

## Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.

(1\*20=20)

(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें): -

- i. Which of the following is electromagnetic waves? (निम्नलिखित में से कौन सी विद्युत चुम्बकीय तरंग है?)  
 (a) Alpha Ray (अल्फा किरण) (b) Beta Ray (बीटा किरण) (c) Light Ray (प्रकाश किरण) (d) Ultrasonic wave (अल्ट्रासोनिक तरंग)
- ii. Maximum speed of sound wave in \_\_\_\_\_ medium.  
 (ध्वनि तरंग की अधिकतम गति किस माध्यम में होगी?)  
 (a) Solid (ठोस) (b) Liquid (तरल) (c) Gas (गैस) (d) Vacuum (निर्वात)
- iii. Which physical quantity has same dimensions of work  
 (कौन सी भौतिक राशि का आयाम कार्य के समान होता है?)  
 (a) Force (बल) (b) Torque (बल आघुर्ण) (c) Angular Momentum (कोणीय संवेग) (d) Momentum (संवेग)
- iv. Unit of  $\epsilon_0\mu_0$  is same as unit of  $(\epsilon_0\mu_0)$  की इकाई किसके बराबर है?  
 (a)  $c^2$  (b)  $c^{-1}$  (c)  $c^{-2}$  (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- v. What is the formula for the capacitance of a parallel-plate capacitor?  
 (पैरेलल-प्लेट कैपेसिटर के धारिता के लिए सूत्र क्या है?)  
 (a)  $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$  (b)  $C = \frac{\epsilon_0 d}{A}$  (c)  $C = \frac{A}{\epsilon_0 d}$  (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- vi. What is the unit of capacitance? (धारिता की इकाई क्या है?)  
 (a) Farad (F) (फैरड (F)) (b) Volt (V) (वोल्ट (V)) (c) Ampere (A) (एम्पीयर (A)) (d) Ohm ( $\Omega$ ) (ओम ( $\Omega$ ))
- vii. What are some applications of the optical properties of nanomaterials?  
 (नैनोमटेरियल्स के ऑप्टिकल गुणों के कुछ अनुप्रयोग क्या हैं?)  
 (a) Solar cells (सौर सेल) (b) Sensors (सेंसर) (c) LEDs (एलईडी) (d) All of the above (उपरोक्त सभी)
- viii. Why do nanomaterials exhibit unique optical properties?  
 (नैनोमटेरियल्स अद्वितीय ऑप्टिकल गुण क्यों प्रदर्शित करते हैं?)  
 (a) Because they have a large surface area to volume ratio (क्योंकि उनके पास बड़ा सतह क्षेत्रफल से आयतन अनुपात होता है)  
 (b) Because they have a high density of electrons (क्योंकि उनके पास इलेक्ट्रॉनों का उच्च घनत्व होता है)  
 (c) Because they can interact with light at the quantum level (क्योंकि वे क्वॉंटम स्तर पर प्रकाश के साथ परस्पर क्रिया कर सकते हैं)  
 (d) All of the above (उपरोक्त सभी)
- ix. In spontaneous emission, a photon is emitted when an electron in an excited state:  
 (स्वतःस्फूर्त उत्सर्जन में, एक फोटॉन तब उत्सर्जित होता है जब एक उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉनः)  
 (a) Transitions to a lower energy level (निचले ऊर्जा स्तर में संक्रमण करता है)  
 (b) Transitions to a higher energy level (उच्च ऊर्जा स्तर में संक्रमण करता है)  
 (c) Remains in the excited state (उत्तेजित अवस्था में रहता है)  
 (d) Absorbs another photon (एक और फोटॉन अवशोषित करता है)

- x.** Which of the following describes the process of an electron transitioning from a lower energy level to a higher energy level in an atom?  
(एक परमाणु में एक निचले ऊर्जा स्तर से उच्च ऊर्जा स्तर में संक्रमण करने वाले इलेक्ट्रॉन की प्रक्रिया का वर्णन करने वाला कौन सा है?)
- (a) Absorption (अवशोषण) (b) Emission (उत्सर्जन) (c) Ionization (आयनन) (d) Excitation (उत्तेजना)
- xi.** What is the stopping potential for a photoelectric cell if the maximum kinetic energy of the photoelectrons is 1.0 eV?  
(फोटोइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा 1.0 eV होने पर फोटोकैमिक सेल के लिए रोकने की क्षमता क्या है?)
- (a) 0.5 V (b) 1.0 V (c) 1.5 V (d) 2.0 V
- xii.** Which of the following is Einstein's photoelectric equation?  
(आइंस्टीन का फोटोकैमिक समीकरण निम्नलिखित में से कौन सा है?)
- (a)  $K_{E_{max}} = hf - \phi$  (b)  $K_{E_{max}} = hv + \phi$  (c)  $K_{E_{max}} = eV + \phi$  (d)  $K_{E_{max}} = hc/\lambda + \phi$
- xiii.** What is the difference between a conductor and an insulator? (कंडक्टर और इंसुलेटर में क्या अंतर है?)
- (a) Conductors have more electrons than insulators. (कंडक्टर में इंसुलेटर की तुलना में अधिक इलेक्ट्रॉन होते हैं।)  
(b) Conductors have fewer electrons than insulators. (कंडक्टर में इंसुलेटर की तुलना में कम इलेक्ट्रॉन होते हैं।)  
(c) Conductors have tightly bound electrons. (कंडक्टर में कसकर बंधे इलेक्ट्रॉन होते हैं।)  
(d) Conductors have loosely bound electrons. (कंडक्टर में शिथिल रूप से बंधे इलेक्ट्रॉन होते हैं।)
- xiv.** What is the purpose of a p-n junction? (P-N जंक्शन का उद्देश्य क्या है?)
- (a) To create a rectifying barrier (एक शुद्धिकरण अवरोध बनाने के लिए)  
(b) To inject minority carriers (अल्पसंख्यक वाहकों को इंजेक्ट करने के लिए)  
(c) To generate an electric field (एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करने के लिए)  
(d) All of the above (उपरोक्त सभी)
- xv.** P- type semiconductor has net \_\_\_\_\_ charge on it  
(P-टाइप सेमीकंडक्टर पर उस पर शुद्ध \_\_\_\_\_ चार्ज होता है।)
- (a) Positive (सकारात्मक) (b) Negative (नकारात्मक) (c) Zero (शून्य) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xvi.** Which of the following statements is true about the rms value of an AC current?  
(एसी करंट के rms मूल्य के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?)
- (a) The rms value is always equal to the peak value. (rms मान हमेशा शिखर मान के बराबर होता है।)  
(b) The rms value is always less than the peak value. (rms मान हमेशा शिखर मान से कम होता है।)  
(c) The rms value is always greater than the peak value. (rms मान हमेशा शिखर मान से अधिक होता है।)  
(d) The rms value depends on the shape of the waveform. (rms मान तरंग के आकार पर निर्भर करता है।)
- xvii.** Electric field near infinite charged plane sheet is (अनंत आवेशित समतल शीट के पास विद्युत क्षेत्र है।)
- (a)  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$  (b)  $E = \frac{2\sigma}{\epsilon_0}$  (c)  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$  (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xviii.** Gauss's law states that the electric flux through a closed surface is proportional to the total charge enclosed by the surface. What is the constant of proportionality?  
(गॉस का नियम कहता है कि एक बंद सतह के माध्यम से विद्युत फ्लक्स सतह द्वारा संलग्न कुल आवेश के समानुपाती होता है। समानुपातिकता की स्थिरता क्या है?)
- (a)  $\frac{1}{\epsilon_0}$  (b)  $\frac{\epsilon_0}{2}$  (c)  $\frac{1}{2\pi\epsilon_0}$  (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

- xix.** The time period of a simple pendulum depends upon its (एक सरल लोलक की आवृत्ति निर्भर करती है।)  
 (a) Mass (द्रव्यमान पर) (b) Amplitude (आयाम पर) (c) Length (लंबाई पर) (d) All of the above (उपरोक्त सभी पर)

- xx.** Maximum velocity of a particle executing S.H.M. is at (सरल आवर्त गति करने वाले कण की अधिकतम वेग होती है।)  
 (a) Extreme position (चरम स्थिति पर) (c) In between extreme and midpoint (चरम और मध्य बिंदु के बीच)  
 (b) Midpoint (मध्य में) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

**Group (B) (ग्रुप - बी)**

- Q.2** Explain stimulated absorption and spontaneous emission. (उत्तेजित अवशोषण और स्वतःस्फूर्त उत्सर्जन की व्याख्या करें।) 4  
**OR (अथवा)**

Write the properties of LASERs and Explain it. (लेज़रों के गुणों को लिखें और समझाएँ।) 4

- Q.3** List various applications of Optical fiber. (ऑप्टिकल फाइबर के विभिन्न अनुप्रयोगों की सूची बनाएँ।) 4  
**OR (अथवा)**

Distinguish between Intrinsic and Extrinsic semiconductors (आंतरिक और बाह्य अर्धचालकों के बीच अंतर बताएं।) 4

- Q.4** Explain total internal reflection and write down conditions for TIR. (पूर्ण आंतरिक परावर्तन की व्याख्या करें और पूर्ण आंतरिक परावर्तन के लिए शर्तें लिखें।) 4  
**OR (अथवा)**

Distinguish material on the basis of band gap. (बैंड गैप के आधार पर पदार्थ में अंतर करें।) 4

- Q.5** Explain Coulomb's Law of Electrostatics. Write Coulomb's law in vector form. (कूलम्ब का विद्युतस्थैतिक नियम समझाएं। कूलम्ब का नियम वेक्टर रूप में लिखें।) 4  
**OR (अथवा)**

Distinguish between terminal potential difference and EMF. (टर्मिनल विभव अंतर और ईएमएफ के बीच अंतर करें।) 4

- Q.6** Explain S.H.M with an example. Is it possible to have S.H.M motion without oscillatory motion? (एक उदाहरण के साथ S.H.M की व्याख्या करें। क्या दोलन गति के बिना S.H.M. गति होना संभव है?) 4  
**OR (अथवा)**

Describe factors affecting the capacitance of a parallel plate capacitor (समानांतर प्लेट संधारित्र की धारिता को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन करें।) 4

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

- Q.7** Explain Electric field and list all properties of Electric lines of forces. (विद्युत क्षेत्र की व्याख्या करें और विद्युत बल रेखाओं के सभी गुणों की सूची बनाएँ।) 6  
**OR (अथवा)**

Explain the working Principle of Optical fiber with a clean diagram. (ऑप्टिकल फाइबर के कार्य सिद्धांत को एक साफ आरेख के साथ समझाएं।) 6

- Q.8** State and explain Kirchoff's rules. And using this rule, obtain the balance condition in terms of the resistance of four arms of Wheatstone Bridge. 6  
(किर्चहॉफ के नियमों को बताएं और समझाएं। और इस नियम का उपयोग करते हुए, व्हीटस्टोन ब्रिज के चार भुजाओं के प्रतिरोध के संदर्भ में संतुलन स्थिति प्राप्त करें।)

**OR (अथवा)**

- Explain following terms related to photoelectric effect 6
- Threshold frequency
  - Work function
  - Stopping Potential

(फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव से संबंधित निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या करें:

- सीमा आवृत्ति
- कार्य फलन
- निरोधी विभव )

- Q.9** Draw V-I characteristics of P-N junction diodes and explain it. 6  
(P-N जंक्शन डायोड की V-I विशेषताओं को चित्रित करें और समझाएँ।)

**OR (अथवा)**

- For given wave equation  $y(x, t) = 2.0cm\sin\left(\frac{2\pi}{6}x - \frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$ , find 6
- Amplitude
  - Wavelength
  - Frequency
  - Velocity of wave
  - Direction of wave propagation of wave
  - Phase constant

(दिए गए तरंग समीकरण  $y(x, t) = 2.0cm\sin\left(\frac{2\pi}{6}x - \frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$  के लिए ज्ञात करें:

- आयाम
- तरंगदैर्घ्य
- आवृत्ति
- तरंग का वेग
- तरंग प्रसार की दिशा
- फेज स्थिरांक)

- Q.10** Explain the working of Photocell with a clean diagram. 6  
(फोटोसेल के कार्यविधि को एक साफ आरेख के साथ समझाएं।)

**OR (अथवा)**

- Explain three important uses of dimensional analysis and check the correctness of equation  $F = 6\pi\eta r v$ . 6  
(विमीय विश्लेषण के तीन महत्वपूर्ण उपयोगों की व्याख्या करें और समीकरण  $F = 6\pi\eta r v$  की शुद्धता की जाँच करें।)

**Q.11** Using Gauss law of electrostatics, Find Electric Field due to infinite charged wire of linear charge density  $\lambda$  at point P which is  $x$  cm distance from wire. **6**  
(गॉस के विद्युतस्थैतिक नियम का उपयोग करके, अनंत आवेशित तार के कारण विद्युत क्षेत्र ज्ञात करें, जिसका रेखीय आवेश घनत्व  $\lambda$  है, बिंदु P पर जो तार से  $x$  cm दूरी पर है।)

**OR (अथवा)**

Explain Average, rms and Peak value of an AC current. **6**  
(AC धारा के औसत, rms और शिखर मान की व्याख्या करें।)

-----\*\*\*\*\*-----