

Series BVM

कोड नं.
Code No. 55(B)

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 15 हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 27 प्रश्न हैं ।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains 15 printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains 27 questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

(केवल नेत्रहीन परीक्षार्थियों के लिए)

PHYSICS (Theory)

(FOR BLIND CANDIDATES ONLY)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 3 hours

Maximum Marks : 70

55(B)

1

P.T.O.

सामान्य निर्देश:

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। इस प्रश्न-पत्र में कुल 27 प्रश्न हैं।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र के चार भाग हैं: खण्ड अ, खण्ड ब, खण्ड स और खण्ड द।
- (iii) खण्ड अ में पाँच प्रश्न हैं, प्रत्येक का एक अंक है। खण्ड ब में सात प्रश्न हैं, प्रत्येक के दो अंक हैं। खण्ड स में बारह प्रश्न हैं, प्रत्येक के तीन अंक हैं और खण्ड द में तीन प्रश्न हैं, प्रत्येक के पाँच अंक हैं।
- (iv) प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। तथापि, एक अंक वाले दो प्रश्नों में, दो अंकों वाले दो प्रश्नों में, तीन अंकों वाले चार प्रश्नों में और पाँच अंकों वाले तीनों प्रश्नों में आन्तरिक चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- (v) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{न्यूट्रॉन का द्रव्यमान} = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{प्रोटॉन का द्रव्यमान} = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{आवोगाद्रो संख्या} = 6.023 \times 10^{23} \text{ प्रति ग्राम मोल}$$

$$\text{बोल्ट्ज़मान नियतांक} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

General Instructions :

- (i) **All** questions are compulsory. There are **27** questions in all.
- (ii) This question paper has **four** sections : Section A, Section B, Section C and Section D.
- (iii) Section A contains **five** questions of **one** mark each, Section B contains **seven** questions of **two** marks each, Section C contains **twelve** questions of **three** marks each, Section D contains **three** questions of **five** marks each.
- (iv) There is no overall choice. However, an internal choice(s) has been provided in **two** questions of **one** mark, **two** questions of **two** marks, **four** questions of **three** marks and **three** questions of **five** marks weightage. You have to attempt only **one** of the choices in such questions.
- (v) You may use the following values of physical constants wherever necessary :

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{Mass of neutron} = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Mass of proton} = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Avogadro's number} = 6.023 \times 10^{23} \text{ per gram mole}$$

$$\text{Boltzmann constant} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

खण्ड अ
SECTION A

1. कारों में उत्तल दर्पण का उपयोग पीछे से आते हुए वाहनों को देखने के लिए दर्पण के रूप में क्यों किया जाता है ? 1

अथवा

अधिक क्षमता का एक लेंस आपतित प्रकाश को अधिक मोड़ता है । क्यों ? 1

Why is convex mirror used as a side view mirror in a car ?

OR

A lens of larger power bends the incident light more. Why ?

2. पृथ्वी के पृष्ठ में कहाँ पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर घटक का मान शून्य होता है ? 1

Where on the surface of the Earth, is the vertical component of Earth's magnetic field zero ?

3. किसी चालक के समविभव पृष्ठ के बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र रेखाएँ पृष्ठ के लम्बवत् क्यों होती हैं ? 1

अथवा

मैंगनिन और कांस्टेंटन के तार आबद्ध मानक प्रतिरोधकों के निर्माण में व्यापक रूप से उपयोग क्यों होते हैं ? 1

Why are electric field lines perpendicular at a point on an equipotential surface of a conductor ?

OR

Why are manganin and constantan widely used for making wire bound standard resistors ?

4. एक इलेक्ट्रॉन, जिसे V विभव तक त्वरित किया गया है, से सम्बद्ध दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य के लिए व्यंजक लिखिए । 1

Write the expression for the de-Broglie wavelength associated with an electron accelerated through a potential V .

5. किसी पदार्थ के लिए पद 'परावैद्युतांक' की परिभाषा लिखिए । 1

Define the term 'dielectric constant' of a material.

खण्ड ब

SECTION B

6. संक्षेप में स्पष्ट कीजिए कि किसी p-n संधि डायोड में रोधिका विभव कैसे उत्पन्न होता है । 2

Explain briefly how a potential barrier is formed in a p-n junction diode.

7. लेंज़ का नियम लिखिए । सिद्ध कीजिए कि यह नियम ऊर्जा संरक्षण सिद्धांत का परिणाम है । 2

अथवा

एक लम्बी परिनालिका के स्वप्रेरकत्व के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । 2

State Lenz's law. Show that it is a consequence of the principle of conservation of energy.

OR

Derive the expression for the self-inductance of a long solenoid.

8. किसी पदार्थ की वैद्युत प्रतिरोधकता की परिभाषा लिखिए । किसी धातु की प्रतिरोधकता ताप के बढ़ने के साथ क्यों बढ़ती है जबकि अर्धचालक में घटती है ? 2

Define electrical resistivity of a given material. Why does resistivity of a metal increase with increase in temperature whereas in the case of a semiconductor, it decreases ?

9. एक टी.वी. (T.V.) टॉवर 80 मीटर ऊँचा है । उस अधिकतम दूरी का परिकलन कीजिए जहाँ तक इसके सिग्नलों को ग्रहण (प्राप्त) किया जा सकता है । [पृथ्वी की त्रिज्या 6.4×10^6 m दी गई है]

2

A TV tower is 80 m tall. Calculate the maximum distance upto which the signal transmitted from the tower can be received. [Given : Radius of the Earth is 6.4×10^6 m]

10. पूर्ण आन्तरिक परावर्तन की परिघटना के लिए आवश्यक शर्तें लिखिए । जब एक हीरे को उपयुक्त विधि से काटा जाता है तो उसकी चमक की व्याख्या कैसे की जाती है ?

2

अथवा

निम्नलिखित का कारण सहित उत्तर दीजिए :

2

- (a) जब प्रकाश एक सघन माध्यम से विरल माध्यम में गमन करता है तो उसका वेग बढ़ जाता है । क्या इसका अर्थ है कि तरंगों द्वारा संचारित ऊर्जा में वृद्धि हो गई ?
- (b) सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय, सूर्य रक्ताभ प्रतीत होता है ।

Write the necessary conditions for the phenomenon of total internal reflection to take place. How does one account for the brilliance exhibited by a diamond when it is suitably cut ?

OR

Answer the following, giving reason :

- (a) When light travels from a denser to a rarer medium, the speed increases. Does it mean that there is an increase in the energy carried by the waves ?
- (b) The Sun appears reddish at sunset and sunrise.

11. प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) कैसे कार्य करता है ? रूढ़ तापदीप्त निम्न शक्ति बल्बों की तुलना में LED के दो महत्वपूर्ण लाभों को लिखिए ।

2

How does a Light Emitting Diode (LED) operate ? Write two important advantages of LEDs over the conventional incandescent low power lamps.

12. 200 फेरों और 100 cm^2 क्षेत्रफल की एक वर्गाकार समतल कुण्डली से 5 A अपरिवर्ती धारा प्रवाहित हो रही है । यह कुण्डली 0.2 T के ऐसे एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित है, जिसकी दिशा कुण्डली के तल के लम्बवत् है । जब इस कुण्डली का तल चुम्बकीय क्षेत्र से 60° का कोण बनाता है तब उस स्थिति में कुण्डली पर लगा बल-आघूर्ण परिकलित कीजिए ।

2

A square shaped plane coil of area 100 cm^2 of 200 turns carries a steady current of 5 A. It is placed in a uniform magnetic field of 0.2 T acting perpendicular to the plane of the coil. Calculate the torque on the coil when its plane makes an angle of 60° with the direction of the field.

खण्ड स

SECTION C

13. (a) एक चल कुण्डली गैल्वेनोमीटर में चुम्बकीय क्षेत्र त्रिज्यीय क्यों होता है ? समझाइए यह किस प्रकार बनाया जाता है ।
- (b) एक गैल्वेनोमीटर जिसका प्रतिरोध 'G' है, को इसके श्रेणी में एक प्रतिरोध R संयोजित करके (0 – V) वोल्ट परिसर के वोल्टमीटर में परिवर्तित किया जा सकता है । यदि इसे 0 से $V/2$ वोल्ट परिसर के वोल्टमीटर में परिवर्तित करना हो तो कितने प्रतिरोध की आवश्यकता होगी ?
- (a) Why is the magnetic field radial in a moving coil galvanometer ? Explain how it is achieved.
- (b) A galvanometer of resistance 'G' can be converted into a voltmeter of range (0 – V) volts by connecting a resistance R in series with it. How much resistance will be required to change its range from 0 to $V/2$ volt ?

3

14. नाभिकीय बल के दो विशेष गुण लिखिए । नाभिकीय विखण्डन और नाभिकीय संलयन की प्रक्रियाओं में ऊर्जा की विमुक्ति की व्याख्या कीजिए । 3

Write two characteristic properties of nuclear force. How does one explain the release of energy in the processes of nuclear fission and nuclear fusion ?

15. ट्रांज़िस्टर का निवेश प्रतिरोधक 1000Ω है । इसकी आधार धारा में $10 \mu\text{A}$ का परिवर्तन करने पर संग्राहक धारा में 2mA की वृद्धि हो जाती है । यदि परिपथ में $5 \text{k}\Omega$ का लोड प्रतिरोध प्रयुक्त किया जाए, तो प्रवर्धक की (i) धारा लब्धि, तथा (ii) वोल्टता लब्धि परिकलित कीजिए । 3

The input resistor of a transistor is 1000Ω . On changing the base current by $10 \mu\text{A}$, the collector current increases by 2mA . If a load resistance of $5 \text{k}\Omega$ is used in the circuit, calculate (i) the current gain, and (ii) the voltage gain of the amplifier.

16. एक खगोलीय दूरदर्शक की कार्यप्रणाली को समझाइए । सामान्य समायोजन में किसी दूरदर्शक की आवर्धन क्षमता 24 है । यदि इस सामान्य समायोजन में दूरदर्शक की लम्बाई 100cm हो, तो दोनों लेंसों की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए । 3

अथवा

एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की कार्यप्रणाली को समझाइए । एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक की फोकस दूरी 1.0 सेमी तथा नेत्रिका की फोकस दूरी 2.0 सेमी है । यदि इसकी ट्यूब लम्बाई 20 सेमी है, तो इसके द्वारा किए गए आवर्धन की गणना कीजिए जब अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है । 3

Explain the working of an astronomical telescope. The magnifying power of a telescope in its normal adjustment is 24. If the length of the telescope is 100cm in normal adjustment, find the focal lengths of both the lenses.

OR

Explain the working of a compound microscope. A compound microscope consists of an objective of focal length 1.0cm and an eyepiece of focal length 2.0cm . If its tube length is 20cm , find the magnification produced when the final image is formed at infinity.

17. गारुस नियम का उपयोग करके एक अनन्त लम्बाई के सीधे एकसमान आवेशित तार के निकट किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । 3

अथवा

- (a) कोई विद्युत् द्विध्रुव जिसका द्विध्रुव आघूर्ण \vec{p} है किसी एकसमान विद्युत्-क्षेत्र \vec{E} में रखा है । प्रदर्शित कीजिए कि द्विध्रुव पर लगने वाला बल-आघूर्ण $\vec{p} \times \vec{E}$ है ।
- (b) इस विद्युत् द्विध्रुव को इसकी अधिकतम स्थायी संतुलन स्थिति से अधिकतम अस्थायी संतुलन स्थिति तक घुमाने के लिए कितना कार्य आवश्यक होगा ? 3

Using Gauss' law, derive an expression for the electric field at a point near an infinitely long straight uniformly charged wire.

OR

- (a) An electric dipole of dipole moment \vec{p} is held in a uniform electric field \vec{E} . Show that the torque acting on the dipole is given by $\vec{p} \times \vec{E}$.
- (b) How much work is required in turning the electric dipole from the position of most stable equilibrium to that of most unstable ?
18. प्रदर्शित कीजिए, एक संधारित्र के उदाहरण द्वारा जब इसे बैटरी से आवेशित किया जा रहा हो, कि विस्थापन विद्युत् धारा की उपस्थिति में ऐम्पियर के परिपथीय नियम को रूपान्तरित करना कैसे आवश्यक है । 3

Show, using the example of a capacitor while it is being charged by a battery, how the equation for Ampere's circuital law needs to be modified in the presence of displacement current.

19. किसी पोलैरोइड से गुज़रने के पश्चात् एक अध्रुवित प्रकाश रैखिकतः ध्रुवित किस प्रकार हो जाता है ? संक्षेप में व्याख्या कीजिए । जब इस रैखिकतः ध्रुवित प्रकाश को एक दूसरे पोलैरोइड से होकर देखा जाता है, जिसे 2π घुमाया जा रहा है, तो यह दर्शाए कि दो उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ देखे जा सकते हैं ।

3

How does an unpolarised light get linearly polarised when passed through a polaroid ? Explain briefly. When this linearly polarised light is viewed through a second polaroid which is rotated through 2π , show that two maxima and minima can be observed.

20. 600 pF धारिता के संधारित्र को 100 V की बैटरी से आवेशित किया गया है । (i) इस संधारित्र में संचित स्थिर वैद्युत ऊर्जा का परिकलन कीजिए । (ii) यदि इस संधारित्र को बैटरी से अलग कर किसी अन्य 600 pF धारिता के संधारित्र से जोड़ दिया जाए, तो इस निकाय में संचित स्थिर वैद्युत ऊर्जा का परिकलन कीजिए ।

3

अथवा

27°C पर एक तापन-अवयव का प्रतिरोध 100Ω है । ज्ञात कीजिए

3

- (a) अवयव का तापक्रम जिस पर इसका प्रतिरोध 117Ω हो जायेगा ।
(b) 427°C पर अवयव का प्रतिरोध ।

अवयव के पदार्थ का प्रतिरोध ताप गुणांक $1.70 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ है ।

A 600 pF capacitor is charged by a 100 V battery. (i) Calculate the electrostatic energy stored by the capacitor. (ii) If the capacitor is disconnected from the battery and connected to another 600 pF capacitor, calculate the electrostatic energy stored by the system.

OR

The resistance of a heating element at 27°C is 100Ω . Find the

- (a) temperature of the element at which its resistance is found to be 117Ω .
(b) resistance of the element at 427°C.

The temperature coefficient of resistance of the material of the element is $1.70 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

21. संचार प्रणाली में संचरण के लिए प्रयुक्त तीन विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए । स्पष्ट कीजिए कि रेडियो तरंगों के आयनमंडलीय परावर्तन द्वारा लम्बी दूरी तक संचार कैसे किया जाता है ।

3

Mention three different modes of propagation used in communication systems. Explain how long distance communication is achieved by ionospheric reflection of radio waves.

22. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था ऊर्जा -13.6 eV है । यदि एक इलेक्ट्रॉन -0.85 eV ऊर्जा स्तर से -3.4 eV ऊर्जा स्तर को संक्रमण करे तो उत्सर्जित स्पेक्ट्रमी रेखा की तरंगदैर्घ्य का परिकलन कीजिए । यह तरंगदैर्घ्य हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की किस श्रेणी में होती है ? (रिडबर्ग नियतांक $R = 10^7 \text{ m}^{-1}$)

3

The ground state energy of hydrogen atom is -13.6 eV . If an electron makes a transition from an energy level -0.85 eV to -3.4 eV , calculate the wavelength of the spectral line emitted. To which series of hydrogen spectrum does this wavelength belong ? (Rydberg constant $R = 10^7 \text{ m}^{-1}$)

23. साइक्लोट्रॉन के कार्य करने के मूल सिद्धांत की व्याख्या कीजिए । स्पष्ट कीजिए कि इसका उपयोग आवेशित कणों को त्वरित करने में कैसे किया जाता है । इसके दो महत्वपूर्ण उपयोग लिखिए ।

3

अथवा

एक आवेशित कण पर लगने वाले चुम्बकीय बल द्वारा कोई कार्य क्यों नहीं किया जाता है ? अनन्त लम्बाई के दो सीधे समान्तर विद्युत् धारावाही चालकों के बीच लगने वाले बल के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

3

State the underlying principle of a cyclotron. Explain how it works to accelerate the charged particles. Write its two important uses.

OR

Why is no work done by a magnetic force acting on a charged particle ? Obtain the expression for the force between two infinitely long straight parallel current carrying conductors.

24. आइन्स्टाइन के प्रकाश-विद्युत् समीकरण का प्रयोग करते हुए, पदों (i) देहली आवृत्ति, तथा (ii) निरोधी विभव को स्पष्ट कीजिए ।

प्रकाश-विद्युत् प्रभाव में देखे गए किसी एक लक्षण का स्पष्ट रूप से उल्लेख कीजिए जिसकी व्याख्या प्रकाश के तरंग सिद्धांत से नहीं हो सकती ।

3

Explain the terms (i) threshold frequency, and (ii) stopping potential, using Einstein's photoelectric equation.

State clearly one observed feature in photoelectric effect which cannot be explained by the wave nature of light.

खण्ड द

SECTION D

25. दो सेलों के विद्युत्-वाहक बल (ई.एम.एफ.) की तुलना करने वाली युक्ति का सिद्धांत तथा कार्यप्रणाली को संक्षेप में समझाइए । विभव प्रवणता की परिभाषा दीजिए और इसका (S.I.) मात्रक लिखिए । इस प्रकार की युक्ति की धारा सुग्राहिता में वृद्धि किस प्रकार की जा सकती है ? यह विधि वोल्टमीटर द्वारा दो सेलों के विद्युत्-वाहक बल की तुलना करने की विधि से किस प्रकार भिन्न है ?

5

अथवा

(a) किरखोफ़ नियमों का व्हीटस्टोन सेतु में उपयोग करके संतुलन अवस्था प्राप्त करने के लिए चार प्रतिरोधकों के मानों के पदों में शर्त प्राप्त कीजिए ।

(b) स्पष्ट कीजिए कि व्हीटस्टोन सेतु में समतोलन की शर्त को मीटर ब्रिज में एक अज्ञात प्रतिरोध के मान को निर्धारण करने में कैसे प्रयुक्त किया जाता है । किस परिस्थिति में एक अज्ञात प्रतिरोध के निर्धारण में त्रुटि (error) न्यूनतम होती है ?

5

Explain briefly the principle and working of a device used for comparing the emf's of two cells. Define the potential gradient and write its S.I. unit. How can the current sensitivity of such a device be increased ? In what way is this method of comparing the emf's of two cells different from the one using voltmeter ?

OR

- (a) Use Kirchhoff's rules to obtain the balance condition in terms of the four resistors in a Wheatstone bridge.
- (b) Explain how the balance condition in Wheatstone bridge is used in meter bridge to determine the value of unknown resistance. Under what condition is the error in determining the unknown resistance minimized ?

- 26.** (a) परिवर्ती आवृत्ति के किसी ए.सी. स्रोत से संयोजित श्रेणी LCR परिपथ में अनुनाद के लिए शर्तें व्युत्पन्न कीजिए ।
- (b) निम्नलिखित पदों की परिभाषा लिखिए :
- (i) Q-गुणांक
 - (ii) शक्ति गुणांक
 - (iii) वाटहीन धारा

5

अथवा

- (a) किसी उच्चायी ट्रांसफॉर्मर के कार्यकारी सिद्धांत को स्पष्ट कीजिए । द्वितीयक और प्राथमिक कुण्डलियों की वोल्टताओं में अनुपात के लिए व्यंजक, इन दोनों में फेरों की संख्याओं के रूप में, व्युत्पन्न कीजिए । एक आदर्श ट्रांसफॉर्मर में यह अनुपात दोनों कुण्डलियों में विद्युत् धाराओं से किस प्रकार सम्बन्धित है ?
 - (b) बड़े पैमाने पर अधिक दूरी तक विद्युत् ऊर्जा के प्रसारण और वितरण में ट्रांसफॉर्मरों का उपयोग कैसे किया जाता है ?
- (a) Derive the conditions for resonance in a series LCR circuit connected to an ac source of variable frequency.
- (b) Define the following terms :
- (i) Q-factor
 - (ii) Power factor
 - (iii) Wattless current

5

OR

- (a) Explain the working principle of a step-up transformer. Deduce the expression for the secondary to the primary voltage in terms of the number of turns in the two coils. In an ideal transformer, how is this ratio related to the currents in the two coils ?
- (b) How are the transformers used in large scale transmission and distribution of electrical energy over long distances ?

27. (a) एकवर्णी प्रकाश का कोई समान्तर पुंज एक पतली झिरी पर अभिलम्बवत् आपतित होता है तथा झिरी से बाहर आते प्रकाश को किसी पर्दे, जिसे झिरी के पीछे झिरी के तल के समान्तर रखा गया है, पर प्राप्त किया जाता है। हमें पर्दे पर किस प्रकार का पैटर्न प्राप्त होता है और क्यों ? इस पैटर्न में प्रमुख उच्चिष्ठ की (i) कोणीय चौड़ाई, और (ii) रेखीय चौड़ाई में तब किस प्रकार के परिवर्तन होते हैं जब पर्दे को स्वयं के समान्तर झिरी के तल से दूर ले जाया जाता है ?
- (b) इस पैटर्न तथा यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न में दो अंतर लिखिए।

5

अथवा

- (a) कला-संबद्ध स्रोतों से क्या तात्पर्य है ? संतत (प्रतिपादित) व्यतिकरण पैटर्न के प्रेक्षण के लिए वे क्यों आवश्यक होते हैं ?
- (b) दो कला-संबद्ध स्रोतों S_1 और S_2 द्वारा उत्पन्न प्रकाश

$$y_1 = a \cos \omega t \text{ और } y_2 = a \cos (\omega t + \phi)$$

से वर्णित है। यह दर्शाइए कि इन तरंगों के किसी बिन्दु पर अध्यारोपण से उत्पन्न परिणामी तीव्रता $I = 4a^2 \cos^2 \phi/2$ होगी।

इससे अदीप्त और दीप्त फ्रिंजों के बनने के लिए शर्तें लिखिए।

5

- (a) A parallel beam of monochromatic light falls normally on a narrow slit and the light coming out of the slit is obtained on a screen kept parallel to the plane of the slit.

What kind of pattern do we observe on the screen and why ? How does the (i) angular width, and (ii) linear width of the principal maximum in this pattern change when the source is moved parallel to itself away from the plane ?

- (b) State two points of difference between this pattern and the interference pattern observed in Young's double slit experiment.

OR

- (a) What is meant by coherent sources ? Why are they necessary for observing a sustained interference pattern ?
- (b) Show that the superposition of the waves originating from two coherent sources S_1 and S_2 described by

$$y_1 = a \cos \omega t \quad \text{and} \quad y_2 = a \cos (\omega t + \phi)$$

at a point, produces a resultant intensity $I = 4a^2 \cos^2 \phi/2$.

Hence write the conditions for the appearance of dark and bright fringes.