરો.

(viii) રેલે-જીન્સ નિયમ અને સ્ટીફન-બોલ્ટ્ઝમેન નિયમ માટે સૂત્ર લખો.

(ix) કોમ્પ્ટન અસર એટલે શું ?

(x) વિભેદનનું રેલેનું પ્રમાણ લખો.

(xi) સમતલ વિવર્તન ગ્રેટીંગમાં એક ઇંચમાં 12700 રેખાઓ છે. તો તરંગલંબાઇ 6250 Å માટે પ્રથમ ક્રમ મહત્તમ માટે કોણીય સ્થાન શોધો.

(xii) વિવર્તન અને વ્યતીકરણ વચ્ચેનો ભેદ શું છે ?

@geniusguruji