



Seat No. : \_\_\_\_\_

# NH-125

November-2025

B.Sc., Sem.-V

DSC-M-PHY-354 T : Physics

(Nuclear Physics, Electronics, Wave Optics and Classical Mechanics)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

સૂચનાઓ : (1) દરેક પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

(2) સંકેતો તેના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.

1. (A) રેડિયોએક્ટીવ ન્યુક્લિયસ માટે સરેરાશ જીવનકાળનું સમીકરણ મેળવો. 5

1. (B) પરંપરિત રેડિયોએક્ટીવ રૂપાંતરણ  $A \rightarrow B \rightarrow C$  (સ્થિત) માટે જનિત તત્ત્વ Bના આણુઓની સંખ્યા દર્શાવતું સૂત્ર મેળવો. 5

અથવા

1. (A) કોઈપણ ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયા માટે ઊર્જા-દળ સમતુલ્યતા વિશે ટૂંક નોંધ લખો. 5

1. (B) ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયા માટેનું Q-સમીકરણ લખો અને તેનો ઉકેલ મેળવો. 5

2. (A) NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે CE સંરચનામાં ઈનપુટ અને આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓ દોરો અને સમજાવો. 5

2. (B) આપેલા ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે  $\beta = 100$  અને  $I_{CBO} = 5 \mu A$  છે. જો CE સંરચનામાં કલેક્ટર પ્રવાહ 1 mA હોય તો  $I_B$ ,  $I_E$ ,  $\mu$  અને  $I_{CEO}$  મેળવો. 5

અથવા

2. (A) જરૂરી વીજપરીપથ સાથે ઝેનર ડાયોડનો વોલ્ટેજ નિયામક તરીકેનો ઉપયોગ ચર્ચો. 5

2. (B) ટનલ ડાયોડની લાક્ષણિકતાઓ દોરો અને સમજાવો. 5

3. (A) ફેસનલ અર્ધ-આવર્ત ઝોન સમજાવી દર્શાવો કે અર્ધ-આવર્ત ઝોનનું ક્ષેત્રફળ તેના ક્રમાંક પર આધારિત નથી. 6

3. (B) વિવર્તન અને તેના પ્રકારો જરૂરી આકૃતિ દોરી સમજાવો. 4

અથવા

3. (A) બે સમાન સ્લીટથી થતું ડોનહોફર વિવર્તન સમજાવી તીવ્રતાનું સમીકરણ મેળવો. 7

3. (B) પારદર્શક સમતલ ગ્રેટીંગમાં 1 ઈંચમાં 12700 રેખાઓ દોરેલી છે, તો  $\lambda = 5000 \text{ \AA}$  ના પ્રકાશ માટે પ્રથમ અને દ્વિતીય ક્રમના મુખ્ય મહત્તમના કોણીય સ્થાન શોધો. 3

4. (A) વ્યસ્ત વર્ગ નિયમના કિસ્સામાં અસરકારક સ્થિતિઊર્જાનું સૂત્ર મેળવો. Kના અલગ-અલગ મૂલ્યો માટે અસરકારક સ્થિતિઊર્જા V વિરુદ્ધ rના આલેખો દોરો. વિવિધ Kના મૂલ્યો માટે અબંધિત ગતિની ચર્ચા પણ કરો. 7

4. (B) ગ્રહોની ગતિ માટેનો કેપ્લરનો બીજો નિયમ લખો અને સાબિત કરો. 3

### અથવા

4. (A) પ્રયોગશાળા યામ-પદ્ધતિમાં સ્થિતિસ્થાપક સંઘાતનું ગતિશાસ્ત્ર સમજાવો અને ગતિઊર્જામાં થતા ફેરફારોની ચર્ચા કરો. 7

4. (B)  $\tan \theta_L = \frac{\sin \theta_C}{\cos \theta_C + \gamma}$  સમીકરણનો ઉપયોગ કરી  $\gamma < 1$  માટેનો કિસ્સો ચર્ચો. 3

5. બારમાંથી કોઈપણ દસ લખો. 10

(1) ક્ષય-નિયતાંક  $\lambda$ નો એકમ લખો.

(2) રેડિયોએક્ટીવ તત્ત્વના અર્ધ-આયુષ્યકાળની વ્યાખ્યા આપો.

(3) આદર્શ સંતુલનની શરત લખો.

(4) જંક્શનના તાપમાનમાં વધારો કરતા ઝેનર બ્રેકડાઉન વોલ્ટેજમાં ઘટાડો થાય છે. ખરુંકે ખોટું ?

(5) ટ્રાન્ઝિસ્ટર એટલે શું ?

(6) SCRનું પુરું નામ લખો.

(7) કેન્દ્રીય બળ વ્યાખ્યાયિત કરો.

(8) પ્રકીર્ણન કોણ એટલે શું ?

(9) ડીફ્રેન્શીઅલ પ્રકીર્ણન આડછેદ વ્યાખ્યાયિત કરો.

(10) ઝોન પ્લેટ એટલે શું ?

(11) પ્રકાશીય ઉપકરણોની વિભેદનશક્તિ વ્યાખ્યાયિત કરો.

(12) પ્રિઝમના ઉપયોગથી માત્ર એક જ વર્ણપટ મેળવી શકાય છે. ખરુંકે ખોટું ?

Seat No. : \_\_\_\_\_

# NH-125

November-2025  
B.Sc., Sem.-V

DSC-M-PHY-354 T : Physics

(Nuclear Physics, Electronics, Wave Optics and Classical Mechanics)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- Instructions :** (1) Each question carry equal marks.  
(2) Symbols have their usual meaning.

1. (A) Derive equation of average lifetime of a radioactive nuclei. 5  
1. (B) Derive formula of numbers of nuclei of daughter element B in successive radioactive transformation  $A \rightarrow B \rightarrow C$  (stable). 5

**OR**

1. (A) Write short note on energy-mass equivalence for any nuclear reaction. 5  
1. (B) Write Q-equation of nuclear reaction and obtain its solution. 5  
2. (A) Draw and discuss input and output characteristics of NPN transistor in CE configuration. 5  
2. (B) For a given transistor  $\beta = 100$  and  $I_{CBO} = 5 \mu A$ . If in CE configuration, collector current is 1 mA, find  $I_B$ ,  $I_E$ ,  $\mu$  and  $I_{CEO}$ . 5

**OR**

2. (A) Discuss with necessary circuit diagram, Zener diode as voltage regulator. 5  
2. (B) Draw the characteristics of tunnel diode and discuss them. 5  
3. (A) Explain the Fresnel half period zone and prove that the area of half period zone does not depend on its order. 6  
3. (B) Discuss diffraction and its types with necessary diagram. 4

**OR**

3. (A) Discuss the Fraunhofer diffraction by two identical slits and obtain the expression for the intensity. 7  
3. (B) There are 12700 lines per inch in a plane transparent grating. Find the angular position for 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> order principle maxima for the wavelength of 5000 Å. 3

4. (A) Derive effective potential energy in case of inverse square law. Plot the graph of effective potential energy  $V$  against  $r$  for various  $K$  values. Also discuss the orbit of unbounded motion for various  $K$  values. 7

4. (B) State and prove Kepler's second law of planetary motion. 3

**OR**

4. (A) Discuss kinematics of elastic collision in laboratory coordinate system and hence discuss changes in kinetic energy. 7

4. (B) Using equation  $\tan \theta_L = \frac{\sin \theta_C}{\cos \theta_C + \gamma}$ , discuss the case for  $\gamma < 1$ . 3

5. Attempt any **ten** out of **twelve**. 10

(1) What is the unit of decay-constant  $\lambda$  ?

(2) Define half life time of radioactive nuclei.

(3) Write the condition for ideal equilibrium.

(4) The Zener breakdown voltage decreases with increase in the temperature of the junction. True or false ?

(5) What is a transistor ?

(6) What is the full form of SCR ?

(7) Define Central force.

(8) What is Scattering angle ?

(9) Define differential scattering cross section.

(10) What is zone plate ?

(11) Define resolving power of optical instruments.

(12) Only one spectrum can be obtained by using prism. True or false ?