P7067

RAN-2603000506041001

RAN-2603000506041001

B.Sc. (NCF-NEP) (Semester-VI) Examination March - 2026

Physics (Minor)-601 - Electricity Magnetism and Solid State Physics Theory

Time: 1 Hours] **[Total Marks: 25**

સૂચના : / Instructions	Seat No.:
(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill up strictly the above details on your answer book. (2) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill in the above details strictly on your answer book. (3) જરૂર જણાય ત્યાં સ્પષ્ટ આકૃતિ દોરો. Draw figures wherever necessary. (4) પશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેનાં પ્રચલિત અર્થમાં છે. Symbols used in the question paper have their usual meanings. (5) જમણી બાજુના અંક પુરા ગુણ દર્શાવે છે. Figures to the right indicate the total marks of the questions. (6) જરૂર જણાય ત્યાં નોનપ્રોગ્રામેબલ સાયન્ટિફિક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકે છો. A non-programmable scientific calculator mey be used whenever necessary.	Student's Signature

પ્ર-1. નીચેના પ્રશ્નોના ટુંકમા જવાબ આપો. (કોઈપણ પાંચ) **05**

1) ઓહ્મના નિયમનું વિધાન લખો.
2) પદાર્થની પરાવૈદ્યુત તાકાત (ડાય ઈલેક્ટ્રિક સ્ટ્રેંગ્થ) એટલે શુ?
3) કયા પ્રકારનાં ચુંબકીય પદાર્થોની આણ્વીક દ્વિવધ્રુવ (ડાયપોલ મોમેંટ) સહુથી વધારે હાય છે?
4) ત્રિ-પરિમાણમાં કેટલાં બ્રેવીસ લેટીસ શક્ય છે?
5) ઘન પ્રણાલીમાં, જો કોઈ સમતલ, Y-અક્ષને સમાંતર હોય તો તે અક્ષને અનુલક્ષીને તે સમતલનાં મિલર અંક શું હશે?''
6) વ્યાખ્યા આપો : અવકાશ જૂથ સમિતિ ક્રિયાઓ.

પ્ર-2. અ) નીચેના પ્રશ્નનો સવિસ્તાર જવાબ આપો. (કોઈપણ એક) **07**

1) વિજક્ષેત્રમાં મુકેલ અવાહક પર વિજક્ષેત્રની અસર વિસ્તારથી સમજાવો.
2) **કોઈ પણ બે પર ટુંક નોંધ લખો.**
   i) અનુચુંબકત્વ (પેરમેગ્નેટીઝમ).
   ii) પ્રતિચુંબકત્વ (ડાયમેગ્નટીઝમ).
   iii) લોહચુંબકત્વ.

બ) નીચેના પ્રશ્નનો જવાબ આપો. (કોઈપણ એક) **03**

1) લોખંડનાં લંબચોરસ ઘન બ્લોકનું પરિમાણ 1.4 m. × 1.4 m. × 18 cm. છે. તો
   i) આ ઘનની બે સામસામેની ચોરસ બાજુઓ વચ્ચેનો અવરોધ કેટલો થશે અને
   ii) બે સામસામેની લંબચોરસ બાજુઓ વચ્ચેનો અવરોધ કેટલો થશે? અહીં, લોખંડ ની રૂમ તાપમાને અવરોધકતા $9.68 \times 10^{-8}\ \Omega m$ છે.

2) સોલેનોઈડના એક ખાલી ગુંચળામાં અંદરની બાજુ રહેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રનું મુલ્ય 7.5×10^{-4} T છે. જ્યારે આ ગુંચળાને લોખંડથી ભર્યા બાદ ચુંબકીય ક્ષેત્રનુ મુલ્ય 1.8 T થાય છે. તો આ સ્થિતિમા સાપેક્ષ પારગમ્યતા કેટલી થશે?

પ્ર-3. અ) નીચેના પ્રશ્નનો સવિસ્તાર જવાબ આપો. (કોઈપણ એક) **07**

1) યોગ્ય આકૃતિઓની મદદથી વ્યુત્ક્રમ લેટીસ અને ઈવાલ્ડ ગોળા (Ewald sphere)ના ખ્યાલનો ઉપયોગ કરીને બ્રેગના નિયમને સમજાવો. આકૃતિઓની મદદથી Bragg નો નિયમ સમજાવો. આ ખ્યાલોના આધારે એક્સ-રે વિવર્તન કેવી રીતે થાય છે તેનું વર્ણન કરો અને કઈ સ્થિતિમાં વિવર્તન પ્રાપ્ત થાય છે તે જણાવો.

2) ધાતુના સ્ફટિકોમાં સૌથી નજીક (closest packing) નું પેકિંગ સમજાવો. ફેસ-સેન્ટર્ડ ક્યુબિક (FCC) માળખું, તેના કોર્ડીનેશન નંબર અને પેકિંગ કાર્યક્ષમતા સહીત વિગતવાર વર્ણવો.

બ) નીચેના પ્રશ્નનો જવાબ આપો. (કોઈપણ એક) **03**

1) X અને Y-અક્ષો પર 3a : 4b ના ગુણોત્તરમાં આંતરછેદો બનાવતા અને Z-અક્ષને સમાંતર હોય તેવા સમાંતર સમતલોના સમૂહના મિલર સૂચકાંકો શોધો. અહીં a, b, c લેટીસ પ્રિમીટીવ સદિશો છે.

2) ધન સ્ફટિકમાં (001), (110), (011) સમતલ અને [001], [110], [011] દિશાઓ દોરો.

ENGLISH VERSION

Q-1. Answer the following questions in short (Any Five) **05**

1) Write the statement of Ohm's law.
2) What is dielectric strength of material?
3) Which type of substance has the largest atomic dipole moments?
4) How many Bravais lattices are possible in three dimensions?
5) In a cubic system, if a plane is parallel to the y-axis, what is its Miller index corresponding to that axis?"
6) Define space group symmetry operations

Q-2. A) Answer the following questions in brief. (Any One) **07**

1) Explain in detail about an insulator in an electric field.
2) **Write short notes on any two of the following :–**
   i) Paramagnetism.
   ii) Diamagnetism.
   iii) Ferromagnetism.

B) Answer the following questions (any one) **03**

1) A rectangular block of iron has dimensions 1.4 m × 1.4 m × 18 cm.
   i) What is the resistance of the block measured between the two square ends?
   ii) What is the resistance between two opposing rectangular faces? The resistivity of iron at room temperature is 9.68×10^{-8} Ωm.

2) The magnetic field in the interior of a solenoid has the value 7.5×10^4 T when the solenoid is empty. When it is filled with iron, the field becomes 1.8 T. Find the relative permeability under these conditions.

Q-3. Answer the following questions in brief. (Any One) 07

1) Explain Bragg's law using the concepts of reciprocal lattice and Ewald sphere with the help of suitable diagrams. Describe how X-ray diffraction occurs based on these concepts and state the condition under which diffraction is obtained.
2) Explain the closest packing in metallic crystals. Describe the face-centered cubic (FCC) structure in detail, including its coordination number and packing efficiency.

B) Answer the following questions (any one) 03

1) Find the Miller indices of a set of parallel planes which make intercepts in the ratio 3a: 4b on the X and Y-axes and are parallel to Z-axis. Here a, b, c are the primitive vectors of the lattice.
2) Draw (001), (110), (011) planes and [001], [110], [011] directions in a cubic crystal.