This Question Paper consists of **30** questions of **New Syllabus** and **30** questions [Section-A (22) + Section-B (4 + 4)] of **Old Syllabus** and **24** printed pages.

इस प्रश्न–पत्र में **30** प्रश्न **नये पाठ्यक्रम** के और **30** प्रश्न [खण्ड 'अ' (22) + खण्ड 'ब' (4 + 4)] **पुराने पाठ्यक्रम** के तथा **24 मुद्रित पृष्ठ** हैं।

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

Code No. 52/ASS/4
कोड नं.

SET/सेट A

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

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

Signature of Invigilators 1. _____
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)
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. **52/ASS/4, Set–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.

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 **52/ASS/4,** सेट-A लिखें ।

5 (क) प्रश्न–पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी माध्यम में है । फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :
अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, 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 ।

IMPORTANT INSTRUCTIONS

1. This Question Paper Booklet contains two Question Papers - one based on revised study material marked as **"New Syllabus"** and the other based on pre-revised study material marked as **"Old Syllabus"**.

2. **New Syllabus** is compulsory for those who have registered for 2015-16 (Block-I) admission. (Those who are appearing in March-2016 under **"New Syllabus".)**

3. **Old Syllabus** is compulsory for those who had registered before 2015-16 (Block-I) admission.

4. Answer only one Question Paper from given two Question papers.

5. Learners are not allowed to mix questions from the two given Question Papers.

महत्वपूर्ण निर्देश

1. इस प्रश्नपत्र पुस्तिका में दो प्रश्नपत्र हैं : एक संशोधित अध्ययन सामग्री पर आधारित है जिस पर '**नया पाठ्यक्रम**' अंकित है तथा दूसरा संशोधन से पूर्व अध्ययन सामग्री पर आधारित है जिस पर '**पुराना पाठ्यक्रम**' अंकित है ।

2. **नया पाठ्यक्रम** उन परीक्षार्थियों के लिए अनिवार्य है जिनका नामांकन 2015-16 (ब्लॉक–I) में हुआ है । (जो मार्च 2016 में '**नए पाठ्यक्रम**' के अंतर्गत परीक्षा में बैठने जा रहे हैं ।)

3. **पुराना पाठ्यक्रम** उन परीक्षार्थियों के लिए अनिवार्य है जिनका नामांकन 2015-16 (ब्लॉक–I) के पहले हुआ है ।

4. परीक्षार्थी दिए गए दो प्रश्नपत्रों में से केवल एक प्रश्नपत्र से ही उत्तर लिखें ।

5. परीक्षार्थी को दो प्रश्नपत्रों के प्रश्नों को मिलाकर उत्तर देने की अनुमति नहीं है ।

NEW

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

New Syllabus / नया पाठ्यक्रम

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

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 80**

Note : (i) All questions are **compulsory.**

(ii) Marks allotted are indicated against each question.

(iii) Each question from question No. 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.

निर्देश : (i) सभी प्रश्न **अनिवार्य** हैं ।

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाये गये है ।

(iii) प्रश्न क्रमांक 1 से 10 में प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिये गये है, जिनमें एक सही है । चार विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये और अपनी उत्तरपुस्तिका में प्रश्न क्रमांक के सामने लिखिये । बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दीया जायेगा ।

1 A charge Q is divided in two parts q and $(Q-q)$ the value of q for maximum force between them is - 1

किसी आवेश Q को दो भागों q एवं $(Q-q)$ में विभाजित किया जाता है । इन दोनों के बीच अधिकतम बल लगने के लिए q का मान होगा –

(A) $\frac{3Q}{4}$ (B) $\frac{Q}{3}$

(C) Q (D) $\frac{Q}{2}$

2 If in any circuit, power dissipation at 10V is 5W. Then the resistance R of the circuit is - 1

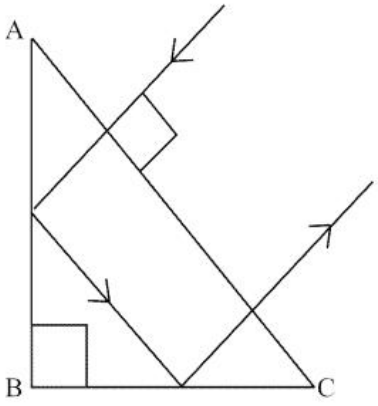
यदि किसी परिपथ में 10V पर क्षयित शक्ति 5W हो तो परिपथ का प्रतिरोध R है –

(A) 10Ω (B) 20Ω

(C) 5Ω (D) 15Ω

3 A ray incident on a prism ABC(AB=BC), travels as shown. The least value of refractive index of material of the prism would be - 1

प्रिज़्म ABC(AB=BC), पर आपतित कोई किरण चित्र में दर्शाए अनुसार गमन करती है । प्रिज़्म के पदार्थ के अपवर्तनांक का न्यूनतम मान होगा –

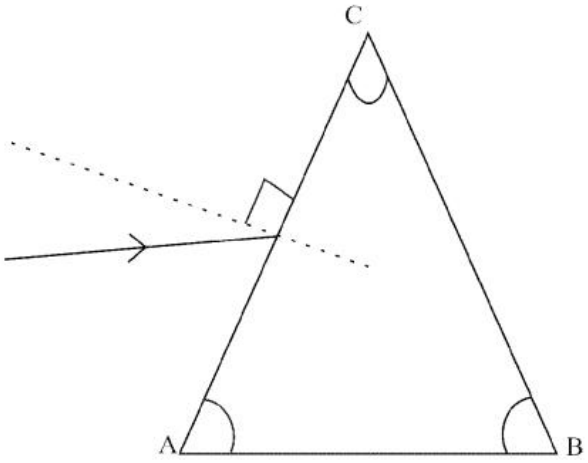


(A) 1.5 (B) $\sqrt{2}$

(C) 1.33 (D) $\sqrt{3}$

4 In the given figure, the ray is incident on the face AC of a prism and emerges out of the face BC, then the angle of prism is - 1

दिए गये चित्र में प्रकाश किरण प्रिज़्म के AC पार्श्व पर आपतित होती है और BC पार्श्व से निर्गत होती है । यहाँ प्रिज़्म कोण है –



(A) A (B) B

(C) C (D) 90°

5 The surface of metal is illuminated with the light of 400 nm. The kinetic energy of the ejected photoelectrons was found to be 1.68 eV. The work function of the metal is (hc=1240 eVnm) – 1

किसी धातु के पृष्ठ को 400 nm के प्रकाश से दीप्त किया गया है । निर्गमित फोटोइलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा 1.68 eV पाई गई । इस धातु का कार्यपलन है (hc=1240 eVnm) –

(A) 3.09 eV (B) 1.41 eV

(C) 1.51 eV (D) 1.68 eV

6 When high energy cathode rays strikes a heavy target of high melting point, the rays produced are - 1

(A) X-rays (B) γ -rays

(C) α -rays (D) β -rays

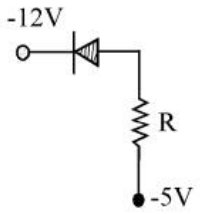
जब उच्च–ऊर्जा कैथोड किरणे किसी उच्चगलनांक के भारी लक्ष्य से टकराती है तो उत्पन्न होने वाली किरणें होती है –

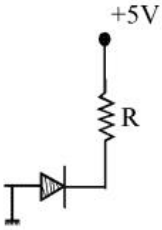
(A) एक्स–किरणें (B) गामा–किरणें

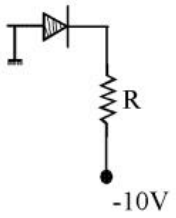
(C) अल्फा–किरणें (D) बीटा–किरणें

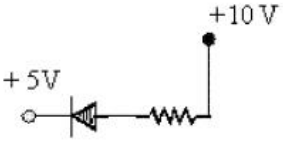
7 Which one is reverse biased diode ? 1

नीचे दिए गए डायोडों में से किसे उत्क्रमतः अभिनत किया गया है ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

8 Which of the following logic gates is a universal gate ? 1

निम्नलिखित में से कौन–सा तर्क–गेट सार्वत्रिक गेट होता है ?

(A) OR (B) NOT

(C) AND (D) NAND

9 The band of energy which a valence electron attains when the temperature is raised or when electric field is applied appropriately is - 1

(A) Valence band (B) Forbidden band

(C) Conduction band (D) any of these

उपयुक्तरूप से ताप बढ़ाने या विद्युत क्षेत्र आरोपित करने पर संयोजकता इलेक्ट्रॉन किस ऊर्जा बैंड में पाया जाता है ?

(A) संयोजकता बैंड में (B) वर्जित बैंड में

(C) चालन–बैंड में (D) इनमें से किसी भी एक बैंड में

10 Which of the following statements is true ? 1

(A) Common base transistor is commonly used because in this configuration current gain is maximum

(B) Common emitter is commonly used because in this configuration current gain is maximum.

(C) Common collector is commonly used because in this configuration current gain is maximum

(D) Transistor is least used in common emitter configuration.

नीचे दिए कथनों में कौन सा सत्य है ?

(A) उभयनिष्ठ आधार ट्रान्जिस्टर बहुधा उपयोग में लाया जाता है, क्योंकि, इस अभिविन्यास में धारा–लब्धि अधिकतम होती है ।

(B) उभयनिष्ठ उत्सर्जक का बहुधा उपयोग किया जाता है, क्योंकि, इस अभिविन्यास में धारा लब्धि अधिकतम होती है ।

(C) उभयनिष्ठ संग्राहक का बहुधा उपयोग किया जाता है, क्योंकि, इस अभिविन्यास में धारा लब्धि अधिकतम होती है ।

(D) उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में ट्रान्जिस्टर का उपयोग सबसे कम होता है ।

11 State Newton's third law of motion. A person exerts a large force on an almirah to push forward but he is not pushed backward because the almirah exerts a small force on him." Is the given argument correct ? Justify. 2

न्यूटन का गति का तृतीय नियम लिखिए । ''एक व्यक्ति अलमारी को आगे धकेलने के लिए इस पर अत्यधिक बल आरोपित करता है किंतु वह अलमारी द्वारा पीछे की और नहीं धकेला जाता क्योंकि अलमारी उस पर बहुत कम बल लगाती है ।'' क्या दिया गया कथन सही है ? तर्क सहित उत्तर दीजिए ।

12 A pull of 15N is applied to a rope attached to a block of mass 7 kg on a smooth horizontal surface. The mass of the rope is 0.5 kg. Calculate the force exerted by the block on the rope. 2

चिकनी क्षैतिज सतह पर रखे 7 kg द्रव्यमान के गुटके से जुडी रस्सी पर 15N का बल लगा कर इसे खींचा जाता है । रस्सी का द्रव्यमान 0.5 kg है । गुटके द्वारा रस्सी पर लगाए गए बल का परिकलन कीजिए ।

13 Define the term 'angle of contact' State the factors on which it depends. 2

पद 'स्पर्शकोण' को परिभाषित कीजिए । उन कारकों का उल्लेख कीजिए जिन पर यह निर्भर करता है ।

14 What is an isothermal process ? Give an example. Write the essential conditions for this process to take place. 2

समतापीय प्रक्रम क्या होता है ? इसका एक उदाहरण दीजिए । इस प्रक्रम के होने की अनिवार्य शर्ते क्या–क्या है ?

15 Describe briefly the characteristics of musical sound. Write the relation between loudness and intensity. 2

संगीतात्मक ध्वनि के लक्षणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए । ध्वनि प्रबलता और तीव्रता में संबंध बताइए ।

16 Draw a labelled circuit diagram to study factors affecting resistance of conductors show graphically the relationship between (a) I and $\frac{1}{l}$ for wires of the same material and uniforms cross-section and (b) I and A, the area of cross-section of wires of same length *l*. 2

किसी चालक के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारकों के अध्ययन के लिए एक नामांकित परिपथ आरेख बनाइए । ग्राफों के द्वारा संबंध बताइए (a) समान पदार्थ और एक समान अनुप्रस्थ काट के तारों के लिए I एवं $\frac{1}{l}$ के बीच, (b) समान पदार्थ और लम्बाई के A अनुप्रस्थ काट के तारों के लिए I एवं A के बीच ।

17 A battery of emf E' and internal resistance '*r*' gives a current of 0.5A with an external resistance of 12 Ω and a current of 0.25 A with an external resistance of 25Ω. Calculate the (i) internal resistance and (ii) emf of the cell. 2

E' emf एवं '*r*' आंतरिक प्रतिरोध की एक बैटरी 12.0 Ω के बाह्य प्रतिरोध के साथ 0.5A धारा प्रदान करती है तथा 25Ω बाह्य प्रतिरोध के साथ 0.25 A धारा प्रदान करती है । सेल के (i) आंतरिक प्रतिरोध, और (ii) emf का परिकलन कीजिए ।

18 How is a wave front different from a ray ? State Huygen's principle. 2

तरंगाग्र किरण से किस प्रकार भिन्न होता है ? हायगेन्स–सिद्धांत लिखिए ।

19 Name the experiment which establishes the wave nature of a particle de Broglie wavelength associated with an electron accelerated through a potential difference V is λ, find the wavelength when the potential is increased to 4V. 2

उस प्रयोग का नाम बताइए जो कण की तरंग प्रकृति को स्थापित करता है । V विभवांतर पर त्वरित एक इलेक्ट्रॉन का डी–ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य λ है, विभवांतर को बढ़ाकर 4V कर दें तो इसके तरंगदैर्ध्य का परिकलन कीजिए ।

20 State law of conservation of momentum. Explain it with the help of an illustration. How and by what factor will the momentum of a body change when its mass is decreased by 20% of its initial mass but its velocity is increased by 20% of its initial velocity ? 4

संवेग संरक्षण का नियम बताइए । एक उदाहरण द्वारा इसे स्पष्ट कीजिए । यदि किसी गतिमान पिंड के द्रव्यमान को 20% कम कर दिया जाए और इसके वेग को 20% बढ़ा दिया जाए तो इसका संवेग कैसे बदलेगा और प्रारंभिक संवेग का कितना गुना हो जाएगा ?

OR/अथवा

A bomb at rest explodes into three fragments of equal masses. Two fragments fly-off at right angles to each other with velocities of 9 ms^{-1} and 12 ms^{-1} respectively. Calculate the speed of third fragment.

विराम में रखा एक बम तीन खंडों में विस्फोटित हो जाता है । इनमें से दो खंड क्रमशः 9 ms^{-1} और 12 ms^{-1} के वेग पर एक दूसरे के लम्बवत् जाते हैं । तीसरे खंड की चाल का परिकलन कीजिए ।

21 List four properties of surface tension of liquids. Show with the help of necessary mathematical calculations that surface tension of a liquid is equal to the work done in increasing the surface area of a free surface by one unit. 4

द्रवों के पृष्ठ तनाव के चार गुणधर्म सूचिबद्ध कीजिए । जरूरी गणितीय परिकलनों की सहायता से दर्शाइए कि किसी द्रव का पृष्ठ तनाव इसके मुक्त पृष्ठ के क्षेत्रफल में इकाई वृद्धि करने में लिए जाने वाले कार्य के बराबर है ।

22 List three essential requirements of any heat engine. Define the efficiency of a carnot engine and obtain an expression for it. 'A Carnot's engine can't be realised in practice'. Why ? 4

ऊष्मा इंजन की तीन अनिवार्य आवश्यकताओं की सूची बनाइए । कार्नो इंजन की दक्षता को परिभाषित कीजिए और इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । कार्नो इंजन को व्यावहारिक रूप में क्यों प्राप्त नहीं किया जा सकता ? समझाइए ।

23 A set of 24 tuning forks is arranged in a series of increasing frequencies. If each forks gives 4 beats per second with the preceding one and if the frequency of the last is twice that of the first, find the frequency of the first and the last fork. 4

24 द्विभूज स्वरित्रों के एक समुच्चय को आवृत्ति के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित किया गया है । यदि प्रत्येक स्वरित्र पूर्ववर्ती स्वरित्र के साथ 4 विस्पंद उत्पन्न करता है और अंतिम स्वरित्र की आवृत्ति पहले स्वरित्र की आवृत्ति की दो गुनी है तो पहले और आखिरी स्वरित्र की आवृत्तियाँ ज्ञात कीजिए ।

24 Obtain an expression for the average power dissipated in a series LCR circuit. Define power factor. Find average power consumed in an ac circuit containing an ideal. (i) resistor (ii) inductor. 4

एक श्रेणीक्रम LCR परिपथ में क्षयित माध्य शक्ति के लिए व्यज्जक व्युत्पन्न कीजिए । शक्ति गुणक को परिभाषित कीजिए । आदर्श (i) प्रतिरोध युक्त (ii) प्रेरक युक्त ac परिपथ में उपभुक्त माध्य शक्ति ज्ञात कीजिए ।

25 A ray of monochromatic light is incident on one face of a glass prism and emerges out of the adjacent face. Draw a ray diagram depicting refraction of the ray through the prism. Use it to obtain the expression for the refractive index (μ) of glass in terms of angle of prism (A) and angle of minimum deviation (δm). 4

एकवर्णी प्रकाश की एक किरण काँच के प्रिज़्म के एक पार्श्व पर पडती है और साथ लगे दूसरे पार्श्व से बाहर आती है । प्रिज़्म से होकर प्रकाश किरण के अपवर्तन के लिए आरेख बनाइए। इसका उपयोग करके काँच के अपवर्तनांक (μ) के लिए प्रिज़्म कोण (A) एवं न्यूनतम विचलन–कोण (δm) के पदों में व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए ।

26 Mention four characteristic properties of X-rays. Briefly explain the two types of X-rays. 4

एक्स–किरणों के किन्हीं चार अभिलाक्षणिक गुणधर्मो का उल्लेख कीजिए । संक्षेप में दो प्रकार की एक्स–किरणों का वर्णन कीजिए ।

27 State and prove the work-energy theorem. 6

The blades of a windmill sweep out a circle of area A. If the wind flows with a velocity '*v*' perpendicular to the circle derive expression the.

(a) mass of air passing through the circle and the kinetic energy transferred by wind to the blades of windmill in time '*t*'

(b) find the electric power produced that the windmill converts 25% of wind energy into electric energy and $A=30m^2$, v=36 km/h and density of air is 1.2 kgm^{-3}.

कार्य–ऊर्जा प्रमेय लिखिए तथा इसकी उत्पत्ति दीजिए । किसी पवन–चक्की के पंखे की पंखुडियाँ A क्षेत्रफल के वृत्त में धूमती है और पवन इस वृत्त के अभिलम्बवत् '*v*' वेग से चल रही है । व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए (a) '*t*' समय में इससे गुजरने वाली वायु के द्रव्यमान तथा पवन की गतिज ऊर्जा के लिए (b) उत्पन्न विद्युत शक्ति का परिकलन कीजिए । यह दिया है कि पवनचक्की पवन–ऊर्जा का 25% विद्युत ऊर्जा में बदलती है, तथा $A=30m^2$, v=36 km/h एवं वायु का घनत्व 1.2kgm^{-3}.

28 (a) What are electric field lines ? Write their four important properties. 6

(b) An electric dipole is held in a uniform electric field. Using suitable diagram (i) Show that it does not undergo translatory motion, and (ii) derive an expression for the Torque acting on it and specify its direction.

(a) विद्युत क्षेत्र रेखाएँ क्या होती है ? उनके कोई चार महत्वपूर्ण गुणधर्म लिखिए ।

(b) एक विद्युत द्विध्रुव एक एकसमान विद्युतक्षेत्र में रखा है । उपयुक्त आरेख का उपयोग करके (i) दर्शाइए कि इसमें कोई स्थानान्तरी गति नहीं होगी, तथा (ii) इस पर लगने वाले बल–आघूर्ण के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए और इसकी दिशा निर्दिष्ट कीजिए ।

OR/अथवा

(a) Define the term 'electric flux and give its SI unit. How it is related to electric field intensity ?

(b) State Gauss' theorem. Using this theorem, derive an expressions for the electric field due to a infinitely large plane sheet of charge.

(a) पद ''विद्युत फ्लक्स'' को परिभाषित कीजिए और इसका SI मात्रक बताइए । यह विद्युत क्षेत्र की तीव्रता से किस प्रकार संबंधित है ?

(b) गाउस के प्रमेय का कथन लिखिए । इस प्रमेय का उपयोग करके एक समान आवेश की एक अनंत आकार की समतल शीट के विद्युत क्षेत्र के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए ।

29 Distinguish between 'unpolarised' and plane polarised' light. Describe with the help of a diagram an experiment to show that light waves are transverse in nature. Explain polarisation by reflection. Hence deduce Brewster law of polarisation. **6**

अध्रुवित और समतल–ध्रुवित प्रकाश में विभेद कीजिए । एक आरेख की सहायता से एक प्रयोग का वर्णन कीजिए और दर्शाइए कि प्रकाश तरंगे अनुप्रस्थ प्रकृति की होती है । परावर्तन द्वारा ध्रुवण की व्याख्या कीजिए और ध्रुवण संबंधी ब्रेवेस्टर नियम निगमित कीजिए ।

30 Describe simple capacitor filter circuit for smoothening the rectified voltages obtained from junction diode rectifiers. Draw output voltage curve when capacitor is used to filter a.c. What is a Zenor diode ? With the help of a circuit diagram, explain how does it act as a voltage regulation. **6**

संधि डायोड दिष्टकारी के निर्गम में प्राप्त दिष्टकृत वोल्टताओं को एक समान करने के लिए सरल संघारित्र–फिल्टर परिपथ का वर्णन कीजिए । संघारित्र द्वारा a.c. का फिल्टर करके हटाने के बाद निर्गम में प्राप्त वोल्टता–वक्र बनाइए ।

जेनर डायोड क्या होता है ? एक परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए कि यह वोल्टता नियामक के रूप में कैसे कार्य करता है ?

OLD

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

Old Syllabus / पुराना पाठ्यक्रम

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

समय : 3 घण्टे] [**पूर्णांक : 80**

Note : (i) This Question Paper consists of **two** Sections, viz., '**A**' and '**B**'.

(ii) ***All*** questions from Section '**A**' are to be attempted. However, in some questions, internal choice has been given.

(iii) Section '**B**' has **two** options. Candidates are required to attempt questions from ***one*** *option* only.

(iv) Draw neat, clean and labelled diagrams, wherever necessary.

(v) Use log tables, if needed.

निर्देश : (i) इस प्रश्न–पत्र में **दो** खण्ड हैं – खण्ड 'अ' तथा खण्ड '**ब**' ।

(ii) खण्ड 'अ' के **सभी** प्रश्नों को हल करना हैं । कुछ प्रश्नों के अन्तर्गत विकल्प दिए गए हैं ।

(iii) खण्ड '**ब**' में **दो** विकल्प हैं । परीक्षार्थियों को केवल **एक** विकल्प के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।

(iv) जहाँ आवश्यक हो, स्पष्ट, स्वच्छ और नामांकित आरेख बनाइए ।

(v) यदि आवश्यक हो, तो लघुगणकीय सारणियों का उपयोग किया जा सकता है ।

SECTION - A

खण्ड – अ

1 If absolute temperature of a gas in a container is raised four times, what will happen to its root mean square velocity ? 1

किसी पात्र में रखी एक गैस का परमताप 4 गुना कर देने पर उसके वर्ग–माध्य–मूल वेग पर क्या प्रभाव होगा ?

2 Name the process during which gamma (γ) rays emitted. 1

किस प्रक्रम के दौरान गामा किरणों का उत्सर्जन होता है?

3 A glass slab of refractive index 1.45 disappears when immersed in a liquid. What is the value of refractive index of liquid ? 1

1.45 अपवर्तनांक के एक काँच की एक पट्टिका को किसी द्रव में डुबाने पर वह अदृश्य हो जाती है। इस द्रव का अपवर्तनांक कितना होगा ?

4 What is the value of potential barrier in silicon ? 1

सिलिकन के लिये विभव–प्राचीर का मान कितना होता है?

5 A body is placed on one pan of a two pan-balance (like a physical balance) and balanced against a weight of 5 kg weight placed on the other pan. 2

An identical body is suspended from a spring balance which reads 5 kg weight. If both the balances are taken to the moon :

(i) will there be any change in the reading of the spring balance ?

(ii) will the two pans of the pan-balance still balance each other ? State reason for your answer.

दो पलड़ों वाली तुला (जैसे भौतिक तुला) के एक पलड़े पर रखी एक वस्तु को, दूसरे पलड़े पर 5 kg का बाट रखकर संतुलित किया गया है। ठीक उसी प्रकार की एक अन्य वस्तु को किसी कमानीदार तुला से लटकाने पर उसका पाठ्यांक 5 kg होता है।

यदि इन दोनों तुलाओं को पृथ्वी से चन्द्रमा में ले जॉय तो, (i) क्या कमानीदार तुला के पाठ्यांक पर कुछ प्रभाव होगा ? (ii) क्या पलड़ेवाली तुला के दोनों पलड़े अभी भी एक दूसरे को संतुलित करेंगे ? अपने उत्तरों के लिये कारण लिखिये।

6 A tank filed with pure water has a hole in its bottom and water is flowing out of it. If the size of hole is increased, what will be the change in : 2

(a) Volume of water flowing out per second ?

(b) Velocity of out-coming water ?

(c) If in the above tank, the fresh water is replaced by sea water, will the velocity of out-coming water change ? State reasons for your answer in each case.

शुद्ध जल से भरे एक हौज (टेन्क) की तली में एक छिद्र है, जिससे जल बह रहा है, यदि इस छिद्र का आमाप (साइज) बढ़ा दिया जाय तो, निम्नाकिंत में क्या परिवर्तन होगा :

(a) छिद्र से प्रति सेकेंड बहने वाली जल की मात्रा ?

(b) बाहर निकलते हुए जल का वेग ?

(c) यदि टेन्क में जल के स्थान पर समुद्र का जल भर दिया जाय तो क्या बाहर निकलते हुए जल के वेग में परिवर्तन होगा? अपने उत्तरों के कारण लिखिये।

7 Two rods A and B are of the same length but, of different-materials and area of cross-section. Each rod has its one end at temperature T_1 and other at T_2. Find the condition that will ensure the same rates of flow of heat through the two rods A and B. 2

दो छड़ें A तथा B समान लम्बाई किन्तु, विभिन्न पदार्थों की बनी हैं। उनकी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल भी असमान हैं। दोनों का एक सिरा T_1 ताप पर तथा दूसरा सिरा T_2 ताप पर है। तो, परिपकलन द्वारा ज्ञात कीजिये कि, दोनों छड़ों से प्रवाहित ऊष्मा की दर समान होने की शर्त क्या होगी?

8 A parallel beam of light of 500 nm falls on two parallel narrow slits and the resulting interference pattern is observed on a screen 1 m away from the slits. If is found that the distance between two slits is 2.5 mm. Calculate the width of the fringe. 2

500 nm तरंग दैर्ध्य का प्रकाश दो समांतर संकीर्ण झिरियों पर आपतित होता है? परिणामी व्यतिकरण पैटर्न को झिरियों से 1 m दूर स्थित पर्दे पर देखा जाता है। यह पाया जाता है कि, झिरियों के बीच की दूरी 2.5 mm है, तो, फ्रिंज–चौड़ाई का परिकलन कीजिये।

9 A particle of mass 'm' having a charge 'q' is accelerated through a potential difference 'V'. Find an expression for the associated de Broglie wave length. 2

एक आवेशित कण का द्रव्यमान m है तथा उस पर 'q' आवेश है। इसे 'V' विभवान्तर द्वारा त्वरित किया जाता है। तो इससे संबद्ध दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये।

10 List four types of modified junction diodes and mention any one use of each of them. 2

चार प्रकार के रूपान्तरित डायोडों की सूची बनाइये और प्रत्येक का एक–एक उपयोग लिखिये।

11 What is a unit vector ? What do $\hat{i}$, $\hat{j}$ and $\hat{k}$ denote ? Define vector or cross product of two vectors. How is its direction determined ? Give two examples of physical quantities which can be expressed as vector product of two vector. Under what condition will the equality $|\vec{A}\times\vec{B}| = \vec{A}\cdot\vec{B}$ hold good ? 4

'एकांक सदिश' से क्या तात्पर्य है? $\hat{i}$, $\hat{j}$ तथा $\hat{k}$ क्या निर्दिष्ट करते हैं? दो सदिशों के सदिश या क्रॉस गुणनफल को परिभाषित कीजिये। इसकी दिशा कैसे प्राप्त की जाती है? दो–भौतिक राशियों का उदाहरण दीजिये जिन्हें दो सदिशों के सदिश गुणनफल के रूप में व्यक्त किया जा सकता है, किस प्रतिबंध (शर्त) के अन्तर्गत सम्बन्ध, $|\vec{A}\times\vec{B}| = \vec{A}\cdot\vec{B}$, सही होगा?

OR / अथवा

Define the term 'projectile motion'. Show that the path of any projectile launched at an angle θ to the horizontal is a parabola. 4

At which points to the projectile's trajectory is (i) potential energy maximum (ii) kinetics energy minimum ?

'प्रक्षेप्य गति' को परिभाषित कीजिये, दर्शाइये कि क्षैतिज से θ कोण पर प्रक्षेपित प्रक्षेप्य का पथ एक परवलय (पेराबोला) होता है।

प्रक्षेप–पथ के किस बिन्दु पर (i) स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है? (ii) गतिज ऊर्जा न्यूनतम होती है?

12 A man cycles up a hill road having an incline of 1 in 20 (i.e. climb is 1 m after travelling 20 m) with a velocity of 6.4 km per hour. The mass of the man and the cycle is 98 kg. What work per minute is the man doing ? What is his horse power ? 4

एक व्यक्ति, एक सीधी पहाड़ी–सड़क पर, ऊपर चढ़ाई की ओर 6.4 km प्रति घंटे की चाल से साइक्लि चला रहा है, सड़क की चढाई 20 मे 1 (20 m चलने पर 1 m है) व्यक्ति का द्रव्यमान साइकिल सहित 98 kg है, व्यक्ति द्वारा प्रति मिनट कितना कार्य किया जारहा है। उसकी अश्व शक्ति (H.P.) कितनी है ?

13 Solid sphere of mass M and radius R is allowed to roll down an inclined plane of inclination $\theta°$. 4

(a) Write the condition for rolling without slipping.

(b) If it is rolling without slipping calculate its linear speed after falling through a height 'h' $\left(I = \frac{2}{5}MR^2\right)$.

'M' द्रव्यमान तथा R त्रिज्या का एक ठोस गोला $\theta°$ कोण के नत समतल पर लुढ़कता है

(a) किस शर्त के आधार पर यह बगैर फिसले लुढ़केगा ?

(b) यदि यह गोला बगैर फिसले लुढ़कता है तो, 'h' ऊँचाई से गिरने पर इसकी रेखीय–चाल का परिकलन कीजिये।

14 Define the term angle of contact. On what factors does it depend ? Show the nature of free surface when water is filled in 4

(a) Glass jar and

(b) Paraffin wax jar

Draw a diagram to show how the weight of a mosquito on water surface is balanced by forces of surface tension.

स्पर्श कोण को परिभाषित कीजिये, इसका मान किन कारकों पर निर्भर करता है ? निम्नांकित दशाओं में जल के मुक्त पृष्ठ (ऊपरी सतह) को प्रकृति को दर्शाइये :

(a) जब जल काँच के जार में भरा है। तथा

(b) जब जल पैराकिन के जार में भरा है।

एक आरेख द्वारा दर्शाइये कि, जल के पृष्ठ पर किसी मच्छर के भार को, पृष्ठ तनाव के बल, किस प्रकार संतुलित करते हैं ?

15 Find the displacement of an air particle situated at 3.5 m from the origin of the displacement at an instant t = 0.05s, when a wave of amplitude 0.2 mm and frequency 500 Hz travels along it with a velocity of 350 ms^{-1}. **4**

विस्थापन के मूल बिन्दु से 3.5 m दूरी पर स्थित वायु के किसी कण का विस्थापन, समय t = 0.05s पर ज्ञात कीजिये, जब 500 Hz आवृत्ति तथा 0.2 mm आयाम की एक तरंग, 350 ms^{-1} के वेग से इस कण के अनुदिश गमन करती है।

16 (a) Show that the potential difference and current are in phase when an a.c. source is connected to a pure resistor. Sketch the time variation of current and voltage in such a circuit. **2+2=4**

(b) State Lenz's law. How is this law a consequence law of conservation of energy ?

(a) दर्शाइये कि, किसी शुद्ध प्रतिरोधक को ए.सी. (a.c.) स्रोत से जोड़ने पर, परिपथ में विभवान्तर तथा विद्युत धारा एक ही कला (फ़ेज) में होते हैं, ऐसे परिपथ के लिये, समय के साथ विद्युत धारा तथा वोल्टता के परिवर्तन को दर्शाने के लिये ग्राफ बनाइये।

(b) लेंज–नियम को लिखिये। दर्शाइये कि यह ऊर्जा संरक्षण नियम का ही परिणाम है।

17 (a) Draw a labelled ray diagram showing the image formation by a compound microscope when the final image is formed at the near point. **4**

(b) Write the expression for its magnifying power (M.P.)

(c) Define the resolving power (R.P) of a microscope. What are the two factors by which R.P. can be increased ?

(a) किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना दर्शाने के लिये एक किरण आरेख बनाइये, यदि अन्तिम प्रतिबिम्ब नेत्र के निकट बिन्दु पर बनता है।

(b) इसकी आवर्धन–क्षमता के लिये व्यंजक लिखिये।

(c) किसी सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता को परिभाषित कीजिये, किन कारकों से इसमें वृद्धि की जा सकती है ?

18 What is an oscillator ? On what principle does it work ? Draw a labelled schematic diagram of an oscillator, and state what is done to get sustained oscillations. On what factors does the frequency generated by the oscillator depend ? 4

दोलित्र क्या है? यह किस सिद्धान्त पर कार्य करता है? दोलित्र का नामांकित योजनावत् आरेख बनाइये और वर्णन कीजिये कि इससे प्रतिपालित दोलन कैसे प्राप्त होते हैं। दोलित्र द्वारा उत्पन्न आवृत्ति किन कारकों पर निर्भर करती है?

19 (a) Define the term (i) open (ii) closed and (iii) isolated systems in thermodynamics. Mention one example of each. 5

(b) What is an indicator diagram ? Draw an indicator diagram of carnot cycle indicating the thermodynamic process represented by each curve of the diagram.

(c) State the basic differences between isothermal and adiabatic process.

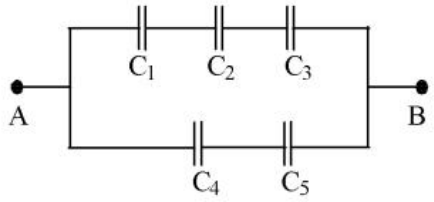
(a) ऊष्मागतिकी में (i) विवृत्त (ii) संवृत्त तथा (iii) विलगित निकायों का क्या तात्पर्य होता है? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिये।

(b) सूचक आरेख क्या है? कार्नो चक्र के लिये एक सूचक आरेख बनाइये। जिसमें आरेख के प्रत्येक वक्र द्वारा निरूपित ऊष्मागतिक प्रक्रम को इंगित किया गया हो।

(c) समतापी प्रक्रम तथा रूद्धोष्म प्रक्रम में क्या मौलिक अन्तर है?

20 (a) What is a capacitor ? Write the S.I unit of capacitance, **5**

(b)



In the given network of capacitors potential difference between A and B is 16 V and $C_1 = 2\mu F, C_2 = 4\mu F,\ C_3 = 8\mu F, C_4 = 3\mu F$ and $C_5 = 3\,\mu F$

Calculate :

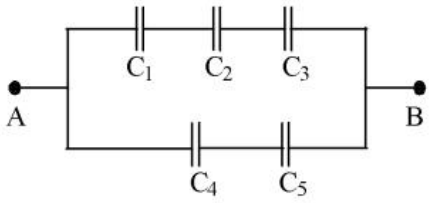
(i) the effective capacitance between A and B

(ii) charge on each capacitor, and

(iii) potential difference across each capacitor.

(a) संधारित्र से क्या तात्पर्य है ? धारिता का S.I. (एस. आइ.) मात्रक क्या है ?

(b)



संधारित्रों के यहाँ दर्शाये गये नेटवर्क (जाल परिपथ) में A तथा B के बीच विभवान्तर 16 V है और $C_1 = 2\mu F, C_2 = 4\mu F,\ C_3 = 8\mu F, C_4 = 3\mu F$ तथा $C_5 = 3\,\mu F$ हैं, तो, परिकलन कीजिये

(i) A तथा B के बीच प्रभावी धारिता

(ii) प्रत्येक संधारित्र पर आवेश, तथा

(iii) प्रत्येक संधारित्र की प्लेटों (पट्टिकाओं) के बीच विभवान्तर

21 (a) State Biot's-Savert law. Derive the expression for the magnetic field due to a current carrying circular coil at its centre. **3+2=5**

(b) Two long parallel wires A and B carry currents I_1 and I_2 respectively in the same direction. When a third wire C, carrying current in the same direction as A and B is placed parallel and coplanar somewhere in between the two, find the condition when the third wire would experience no force due to these wires.

(a) बायो–सेवर्ट नियम क्या है? किसी धारावादी वृत्ताकार कुंडली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

(b) दो लम्बे समान्तर तारों A तथा B में, क्रमशः I_1 व I_2 धारा एक ही दिशा में प्रवाहित हो रही हैं, एक तीसरा तार 'C' इन तारों के बीच के स्थान में, कहीं पर, इनके समान्तर तथा इनके समतलीय रखा जाता है, तार 'C' में विद्युत धारा की दिशा A व B की दिशा में ही है। परिकलन द्वारा उस स्थिति को ज्ञात कीजिये जिससे तार A तथा B के कारण तार C पर लगा कुल बल शून्य होगा।

OR / अथवा

What is a Wheatstone bridge ? Using Kirchoff's law, obtain the balance condition for this bridge. List two merits of using this method. When is this bridge most sensitive ?

व्हीटस्टोन सेतु क्या है? किरखौफ के नियमों के उपयोग से इस ब्रिज (सेतु) के सन्तुलन के लिये शर्तें प्राप्त कीजिये। यह ब्रिज सर्वाधिक सुग्राही कब होता है?

22 (a) In the nuclear reaction **2+2+1**

$$_{2}^{3}He + _{2}^{3}He \rightarrow _{2}^{4}He + _{1}^{1}H + _{1}^{1}H + 12.86\,MeV$$

though number of nucleons is conserved on both sides of the reaction, yet energy is released. How ? Explain.

(b) Why does a $_{92}^{238}U$ nucleus become β active after absorbing neutron ?

(c) Draw a labelled schematic diagram of a nuclear reactor. In which part of it:

(i) does chain reaction occur ?

(ii) control rods are placed ?

(a) निम्नांकित नाभिकीय अभिक्रिया :

$_{2}^{3}He + _{2}^{3}He \rightarrow _{2}^{4}He + _{1}^{1}H + _{1}^{1}H + 12.86\,MeV$ में (a) यद्यपि समीकरण के दोनों ओर न्यूक्लिऑनों की संख्या बराबर (समान) है, किन्तु, फिर भी ऊर्जा निर्मुक्त होती है, कैसे? व्याख्या कीजिये।

(b) $_{92}^{238}U$ नाभिक एक न्यूट्रॉन अवशोषण के पश्चात् β-सक्रिय क्यों हो जाता है?

(c) नाभिकीय (न्यूक्लियर) रिएक्टर का एक नामांकित व्यवस्थात्मक आरेख बनाइये। इसके किस भाग में :

(i) शृंखला अभिक्रिया होती है?

(ii) नियंत्रक छड़े रखी जाती है?

SECTION - B

खण्ड – ब

OPTION - I

विकल्प - I

(Electronics and Communication Systems)

(इलेक्ट्रॉनिकी एवं संचार व्यवस्था)

23 For which frequency range is satellite communication used ? **1**

उपग्रह संचार विधि किस आवृत्ति परिसर के लिये प्रयुक्त होती है ?

24 What is the simplest protecting device provided in building wiring ? **2**
How does it work ? What is its one short coming ?

किसी भवन में विद्युत तारों (वायरिंग) की सुरक्षा के लिये सबसे सरल युक्ति क्या है ?
यह कैसे कार्य करती है ? इसकी एक कमी क्या है ?

25 What is a transducer ? Mention two functions of it in an electronic instrumentation system. Describe two types of control systems. **4**

ट्रांसड्यूसर क्या है ? इलेक्ट्रॉनिक यंत्र प्रणाली में इसके दो उपयोग क्या हैं ? दो प्रकार की नियंत्रक प्रणालियों का वर्णन कीजिये।

26 (a) Name the three types of transmission lines generally used. Give description of each type mentioning the construction, use and limitations of each. **5**

(b) Beyond which frequency are optical fibres used for guided wave transmission ?

(a) सामान्यतः प्रयुक्त तीन प्रकार की संचरण लाइनों के नाम लिखिये। प्रत्येक प्रकार का वर्णन, उसकी रचना, उपयोग तथा सीमाओं का उल्लेख करते हुए कीजिये।

(b) प्रकाशित तन्तुओं का उपयोग, किस आवृत्ति से ऊपर की आवृत्तियों के लिये पथनिर्देशित तरंग संचरण हेतु किया जाता है ?

OPTION - II

विकल्प - II

(Photography and Audio-Videography)

(फोटोग्राफी एवं ऑडियो–वीडियोग्राफी)

23 What are the two types of distortions in a lens ? **1**

किसी लेन्स में कौन से दो प्रकार के विरूपण दोष होते हैं ?

24 What is meant by Depth of Field ? List any two factors on which it depends. **2**

क्षेत्र की गहराई से क्या तात्पर्य होता है ? यह किन कारकों पर निर्भर करती है ? किन्हीं दो का उल्लेख कीजिये।

25 What are the four different types of camera lenses ? Describe the main characteristics and use of each. **4**

चार प्रकार के केमरा लेंसों के नाम लिखिये। प्रत्येक के मुख्य अभिलक्षण तथा उपयोग लिखिये।

26 (a) Distinguish between the terms 'analog' and 'digital'. Give two examples of analog and digital devices. **5**

(b) What is a compact disc ? How is it different from a photograph record ? In what form information (audio) is stored in a compact disc ? Specify the range of speed of rotation of compact disc. Give any two advantages of a compact disc.

(a) 'एनालॉग' तथा 'डिजिटल' पदों में भेद (अन्तर) लिखिये। दोनों प्रकार के एक–एक यंत्र (साधित्र) का नाम लिखिये।

(b) कॉम्पेक्ट डिस्क क्या है ? कोम्पेक्ट डिस्क किस प्रकार फोटोग्राफ रेकोर्ड से भिन्न है ? कॉम्पेक्ट डिस्क में सूचना (ऑडियो) किस रूप में अंकित होती है ? कॉम्पेक्ट डिस्क की घूर्णन की चाल का परिसर कितना होता है ? एल.पी. तथा चुम्बकीय टेप की तुलना में कॉम्पेक्ट डिस्क के लाभ क्या हैं ?