

Roll No.

Total No. of Pages : 16

Total No. of Questions : 18

उत्तरमध्यमा द्वितीयखण्ड

विषय कोड : 826

विज्ञानम्—भौतिकशास्त्रम्

चतुर्थ-प्रश्नपत्रम्

समय : 3 घण्टे

पूर्णांक : 75

- निर्देश : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं । प्रश्न क्रमांक 5 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं ।
- (ii) प्रश्न क्र. 1 से 4 तक प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक और प्रत्येक उप-प्रश्न पर 1 अंक निर्धारित है ।
- (iii) प्रश्न क्र. 5 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न पर 2 अंक निर्धारित हैं । प्रत्येक उत्तर के लिये शब्द-सीमा लगभग 30 शब्द है ।
- (iv) प्रश्न क्र. 9 से 13 तक प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक निर्धारित हैं । प्रत्येक उत्तर के लिये शब्द-सीमा लगभग 75 शब्द है ।
- (v) प्रश्न क्र. 14 से 16 तक प्रत्येक प्रश्न पर 5 अंक निर्धारित हैं । प्रत्येक उत्तर के लिये शब्द-सीमा लगभग 120 शब्द है ।
- (vi) प्रश्न क्र. 17 तथा 18 प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक निर्धारित हैं । प्रत्येक उत्तर के लिए शब्द-सीमा लगभग 150 शब्द है ।
- (vii) आवश्यकतानुसार स्वच्छ एवं नामांकित चित्र बनाइये ।

- Notes :*
- (i) All questions are compulsory. Internal options are given in each question from Question Nos. 5 to 18.
 - (ii) Each question from Question Nos. 1 to 4 carry 5 marks and each sub-question carries 1 mark.
 - (iii) Each question from Question No. 5 to 8 carries 2 marks and word limit for each answer is approx 30 words.
 - (iv) Each question from Question Nos. 9 to 13 carries 4 marks and word limit for each answer is approx 75 words.
 - (v) Each question from Question Nos. 14 to 16 carries 5 marks and word limit for each answer is approx 120 words.
 - (vi) Each question from Question Nos. 17 and 18 carries 6 marks and word limit for each answer is approx 150 words.
 - (vii) Draw neat and labelled diagrams wherever necessary.

1. प्रत्येक प्रश्न में दिए गये विकल्पों में से सही विकल्प चुनकर लिखिए :

(अ) किसी विद्युत् क्षेत्र का वि.वा.ब. मापने के लिए उत्तम युक्ति है :

(i) वोल्टमीटर

(ii) अमीटर

(iii) गेल्वनोमीटर

(iv) विभवमापी

(ब) चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की इकाई है :

(i) न्यूटन/एम्पीयर × मीटर

(ii) न्यूटन/एम्पीयर²

(iii) न्यूटन/मी.²

(iv) न्यूटन × मी./एम्पीयर

(स) निर्वात में वि. चु. तरंगों का वेग होता है :

(i) $c = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$

(ii) $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$

(iii) $c = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$

(iv) $c = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$

(द) यदि सम्पर्क में रखे दो लेंसों की फोकस दूरियाँ क्रमशः f_1 व f_2 हों तो उनके संयोग से बने संयुक्त लेंसों की तुल्य फोकस दूरी होगी :

(i) $\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}$

(ii) $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

(iii) $\frac{f_1 + f_2}{2}$

(iv) $\sqrt{f_1 f_2}$

(ई) जेनर डायोड का उपयोग किया जाता है :

- (i) प्रवर्धन में
- (ii) दिष्टकरण में
- (iii) दोलन उत्पन्न करने में
- (iv) वोल्टेज नियंत्रण में

Select and write the *correct* option from the options given in each question :

(a) The best device used to measure the e.m.f. of electric source is :

- (i) Voltmeter
- (ii) Ammeter
- (iii) Galvanometer
- (iv) Potentiometer

(b) Unit of magnetic field intensity is :

- (i) $\frac{\text{Newton}}{\text{Ampere} \times \text{meter}}$
- (ii) $\frac{\text{Newton}}{\text{Ampere}^2}$
- (iii) $\frac{\text{Newton}}{\text{Meter}^2}$
- (iv) $\frac{\text{Newton} \times \text{Meter}}{\text{Ampere}}$

(c) The speed of electromagnetic wave in vacuum is :

(i) $c = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$

(ii) $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$

(iii) $c = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$

(iv) $c = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$

(d) If two lenses of focal lengths f_1 and f_2 are placed in contact the equivalent focal length of the combination of lenses so formed will be :

(i) $\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}$

(ii) $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

(iii) $\frac{f_1 + f_2}{2}$

(iv) $\sqrt{f_1 f_2}$

(e) Zener diode is used in :

(i) Amplification

(ii) Rectification

(iii) Producing oscillation regulation

(iv) Voltage regulation

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

- (अ) एक कूलाम आवेश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है ।
- (ब) श्वेत प्रकाश में एक पतली फिल्म के रंगीन दिखाई देने का कारण है ।
- (स) दो समान्तर समतल दर्पणों के बीच रखी वस्तु के लिए प्रतिबिम्बों की संख्या होती है ।
- (द) इलेक्ट्रॉन के विशिष्ट आवेश का आंकिक मान होता है ।
- (इ) संचार उपग्रह का आवर्तकाल होता है ।

Fill in blanks :

- (a) Number of electrons in one coulomb charge are
- (b) The cause of a thin film to be seen coloured in white light is
- (c) The number of images for an object kept between two parallel plane mirrors are
- (d) The numerical value of specific charge of an electron is
- (e) The time period of communication satellite is

3. सही जोड़ियाँ बनाइये :

स्तम्भ 'अ'

स्तम्भ ब

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| (अ) गोलीय चालक की धारिता | (i) $e = (n_e \mu_e + n_0 \mu_0)$ |
| (ब) विभव प्रवणता | (ii) $h\nu$ |
| (स) चुम्बकीय आघूर्ण | (iii) V/L |
| (द) फोटॉन की ऊर्जा | (iv) 2 ml |
| (ई) अर्द्धचालक पदार्थ की चालकता | (v) $4\pi\epsilon_0 R$ |

Match the columns :

Column A	Column B
(a) Capacity of spherical conductor	(i) $e = (n_e \mu_e + n_0 \mu_0)$
(b) Potential gradient	(ii) $h\nu$
(c) Magnetic moment	(iii) V/L
(d) Energy of photon	(iv) 2 ml
(e) Conductivity of semiconductor material (ν)	$4\pi\epsilon_0 R$

4. निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक का एक वाक्य में दीजिए :

- (अ) धातु के परावैद्युतांक का आंकिक मान लिखिए ।
- (ब) प्रत्यावर्ती धारा के शिखरमान एवं वर्ग माध्य मूल मान में संबंध लिखिये ।
- (स) मानव के स्वस्थ नेत्र के लिए स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी का आंकिक मान कितना होता है ?
- (द) यदि शुद्ध अर्द्धचालक में त्रिसंयोजी अशुद्धि मिलाई जाती है, तो किस प्रकार का अर्द्ध चालक बनेगा ?
- (ई) प्रकाशिक तन्तु किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?

Write the answers of the following questions in one sentence each :

- (a) Write the numerical value of dielectric constant of metal.
- (b) Write the relation between peak value and r.m.s. value of alternating current.

- (c) What is numerical value of least distance of distinct vision for healthy eye of human ?
- (d) If trivalent impurity is added in pure semiconductor, what type of semiconductor will form ?
- (e) On what principle does the optical fibre work ?

5. विद्युत चुम्बकीय तरंगों और ध्वनि तरंगों में कोई दो अंतर लिखिये ।

अथवा

प्रकाश के व्यतिकरण एवं विवर्तन में कोई दो अंतर लिखिये ।

Write any *two* differences between electromagnetic waves and sound waves.

Or

Write any *two* differences between interference and diffraction of light.

6. एक पदार्थ का हवा के सापेक्ष अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ है । इसके लिए क्रांतिक कोण का मान क्या होगा ? गणना कीजिए ।

अथवा

हवा के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक 1.5 है । काँच के सापेक्ष हवा का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिये ।

The refractive index of material with respect to air is $\sqrt{2}$. What will be the value of critical angle for it ? Calculate it.

Or

Refractive index of glass with respect to air is 1.5. Find the refractive index of air with respect to glass.

7. एक धातु के लिए निर्धारित मान से अधिक तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से प्रकाश विद्युत उत्सर्जक की घटना क्यों नहीं होती है ?

अथवा

दैनिक जीवन द्रव्य की तरंग प्रकृति क्यों दिखाई नहीं देती है ?

Why does the phenomenon of photoelectric emission for a metal *not* happen with the wavelength of light greater than a particular value ?

Or

Why is the wave nature of matter *not* seen in daily life ?

8. एनालॉग और डिजिटल सिग्नल में कोई दो अंतर लिखिये ।

अथवा

प्रकाशिक तन्तु के कोई दो उपयोग लिखिये ।

Write down any *two* differences between analog and digital signal.

Or

Write any *two* uses of optical fibre.

9. दो समांतर धारावाही चालकों के बीच लगने वाले बल का सूत्र निगमित कीजिए ।

अथवा

शण्ट से क्या तात्पर्य है ? शण्ट का सिद्धांत लिखिये ।

Derive expression for the force acting between two parallel current carrying conductors.

Or

What is meant by shunt ? Write the principle of shunt.

10. कारण सहित उत्तर दीजिए :

- (अ) प्रतिरोध बाक्स के भीतर लगी तार की कुण्डलियाँ, तार को दोहरा लपेटकर बनाई जाती हैं, क्यों ?
- (ब) कभी-कभी विद्युत परिपथ बंद करते समय स्विच में से विद्युत चिंगारी उत्पन्न होती है । क्यों ?

अथवा

- (अ) ट्रांसफार्मर का क्रोड पटलित क्यों बनाया जाता है ?
- (ब) चल कुण्डल धारामापी की कुण्डली, एल्युमीनियम के फ्रेम पर तार लपेटकर क्यों बनाई जाती है ?

Answer with reason :

- (a) The coil within a resistance box is doubled coiled, why ?
- (b) Sometimes spark is produced in a switch, when current is switched off. Why ?

Or

- (a) Why is core of transformer made laminated ?
- (b) Why is coil of moving coil galvanometer made by wounding a wire on an aluminium frame ?

11. दो प्रकाश तरंगों के अध्यारोपण में महत्तम एवं न्यूनतम तीव्रताओं का अनुपात 9 : 1 है । दोनों तरंगों के आयामों का अनुपात ज्ञात कीजिए ।

अथवा

सिद्ध कीजिए कि :

$$d = \sqrt{2Rh}$$

The ratio between maximum and minimum intensities in superposition of two light waves is 9 : 1. Find out the ratio of amplitudes of both waves.

Or

Prove that :

$$d = \sqrt{2Rh}$$

12. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिए :

(अ) नामांकित किरण आरेख

(ब) आवर्धन क्षमता का व्यंजक, जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बने

अथवा

खगोलीय दूरदर्शी का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अंतर्गत कीजिए :

(अ) किरण आरेख

(ब) आवर्धन क्षमता के लिए व्यंजक, जब अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है ।

Describe compound microscope under the following points :

- (a) Labelled ray diagram
- (b) Expression for magnifying power when final image is formed at the least distance of distinct vision.

Or

Describe the astronomical telescope under the following points :

- (a) Labelled ray diagram
- (b) Expression for magnifying power when final image is formed at the least distance of distinct vision.

13. संचार पद्धति के कौन-कौन से तत्व हैं ? ब्लॉक आरेख खींचकर समझाइये ।

अथवा

मॉडेम का वर्णन निम्नांकित बिन्दुओं के अन्तर्गत कीजिए :

- (i) नामांकित ब्लॉक आरेख
- (ii) कार्यविधि ।

What are the elements of communication system ? Explain it by drawing block diagram.

Or

Describe a modem under the following points :

- (i) Labelled block diagram
- (ii) Working method.

14. सिद्ध कीजिए कि विद्युत् द्विध्रुव की अनुप्रस्थ (निरक्षीय) स्थिति पर किसी बिन्दु पर विभव का मान शून्य होता है ।

अथवा

गोलाकार संधारित्र की धारिता के लिए सूत्र स्थापित कीजिए ।

Prove that potential at point on transverse (equatorial) position of electric dipole is zero.

Or

Establish the formula for the capacity of spherical capacitor.

15. दिष्ट धारा मोटर किसे कहते हैं ? नामांकित चित्र खींचकर इसकी संरचना तथा कार्यविधि समझाइये ।

अथवा

एक प्रेरकत्व और एक प्रतिरोध को श्रेणीक्रम में जोड़कर प्रत्यावर्ती वि. वा. बल आरोपित किया जाता है । प्रत्यावर्ती परिपथ में परिणामी विभान्तर, प्रतिबाधा तथा धारा एवं विभवांतर के मध्य कलान्तर के लिए व्यंजक निगमित कीजिए ।

What is d.c. motor ? Explain its construction and working with the help of labelled diagram.

Or

A resistance and inductance are connected in series with a source of alternating e.m.f. Derive an expression for resultant voltage, impedance and phase difference between current and voltage in alternating circuit.

16. पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में P-N सन्धि डायोड के उपयोग का वर्णन निम्न शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए :

- (i) परिपथ का नामांकित चित्र
- (ii) कार्यविधि
- (iii) निवेशी विभव व निर्गत विभव का समय के साथ परिवर्तन आरेख

अथवा

N तथा P प्रकार के अर्द्धचालकों में पाँच अन्तर लिखिए ।

Explain the use of P-N junction diode as full wave rectifier on the basis of the following points :

- (i) Labelled circuit diagram
- (ii) Working method
- (iii) Graph between input and output potential with the variation of time.

Or

Write down *five* differences between N-type and P-type semiconductors.

17. विभवमापी द्वारा दो सेलों के वि.वा. बलों की तुलना करने के प्रयोग का निम्न बिन्दुओं के अन्तर्गत वर्णन कीजिये :

- (i) विद्युत् परिपथ का नामांकित चित्र
- (ii) सूत्र की स्थापना

- (iii) प्रेक्षण सारणी
(iv) दो सावधानियाँ ।

अथवा

विभवमापी के तार की 280 सेमी लम्बाई पर एक लेक्लांशे सेल संतुलित होता है । जब इस सेल के श्रेणीक्रम में एक डेनियल सेल जोड़ दिया जाता है, तो सन्तुलन बिन्दु 480 सेमी पर प्राप्त होता है । दोनों सेलों के वि.वा. बलों की तुलना कीजिए ।

Describe the experiment to compare the e.m.f. of two cells using potentiometer under the following points :

- (i) Labelled electric circuit diagram
(ii) Derivation of formula
(iii) Observation table
(iv) Two precautions.

Or

A Leclanche cell gets balanced on the wire of potentiometer at 280 cm. If a Daniell cell is joined in series with Leclanche cell, then the balance point is obtained at 480 cm. Compare the e.m.f. of two cells.

18. लेंस निर्माता का सूत्र स्थापित कीजिए :

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

अथवा

विक्षेपण रहित विचलन को परिभाषित कीजिए । इसकी आवश्यक शर्त एवं परिणामी विचलन के लिए सूत्र का निगमन कीजिए ।

Establish Lens maker's formula :

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Or

Define deviation without dispersion. Derive an expression for its essential condition and resultant deviation.