P1434

RAN-2503000505051001

RAN-2503000505051001

T.Y.B.Sc. (NCF-NEP) (Sem. - V) Examination October - 2025

MN - 502 : Physics (Modern Physics)

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 the question. (5) જરૂર જણાય ત્યાં નોનપ્રોગ્રામેબલ સાયન્ટિફિક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકો છો. Non programmable scientific calculator can be used whenever necessary	Student's Signature

Q. 1 કોઈપણ પાંચ પ્રશ્નોના ટુંકમાં જવાબ આપો. **5**

(1) ફોટોનની ઊર્જા = ______ ? ($hc\lambda$, hc / f, hc / λ)

(2) ડેવિસન-જર્મરનો પ્રયોગ ઈલેક્ટ્રોનની ____ પ્રકૃતિ દર્શાવે છે. (તરંગ, કણ)

(3) અનિશ્ચિતતાનો સિધ્ધાંત લખો.

(4) આયગન મૂલ્ય કોને કહેવાય?

(5) જો સમગ્ર સમયે અવકાશમાં કોઈ સ્થાને કણ છે તો $\int_{-\infty}^{+\infty} |\Psi|^2 dV =$_______

(6) હેમિલ્ટોનિયન ઓપરેટર $\widehat{H}$ = ______ ?

Q. 2 (A) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. **7**

(1) કોમ્પ્ટન અસરની નિર્દેશન કરતી પ્રાયોગિક રીત વર્ણવો.

(2) સમુહ વેગ અને કળા વેગની સમજૂતી સાથે તેનાં સમીકરણો તારવો.

(B) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. **3**

(1) પરમાણ્વિક આંદોલકની આવૃતિ $6.00 \times 10^{14}\ S^{-1}$ છે. તેની ઊર્જાની ગણતરી કરો. $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J \cdot s$

(2) 2×10^8 m/s. વેગવાળા ઈલેક્ટ્રોનની ડી બ્રોગલી તરંગલંબાઈ શોધો. ઈલેક્ટ્રોનનું દળ $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·S

Q. 3 (A) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. **7**

(1) શ્રોડિંજરનાં સમીકરણ પરથી પેટીમાં રહેલા કણની ઊર્જાનું સમીકરણ મેળવો.

(2) ક્વાંટમ યંત્રશાસ્ત્રમાં વિવિધ કારકો વિશે સમજૂતી આપો.

(B) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. **3**

(1) $x = 0.45$ અને $x = 0.55$ની વચ્ચે કણ મળી શકે તેવી સંભાવના શોધો. કણનું તરંગ વિધેય $\Psi = ax$ છે.

(2) તરંગ વિધેય સુવર્તનિય થવા માટેની શરતો લખો.

ENGLISH VERSION

Q. 1 Attempt any five questions. **5**

(1) Energy of photon = ______ ? ($hc\lambda$, hc / f, hc / λ)

(2) Davisson-Germer experiment shows that electron behaves as a ____ (wave, particle)

(3) Write the uncertainty principle.

(4) What is an eigen value?

(5) If the particle exits somewhere all times $\int_{-\infty}^{+\infty} |\Psi|^2 dV =$_______

(6) Hamiltonian operator $\widehat{H}$ = ______ ?

Q. 2 (A) Attempt any one question. **7**

(1) Describe experimental demonstration of Compton effect.

(2) Explain and derive equations of Group velocity and Phase velocity.

(B) Attempt any one question. **3**

(1) Frequency of an atomic oscillator is $6.00 \times 10^{14}\ S^{-1}$. Calculate its energy. $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J \cdot s$

(2) Find the de Broglie wavelength of an electron with a velocity of 2×10^8 m/s. Mass of electron $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J · S

Q. 3 (A) Attempt any one question. **7**

(1) Obtain equation of energy for particle in a box from Schrodinger's equation.

(2) Explain various operators in the Quantum mechanics.

(B) Attempt any one question. **3**

(1) Find the probability that the particle can be found between $x = 0.45$ and $x = 0.55$. The wave function of particle $\Psi = ax$.

(2) Write conditions for well-behaved wave function.