P0171

RAN-2503000504031001

RAN-2503000504031001

B.Sc. (NCF - NEP) (Sem. - IV) Examination October - 2025

Major - 3 Physics paper - V (PH - MJ3 - 405)

Time: 2 Hours] **[Total Marks: 50**

સૂચના : / Instructions	Seat No.:
(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill up strictly the above details on your answer book	Student's Signature

Q. 1. Attempt any ten of the following objective questions **10**

નીચેનામાંથી કોઈપણ દસ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

1. Define interference?
   વ્યતિકરણને વ્યાખ્યાયિત કરો.
2. What is the application of spectrophotometry for astronomical observations?
   ખગોળશાસ્ત્રીય અવલોકનો માટે સ્પેક્ટ્રોમેટ્રીનો ઉપયોગ શું છે?
3. State any two differences between optical telescopes and radio telescopes.
   ઓપ્ટિકલ ટેલિસ્કોપ અને રેડિયો ટેલિસ્કોપ વચ્ચેના કોઈપણ બે તફાવત જણાવો.
4. Write the expression for the kinetic energy operator.
   ગતિ ઉર્જા કારક માટેનું સમીકરણ લખો.
5. What is a wave function?
   તરંગ વિધેય એટલે શું?
6. The eigen function of the operator $\frac{d^2}{dx^2}$ is $\psi = e^{2x}$. Find the corresponding eigenvalue.
   $\frac{d^2}{dx^2}$ કારકના આઈગન વિધેય $\psi = e^{2x}$ છે, તો તેને અનુરુપ આઈગન મૂલ્ય શોધો.
7. Define extensive and intensive quantities in the context of thermodynamics.
   થર્મોડાયનેમિક્સના સંદર્ભમાં extensive and intensive જથ્થાને વ્યાખ્યાયિત કરો.
8. State the Le Chatelier's principle.
   લે ચેટેલિયરનો સિદ્ધાંત જણાવો.
9. Write the mathematical expression for Clausius - Clapeyron equation.
   ક્લોસિયસ – ક્લેપીરોન સમીકરણ માટે ગાણિતિક સૂત્ર લખો.
10. State any three properties of α particle.
    α કણના કોઈપણ ત્રણ ગુણધર્મ જણાવો.
11. What is internal conversion?
    આંતરિક રૂપાંતરણ (Internal conversion)શું છે? સમજાવો.
12. Define Half-life for a radioactive material.
    કિરણોત્સર્ગી પદાર્થ માટે અર્ધ જીવન કાળ (Half-life) વ્યાખ્યાયિત કરો.

Q. 2. **Attempt any one of the following.**
નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો.

1. a. What is HST? When it was launched? Mention different instruments on-board it with its application **7**
HST શું છે? તે ક્યારે લોન્ચ કરવામાં આવ્યું હતું? તેની પરના વિવિધ સાધનોનો ઉલ્લેખ કરો તથા તેમના ઉપયોગ સંક્ષિપ્તમાં જણાવો.

b. Find the magnification of a telescope of focal length 500 inches and eyepiece of focal length 1 inches. **3**
ટેલિસ્કોપ કે જેની કેન્દ્રલંબાઈ 500 ઈંચ અને આઈપીસની કેન્દ્રલંબાઈ 1 ઈંચ છે તો ટેલિસ્કોપની મોટવણી શોધો.

OR

2. a. Discuss the brightness of Image, Resolving power and the f/a ratio for optical telescopes in brief. **7**
સંક્ષિપ્તમાં ઓપ્ટિકલ ટેલિસ્કોપ માટે પ્રતિબિંબની તેજસ્વિતા, વિભેદન શક્તિ અને f/a ગુણોત્તરની ચર્ચા કરો.

b. Explain the relative advantages of reflector and refractor telescopes. **3**
રિફ્લેક્ટર અને રિફ્રેક્ટર ટેલિસ્કોપના સાપેક્ષ ફાયદા સમજાવો.

Q. 3. **Attempt any one of the following.**
નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો.

1. a. What do you mean by an operator in Quantum Mechanics? Derive the expression for momentum operator, energy operator and kinetic energy operator. **7**
ક્વોન્ટમ યંત્ર શાસ્ત્રમાં કારકની વ્યાખ્યા આપો. વેગમાન કારક, ઉર્જા કારક અને ગતિ ઉર્જા કારક માટેનું સૂત્ર મેળવો.

b. Calculate the expectation value for position of a particle trapped in a box having width L. **3**
L લંબાઈ ધરાવતા બોક્સમાં એક કણ ફસાયેલ છે, તો તે કણના સ્થાન માટે અપેક્ષિત મૂલ્ય શોધો.

OR

2. a. Obtain the expressions for the wave function for a particle trapped in a finite potential well. **7**
એક સીમિત સ્થિતિમાન કૂપ (Finite potential well)માં રહેલ કણ માટે તરંગ વિધેય મેળવો.

b. Consider a free particle in a one-dimensional box having length L. Calculate the probability of finding the particle between 0.45 L and 0.55 L when the particle is in ground state and when it is in its first excited state. **3**
L પહોળાઈ ધરાવતા બોક્સમાં એક મુક્ત કણ છે, તો ધરા અવસ્થા અને પ્રથમ ઉત્તેજિત અવસ્થામાં 0.45 L અને 0.55 L ની વચ્ચે કણ હોવાની સંભાવના શોધો.

Q. 4. **Attempt any one of the following.**
નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો.

1. a. Examine the phase transformation of a mixture by drawing a necessary curves and equations. **7**
જરૂરી આલેખ અને સમીકરણો તારવીને ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મેશન સમજાવો.

b. Analyze the electrical energy output of a lead-acid cell by considering its reactions at anode and cathode. **3**

લેડ- એસિડ સેલની એનોડ અને કેથોડ પર તેની પ્રતિક્રિયાઓને ધ્યાનમાં લઈને વિદ્યુત ઉર્જા ઉત્પાદનનું વિશ્લેષણ કરો.

OR

2. a. Explain the solvent and solute chemical potentials by deriving necessary equations. **7**

દ્રાવક અને દ્રાવ્ય માટે રાસાયણિક પોટેન્સિઅલ સમીકરણ તારવો.

b. Draw the Isotherms curve for a van der Waals fluid and analyze it briefly. 3

વાન ડેર વાલ્સ પ્રવાહી માટે સમતાપી વક્રો દોરો અને તેનું ટૂંકમાં વિશ્લેષણ કરો.

Q. 5. Attempt any one of the following.

નીચેનામાંથી કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો.

1. a. Obtain the condition for spontaneous emission of β^- and β^+ particles. **7**

β^- અને β^+ કણોના સ્વયંસ્ફુરિત ઉત્સર્જન માટેની શરત મેળવો.

b. What will be the mass of 2 curie sample of a radioactive substance of atomic mass 214? Its half-life is 50 min. **3**

2 ક્યુરી કિરણોત્સર્ગી પદાર્થ કે જેનું પરમાણુભાર 214 છે તેનું દળ શોધો. તેનો અર્ધ જીવન કાળ (half-life) 50 min છે.

OR

2. a. Obtain the expression of kinetic energy of an α particle and state its properties. **7**

α કાણની ગતિ ઊર્જા માટેનું સમીકરણ તારવો અને તેના ગુણધર્મો જણાવો.

b. Calculate the activity of 5gm of 232_{Th}. Given $\lambda_{232_{Th}} = 3.58 \times 10^{-17}\ S^{-1}$ **3**

5 ગ્રામ 232_{Th} ની એકટીવીટીની ગણતરી કરો. તેના માટે $\lambda_{232_{Th}} = 3.58 \times 10^{-17}\ S^{-1}$ લો.