



JB-3154
Second Year B. Sc. (Sem. IV) Examination
April/May - 2013
Physics : Paper - IV

Time : Hours]

[Total Marks : 50

સૂચના :

(૧)

<p>નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fillup strictly the details of signs on your answer book.</p> <p>Name of the Examination :</p> <p>Second Year B. Sc. (Sem. 4)</p> <p>Name of the Subject :</p> <p>Physics : Paper - 4</p> <p>Subject Code No. : 3 1 5 4 Section No. (1, 2,.....): Nil</p>	<p>Seat No. :</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr></table> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;">Student's Signature</div>						

- (૨) વિદ્યાર્થી જરૂર જણાય ત્યાં Non-programmable scientific calculatorનો ઉપયોગ કરી શકે છે.
- (૩) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલ સંજ્ઞાઓ તેનાં પ્રચલિત અર્થમાં છે.
- (૪) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

૧ નીચેના પ્રશ્નોના માગ્યા પ્રમાણે ટૂંકમાં જવાબ લખો : (કોઈ પણ આઠ) ૮

(૧) આઈગન મૂલ્ય એટલે શું ?

(૨) સંભાવના ઘનતા એટલે શું ?

(૩) હેમિલ્ટોનિયન કારક $\hat{H} =$ _____.

(૪) $\int_{-\infty}^{\infty} |\psi|^2 dV = 0$ સમીકરણનો અર્થ શું થાય, જ્યાં ψ એ કણનું તરંગ

વિધેય દર્શાવે છે ?

(૫) વર્ણ વિપથન ઉદ્ભવવાનું કારણ શું છે ?

(૬) એપ્લેનેટિક (સમતલીય) લેન્સ એટલે શું ?

(૭) બેરલ પ્રકારની વિકૃતિ આકૃતિ વડે દર્શાવો.

(૮) અવર્ણકતા એટલે શું ?

(૯) એબેની સાઈન શરત લખો.

(૧૦) લેન્સનું વંકન એટલે શું ?

૨ (અ) સમય આધારિત શ્રોડિંજરનું સમીકરણ મેળવો. ૧૦

અથવા

(અ) તરંગવિધેય માટે રેખીયતા અને સંપાતપણુ સમજાવો. ૧૦

(બ) દર્શાવો કે સંભાવના ઘનતા હંમેશા ધન અને વાસ્તવિક સંખ્યા છે. ૪

અથવા

(બ) સારી વર્તણૂક ધરાવતા તરંગ વિધેયના ગુણધર્મો લખો. ૪

૩ (અ) ગોલીય વિપથનની ક્ષતિ કઈ રીતે ઉદ્ભવે છે તે યોગ્ય આકૃતિ વડે ૧૦
સમજાવો. તેને લઘુત્તમ કરવા માટેની જુદી જુદી પદ્ધતિઓ સમજાવો.

અથવા

(અ) એકબીજાના સંપર્કમાં રાખેલા બે લેન્સોનું સંયોજન અવર્ણક બને તે માટેની ૧૦
શરત તારવો.

(બ) કાઉન કાયનો બહિર્ગોળ લેન્સ (વિભાજન શક્તિ 0.012) અને ફ્લિન્ટ ૪
કાયના અંતર્ગોળ લેન્સ (વિભાજન શક્તિ 0.020)ને સંપર્કમાં રાખતા
30 cm કેન્દ્રલંબાઈનું એક અભિસારી અવર્ણક જોડકું બનાવે છે. તો
બંને લેન્સની કેન્દ્ર લંબાઈની ગણતરી કરો.

અથવા

(બ) ટેલિસ્કોપનો વસ્તુકાય 90 cm કેન્દ્રલંબાઈનો અવર્ણક લેન્સ છે. જો તેના ૪
સંપર્કમાં રહેલા બે લેન્સના કાયની વિભાજન શક્તિઓ 0.024 અને
0.036 હોય, તો તેમની કેન્દ્રલંબાઈઓની ગણતરી કરો.

૪ કોઈ પણ બે પ્રશ્નોના સવિસ્તર ઉત્તર લખો : ૧૪

(૧) મુક્ત કણ માટે તરંગ વિધેય સમીકરણનો ઉપયોગ કરી વેગમાનકારક
અને કુલ ઊર્જાકારક મેળવો.

(૨) ક્લાસિકલ મિકેનિક્સ અને ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સ વચ્ચે મૂળભૂત તફાવત
શું છે ?

(૩) ગોલીય વિપથન ઘટાડવા માટેની જુદી જુદી રીતો વર્ણવો.

(૪) એસ્ટિગમેટિઝમ પર ટૂંકનોંધ લખો.

ENGLISH VERSION

- Instructions :**
- (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.
 - (2) Student can use non-programmable scientific calculator wherever necessary.
 - (3) The symbols used in the question paper have their usual meanings.
 - (4) Figures to the right indicate full marks of the question.

1 Answer the following in brief : (any **eight**) **8**

- (1) What is eigen value ?
- (2) What is probability density ?
- (3) Hamiltonian operator $\hat{H} = \underline{\hspace{2cm}}$.
- (4) What is the meaning of the equation, $\int_{-\infty}^{\infty} |\psi|^2 dV = 0$,
where ψ represents wave function of a particle.
- (5) What is the cause of chromatic aberration ?
- (6) What is an Aplanatic lens ?
- (7) Show barrel-shaped distortion with diagram.
- (8) What is achromatism ?
- (9) Write Abbe's sine condition.
- (10) What is meant by bending of a lens ?

2 (a) Derive time dependent Schrodinger's equation. **10**

OR

- (a) Explain linearity and superposition for a wave function. **10**
- (b) Show that the probability density is always a positive, **4**
real quantity.

OR

- (b) State the properties of a well-behaved wave function. **4**

- 3 (a) How spherical aberration arises, explain it with suitable diagram ? 10

OR

- (a) Derive condition for a lens combination of two lenses in contact to be an achromatic doublet. 10
- (b) A convex lens of crown glass (dispersive power 0.012) and a concave lens of flint glass (dispersive power 0.020) form an achromatic converging combination of focal length 30 cm when placed in contact. Calculate the focal lengths of the two lenses. 4

OR

- (b) The object glass of a telescope is an achromatic lens of focal length 90 cm. If the dispersive powers of the glasses of the two lenses in contact are 0.024 and 0.036, calculate their focal lengths. 4

- 4 Give answer of any two questions in detail : 14
- (1) Obtain momentum operator and total energy operator using equation of free particle wave function.
- (2) What is the fundamental difference between classical mechanics and quantum mechanics ?
- (3) Explain various methods of reducing spherical aberration.
- (4) Write a note on astigmatism.