This Question Paper consists of 43 questions and 15 printed pages.
इस प्रश्न-पत्र में 43 प्रश्न तथा 15 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No. / अनुक्रमांक | | | | | | | | | | | | |

Code No. / कोड नं. **68/ESS/1**

SET/सेट **A**

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Day and Date of Examination :
(परीक्षा का दिन व दिनांक) ______________________

Signature of Invigilators :
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर) 1. ______________________

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. **68/ESS/1-A** on the Answer-Book.
5. (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
   English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
   You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.
   (b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.
6. In case of any doubt or confusion in the question paper, the **English** Version will prevail.

सामान्य अनुदेश :

1. परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।
2. कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।
3. उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।
4. अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र की कोड संख्या **68/ESS/1-A** लिखें।
5. (क) प्रश्न-पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :
   अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बँगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
   कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।
   (ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं तो प्रश्न को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।
6. प्रश्नपत्र में किसी भी प्रकार के संदेह अथवा दुविधा की स्थिति में **अंग्रेजी** अनुवाद ही मान्य होगा।

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Time : 3 Hours] **[Maximum Marks : 80**

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 80**

Note :

(i) This question paper consists of **43** questions in all.

(ii) **All** questions are **compulsory**.

(iii) Marks are given against each question.

(iv) Use log tables if necessary.

(v) **Section A consists of**

(a) **Q. No. 1 to 16** - Multiple choice type questions (MCQs) carrying **1** mark each. Select and write the most appropriate option out of the four options given in each of these questions.

(b) **Q. No. 17 to 28** - Objective type questions carrying **2** marks each (with **2** sub-parts of **1** mark each). Attempt these questions as per the instructions given for each of the questions **17** to **28**.

(vi) **Section B consists of**

(a) **Q. No. 29 to 37** - Very short answer type questions carrying **2** marks each to be answered in the range of **30** to **50** words.

(b) **Q. No. 38 to 41** - Short answer type questions carrying **3** marks each to be answered in the range of **50** to **80** words.

(c) **Q. No. 42 and 43** - Long answer type questions carrying **5** marks each to be answered in the range of **80** to **120** words.

निर्देश :

(i) इस प्रश्न पत्र में कुल **43** प्रश्न हैं।

(ii) **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं।

(iii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दिये गये हैं।

(iv) आवश्यक होने पर लघुगणक तालिका का प्रयोग करें।

(v) **खण्ड A में**

(a) **प्रश्न संख्या 1 से 16** – बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं, जो प्रत्येक **1** अंक का है। इन प्रश्नों में प्रत्येक में दिये गये चार विकल्पों में से सबसे उपयुक्त विकल्प चुनिये और लिखिए।

(b) **प्रश्न संख्या 17 से 28** – वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं, प्रश्न संख्या **17 से 28** तक प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है (**दो** उपभाग के साथ प्रत्येक का **1** अंक)। प्रश्न संख्या **17** से **28** में प्रत्येक प्रश्न में दी गई सूचना अनुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(vi) **खण्ड B में**

(a) **प्रश्न संख्या 29 से 37** – अतिलघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **2** अंक हैं और उत्तर की सीमा **30** से **50** शब्द है।

(b) **प्रश्न संख्या 38 से 41** – लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **3** अंक हैं और उत्तर की सीमा **50** से **80** शब्द है।

(c) **प्रश्न संख्या 42 से 43** – दीर्घ उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **5** अंक हैं और उत्तर की सीमा **80** से **120** शब्द है।

Note/निर्देश :

(1) Answers of **all** questions are to be given in the Answer-Book given to you.

सभी प्रश्नों के उत्तर आपको दी गई उत्तर–पुस्तिका में ही लिखें।

(2) 15 minutes time has been allotted to read this Question Paper. The Question Paper will be distributed at 2 : 15 p.m. From 2 : 15 p.m. to 2 : 30 p.m., the students will read the Question Paper only and will not write any answer on the Answer-Book during this period.

इस प्रश्न–पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न–पत्र का वितरण दोपहर में 2 : 15 बजे किया जाएगा। 2 : 15 बजे से 2 : 30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न–पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर–पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

SECTION - A

खण्ड - A

1. In which of the following situations work is done against gravity of earth ? **1**

(A) A monkey climbs up a tree.

(B) A car moves on a horizontal level road.

(C) A person tries to lift a heavy load but fails to do so.

(D) A person lifts a load to a certain height in an earth's natural satellite.

निम्नलिखित में से किस स्थिति में पृथ्वी के गुरूत्व के विरूद्ध कार्य किया जाता है ?

(A) कोई बन्दर किसी वृक्ष पर ऊपर चढ़ता है

(B) कोई कार एक क्षैतिज समतल सड़क पर गति करती है।

(C) कोई व्यक्ति किसी भारी वस्तु को ऊपर उठाने का प्रयत्न करता है लेकिन ऐसा करने में असमर्थ रहता है।

(D) पृथ्वी के किसी प्राकृतिक उपग्रह में कोई व्यक्ति किसी ऊँचाई तक कोई भार ऊपर उठाता है।

2. Through wave motion : **1**

(A) only energy is transmitted

(B) only particles are transmitted

(C) energy and particles both are transmitted

(D) neither energy nor particles are transmitted

तरंग गति के माध्यम से :

(A) केवल ऊर्जा संचरित होती है।

(B) केवल कण संचरित होते हैं।

(C) ऊर्जा और कण दोनों संचरित होते है।

(D) न ऊर्जा संचरित होती है और न कण संचरित होते हैं।

3. The maximum number of electrons present in the outermost orbit of any atom is : **1**

(A) 2 (B) 8 (C) 32 (D) infinite

किसी भी परमाणु की बाह्यतम कक्षा में विद्यमान इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या होती है :

(A) 2 (B) 8 (C) 32 (D) अनन्त

4. Minimum number of non-coplanar forces acting on a body to keep it in equilibrium will be : **1**

किसी पिंड पर लगकर इसे संतुलन में बनाए रखने वाले असमतली बलों की न्यूनतम संख्या होगी :

(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 5

5. A particle is projected at an angle of 60° to the horizontal with a certain kinetic energy E. Its kinetic energy at the highest point of its path will be : **1**

किसी कण को गतिज ऊर्जा E से क्षैतिज से 60° का कोण बनाते हुए प्रक्षेपित किया जाता है। अपने पथ के उच्चतम बिन्दु पर इसकी गतिज-ऊर्जा होगी :

(A) O (B) $\frac{E}{2}$

(C) $\frac{E}{4}$ (D) E

6. The electrostatic force between two point charges kept in air at a distance 'd' is F_1 and F_2 at the same distance in a medium of dielectric constant K. The ratio $F_1 : F_2$ is equal to : **1**

दो बिंदु आवेशों को जब 'd' दूरी पर वायु में रखा जाता है तो उनके बीच बल F_1 लगता है और जब K परावैद्युताँक के किसी माध्यम में रखा जाता है तो F_2 होता है। $F_1 : F_2$ बराबर होता है :

(A) 1 : 1 (B) 1 : K

(C) K : 1 (D) $K^2 : 1$

7. Work done in displacing a charge q on an equipotential surface through a distance r will be : **1**

(A) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ (B) $4\pi\varepsilon_0 rq$

(C) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ (D) Zero

किसी समविभवी पृष्ठ पर किसी आवेश q को r दूरी विस्थापित करने में किया गया कार्य होगा :

(A) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ (B) $4\pi\varepsilon_0 rq$

(C) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ (D) शून्य

8. A resistance of 5 Ω is connected in the left gap and that of 15 Ω is connected in the right gap of a metre-bridge. The position of the null point on the bridge wire from its left end will be : **1**

किसी मीटर-सेतु के बाँइ गैप में 5 Ω तथा दाहिने गैप में 15 Ω का प्रतिरोध जोड़ा गया है। ब्रिज के तार पर बाँई ओर के सिरे से शून्य विक्षेप स्थिति की दूरी होगी :

(A) 75 cm (B) 60 cm

(C) 25 cm (D) 15 cm

9. A parallel beam of white light is incident on a convex lens. Which of the following colours will converge nearest to its optical centre ? **1**

(A) Blue (B) Green

(C) Yellow (D) Red

किसी उत्तल लेन्स पर श्वेत प्रकाश का कोई समांतर किरण पुञ्ज आपतित है। निम्नलिखित में से किस रंग के संगत फोकस इसके प्रकाशित केन्द्र के सबसे पास होगा ?

(A) नीला (B) हरा

(C) पीला (D) लाल

10. A body of mass 'm' just starts sliding down an inclined plane when the plane make an angle of 30° with the vertical. The coefficient of friction between the surface of the plane and the block will be : **1**

'm' द्रव्यमान का कोई पिंड किसी समतल पृष्ठ पर उस समय नीचे की ओर फिसलना शुरू कर देता है जब यह समतल ऊर्ध्वाधर से 30° का कोण बनाता है। समतल एवं पिंड के पृष्ठों के बीच घर्षण गुणांक का मान होगा :

(A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) $\sqrt{3}$

(C) $\frac{mg}{\sqrt{3}}$ (D) $\sqrt{3}$ mg

11. The number of electrons that constitute -1 C of charge is : **1**

-1 C आवेश निर्मित करने के लिए आवश्यक इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है :

(A) 6.25×10^{18} (B) 6.4×10^{27}

(C) 9.0×10^{18} (D) 1.6×10^{19}

12. A particle having charge -1 μC is placed at a point where the electric potential is 100 V. The electric potential energy of the particle is : **1**

-1 μC आवेश का कोई कण उस बिन्दु पर रखा है जहाँ वैद्युत विभव 100 V है। कण की वैद्युत स्थैतिक ऊर्जा है :

(A) 10^{-8} J (B) 10^{-4} J

(C) 10^{4} J (D) -10^{-4} J

13. A body of mass 2 kg moves with a constant velocity $v = 5 \text{ ms}^{-1}$, under a constant force of 3 N. The power loss due to frictional force is : **1**

(A) Zero (B) 15 W

(C) −15 W (D) 30 W

2 kg द्रव्यमान का कोई पिंड किसी 3 N के नियत बल के अन्तर्गत एक नियत वेग $v = 5 \text{ ms}^{-1}$ से गति करता है। घर्षण बल के कारण इसकी शक्ति में हानि होती है :

(A) शून्य (B) 15 W

(C) −15 W (D) 30 W

14. A 100 W bulb is connected to a 220 V supply. The current flowing through the bulb is : **1**

100 W का एक बल्ब 220 V के वैद्युत शक्ति प्रदाय से जुड़ा है। इस बल्ब में प्रवाहित होने वाली धारा है :

(A) $\frac{5}{11}$ A (B) $\frac{10}{11}$ A

(C) $\frac{11}{5}$ A (D) $\frac{11}{10}$ A

15. A straight power line laid along east-west direction carries a current of 10 A. The earths magnetic field at the place is 10^{-4} T. Force per metre experienced by the line wire will be : **1**

पूर्व-पश्चिम दिशा में बिछाए गए विद्युत के किसी तार में 10 A धारा प्रवाहित हो रही है। उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का मान 10^{-4} T है। तार पर प्रति मीटर लम्बाई में लगने वाले बल का परिमाण है :

(A) 10^{-2} Nm^{-1} (B) 10^{-3} Nm^{-1}

(C) 10^{-4} Nm^{-1} (D) 10^{-5} Nm^{-1}

16. You are given equal number of nuclei of two radioactive elements A and B. The half life of A is 20 minutes and that of B is 40 minutes. After 80 minutes the ratio of number of nuclei in A and B will be : **1**

आपको दो रेडियोएक्टिव तत्त्वों A एवं B के नाभिकों की बराबर संख्या दी गई है। A की अर्ध-आयु 20 मिनट और B की अर्ध-आयु 40 मिनट है। 80 मिनट के बाद A एवं B में नाभिकों की संख्या का अनुपात होगा :

(A) 1 : 1 (B) 2 : 1

(C) 4 : 1 (D) 1 : 4

17. Read the passage given below and answer the questions that follow it. **2**

" The law of conservation of energy is a universal law. In any case if you find that the system is not following this law, you have certainly missed something in your observations. Adherence to the law has lead to many new discoveries. For example, in beta-decay of radioactive elements apparent breach of the law of conservation of energy triggered the research work which culminated in the discovery of nutrino."

नीचे दिए गए उद्धरण को ध्यान से पढ़िए और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

''ऊर्जा संरक्षण का नियम एक सार्वत्रिक नियम है। यदि किसी प्रकरण में आप पाते हैं कि निकाय इस नियम का अनुसरण नहीं कर रहा है तो निश्चित रूप से आप से अपने प्रेक्षणों में कुछ छूट गया है। इस नियम में दृढ़ विश्वास के परिणाम स्वरूप कई नई खोजें हुई हैं। उदाहरण के लिए, कुछ रेडियोएक्टिव तत्त्वों के बीटा-क्षय में यह नियम भंग होता हुआ मालूम पड़ा तो शुरू हुए शोधकार्य का समापन 'न्यूट्रिनो' की खोज में हुआ।''

(i) Apparent breach of the law of conservation of energy in beta-decay reactions lead to the discovery of :

(A) Electron (B) Proton (C) Neutron (D) Nutrino

बीटा-क्षय अभिक्रियाओं में ऊर्जा संरक्षण नियम के भंग होने के आभास के परिणाम स्वरूप खोज हुई :

(A) इलेक्ट्रॉन की (B) प्रोटॉन की (C) न्यूट्रॉन की (D) न्यूट्रिनो की

(ii) The law of conservation of energy is applicable to :

(A) mechanical systems only (B) chemical systems only

(C) nuclear systems only (D) every system of the universe

ऊर्जा संरक्षण नियम लागू होता है :

(A) केवल यांत्रिक निकायों के लिए (B) केवल रासायनिक निकायों के लिए

(C) केवल नाभिकीय निकायों के लिए (D) ब्रह्मांड के सभी निकायों के लिए

18. Complete the following two sentences using the words given in bracket. (degree celcius, Joule, temperature, pressure) : **2**

(i) __________ of a body determines the direction of flow of heat.

(ii) Heat is measured in __________.

आगे दिए दो वाक्यों को कोष्ठक में दिए गए शब्दों में से उपयुक्त शब्द चुनकर पूरा करो।

(डिग्री सेल्सियस, जूल, ताप, दाब)

(i) पिंड का __________ ऊष्मा के प्रवाह की दिशा निर्धारित करता है।

(ii) ऊष्मा का मापन __________ में किया जाता है।

19. Read the passage given below and answer the questions that follow it : **2**

"Phenomena like interference, diffraction and polarization show that light has a wave nature. Dispersion of light indicates that the visible, so called white light is composed of seven different wavelength ranges corresponding to the seven colours of the rainbow".

नीचे दिए गए उद्धरण को पढ़िए और उससे आगे दिए गए दो प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

''व्यतिकरण, विवर्तन एवं ध्रुवण जैसी परिघटनाएँ दर्शाती हैं कि प्रकाश की प्रकृति तरंगवत् है। प्रकाश का विक्षेपण इंगित करता है कि तथाकथित श्वेत, दृश्य प्रकाश सात अलग-अलग तरंगदैर्घ्य परिसरों से निर्मित होता है जो इन्द्रधनुष के सात रंगों के संगत होते हैं।''

(i) The phenomenon responsible for the formation of rainbow is :

(A) interference (B) diffraction

(C) dispersion (D) polarization

इन्द्रधनुष निर्माण के लिए उत्तरदायी परिघटना है :

(A) व्यतिकरण (B) विवर्तन

(C) वर्णविक्षेपण (D) ध्रुवण

(ii) Interference is a phenomenon exhibited by :

(A) waves only (B) particles only

(C) waves as well as by particles (D) neither the waves nor the particles

व्यतिकरण की परिघटना प्रदर्शित की जाती है :

(A) केवल तरंगों द्वारा (B) केवल कणों द्वारा

(C) तरंगों के द्वारा भी और कणों के द्वारा भी (D) न तो तरंगों के द्वारा और न ही कणों के द्वारा

20. Fill in the blanks : **2**

(i) ___________ is a device in which a sustained, nuclear chain reaction is carried out in a controlled manner.

(ii) The enormous energy produced by sun is generated as a result of __________ reaction.

रिक्त स्थान भरें।

(i) ___________ एक ऐसी युक्ति है जिसमें संपोषित नियंत्रित नाभिकिय शृंखला अभिक्रिया संचालित की जाती है।

(ii) सूर्य द्वारा उत्पन्न विशाल ऊर्जा ___________ अभिक्रिया के परिणामस्वरूप जनित होती है।

21. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II**. **2**

	Column - I		**Column - II**
(i)	Law of conservation of linear momentum	(a)	$F = \mu R$
(ii)	Expression for friction force	(b)	$F = ma$
		(c)	$P_{total} = \text{Constant}$

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** के सही विकल्प से कीजिए :

	कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i)	रेखीय संवेग संरक्षण नियम	(a)	$F = \mu R$
(ii)	घर्षण-बल के लिए व्यञ्जक	(b)	$F = ma$
		(c)	$P_{total} =$ नियताँक

22. Fill in the blanks : **2**

(i) Efficiency of a heat engine does not depend on the nature of the ________.

(ii) 1 kilo calorie = ________ J.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

(i) किसी ऊष्मा इन्जन की दक्षता ________ की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती है।

(ii) 1 किलो केलोरी = ________ J

23. Write **true** for correct statement and **false** for incorrect statement : **2**

(i) All types of waves exhibit the phenomenon of polarization.

(ii) All the points on a wavefront are in the same phase.

सही कथन के लिए **सत्य** और **गलत** कथन के लिए असत्य लिखिए :

(i) सभी प्रकार की तरंगें ध्रुवण का प्रक्रम प्रदर्शित करती हैं।

(ii) किसी तरंगाग्र के सभी बिन्दु एक ही कला में होते हैं।

24. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

	Column - I		**Column - II**
(i)	Visible spectrum	(a)	Lyman series
(ii)	Far infrared spectrum	(b)	Balmer series
		(c)	Paschen series
		(d)	Pfund series

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** के सही विकल्प से कीजिए :

	कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i)	दृष्य वर्णक्रम	(a)	लाइमैन श्रेणी
(ii)	सुदूर अवरक्त स्पेक्ट्रम	(b)	बामर श्रेणी
		(c)	पाश्चन श्रेणी
		(d)	फंड श्रेणी

25. Fill in the blanks : **2**

(i) A photodiode is always connected in ________ biasing.

(ii) A forward biased p-n junction offers ________ resistance to the flow of electrons.

रिक्त स्थानों को भरिए :

(i) फोटोडायोड को सदैव ________ अभिनति में जोड़ा जाता है।

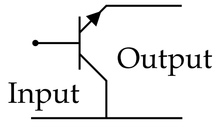
(ii) अग्रअभिनत p-n संधि इलेन्ट्रॉनों के प्रवाह के प्रति ________ प्रतिरोध प्रदान करती है।

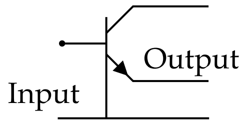
26. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

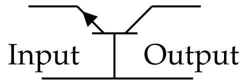
Column - I | **Column - II**

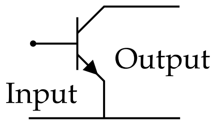
(i) Transistor in common base configuration

(ii) Transistor in common emitter configuration

(a) 

(b) 

(c) 

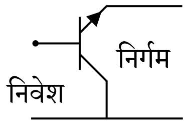
(d) 

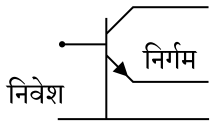
कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** में दिए गए सही विकल्प से कीजिए :

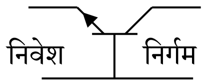
कॉलम - I | **कॉलम - II**

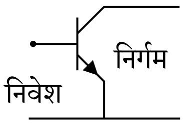
(i) ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ आधार विन्यास में

(ii) ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

27. Write **true** for correct statement and **false** for incorrect statement : **2**

(1) A NOT gate uses two p-n junctions.

(2) When a zener diode is not working on its optimum voltage condition the load draws less power than the power dissipated in the diode.

सही कथन के लिए **सत्य** और **गलत** कथन के लिए असत्य लिखिए :

(1) NOT तर्क द्वार में दो p-n संधियों का उपयोग किया जाता है।

(2) कोई जेनर डायोड जब अपने ईष्टतम वोल्टता स्तर पर कार्य नहीं कर रहा होता है तो लोड के द्वारा विभुक्त शक्ति डायोड में उपभुक्त शक्ति से कम होती है।

28. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

	Column - I		**Column - II**
(i)	Use of a p-n junction diode	(a)	Rectifier
(ii)	Use of a transistor	(b)	Oscillator
		(c)	Receiver for remote
		(d)	Stabilizer

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** में दिए गए सही विकल्प से कीजिए :

	कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i)	p-n संधि डायोड का कोई एक उपयोग	(a)	दिष्टकारी
(ii)	ट्राँजिस्टर का कोई एक उपयोग	(b)	दोलित्र
		(c)	रिमोट का ग्राही
		(d)	वोल्टता स्थायीकारी

SECTION - B

खण्ड – B

29. What is Raynold's number ? What is its significance ? **2**
रेनॉल्ड संख्या क्या होती है ? इसका क्या महत्त्व है ?

30. What is meant by indicator diagram ? Draw an indicator diagram for an isobaric process. **2**
सूचक आरेख से क्या तात्पर्य होता है ? समदाबी प्रक्रम के लिए सूचक आरेख बनाईए ।

31. Write any two applications of photocells. **2**
फोटोसेल के कोई दो अनुप्रयोग लिखिए।

32. Give in brief the principle of working of Parachute. **2**
पैराशूट का कार्य सिद्धांत संक्षेप में बताईए।

33. Distinguish between (i) Pitch and frequency (ii) Loudness and intensity. **2**
(i) तारत्त्व एवं आवृत्ति तथा (ii) प्रबलता एवं तीव्रता में विभेद कीजिए।

34. Give the names of the four factors on which the resistance of a conductor depends. **2**
उन चार कारकों के नाम बताईए जिन पर किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है।

OR / अथवा

Are the various devices in a household circuit connected in series or in parallel ? Why ?
किसी घरेलु विद्युत् परिपथ में विभिन्न युक्तियाँ श्रेणीक्रम में जुडी होती हैं या पार्श्वक्रम में ? क्यों ?

35. Give any two differences between the way the electric field and the magnetic field deflect a moving charged particle. **2**

वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र किसी गतिमान आवेश को जिस-जिस तरीके से विचलित करते हैं उनमें कोई दो अन्तर बताईए।

OR / अथवा

Consider a body suspended from a vertical spring. How will the position of the body change when a current is passed through the spring ? Explain.

किसी ऊर्ध्वाधर स्प्रिंग से लटके एक पिंड को ध्यान में लाईए। स्प्रिंग में धारा प्रवाहित करने पर पिंड की स्थिति पर क्या प्रभाव पडेगा ? व्याख्या कीजिए।

36. Draw the symbol of a : **2**

(i) n-p-n transistor

(ii) p-n-p transistor

प्रतीक बनाईए :

(i) n-p-n ट्राँजिस्टर

(ii) p-n-p ट्राँजिस्टर

OR / अथवा

Draw diagrams to show the relative position of energy bonds in :

(i) Semiconductors

(ii) Insulator

Show the magnitude of energy gap in each case.

निम्नलिखित में ऊर्जा-अर्ध के आपेक्षिक स्थिति को दर्शानेवाले चित्र का निर्माण करें :

(i) बंधचालक

(ii) विद्युतरोधी

प्रत्येक स्थिति में, ऊर्जा-अंतराल के परिमाण को दर्शाएँ।

37. A body of mass of 50 kg is placed on the smaller piston of a hydraulic lift. If the area of the smaller piston is $0.1\ m^2$ and that of the bigger piston is $10\ m^2$, calculate the weight of the car which can be lifted by this body. **2**

50 kg द्रव्यमान का कोई पिंड एक हाइड्रोलिक लिफ्ट के छोटे पिस्टन पर रखा है। यदि छोटे पिस्टन का क्षेत्रफल $0.1\ m^2$ तथा बड़े पिस्टन का क्षेत्रफल $10\ m^2$ हो तो उस कार के भार का परिकलन कीजिए जिसे इस पिंड द्वारा ऊपर उठाया जा सकता है।

OR / अथवा

Calculate the excess of pressure inside a soap bubble of radius 4 cm. The surface tension of soap solution is $25 \times 10^{-3}\ Nm^{-1}$.

4 cm त्रिज्या के साबुन के बुलबुले के भीतर दाबाधिक्य का परिकलन कीजिए। साबुन के विलयन का पृष्ठ तनाव $25 \times 10^{-3}\ Nm^{-1}$ है।

38. What is Raman Effect ? What are stock's and antistock's lines in Raman Specturm ? **3**

रमन प्रभाव क्या होता है ? रमन स्पेक्ट्रम में स्टॉक एवं एण्टिस्टॉक रेखाएँ क्या होती है ?

39. Write any three distinguishing features of the fringe patterns formed in Young's double slit experiment and single slit diffraction. **3**

यंग के द्विझिरी प्रयोग एवं एक-झिरी विवर्तन में निर्मित फ्रिंज पैटर्नों में अंतर करने वाली तीन विशेषताएँ लिखिए।

OR / अथवा

In a single slit diffraction experiment how will the angular width of central maximum change when :

(i) Slit width is decreased,

(ii) The distance between the slit and the screen is increased,

(iii) Light of smaller wavelength is used ? Explain.

एकल झिरी विवर्तन प्रयोग में केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई पर क्या प्रभाव होगा, जब :

(i) झिरी की चौड़ाई कम की जाती है,

(ii) झिरी और पर्दे के बीच की दूरी बढ़ा दी जाती है,

(iii) कम तरंगदैर्घ्य का प्रकाश उपयोग में लाया जाता है ? व्याख्या कीजिए।

40. A stationary wave is represented by : $y = 2\sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)\cos(100\pi t)$, where x and y are in centimetre. Calculate the distance between a node and adjoining antinode. **3**

किसी अप्रगामी तरंग को $y = 2\sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)\cos(100\pi t)$ द्वारा निरूपित किया गया है, जहाँ x और y सेन्टीमीटर में हैं। इस तरंग में किसी निस्पंद की उसके पास के प्रस्पंद से दूरी का परिकलन कीजिए।

OR / अथवा

A transverse harmonic wave can be represented by :

$y = 3\sin\left(36t + 0.018x + \frac{\pi}{4}\right)$ where, y and x are in metre and time in seconds.

(i) Is it a progressive wave or a stationary wave ?

(ii) Calculate the :

  (a) Period of vibration and

  (b) Wavelength of the wave

एक अनुप्रस्थ आवर्ती तरंग को $y = 3\sin\left(36t + 0.018x + \frac{\pi}{4}\right)$ द्वारा निरूपित किया जा सकता है, जहाँ x एवं y मीटर में और t सेकंड में है।

(i) यह तरंग प्रगामी है या अप्रगामी ?

(ii) परिकलन कीजिए :

  (a) कंपन-काल तथा

  (b) तरंग का तरंगदैर्घ्य।

41. A glass prism of refracting angle 60° and refractive index 1.5 is completely immersed in water. Calculate the angle of minimum deviation of the prism in this situation. Given : Refractive index of water $=1.33$, $\sin^{-1}(0.56)=34.3°$ **3**

60° अपवर्तक कोण तथा 1.5 अपवर्तनाँक का काँच का एक प्रिज्म पूरी तरह पानी में डूबा हुआ है। इस स्थिति में इस प्रिज्म के न्यूनतम विचलन कोण का परिकलन कीजिए।

दिया है : जल का अपवर्तनाँक $=1.33$, $\sin^{-1}(0.56)=34.3°$

5

42. In each of the following cases, mention the various forces acting on the moving object and explain with reason why the net force is zero ?

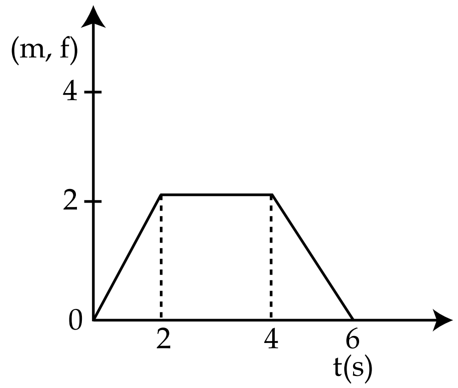
(i) A rain drop falling down with a constant speed.
(ii) a cork of mass 10 g floating on water.
(iii) A kite skillfully held stationary in the sky.
(iv) A car moving with a constant velocity of 30 km h^{-1} on a rough road.
(v) A high speed electron in force free space.

निम्नलिखित में से प्रत्येक प्रकरण में गतिमान पिंड पर लगनेवाले विभिन्न बलों का उल्लेख कीजिए और कारण सहित बताईए कि उस पर लगने वाला परिणामी बल शून्य क्यों होता है ?

(i) अचर चाल से गिरती हुई वर्षा की बूँद।
(ii) 10 g द्रव्यमान की पानी में तैरती हुई कोई कॉर्क।
(iii) कुशलतापूर्वक आकाश में स्थिर की हुई कोई पतंग।
(iv) 30 km h^{-1} के वेग से खुरदरी सड़क पर चलती हुई कोई कार।
(v) एक ऐसे क्षेत्र में जहाँ कोई बल प्रभावी न हो तेज गति से चलता हुआ कोई इलेक्ट्रॉन।

OR / अथवा

The force-time graph of a body of mass 2 kg is shown in the figure.
2 kg द्रव्यमान के किसी पिंड के लिए बल-समय ग्राफ साथ दिए गए चित्र में दर्शाया गया है।



(i) Does the body start its motion essentially from rest ?
(ii) What can you say about the motion of the body between
(a) 0 − 2 s, (b) 2 − 4 s and (c) 4 − 6 s
(iii) Can you tell anything about the velocity of the body a t = 6 s ?

(i) क्या यह पिंड अपनी गति अनिवार्यत: शून्य से प्रारंभ करता है ?
(ii) (a) 0 − 2 s, (b) 2 − 4 s तथा (c) 4 − 6 s के बीच पिंड की गति के विषय में आप क्या बता सकतें हैं ?
(iii) क्या आप t = 6 s पर पिंड की गति के विषय में कुछ कह सकते हैं ?

43. A transformer has 200 turns in its primary and 1000 turns in the secondary coil. The resistance of the primary and secondary coils are 0.4 ohm and 2 ohm respectively. If the power output of the secondary is 13.5 kW at 1200 V and the efficiency of the transformer is 90%, calculate : **5**

(i) Input voltage,

(ii) Input power,

(iii) Current in the primary and secondary coils,

(iv) Power lost in the primary

(v) Is power loss 10% of input power ? Explain.

किसी ट्राँस्फोर्मर की प्राथमिक कुंडली में 200 फेरे हैं और द्वितीयक कुंडली में 1000 फेरे हैं। प्राथमिक कुंडली का प्रतिरोध 0.4 ओम् तथा द्वितीयक कुंडली का प्रतिरोध 2 ओम् है। यदि द्वितीयक कुंडली में निर्गमित शक्ति 1200 V पर 13.5 kW है और ट्राँस्फोर्मर की दक्षता 90% हो तो परिकलित कीजिए :

(i) निवेशी वोल्टता,

(ii) निवेशी शक्ति,

(iii) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडलियों में प्रवाहित होने वाली धारा,

(iv) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडलियों में क्षयित धारा,

(v) क्या शक्ति क्षय निवेशी शक्ति का 10% है ? व्याख्या कीजिए।

OR / अथवा

An inductor of 60 mH, a capacitor of 50 μF and a resistor of 20 ohm are connected in series across an ac source of peak value of voltage 210 V and angular frequency 400 rad s^{-1}. Calculate :

(i) Impedance of the circuit,

(ii) rms current supplied by the source,

(iii) rms voltage across L, C and R.

(iv) Is the current-relative to voltage forward moving or backward moving.

60 mH का एक प्रेरक, 50 μF का एक संधारित्र तथा 20 ओम् का एक प्रतिरोध श्रेणीक्रम में 210 V तथा 400 rad s^{-1} कोणीय आवृत्ति शिखर वोल्टता के प्रत्यावर्ती स्रोत के साथ जाड़े गए हैं। परिकलन कीजिए :

(i) परिपथ की प्रतिबाधा,

(ii) स्रोत द्वारा प्रदान की गई वर्गमाध्य (rms) मूल धारा,

(iii) L, C, R के सिरों के बीच वर्ग माध्य (rms) मूल वोल्टताओं के मान,

(iv) धारा, वोल्टता के सापेक्ष अग्रगामी है या पश्चगामी ?

- o O o -

This Question Paper consists of 43 questions and 15 printed pages.
इस प्रश्न-पत्र में 43 प्रश्न तथा 15 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No. अनुक्रमांक													Code No. कोड नं.	**68/ESS/1**

SET/सेट **B**

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Day and Date of Examination :
(परीक्षा का दिन व दिनांक) ____________________

Signature of Invigilators :
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर) **1.** ____________________

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. **68/ESS/1-B** on the Answer-Book.
5. (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
   English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
   You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.
   (b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.
6. In case of any doubt or confusion in the question paper, the **English** Version will prevail.

सामान्य अनुदेश :

1. परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।
2. कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।
3. उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।
4. अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र की कोड संख्या **68/ESS/1-B** लिखें।
5. (क) प्रश्न-पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :
   अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बँगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
   कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।
   (ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं तो प्रश्न को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।
6. प्रश्नपत्र में किसी भी प्रकार के संदेह अथवा दुविधा की स्थिति में **अंग्रेजी** अनुवाद ही मान्य होगा।

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Time : 3 Hours] **[Maximum Marks : 80**

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 80**

Note :
(i) This question paper consists of **43** questions in all.
(ii) **All** questions are **compulsory**.
(iii) Marks are given against each question.
(iv) Use log tables if necessary.
(v) **Section A consists of**
- (a) **Q. No. 1 to 16** - Multiple choice type questions (MCQs) carrying **1** mark each. Select and write the most appropriate option out of the four options given in each of these questions.
- (b) **Q. No. 17 to 28** - Objective type questions carrying **2** marks each (with **2** sub-parts of **1** mark each). Attempt these questions as per the instructions given for each of the questions **17** to **28**.

(vi) **Section B consists of**
- (a) **Q. No. 29 to 37** - Very short answer type questions carrying **2** marks each to be answered in the range of **30** to **50** words.
- (b) **Q. No. 38 to 41** - Short answer type questions carrying **3** marks each to be answered in the range of **50** to **80** words.
- (c) **Q. No. 42 and 43** - Long answer type questions carrying **5** marks each to be answered in the range of **80** to **120** words.

निर्देश :
(i) इस प्रश्न पत्र में कुल **43** प्रश्न हैं।
(ii) **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं।
(iii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दिये गये हैं।
(iv) आवश्यक होने पर लघुगणक तालिका का प्रयोग करें।
(v) **खण्ड A में**
- (a) **प्रश्न संख्या 1 से 16** – बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं, जो प्रत्येक **1** अंक का है। इन प्रश्नों में प्रत्येक में दिये गये चार विकल्पों में से सबसे उपयुक्त विकल्प चुनिये और लिखिए।
- (b) **प्रश्न संख्या 17 से 28** – वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं, प्रश्न संख्या **17 से 28** तक प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है (**दो** उपभाग के साथ प्रत्येक का **1** अंक)। प्रश्न संख्या **17** से **28** में प्रत्येक प्रश्न में दी गई सूचना अनुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(vi) **खण्ड B में**
- (a) **प्रश्न संख्या 29 से 37** – अतिलघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **2** अंक हैं और उत्तर की सीमा **30** से **50** शब्द है।
- (b) **प्रश्न संख्या 38 से 41** – लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **3** अंक हैं और उत्तर की सीमा **50** से **80** शब्द है।
- (c) **प्रश्न संख्या 42 से 43** – दीर्घ उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **5** अंक हैं और उत्तर की सीमा **80** से **120** शब्द है।

Note/निर्देश :

(1) Answers of **all** questions are to be given in the Answer-Book given to you.

सभी प्रश्नों के उत्तर आपको दी गई उत्तर–पुस्तिका में ही लिखें।

(2) 15 minutes time has been allotted to read this Question Paper. The Question Paper will be distributed at 2 : 15 p.m. From 2 : 15 p.m. to 2 : 30 p.m., the students will read the Question Paper only and will not write any answer on the Answer-Book during this period.

इस प्रश्न–पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न–पत्र का वितरण दोपहर में 2 : 15 बजे किया जाएगा। 2 : 15 बजे से 2 : 30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न–पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर–पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

SECTION - A
खण्ड – A

1. A body is to be kept in equilibrium under some forces. The minimum number of coplanar forces required for this purpose is : **1**

किसी पिंड को कुछ बलों के अंतर्गत संतुलन में बनाए रखना है। इस उद्देश्य के लिए न्यूनतम कितने समतलीय बलों की आवश्यकता होगी ?

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

2. Two charges q_1 and q_2 kept 'd' distance apart, repel each other with a force F. The force between charges $2q_1$ and $2q_2$ kept '2d' distance apart will be : **1**

दो आवेशों 'q_1' एवं 'q_2' को जब 'd' दूरी पर रखा जाता है तो ये एक दूसरे को F बल से प्रतिकर्षित करते हैं। '$2q_1$' एवं '$2q_2$' आवेशों को '2d' पर रखें, तो इनके बीच लगने वाला प्रतिकर्षण बल होगा :

(A) F (B) 2F (C) $\frac{F}{2}$ (D) $\frac{F}{4}$

3. In a metre bridge experiment when the resistance in left gap was 2.5 Ω and in right gap 5.0 Ω, the null point was obtained at a distance 'l' from the zero of scale. The value of l is : **1**

मीटर सेतु से किए जाने वाले किसी प्रयोग में जब बाँए अंतराल में प्रतिरोध 2.5 Ω और दाहिने अंतराल में 5.0 Ω था तो शून्य विक्षेप स्थिति स्केल के शून्य से 'l' दूरी पर प्राप्त होती है। l का मान है :

(A) 22.3 cm (B) 33.3 cm (C) 44.3 cm (D) 66.3 cm

4. A narrow parallel beam of white light is incident on a concave lens. Which of the following colour light diverges away at the greatest angle from the nearest point ? **1**

(A) Red (B) Blue (C) Green (D) Voilet

श्वेत प्रकाश का एक संकीर्ण समांतर किरण पुञ्ज किसी अवतल लेन्स पर आपतित होता है। लेन्स के निकटतम बिन्दु से किस रंग का प्रकाश सबसे अधिक बड़े कोण पर अपसरित होता है ?

(A) लाल (B) नीला (C) हरा (D) बैंगनीं

5. When a glass-rod is rubbed with a piece of silk it acquires a charge of $+96\ \mu C$. The number of electrons transferred from the glass-rod to the silk piece is : **1**

जब किसी काँच की छड़ को रेशम के टुकडे से रगड़ा जाता है तो काँच की छड़ पर $+96\ \mu C$ आवेश आ जाता है। काँच की छड़ से रेशम के टुकड़े पर हस्तांतरित होने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या है :

(A) 6.25×10^{18} (B) 1.6×10^{19} (C) 6×10^{14} (D) 9×10^{9}

6. The number of electrons that constitute -1 C of charge is : **1**

-1 C आवेश निर्मित करने के लिए आवश्यक इलेक्ट्रानों की संख्या होती है :

(A) 6.25×10^{18} (B) 6.4×10^{27} (C) 9.0×10^{18} (D) 1.6×10^{19}

7. In which of the following situations work is done against gravity of earth ? **1**

(A) A monkey climbs up a tree.

(B) A car moves on a horizontal level road.

(C) A person tries to lift a heavy load but fails to do so.

(D) A person lifts a load to a certain height in an earth's natural satellite.

निम्नलिखित में से किस स्थिति में पृथ्वी के गुरूत्व के विरूद्ध कार्य किया जाता है?

(A) कोई बन्दर किसी वृक्ष पर ऊपर चढ़ता है

(B) कोई कार एक क्षैतिज समतल सड़क पर गति करती है।

(C) कोई व्यक्ति किसी भारी वस्तु को ऊपर उठाने का प्रयत्न करता है लेकिन ऐसा करने में असमर्थ रहता है।

(D) पृथ्वी के किसी प्राकृतिक उपग्रह में कोई व्यक्ति किसी ऊँचाई तक कोई भार ऊपर उठाता है।

8. A particle is projected at an angle of 60° to the horizontal with a certain kinetic energy E. Its kinetic energy at the highest point of its path will be : **1**

किसी कण को गतिज ऊर्जा E से क्षैतिज से 60° का कोण बनाते हुए प्रक्षेपित किया जाता है। अपने पथ के उच्चतम बिन्दु पर इसकी गतिज-ऊर्जा होगी :

(A) O (B) $\frac{E}{2}$ (C) $\frac{E}{4}$ (D) E

9. Through wave motion : **1**

(A) only energy is transmitted

(B) only particles are transmitted

(C) energy and particles both are transmitted

(D) neither energy nor particles are transmitted

तरंग गति के माध्यम से :

(A) केवल ऊर्जा संचरित होती है।

(B) केवल कण संचरित होते हैं।

(C) ऊर्जा और कण दोनों संचरित होते है।

(D) न ऊर्जा संचरित होती है और न कण संचरित होते हैं।

10. Minimum number of non-coplanar forces acting on a body to keep it in equilibrium will be : **1**

किसी पिंड पर लगकर इसे संतुलन में बनाए रखने वाले असमतली बलों की न्यूनतम संख्या होगी :

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

11. The maximum number of electrons present in the outermost orbit of any atom is : **1**

(A) 2 (B) 8 (C) 32 (D) infinite

किसी भी परमाणु की बाह्यतम कक्षा में विद्यमान इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या होती है :

(A) 2 (B) 8 (C) 32 (D) अनन्त

12. You are given equal number of nuclei of two radioactive elements A and B. The half life of A is 20 minutes and that of B is 40 minutes. After 80 minutes the ratio of number of nuclei in A and B will be : **1**

आपको दो रेडियोएक्टिव तत्त्वों A एवं B के नाभिकों की बराबर संख्या दी गई है। A की अर्ध-आयु 20 मिनट और B की अर्ध-आयु 40 मिनट है। 80 मिनट के बाद A एवं B में नाभिकों की संख्या का अनुपात होगा :

(A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 4 : 1 (D) 1 : 4

13. A straight power line laid along east-west direction carries a current of 10 A. The earths magnetic field at the place is 10^{-4} T. Force per metre experienced by the line wire will be : **1**

पूर्व-पश्चिम दिशा में बिछाए गए विद्युत के किसी तार में 10 A धारा प्रवाहित हो रही है। उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का मान 10^{-4} T है। तार पर प्रति मीटर लम्बाई में लगने वाले बल का परिमाण है :

(A) 10^{-2} Nm^{-1} (B) 10^{-3} Nm^{-1} (C) 10^{-4} Nm^{-1} (D) 10^{-5} Nm^{-1}

14. A particle having charge -1 μC is placed at a point where the electric potential is 100 V. The electric potential energy of the particle is : **1**

-1 μC आवेश का कोई कण उस बिन्दु पर रखा है जहाँ वैद्युत विभव 100 V है। कण की वैद्युत स्थैतिक ऊर्जा है :

(A) 10^{-8} J (B) 10^{-4} J (C) 10^{4} J (D) -10^{-4} J

15. A body of mass 2 kg moves with a constant velocity $v = 5$ ms^{-1}, under a constant force of 3 N. The power loss due to frictional force is : **1**

(A) Zero (B) 15 W (C) -15 W (D) 30 W

2 kg द्रव्यमान का कोई पिंड किसी 3 N के नियत बल के अन्तर्गत एक नियत वेग $v = 5$ ms^{-1} से गति करता है। घर्षण बल के कारण इसकी शक्ति में हानि होती है :

(A) शून्य (B) 15 W (C) -15 W (D) 30 W

16. A 100 W bulb is connected to a 220 V supply. The current flowing through the bulb is : **1**

100 W का एक बल्ब 220 V के वैद्युत शक्ति प्रदाय से जुड़ा है। इस बल्ब में प्रवाहित होने वाली धारा है :

(A) $\frac{5}{11}$ A (B) $\frac{10}{11}$ A (C) $\frac{11}{5}$ A (D) $\frac{11}{10}$ A

17. Read the passage given below and answer the questions that follow it : **2**

"Phenomena like interference, diffraction and polarization show that light has a wave nature. Dispersion of light indicates that the visible, so called white light is composed of seven different wavelength ranges corresponding to the seven colours of the rainbow".

नीचे दिए गए उद्धरण को पढ़िए और उससे आगे दिए गए दो प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

''व्यतिकरण, विवर्तन एवं ध्रुवण जैसी परिघटनाएँ दर्शाती हैं कि प्रकाश की प्रकृति तरंगवत् है। प्रकाश का विक्षेपण इंगित करता है कि तथाकथित श्वेत, दृश्य प्रकाश सात अलग-अलग तरंगदैर्घ्य परिसरों से निर्मित होता है जो इन्द्रधनुष के सात रंगों के संगत होते हैं।''

(i) The phenomenon responsible for the formation of rainbow is :

(A) interference (B) diffraction

(C) dispersion (D) polarization

इन्द्रधनुष निर्माण के लिए उत्तरदायी परिघटना है :

(A) व्यतिकरण (B) विवर्तन

(C) वर्णविक्षेपण (D) ध्रुवण

(ii) Interference is a phenomenon exhibited by :

(A) waves only (B) particles only

(C) waves as well as by particles (D) neither the waves nor the particles

व्यतिकरण की परिघटना प्रदर्शित की जाती है :

(A) केवल तरंगों द्वारा (B) केवल कणों द्वारा

(C) तरंगों के द्वारा भी और कणों के द्वारा भी (D) न तो तरंगों के द्वारा और न ही कणों के द्वारा

18. Complete the following two sentences using the words given in bracket. **2**

(exterior, surroundings, universal, thermodynamic) :

(i) The region of space outside the boundary of a system constitutes its __________.

(ii) A system which exhibits thermal, mechanical and chemical equilibrium is said to be in __________ equilibrium.

नीचे दिए गए दो वाक्यों को कोष्ठक में दिए शब्दों का उपयोग करके पूरा कीजिए : (बाह्यक्षेत्र, परिवेश, सर्वसमाही, उष्मागतिक)

(i) किसी निकाय की परिसीमा के बाहर का क्षेत्र इसका __________ निर्मित करता है।

(ii) एक ऐसा निकाय जिसमें तापीय, यांत्रिक एवं रासायनिक साम्यावस्थाएँ विद्यमान हों, __________ साम्यावस्था में माना जाता है।

19. Read the passage given below and answer the questions that follow it. **2**

" The law of conservation of energy is a universal law. In any case if you find that the system is not following this law, you have certainly missed something in your observations. Adherence to the law has lead to many new discoveries. For example, in beta-decay of radioactive elements apparent breach of the law of conservation of energy triggered the research work which culminated in the discovery of nutrino."

नीचे दिए गए उद्धरण को ध्यान से पढ़िए और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

''ऊर्जा संरक्षण का नियम एक सार्वत्रिक नियम है। यदि किसी प्रकरण में आप पाते हैं कि निकाय इस नियम का अनुसरण नहीं कर रहा है तो निश्चित रूप से आप से अपने प्रेक्षणों में कुछ छूट गया है। इस नियम में दृढ़ विश्वास के परिणाम स्वरूप कई नई खोजें हुई हैं। उदाहरण के लिए, कुछ रेडियोएक्टिव तत्त्वों के बीटा-क्षय में यह नियम भंग होता हुआ मालूम पड़ा तो शुरू हुए शोधकार्य का समापन 'न्यूट्रिनो' की खोज में हुआ।''

(i) Apparent breach of the law of conservation of energy in beta-decay reactions lead to the discovery of :

(A) Electron (B) Proton (C) Neutron (D) Nutrino

बीटा-क्षय अभिक्रियाओं में ऊर्जा संरक्षण नियम के भंग होने के आभास के परिणाम स्वरूप खोज हुई :

(A) इलेक्ट्रॉन की (B) प्रोटॉन की (C) न्यूट्रॉन की (D) न्यूट्रिनो की

(ii) The law of conservation of energy is applicable to :

(A) mechanical systems only (B) chemical systems only

(C) nuclear systems only (D) every system of the universe

ऊर्जा संरक्षण नियम लागू होता है :

(A) केवल यांत्रिक निकायों के लिए (B) केवल रासायनिक निकायों के लिए

(C) केवल नाभिकीय निकायों के लिए (D) ब्रह्मांड के सभी निकायों के लिए

20. Fill in the blanks : **2**

(i) Fusion is also called a __________ reaction.

(ii) In nuclear reactions __________ is converted into energy.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

(i) संलयन को __________ अभिक्रिया भी कहा जाता है।

(ii) नाभिकीय अभिक्रियाओं में __________ ऊर्जा में परिवर्तित होता है।

21. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

	Column - I		**Column - II**
(i)	Use of a p-n junction diode	(a)	Rectifier
(ii)	Use of a transistor	(b)	Oscillator
		(c)	Receiver for remote
		(d)	Stabilizer

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** में दिए गए सही विकल्प से कीजिए :

	कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i)	p-n संधि डायोड का कोई एक उपयोग	(a)	दिष्टकारी
(ii)	ट्राँजिस्टर का कोई एक उपयोग	(b)	दोलित्र
		(c)	रिमोट का ग्राही
		(d)	वोल्टता स्थायीकारी

22. Fill in the blanks : **2**

(i) A photodiode is always connected in __________ biasing.

(ii) A forward biased p-n junction offers __________ resistance to the flow of electrons.

रिक्त स्थानों को भरिए :

(i) फोटोडायोड को सदैव __________ अभिनति में जोड़ा जाता है।

(ii) अग्रअभिनत p-n संधि इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के प्रति __________ प्रतिरोध प्रदान करती है।

23. Write true for **correct** statement and **false** for incorrect statement : **2**

(i) Two fine holes illuminated by a sodium lamp will behave as a coherent source of light.

(ii) If intensity of light falling on a polaroid be 'I' the intensity of light emerging out of the polaroid will be $\frac{I}{2}$ irrespective of its orientation with respect to the direction of incidence.

सही कथन के लिए **सत्य** और **गलत** कथन के लिए असत्य लिखिए :

(i) सोडियम लैम्प से प्रकाशित दो सूक्ष्म छिद्र सुसंसक्त स्रोतों की भाँति व्यवहार करेंगे।

(ii) यदि किसी पोलेरॉयड पर 'I' तीव्रता का प्रकाश डाला जाता है तो इससे बाहर आने वाले प्रकाश की तीव्रता $\frac{I}{2}$ होगी, आपतन की दिशा के सापेक्ष पोलेरॉयड का विन्यास चाहे कुछ भी हो।

24. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II**. **2**

	Column - I		**Column - II**
(i)	Law of conservation of linear momentum	(a)	$F = \mu R$
(ii)	Expression for friction force	(b)	$F = ma$
		(c)	$P_{total} = \text{Constant}$

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** के सही विकल्प से कीजिए :

	कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i)	रेखीय संवेग संरक्षण नियम	(a)	$F = \mu R$
(ii)	घर्षण-बल के लिए व्यञ्जक	(b)	$F = ma$
		(c)	$P_{total} =$ नियताँक

25. Fill in the blanks : **2**

(i) Efficiency of a heat engine does not depend on the nature of the __________.

(ii) 1 kilo calorie = __________ J.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

(i) किसी ऊष्मा इन्जन की दक्षता __________ की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती है।

(ii) 1 किलो केलोरी = __________ J

26. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

	Column - I		**Column - II**
(i)	Visible spectrum	(a)	Lyman series
(ii)	Far infrared spectrum	(b)	Balmer series
		(c)	Paschen series
		(d)	Pfund series

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** के सही विकल्प से कीजिए :

	कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i)	दृष्य वर्णक्रम	(a)	लाइमैन श्रेणी
(ii)	सुदूर अवरक्त स्पेक्ट्रम	(b)	बामर श्रेणी
		(c)	पाश्चन श्रेणी
		(d)	फंड श्रेणी

27. Write **true** for correct statement and **false** for incorrect statement : **2**

(1) A NOT gate uses two p-n junctions.

(2) When a zener diode is not working on its optimum voltage condition the load draws less power than the power dissipated in the diode.

सही कथन के लिए **सत्य** और **गलत** कथन के लिए असत्य लिखिए :

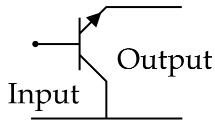
(1) NOT तर्क द्वार में दो p-n संधियों का उपयोग किया जाता है।

(2) कोई जेनर डायोड जब अपने ईष्टतम वोल्टता स्तर पर कार्य नहीं कर रहा होता है तो लोड के द्वारा विभुक्त शक्ति डायोड में उपभुक्त शक्ति से कम होती है।

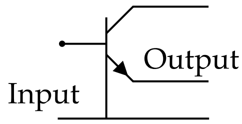
28. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

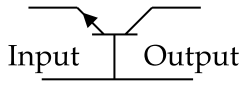
Column - I — **Column - II**

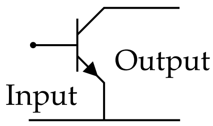
(i) Transistor in common base configuration

(a) 

(ii) Transistor in common emitter configuration

(b) 

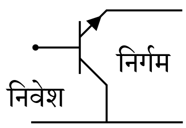
(c) 

(d) 

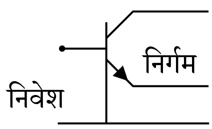
कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** में दिए गए सही विकल्प से कीजिए :

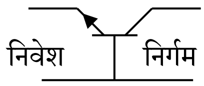
कॉलम - I — **कॉलम - II**

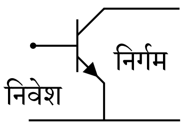
(i) ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ आधार विन्यास में

(a) 

(ii) ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में

(b) 

(c) 

(d) 

SECTION - B
खण्ड - B

29. Give the names of the four factors on which the resistance of a conductor depends. **2**
उन चार कारकों के नाम बताईए जिन पर किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है।

OR / अथवा

Are the various devices in a household circuit connected in series or in parallel ? Why ?
किसी घरेलु विद्युत् परिपथ में विभिन्न युक्तियाँ श्रेणीक्रम में जुडी होती हैं या पार्श्वक्रम में ? क्यों ?

30. Give any two differences between the way the electric field and the magnetic field deflect a moving charged particle. **2**
वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र किसी गतिमान आवेश को जिस-जिस तरीके से विचलित करते हैं उनमें कोई दो अन्तर बताईए।

OR / अथवा

Consider a body suspended from a vertical spring. How will the position of the body change when a current is passed through the spring ? Explain.
किसी ऊर्ध्वाधर स्प्रिंग से लटके एक पिंड को ध्यान में लाईए। स्प्रिंग में धारा प्रवाहित करने पर पिंड की स्थिति पर क्या प्रभाव पडेगा ? व्याख्या कीजिए।

31. Draw the symbol of a : **2**
(i) n-p-n transistor (ii) p-n-p transistor
प्रतीक बनाईए :
(i) n-p-n ट्राँजिस्टर (ii) p-n-p ट्राँजिस्टर

OR / अथवा

Draw diagrams to show the relative position of energy bonds in :
(i) Semiconductors (ii) Insulator
Show the magnitude of energy gap in each case.
निम्नलिखित में ऊर्जा-अर्ध के आपेक्षिक स्थिति को दर्शानेवाले चित्र का निर्माण करें :
(i) बंधचालक (ii) विद्युतरोधी
प्रत्येक स्थिति में, ऊर्जा-अंतराल के परिमाण को दर्शाएँ।

32. A body of mass of 50 kg is placed on the smaller piston of a hydraulic lift. If the area of the smaller piston is 0.1 m^2 and that of the bigger piston is 10 m^2, calculate the weight of the car which can be lifted by this body. **2**
50 kg द्रव्यमान का कोई पिंड एक हाइड्रोलिक लिफ्ट के छोटे पिस्टन पर रखा है। यदि छोटे पिस्टन का क्षेत्रफल 0.1 m^2 तथा बड़े पिस्टन का क्षेत्रफल 10 m^2 हो तो उस कार के भार का परिकलन कीजिए जिसे इस पिंड द्वारा ऊपर उठाया जा सकता है।

OR / अथवा

Calculate the excess of pressure inside a soap bubble of radius 4 cm. The surface tension of soap solution is 25×10^{-3} Nm^{-1}.
4 cm त्रिज्या के साबुन के बुलबुले के भीतर दाबाधिक्य का परिकलन कीजिए। साबुन के विलयन का पृष्ठ तनाव 25×10^{-3} Nm^{-1} है।

33. State Pascal's law. Name any one device based on this law. **2**

पास्कल का नियम लिखिए। इस नियम पर आधारित किसी एक युक्ति का नाम बताइए।

34. State : **2**

(i) Zeroth law of thermodynamics

(ii) First law of thermodynamics

लिखिए :

(i) ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम

(ii) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम

35. What is meant by photoelectric emission ? What does it indicate − particle nature of wave or wave nature of particle ? **2**

प्रकाशवैद्युत उत्सर्जन से क्या अभिप्राय होता है ? यह किस प्रकृति का द्योतक है - तरंग की कण प्रकृति का या कण की तरंग प्रकृति का ?

36. Give in brief the principle of working of Parachute. **2**

पैराशूट का कार्य सिद्धांत संक्षेप में बताईए।

37. Distinguish between (i) Pitch and frequency (ii) Loudness and intensity. **2**

(i) तारत्त्व एवं आवृत्ति तथा (ii) प्रबलता एवं तीव्रता में विभेद कीजिए।

38. Write any three distinguishing features of the fringe patterns formed in Young's double slit experiment and single slit diffraction. **3**

यंग के द्विझिरी प्रयोग एवं एक–झिरी विवर्तन में निर्मित फ्रिंज पैटर्नों में अंतर करने वाली तीन विशेषताएँ लिखिए।

OR / अथवा

In a single slit diffraction experiment how will the angular width of central maximum change when :

(i) Slit width is decreased,

(ii) The distance between the slit and the screen is increased,

(iii) Light of smaller wavelength is used ? Explain.

एकल झिरी विवर्तन प्रयोग में केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई पर क्या प्रभाव होगा, जब :

(i) झिरी की चौड़ाई कम की जाती है,

(ii) झिरी और पर्दे के बीच की दूरी बढ़ा दी जाती है,

(iii) कम तरंगदैर्घ्य का प्रकाश उपयोग में लाया जाता है ? व्याख्या कीजिए।

39. A stationary wave is represented by : $y = 2 \sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)\cos(100\pi t)$, where x and y are in centimetre. Calculate the distance between a node and adjoining antinode. **3**

किसी अप्रगामी तरंग को $y = 2 \sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)\cos(100\pi t)$ द्वारा निरूपित किया गया है, जहाँ x और y सेन्टीमीटर में हैं। इस तरंग में किसी निस्पंद की उसके पास के प्रस्पंद से दूरी का परिकलन कीजिए।

OR / अथवा

A transverse harmonic wave can be represented by :

$y = 3 \sin\left(36t + 0.018x + \frac{\pi}{4}\right)$ where, y and x are in metre and time in seconds.

(i) Is it a progressive wave or a stationary wave ?

(ii) Calculate the :

(a) Period of vibration and

(b) Wavelength of the wave

एक अनुप्रस्थ आवर्ती तरंग को $y = 3 \sin\left(36t + 0.018x + \frac{\pi}{4}\right)$ द्वारा निरूपित किया जा सकता है, जहाँ x एवं y मीटर में और t सेकंड में है।

(i) यह तरंग प्रगामी है या अप्रगामी ?

(ii) परिकलन कीजिए :

(a) कंपन-काल तथा

(b) तरंग का तरंगदैर्ध्य।

40. A ray of light passes through an equilateral prism such that angle of incidence is equal to angle of emergence. If the later is equal to $\frac{3}{4}$ th of the angle of prism. Calculate the refractive index of the material of the prism. **3**

प्रकाश की कोई किरण एक समबाहु त्रिभुजाकार आधार के प्रिज्म से इस प्रकार गुज़रती है कि आपतन कोण निर्गत कोण के बराबर हो और निर्गत कोण प्रिज्म कोण का $\frac{3}{4}$ हो। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनाँक ज्ञात कीजिए।

41. List any six of the seven colours of rainbow in correct order from the smallest to the longest wavelength. **3**

इन्द्रधनुष के सात रंगो में से किन्ही छ: के नाम लघुतम तरंगदैर्ध्य से शुरू करके बढ़ते क्रम में लिखिए।

42. A transformer has 200 turns in its primary and 1000 turns in the secondary coil. The resistance of the primary and secondary coils are 0.4 ohm and 2 ohm respectively. If the power output of the secondary is 13.5 kW at 1200 V and the efficiency of the transformer is 90%, calculate : **5**

(i) Input voltage,

(ii) Input power,

(iii) Current in the primary and secondary coils,

(iv) Power lost in the primary

(v) Is power loss 10% of input power ? Explain.

किसी ट्राँस्फोर्मर की प्राथमिक कुंडली में 200 फेरे हैं और द्वितीयक कुंडली में 1000 फेरे हैं। प्राथमिक कुंडली का प्रतिरोध 0.4 ओम् तथा द्वितीयक कुंडली का प्रतिरोध 2 ओम् है। यदि द्वितीयक कुंडली में निर्गमित शक्ति 1200 V पर 13.5 kW है और ट्राँस्फोर्मर की दक्षता 90% हो तो परिकलित कीजिए :

(i) निवेशी वोल्टता,

(ii) निवेशी शक्ति,

(iii) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडलियों में प्रवाहित होने वाली धारा,

(iv) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडलियों में क्षयित धारा,

(v) क्या शक्ति क्षय निवेशी शक्ति का 10% है? व्याख्या कीजिए।

OR / अथवा

An inductor of 60 mH, a capacitor of 50 μF and a resistor of 20 ohm are connected in series across an ac source of peak value of voltage 210 V and angular frequency 400 rad s^{-1}. Calculate :

(i) Impedance of the circuit,

(ii) rms current supplied by the source,

(iii) rms voltage across L, C and R.

(iv) Is the current-relative to voltage forward moving or backward moving.

60 mH का एक प्रेरक, 50 μF का एक संधारित्र तथा 20 ओम् का एक प्रतिरोध श्रेणीक्रम में 210 V तथा 400 rad s^{-1} कोणीय आवृत्ति शिखर वोल्टता के प्रत्यावर्ती स्रोत के साथ जाड़े गए हैं। परिकलन कीजिए :

(i) परिपथ की प्रतिबाधा,

(ii) स्रोत द्वारा प्रदान की गई वर्गमाध्य (rms) मूल धारा,

(iii) L, C, R के सिरों के बीच वर्ग माध्य (rms) मूल वोल्टताओं के मान,

(iv) धारा, वोल्टता के सापेक्ष अग्रगामी है या पश्चगामी ?

43. In each of the following cases, mention the various forces acting on the moving object and explain with reason why the net force is zero ? **5**

(i) A rain drop falling down with a constant speed.

(ii) a cork of mass 10 g floating on water.

(iii) A kite skillfully held stationary in the sky.

(iv) A car moving with a constant velocity of 30 km h^{-1} on a rough road.

(v) A high speed electron in force free space.

निम्नलिखित में से प्रत्येक प्रकरण में गतिमान पिंड पर लगनेवाले विभिन्न बलों का उल्लेख कीजिए और कारण सहित बताईए कि उस पर लगने वाला परिणामी बल शून्य क्यों होता है ?

(i) अचर चाल से गिरती हुई वर्षा की बूँद।

(ii) 10 g द्रव्यमान की पानी में तैरती हुई कोई कॉर्क।

(iii) कुशलतापूर्वक आकाश में स्थिर की हुई कोई पतंग।

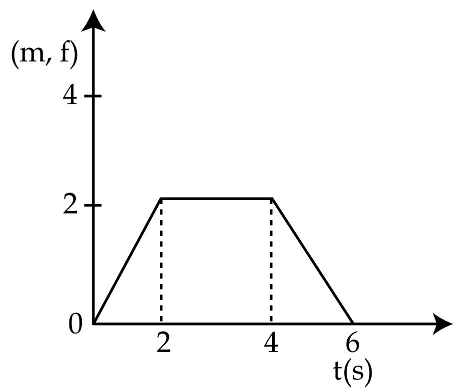
(iv) 30 km h^{-1} के वेग से खुरदरी सड़क पर चलती हुई कोई कार।

(v) एक ऐसे क्षेत्र में जहाँ कोई बल प्रभावी न हो तेज गति से चलता हुआ कोई इलेक्ट्रॉन।

OR / अथवा

The force-time graph of a body of mass 2 kg is shown in the figure.

2 kg द्रव्यमान के किसी पिंड के लिए बल-समय ग्राफ साथ दिए गए चित्र में दर्शाया गया है।



(i) Does the body start its motion essentially from rest ?

(ii) What can you say about the motion of the body between
(a) 0 − 2 s, (b) 2 − 4 s and (c) 4 − 6 s

(iii) Can you tell anything about the velocity of the body a t = 6 s ?

(i) क्या यह पिंड अपनी गति अनिवार्यत: शून्य से प्रारंभ करता है ?

(ii) (a) 0 − 2 s, (b) 2 − 4 s तथा (c) 4 − 6 s के बीच पिंड की गति के विषय में आप क्या बता सकतें हैं ?

(iii) क्या आप t = 6 s पर पिंड की गति के विषय में कुछ कह सकते हैं ?

- o O o -

This Question Paper consists of 43 questions and 15 printed pages.
इस प्रश्न-पत्र में 43 प्रश्न तथा 15 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No. / अनुक्रमांक [| | | | | | | | | | | |]

Code No. / कोड नं. **68/ESS/1**

SET/सेट **C**

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Day and Date of Examination :
(परीक्षा का दिन व दिनांक) ____________________

Signature of Invigilators :
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर) 1. ____________________

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. **68/ESS/1-C** on the Answer-Book.
5. (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
   English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
   You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.
   (b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.
6. In case of any doubt or confusion in the question paper, the **English** Version will prevail.

सामान्य अनुदेश :

1. परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।
2. कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।
3. उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।
4. अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र की कोड संख्या **68/ESS/1-C** लिखें।
5. (क) प्रश्न-पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :
   अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बँगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
   कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।
   (ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं तो प्रश्न को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।
6. प्रश्नपत्र में किसी भी प्रकार के संदेह अथवा दुविधा की स्थिति में **अंग्रेजी** अनुवाद ही मान्य होगा।

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Time : 3 Hours] **[Maximum Marks : 80**

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 80**

Note :
- (i) This question paper consists of **43** questions in all.
- (ii) **All** questions are **compulsory**.
- (iii) Marks are given against each question.
- (iv) Use log tables if necessary.
- (v) **Section A consists of**
  - (a) **Q. No. 1 to 16** - Multiple choice type questions (MCQs) carrying **1** mark each. Select and write the most appropriate option out of the four options given in each of these questions.
  - (b) **Q. No. 17 to 28** - Objective type questions carrying **2** marks each (with **2** sub-parts of **1** mark each). Attempt these questions as per the instructions given for each of the questions **17** to **28**.
- (vi) **Section B consists of**
  - (a) **Q. No. 29 to 37** - Very short answer type questions carrying **2** marks each to be answered in the range of **30** to **50** words.
  - (b) **Q. No. 38 to 41** - Short answer type questions carrying **3** marks each to be answered in the range of **50** to **80** words.
  - (c) **Q. No. 42 and 43** - Long answer type questions carrying **5** marks each to be answered in the range of **80** to **120** words.

निर्देश :
- (i) इस प्रश्न पत्र में कुल **43** प्रश्न हैं।
- (ii) **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं।
- (iii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दिये गये हैं।
- (iv) आवश्यक होने पर लघुगणक तालिका का प्रयोग करें।
- (v) **खण्ड A में**
  - (a) **प्रश्न संख्या 1 से 16** – बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं, जो प्रत्येक **1** अंक का है। इन प्रश्नों में प्रत्येक में दिये गये चार विकल्पों में से सबसे उपयुक्त विकल्प चुनिये और लिखिए।
  - (b) **प्रश्न संख्या 17 से 28** – वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं, प्रश्न संख्या **17 से 28** तक प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है (**दो** उपभाग के साथ प्रत्येक का **1** अंक)। प्रश्न संख्या **17** से **28** में प्रत्येक प्रश्न में दी गई सूचना अनुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
- (vi) **खण्ड B में**
  - (a) **प्रश्न संख्या 29 से 37** – अतिलघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **2** अंक हैं और उत्तर की सीमा **30** से **50** शब्द है।
  - (b) **प्रश्न संख्या 38 से 41** – लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **3** अंक हैं और उत्तर की सीमा **50** से **80** शब्द है।
  - (c) **प्रश्न संख्या 42 से 43** – दीर्घ उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के **5** अंक हैं और उत्तर की सीमा **80** से **120** शब्द है।

Note/निर्देश :

(1) Answers of **all** questions are to be given in the Answer-Book given to you.
सभी प्रश्नों के उत्तर आपको दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।

(2) 15 minutes time has been allotted to read this Question Paper. The Question Paper will be distributed at 2 : 15 p.m. From 2 : 15 p.m. to 2 : 30 p.m., the students will read the Question Paper only and will not write any answer on the Answer-Book during this period.
इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण दोपहर में 2 : 15 बजे किया जाएगा। 2 : 15 बजे से 2 : 30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

SECTION - A
खण्ड - A

1. Half-life of a radioactive element is 2 years. What fraction of its mass will be left after 8 years ? **1**
किसी रेडियोधर्मी तत्त्व का अर्ध-आयु 2 वर्ष है। 8 वर्ष बाद इसके द्रव्यमान का कितना अंश शेष रहेगा ?

(A) $\frac{1}{256}$ (B) $\frac{1}{16}$ (C) $\frac{1}{8}$ (D) $\frac{1}{2}$

2. The ratio of the magnetic fields at the centres of two circular loops of radius 5 cm and 15 cm, carrying current 3 A and 1 A respectively, will be : **1**
5 cm एवं 15 cm त्रिज्या की दो वृत्ताकार धारावाही कुंडलियों में क्रमश: 3 A एवं 1 A धारा प्रवाहित हो रही हों तो उनके केन्द्रों पर विद्यमान चुम्बकीय क्षेत्रों का अनुपात होगा :

(A) 1 : 9 (B) 9 : 1 (C) 3 : 1 (D) 1 : 1

3. A 110 W electric bulb is connected to a 220 V dc supply. The resistance of the bulb is : **1**
110 W के एक बल्ब को 220 V के dc स्रोत से जोड़ा गया है। बल्ब का प्रतिरोध है :

(A) 220 Ω (B) 110 Ω (C) 2 Ω (D) 440 Ω

4. A force of 5 N is applied on a body of mass 2 kg. The acceleration of the body will be : **1**
5 N का एक बल 2 kg द्रव्यमान के किसी पिंड पर लगा है। पिंड का त्वरण होगा :

(A) $0.4\ ms^{-2}$ (B) $0.0\ ms^{-2}$ (C) $2.5\ ms^{-2}$ (D) $10.0\ ms^{-2}$

5. A negative charge of 20 μC is placed at a point where the electric potential is 50 V. The electric potential energy of the particle is : **1**
20 μC का एक ऋण आवेश उस बिन्दु पर रखा है जहाँ वैद्युत विभव 50 V है। कण की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा है :

(A) 10^{-3} J (B) -10^{-3} J (C) 10^{3} J (D) 0.5×10^{3} J

6. The number of electrons that constitute −1 C of charge is : **1**
−1 C आवेश निर्मित करने के लिए आवश्यक इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है :

(A) 6.25×10^{18} (B) 6.4×10^{27}
(C) 9.0×10^{18} (D) 1.6×10^{19}

7. A body of mass 'm' just starts sliding down an inclined plane when the plane make an angle of 30° with the vertical. The coefficient of friction between the surface of the plane and the block will be : **1**

'm' द्रव्यमान का कोई पिंड किसी समतल पृष्ठ पर उस समय नीचे की ओर फिसलना शुरू कर देता है जब यह समतल ऊर्ध्वाधर से 30° का कोण बनाता है। समतल एवं पिंड के पृष्ठों के बीच घर्षण गुणांक का मान होगा :

(A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) $\sqrt{3}$

(C) $\frac{mg}{\sqrt{3}}$ (D) $\sqrt{3}$ mg

8. A parallel beam of white light is incident on a convex lens. Which of the following colours will converge nearest to its optical centre ? **1**

(A) Blue (B) Green

(C) Yellow (D) Red

किसी उत्तल लेन्स पर श्वेत प्रकाश का कोई समांतर किरण पुञ्ज आपतित है। निम्नलिखित में से किस रंग के संगत फोकस इसके प्रकाशित केन्द्र के सबसे पास होगा ?

(A) नीला (B) हरा

(C) पीला (D) लाल

9. A resistance of 5 Ω is connected in the left gap and that of 15 Ω is connected in the right gap of a metre-bridge. The position of the null point on the bridge wire from its left end will be : **1**

किसी मीटर-सेतु के बाँए गैप में 5 Ω तथा दाहिने गैप में 15 Ω का प्रतिरोध जोड़ा गया है। ब्रिज के तार पर बाँई ओर के सिरे से शून्य विक्षेप स्थिति की दूरी होगी :

(A) 75 cm (B) 60 cm

(C) 25 cm (D) 15 cm

10. Work done in displacing a charge q on an equipotential surface through a distance r will be : **1**

(A) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ (B) $4\pi\varepsilon_0 rq$

(C) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ (D) Zero

किसी समविभवी पृष्ठ पर किसी आवेश q को r दूरी विस्थापित करने में किया गया कार्य होगा :

(A) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ (B) $4\pi\varepsilon_0 rq$

(C) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ (D) शून्य

11. The electrostatic force between two point charges kept in air at a distance 'd' is F_1 and F_2 at the same distance in a medium of dielectric constant K. The ratio $F_1 : F_2$ is equal to : **1**

दो बिंदु आवेशों को जब 'd' दूरी पर वायु में रखा जाता है तो उनके बीच बल F_1 लगता है और जब K परावैद्युतांँक के किसी माध्यम में रखा जाता है तो F_2 होता है। $F_1 : F_2$ बराबर होता है :

(A) 1 : 1 (B) 1 : K

(C) K : 1 (D) K^2 : 1

12. In which of the following situations work is done against gravity of earth ? **1**

(A) A monkey climbs up a tree.

(B) A car moves on a horizontal level road.

(C) A person tries to lift a heavy load but fails to do so.

(D) A person lifts a load to a certain height in an earth's natural satellite.

निम्नलिखित में से किस स्थिति में पृथ्वी के गुरूत्व के विरूद्ध कार्य किया जाता है ?

(A) कोई बन्दर किसी वृक्ष पर ऊपर चढ़ता है

(B) कोई कार एक क्षैतिज समतल सड़क पर गति करती है।

(C) कोई व्यक्ति किसी भारी वस्तु को ऊपर उठाने का प्रयत्न करता है लेकिन ऐसा करने में असमर्थ रहता है।

(D) पृथ्वी के किसी प्राकृतिक उपग्रह में कोई व्यक्ति किसी ऊँचाई तक कोई भार ऊपर उठाता है।

13. Through wave motion : **1**

(A) only energy is transmitted

(B) only particles are transmitted

(C) energy and particles both are transmitted

(D) neither energy nor particles are transmitted

तरंग गति के माध्यम से :

(A) केवल ऊर्जा संचरित होती है।

(B) केवल कण संचरित होते हैं।

(C) ऊर्जा और कण दोनों संचरित होते है।

(D) न ऊर्जा संचरित होती है और न कण संचरित होते हैं।

14. The maximum number of electrons present in the outermost orbit of any atom is : **1**

(A) 2 (B) 8 (C) 32 (D) infinite

किसी भी परमाणु की बाह्यतम कक्षा में विद्यमान इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या होती है :

(A) 2 (B) 8 (C) 32 (D) अनन्त

15. Minimum number of non-coplanar forces acting on a body to keep it in equilibrium will be : **1**

किसी पिंड पर लगकर इसे संतुलन में बनाए रखने वाले असमतली बलों की न्यूनतम संख्या होगी :

(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 5

16. A particle is projected at an angle of 60° to the horizontal with a certain kinetic energy E. Its kinetic energy at the highest point of its path will be : **1**

किसी कण को गतिज ऊर्जा E से क्षैतिज से 60° का कोण बनाते हुए प्रक्षेपित किया जाता है। अपने पथ के उच्चतम बिन्दु पर इसकी गतिज–ऊर्जा होगी :

(A) O (B) $\frac{E}{2}$

(C) $\frac{E}{4}$ (D) E

17. Read the passage given below and answer the questions that follow it : **2**

"Phenomena like interference, diffraction and polarization show that light has a wave nature. Dispersion of light indicates that the visible, so called white light is composed of seven different wavelength ranges corresponding to the seven colours of the rainbow".

नीचे दिए गए उद्धरण को पढ़िए और उससे आगे दिए गए दो प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

''व्यतिकरण, विवर्तन एवं ध्रुवण जैसी परिघटनाएँ दर्शाती हैं कि प्रकाश की प्रकृति तरंगवत् है। प्रकाश का विक्षेपण इंगित करता है कि तथाकथित श्वेत, दृश्य प्रकाश सात अलग–अलग तरंगदैर्घ्य परिसरों से निर्मित होता है जो इन्द्रधनुष के सात रंगों के संगत होते हैं।''

(i) The phenomenon responsible for the formation of rainbow is :

(A) interference (B) diffraction

(C) dispersion (D) polarization

इन्द्रधनुष निर्माण के लिए उत्तरदायी परिघटना है :

(A) व्यतिकरण (B) विवर्तन

(C) वर्णविक्षेपण (D) ध्रुवण

(ii) Interference is a phenomenon exhibited by :

(A) waves only (B) particles only

(C) waves as well as by particles (D) neither the waves nor the particles

व्यतिकरण की परिघटना प्रदर्शित की जाती है :

(A) केवल तरंगों द्वारा (B) केवल कणों द्वारा

(C) तरंगों के द्वारा भी और कणों के द्वारा भी (D) न तो तरंगों के द्वारा और न ही कणों के द्वारा

18. Complete the following two sentences using the words given in bracket. **2**

(4.18, 4180, increases, decreases) :

(i) 1 k Calorie = __________ joules.

(ii) When work is done on a system, the internal energy of the system __________.

कोष्ठक में दिए गए शब्दों का उपयोग करके आगे दिए गए दो वाक्यों को पूरा कीजिए :

(4.18, 4180, बढ़ती, घटती)

(i) 1 किलो केलोरी = __________जूल।

(ii) जब किसी निकाय पर कार्य किया जाता है तो इस निकाय की आंतरिक ऊर्जा __________ है।

19. Read the passage given below and answer the questions that follow it. **2**

" The law of conservation of energy is a universal law. In any case if you find that the system is not following this law, you have certainly missed something in your observations. Adherence to the law has lead to many new discoveries. For example, in beta-decay of radioactive elements apparent breach of the law of conservation of energy triggered the research work which culminated in the discovery of nutrino."

नीचे दिए गए उद्धरण को ध्यान से पढ़िए और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

''ऊर्जा संरक्षण का नियम एक सार्वत्रिक नियम है। यदि किसी प्रकरण में आप पाते हैं कि निकाय इस नियम का अनुसरण नहीं कर रहा है तो निश्चित रूप से आप से अपने प्रेक्षणों में कुछ छूट गया है। इस नियम में दृढ़ विश्वास के परिणाम स्वरूप कई नई खोजें हुई हैं। उदाहरण के लिए, कुछ रेडियोएक्टिव तत्त्वों के बीटा-क्षय में यह नियम भंग होता हुआ मालूम पड़ा तो शुरू हुए शोधकार्य का समापन 'न्यूट्रिनो' की खोज में हुआ।''

(i) Apparent breach of the law of conservation of energy in beta-decay reactions lead to the discovery of :

(A) Electron (B) Proton (C) Neutron (D) Nutrino

बीटा-क्षय अभिक्रियाओं में ऊर्जा संरक्षण नियम के भंग होने के आभास के परिणाम स्वरूप खोज हुई :

(A) इलेक्ट्रॉन की (B) प्रोटॉन की (C) न्यूट्रॉन की (D) न्यूट्रिनो की

(ii) The law of conservation of energy is applicable to :

(A) mechanical systems only (B) chemical systems only

(C) nuclear systems only (D) every system of the universe

ऊर्जा संरक्षण नियम लागू होता है :

(A) केवल यांत्रिक निकायों के लिए (B) केवल रासायनिक निकायों के लिए

(C) केवल नाभिकीय निकायों के लिए (D) ब्रह्मांड के सभी निकायों के लिए

20. Fill in the blanks : **2**

(i) In a nuclear reactor, moderator is used to __________ the triggering neutrons.

(ii) In fission reaction, the energy released is 0.84 MeV/u whereas in fusion reaction, the energy released is __________ MeV/u.

रिक्त स्थानों को भरिए :

(i) किसी नाभिकीय रिएक्टर में अवमंदक का उपयोग अभिक्रिया शुरू करने वाले न्यूट्रॉनों की गति __________करने के लिए किया जाता है।

(ii) विखंडन अभिक्रिया में उत्सर्जित ऊर्जा 0.84 MeV/u होती है जबकि संलयन अभिक्रिया में उत्सर्जित ऊर्जा __________ MeV/u होती है।

21. Fill in the blanks : **2**

(i) A photodiode is always connected in __________ biasing.

(ii) A forward biased p-n junction offers __________ resistance to the flow of electrons.

रिक्त स्थानों को भरिए :

(i) फोटोडायोड को सदैव __________ अभिनति में जोड़ा जाता है।

(ii) अग्रअभिनत p-n संधि इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के प्रति __________ प्रतिरोध प्रदान करती है।

22. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

	Column - I		**Column - II**
(i)	Use of a p-n junction diode	(a)	Rectifier
(ii)	Use of a transistor	(b)	Oscillator
		(c)	Receiver for remote
		(d)	Stabilizer

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** में दिए गए सही विकल्प से कीजिए :

	कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i)	p-n संधि डायोड का कोई एक उपयोग	(a)	दिष्टकारी
(ii)	ट्राँजिस्टर का कोई एक उपयोग	(b)	दोलित्र
		(c)	रिमोट का ग्राही
		(d)	वोल्टता स्थायीकारी

23. Write **true** for correct statement and **false** for incorrect statement : **2**

(i) The relation $\tan\theta = \mu$ gives an angle at which when a ray is incident, the refracted ray is completely plane polarised.

(ii) The intensity of red light scattered by air in the morning is more than the intensity of blue light.

सही कथन के लिए **सत्य** और **गलत** कथन के लिए असत्य लिखिए :

(i) संबंध $\tan\theta = \mu$ एक ऐसा कोण निर्दिष्ट करता है। जिस पर आपतित किरण के संगत अपवर्तित किरण पूर्णत: समतल-ध्रुवित हो जाती है।

(ii) प्रात: काल में वायु द्वारा प्रकीर्णित लाल प्रकाश की तीव्रता प्रकीर्णित नीले प्रकाश की तुलना में अधिक होती है।

24. Write **true** for correct statement and **false** for incorrect statement : **2**

(1) A NOT gate uses two p-n junctions.

(2) When a zener diode is not working on its optimum voltage condition the load draws less power than the power dissipated in the diode.

सही कथन के लिए **सत्य** और **गलत** कथन के लिए असत्य लिखिए :

(1) NOT तर्क द्वार में दो p-n संधियों का उपयोग किया जाता है।

(2) कोई जेनर डायोड जब अपने ईष्टतम वोल्टता स्तर पर कार्य नहीं कर रहा होता है तो लोड के द्वारा विभुक्त शक्ति डायोड में उपभुक्त शक्ति से कम होती है।

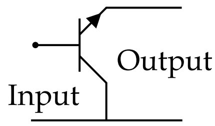
25. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

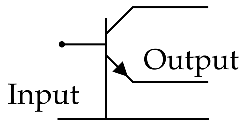
Column - I

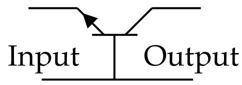
(i) Transistor in common base configuration

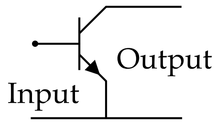
(ii) Transistor in common emitter configuration

Column - II

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

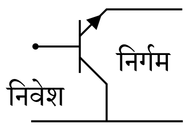
कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** में दिए गए सही विकल्प से कीजिए :

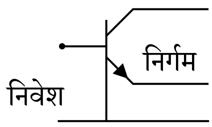
कॉलम - I

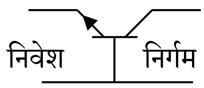
(i) ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ आधार विन्यास में

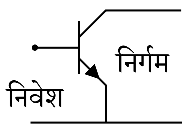
(ii) ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में

कॉलम - II

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

26. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II** : **2**

Column - I		**Column - II**
(i) Visible spectrum	(a)	Lyman series
(ii) Far infrared spectrum	(b)	Balmer series
	(c)	Paschen series
	(d)	Pfund series

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** के सही विकल्प से कीजिए :

कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i) दृष्य वर्णक्रम	(a)	लाइमैन श्रेणी
(ii) सुदूर अवरक्त स्पेक्ट्रम	(b)	बामर श्रेणी
	(c)	पाश्चन श्रेणी
	(d)	फंड श्रेणी

27. Match **Column - I** statement with the right option of **Column - II**. **2**

Column - I		**Column - II**
(i) Law of conservation of linear momentum	(a)	$F = \mu R$
(ii) Expression for friction force	(b)	$F = ma$
	(c)	$P_{total} = \text{Constant}$

कॉलम - I में दिए गए कथन का मिलान **कॉलम - II** के सही विकल्प से कीजिए :

कॉलम - I		**कॉलम - II**
(i) रेखीय संवेग संरक्षण नियम	(a)	$F = \mu R$
(ii) घर्षण-बल के लिए व्यञ्जक	(b)	$F = ma$
	(c)	$P_{total} =$ नियताँक

28. Fill in the blanks : **2**

(i) Efficiency of a heat engine does not depend on the nature of the __________.

(ii) 1 kilo calorie = __________ J.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

(i) किसी ऊष्मा इन्जन की दक्षता __________ की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती है।

(ii) 1 किलो केलोरी = __________ J

SECTION - B

खण्ड - B

29. A body of mass of 50 kg is placed on the smaller piston of a hydraulic lift. If the area of the smaller piston is 0.1 m^2 and that of the bigger piston is 10 m^2, calculate the weight of the car which can be lifted by this body. **2**

50 kg द्रव्यमान का कोई पिंड एक हाइड्रोलिक लिफ्ट के छोटे पिस्टन पर रखा है। यदि छोटे पिस्टन का क्षेत्रफल 0.1 m^2 तथा बड़े पिस्टन का क्षेत्रफल 10 m^2 हो तो उस कार के भार का परिकलन कीजिए जिसे इस पिंड द्वारा ऊपर उठाया जा सकता है।

OR / अथवा

Calculate the excess of pressure inside a soap bubble of radius 4 cm. The surface tension of soap solution is 25×10^{-3} Nm^{-1}.

4 cm त्रिज्या के साबुन के बुलबुले के भीतर दाबाधिक्य का परिकलन कीजिए। साबुन के विलयन का पृष्ठ तनाव 25×10^{-3} Nm^{-1} है।

30. Draw the symbol of a : **2**

(i) n-p-n transistor

(ii) p-n-p transistor

प्रतीक बनाईए :

(i) n-p-n ट्राँजिस्टर

(ii) p-n-p ट्राँजिस्टर

OR / अथवा

Draw diagrams to show the relative position of energy bonds in :

(i) Semiconductors

(ii) Insulator

Show the magnitude of energy gap in each case.

निम्नलिखित में ऊर्जा-अर्ध के आपेक्षिक स्थिति को दर्शानेवाले चित्र का निर्माण करें :

(i) बंधचालक

(ii) विद्युतरोधी

प्रत्येक स्थिति में, ऊर्जा-अंतराल के परिमाण को दर्शाएँ।

31. Give any two differences between the way the electric field and the magnetic field deflect a moving charged particle. **2**

वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र किसी गतिमान आवेश को जिस-जिस तरीके से विचलित करते हैं उनमें कोई दो अन्तर बताईए।

OR / अथवा

Consider a body suspended from a vertical spring. How will the position of the body change when a current is passed through the spring ? Explain.

किसी ऊर्ध्वाधर स्प्रिंग से लटके एक पिंड को ध्यान में लाईए। स्प्रिंग में धारा प्रवाहित करने पर पिंड की स्थिति पर क्या प्रभाव पडेगा ? व्याख्या कीजिए।

32. Give the names of the four factors on which the resistance of a conductor depends. **2**

उन चार कारकों के नाम बताईए जिन पर किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है।

OR / अथवा

Are the various devices in a household circuit connected in series or in parallel ? Why ?

किसी घरेलु विद्युत् परिपथ में विभिन्न युक्तियाँ श्रेणीक्रम में जुडी होती हैं या पार्श्वक्रम में ? क्यों ?

33. State Stoke's law. Mention any two of its applications. **2**

स्टॉक का नियम लिखिए। इसके कोई दो अनुप्रयोग बताइए।

34. What is meant by : **2**

(i) an isothermal process,

(ii) an adiabatic process.

(i) समतापीय प्रक्रम,

(ii) रूद्धोष्म प्रक्रम से क्या तात्पर्य है ?

35. State de-Broglie's concept of matter waves. Write expression for de-Broglie associated with an electron accelerated through a potential difference of V volts. **2**

द्रव्य-तरंगों संबंधी डी-ब्राग्ली की संकल्पना बताईए। V वोल्ट विभवान्तर पर त्वरित इलेक्ट्रॉन के साथ संबद्ध डी-ब्राग्ली तरंग के लिए व्यञ्जक लिखिए।

36. Distinguish between (i) Pitch and frequency (ii) Loudness and intensity. **2**

(i) तारत्त्व एवं आवृत्ति तथा (ii) प्रबलता एवं तीव्रता में विभेद कीजिए।

37. Give in brief the principle of working of Parachute. **2**

पैराशूट का कार्य सिद्धांत संक्षेप में बताईए।

38. Write any three distinguishing features of the fringe patterns formed in Young's double slit experiment and single slit diffraction. **3**

यंग के द्विझिरी प्रयोग एवं एक-झिरी विवर्तन में निर्मित फ्रिंज पैटर्नों में अंतर करने वाली तीन विशेषताएँ लिखिए।

OR / अथवा

In a single slit diffraction experiment how will the angular width of central maximum change when :

(i) Slit width is decreased,

(ii) The distance between the slit and the screen is increased,

(iii) Light of smaller wavelength is used ? Explain.

एकल झिरी विवर्तन प्रयोग में केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई पर क्या प्रभाव होगा, जब :

(i) झिरी की चौड़ाई कम की जाती है,

(ii) झिरी और पर्दे के बीच की दूरी बढ़ा दी जाती है,

(iii) कम तरंगदैर्घ्य का प्रकाश उपयोग में लाया जाता है ? व्याख्या कीजिए।

39. A stationary wave is represented by : $y = 2 \sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)\cos(100\pi t)$, where x and y are in centimetre. Calculate the distance between a node and adjoining antinode. **3**

किसी अप्रगामी तरंग को $y = 2 \sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)\cos(100\pi t)$ द्वारा निरूपित किया गया है, जहाँ x और y सेन्टीमीटर में हैं। इस तरंग में किसी निस्पंद की उसके पास के प्रस्पंद से दूरी का परिकलन कीजिए।

OR / अथवा

A transverse harmonic wave can be represented by :

$y = 3 \sin\left(36t + 0.018x + \frac{\pi}{4}\right)$ where, y and x are in metre and time in seconds.

(i) Is it a progressive wave or a stationary wave ?

(ii) Calculate the :

(a) Period of vibration and

(b) Wavelength of the wave

एक अनुप्रस्थ आवर्ती तरंग को $y = 3 \sin\left(36t + 0.018x + \frac{\pi}{4}\right)$ द्वारा निरूपित किया जा सकता है, जहाँ x एवं y मीटर में और t सेकंड में है।

(i) यह तरंग प्रगामी है या अप्रगामी ?

(ii) परिकलन कीजिए :

(a) कंपन-काल तथा

(b) तरंग का तरंगदैर्घ्य।

40. Define dispersive power of an optical medium. Write a mathematical expression for dispersive power in terms of refractive indices for different colours. Explain why the flint glass prism produces a broader spectrum than that due to a similar crown glass-prism. **3**

प्रकाशिक माध्यम की परिक्षेपण-क्षमता की परिभाषा लिखिए। विभिन्न रंगों के संगत अपवर्तनाँकों के पदों में परिक्षेपण-क्षमता के लिए व्यञ्जक लिखिए। व्याख्या कीजिए कि एक जैसे फ्लिंट काँच के प्रिज्म द्वारा बने वर्णक्रम की चौड़ाई क्राऊन काँच के प्रिज्म द्वारा बने वर्णक्रम से अधिक क्यों होती है ?

41. Refracting angle of a prism is $\frac{1^\circ}{2}$ and refractive index is 1.6. Calculate the value of angle of minimum deviate for the prism in the minute unit of angle. **3**

किसी प्रिज्म का प्रिज्म कोण $\frac{1^\circ}{2}$ तथा अपवर्तनाँक 1.6 है। कोण के मिनट मात्रक में न्यूनतम विचलन कोण का परिकलन कीजिए :

42. In each of the following cases, mention the various forces acting on the moving object and explain with reason why the net force is zero ? **5**

(i) A rain drop falling down with a constant speed.

(ii) a cork of mass 10 g floating on water.

(iii) A kite skillfully held stationary in the sky.

(iv) A car moving with a constant velocity of 30 km h^{-1} on a rough road.

(v) A high speed electron in force free space.

निम्नलिखित में से प्रत्येक प्रकरण में गतिमान पिंड पर लगनेवाले विभिन्न बलों का उल्लेख कीजिए और कारण सहित बताईए कि उस पर लगने वाला परिणामी बल शून्य क्यों होता है ?

(i) अचर चाल से गिरती हुई वर्षा की बूँद।

(ii) 10 g द्रव्यमान की पानी में तैरती हुई कोई कॉर्क।

(iii) कुशलतापूर्वक आकाश में स्थिर की हुई कोई पतंग।

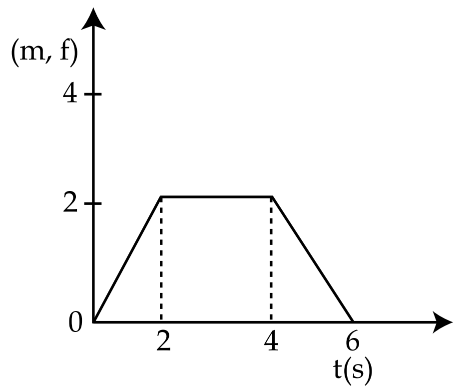
(iv) 30 km h^{-1} के वेग से खुरदरी सड़क पर चलती हुई कोई कार।

(v) एक ऐसे क्षेत्र में जहाँ कोई बल प्रभावी न हो तेज गति से चलता हुआ कोई इलेक्ट्रॉन।

OR / अथवा

The force-time graph of a body of mass 2 kg is shown in the figure.

2 kg द्रव्यमान के किसी पिंड के लिए बल-समय ग्राफ साथ दिए गए चित्र में दर्शाया गया है।



(i) Does the body start its motion essentially from rest ?

(ii) What can you say about the motion of the body between

(a) 0 − 2 s, (b) 2 − 4 s and (c) 4 − 6 s

(iii) Can you tell anything about the velocity of the body a t = 6 s ?

(i) क्या यह पिंड अपनी गति अनिवार्यत: शून्य से प्रारंभ करता है ?

(ii) (a) 0 − 2 s, (b) 2 − 4 s तथा (c) 4 − 6 s के बीच पिंड की गति के विषय में आप क्या बता सकतें हैं ?

(iii) क्या आप t = 6 s पर पिंड की गति के विषय में कुछ कह सकते हैं ?

43. A transformer has 200 turns in its primary and 1000 turns in the secondary coil. The resistance of the primary and secondary coils are 0.4 ohm and 2 ohm respectively. If the power output of the secondary is 13.5 kW at 1200 V and the efficiency of the transformer is 90%, calculate : **5**

(i) Input voltage,

(ii) Input power,

(iii) Current in the primary and secondary coils,

(iv) Power lost in the primary

(v) Is power loss 10% of input power ? Explain.

किसी ट्राँस्फोर्मर की प्राथमिक कुंडली में 200 फेरे हैं और द्वितीयक कुंडली में 1000 फेरे हैं। प्राथमिक कुंडली का प्रतिरोध 0.4 ओम् तथा द्वितीयक कुंडली का प्रतिरोध 2 ओम् है। यदि द्वितीयक कुंडली में निर्गमित शक्ति 1200 V पर 13.5 kW है और ट्राँस्फोर्मर की दक्षता 90% हो तो परिकलित कीजिए :

(i) निवेशी वोल्टता,

(ii) निवेशी शक्ति,

(iii) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडलियों में प्रवाहित होने वाली धारा,

(iv) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडलियों में क्षयित धारा,

(v) क्या शक्ति क्षय निवेशी शक्ति का 10% है? व्याख्या कीजिए।

OR / अथवा

An inductor of 60 mH, a capacitor of 50 μF and a resistor of 20 ohm are connected in series across an ac source of peak value of voltage 210 V and angular frequency 400 rad s^{-1}. Calculate :

(i) Impedance of the circuit,

(ii) rms current supplied by the source,

(iii) rms voltage across L, C and R.

(iv) Is the current-relative to voltage forward moving or backward moving.

60 mH का एक प्रेरक, 50 μF का एक संधारित्र तथा 20 ओम् का एक प्रतिरोध श्रेणीक्रम में 210 V तथा 400 rad s^{-1} कोणीय आवृत्ति शिखर वोल्टता के प्रत्यावर्ती स्रोत के साथ जाड़े गए हैं। परिकलन कीजिए :

(i) परिपथ की प्रतिबाधा,

(ii) स्रोत द्वारा प्रदान की गई वर्गमाध्य (rms) मूल धारा,

(iii) L, C, R के सिरों के बीच वर्ग माध्य (rms) मूल वोल्टताओं के मान,

(iv) धारा, वोल्टता के सापेक्ष अग्रगामी है या पश्चगामी ?

- o O o -