Roll No.
रोल नं.

Series SHC

Code No. **55/1**
कोड नं.

- Please check that this question paper contains 11 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 condidate.
- Please check that this question paper contains 27 questions.
- Please write down the serial number of the question before attempting it.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 11 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।

PHYSICS
भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

Time allowed : 3 hours | *Maximum Marks: 70*
निर्धारित समय : 3 घण्टे | *अधिकतम अंक : 70*

General Instructions :

(i) ***All*** *questions are compulsory.*

(ii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in one question of two marks, one question of three marks and all three questions of five marks. You have to attempt only one of the choice in such questions.*

(iii) *Question numbers 1 to 5 are very short answer type questions, carrying one mark each.*

(iv) *Question numbers 6 to 12 are short answer type questions, carrying two marks each.*

(v) *Question numbers 13 to 24 are also short answer type questions, carrying three marks each.*

(vi) *Questions numbers 25 to 27 are long answer type questions, carrying five marks each.*

(vii) *Use of calculators is not permitted. However, you may use log tables, if necessary.*

(viii) *You may use the following values of physical constants wherever necessary:*

$c = 3 \times 10^8 \, ms^{-1}$

$h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js

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

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

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \, C^2 \, N^{-1} \, m^{-2}$

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9 \, Nm^2 \, C^{-2}$

Mass of neutron $m_n \cong 1.6 \times 10^{-27}$ kg

Boltzmann's constant $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J K^{-1}

Avogadro's number $N_A = 6.023 \times 10^{23}$ / mole

सामान्य निर्देश :

(i) *सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।*

(ii) *प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। फिर भी दो अंकों वाले एक प्रश्न में, तीन अंकों वाले एक प्रश्न में और पाँच अंकों वाले तीनों प्रश्नों में भीतरी चयन विकल्प उपलब्ध है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिये गये चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।*

(iii) *प्रश्न संख्या **1** से **5** अति लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **एक** अंक का है।*

(iv) *प्रश्न संख्या **6** से **12** लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **दो** अंकों का है।*

(v) *प्रश्न संख्या **13** से **24** भी लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **तीन** अंकों का है।*

(vi) *प्रश्न संख्या **25** से **27** दीर्घ उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **पाँच** अंकों का है।*

(vii) *कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है। तथापि, आवश्यक हो तो आप लघुगणकीय सारणियों का उपयोग कर सकते है।*

(viii) *जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :*

$c = 3 \times 10^8 \, ms^{-1}$

$h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js

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

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

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \, C^2 \, N^{-1} \, m^{-2}$

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9 \, Nm^2 \, C^{-2}$

न्यूट्रान का संहति $m_n \cong 1.6 \times 10^{-27}$ kg

बोल्ट्ज़मान नियतांक $k = 1.38 \times 10^{-23} \, J \, K^{-1}$

आवोगाद्रो की संख्या $N_A = 6.023 \times 10^{23}$ / mole

1. In a series LCR circuit, the voltages across an inductor, a capacitor and a resistor are 30 V, 30 V and 60 V respectively. What is the phase difference between the applied voltage and the current in the circuit? 1

किसी श्रेणीबद्ध परिपथ में प्रेरक, संधारित्र तथा प्रतिरोधक के सिरों पर वोल्टताएँ क्रमशः 30 V, 30 V तथा 60 V हैं। लगाई गई वोल्टता तथा परिपथ की विद्युत् धारा के बीच कितना कलान्तर है?

2. Ultraviolet radiations of different frequencies ν_1 and ν_2 are incident on two photosensitive materials having work functions W_1 and $W_2 (W_1 > W_2)$ respectively. The kinetic energy of the emitted electrons is same in both the cases. Which one of the two radiations will be of higher frequency? 1

दो प्रकाश-सुग्राही पदार्थ जिनके कार्यफलन W_1 तथा $W_2 (W_1 > W_2)$ हैं, पर पराबैंगनी विकिरण जिनकी आवृत्तियाँ क्रमशः ν_1 तथा ν_2 हैं, आपतित हैं। दोनों प्रकरणों में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जाएँ समान हैं। इन दोनों में से किस विकिरण की आवृत्ति अधिक है?

3. Define the term 'activity' of radionuclide. Write its SI unit. 1

किसी रेडियोऐक्टिव न्यूक्लाइड की 'सक्रियता' की परिभाषा लिखिए। इसका SI मात्रक लिखिए।

4. An electron is moving a along +ve x-axis in the presence of uniform magnetic field along +ve y-axis. What is the direction of the force acting on it ? 1

धनात्मक y-अक्ष के अनुदिश एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र की उपस्थिति में कोई इलेक्ट्रॉन धनात्मक x-अक्ष के अनुदिश गति कर रहा है। इस पर कार्यरत बल की दिशा क्या है?

5. What should be the length of dipole antenna for a carrier wave of frequency 6×10^8 Hz ? 1

6×10^8 Hz आवृत्ति की वाहक तरंग के लिए द्विध्रुव ऐन्टेना की लम्बाई कितनी होनी चाहिए?

6. Two point charges $4\ \mu C$ and $-2\ \mu C$ are separated by a distance of 1 m in air. Calculate at what point on the line joining the two charges is the electric potential zero. 2

$4\ \mu C$ तथा $-2\ \mu C$ के दो बिन्दु आवेश वायु में एक-दूसरे से 1 m दूरी पर स्थित हैं। इन दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा पर उस बिन्दु की स्थिति परिकलित कीजिए जिस पर वैद्युत विभव शून्य है।

7. A voltage of 30 V is applied across a carbon resistor with first, second and third rings of blue, black and yellow colours respectively. Calculate the value of current, in mA, through the resistor. 2

किसी कार्बन प्रतिरोधक, जिसका पहला, दूसरा तथा तीसरा वलय क्रमशः नीले, काले तथा पीले वर्ण का है, के सिरों पर 30 V की वोल्टता लगाई जाती है। प्रतिरोधक से प्रवाहित होने वाली विद्युत् धारा का मान mA में परिकलित कीजिए।

8. A galvanometer has a resistance of $30\ \Omega$ It gives full scale deflection with a current of 2 mA. Calculate the value of the resistance needed to convert it into an ammeter of range 0-0.3 A. 2

किसी गैल्वैनोमीटर का प्रतिरोध $30\ \Omega$ है। यह 2 mA विद्युत् धारा के साथ पूर्ण पैमाना विक्षेपण देता है। इसे 0-0.3 A परिसर के ऐमीटर में परिवर्तित करने के लिए आवश्यक प्रतिरोध का मान परिकलित कीजिए।

9. Calculate the current drawn by the primary of a transformer which steps down 200 V to 20 V to operate a device of resistance $20\ \Omega$. Assume the efficiency of the transformer to be 80%. 2

OR

An a.c. voltage of 100 V, 50 Hz is connected across a 20 ohm resistor and mH inductor in series. Calculate (i) impedance of the circuit, (ii) rms current in the circuit.

उस ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली द्वारा ली जाने वाली विद्युत् धारा परिकलित कीजिए जिसका उपयोग 200 V को 20 V तक अपचायी करके 20 Ω प्रतिरोध की किसी युक्ति को प्रचालित करने के लिए किया जाता है। ट्रांसफॉर्मर की दक्षता 80% मानिए।

अथवा

100 V, 50 Hz की प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) वोल्टता को, 20 Ω प्रतिरोधक तथा 2 mH प्रेरक के श्रेणीक्रम संयोजन के सिरों से जोड़ा जाता है। (i) परिपथ की प्रतिबाधा, (ii) परिपथ की वर्ग-माध्य-मूल (rms) विद्युत् धारा परिकलित कीजिए।

10. Define resolving power of a compound microscope. How does the resolving power of a compound microscope change when

(i) refractive index of the medium between the object and objective lens increases ?

(ii) wavelength of the radiation used is increased ? 2

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता की परिभाषा लिखिए। किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता में क्या परिवर्तन होता है जब

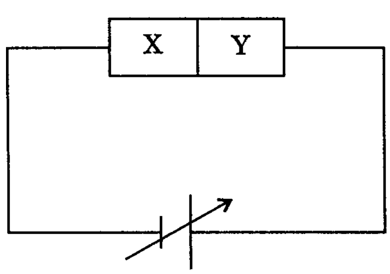
(i) वस्तु तथा अभिदृश्यक लेंस के बीच के माध्यम का अपवर्तनांक अधिक हो जाता है?

(ii) उपयोग किए जाने वाले विकिरणों की तरंगदैर्घ्य बढ़ जाती है?

11. Draw a graph showing the variation of potential energy between a pair of nucleons as a function of their separation. Indicate the regions in which the nuclear force is (i) attractive, (ii) repulsive. 2

न्यूक्लिऑनों के युगल की स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन को न्यूक्लिऑनों के पृथकन का फलन मानकर ग्राफ खींचिए। इसमें वह क्षेत्र इंगित कीजिए जहाँ नाभिकीय बल (i) आकर्षी, (ii) प्रतिकर्षी है।

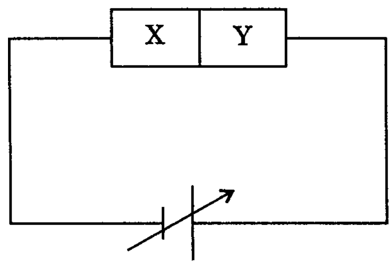
12. Two semiconductor materials X and Y shown in the given figure, are made by doping germanium crystal with indum and arsenic respectively. The two are joined end to end and connected to a battery as shown.



(i) Will the junction be forward biased or reverse biased ?

(ii) Sketch a V-I graph for this arrangement. 2

चित्र में दर्शाए दो अर्धचालक पदार्थों X तथा Y को ज़र्मेनियम क्रिस्टल को क्रमशः इंडियम तथा आर्सेनिक के साथ अपमिश्रित करके बनाया गया है। चित्र में दर्शाए अनुसार इन्हें एक के सिरे को दूसरे के सिरे से जोड़कर किसी बैटरी से संयोजित किया गया है।



(i) क्या यह संधि अग्रदिशिक बायसित होगी अथवा पश्चदिशिक बायसित?

(ii) इस अवस्था के लिए V - I ग्राफ खींचिए।

13. State Gauss's theorem in electrostatics. Apply this theorem to derive an expression for electric field intensity at a point near an infinitely long straight charged wire. 3

स्थिर विद्युतिकी में गाउस प्रमेय लिखिए। इस प्रमेय का अनुप्रयोग अनन्त लम्बाई के सीधे आवेशित तार के निकट किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करने के लिए कीजिए।

14. Explain the underlying principle of working of a parallel plate capacitor.

If two similar plates, each of area A having surface charge densities $+\sigma$ and $-\sigma$ are separated by a distance d in air, write expressions for

(i) the electric field at points between the two plates.

(ii) the potnetial difference between the plates.

(iii) the capacitance of the capacitor so formed. 3

समान्तर पट्टिका संधारित्र की कार्यविधि का आधारभूत सिद्धान्त स्पष्ट कीजिए।

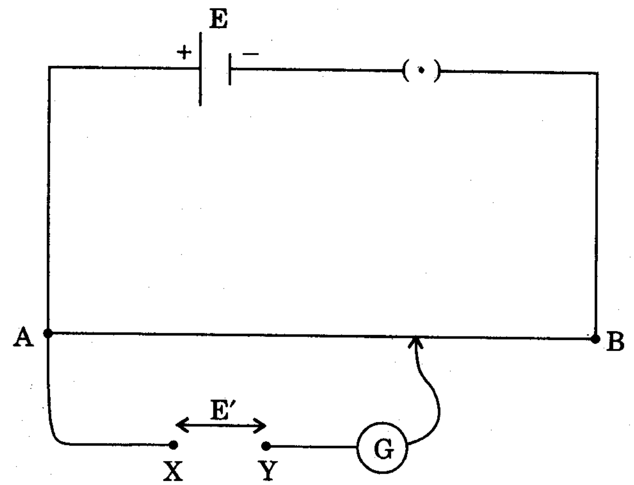
यदि दो समान पट्टिकाएँ जिनमें प्रत्येक का क्षेत्रफल A, पृष्ठीय आवेश घनत्व $+\sigma$ तथा $-\sigma$ तथा वायु में पृथकन दूरी d है, तो निम्नलिखित के लिए व्यंजक लिखिए :

(i) दोनों पट्टिकाओं के बीच के बिन्दुओं पर विद्युत्-क्षेत्र।

(ii) पट्टिकाओं के बीच विभवान्तर।

(iii) इस प्रकार बने संधारित्र की धारिता।

15. For the potentiometer circuit shown in the given figure, points X and Y reprensent the two terminals of an unknown emf E'. A student observed that when the jockey in moved from the end A to the end B of the potentiometer wire, the deflection in the galvanometer remains in the same direction.



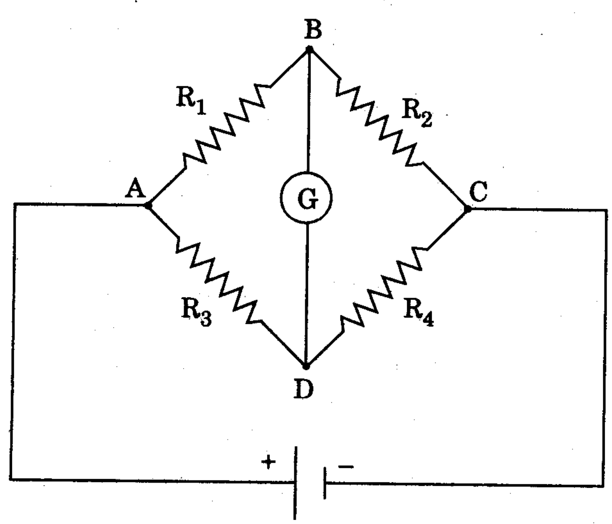
What may be the two possible faults in the circuit that could result in this obsevation ?

If the galvanometer deflection at the end B is (i) more, (ii) less, than that at the end A, which of the two faults, listed above, would be there in the circuit ?

Give reasons in support of your answer in each case. 3

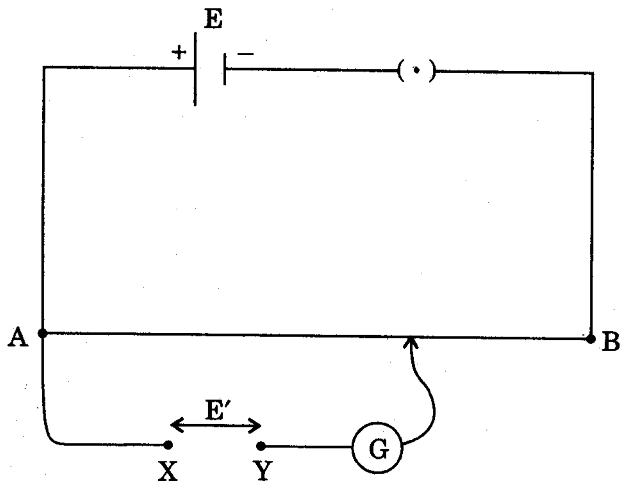
OR

The given figure shows a network of resistances R_1, R_2, R_3 and R_4.



Using Kirchhoff's laws, establish the balance condition for the network.

दर्शाए गए पोटैन्शियोमीटर परिपथ में बिन्दु X तथा Y किसी अज्ञात वि.वा.बल. (emf) E' के दो टर्मिनलों को निरूपित करते हैं। कोई विद्यार्थी यह प्रेक्षण करता है कि जब जॉकी को पोटैन्शियोमीटर तार के सिरे A से सिरे B की ओर ले जाते हैं, तो गैल्वैनोमीटर में विक्षेपण एक ही दिशा में रहता है।



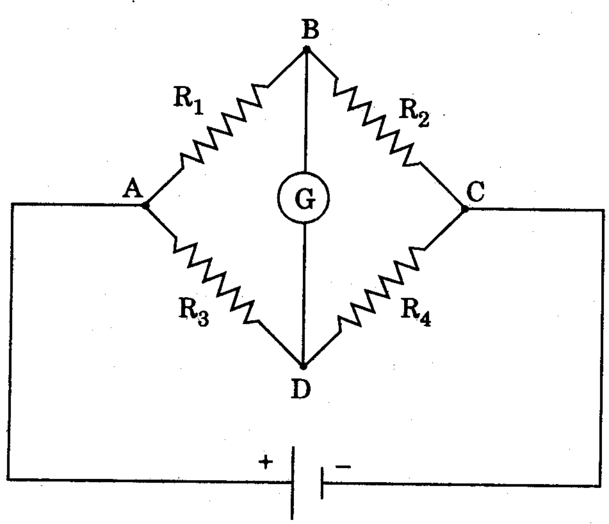
परिपथ में वे कौनसी दो संभव त्रुटियाँ हो सकती हैं जिनके परिणामस्वरूप यह प्रेक्षण मिलता है?

यदि गैल्वैनोमीटर में सिरे B पर विक्षेपण सिरे A की तुलना में (i) अधिक, (ii) कम है, तो ऊपर दी गई दो त्रुटियों में से परिपथ में कौनसी त्रुटि है?

प्रत्येक प्रकरण में अपने उत्तर की पुष्टि कारण देकर कीजिए।

अथवा

दिए गए परिपथ में प्रतिरोधों R_1, R_2, R_3 तथा R_4 का एक नेटवर्क दर्शाया गया है।



किरखोफ के नियमों का उपयोग करके, इस नेटवर्क के संतुलन के लिए शर्त स्थापित कीजिए।

16. What is Seebeck effect ? Plot a graph showing the variation of thermo emf with temperature of hot junction (keeping cold junction at 0°C) of a thermocouple. How will the (i) neutral temperature, (ii) inversion temperature of a thermocouple change when the temperature of cold junction is increased ? 3

सीबेक (जैबेक) प्रभाव क्या है? किसी तापवैद्युत युग्म के लिए गरम संधि के ताप में परिवर्तन के साथ ताप-विद्युत्-वाहक बल में होने वाले परिवर्तन (जबकि ठंडी संधि का ताप 0°C रखा गया है) को दर्शाने के लिए ग्राफ खींचिए। किसी तापवैद्युत युग्म के (i) उदासीन ताप, (ii) व्युत्क्रम ताप में ठंडी संधि के ताप में वृद्धि करने का क्या प्रभाव होता है?

17. Name the following constituent radiations of electromagnetic spectrum which

(i) produce intense heating effect.

(ii) is absorbed by the ozone layer in the atmosphere.

(iii) is used for studying crystal structure.

Write one more application forr each of these radiations. 3

विद्युत्-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के उन निम्नलिखित अवयवी विकिरणों के नाम लिखिए जो

(i) तीव्र ऊष्मीय प्रभाव उत्पन्न करते हैं।

(ii) वायुमंडल की ओज़ोन परत द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं।

(iii) क्रिस्टलीय संरचना के अध्ययन में प्रयुक्त होते हैं।

इनमें से प्रत्येक विकिरण का एक अन्य अनुप्रयोग लिखिए।

18. A double convex lens of glass of refractive index 1.6 has its both surfaces of equal radii of curvature of 30 cm each. An object of height 5 cm is placed at a distance of 12.5 cm from the lens. Calculate the size of the image formed. 3

1.6 अपवर्तनांक के काँच से बने किसी उभयोत्तल लेंस के दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याएँ समान और प्रत्येक 30 cm की है। 5 cm ऊँचाई की कोई वस्तु इस लेंस से 12.5 cm दूरी पर रखी गई है। बनने वाले प्रतिबिम्ब का आमाप परिकलित कीजिए।

19. Draw a schematic diagram of the experimental arrangement used by Davisson and Germer to establish the wave nature of electrons. Explain briefly how the de-Broglie relation was experimentally verified in case of electrons. 3

इलेक्ट्रॉनों की तरंग प्रकृति को स्थापित करने के लिए डेविसन तथा जर्मर द्वारा उपयोग में लाई गई प्रायोगिक व्यवस्था का व्यवस्था आरेख खींचिए। इलेक्ट्रॉनों के प्रकरण में दे-ब्राग्ली संबंध का प्रायोगिक सत्यापन किस प्रकार किया गया, संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।

20. Draw the graph to show variation of binding energy per nucleon with mass number of different atomic nuclei. Calculate binding energy/nucleon of ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ nucleus. 3

Given :

mass of ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ = 39.962589 u
mass of proton = 1.007825 u
mass of neutron = 1.008665 u
and 1 u = 931 MeV/C^2

विभिन्न परमाणु नाभिकों की द्रव्यमान संख्या में परिवर्तन के साथ प्रति न्यूक्लिऑन बन्धन ऊर्जा में होने वाले परिवर्तन को दर्शाने के लिए ग्राफ खींचिए। नाभिक की बन्धन ऊर्जा/न्यूक्लिऑन परिकलित कीजिए।

दिया गया है :

${}^{40}_{20}\text{Ca}$ का द्रव्यमान = 39.962589 u
प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.007825 u
न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.008665 u
तथा 1 u = 931 MeV/C^2

21. Draw the circuit diagram of a common emitter amplifier using n-p-n transistor. What is the phase differnece between the input signal and output voltage ? State two reasons why a common emitter amplifier is preferred to a common base amplifier. 3

n-p-n ट्रांजिस्टर का उपयोग करके उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक का परिपथ आरेख खींचिए। निवेशी सिग्नल तथा निर्गत वोल्टता के बीच कलान्तर क्या है? उभयनिष्ठ आधार प्रवर्धक की तुलना में उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक को अधिक पसन्द क्यों किया जाता है, दो कारण लिखिए।

22. Explain the formation of energy band in solids. Draw energy band diagram for (i) a conductor, (ii) an intrinsic semiconductor. 3

ठोसों में ऊर्जा-बैण्ड बनना स्पष्ट कीजिए। (i) किसी चालक, (ii) किसी नैज अर्धचालक के लिए ऊर्जा-बैण्ड आरेख खींचिए।

23. What is modulation ? Explain the need of modulating a low frequency information signal. With the help of diagrams, differentiate between PAM and PDM. 3

माडुलन क्या है? किसी निम्न आवृत्ति सूचना सिग्नल को माडुलित करने की आवश्यकता स्पष्ट कीजिए। चित्रों की सहायता से, PAM तथा PDM में भेद कीजिए।

24. Write the acronym LASER in expanded form. State any four reasons for preferring diode lasers as light sources for optical communication links. 3

परिवर्णी शब्द LASER का विस्तारित रूप लिखिए। प्रकाशिक संचार सम्पर्कों के लिए प्रकाश स्रोतों के रूप में डायोड लेज़र को अधिक पसन्द किए जाने के कोई चार कारण लिखिए।

25. Explain, with the help of a labelled diagram, the principle and construction of a cyclotron.
Deduce an expression for the cyclotron frequency and show that it does not depend on the speed of the charged particle. 5

OR

Distinguish the magnetic properties of dia, para- and ferro-magnetic substances in terms of (i) susceptibility, (ii) magnetic permeability and (iii) coercivity. Give one example of each of these materials.

Draw the field lines due to an external magnetic field near a (i) diamagnetic, (ii) paramagnetic substance.

नामांकित आरेख की सहायता से साइक्लोट्रॉन की संरचना तथा सिद्धान्त स्पष्ट कीजिए।

साइक्लोट्रॉन आवृत्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा दर्शाइए कि यह आवृत्ति आवेशित कण की चाल पर निर्भर नहीं करती।

अथवा

(i) सुग्राहिता, (ii) चुम्बकीय पारगम्यता तथा (iii) निग्राहिता के पदों में प्रति-, अनु- तथा लोह-चुम्बकीय पदार्थों के चुम्बकीय गुणों में भेद कीजिए। इन पदार्थों में प्रत्येक का एक-एक उदाहरण लिखिए।

(i) प्रतिचुम्बकीय, (ii) अनुचुम्बकीय पदार्थ के निकट किसी बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के कारण क्षेत्र रेखाएँ खींचिए।

26. Explain the term 'inductive reactance'. Show graphically the variation of inductive reactance with frequency of the applied alternating voltage.
An a.c. voltage $E = E_0 \sin \omega t$ is applied across a pure inductor of inductance L. Show mathematically that the current flowing through it lags behind the applied voltage by aphase angle of $\pi / 2$. 5

OR

Explain the term 'capacitive reactance'. Show graphically the variation of capacitive reactance with frequency of the applied alternating voltage.
An a.c. voltage $E = E_0 \sin \omega t$ is applied across a pure capacitor of capacitance C. Show mathematically that the current flowing through it leads the applied voltage by a phase angle of $\pi / 2$.

'प्रेरणिक प्रतिघात' को स्पष्ट कीजिए। अनुप्रयुक्त प्रत्यावर्ती वोल्टता की आवृत्ति में परिवर्तन के साथ प्रेरणिक प्रतिघात में परिवर्तन को ग्राफ खींचकर दर्शाइए।
L प्रेरण के किसी आदर्श प्रेरक के सिरों पर कोई प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) वोल्टता $E = E_0 \sin \omega t$ अनुप्रयुक्त की जाती है। गणितीय रूप में यह दर्शाइए कि इससे प्रवाहित होने वाली विद्युत् धारा अनुप्रयुक्त वोल्टता से कला कोण $\pi / 2$ द्वारा पश्च होती है।

अथवा

'धारिता प्रतिघात' को स्पष्ट कीजिए। अनुप्रयुक्त प्रत्यावर्ती वोल्टता की आवृत्ति में परिवर्तन के साथ धारिता प्रतिघात में परिवर्तन को ग्राफ खींचकर दर्शाइए।
C धारिता के किसी आदर्श संधारित्र के सिरों पर कोई प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) वोल्टता $E = E_0 \sin \omega t$ अनुप्रयुक्त की जाती है। गणितीय रूप से यह दर्शाइए कि इससे प्रवाहित होने वाली विद्युत् धारा अनुप्रयुक्त वोल्टता से कला कोण $\pi / 2$ द्वारा अग्र होती है।

27. State the essential condition for diffraction of light to take place.

Use Huygen's principle to explain diffraction of light due to a narrow single slit and the formation of a patern of fringes obtained on the screen. Sketch the pattern of fringes formed due to diffraction at a single slit showing variation of intensity with angle θ. 5

OR

What are coherent sources of light ? Why are coherent sources required to obtain sustained interference pattern ?

State three characteristic features which distinguish the interference pattern due to two coherently illuminated sources as compared to that observed in a diffraction pattern due to a single slit.

प्रकाश के विवर्तन के लिए आवश्यक शर्त लिखिए।

हाइगेन्स के सिद्धान्त का उपयोग करके किसी संकीर्ण एकल झिरी के कारण प्रकाश का विवर्तन तथा पर्दे पर प्राप्त फ्रिंजों के पैटर्न का बनना स्पष्ट कीजिए। कोण θ के साथ तीव्रता में परिवर्तन को दर्शाते हुए किसी एकल झिरी पर विवर्तन के कारण बने फ्रिंज पैटर्न का रेखाचित्र खींचिए।

अथवा

प्रकाश के कलासंबद्ध स्रोत क्या होते हैं? प्रतिपालित व्यतिकरण पैटर्न प्राप्त करने के लिए कलासंबद्ध स्रोतों की आवश्यकता क्यों होती है?

ऐसे तीन विशिष्ट लक्षण लिखिए जिनके द्वारा दो कलासंबद्ध दीप्त स्रोतों के कारण प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न की तुलना में एकल झिरी के कारण प्रेक्षित विवर्तन पैटर्न से भेद किया जा सके।