Seat No. : _______________

TN-111

B.Sc. Sem.-III

May-2013

PHYSICS (Core 201)

Time : 3 Hours] **[Max. Marks : 70**

સૂચના : (1) **બધા** જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.
(2) સંજ્ઞાઓના અર્થ પ્રચલિત પ્રણાલિકા મુજબ છે.
(3) નવો પ્રશ્ન નવા પાના પર શરૂ કરવો.

1. (a) સ્ફટિક વિવર્તનના અભ્યાસ માટે પાવડરની રીત સમજાવો. **7**

અથવા

વ્યસ્ત લેટિસ, તેનું બંધારણ તથા a, b, c અને a*, b* અને c* વચ્ચેના સંબંધો સમજાવો.

(b) કોવેલન્ટ બંધ અને હાઈડ્રોજન બંધ સમજાવો. **7**

અથવા

સંમિતિ ઓપરેશન (Symmetry Operation) વ્યાખ્યાયિત કરો. ટ્રાન્સલેશન ઓપરેશન અને પોઈન્ટ ઓપરેશનો સમજાવો.

2. (a) દર્શાવો કે વર્ગ-A એમ્પ્લિફાયરની કાર્યક્ષમતા 25% છે. **7**

અથવા

સિલિકોન કન્ટ્રોલ્ડ રેક્ટીફાયર (SCR) ની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

(b) NPN ટ્રાન્સીસ્ટરના કોમન બેઝ (CB) પરિપથની ઈનપુટ અને આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો. α અને β વચ્ચેનો સંબંધ સ્થાપિત કરો. **7**

અથવા

ટનેલ (tunnel) ડાયોડ વિસ્તૃતમાં સમજાવો.

3. (a) મુક્ત કણ માટે એક પરિમાણમાં શ્રોડિન્જરનું સમીકરણ મેળવો. **7**

અથવા

કોમ્પટન અસર (Compton effect) સમજાવો અને આપાત અને પ્રકિર્ણીત ક્ષ-કિરણોની તરંગલંબાઈના ફેરફાર માટેનું સૂત્ર મેળવો.

(b) ફ્રેન્ક હર્ટ્ઝ (Frank-Hertz) પ્રયોગ વિસ્તૃતમાં સમજાવો. **7**

અથવા

સરળ આવર્ત દોલકની ઊર્જા માટેનું સૂત્ર મેળવો. (Old quantum theory)

4. (a) ફ્રેનલ અર્ધ-આવર્ત ઝોન સમજાવો અને દર્શાવો કે n^{th} આવર્ત ઝોનનું ક્ષેત્રફળ $A_n = \pi \lambda b$ છે. **7**

અથવા

વિભેદનશક્તિ વ્યાખ્યાયિત કરો. સમતલ ગ્રેટીંગની વિભેદનશક્તિનું સૂત્ર મેળવો.

(b) બે સ્લિટ વડે થતું ફ્રોનહોફર વિવર્તન ચર્ચો અને તીવ્રતા માટેનું સૂત્ર મેળવો. **7**

અથવા

(b) (i) 5890 A° અને 5896 A° ની તરંગલંબાઈઓના પ્રથમ ક્રમમાં સ્પષ્ટ પ્રતિબિંબ જોવા માટે ગ્રેટીંગ ઉપરની ઓછામાં ઓછી કેટલી રેખાઓનો ઉપયોગ થવો જોઈએ ? **4**

(ii) એક દૂરબીનનો વસ્તુકાચ 3 m વ્યાસનો છે. તેના વડે અલગ પારખી શકાય તેવા નજીકતમ બે તારાઓ વચ્ચેનું કોણીય વિભાજન (angular seperation) કેટલું હશે ? (λ_{av} (visible) = 5500 A°) **3**

5. ટૂંકમાં જવાબ આપો : **14**

(1) નોન-પ્રીમીટીવ સેલ એટલે શું ?

(2) દ્વિપારીમાણિક લેટિસમાં કેટલા બ્રેવેઈસ લેટિસો હોય છે ?

(3) પેકીંગ ફ્રેકશન વ્યાખ્યાયિત કરો.

(4) જે સમતલના X, Y, Z અક્ષો પરના આંતર છેદો (2, 1, 2) હોય તો તેમના મિલર અંકો શોધો.

(5) Q-પોઈન્ટ વ્યાખ્યાયિત કરો.

(6) CB અને CE એમ્પ્લિફાયર વચ્ચેની સરખામણીનો કોઈપણ એક મુદ્દો લખો.

(7) ઝેનર (Zener) ડાયોડના કોઈપણ બે ઉપયોગો લખો.

(8) ઝેનર (Zener) ડાયોડની Reverse bias લાક્ષણિકતાઓ દોરો.

(9) દૃઢ ભ્રમક પદાર્થ વ્યાખ્યાયિત કરો.

(10) નોર્મલાઈઝ તરંગ વિધેય વ્યાખ્યાયિત કરો.

(11) બોહ્રનો અનુરૂપતાનો સિદ્ધાંત લખો.

(12) રેલેનું પ્રમાણ (Rayleigh's criterion) લખો.

(13) સમતલ ગ્રેટીંગ એટલે શું ?

(14) પ્રિઝમ અને ગ્રેટીંગ વર્ણપટ્ટ વચ્ચેનો તફાવતનો કોઈપણ એક મુદ્દો લખો.

Seat No. : _______________

TN-111

B.Sc. Sem.-III
May-2013

PHYSICS (Core 201)

Time : 3 Hours] **[Max. Marks : 70**

Instructions : (1) **All** questions carry equal marks.
(2) Symbols have their usual meaning.
(3) Start a new question on a new page.

1. (a) Explain the powder method to study the crystal diffraction. **7**

OR

Explain reciprocal lattice, its construction and the relationships between a, b, c and a*, b* and c*.

(b) Explain covalent bond and hydrogen bond. **7**

OR

Define a symmetry operation. Explain translation operation and point operations.

2. (a) Show that the efficiency of Class-A amplifier is 25%. **7**

OR

Explain construction and working of Silicon Controlled Rectifier (SCR).

(b) Discuss the input and output characteristics of a Common Base (CB) amplifier configuration of an NPN transistor. Establish the relation between α and β. **7**

OR

Explain tunnel diode in detail.

3. (a) Obtain the Schrodinger equation for a free particle in one dimension. **7**

OR

Explain Compton's effect and derive an expression for the change in wavelength between incident and scattered X-ray.

(b) Explain Frank-Hertz experiment in detail. **7**

OR

Obtain the expression for energy of simple harmonic oscillator. (old quantum theory)

4. (a) Explain Fresnel half period zones and show that the area of nth half period zone $A_n = \pi \lambda b$. **7**

OR

Define resolving power. Obtain the resolving power of a plane diffraction grating.

(b) Discuss Fraunhofer diffraction by double slit and obtain an expression for the intensity. **7**

OR

(b) (i) How many lines on a grating should be used to resolve the lines of wavelengths 5890 A° and 5896 A° ? **4**

(ii) An objective of telescope has diameter of 3 m. What will be the minimum angle subtended by two stars, so that they can be seen as separate objects ? (λ_{av} (visible) = 5500 A°) **3**

5. Answer in short : **14**

(1) What is a non-primitive cell ?

(2) How many Bravais lattices are there in a two-diml. lattice ?

(3) Define packing fraction.

(4) Find the Miller indices of a plane whose intercepts on X, Y and Z axes are (2, 1, 2) respectively.

(5) Define Q-point.

(6) Write any one point of comparison between CB and CE amplifier.

(7) Mention any two uses of Zener diode.

(8) Draw the reverse bias characteristics for a Zener diode.

(9) Define rigid rotator.

(10) Define normalized wave function.

(11) Write Bohr's correspondence principle.

(12) Write Rayleigh's criterion.

(13) What is a plane grating ?

(14) Write any one point of difference between prism and grating spectra.