

This Question Paper consists of 30 questions and 12 printed pages.
આ પ્રશ્નપત્રમાં 30 પ્રશ્નો અને 12 મુદ્રિત પાનાં છે.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

અનુક્રમાંક

Code No. 65/SS/A/GU
કોડ સં.

SET / સેટ –

A

PHYSICS ભૌતિક વિજ્ઞાન (312-G)

Day and Date of Examination _____
(પરીક્ષાનો દિવસ અને તારીખ)

Signature of Invigilators 1. _____
(નિરીક્ષકોના હસ્તાક્ષર)
2. _____

General Instructions :

- 1 Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.
- 2 Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.
- 3 Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.
- 4 Write your Question Paper Code No. 65/SS/A/GU-A on the Answer-Book.

સામાન્ય સૂચના :

- 1 પરીક્ષાર્થી પ્રશ્નપત્રના પ્રથમ પાના પર પોતાનો અનુક્રમાંક અવશ્ય લખે.
- 2 કૃપયા તપાસી લેવું કે પ્રશ્નપત્રના કુલ પાનાં અને પ્રશ્નપત્રમાં કુલ પ્રશ્નોની સંખ્યા, પ્રથમ પાનામાં ઉપર જણાવેલી સંખ્યાથી સમાન હોય. તે પણ ચકાસી લેવું કે પ્રશ્નો ક્રમમાં છે.
- 3 ઉત્તર પુસ્તિકામાં કોઈ પણ ચિહ્નો બનાવવા અથવા નિર્દિષ્ટ સ્થાનો સિવાય અન્ય કોઈ સ્થાન પર અનુક્રમાંક લખતા પરીક્ષાર્થીને અયોગ્ય જાહેર કરવામાં આવશે.
- 4 ઉત્તર પુસ્તિકા પર પ્રશ્નપત્રની કોડ સંખ્યા 65/SS/A/GU-A લખવી.



PHYSICS
ભૌતિક વિજ્ઞાન
(312-G)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

સમય : 3 કલાક]

[અધિકતમ ગુણ : 80

-
- Note :** (i) All questions are **compulsory**.
(ii) Marks allotted are indicated against each question.
(iii) Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No separate time is allotted for attempting multiple-choice questions.

- નોંધ :** (i) બધા જ પ્રશ્નો અનિવાર્ય છે.
(ii) પ્રત્યેક પ્રશ્નની સામે તેના ગુણ આપવામાં આવેલ છે.
(iii) પ્રશ્ન સંખ્યા 1 થી 10ના પ્રત્યેક પ્રશ્ન માટે ચાર વિકલ્પો - (A), (B), (C) અને (D) આપેલ છે જેમાંથી એક સૌથી યોગ્ય છે. આપેલા ચાર વિકલ્પોમાંથી સાચા જવાબની પસંદગી કરી, તમારી ઉત્તર પુસ્તિકામાં પ્રશ્ન સંખ્યાની સામે લખો. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નોના ઉકેલ માટે કોઈ અતિરિક્ત સમય આપવામાં નહીં આવે.

1 The physical quantity which is equal to the change in momentum of a body is known as : 1

- (A) Force (B) Acceleration
(C) Impulse (D) Work

ભૌતિક જથ્થો જે પદાર્થના સંવેગની ગતિમાં ફેરફારને સમાન છે તે ઓળખાય છે :

- (A) બળ (B) પ્રવેગક
(C) આવેગ (D) કાર્ય



2 Two bodies of different masses have equal momentum. It implies that : 1

- (A) the lighter body has greater kinetic energy.
- (B) the heavier body has greater kinetic energy.
- (C) both the bodies have equal kinetic energies.
- (D) both the bodies have equal velocities.

વિભિન્ન દ્રવ્યમાનવાળા બે પદાર્થોની ગતિ એક સમાન છે, તેનો અર્થ છે કે :

- (A) હળવા પદાર્થની ગતિજ-ઊર્જા વધુ હોય છે.
- (B) ભારે પદાર્થની ગતિજ-ઊર્જા વધુ હોય છે.
- (C) બંને પદાર્થોની ગતિજ-ઊર્જા એક સમાન છે.
- (D) બંને પદાર્થોનો વેગ એક સમાન છે.

3 Two small charged conducting spheres separated by a distance ' d ' in air 1

exert the force ' F ' on each other. If they are immersed in a liquid of dielectric constant 2, then the force exerted by one on the other at the same separation will be :

બે નાના આવેશિત, ચાલક ગોળા હવામાં એકબીજાથી ' d ' દૂરી પર રાખેલ હોય તો, તેમના વચ્ચે ' F ' બળ લાગે છે. જો તેમને 2 પરાવૈદ્યુતાંકના કોઈ દ્રવમાં એટલી જ દૂરી પર રાખવામાં આવે તો એમનામાંથી દરેક બીજા પર જે બળ લગાવશે તેનું માન હશે :

- (A) $4F$
- (B) $2F$
- (C) F
- (D) $F/2$

4 A 10 A ammeter has a resistance of 0.09Ω . What resistance of the shunt 1
will enable it to read up to 100 A?

0 થી 10 A સુધી માપવાવાળા કોઈ એમીટરનો પ્રતિરોધ 0.09Ω છે. તેમના શીર્ષ પર કેટલો પ્રતિરોધ મૂકવામાં આવે કે તે 100 A સુધી માપી શકે?

- (A) 0.001Ω
- (B) 0.1Ω
- (C) 0.01Ω
- (D) 0.9Ω



5 In Young's double slit experiment the separation between the two slits is halved and the distance between the slits and screen is doubled. The fringe width will : 1

- (A) remain unchanged (B) be halved
(C) be doubled (D) be quadrupled

યંગના દ્વિ-ઝિરી પ્રયોગમાં જો બંને ઝિરીયો વચ્ચેની દૂરીને અડધી કરી દેવાય અને ઝિરીયો અને પરદા વચ્ચેની દૂરીને બમણી કરવામાં આવે તો ફ્રિજ-ચૌડાઈ :

- (A) અપરિવર્તિત રહેશે (B) અડધી થઈ જશે
(C) બમણી થઈ જશે (D) ચાર ગણી થઈ જશે

6 The width of diffraction band varies : 1

- (A) Directly as the width of the slit
(B) Inversely as the wavelength
(C) Directly as the distance between the slit and screen
(D) Inversely as the size of the source from which the slit is illuminated

વિવર્તન-બેંડની પહોળાઈ પરિવર્તિત હોય છે :

- (A) ઝિરીના ક્રમાનુપાતમાં
(B) તરંગલંબાઈના પ્રતિલોમાનુપાતમાં
(C) ઝિરી અને પરદા વચ્ચેની દૂરીના ક્રમાનુપાતમાં
(D) જેમાંથી સ્લિટ પ્રકાશિત થાય છે, તે સ્રોતના કદના પ્રતિલોમાનુપાતમાં

7 Name the physical quantity whose SI unit is Becquerel : 1

- (A) Wavelength
(B) Frequency
(C) Activity of a radioactive material
(D) Disintegration constant

તે ભૌતિક રાશિનું નામ બતાવો જેનો SI એકમ બેકેરલ છે :

- (A) તરંગલંબાઈ
(B) આવૃત્તિ
(C) કોઈ રેડિયોએક્ટિવ પદાર્થની ગતિવિધિ
(D) વિઘટન નિયતાંક



- 8 ${}_{92}^{238}U$ has 92 protons and 238 nucleons. It decays by emitting an α -particle and becomes :

- (A) ${}_{92}^{234}U$ (B) ${}_{90}^{234}Th$
 (C) ${}_{92}^{235}U$ (D) ${}_{93}^{237}NP$

${}_{92}^{238}U$ માં 92 પ્રોટોન અને 238 ન્યૂક્લિઓન હોય છે. જે એક આલ્ફા-કણ ઉત્સર્જિત થઈને ક્ષયિત થાય છે અને સ્વયં બદલાઈ જાય છે :

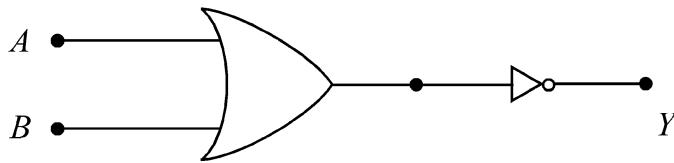
- (A) ${}_{92}^{234}U$ માં (B) ${}_{90}^{234}Th$ માં
 (C) ${}_{92}^{235}U$ માં (D) ${}_{93}^{237}NP$ માં

- 9 The current gain β of a transistor in common emitter mode is 49. If the collector current changes by 9.8 mA , the change in the base current is :

કોઈ ટ્રાંઝિસ્ટરની ધારા લબ્ધિ β તેના ઊભયનિષ્ઠ ઉત્સર્જક વિન્યાસમાં 49 છે. જો સંગ્રાહક ધારામાં 9.8 mA નું પરિવર્તન થાય, તો આધાર ધારાનું પરિવર્તન હશે -

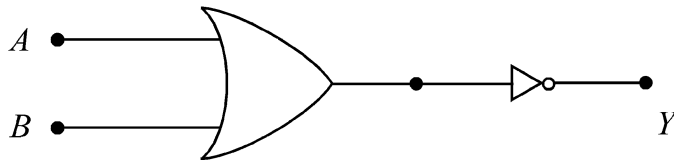
- (A) 0.1 mA (B) 0.15 mA
 (C) 0.2 mA (D) 0.25 mA

10



The logic gate shown in the figure is a :

- (A) NAND gate (B) NOR gate
 (C) AND gate (D) OR gate



આકૃતિમાં દર્શાવેલ લૉજિક ગેટ છે :

- (A) NAND ગેટ (B) NOR ગેટ
 (C) AND ગેટ (D) OR ગેટ



- 11 A body of mass 100 kg is lifted up through a distance of 8 m in 10 seconds. Calculate power supplied. 2

100 kg દ્રવ્યમાનવાળો કોઈ એક પદાર્થ 10 સેકન્ડમાં 8 મીટરની ઊંચાઈ સુધી ઉપર ઉઠાવવામાં આવે છે. તેને આપવામાં આવેલ બળની ગણતરી કરો.

- 12 Show that the surface tension of a liquid is numerically equal to its surface energy per unit area. 2

બતાવો કે કોઈ દ્રવનું પૃષ્ઠતાણ આંકિક રૂપે તેની પૃષ્ઠ-ઊર્જા પ્રતિ એકમના ક્ષેત્રફળની સમાન હોય છે.

- 13 The efficiency of a Carnot's engine working between an unknown temperature and ice point is 75%. Determine the unknown temperature. 2

એક અજ્ઞાત ઊષ્મા અને ગલનાંક વચ્ચે કાર્યરત કોઈ કાર્નો એન્જિનની દક્ષતા 75% છે. આ અજ્ઞાત ઊષ્માના માનને શોધો.

- 14 State any two differences between stationary waves and travelling waves. 2

સ્ટેશનરી વેવ્સ અને ટ્રાવેલિંગ વેવ્સ વચ્ચેના કોઈ પણ બે તફાવતો લખો.

- 15 The electric flux through a Gaussian surface is zero, does it necessarily mean that 2

- (a) The charge enclosed by the surface is zero
(b) The electric field is zero at every point on the surface

કોઈ ગાઉઝીય પૃષ્ઠથી પસાર થતો વૈદ્યુત ફ્લક્સ શૂન્ય છે. શું નિશ્ચિત રૂપે આનો અર્થ એ છે કે :

- (a) પૃષ્ઠ દ્વારા પરિબદ્ધ આવેશ શૂન્ય છે?
(b) પૃષ્ઠના દરેક બિંદુ પર વૈદ્યુત ક્ષેત્ર શૂન્ય છે?



- 16 An electric lamp is rated as 40 W, 220 V. Calculate the (i) resistance of the lamp and (ii) the maximum current that can be safely passed through it. 2

કોઈ વિદ્યુત લેમ્પ 40 W, 220 V માટે બનાવેલ છે. આ લેમ્પનો (i) પ્રતિરોધ અને (ii) આમાંથી સુરક્ષિત રૂપે પસાર થઈ શકે તે ધારાની ગણતરી કરો.

- 17 Write one point of difference between interference and diffraction of light. 2

પ્રકાશના વ્યતિકરણ અને વિવર્તન વચ્ચેનો તફાવત લખો.

- 18 Calculate the ratio of energies of the hydrogen atom in its first excited state to that its second excited state. 2

હાઈડ્રોજન પરમાણુના પ્રથમ ઉદ્દીપન-સ્તર અને દ્વિતીય ઉદ્દીપન-સ્તરની ઊર્જાઓના ગુણોત્તરની ગણતરી કરો.

- 19 The output of NAND gate is fed to the input of NOT gate. Name and write the truth table of logic gate so formed. 2

NAND ગેટનું આઉટપુટ NOT ગેટના ઈનપુટને આપવામાં આવ્યું છે, આ રીતે નિર્મિત લોજિક ગેટનું નામ બતાવો અને તેની સત્યતા-સારણી લખો.

- 20 State Newton's second law of motion. Use it to derive the relation $\vec{F} = m\vec{a}$. 4

Hence define SI unit of force.

ન્યૂટનનો ગતિનો દ્વિતીય નિયમ બતાવો. તેનો ઉપયોગ કરી સંબંધ $\vec{F} = m\vec{a}$ વ્યુત્પન્ન કરો અને તેના આધારે બળના SI એકમને વ્યાખ્યાયિત કરો.



21 Explain why : 4

- (a) The path of spinning tennis ball curves during its flight
- (b) A small spherical ball falling in a viscous fluid attains constant velocity after some time?

વ્યાખ્યાયિત કરો કે શા માટે :

- (a) એક ચક્રણ કરતા ટેનિસના દડાનો પથ પોતાની ગતિ દરમિયાન શા માટે વક્રી થઈ જાય છે ?
- (b) સ્નિગ્ધ પ્રવાહીમાં પડતો એક નાનો ગોળાકાર દડો અમુક સમય પછી સતત વેગ પ્રાપ્ત કરે છે.

22 Discuss reversible and irreversible processes with one example for each. 4

ઉત્ક્રમણીય અને અનુત્ક્રમણીય પ્રક્રિયાઓને દરેકનું એક-એક ઉદાહરણ આપી વર્ણવો.

23 Write Newton's formula for velocity of sound in air and explain why and how was it corrected by Laplace? 4

હવામાં ધ્વનિના વેગ માટે ન્યૂટનનું સૂત્ર લખો અને લાપ્લાસ દ્વારા તેને શા માટે અને કેવી રીતે સુધારવામાં આવ્યું તે સમજાવો.

24 Using Huygen's principle show how light waves are reflected from a plane surface. Hence verify laws of reflection. 4

હાઈગેન્સના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી બતાવો કે પ્રકાશ-તરંગો કોઈ સપાટ પૃષ્ઠથી કેવી રીતે પરાવર્તિત થાય છે. પરાવર્તનના આ પ્રકારના નિયમોને સત્યાપિત કરો.



25 State the principle of working of a potentiometer. With the help of a circuit diagram explain how the emfs of two primary cells are compared? 4

પોટેન્શિયોમીટરનો કાર્ય-સિદ્ધાંત બતાવો. એક પરિપથ આરેખ દ્વારા સમજાવો કે કેવી રીતે બે પ્રાથમિક સેલોના emfની તુલના કરાય છે?

26 (i) Draw a circuit diagram to study I-V characteristics of a photo cell. 4

(ii) When radiations of same intensity and different frequencies are incident on the cathode of a photo cell, how does the saturation current vary with anode potential?

(iii) When radiations of same frequency and different intensities are incident on the cathode of a photo cell, how does the stopping potential change with anode potential?

(iv) Drawing a graph, show the variation in photoelectric current with the variation in the intensity of incident radiation keeping their frequency constant.

(i) કોઈ પણ ફોટોસેલના I-V અભિલક્ષણોનું અધ્યયન કરવા માટે પરિપથ આરેખ દોરો.

(ii) જ્યારે એક સમાન તીવ્રતા અને ભિન્ન આવૃત્તિઓના વિકિરણ કોઈ ફોટોસેલના કેથોડ પર નાખવામાં આવે છે તો સંતૃપ્તિ ધારા એનોડ વિભવ સાથે કેવી રીતે પરિવર્તિત થાય છે?

(iii) જ્યારે એક સમાન આવૃત્તિ અને વિભિન્ન તીવ્રતાઓના વિકિરણ કોઈ ફોટોસેલના કેથોડ પર નાખવામાં આવે છે તો એનોડ વિભવ સાથે રોધી વિભવ કેવી રીતે પરિવર્તિત થાય છે?

(iv) એક ગ્રાફ બનાવી આપાતી વિકિરણોની આવૃત્તિને અપરિવર્તિત રાખી તીવ્રતામાં પરિવર્તન સાથે પ્રકાશ-વૈદ્યુત ધારામાં થવાવાળું પરિવર્તન બતાવો.

OR / અથવા



An isolated hydrogen atom emits a photon of energy 9 eV. Find the –

- (i) momentum of the photon
- (ii) effective mass of photon
- (iii) energy of photon
- (iv) recoil velocity of hydrogen atom.

(Given : mass of hydrogen atom is 1.6×10^{-27} kg)

કોઈ હાઈડ્રોજનનો પરમાણુ 9 eV ઊર્જાનો ફોટોન ઉત્સર્જિત કરે છે. શોધો :

- (i) આ ફોટોનનો સંવેગ
- (ii) આ ફોટોનનું પ્રભાવી દ્રવ્યમાન
- (iii) આ ફોટોનની ઊર્જા
- (iv) હાઈડ્રોજન પરમાણુનો પ્રતિક્ષેપ વેગ

(આપેલ છે : હાઈડ્રોજન પરમાણુનું દ્રવ્યમાન 1.6×10^{-27} kg છે)

27 State Hooke's law. Show that the potential energy of an elastic spring of 6

spring constant k compressed through a distance x is $\frac{1}{2} kx^2$.

A body of mass 2 kg is attached to a light spring of spring constant $k = 100 \text{ Nm}^{-1}$. Calculate the work done by an external force in stretching the spring by 10 cm.

હુકનો નિયમ લખો. બતાવો કે k સ્પ્રિંગ નિયતાંકના કોઈ પ્રત્યાસ્થ સ્પ્રિંગને x દૂરી સુધી સંપીડિત

કરવાથી તેમાં સંચિત પ્રત્યાસ્થ સ્થિતિજ ઊર્જા $\frac{1}{2} kx^2$ હશે.

2 kg દ્રવ્યમાનનો કોઈ પદાર્થ $k = 100 \text{ Nm}^{-1}$ સ્પ્રિંગ નિયતાંકના કોઈ હળવા સ્પ્રિંગ સાથે જોડેલ છે. આ દ્રવ્યમાનને 10 cm તાણીને સ્પ્રિંગને તાનિત કરવામાં કરેલ કાર્યના માનની ગણતરી કરો.



- 28 State Biot-Savart's law. Using this law derive the expression for magnetic field at the centre of a circular current carrying loop. 6

A circular coil having 50 turns each of radius 0.08 m carries a current of 0.8 A. Calculate the magnetic field at the centre of the coil.

બાયો-સાવર્ટનો નિયમ લખો. આ નિયમનો ઉપયોગ કરી કોઈ વૃત્તાકાર ધારાવાહી લૂપના કેન્દ્ર પર ચુંબકીય ક્ષેત્રનો વ્યંજક વ્યુત્પન્ન કરો.

કોઈ વૃત્તાકાર કુંડલી જેમાં 50 ફેરા છે. દરેક ફેરાની ત્રિજ્યા 0.08 m છે, જેમાં 0.8 A ની ધારા પ્રવાહિત થાય છે. આ કુંડલીના કેન્દ્ર પર ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગણતરી કરો.

- 29 Describe an experiment to demonstrate the transverse nature of light. A ray of unpolarised light is incident on plane surface separating two media entering from rarer to denser medium. Drawing a diagram, show polarization of the reflected and the refracted light. Hence obtain Brewster's law. 6

પ્રકાશની અનુપ્રસ્થ પ્રકૃતિ દર્શાવવા માટે કોઈ પ્રયોગ વર્ણવો. અધ્રુવિત પ્રકાશનું કોઈ કિરણ બે માધ્યમોને પૃથક કરવાવાળા એક સપાટ પૃષ્ઠ પર આપતિત થઈ વિરલ માધ્યમથી સઘન માધ્યમમાં પ્રવેશે છે. આકૃતિ દોરી પરાવર્તિત અને અપવર્તિત પ્રકાશનું ધ્રુવણ દર્શાવો. આનો ઉપયોગ કરી બ્રૂસ્ટરનો નિયમ મેળવો.

- 30 Explain with the help of circuit diagrams the working of a p-n junction diode in (i) forward and (ii) reverse bias. Draw its V-I (Voltage-Current) characteristics showing the necessary circuit diagrams. 6

એક પરિપથ આરેખની મદદ વડે (i) અગ્ર-બાયસનમાં (ii) ઉલ્કમ બાયસનમાં p-n સંધિ ડાયોડની કાર્યપ્રણાલીને વ્યાખ્યાયિત કરો. જરૂરી પરિપથ આરેખ બનાવી તેની વોલ્ટતા-ધારા અભિલક્ષણ આલેખિત કરો.

OR / અથવા



- (a) Draw the circuit diagram of a n-p-n transistor as a common emitter amplifier. Briefly explain its working.
- (b) Define power gain and voltage gain of a common emitter transistor.
- (a) n-p-n ટ્રાંઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરી બનાવેલ ઉભયનિષ્ઠ ઉત્સર્જક પ્રવર્ધકનો પરિપથ આરેખ બનાવો. તેની કાર્યવિધિને ટૂંકમાં વર્ણવો.
- (b) ઉભયનિષ્ઠ ઉત્સર્જક ટ્રાંઝિસ્ટરના શક્તિ-લબ્ધિ અને વોલ્ટતા-લબ્ધિને વ્યાખ્યાયિત કરો.
-

