Seat No.: _____ Enrolment No.______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA - 1'ST / 2'ND SEMESTER–EXAMINATION –JUNE/JULY- 2012

Subject code: 310002

Subject Name: Applied Science-I (Physics)

Date: 25/06/2012 **Time: 10.30 am – 01.00 pm**

Total Marks: 70

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **English version is considered to be Authentic**

Q.1 Answer the following questions. **14**

(i) What is meant by supplementary units? Give their names.

(ii) Derive the relation $v = f\lambda$.

(iii) Give the difference between echo and reverberation.

(iv) Is it possible that a beta particle is emitted by the nucleus? Explain.

(v) Why is it difficult to introduce mercury in a capillary tube?

(vi) How is laser light different from ordinary light?

(vii) On what factors do the intensity and penetration power of X-rays depend?

Q.2 (A) Fill in the blanks. **07**

(i) 1 Angstrom = ___________ meter.

(ii) Number of neutrons in ${}_6C^{12}$ = _________.

(iii) All photons in laser beam have _________ phase.

(iv) The velocity of light in a medium is _________ to the refractive index of the medium.

(v) Surface tension tends to _________ surface area of the liquid.

(vi) X-rays are _________ waves.

(vii) β-rays is the flow of _________ .

(B)(i) Explain principle and working of a Vernier calipers with a neat, labeled diagram. **05**

(ii) Main scale of a Vernier calipers is calibrated in millimeter. 25 divisions of its Vernier scale are equal to 24 divisions of its Main scale. Calculate its least count in millimeter. **02**

OR

(B)(i) Explain principle and working of a Micrometer Screw Guage with a neat, labeled diagram. **05**

(ii) A Micrometer Screw has a pitch of ½ millimeter. There are 50 divisions on its circular scale. Calculate its least count in meter. **02**

Q.3 (1) What is derived unit? Derive the SI unit of force. Prove that $1\ N = 10^5$ dyne. **04**

(2) Define molecular range and sphere of influence. Explain molecular theory of surface tension. **04**

(3) How much will the mercury fall down in a capillary tube of radius 0.125 mm? Angle of contact for mercury is 138°, surface tension of mercury is 0.54 N/m, density of mercury is 13.6 gm/cc. **04**

(4) How many free surfaces of a bubble are there inside the liquid? Explain. **02**

OR

Q.3 (1) What is radioactivity? Write the three series of natural radioactivity and their parent elements. **04**

(2) Write the law of radioactive disintegration. Derive its equation. Draw the decay curve. **04**

Q.3 (3) Calculate binding energy in Joule in helium nucleus. Given that : **04**
Mass of helium = 4.001265 amu, Mass of proton = 1.007277 amu
Mass of neutron = 1.008666 amu, 1 amu = 931.4832 MeV, 1 eV = 1.6×10^{-19} J

(4) Define half life time and average life time for a radioactive material. **02**

Q.4 (1) Write four points of difference between transverse and longitudinal waves. **04**

(2) Define angle of deviation. Explain dispersion of light. **04**

(3) An object is placed at a distance of (i) 18 cm and (ii) 7 cm from a convex lens of focal length 12 cm. Determine the position and nature of the image in both cases. **04**

(4) When is a wave produced ? What is transported during wave motion ? **02**

OR

Q.4 (1) Draw a neat diagram of simple microscope. Derive formula for its magnifying power. **04**

(2) Write principle, construction and working of magnetostriction method to produce ultrasonic waves. **04**

(3) [1] Frequency of a tuning fork is 460 Hz and velocity of sound in air is 330 m/s. How will the sound wave travel while the fork completes 25 vibrations? **04**
[2] Total absorption of sound by all the surfaces of a lecture hall of the volume 346.5 m^3 is 23 OWU. Calculate its reverberation time.

(4) Write the types of lenses with figure. **02**

Q.5 (1) Explain spontaneous and stimulated emission. **03**

(2) Explain population inversion. **03**

(3) Explain optical pumping. **02**

(4) Give six applications of lasers. **03**

(5) Explain fluorescence. **03**

OR

Q.5 (1) Explain Ruby laser method to produce laser rays. **03**

(2) Write six applications of X-rays. **03**

(3) Write names of four fluorescent materials. **02**

(4) Write three characteristics of phosphorescence. **03**

(5) If the potential difference between two electrodes of a Coolidge tube is 35 kV, find out ‘cut-off’ wavelength and maximum frequency of X-rays produced. **03**

****

Q.1 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. **14**

૧. પૂરક એકમો એટલે શું ? તેમના નામ લખો.

૨. $v = f\lambda$ સૂત્ર સાબિત કરો.

૩. પડઘા અને પ્રતિઘોશ વચ્ચે નો તફાવત લખો.

૪. ન્યુક્લિયસ માંથી β-કણ ઉત્સર્જિત થઈ શકે ? સમજાવો.

૫. કેશનળી માં પારો દાખલ કરવો શા માટે અઘરું છે ?

૬. લેઝર પ્રકાશ સાદા પ્રકાશ કરતા કઈ રીતે જુદો પડે છે ?

૭. ક્ષ-કિરણો ની તિવ્રતા અને ભેદન શક્તિ કયા પરીબળો પર આધાર રાખે છે ?

Q.2(a) ખાલી જગ્યા પૂરો. **07**

૧. 1 એંગસ્ટ્રોમ = _________ મીટર.

૨. $_6C^{12}$ માં ન્યુટ્રોન ની સંખ્યા _________ હોય છે.

૩. લેઝર પ્રકાશ માં બધા ફોટોન ની કલા ________ હોય છે.

૪. માધ્યમ માં પ્રકાશ નો વેગ તેના વક્રિભવનાંક ના ________ હોય છે.

૫. પૃષ્ઠતાણ ને કારણે પ્રવાહી નું પૃષ્ઠફળ ________ થાય છે.

૬. ક્ષ-કિરણો ________ પ્રકાર ના કિરણો છે.

૭. β-કિરણો ________ નો પ્રવાહ છે.

Q.2(b) (i) વર્નિયર કેલીપર્સ ના સિધ્ધાંત અને કાર્ય તેની નામ- નિર્દેશ વાળી આકૃતિ દોરી સમજાવો. **05**

(ii) એક વર્નિયર કેલીપર્સ નો મુખ્ય સ્કેલ મિલીમીટર માં અંકિત છે. વર્નિયર સ્કેલ ના 25 વિભાગ તેના મુખ્ય સ્કેલ ના 24 વિભાગ બરાબર થાય છે. તો તેની લઘુતમ માપ શક્તિ મિલીમીટર માં શોધો. **02**

અથવા

Q.2(b) (i) માઈક્રોમીટર સ્ક્રુ ગેજ ના સિધ્ધાંત અને કાર્ય તેની નામ- નિર્દેશ વાળી આકૃતિ દોરી સમજાવો. **05**

(ii) એક માઈક્રોમીટર સ્ક્રુ ગેજ નો પેચ ½ મિલીમીટર છે. તેના વર્તુળાકાર સ્કેલ પર 50 વિભાગ છે. તો તેની લઘુતમ માપ શક્તિ મીટર માં શોધો. **02**

Q.3 ૧. સાધિત એકમો એટલે શું ? બળ નો એસ.આઈ. એકમ તરવો. 1 N = 10^5 ડાઈન સાબિત કરો. **04**

૨. અણુ અવધિ અને અણુક્રિયા ગોળા ની વ્યાખ્યા આપો. અણુવાદ ના આધારે પૃષ્ઠતાણ સમજાવો. **04**

૩. 0.125 mm ત્રિજ્યા ધરાવતી કેશનળી માં પારો કેટલો નીચે ઉતરશે ? પારા માટે સ્પર્શકોણ 138°, પારા નું પૃષ્ઠતાણ 0.54 N/m, પારા ની ઘનતા 13.6 gm/cc છે. **04**

૪. પ્રવાહી ની અંદર રહેલા પરપોટા ને કેટલી મુક્ત સપાટી હોય છે ? સમજાવો. **02**

અથવા

Q.3	૧. કિરણોત્સર્ગતા સમજાવો. કુદરતી કિરણોત્સર્ગતા ની ત્રણ શૃંખલા અને તેના જનક તત્વો લખો.	04
	૨. રેડિયોએક્ટિવ વિભંજન નો નિયમ લખો. તેનું સુત્ર તારવો. ક્ષયવક્ર દોરો.	04
	૩. હિલિયમ નાભી ની બંધન ઊર્જા જુલ માં ગણો. જ્યાં, $1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J$ હિલિયમ નું દળ = 4.001265 amu, પ્રોટોન નું દળ = 1.007277 amu ન્યુટ્રોન નું દળ = 1.008666 amu, 1 amu = 931.4832 MeV	04
	૪. કિરણોત્સર્ગ પદાર્થ માટે અર્ધજીવનકાળ તથા સરેરાશ જીવનકાળની વ્યાખ્યા લખો.	02
Q.4	૧. લંબગત અને સંગત તરંગો ના તફાવત ના ચાર મુદ્દા લખો.	04
	૨. વિચલન કોણ ની વ્યાખ્યા લખો. પ્રકાશ નું વિભાજન સમજાવો.	04
	૩. એક પદાર્થ બહિર્ગોળ લેન્સ થી (1) 18 cm અને (2) 7 cm અંતરે મુકેલ છે. લેન્સ ની કેન્દ્ર લંબાઈ 12 cm છે. બંન્ને કિસ્સા માં પ્રતિબિંબ ના અંતર અને સ્વરુપ શોધો.	04
	૪. તરંગ ક્યારે ઉત્પન્ન થાય છે ? તરંગ દ્વારા શેનું પ્રસરણ થાય છે ?	02

અથવા

Q.4	૧. સાદા સૂક્ષ્મદર્શક ની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. તેની વિશાલન શક્તિ નું સુત્ર તારવો.	04
	૨. અલ્ટ્રસોનિક તરંગો ઉત્પન્ન કરવાની મેગ્નેટોસ્ટ્રિક્શન રીત ના સિધ્ધાંત, રચના અને કાર્ય સમજાવો.	04
	૩. (1) એક સ્વર ચિપિયા ની આવૃતિ 460 Hz અને ધ્વનિ નો હવા માં વેગ 330 m/s છે. ચિપિયા ના 25 આંદોલન દરમિયાન ધ્વનિ તરંગ હવા માં કેટલું અંતર કાપશે ? (2) 346.5 m^3 ઘનફળ ધરાવતા વ્યાખ્યાન ખંડ ની બધી સપાટીઓ દ્વારા થતું કુલ ધ્વનિ શોષણ 23 OWU હોય તો પ્રતિઘોષ સમય શોધો.	04
	૪. લેન્સ ના પ્રકારો આકૃતિ સાથે લખો.	02
Q.5	૧. તત્કાલીન અને ઉદ્દીપ્ત ઉત્સર્જન સમજાવો.	03
	૨. વસ્તી પ્રતિલોમન સમજાવો.	03
	૩. ઓપ્ટિકલ પંમ્પિંગ સમજાવો.	02
	૪. લેઝર ના છ ઉપયોગો લખો.	03
	૫. પ્રસ્ફુરણ સમજાવો.	03

અથવા

Q.5	૧. લેઝર કિરણો ઉત્પન્ન કરવાની રૂબી લેઝર પદ્ધત્તિ સમજાવો.	03
	૨. ક્ષ- કિરણો ના છ ઉપયોગો લખો.	03
	૩. પ્રસ્ફુરણ પદાર્થો ના ચાર નામ લખો.	02
	૪. ફોસ્ફોરેસન્સ ની ત્રણ લાક્ષણિકતાઓ લખો.	03
	૫. કુલીજ ટ્યુબ ના બે છેડા વચ્ચે નો વિજસ્થિતિમાન નો તફાવત 35 kV હોય તો ઉત્પન્ન થતા ક્ષ- કિરણોની ‘કટ ઓફ’ તરંગ લંબાઈ તથા મહત્તમ આવૃતિ ગણો.	03

****