Maulana Azad National Urdu University

PhD (Physics) Coursework I Semester, Examination, December 2023

PHPH102CCT: Essentials of Physics

Time : 3 hrs **Marks : 70**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/ خالی جگہ پُر کرنا/مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ **(10 x 1 = 10 Marks)**
2. حصہ دوم میں آٹھ سوالات ہیں۔اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ **(5 x 6 = 30 Marks)**
3. حصہ سوم میں پانچ سوالات ہیں۔اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو(500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے10 نمبرات مختص ہیں۔ **(3 x 10 = 30 Marks)**

حصہ اول

سوال نمبر : 1

(i) Dielectric Polarization کی تعریف کیجیے۔

(ii) پہلے تین Hermite ploynomials کو لکھیں۔

(iii) Binding Energy سے کیا مراد ہے؟

(iv) Function f(x) کا Fourier Transform ' F(w) = ---------------------- ہے۔

(v) Phase Space سے کیا مراد ہے؟

(vi) Meisnner effect سے کیا مراد ہے؟

(vii) Noninertial Frames کی وضاحت کریں؟

(viii) Quantum Linear Harmonic Oscillator کیا ہے؟

(ix) Bose-Einstein Condensation سے کیا مراد ہے؟

(x) ایک Barrier سے Tunelling کی وضاحت کریں۔

حصہ دوم

(2) One dimensional time-independent Schroedinger equation کو اخذ کریں۔

(3) Partition Function کی وضاحت کریں۔ایک Monoatomic gas کے partition function کے ضابطے کو اخذ کریں۔

(4) Zeeman Effect سے کیا مراد ہے؟ سمجھایئے۔

(5) Lasers میں optical pumping اور population inversion پر بحث کریں۔

(6) مرکزے (nuclei) کی عمومی خصوصیت کو بیان کریں۔

(7) Legendre Ploynomials کی خصوصیت اور اہمیت پر روشنی ڈالیں اور Rodrigaues Foramula لکھیں۔

(8) Variational Principle کو سمجھائیں۔ ثابت کیجیے کہ ایک پلین میں دو پائنٹس کے درمیان سب سے کم فاصلہ ایک سیدھی لکیر ہے۔

(9) برقی اور مقناطیسی میدانوں کی خصوصیات کے لیے boundary conditions اخذ کریں۔

P.T.O.

حصہ سوم

(10) ایک particle، L لمبائی کے one-dimensional box میں حرکت کر رہا ہے۔ Schrödinger wave equation کو حل کریں اور particle کے لیے eigenvalue and eigenfunction کو اخذ کریں۔

$$V(x)=\begin{cases}0, & 0<x<L\\ \infty, & x\le 0\; and\; x\ge L\end{cases}$$

(11) free space اور linear isotropic media میں Maxwell's equations کو بیان کریں اور سمجھائیں۔ Maxwell's Equation کی مدد سے free space میں electromagnetic waves کی رفتار کو اخذ کریں۔

(12) Bessels Equation کو حل کریں اور Bessels Function کی خصوصیات بیان کریں۔ J_0 اور $J_{1/2}$ لکھیں۔

(13) Type I اور semi conductor II میں ورق کیجیے اور London's equation کو اخذ کریں۔

(14) LS اور JJ coupling Theory کی وضاحت اور تفریق کریں۔

☆☆☆