This Question Paper consists of **30 questions** including **2** figures and **8 printed pages.**
આ પ્રશ્નપત્રમાં **30** પ્રશ્નો, **2** આકૃતિ અને **8** મુદ્રિત પાનાં છે.

Roll No. અનુક્રમાંક													Code No. કોડ સં. **62/SS/N/GU**

PHYSICS

ભૌતિક વિજ્ઞાન

(312-G)

Set/સેટ A

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. **62/SS/N/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 પાના અને પ્રશ્નપત્રમાં કુલ પ્રશ્નોની સંખ્યા, પ્રથમ પાનામાં ઉપર જણાવેલી સંખ્યાથી સમાન હોય. તો પણ ચકાસી લેવું કે પ્રશ્નો ક્રમમાં છે.
3. ઉત્તર પુસિત્કામાં કોઈ પણ ચિન્હો બનાવવા અથવા નિર્દિષ્ટ સ્થાનો અન્ય કોઈ સ્થાન પર અનુક્રમાંક લખતા પરીક્ષાર્થીને અયોગ્ય જાહેર કરવામાં આવશે.
4. ઉત્તર પુસ્તિકા પર પ્રશ્નપત્રની કોડ સંખ્યા **62/SS/N/GU, set-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 **10** ના પ્રત્યેક પ્રશ્ન માટે ચાર વિકલ્પો - **(A)**, **(B)**, **(C)** અને **(D)** આપેલ છે જેમાંથી એક સૌથી યોગ્ય છે. આપેલા ચાર વિકલ્પોમાંથી સાચા વિકલ્પની પસંદગી કરી, તમારી ઉત્તર પુસ્તિકામાં પ્રશ્ન સંખ્યાની સામે લખો. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નોના ઉકેલ માટે કોઈ અતિરિક્ત સમય આપવામાં નહીં આવે.

---

1. A ball of mass 'm' strikes a rigid wall with speed 'u' and rebounds back with the same speed. The impulse imparted to the ball by the wall is : **1**

(A) 2 mu (B) mu (C) zero (D) -2 mu

'm' દ્રવ્યમાન વાળો એક દડો દૃઢ દિવારથી 'u' ગતિ (ઝડપ) સાથે અથડાય છે અને તે પછી તેજ ઝડપ સાથે એ પાછો આવે છે. દિવાર દ્વારા દડાને આપવામાં આવતો આવેગ છે :

(A) 2 mu (B) mu (C) શૂન્ય (D) -2 mu

2. A crane lifts a mass of 100 kg to a height of 10 m in 20 seconds. The power of the crane is (take $g = 10\ ms^{-2}$) : **1**

(A) 100 W (B) 200 W (C) 250 W (D) 500 W

100 kg દ્રવ્યમાનવાળી વસ્તુને એક ક્રેન 10 m ની ઊંચાઈ પર 20 સેકેન્ડમાં ઉપર લઈ જાય છે. ક્રેનની શક્તિ છે :

(take $g = 10\ ms^{-2}$)

(A) 100 W (B) 200 W (C) 250 W (D) 500 W

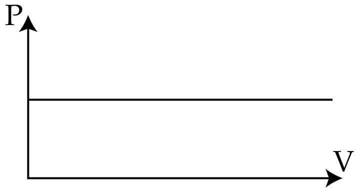
3. A Carnot engine is working between steam point and ice point. Its efficiency will be : **1**

(A) 24.9% (B) 25.7% (C) 26.8% (D) 28.8%

એક કાર્નોટ એન્જિન વાષ્પબિંદુ અને હિમબિંદુ વચ્ચે કાર્ય કરે છે. તેની દક્ષતા હશે :

(A) 24.9% (B) 25.7% (C) 26.8% (D) 28.8%

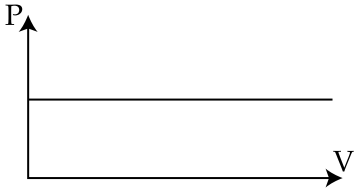
4. Which of the following processes is correct for a given P–V diagram ? **1**



(A) Adiabatic Process (B) Isothermal Process

(C) Isobaric Process (D) Isochoric Process

આપેલ P–V આરેખ માટે કયો ઉપક્રમ સાચો છે ?



(A) સમોષ્મી પ્રક્રિયા (B) સમતાપી પ્રક્રિયા

(C) સમકદી પ્રક્રિયા (D) સમદાબી પ્રક્રિયા

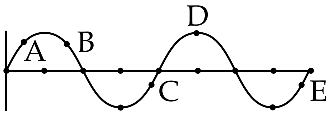
5. Sound waves travel fastest in : **1**

(A) Solids (B) Liquids (C) Gases (D) Vacuum

ધ્વનિ-તરંગો કયા માધ્યમમાં સૌથી વધુ વેગ થી સંચરણ કરે છે ?

(A) ઠોસ (B) દ્રવ (C) ગૈસ (D) વૈક્યુમ

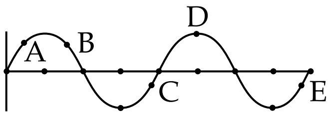
6. Figure shows a sinusoidal wave at a given instant. **1**



Which points are in same phase ?

(A) A, B (B) B, C (C) B, D (D) C, E

નિશ્ચિત સમય પર એક સિન્યુસોઈડલ તરંગને નીચે આપેલ ચિત્રમાં દર્શાવામાં આવ્યું છે.



એવા કયા બે બિંદુ છે જે એકજ ફેસમાં છે ?

(A) A, B (B) B, C (C) B, D (D) C, E

7. An optically active substance : **1**

(A) rotates the plane of polarised light

(B) changes the direction of polarised light

(C) does not allow plane polarised light to pass through it

(D) none of these

એક પ્રકાશિકીય પદાર્થ :

(A) ધ્રુવીભૂત પ્રકાશની સપાટીને ઘુમાવે છે.

(B) ધ્રુવીભૂત પ્રકાશની દિશાને પરિવર્તિત કરે છે.

(C) સમતલ ધ્રુવીભૂત પ્રકાશને તેમાંથી પસાર થવા દેતો નથી.

(D) ઉપરમાંનુ એકેય નહીં.

8. In nuclear reactions, there is a conservation of : **1**

(A) Mass only (B) Energy only

(C) Momentum only (D) Mass, Energy and Momentum

પરમાણુ પ્રતિક્રિયામાં સંરક્ષણ થાય છે :

(A) ફક્ત દ્રવ્યમાનનું (B) ફક્ત ઊર્જાનું

(C) ફક્ત સંવેગનું (D) દ્રવ્યમાન, ઊર્જા અને સંવેગનું

9. Which of the following spectral series falls within visible region of electromagnetic radiation ? **1**

(A) Lyman series (B) Balmer series (C) Paschen series (D) Pfund series

નીચેમાંની કઈ સ્પેક્ટ્રલ શ્રેણી વિદ્યુત ચુંબકીય કિરણોત્સર્ગના દશ્ય ભાગમાં આવે છે.

(A) લાઈમેન શ્રેણી (B) બામર શ્રેણી (C) પાશ્ચન શ્રેણી (D) ફંડ શ્રેણી

10. The refractive index of glass is 1.5 for light waves of $\lambda = 6000$ Å in vacuum. Its wavelength in glass is : **1**

(A) 9000 Å (B) 4000 Å (C) 6000 Å (D) 3000 Å

વેક્યુમમાં $\lambda = 6000$ Å ની પ્રકાશ તરંગો માટે ગ્લાસનું રીફ્રેક્ટિવ ઇંડેક્સ 1.5 છે. કાચમાં તેની તરંગ લંબાઈનું માન હશે :

(A) 9000 Å (B) 4000 Å (C) 6000 Å (D) 3000 Å

11. Define (a) coefficient of static friction; and (b) coefficient of kinetic friction. **2**

(a) સ્થિર ઘર્ષણાંક અને (b) ગતિ ઘર્ષણાંકને વ્યાખ્યાયિત કરો.

12. A block of mass 'm' is held on a rough inclined surface of inclination θ. Show in a diagram various forces acting on the block. **2**

'm' દ્રવ્યમાન (દળ) નો એક બ્લૉક θ કોણવાળા ઢાળની ખરબચડી સપાટી પર મુકેલ છે. તો ઉપર લાગતાં વિવિધ બળો રેખાકૃતિમાં દર્શાવો.

13. Draw a schematic diagram of hydraulic jack for raising automobiles to the desired height. **2**

એક નિશ્ચિત ઊંચાઈ ઉપર મોટર ગાડીઓને ઉપાડવા માટે હાઈડ્રોલિક જૈકનું એક સમુચિત ચિત્ર દોરો.

14. State Zeroth law of Thermodynamics. How many joules of work is equivalent to one calorie of heat ? **2**

ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના શૂન્યક્રમના નિયમને લખો. ઉષ્માની એક કેલોરી કાર્ય કેટલા જૂલને બરોબર હોય છે.

15. Draw an indicator diagram for a thermodynamic system, when it expands isothermally from volume V_1 to V_2 at pressures P_1 and P_2 respectively. **2**

ઉષ્માગતિકીય પ્રક્રિયાની દર્શક રેખાકૃતિ દોરો, જ્યારે દાબ P_1 અને P_2 ઉપર અનુક્રમે આયતન V_1 થી V_2 સમતાપી અવસ્થામાં પ્રસરણ વખતે થાય છે.

16. State two reasons, which were pointed out by Laplace for his correction to the formula for velocity of sound in air given by Newton. **2**

એવા બે કારણો લખો જેને ધ્યાનમાં રાખી લાપ્લાસને વાયુમાં અવાજની ઝડપ માટે ન્યૂટનના સૂત્રને સંશોધિત કરવું પડ્યું.

17. Show that for every 1°C rise in temperature, the velocity of sound in air increases by 0.61 ms^{-1}. **2**

બતાવો કે પ્રતિ 1°C તાપના વધવાથી વાયુમાં ધ્વનિનો વેગ 0.61 ms^{-1} વધી જાય છે.

18. Draw a graph showing the variation of resistivity of a semiconductor with temperature. **2**

તાપ સાથે અર્ધવાહકની પ્રતિરોધકતાના પરિવર્તનને દર્શાવવા માટે એક ગ્રાફ બનાવો.

19. What are main four observations from the experimental study of photo-electric effect ? **2**

ફોટો-ઈલેક્ટ્રિક અસરના પ્રાયોગિક અભ્યાસના મુખ્ય ચાર અવલોકનો કયા છે ?

20. State Newton's First law of motion. Define inertia. Which physical quantity is a measure of the inertia of a body ? **4**

Is it correct to say that a body always moves in the direction of external force acting on it ? Give reasons thereof.

ન્યૂટનના પ્રથમગતિ નિયમને લખો. જડત્વની વ્યાખ્યા આપો. પદાર્થના જડત્વની માપ માટે કઈ ભૌતિક રાશિ ઉપયોગમાં આવે છે ?

શું આ કહેવું સાચું છે કે કોઈ પદાર્થ હમેશા તેના પર કાર્ય કરતા બાહ્યબળની દિશામાં જ ચાલે છે ? તેનું કારણ આપો.

21. A body of mass 2 kg is at a height of 10 m above the ground. By applying work-energy principle : **4**

(a) Calculate speed of the ball at a height of 6 m from the ground, when it falls freely from top.

(b) Calculate speed of the ball, when it reaches the ground after free fall from a height of 10 m.

(c) How much work is done by gravitational force in bringing the ball at a height of 10 m from the ground ?

(d) State whether the work done in (c) will be positive or negative. (Take $g = 10\ ms^{-2}$)

2 kg દળ ધરાવતા એક પદાર્થને જમીન થી 10 m ની ઊંચાઈ પર રાખેલ છે. કાર્ય-ઊર્જા સિદ્ધાંતના ઉપયોગ વડે __________.

(a) જમીન થી 6 m ની ઊંચાઈ પર દળની ચાલની ગણતરી કરો, જ્યારે તે 10 m થી મુક્ત રૂપે નીચે પડે છે.

(b) 10 m ની ઊંચાઈથી મુક્ત રૂપે પડ્યા પછી જમીન પર પહોંચ્યા પર દળની ચાલની ગણતરી કરો.

(c) જમીન થી 10 m ની ઊંચાઈ પર દળાને લઈ જવા પર ગુરૂત્વાકર્ષણ બળ દ્વારા કેટલું કાર્ય કરવામાં આવશે ?

(d) બતાવો કે (c) માં કરેલ કાર્ય ધનાત્મક હશે અથવા ઋણાત્મક ? ($g = 10\ ms^{-2}$ નું માન લો)

22. Based on Bernauli's theorem, describe the working of a 'Flow meter' to measure rate of flow of liquids through pipes. Draw its diagram. **4**

બર્નૂલીના સિદ્ધાંત પર આધારિત 'વહન મીટર' ની કાર્યવિધિ વિશે લખો, જેને નળીમાં વહન માપતા પ્રવાહીનો વહન દર માપવા માટે વપરાય છે. તેનું ચિત્ર પણ દોરો.

OR / અથવા

On the basis of Stoke's law, explain (a) why a soldier opens his parachute close to the ground, when he jumps from a flying aeroplane ? (b) why rain drops reaching the earth donot have very high kinetic energy ?

સ્ટૉકના નિયમ પ્રમાણે સમજાવે કે (a) સૈનિક જ્યારે વિમાન થી નીચે કૂદે છે ત્યારે તે પૅરાશૂટને જમીનની પાસેજ શા માટે રાખે છે ? (b) પૃથ્વી ઉપર પડવા વાળા વરસાદી ટીપાઓની ગતિજ ઊર્જા શા માટે બહુ વધારે નથી હોતી ?

23. Two resistances R_1 and R_2 are connected with a battery of V volts. Compute the net resistance, when they are connected first (a) in series and then (b) in parallel. Draw circuit diagrams for each. **4**

બે પ્રતિરોધકો R_1 અને R_2 ને V વોલ્ટની બેટરી સાથે જોડવામાં આવ્યું છે. તુલ્ય પ્રતિરોધકનું માન શોધો, જ્યારે આ બન્ને પ્રતિરોધકોને અનુક્રમે (a) પ્રથમ શ્રેણી સંયોજનમાં અને (b) પછી પાર્શ્વ શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે. દરેકનું એક-એક પરિપથ ચિત્ર દોરો.

24. Derive an expression for the drift velocity of conduction electrons, when electric field is applied. **4**

વિદ્યુતક્ષેત્રના લગાવ્યા બાદ વાહક ઈલેક્ટ્રોનોના ડ્રિફ્ટવેગના વ્યંજકો લખો.

25. State de Broglie Hypothesis. Derive an expression for the de Broglie wavelength of an elementary particle of mass 'm' and charge 'q' and moving with a velocity 'v' after being accelerated through a potential difference 'V'. **4**

ડિ-બ્રાગ્લીના હાઈપોથિસીસ વિશે લખો. 'm' દ્રવવાળા કણનું આવેશ 'q' 'v' ગતિથી ચલાયમાન છે. જ્યારે તેને 'V' વિભવાન્તર દ્વારા ત્વરિત કરાય છે. ડિ-બ્રાગ્લી તરંગદૈર્ધ્ય માટે વ્યંજક મેળવો.

26. (a) Show three basic components of a Transistor with the help of a diagram. **4**
  (b) Draw symbols of n-p-n and p-n-p transistors.
  (c) Why does the arrow head point 'outward' in case of n-p-n transistor; while 'inward' in case of p-n-p transistor ?
  (a) ચિત્રની મદદ વડે ટ્રાંજિસ્ટરના ત્રણ મુખ્ય ઘટકો બતાવો.
  (b) n-p-n અને p-n-p ટ્રાંજિસ્ટરો માટે સાંકેતિક નિરૂપણ બનાવો.
  (c) n-p-n ટ્રાંજિસ્ટરોમાં એરો હેડ 'બાહરની બાજુ' જ્યારે p-n-p ટ્રાંજિસ્ટરોમાં 'અંદરની બાજુ'માં શા માટે હોય છે ?

27. What are electric field lines ? State their three properties. Draw electric field lines for (a) single positive point charge; and (b) electric dipole. **6**

વિદ્યુતક્ષેત્ર રેખાઓ શું હોય છે ? તેનાં ત્રણ ગુણધર્મો વિશે લખો. (a) ધનાત્મક એકલ બિંદુ આવેશ અને (b) વિદ્યુત દ્વિધ્રુવ માટે વિદ્યુતક્ષેત્રની રેખાઓ બનાવો.

28. (a) Explain the phenomenon of polarisation of light. Draw a schematic arrangement of apparatus used for it. **6**
  (b) How unpolarised light is plane polarised by reflection from a transparent material ? Show it by drawing a ray diagram.
  (c) Derive an expression for Brewster's law.
  (a) પ્રકાશના ધ્રુવીભવનની ઘટનાને સમજાવો. તેને જોવા માટેના સાધનોની ગોઠવણીનું ચિત્ર દોરો.
  (b) પારદર્શક પદાર્થ થી પરિવર્તિત થઈને અધ્રુવીભૂત પ્રકાશ કેવી રીતે ધ્રુવીભૂત થાય છે ? તેનાં માટે એક કિરણ આરેખ દોરો.
  (c) બ્રુસ્ટરના નિયમ માટે અભિવ્યક્તિ મેળવો.

29. Sir C.V. Raman was awarded Nobel prize in Physics in 1930 for the discovery of 'Raman Effect'. **6**

(a) State 'Raman Effect', with its simple theoretical explanation.

(b) Calculate refractive index of an equilateral prism, if the angle of minimum deviation is equal to the angle of prism.

સન્ 1930 માં સી.વી. રમનને ભૌતિકીનું નોબેલ પુરસ્કાર 'રમન પ્રભાવ' ની શોધ માટે આપવામાં આવ્યું હતું.

(a) 'રમન-પ્રભાવ' વિશે બતાવો, અને સાથોસાથ તેની સૈદ્ધાંતિક વ્યાખ્યા આપો.

(b) કોઈ સમબાહુ પ્રિઝમ ના પદાર્થના વક્રીભવનની ગણતરી કરો, જ્યારે ન્યૂનતમ વિચલન કોણ અને પ્રિઝમ કોણ બન્ને એક બરોબર હોય.

30. (a) Classify solids as conductors, semiconductors and insulators, on the basis of energy bands. Draw one diagram each for their energy bands. **4**

(b) Write down main two differences between intrinsic and extrinsic semiconductors. **2**

(a) ઊર્જા બૅંડોના આધારે વાહકો, અર્ધવાહકો અને વિદ્યુત-વિરોધિયોના વર્ગીકરણ વિશે લખો. દરેક માટે એક-એક ઊર્જા બૅંડનું ચિત્ર દોરો.

(b) અંતર્ગત અર્ધવાહકો અને બહિંગત અર્ધવાહકો વચ્ચેની બે મુખ્ય તફાવતો જણાવો.

OR / અથવા

(a) Explain the formation of p-n junction. Draw a diagram for it. Hence define 'Depletion Region' and 'Barrier Potential'. **4**

(b) Draw I-V characteristics for a zener diode. What is its main application ? **2**

(a) p-n જંક્શનની રચના સમજાવો. તેનાં માટે એક ચિત્ર દોરો. 'ડિપ્લેશન સ્તર' અને 'બેરિયરતા' ને વ્યાખ્યાયિત કરો.

(b) ઝેનર ડાયોડના I-V લક્ષણોનું એક વક્રચિત્ર બનાવો. તેનો એક મુખ્ય ઉપયોગ પણ લખો.

- o 0 o -