

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

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 । चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये और अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न क्रमांक के सामने लिखिये । बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा ।

- 1 The law which implies that forces are always found in pairs is, Newton's 1
- (A) First law of motion (B) Second law of motion
- (C) Third law of motion (D) Law of gravitation
- वह नियम जो यह बताता है बल हमेशा युग्मों में अस्तित्व में आते हैं, वह है न्यूटन का –
- (A) गति का प्रथम नियम (B) गति का द्वितीय नियम
- (C) गति का तृतीय नियम (D) गुरुत्वाकर्षण का नियम 
- 2 Which of the following particles is not deflected in electric and magnetic fields ? 1
- (A) Electron (B) Proton
- (C) Alpha particle (D) Neutron
- निम्नलिखित में किस कण का विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्रों में विचलन नहीं होता है ?
- (A) इलेक्ट्रॉन (B) प्रोटॉन
- (C) अल्फा कण (D) न्यूट्रॉन 



- 3 Work done in raising a body of mass 2 kg from ground level to a height 5 m is given by _____. ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$) 1
 (A) 10 J (B) 100 J
 (C) 0 J (D) 2.5 J
 2 kg द्रव्यमान के पिंड को भू-तल से 5 m ऊँचाई तक ऊपर उठाने में किया गया कार्य होगा _____ ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)
 (A) 10 J (B) 100 J
 (C) 0 J (D) 2.5 J
- 4 The electric field at the equatorial line of an electric dipole at a certain distance r is E , the electric field at the same distance on its axial line will be approximately 1
 (A) $2E$ (B) E
 (C) $E/2$ (D) $E/4$
 विद्युत द्विध्रुव की लम्ब समद्विभाजक रेखा पर r दूरी पर क्षेत्र का मान E है, इसकी अक्षीय रेखा पर उतनी ही दूर स्थित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का मान लगभग होगा -
 (A) $2E$ (B) E
 (C) $E/2$ (D) $E/4$ 
- 5 Deviation of a ray of light passing through a prism does not depend on 1
 (A) Angle of prism (B) Wavelength of light
 (C) Size of prism (D) Velocity of light in the prism
 प्रिज़्म से होकर गुजरने वाली प्रकाश किरण के पथ में विचलन निर्भर नहीं करता है :
 (A) प्रिज़्म कोण पर (B) प्रकाश के तरंगदैर्घ्य पर
 (C) प्रिज़्म के आमाप पर (D) प्रिज़्म में प्रकाश के वेग पर
- 6 The phenomenon responsible for the blue colour of the sky is - 1
 (A) interference of light (B) diffraction of light
 (C) dispersion of light (D) scattering of light
 आकाश के नीले रंग के लिए उत्तरदायी परिघटना है -
 (A) प्रकाश का व्यतिकरण (B) प्रकाश का विवर्तन
 (C) प्रकाश का विक्षेपण (D) प्रकाश का प्रकीर्णन 
- 7 In hydrogen atom, transition from a higher orbit to second orbit corresponds to a spectral line in 1
 (A) Ultraviolet region of spectrum
 (B) Visible region of spectrum
 (C) Near infrared region of spectrum
 (D) Far infrared region of spectrum
 हाइड्रोजन परमाणु में उच्चतर कक्षा से द्वितीय कक्षा में संक्रमण से प्राप्त वर्णक्रम रेखा वर्णक्रम के किस भाग के संगत होती है ?
 (A) पराबैंगनी (B) दृश्य
 (C) निकट अवरक्त (D) दूर अवरक्त



- 8 Electron microscope makes use of - 1
 (A) x-rays (B) γ -rays
 (C) Visible light (D) Matter waves
 इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप में उपयोग में लाई जाती है -
 (A) एक्स किरणें (B) गामा किरणें
 (C) दृश्य प्रकाश किरणें (D) द्रव्य तरंगें
- 9 A proton and an alpha-particle enter at right angles to a uniform magnetic field with the same velocity. 1
 The ratio of the radii of their circular paths is :
 (A) 1 : 1 (B) 1 : 2
 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1
 एक प्रोटॉन और एक अल्फा कण किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में एकसमान वेग से क्षेत्र के अभिलम्बवत् प्रवेश करते हैं। उनके वृत्ताकार पथों की त्रिज्याओं का अनुपात है :
 (A) 1 : 1 (B) 1 : 2
 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1 
- 10 The radioactive decay rate of a radioactive element is 1600 atom/s at $t = 0$ and 100 atom/s at $t = 8 s$. The decay rate at $t = 6 s$ will be - 1
 (A) 400 atoms/s (B) 300 atoms/s
 (C) 200 atoms/s (D) 150 atoms/s
 किसी रेडियोसक्रिय तत्व की रेडियोसक्रिय क्षमता दर $t = 0$ पर 1600 परमाणु प्रति सेकंड तथा $t = 8 s$ पर 100 परमाणु प्रति सेकंड है। $t = 6 s$ पर क्षमता दर होगी -
 (A) 400 परमाणु प्रति सेकंड (B) 300 परमाणु प्रति सेकंड
 (C) 200 परमाणु प्रति सेकंड (D) 150 परमाणु प्रति सेकंड
- 11 What is meant by dispersion of light ? Mention the cause of dispersion. 2
 वर्ण विक्षेपण से क्या अभिप्राय है ? इसका कारण बताइए।
- 12 What is a fissile material ? Give examples of any two fissile materials. 2
 विखंडनीय पदार्थ क्या होते हैं ? किन्हीं दो विखंडनीय पदार्थों के नाम लिखिए।
- 13 Derive the dimensional formula for work. 2
 कार्य का विमीय सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। 
- 14 Distinguish between primary and secondary cells. 2
 प्राथमिक एवं द्वितीयक सेलों में भेद कीजिए।
- 15 Explain the construction and working of a polaroid. 2
 पोलैरॉयड की संरचना एवं कार्य विधि समझाइए।




- 16 A force $\vec{F} = (2\hat{i} + 3\hat{j}) N$ displaces a body through $\vec{S} = (\hat{i} + \hat{j}) m$. 2
Calculate the amount of work done.

बल $\vec{F} = (2\hat{i} + 3\hat{j}) N$ किसी पिंड को $\vec{S} = (\hat{i} + \hat{j}) m$ दूरी तक विस्थापित करता है ।
किए गए कार्य का परिकलन कीजिए ।

- 17 An electric dipole consists of two equal and unlike charges $\pm 2 \mu C$ separated by a distance $10 nm$. Calculate the potential energy of the dipole when it is placed in an electric field $E = 100 NC^{-1}$ parallel to field lines. 2


एक वैद्युत द्विध्रुव में दो बराबर एवम् विपरीत आवेश $\pm 2 \mu C$ एक दूसरे से $10 nm$ की दूरी पर पृथक्कृत हैं । इस द्विध्रुव को जब $E = 100 NC^{-1}$ के विद्युत क्षेत्र में क्षेत्र रेखाओं के समांतर रखा जाता है तो इसकी स्थितिज ऊर्जा का परिकलन कीजिए ।

- 18 Give any two measures which may reduce nuclear radiations in our environment. 2
किन्हीं ऐसे दो उपायों का उल्लेख कीजिए जिनके द्वारा हमारे पर्यावरण में नाभिकीय विकिरणों को कम किया जा सकता है । 

- 19 Draw diagrams to show a (i) forward biased p-n junction (ii) a reverse biased p-n junction. 2

(i) अग्र अभिनत p-n संधि एवं (ii) पश्च अभिनत p-n संधि के लिए आरेख बनाइए ।

- 20 Draw a labelled diagram to show the experimental set up of Young's double slit experiment. Derive conditions for constructive and destructive interference of two waves. $y_1 = a \sin wt$ and $y_2 = a \sin(wt + \delta)$. 4

यंग के द्विझिरी प्रयोग की व्यवस्था दर्शाने के लिए एक नामांकित आरेख बनाइए । दो तरंगों $y_1 = a \sin wt$ एवं $y_2 = a \sin(wt + \delta)$ के संपोषी एवं विनाशी व्यतिकरण की शर्तें व्युत्पन्न कीजिए । 

- 21 Drawing diagrams explain how (i) depletion zone (ii) potential barrier is developed during formation of p-n junction. 4


आरेख बना कर समझाइए कि p-n संधि निर्माण के दौरान (i) क्षीणन क्षेत्र, एवं (ii) विभवरोध किस प्रकार उत्पन्न होते हैं ?



22 A block of mass 2 kg placed on an inclined plane just slides down when its angle of inclination is 45° . Calculate the 4

- (i) coefficient of friction between the surfaces of inclined plane and block
- (ii) acceleration of the block when angle of inclination of the plane is 30°
- (iii) magnitude of frictional force when angle of inclination is 30° ?
($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)


2 kg द्रव्यमान का किसी आनत तल पर रखा एक गुटका उस समय फिसलना शुरू करने की स्थिति में होता है जब तल की नति 45° होती है । परिकलन कीजिए :

- (i) गुटके और आनत तल के पृष्ठों के बीच घर्षण गुणांक
- (ii) गुटके का त्वरण जब आनत तल का नति कोण 30° है
- (iii) जब आनत तल का नति कोण 30° है तो इस पर कितना घर्षण बल लगता है ?
($g = 10 \text{ ms}^{-2}$) 

23 An air capacitor of $10 \mu F$ is connected to a 20 V battery. Calculate : 4

- (i) Charge on the capacitor
- (ii) Charge on the capacitor when a slab of dielectric constant $K = 5$ fills the gap between the plates
- (iii) Capacitance of the new capacitor; and
- (iv) Potential difference between the plates.

$10 \mu F$ धारिता का एक वायु क्रोड संधारित्र 20 V बैटरी से जुड़ा है । परिकलन कीजिए :

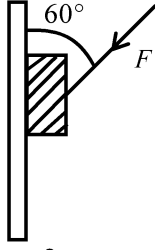
- (i) संधारित्र पर आवेश
- (ii) संधारित्र की प्लेटों के बीच की रिक्तियों को $K = 5$ परावैद्युतांक की पट्टिका से भर देने पर इस पर आवेश
- (iii) इस नवीन संधारित्र की धारिता; तथा
- (iv) प्लेटों के बीच विभवांतर 

24 Explain the emission of 'Stoke's lines' and 'antistoke lines' in Raman spectrum. 4
रमन स्पेक्ट्रम में 'स्टॉक्स रेखाओं' एवं 'प्रतिस्टॉक्स रेखाओं' के उत्सर्जन की व्याख्या कीजिए ।

25 Draw the symbol, truth table and circuit diagram of a NOT gate also write its boolean expression. 4

NOT गेट के लिए प्रतीक, सत्यापन सारणी एवं परिपथ आरेख बनाइए । इसके लिए बूलियन व्यञ्जक भी लिखिए ।





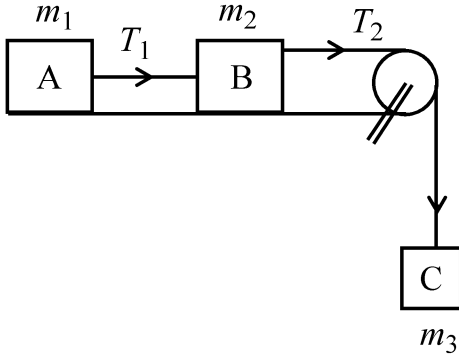
Wall / दीवार

A block of mass $m = 2$ kg is kept in position on the wall by applying an oblique force F at 60° to the vertical as shown. Calculate the minimum value of F (the coefficient of friction between the wall and the block = 0.9). (Take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$).

2 kg द्रव्यमान का एक गुटका दीवार पर रख कर उस पर चित्र में दर्शाए अनुसार ऊर्ध्वाधर से 60° के कोण पर बल F लगाकर उसे गिरने से रोका गया है। F के न्यूनतम परिमाण का परिकलन कीजिए। (दीवार और गुटके के पृष्ठों के बीच घर्षण गुणांक = 0.9 है।) ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ लीजिए)



OR / अथवा



Two blocks A and B having masses $m_1 = 1$ kg and $m_2 = 2$ kg are placed on a rough horizontal plane and connected through a string. B is connected to another string which passes over a massless frictionless pulley and connected to a mass m_3 . Calculate (i) the minimum value of m_3 required to move the blocks and (ii) the values of T_1 and T_2 when $m_3 = 1.0$ kg. (coefficient of friction between the blocks and the horizontal surface is 0.1).

दो गुटके A एवं B जिनके द्रव्यमान क्रमशः $m_1 = 1$ kg एवं $m_2 = 2$ kg हैं एक खुरदरे क्षैतिज समतल पर एक दूसरे को डोरी द्वारा जोड़कर रखे गए हैं। B से एक दूसरी डोरी जुड़ी है जिसे एक द्रव्यमानहीन, घर्षणविहीन धिरनी के ऊपर से गुजार कर उसके मुक्त सिरे पर द्रव्यमान m_3 लटकाया गया है। (i) गुटकों A एवं B को गति में लाने के लिए आवश्यक m_3 के न्यूनतम मान का परिकलन कीजिए। (ii) जब $m_3 = 1.0$ kg हो तो T_1 और T_2 के मानों का परिकलन भी कीजिए। (गुटकों और क्षैतिज तल के पृष्ठों के बीच घर्षण गुणांक 0.1 है)



27 Give any **six** points of difference between progressive and stationary waves. 6
 प्रगामी और अप्रगामी तरंगों के बीच कोई छः अन्तर बताइए ।

28 What is meant by capillarity ? Derive an expression for the rise of a liquid 6
 in a capillary tube. What will happen if the height of the capillary tube above
 the liquid surface is less than the height of liquid rise due to capillarity ?
 केशिकात्व से क्या अभिप्राय है ? केशिका नली में चढ़ने वाले द्रव की ऊँचाई के लिए
 व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए । क्या होगा यदि द्रव के पृष्ठ के ऊपर केशिका नली की
 ऊर्ध्वाधर ऊँचाई उस ऊँचाई से कम हो जिस तक द्रव केशिका में चढ़ सकता है ?


29 Explain the meaning of the following thermodynamic processes. Draw the 6
 indicator diagram of each and give the mathematical form of the first law
 of thermodynamics in each case :

- (i) Isothermal process (ii) Adiabatic process
 (iii) Isochoric process (iv) Isobaric process

निम्नलिखित ऊष्मागतिक प्रक्रमों के अभिप्रायों की व्याख्या कीजिए । प्रत्येक का सूचक आरेख
 बनाइए और प्रत्येक के लिए ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का गणितीय रूप लिखिए :

- (i) समतापीय प्रक्रम (ii) रुद्धोष्म प्रक्रम
 (iii) समायतनी प्रक्रम (iv) समदाबीय प्रक्रम 

30 A $100 \mu F$ capacitor is connected to a 50 Hz ac generator in series with a 6
 $100 W, 200 V$ lamp. The peak amplitude of the generator is 200 V.
 Calculate the rms current flowing through the circuit.

$100 \mu F$ धारिता का एक संधारित्र, $100 W, 200 V$ लैम्प के साथ श्रेणीक्रम में
 $50 Hz$ ac जनित्र के साथ जोड़ा गया है । जनित्र की शिखर वोल्टता $200 V$ है ।
 परिपथ में rms धारा का परिकलन कीजिए । 

OR / अथवा

A solenoidal coil has 50 turns per centimeter along its length. It has a cross
 sectional area 4 cm^2 . 200 turns of another wire are wound around the first
 coil coaxially keeping the two coils electrically insulated. Calculate :

- (i) mutual inductance between the two coils $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$
 (ii) emf induced across the second coil when the current in the first coil
 changes from $4.0 A$ to $8.0 A$ in $0.25 s$.

एक परिनालिकीय कुंडली में इसकी लम्बाई के अनुदिश प्रति सेंटीमीटर 50 फेरे लपेटे गए हैं ।
 इसके अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 4 cm^2 है । एक दूसरे तार के 200 घेरे पहली
 कुंडली के ऊपर सहअक्षीय रूप से लपेटे गए हैं और दोनों कुंडलियों को एक दूसरे से
 विद्युतरुद्ध रखा गया है । परिकलन कीजिए :

- (i) दोनों कुंडलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण । ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$)
 (ii) दूसरी कुंडली के सिरों के बीच प्रेरित emf जबकि पहली कुंडली में धारा परिवर्तन
 $0.25 s$ में $4.0 A$ से $8.0 A$ हो ।

