

NEW
PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

New Syllabus / नया पाठ्यक्रम

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 80

- Note :**
- All questions are compulsory.
 - Marks allotted are indicated against each question.
 - 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 :**
- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
 - प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाये गये हैं ।
 - प्रश्न क्रमांक 1 से 10 में प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिये गये हैं, जिनमें एक सही है । चार विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये और अपनी उत्तरपुस्तिका में प्रश्न क्रमांक के सामने लिखिये । बहुविकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा ।



- 1 A charge q is placed at the mid point of the line joining two positive charges Q each. 1
The system of three charges will be in equilibrium, if q is equal to -

कोई आवेश q , दो बराबर धन आवेशों Q को मिलाने वाली सरलरेखा के मध्य बिन्दु पर रखा है। इन तीन आवेशों का निकाय संतुलन में होगा यदि q बराबर है -

- (A) $-\frac{Q}{2}$ (B) $-\frac{Q}{4}$
(C) $+\frac{Q}{4}$ (D) $+\frac{Q}{2}$

- 2 If in a circular coil A of radius R , current I is flowing and in another coil B of radius $2R$, a current $2I$ is flowing, then the ratio of magnetic fields B_A and B_B produced by them at their centres will be -

यदि R त्रिज्या की किसी वृत्ताकार कुंडली A में धारा I प्रवाहित हो रही हो तथा $2R$ त्रिज्या की किसी दूसरी कुंडली B में धारा $2I$ प्रवाहित हो रही हो तो इन कुंडलियों के केन्द्रों पर चुम्बकीय क्षेत्रों B_A एवं B_B का अनुपात होगा -

- (A) 1 (B) 2
(C) 1/2 (D) 4

- 3 In a prism of equilateral triangular base, placed on a horizontal surface for minimum deviation _____ 1

- (A) incident ray should be horizontal
(B) refracted ray would be horizontal
(C) emergent ray would be horizontal
(D) the ray will never be horizontal

क्षैतिज मेज पर रखे समबाहु त्रिभुजीय आधार के प्रिज्म में न्यूनतम विचलन के लिए -

- (A) आपतित किरण को क्षैतिज होना चाहिए।
(B) परावर्तित किरण क्षैतिज होगी।
(C) निर्गत किरण क्षैतिज होगी।
(D) किरण कभी क्षैतिज नहीं होगी।



4. Refractive index of a medium for red and violet light are 1.52 and 1.54 respectively. If the angle of prism is 10° , the angular dispersion (in degrees) will be - 1

लाल और बैंगनी प्रकाश के लिए किसी माध्यम के अपवर्तनांक क्रमशः 1.52 और 1.54 हैं। यदि प्रिज्म कोण 10° हो तो (डिग्री में) कोणीय विक्षेपण का मान होगा -

- (A) 0.02 (B) 0.20
(C) 3.06 (D) 30.6

5. When ${}^7_3\text{Li}$ nuclei are bombarded by protons, the resultant nuclei are ${}^8_4\text{Be}$. Then the other emitted particle will be - 1

- (A) alpha particles (B) beta particles
(C) gamma photons (D) neutrons

जब ${}^7_3\text{Li}$ नाभिक पर प्रोटोन का प्रहार किया जाता है तो ${}^8_4\text{Be}$ परिणामी नाभिक के रूप में प्राप्त होता है। इस अभिक्रिया में उत्सर्जित अन्य कण होगा -

- (A) अल्फा कण (B) बीटा कण
(C) गामा फोटोन (D) न्यूट्रॉन

6. The graph of binding energy per nucleon as a function of atomic mass number has a sharp peak for helium nucleus. This implies that helium - 1

- (A) can easily be broken up.
(B) is more stable than its neighbouring nuclei.
(C) can be used as a fissionable material.
(D) is radioactive.

प्रतिनाभिक बंधन - ऊर्जा का परमाणु द्रव्यमान संख्या के सापेक्ष ग्राफ बनाने पर इसमें हीलियम नाभिक के संगत एक तीक्ष्ण शीर्ष होता है। यह दर्शाता है कि हीलियम -

- (A) का सरलता से विखंडन हो सकता है।
(B) अपने आस-पास के नाभिकों से ज्यादा स्थाई है।
(C) का उपयोग विखंडनीय पदार्थ के रूप में किया जा सकता है।
(D) रेडियोएक्टिव होती है।

- 7 The process of deliberate addition of desirable impurity in a pure semiconductor so as to increase its conductivity is called doping. Which of the following dopants is a pentavalent donor ?

किसी शुद्ध अर्धचालक में, इसकी चालकता बढ़ाने के लिए, प्रयासपूर्वक इसमें वांछित अशुद्धि मिलाना अपमिश्रण कहलाता है। नीचे दिए गए अपमिश्रकों में से कौन सा पंचसंयोजी दाता है ?

- (A) As (B) Al
(C) B (D) In

- 8 At absolute zero, Si acts as -

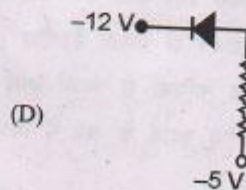
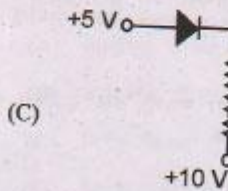
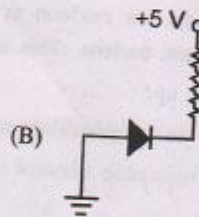
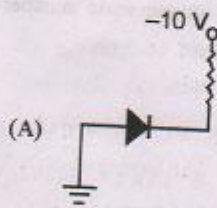
- (A) Conductor (B) Semiconductor
(C) Insulator (D) Plasma

परमशून्य ताप पर, Si व्यवहार करता है -

- (A) चालक की तरह (B) अर्धचालक की तरह
(C) विद्युत्रोधी की तरह (D) प्लाज्मा की तरह

- 9 In the following figures which diode is reverse biased ?

नीचे दिए गए चित्रों में से किसमें डायोड पश्चबायसित है ?



10 Zener diode is -

1

- (A) a heavily doped p-n junction diode
- (B) a lightly doped p-n junction diode
- (C) a moderately doped p-n junction diode
- (D) not a p-n junction diode

जेनर डायोड -

- (A) एक अत्यधिक अपमिश्रित p-n संधि डायोड है।
- (B) एक अल्प अपमिश्रित p-n संधि डायोड है।
- (C) एक मध्यम अपमिश्रित p-n संधि डायोड है।
- (D) p-n संधि डायोड नहीं होता है।

11 Explain, how does Newton's second law of motion lead to concept of inertial mass.

2

समझाईए कि न्यूटन के गति के दूसरे नियम से जड़त्वीय द्रव्यमान की संकल्पना का प्रवर्तन कैसे होता है ?

12 A block of metal weighing 2 kg is resting on a friction-less plane. It is struck by a jet releasing water at the rate of 1 kg s^{-1} and at speed of 5 ms^{-1} . Calculate the initial acceleration of the block.

2

2 kg द्रव्यमान का एक धातु का गुटका एक घर्षणविहीन समतल पर रखा हुआ है। इस पर जल की एक धारा से प्रहार किया जाता है जो एक पाइप से 1 kg s^{-1} की दर पर 5 ms^{-1} की चाल से विमुक्त होती है। गुटके के प्रारंभिक त्वरण का परिकलन कीजिए।

13 Write two factors affecting viscosity. Which one is more viscous, pure water or saline water ? Justify.

2

श्यानता को प्रभावित करने वाले दो कारक बताईए। शुद्ध जल और लवणी जल में किस की श्यानता अधिक है ? व्याख्या कीजिए।



- 14 When the system is taken from initial state i to final state f along the path icf , it is found that $Q = 50$ cal and $W = 20$ cal, If along the path ibf , $Q = 36$ cal, find the value of W along ibf .

जब कोई निकाय प्राथमिक अवस्था i से अंतिम अवस्था f तक पथ icf के अनुदिश ले जाया जाता है तो यह पाया जाता है कि $Q = 50$ कैलॉरी है और $W = 20$ कैलॉरी है। यदि पथ ibf के अनुदिश $Q = 36$ कैलॉरी हो तो ibf के अनुदिश W का मान ज्ञात कीजिए।

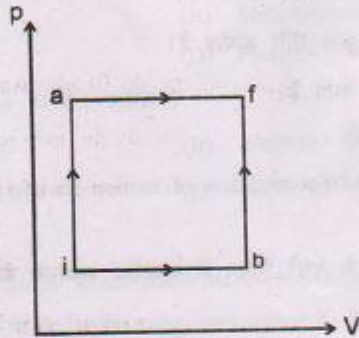


Fig.

- 15 What are stationary waves ? Write the condition for the formation of these waves. What is the phase difference between particles being on either side of a node ?
अप्रगामी तरंगें क्या होती हैं ? इन तरंगों की निर्मिति के लिए आवश्यक शर्तें लिखिए। किसी निस्पंद के दोनों ओर विद्यमान कणों के बीच कितना कला-अन्तर होता है ?

- 16 Draw the circuit diagram for the measurement of internal resistance of a cell using a potentiometer. Write the formula used.

पोटेंशियोमीटर का उपयोग करके किसी सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करने के लिए परिपथ आरेख बनाइए। इसमें प्रयुक्त होने वाले सूत्र को लिखिए।

- 17 A 60 W, 220 V lamp is connected to 220 V electric supply, calculate (i) energy consumed by it in one day and (ii) current flowing through it. 2
 किसी घर में 60 W, 220 V का एक लैम्प 220 V के विद्युत प्रदाय से जुड़ा है।
 (i) इसके द्वारा प्रति दिन खर्च होने वाली ऊर्जा, (ii) इसके तन्तु में से प्रवाहित होने वाली धारा का परिकलन कीजिए।

- 18 What is Raman effect ? Give a simple explanation of this effect. 2
 रमन प्रभाव क्या है ? इस प्रभाव की सरल व्याख्या कीजिए।

- 19 Two lines A and B shown in graph plot the de Broglie wave length (λ) as a function of $1/\sqrt{V}$, (V the accelerating potential) for two particles having the same charge. Which of the two represents the particle of larger mass ? Justify your answer. 2

ग्राफ में दर्शाई गई रेखाएँ A एवं B, समान आवेशयुक्त दो कणों के डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्यों (λ) के $1/\sqrt{V}$ के फलन के रूप में खींचे गए आलेख हैं, (जहाँ V त्वरक विभव है)। इन दो कणों में किसका द्रव्यमान अधिक है ? व्याख्या कीजिए।

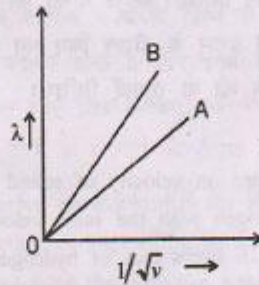


Fig.



- 20 A ball moving with a momentum of 15 kg ms^{-1} strikes against a wall at an angle of 30° and is reflected with the same momentum at the same angle. Calculate the impulse. 4

15 kg ms^{-1} के संवेग से गतिमान एक गेंद किसी दीवार से 30° का कोण बनाते हुए टकराती है और उतने ही कोण पर उतने ही संवेग से परावर्तित हो जाती है। इसके आवेग का परिकलन कीजिए।

- 21 What is hydrostatic pressure ? Give its S.I. unit. Obtain an expression for hydrostatic pressure at a point inside a liquid with the help of a diagram, show that pressure in a liquid at a given depth is equal irrespective of shape of vessel. 4

द्रवस्थैतिक दाब से क्या अभिप्राय होता है ? इसके S.I. मात्रक बताइए। द्रव के अन्दर किसी बिंदु पर द्रवस्थैतिक दाब के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए। एक आरेख की सहायता से दर्शाईए किसी दिए गए द्रव में एक नियत गहराई पर द्रव का दाब समान होता है चाहे धारक की आकृति कैसी भी क्यों न हो।

- 22 State first law of thermodynamics. Write it mathematically. Using this law, find the expression for work done during isochoric change. Write two limitations of first law of thermodynamics. 4

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का कथन लिखिए। इसको गणित की भाषा में व्यक्त कीजिए। इस नियम का उपयोग करके समआयतनी प्रसार के दौरान किए गए कार्य के लिए व्यञ्जक प्राप्त कीजिए। ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की दो सीमाएँ लिखिए।

- 23 What is the effect of temperature on velocity of sound ? Find the temperature at which sound travels in hydrogen with the same velocity as in oxygen at 1000°C . Density of oxygen is 16 times that of hydrogen. 4

ध्वनि के वेग पर ताप का क्या प्रभाव होता है ? वह ताप ज्ञात कीजिए जिस पर ध्वनि हाइड्रोजन में उसी वेग से गमन करती है जिससे यह ऑक्सीजन में 1000°C पर गमन करती है। ऑक्सीजन का घनत्व हाइड्रोजन के घनत्व का 16 गुना है।



- 24 An a.c. source of voltage $V = V_i \sin \omega t$ is applied across a pure inductor of inductance L . Obtain an expression for current i , flowing in the circuit. 4
Draw the (i) phasor diagram and (ii) graph of V and i Vs ωt .
What is inductive reactance ?

वॉल्टता $V = V_i \sin \omega t$ का एक a.c. स्रोत L प्रेरकत्व के एक प्रेरक के सिरों के बीच लगाया गया है। परिपथ में प्रवाहमान धारा i के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। (i) फेजर आरेख तथा (ii) V एवं i के ωt के सापेक्ष ग्राफ खींचिए। प्रेरणिक प्रतिघात क्या होता है ?

OR / अथवा

With the help of a labelled diagram, write the principle and describe the construction and working of a moving coil galvanometer.

एक नामांकित आरेख की सहायता से सिद्धांत लिखिए तथा चलकुंडल धारामापी की संरचना और कार्यविधि समझाईए।

- 25 What is dispersion of light ? Draw a ray diagram to show it. Write the cause of dispersion. A ray of light passes through an equilateral glass prism such that the angle of incidence is equal to the angle of emergence and each of these angles is equal to $3/4^{\text{th}}$ of angle of prism. Find angle of deviation. 4

प्रकाश के वर्णविक्षेपण से क्या अभिप्राय है ? इसको दर्शाने के लिए एक आरेख बनाईए। वर्णविक्षेपण का कारण लिखिए।

एक प्रकाश किरण किसी समान कोणिक काँच के प्रिज्म से इस प्रकार गुजरती है कि आपतन कोण निर्गत कोण के बराबर होता है और इनमें से प्रत्येक कोण प्रिज्म कोण का $3/4$ होता है। विचलन कोण का मान ज्ञात कीजिए।

- 26 Using Bohr's postulates, derive an expression for the radius of permitted orbits in hydrogen atom. Also obtain an expression for the total energy of electron in the n^{th} state of atom. What does the negative value of energy signify ? 4

बोहर के अभिगृहीतों का उपयोग करके, हाइड्रोजन परमाणु में अनुमत कक्षाओं की त्रिज्या के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। परमाणु की $n^{\text{वीं}}$ अवस्था में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा के लिए भी व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। ऊर्जा का ऋणात्मक मान क्या बताता है ?

- 27 A body of mass 10 kg is moving initially with a speed of 4 ms^{-1} . A force of 30 N is applied on the body for 2 seconds in the direction of motion. Calculate (a) final speed of the body distance covered and work done by it in 2 seconds. (b) What is the (i) initial and (ii) final kinetic energy of the body? Find the relation between work done and change of kinetic energy. 6

10 kg द्रव्यमान का एक पिंड 4 ms^{-1} के प्रारंभिक वेग से गतिमान है। अब इस पर 30 N का एक बल 2 s तक गति की दिशा में लगाया जाता है। (a) 2 s में पिंड के अंतिम वेग, चलित दूरी, और इसके द्वारा किए गए कार्य का परिकलन कीजिए। (b) पिंड की (i) प्रारंभिक (ii) अंतिम गतिज ऊर्जा कितनी-कितनी है ? किए गए कार्य और गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बीच संबंध ज्ञात कीजिए।

- 28 State Coulomb's law in electrostatics. Write this law in vector form. Give the importance of expressing it in this form. What is meant by permittivity of a medium? Define dielectric constant in terms of force between charges. 6

Three point charges $-q$, $+q$ and $+q$ are placed at the vertices A , B and C respectively of right angle triangle as shown in the figure. If $\overline{AB} = \overline{AC}$, what is the magnitude and direction of the force exerted on $-q$?

विद्युत स्थैतिकी के कूलॉम नियम का कथन बताइए। इस नियम को सदिश रूप में लिखिए। इसे इस रूप में लिखने का महत्व बताइए। किसी माध्यम की विद्युतशीलता से क्या अभिप्राय है ? परावैद्युतांक को आवेशों के बीच बलों को पदों में परिभाषित कीजिए।

समान परिमाण के तीन बिन्दु आवेश दर्शाए अनुसार एक समकोण त्रिभुज के तीन शीर्षों पर रखे हैं। $\overline{AB} = \overline{AC}$ । $-q$ आवेश पर आरोपित बल का परिमाण और दिशा क्या है ?

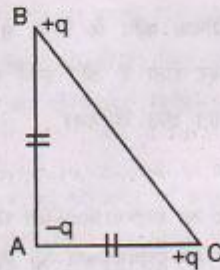


Fig.

OR / अथवा



Define electric potential at a point. Define its S.I. unit. Derive an expression for the electric potential at a distance r from a point charge q . Write down the expression for the potential at a point due to a system of charges. A test charge q_0 is moved without acceleration from the point A to B along the path $A \rightarrow C \rightarrow B$ as shown. Calculate the potential difference between A and B .

विद्युत क्षेत्र में किसी बिन्दु पर विद्युत विभव की परिभाषा लिखिए। इसका S.I. मात्रक बताइए और उसे परिभाषित कीजिए। किसी बिन्दु आवेश q से r दूरी पर विद्युत विभव के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए। आवेशों के एक निकाय द्वारा किसी बिन्दु पर विभव का व्यञ्जक लिखिए। एक परीक्षण आवेश q_0 , बिना किसी त्वरण के बिन्दु A से B तक पथ $A \rightarrow C \rightarrow B$ के अनुदिश ले जाया जाता है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। बिन्दु A एवं B के बीच विभवांतर का परिकलन कीजिए।

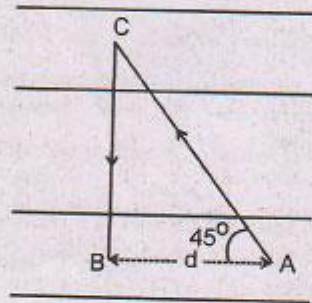


Fig.

- 29 Distinguish between a wavefront and a ray of light. State the assumptions of Huygen's principle. With the help of diagrams explain the construction of (i) plane and (ii) circular wavefronts. A and B are two points on a water surface where waves are generated. What is the phase difference if (a) A and B are on the same wavefront but separated in distance by wavelength λ (b) If A and B are on successive crests, but linearly separated by distance 2.5λ ?

प्रकाश के तरंगाग्र और किरण में विभेद कीजिए। हायगेन्स की मूल-मान्यताएँ लिखिए। एक आरेख की सहायता से (i) समतल (ii) वृत्ताकार तरंगाग्र की संरचना की व्याख्या कीजिए। A एवं B जल के पृष्ठ पर ऐसे दो बिंदु हैं जहाँ तरंगें उत्पन्न हो रही हैं। इन दो बिन्दुओं के बीच कला-अन्तर कितना है, यदि (a) A और B उसी तरंगाग्र पर, तरंगदैर्घ्य λ के बराबर दूरी पर हों, (b) A एवं B दो क्रमागत शृंगों पर हों किन्तु उनके बीच दूरी 2.5λ हो।

- 30 What is a transistor ? Draw a circuit diagram for an n-p-n transistor in common emitter configuration to study its (i) input and (ii) output characteristics. Draw approximate shapes of these curves and give their important features. How will you use characteristics to obtain (i) input resistance (ii) output admittance ?

ट्रांजिस्टर क्या होता है ? n-p-n ट्रांजिस्टर को उभयनिष्ठ उत्सर्जक अभिविन्यास में रखते हुए इसके (i) निवेशी (ii) निर्गम अभिलक्षणों के अध्ययन के लिए परिपथ आरेख बनाइए। इन वक्रों की सन्निकट आकृतियाँ दर्शाईए। (i) निवेशी प्रतिरोध (ii) निर्गम प्रतिघातकता ज्ञात करने के लिए आप इन अभिलक्षणों का उपयोग किस प्रकार करेंगे ?

OLD

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

Old Syllabus / पुराना पाठ्यक्रम

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 80

- Note :**
- This Question Paper consists of **two** Sections, viz., 'A' and 'B'.
 - All* questions from Section 'A' are to be attempted. However, in some questions, internal choice has been given.
 - Section 'B' has **two** options. Candidates are required to attempt questions from **one option only**.
 - Draw neat, clean and labelled diagrams, wherever necessary.
 - Use log tables, if needed.

- निर्देश :**
- इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड हैं - खण्ड 'अ' तथा खण्ड 'ब' ।
 - खण्ड 'अ' के सभी प्रश्नों को हल करना है । कुछ प्रश्नों के अन्तर्गत विकल्प दिए गए हैं ।
 - खण्ड 'ब' में दो विकल्प हैं । परीक्षार्थियों को केवल एक विकल्प के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।
 - जहाँ आवश्यक हो, स्पष्ट, स्वच्छ और नामांकित आरेख बनाइए ।
 - यदि आवश्यक हो, तो लघुगणकीय सारणियों का उपयोग किया जा सकता है ।



SECTION - A

खण्ड - अ

- 1 A gas fills a container of any size but a liquid does not, why ? 1
कोई भी गैस, किसी भी साइज के पात्र को पूरा भर सकती है। किन्तु, द्रव ऐसा नहीं कर सकते। इसका कारण लिखिये।
- 2 Name the type of e.m. waves used in aircraft navigation by radars. 1
रडार द्वारा वायुयान-संचालन में प्रयुक्त विद्युतचुम्बकीय तरंगों का नाम लिखिये।
- 3 What is the speed of light in a medium whose critical angle with respect to air is 30° ? 1
एक माध्यम का चरमकोण वायु के सापेक्ष 30° है। इस माध्यम में प्रकाश की चाल कितनी होगी ?
- 4 The graph shown in the figure represents a plot of current versus voltage for a given semiconductor. Identify the region, if any, over which the semiconductor has a negative resistance. 1

यह आरेख किसी अर्धचालक के लिये, विद्युतधारा तथा वोल्टता के बीच ग्राफ को निरूपित करता (दर्शाता) है। इस ग्राफ में यदि कोई ऐसा क्षेत्र हो, जहाँ पर अर्धचालक का प्रतिरोध ऋणात्मक है, तो, उस भाग का अभिनिर्धारण (पहचान) कीजिये।

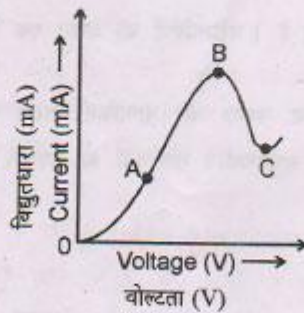


Fig.



- 9 Write Einstein's photoelectric equation. Mention any **two** characteristic properties of photons on which this equation is based. 2

आइन्स्टाइन - प्रकाशविद्युत - समीकरण को लिखिये और फोटॉनों के उन दो विशिष्ट गुण-धर्मों का उल्लेख कीजिये जिन पर यह समीकरण आधारित है।

- 10 In the circuit shown in the figure, identify the equivalent gate. Draw its logical symbol and write its truth table. 2

आरेख में दर्शाये गये परिपथ के समतुल्य गेट को पहचान कर उसका नाम लिखिये। इसका तर्क-प्रतीक तथा इसके लिये सत्यमान सारणी बनाइये।

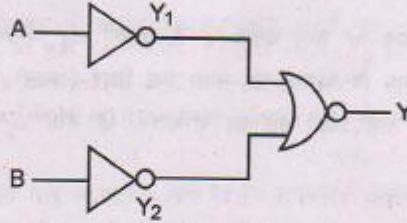


Fig.

- 11 What is vector quantity ? How is it represented ? When are the two collinear vectors known as (i) parallel, and (ii) antiparallel ? 4

Calculate the (i) cross and (ii) dot product of two vectors $(3\hat{i}-4\hat{j})$ and

$$(-2\hat{i}-6\hat{j})$$

किसी सदिश राशि से क्या तात्पर्य है ? इसको किस प्रकार निरूपित किया जाता है ? दो संरेख सदिश कब (i) समांतर तथा कब (ii) प्रतिसमांतर कहलाते हैं ?

दो सदिशों, $(3\hat{i}-4\hat{j})$ तथा $(-2\hat{i}-6\hat{j})$ का (i) सदिश गुणनफल तथा (ii) अदिश गुणनफल ज्ञात कीजिये।

OR / अथवा

Find (i) the time of flight, (ii) horizontal range and (ii) maximum height attained, when a projectile is projected with a velocity ' v ' making an angle θ with the horizontal. At what point in the trajectory does a projectile have its (i) minimum speed and (ii) maximum speed ?

एक प्रक्षेप्य v वेग द्वारा, क्षैतिज से θ कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है। इसके लिये (i) उड़डयन-काल (ii) क्षैतिज परास तथा (iii) प्राप्त अधिकतम ऊँचाई ज्ञात कीजिये। प्रक्षेप-पथ के किस बिन्दु पर किसी प्रक्षेप्य की चाल (i) न्यूनतम तथा (ii) अधिकतम होती है ?

- 12 In a hydroelectric power generator station, 1000×10^3 kg of water falls through a height of 51 m in one second to turn turbine blades and generates electric power. (i) Calculate the work done by falling water and (ii) How much power can be generated under ideal conditions ? ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$) 4

किसी जलविद्युत शक्ति उत्पादन स्टेशन में, प्रति सेकन्ड 1000×10^3 kg जल 51 मीटर की ऊँचाई से टरबाइन पर गिरता है और विद्युत शक्ति उत्पन्न करता है, तो, (i) गिरते हुए जल द्वारा किये गये कार्य का परिकलन कीजिये। (ii) इससे आदर्श परिस्थितियों के अंतर्गत कितनी शक्ति का उत्पादन हो सकता है ? ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

- 13 A solid cylinder of mass ' M ' and radius ' R ' is rolling down an inclined plane. Find what fraction of its total kinetic energy is translational. Calculate the magnitude of its linear velocity after falling through a height ' h '. 4

' M ' द्रव्यमान तथा ' R ' त्रिज्या का एक ठोस सिलिंडर, किसी नत-समतल पर नीचे को लुढ़क रहा है। ज्ञात कीजिये कि इस की कुल गतिज ऊर्जा का कितना भाग स्थानान्तरीय ऊर्जा है। सिलिंडर के ' h ' ऊँचाई से गिरने के पश्चात् इसके रेखीय वेग का परिकलन कीजिये।

- 14 What are elastomers ? How does this property arise ? Explain with the help of a graph, how the stress - strain curve for rubber is different from that of a metallic wire. What is the phenomenon of elastic hysteresis ? What is one application of it ? 4

'इलैस्टोमर' (प्रत्यास्थलक) से क्या तात्पर्य होता है ? यह गुणधर्म कैसे उत्पन्न होता है ? एक ग्राफ की सहायता से स्पष्ट कीजिये कि, रबर का 'प्रतिबल-विकृति वक्र' धातु के तार के 'प्रतिबल - विकृति वक्र' से किस प्रकार भिन्न होता है ? प्रत्यास्थ शैथिल्य क्या है ? इसके एक उपयोग का उल्लेख कीजिये।



- 15 A wave travelling along a string is described by, $y(x, t) = 0.005 \sin(80.0x - 3.0t)$, 4
in which all numerical constants are in S.I. units. Calculate : (a) the amplitude,
(b) wave length (c) period and (d) frequency of the wave. Also calculate the
displacement of the wave at a distance $x = 30$ cm and at time = 20 s.

किसी डोरी से गमन करती हुई एक तरंग को समीकरण, $y(x, t) = 0.005 \sin(80.0x - 3.0t)$,
द्वारा निरूपित किया जाता है। जहाँ सभी आँकिक स्थिरांक S.I. (एस.आइ.) मात्रकों में हैं। इससे
परिकलन कीजिये : तरंग के लिये (a) आयाम (b) तरंगदैर्घ्य (c) आवर्तकाल तथा (d) आवृत्ति।
समय $t = 20$ s तथा दूरी $x = 30$ cm पर तरंग के विस्थापन का परिकलन भी कीजिये।

- 16 Show graphically the variation in V (voltage) and I (current) with time, 2+2=4
when an a.c. source is connected to a capacitor. Define the term 'capacitive
reactance' and obtain an expression for it in terms of the capacitance of the
capacitor. How does it vary with frequency of the a.c. ? Show graphically.
What is its S.I. unit ?

किसी संधारित्र को एक a.c. (ए.सी.) स्रोत से जोड़ा गया है। समय के साथ V (वॉल्टता) तथा
I (विद्युत् धारा) में परिवर्तन (विचलन) को एक ग्राफ द्वारा दर्शाइये। 'धारिता प्रतिघात' की परिभाषा
लिखिये तथा संधारित्र की धारिता के पदों में इसके लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये। a.c. (ए.सी.)
की आवृत्ति के साथ इसमें क्या परिवर्तन होता है ? ग्राफ से दर्शाइये। इसका S.I. (एस.आइ.)
मात्रक लिखिये।

- 17 Draw a ray diagram showing the image formation by a compound microscope, 4
at the near point of eye. Define its (i) magnifying power and
(ii) resolving power (R.P.). Write two factors by which R.P. of a microscope
can be increased.

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा नेत्र के निकट बिन्दु पर प्रतिबिम्ब का बनना दर्शाने के लिये एक किरण
आरेख बनाइये। इसकी (i) आवर्धन क्षमता तथा (ii) विभेदन क्षमता को परिभाषित कीजिये। ऐसे
दो कारकों का उल्लेख कीजिये जिनसे सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता में वृद्धि की जा सके।

- 18 Explain the formation of depletion region in a p-n junction diode. How does the 4
width of this region change, when the junction is (i) forward biased, (ii) reverse
biased ? Draw the circuit diagram of a full wave rectifier.

पी.एन. (p-n) संधि डायोड में अवक्षय क्षेत्र कैसे बनता है ? स्पष्ट कीजिये। संधि के (i) अग्रअभिनत
(अग्रदिशिक बायस) तथा (ii) उल्लम्बअभिनत (पश्चदिशिक बायस) में होने से इस क्षेत्र की चौड़ाई
पर क्या प्रभाव पड़ता है ? पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ आरेख बनाइये ।



19 (a) State the factors on which the rate of transfer of heat from the hot to the cold face of a conductor rod depends. Hence, define the term 'coefficient of thermal conductivity'. Write its S.I. unit. 5

(b) Water is boiled in a rectangular steel pot of thickness 2 cm by constant temperature furnace. Due to vaporisation, water level falls at a steady rate of 1 cm in 9 minutes. Calculate temperature of the furnace.

(Thermal conductivity of steel = $0.2 \text{ cal s}^{-1} \text{ C}^{-1}$, $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$, Latent heat of water = 540 cal per gram).

(a) किसी चालक छड़ के गर्म सिरे से ठंडे सिरे को ऊष्मा के स्थानान्तर की दर किन कारकों पर निर्भर करती है ? वर्णन कीजिये, तथा इससे ऊष्मा चालकता गुणांक को परिभाषित कीजिये। इसका S.I. (एस.आइ.) मात्रक लिखिये।

(b) स्टील के एक आयताकार पात्र की मोटाई 2 cm है। इस को स्थिर ताप की एक भट्टी पर रखकर, इसमें पानी उबाला जाता है। पानी के उबलने से उत्पन्न वाष्पन के कारण पात्र में पानी का स्तर प्रति 9 (नौ) मिनट में 1 cm की स्थिर दर से गिरता जाता है। भट्टी के ताप का परिकलन कीजिये।

(स्टील का ऊष्मा चालकता गुणांक = $0.2 \text{ cal s}^{-1} \text{ C}^{-1}$, जल (पानी) के ब्वधन की गुप्त ऊष्मा = 540 cal per gram एक $\text{cal} = 4.2 \text{ J}$ के तुल्य है)

20 What is a dielectric ? Describe two types of dielectrics with examples. 5

Describe the effect on a non-polar dielectric when held in an electric field and hence, explain in detail how the capacitance of a parallel plate air capacitor is affected when dielectric material is introduced between its plates. Draw relevant diagram.

परावैद्युत पदार्थ से क्या तात्पर्य है ? उदाहरण सहित दो प्रकार के परावैद्युत पदार्थों का वर्णन कीजिये। वर्णन कीजिये कि किसी अध्रुवीय परावैद्युत पदार्थ को विद्युत क्षेत्र में रखने से उस पर क्या प्रभाव होता है ? इससे, विस्तारपूर्वक स्पष्ट कीजिये कि, संधारित्र की दो प्लेटों के बीच में परावैद्युत पदार्थ रख देने से संधारित्र की धारिता पर क्या प्रभाव पड़ता है। संबंधित आरेख बनाइये।

- 21 (a) State the underlying principle of the working of a moving coil galvanometer. 5
Why can't a galvanometer be used to measure current in a given electric circuit ?
- (b) With the help of necessary calculations, show how it can be converted into a voltmeter of a given range.
- (c) What is meant by current sensitivity of a galvanometer ? How can it be increased ? Mention any two ways.
- (a) चल-कुंडली-धारामापी किस सिद्धान्त पर आधारित है ? चल-कुंडली-धारामापी का उपयोग, विद्युत परिपथों में विद्युत धारा के मापन के लिये क्यों नहीं हो सकता ?
- (b) आवश्यक परिकल्पनों की सहायता से स्पष्ट कीजिये कि, इसको किसी निश्चित परास के वोल्टमीटर में किस प्रकार रूपान्तरित किया जा सकता है ?
- (c) किसी गैल्वेनोमीटर की धारा-सुग्राहिता से क्या तात्पर्य है ? इसे किस प्रकार बढ़ाया जा सकता है ? किन्हीं दो कारकों का उल्लेख कीजिये ।

OR / अथवा

What is meant by 'internal resistance of a cell' ? State any two factors on which it depends. State the principle of working of a potentiometer. Describe, briefly with the help of a circuit diagram, how internal resistance of a primary cell be determined by it ? Deduce the formula used.

किसी सेल के आन्तरिक प्रतिरोध से क्या तात्पर्य है ? यह किन कारकों पर निर्भर करता है ? किन्हीं दो का उल्लेख कीजिये। विभवमापी के कार्यकारी सिद्धान्त का उल्लेख कीजिये। एक परिपथ आरेख की सहायता से संक्षेप में वर्णन कीजिये कि विभवमापी द्वारा किसी प्राथमिक सेल का आन्तरिक प्रतिरोध कैसे ज्ञात किया जा सकता है ? आवश्यक सूत्र का निगमन कीजिये।

- 22 (a) Draw a well labelled plot of potential energy of a pair of nucleons $2+3=5$
as a function of their separation. Mark the regions where nuclear force is
(i) attractive and (ii) repulsive. Write any two characteristics of nuclear forces.
- (b) The ground state energy of hydrogen atom is -13.6 eV. If the electron makes a transition from a energy level -0.85 eV to -3.4 eV, To which series of hydrogen spectrum does the emitted wavelengths belong ?
- (a) न्यूक्लियॉनों के किसी युग्म की स्थितिज ऊर्जा, उनके बीच की दूरी पर कैसे निर्भर करती है, यह दर्शाने के लिये एक ग्राफ बनाइये। उन क्षेत्रों को चिन्हित कीजिये जहाँ न्यूक्लीय बल (i) आकर्षक हैं (ii) प्रतिकर्षक हैं। न्यूक्लियॉन (न्यूक्लीय) बलों के किन्हीं दो अभिलक्षणों का उल्लेख कीजिये।
- (b) हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम-अवस्था ऊर्जा -13.6 eV है। यदि एक इलेक्ट्रॉन ऊर्जा स्तर -0.85 eV से ऊर्जा स्तर -3.4 eV तक संक्रमण करता है तो, उत्सर्जित तरंगदैर्घ्यों (स्पेक्ट्रमी रेखाओं) को हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की किस श्रेणी में रखा जा सकता है ?



SECTION - B

खण्ड - ब

OPTION - I

विकल्प - I

(Electronics and Communication Systems)

(इलेक्ट्रॉनिकी एवं संचार व्यवस्था)

- 23 Name the type of communication used for frequencies above 30 MHz. 1
30 MHz से अधिक की आवृत्तियों के संचरण के लिये प्रयुक्त संचार विधि का नाम लिखिये।
- 24 Why is it not practical to transmit low frequency signals to long distances ? 2
State two reasons.
निम्न आवृत्ति के संकेतों (सिग्नलों) को विशाल दूरियों तक संप्रेषित करना व्यावहारिक क्यों नहीं होता ? दो कारण लिखिये।
- 25 What is an inverter ? With the help of a block diagram of an inverter, 4
explain its working. How is its output different from a normal output of mains ?
What regular check up is necessary for its better upkeep ?
इन्वर्टर (प्रतीपक) क्या होता है ? प्रतीपक के एक ब्लॉक आरेख की सहायता से इसकी कार्य प्रणाली का वर्णन कीजिये। इसका निर्गम मेंस के सामान्य निर्गम से किस प्रकार भिन्न होता है ? इसकी उपयुक्त रखरखाव के लिये क्या सावधानी रखनी चाहिये ?
- 26 Describe the construction of an optical fibre with the help of a well labelled 5
diagram and show how a ray gets guided through it ?
एक नामांकित आरेख की सहायता से प्रकाश-तन्तु की संरचना का वर्णन कीजिये और दर्शाइये कि इससे प्रकाश का परिरोधन कैसे होता है ?

OPTION - II

विकल्प - II

(Photography and Audio-Videography)

(फोटोग्राफी एवं ऑडियो-वीडियोग्राफी)

- 23 Name an important use of photography in scientific research. 1
वैज्ञानिक अनुसंधान में फोटोग्राफी के एक प्रमुख उपयोग का उल्लेख कीजिये।
- 24 Explain the term 'distortion' as applied to a camera lens. Describe its various types. 2
कैमरा-लेन्स से सम्बद्ध पद 'विरूपण' की व्याख्या कीजिये। विभिन्न प्रकार के विरूपणों का वर्णन कीजिये।
- 25 Draw a labelled cross-section of a black and white film and describe its structure. What makes a photographic film fast or slow? 4
श्वेत-श्याम फिल्म की अनुप्रस्थ-काट का एक नामांकित आरेख बनाइये, तथा इसकी संरचना का वर्णन कीजिये। फोटोग्राफी फिल्में धीमी (स्लो) तथा तेज़ (फास्ट) किस कारण होती हैं ?
- 26 Describe the steps involved in Audio / Videography recording and reproduction. Why does a color camera have four Vidicon tubes? 5
ऑडियो / वीडियोग्राफी में अभिलेखन तथा पुनरुत्पादन के विभिन्न चरणों का वर्णन कीजिये। रंगीन कैमरे में चार विडिकॉन ट्यूब क्यों होती हैं ?