

OCT-2017

S.Y.B.Sc.

PHYSICS PAPER : 201

PAPER CODE : 8385 / 8389

(MECHANICS, OPTICS, SOUND)

TOTAL MARKS : 75

TIME : 2 HOURS

સુચના : (1) સંજ્ઞાઓતેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(2) પ્રશ્નનીજમણીબાજુદર્શાવેલ અંક પ્રશ્નનાગુણ દર્શાવે છે.

- Q : 1(a) Derive orbit equation for a particle in a central force field. [14]
(b) In conservative force field prove that total energy of a particle is [05]
$$\frac{1}{2}\mu r^2 + \frac{L^2}{2\mu r^2} + V(r) = 0 = \text{Constant}.$$

OR

- Q : 1(a) How two body problem reduced to one body problem ? derive equation for it. [10]
(b) Discuss motion of a particle in a central force field. Find the radial and tangential [09]
acceleration component and also prove that angular momentum of a particle is
$$L = \mu r^2 \dot{\theta} = \text{constant}.$$

Q : 2(a) Derive Schrodinger equation for a particle subjected to force in three dimensions also [10]
discuss operator correspondence for energy and momentum.
(b) Derive the equation for conservation of probability. [05]
(c) Find the eigen function and eigen value of the given operator. $\left(\frac{d^2}{dx^2} + \frac{2}{x} \frac{d}{dx}\right)$. [04]

OR

- Q : 2(a) Explain phase velocity and group velocity . Prove that $v_g = v_p - \lambda \frac{dv_p}{d\lambda}$. [10]
(b) Explain probability interpretation of the wave function . [05]
(c) Explain box normalization. [04]
Q : 3(a) Explain ensemble and its types in detail. [12]
(b) There are 2n particles which are distributed between two similar boxes. Calculate [07]
the probability for a distribution (n+s , n - s) where $\frac{s}{n} \ll 1$. Plot this probability
versus $\frac{s}{n}$

OR

- Q : 3(a) Deduce Boltzmann's canonical distribution law and determine the expression for [12]
probability for molecule having energy ϵ_i . $P(\epsilon_i) = \frac{e^{-\epsilon_i/kT}}{\sum e^{-\epsilon_i/kT}}$
(b) In a random distribution of 10 particles between 2 boxes with equal probability. [07]
Calculate the following : (i) the probability of distribution (2,8), (4,6) , (ii) the
probability of most probable distribution .
Q : 4(a) Define Doppler effect and Discuss different cases for it. [10]
(b) Explain generation of ultrasonic waves with the help of magnetostriction effect. [08]

OR

- Q : 4(a) Define resolving power. Derive equation of resolving power of Telescope [10]
(b) Explain the production of elliptically polarized light. [08]

OCT - 2017

S.Y.B.Sc.

PHYSICS PAPER : 201

PAPER CODE : 8385/8389

(MECHANICS, OPTICS, SOUND)

ગુજરાતી અનુવાદ

Q : 1(a) કેન્દ્રીય બળ ક્ષેત્રમાં કણ માટે કક્ષાના સમીકરણ મેળવો . [14]

(b) સંરક્ષી બળ ક્ષેત્રમાં રહેલા કણ માટે કુલ ઊર્જા $\frac{1}{2}\mu r^2 + \frac{L^2}{2\mu r^2} + V(r) = 0$ થાય છે તેમ સાબિત કરો
અથવા [05]

Q : 1(a) સમતુલ્ય ટુ-બોડી પ્રોબ્લેમનું વન-બોડી પ્રોબ્લેમ માં રૂપાંતરણ સમજાવો . તે માટેનું જરૂરી સમીકરણ તારવો. [10]

(b) કેન્દ્રીયબળોની અસર હેઠળ ગતિ કરતા પદાર્થકણની ગતિની ચર્ચા કરો. ધ્રુવીય યામ પદ્ધતિમાં રેખીય અને કોણીય પ્રવેગના ઘટકો મેળવો તથા કોણીય વેગમાનનું મૂલ્ય $L = \mu r^2 \dot{\theta}$ અચળ રહે છે તેમ સાબિત કરો. [09]

Q : 2(a) બળ અનુભવતા હોય તેવા કણ માટે ત્રિ-પરિમાણમાં શ્રોડિન્જર સમીકરણ ની તારવણી કરો તથા તે પરથી ઊર્જા અને વેગમાનના ઓપરેટરની સમજૂતી આપો. [10]

(b) તરંગ વિધેયની સંભાવનાઓ ના સંરક્ષણ નું સૂત્ર તારવો. [05]

(c) ઓપરેટર $\left(\frac{d^2}{dx^2} + \frac{2}{x} \frac{d}{dx}\right)$ માટે આયગન વિધેય અને આયગન કિંમત મેળવો. [04]

અથવા

Q : 2(a) ફેઝ વેલોસિટી અને ગ્રુપ વેલોસિટી સમજાવો અને સાબિત કરો કે $v_g = v_p - \lambda \frac{dv_p}{d\lambda}$ [10]

(b) તરંગ વિધેયની સંભાવનાઓ નું અર્થઘટન સમજાવો. [05]

(c) બોક્સનોર્મલાઇઝેશન સમજાવો. [04]

Q : 3(a) એન્સેમ્બલ ની સમજૂતી આપી તેના પ્રકાર સમજાવો . [12]

(b) $2n$ પરમાણુઓ સરખી રીતે બે બોક્સમાં વહેંચાયેલા છે તો $(n+s, n-s)$ ના વિતરણ માટેની સંભાવના શોધો જ્યાં $\frac{s}{n} \ll 1$ તથા સંભાવના વિરૂધ્ધ $\frac{s}{n}$ નો આલેખ દોરો . [07]

અથવા

Q : 3(a) બોલ્ટ્ઝમેન કેનોનીકલ વિતરણ નિયમ તારવો તથા પરમાણુની ઊર્જા ϵ_i જેટલી હોયતે માટેની સંભાવના શોધો [12]

$$P(\epsilon_i) = \frac{e^{-\epsilon_i/kT}}{\sum e^{-\epsilon_i/kT}}$$

(b) જો દસ પરમાણુઓ બે બોક્સ વચ્ચે યાદચ્છિક રીતે વહેંચાયેલા હોય તો તેના માટે નીચેની ગણતરી કરો. [07]

(i) (2,8), (4,6) ના વિતરણ માટેની સંભાવના શોધો . (ii) મહત્તમ વિતરણ માટેની સંભાવના શોધો.

Q : 4(a) ડોપ્લર અસર એટલે શું ? ડોપ્લર અસર ના વિવિધ કિસ્સાઓ ની ચર્ચા કરો. [10]

(b) મેગ્નેટોસ્ટ્રીક્શન જનરેટરની મદદથી અલ્ટ્રાસોનીક તરંગોની ઉત્પત્તિ સમજાવો. [08]

અથવા

Q : 4(a) વિભેદનશક્તિ એટલે શું ? ટેલીસ્કોપની વિભેદનશક્તિ ના સૂત્રની તારવણી કરો. [10]

(b) લંબગોળાકાર ધ્રુવિભુત પ્રકાશની ઉત્પત્તિ સમજાવો. [08]