

Seat No. : _____

NB-103

November-2013

B.Sc. Sem.-III (CBCS Semester System)

CC-201 : Physics

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) દરેક પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.

Instructions : Attempt **all** questions.

(2) સંકેતો પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.

Symbols used have their usual meanings.

1. (a) હેક્ઝાગોનલ (ષટ્કોણીય) પાસપાસેની સંરચના સમજાવો. હેક્ઝાગોનલ સ્ફટિક માટેનો $\frac{c}{a}$ ગુણોત્તર શોધો.

Explain hexagonal close-packed structure and hence find the $\frac{c}{a}$ ratio for it.

અથવા/OR

સ્ફટિકીય દિશા અને સ્ફટિક સમતલ માટેના અંકો વિસ્તારથી સમજાવો.

Explain in detail the indices of a lattice direction and a lattice plane.

- (b) વિસ્તૃત છણાવટ કરો.

Write in detail.

- (1) ધાત્વીય બંધ

Metallic bond

- (2) આયનિક બંધ

Ionic bond

અથવા/OR

બ્રેગનો નિયમ સમજાવો. તેના માટેનું જરૂરી સમીકરણ તારવો.

Explain Bragg's law and derive the necessary equation for it.

2. (a) એમ્પ્લીફાયર એટલે શું ? PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટેની CB એમ્પ્લીફાયર (પ્રવર્ધક) પરિપથ દોરી તેના વિશે ચર્ચા કરો. તેની ઈનપુટ અને આઉટપુટ લાક્ષણિકતા દોરો. તેના પરથી α અને β વચ્ચેનો સંબંધ સ્થાપિત કરો.

What is an amplifier ? Draw the circuit diagram for common base amplifier with PNP transistor and discuss CB amplifier. Draw its input and output characteristics. Hence establish the relation between α and β .

અથવા/OR

PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટેનો કોમન એમીટર (CE) એમ્પ્લીફાયર (પ્રવર્ધક) પરિપથ દોરો. તેની ઈનપુટ અને આઉટપુટ (આદાન અને પ્રદાન) લાક્ષણિકતાઓ દોરો. ટ્રાન્ઝિસ્ટરને CE પરિપથમાં સંચાલન કરવા માટેનું પરવાનગી ક્ષેત્રફળ (permissible operating area) સમજાવો. Draw the circuit diagram for common-emitter CE amplifier of a PNP transistor. Draw the input and output characteristics. Explain the permissible operating area of a transistor for CE.

(b) યુની જંક્શન ટ્રાન્ઝિસ્ટર (UJT) ની રચનાનું વર્ણન કરો. UJT વિશ્રાંતિ દોલક (UJT Relaxation Oscillator) નો પરિપથ દોરી તેની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો. આ પરિપથની ઓસ્સિલેશન આવૃત્તિનું સૂત્ર લખો.

Give the construction of UJT (Uni Junction Transistor). Draw the circuit diagram of UJT Relaxation Oscillator and explain its working. Write the equation of frequency of oscillation for it.

અથવા/OR

ઝેનર ડાયોડ એટલે શું ? ઝેનર ડાયોડને સવિસ્તર સમજાવો. તેનો વિદ્યુત દબાણ નિયંત્રક તરીકેનો પરિપથ દોરી, વિદ્યુત દબાણના પુરવઠાની વધઘટ માટેની અસર સમજાવો.

What is zener diode ? Explain the zener diode in detail. Draw the circuit of a zener diode as voltage regulator and explain the effect of supply voltage variation.

3. (a) ફ્રેંક-હર્ટઝનો પ્રયોગ સવિસ્તર લખો.

Write Frank-Hertz experiment in detail.

અથવા/OR

મુક્ત કણ માટેનું શ્રોડીન્જરનું એક પારિમાણિક સમીકરણ મેળવો.

Obtain the Schrodinger's equation for a free particle in one dimension.

(b) કોમ્પ્ટન અસર સમજાવો અને પ્રકીર્ણ વિકિરણની તરંગલંબાઈ માટેનું સૂત્ર તારવો.

Explain Compton effect and derive the equation for the wavelength of scattered radiation.

અથવા/OR

(1) ડી-બ્રોગ્લીનો અધિતર્ક સમજાવો.

Explain De Broglie's hypothesis.

(2) કારક અનુરૂપતા સમજાવો અને તેના ઉપયોગથી બળ લાગતું હોય તેવા કણ માટેનું શ્રોડીન્જરનું સમીકરણ મેળવો.

Explain operator correspondence and derive the Schrödinger equation for a particle subject to force using it.

4. (a) સમતલ પારદર્શક વિવર્તન ગ્રેટીંગની રચના સમજાવો. વિવર્તન ગ્રેટીંગની વિભેદન શક્તિનું સૂત્ર મેળવો. 7

Explain the construction of a plane transparent diffraction grating and obtain the expression for resolving power of a plane diffraction grating.

અથવા/OR

N સમાંતર સ્લીટથી થતાં ફોનહોફર વિવર્તન માટેની તીવ્રતાનું સૂત્ર મેળવો.

Obtain the equation for intensity in Fraunhofer diffraction by N parallel slits.

- (b) વિભેદન (રીઝોલ્વીંગ) ક્ષમતા એટલે શું ? રેલેના પ્રમાણની જરૂરી આકૃતિઓ દોરી ચર્ચા કરો. 7

What is resolving power ? Discuss Rayleigh's criterion of resolution with necessary figures.

અથવા/OR

ફ્રેનેલના અર્ધ આવર્ત ઝોન સમજાવો. અર્ધ આવર્ત ઝોનના ક્ષેત્રફળ માટેનું સમીકરણ તારવો.

Explain Fresnel's half period zone. Derive the necessary equation for the area of half period zone.

5. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : 14

Answer the following short questions :

- (1) વસ્તુ કેન્દ્રિત ઘન (બોડી સેન્ટર્ડ ક્યુબીક) સ્ફટિક દોરો.

Draw a body centered cubic crystal structure.

- (2) (110) મિલર અંક માટે ઘન સ્ફટિકમાં સમતલ દોરો.

Draw a plane for Miller indices (110) in cubic crystal.

- (3) સંમિતિ પ્રક્રિયા એટલે શું ?

What is symmetry operation ?

- (4) સ્ફટિક લેટીસ સમજાવો.

Explain crystal lattice.

- (5) પ્રવર્ધકની કાર્યક્ષમતાની વ્યાખ્યા આપો.

Define efficiency of an amplifier.

- (6) યુનિ જંક્શન ટ્રાન્ઝિસ્ટર (UJT)ના ઉપયોગ લખો.

Write uses of unijunction transistor.

- (7) આપેલા ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે જો $\beta = 4\alpha$ હોય તો α નું મૂલ્ય શોધો.

For a given transistor if $\beta = 4\alpha$, find α .

(8) પ્રસામાન્યીકૃત તરંગ ફલન અને પ્રસામાન્યીકરણ એટલે શું ?

What is normalized wave function ? What is normalization ?

(9) રેલે-જીન્સના નિયમનું સમીકરણ લખો.

Write the equation for Rayleigh-Jeans law.

(10) શ્રોડીન્જરનું સમીકરણ ત્રણ પરિમાણ માટે લખો.

Write the Schrödinger's equation in three dimensions.

(11) વિવર્તન એટલે શું ?

What is diffraction?

(12) જો પ્લેન ગ્રેટીંગ ઉપર એક ઈંચમાં 12,700 રેખાઓ દોરેલી હોય તો 5000 \AA ની તરંગલંબાઈ માટે પ્રથમ અને દ્વિતીય ક્રમના મહત્તમ માટેના ખૂણાઓ શોધો.

There are 12700 lines per inch in a plane grating. Find the angular positions for 1^{st} and 2^{nd} order maxima for the wavelength of 5000 \AA .

(13) વિવર્તનના પ્રકાર જણાવો.

State the types of diffraction.

(14) ઝોન પ્લેટ શું છે ?

What is zone plate ?