RAN-2503000505051001

RAN-2503000505051001

T.Y.B.Sc. (NCF-NEP) (Sem.-V) Examination March - 2026

Minor-Physics - Modern Physics (MN-502)

Time: 1 Hour] **[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) જરૂર જણાય ત્યાં સ્પષ્ટ આકૃતિ દોરો. Draw figures if necessary. (3) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેનાં પ્રચલિત અર્થમાં છે. Notations used in question paper are as usual. (4) જમણી બાજુના અંક પુરા ગુણ દર્શાવે છે. Figures to the right indicate full marks of tghe question. (5) જરૂર જણાય ત્યાં નોનપ્રોગ્રામેબલ સાયન્ટિફિક કેલ્ક્યુરેટરનો ઉપયોગ કરી શકો છો. Non programmable scientific calculator can be used whenever necessary.	Student's Signature

પ્ર. 1. કોઈપણ પાંચ પ્રશ્નનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો. **05**

1. ક્ષ-કિરણ વિર્વતન માટે બ્રેગનું સમીકરણ લખો.
2. દ્રવ્ય તરંગોમાં કઈ રાશિ બદલાય છે?
3. કલા વેગ v_p = __________ $\left(\frac{\omega}{k}, \frac{d\omega}{dk}, \frac{dk}{d\omega}\right)$
4. સુવર્તનિય તરંગ વિધેય દરેક સ્થાને __________ હોય છે.
   (સતત, એકમુલ્ય, સતત અને એકમુલ્ય)
5. જો સમગ્ર સમયે અવકાશમાં કોઈ સ્થાને કણ છે તો $\int_{-\infty}^{+\infty} PdV$ = __________
6. ગતિઊર્જા ઓપરેટર $\widehat{KE}$ = __________

પ્ર. 2. A. કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. **07**

1. ફોટોઈલેક્ટ્રિક અસર માટે આઈન્સ્ટાઈનની સમજૂતી આપો. ફોટોઈલેક્ટ્રિક અસરનું સમીકરણ મેળવો.
2. સમૂહ વેગ અને કળા વેગની સમજૂતી સાથે તેનાં સમીકરણો તારવો.

B. કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. **03**

1. પરમાણ્વિક આંદોલકની આવૃતિ $5.00 \times 10^{14}\ S^{-1}$ છે. તેની ઊર્જાની ગણતરી કરો.
   $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s
2. 1 $\mathring{A}$ પહોળાઈ ધરાવતી એક પરિમાણિય પેટીમાં રહેલા ઈલેક્ટ્રોનનાં ઊર્જા સ્તરની ($n = 2$ માટે) ગણતરી કરો. ($m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J ·S)

પ્ર. 3. A. કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. **07**

1. સમય આધારિત શ્રોડિંજરનું સમીકરણ મેળવો.
2. ક્વાંટમ યંત્રશાસ્ત્રમાં વિવિધ કારકો વિશે સમજૂતી આપો.

B. **કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો.** **03**

1. આયગન વિધેય $\Psi = e^{2x}$ નો કારક $\frac{d^2}{dx^2}$ છે. તેનું આયગન મૂલ્ય શોધો.
2. તરંગ વિધેય સુવર્તનિય થવા માટેની શરતો લખો.

ENGLISH VERSION

Q.1. **Attempt any five questions.** **05**

1. Write Bragg's equation for the *x*-ray diffraction
2. Which quantity varies in matter wave?
3. Group velocity v_p = __________ $\left(\frac{\omega}{k}, \frac{d\omega}{dk}, \frac{dk}{d\omega}\right)$
4. Weil-Behaved wave function is _________ everywhere, (continuous, single valued, continuous and single valued)
5. If the particle exits somewhere all times $\int_{-\infty}^{+\infty} PdV$ = _________
6. Kinetic energy operator $\widehat{KE}$ = _________

Q.2. A. **Attempt any one question.** **07**

1. Give Einstein's explanation for the photoelectric effect. Obtain the equation for the photoelectric effect.
2. Explain and derive equations of Group Velocity and Phase Velocity.

B. **Attempt any one question.** **03**

1. Frequency of an atomic oscillator is $\mathbf{5.00 \times 10^{14}}$ S^{-1}. Calculate its energy, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ $J{\cdot}s$
2. Calculate the energy level (for $n = 2$) of an electron in a one-dimensional box of width 1 $\overset{o}{A}$.
   ($m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J ·S)

Q.3. A. **Attempt any one question.** **07**

1. Obtain time dependent Schrodinger's equation.
2. Explain various operators in the Quantum mechanics.

B. **Attempt any one question.** **03**

1. An Eigen function of the operator $\frac{d^2}{dx^2}$ is $\Psi = e^{2x}$. Find the corresponding Eigen value.
2. Write conditions for well-behaved wave function.