

Series SKS/1/C

रोल नं.

Roll No.

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

कोड नं. **55/1/1**
Code 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 29 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 29 questions.
- Please write down the Serial Number of the question before attempting it.
- 15 minutes 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)

PHYSICS (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देशः

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र में कुल 29 प्रश्न हैं। प्रश्न 1 से 8 तक के प्रश्न अति-लघुउत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक एक अंक का है।
- (iii) प्रश्न 9 से 16 में प्रत्येक प्रश्न दो अंक का है, प्रश्न 17 से 25 में प्रत्येक प्रश्न तीन अंक का है और प्रश्न 27 से 29 में प्रत्येक प्रश्न पाँच अंक का है।
- (iv) प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। तथापि, दो अंकों वाले एक प्रश्न में, तीन अंकों वाले एक प्रश्न 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) प्रश्न 26 मूल्य आधारित प्रश्न है। यह चार अंक का है।
- (vi) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है। तथापि यदि आवश्यक हो तो आप लघुगणकीय सारणी का प्रयोग कर सकते हैं।
- (vii) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं:

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

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

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

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

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

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

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

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

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory.
- (ii) There are 29 questions in total. Questions 1 to 8 are very short answer type questions and carry one mark each.
- (iii) Questions 9 to 16 carry two marks each, questions 17 to 25 carry three marks each and questions 27 to 29 carry five marks each.
- (iv) 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 each. You have to attempt only one of the choices in such questions.

- (v) Question 26 is a value based question carrying four marks.
- (vi) Use of calculators is **not** permitted. However, you may use log tables if necessary.
- (vii) You may use the following values of physical constants wherever necessary :

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

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

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

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

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

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

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

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

1. किसी एकसमान विद्युत् क्षेत्र \vec{E} में स्थित एक विद्युत् द्विध्रुव का द्विध्रुव बल-आघूर्ण, \vec{p} है। इस द्विध्रुव को इसकी स्थायी अवस्था से अस्थायी अवस्था तक घुमाने में (लाने के लिए), इस पर किए जाने वाले कार्य के लिए व्यंजक लिखिए।

1

Write the expression for the work done on an electric dipole of dipole moment \vec{p} in turning it from its position of stable equilibrium to a position of unstable equilibrium in a uniform electric field \vec{E} .

2. क्या अपरिवर्तनीय विद्युत् धारा ही चुम्बकीय क्षेत्र का एकमात्र स्रोत है? अपने उत्तर की पुष्टि के लिए कारण लिखिए।

1

Is the steady electric current the only source of magnetic field? Justify your answer.

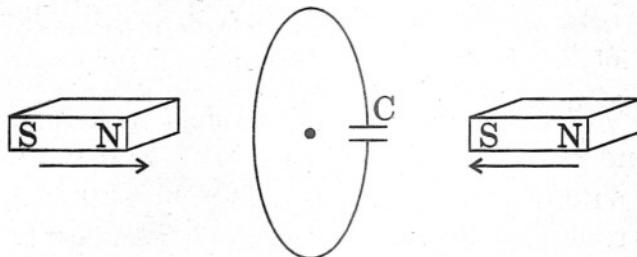
3. हाइड्रोजन परमाणु के उत्सर्जन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की H_α रेखा (लाइन) कब प्राप्त होती है?

1

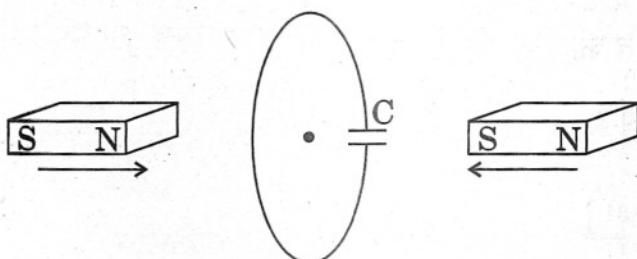
When is H_α line of the Balmer series in the emission spectrum of hydrogen atom obtained?

4. चित्र में दर्शाई गई स्थिति में संधारित्र की धूवता को ज्ञात कीजिए।

1



Predict the polarity of the capacitor in the situation described in the figure.



5. ट्रांसफॉर्मर के क्रोड स्तरित क्यों होते हैं ?

1

Why is the core of a transformer laminated ?

6. किसी प्रकाश-संवेदी पृष्ठ पर आपतित विकिरणों की तीव्रता के साथ प्रकाशविद्युत् धारा के परिवर्तन की प्रकृति को एक ग्राफ़ (आलेख) से दर्शाइए।

1

Show on a plot the nature of variation of photoelectric current with the intensity of radiation incident on a photosensitive surface.

7. पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर घटक का मान, पृथ्वी के पृष्ठ के किस स्थान पर शून्य होता है ?

1

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

8. दो आवेश, $2 \mu\text{C}$ तथा $-2 \mu\text{C}$ क्रमशः A तथा B बिन्दुओं पर रखे गए हैं। A तथा B के बीच 5 cm की दूरी है। इन दोनों के संयुक्त निकाय के समविभवी पृष्ठ को चित्रित कीजिए।

1

Two charges $2 \mu\text{C}$ and $-2 \mu\text{C}$ are placed at points A and B 5 cm apart. Depict an equipotential surface of the system.

9. किसी चालक में इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग तथा उससे प्रवाहित विद्युत् धारा में संबंध लिखिए। इसके उपयोग से स्पष्ट कीजिए कि ताप बढ़ने पर किसी चालक के प्रतिरोध में परिवर्तन कैसे होता है ?

2

Write a relation between current and drift velocity of electrons in a conductor. Use this relation to explain how the resistance of a conductor changes with the rise in temperature.

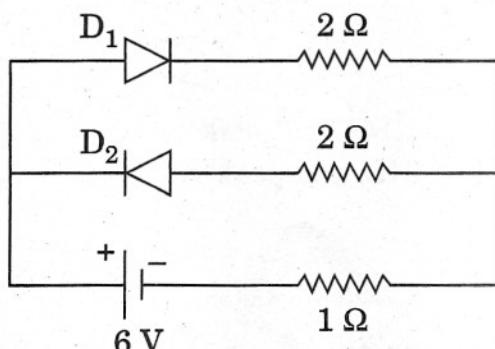
10. किसी कुंडली की त्रिज्या 'R' है, उसमें तार के 'N' फेरे हैं, जिनसे 'I' धारा प्रवाहित हो रही है। इसको खोलकर इसी तार से एक वर्गाकार कुंडली बना ली जाती है। इस वर्गाकार कुंडली की भुजा 'a' है, इसमें भी 'N' फेरे हैं और इससे भी 'I' धारा प्रवाहित हो रही है। तो वर्गाकार तथा वृत्ताकार कुंडलियों के चुम्बकीय आघूर्णों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

2

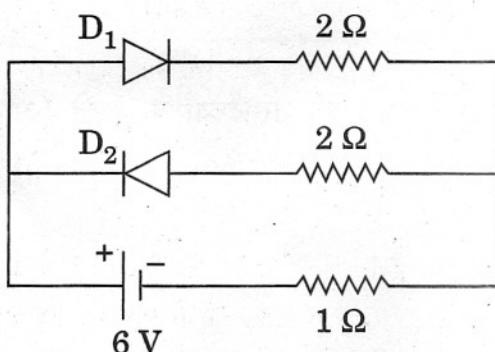
A coil of 'N' turns and radius 'R' carries a current 'I'. It is unwound and rewound to make a square coil of side 'a' having same number of turns (N). Keeping the current 'I' same, find the ratio of the magnetic moments of the square coil and the circular coil.

11. यह मानते हुए कि आरेख में दर्शाए गए डायोड D_1 तथा D_2 आदर्श डायोड हैं, $1\ \Omega$ प्रतिरोध से प्रवाहित धारा का मान ज्ञात कीजिए।

2



Assuming that the two diodes D_1 and D_2 used in the electric circuit shown in the figure are ideal, find out the value of the current flowing through $1\ \Omega$ resistor.



12. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में, इसकी बोर त्रिज्या $5.3 \times 10^{-11}\ \text{m}$ है। परमाणु के उत्तेजित होने पर यह त्रिज्या $21.2 \times 10^{-11}\ \text{m}$ हो जाती है। तो (i) मुख्य क्वांटम संख्या का मान तथा (ii) इस उत्तेजित अवस्था में परमाणु की कुल ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

2

In the ground state of hydrogen atom, its Bohr radius is given as $5.3 \times 10^{-11}\ \text{m}$. The atom is excited such that the radius becomes $21.2 \times 10^{-11}\ \text{m}$. Find (i) the value of the principal quantum number and (ii) the total energy of the atom in this excited state.

13. एक परावर्ती दूरदर्शक (कैसेग्रेन) का व्यवस्था आरेख दर्शाइए। इसमें दिखाइए कि किसी सुदूर वस्तु से आने वाली किरणें नेत्रिका पर कैसे पहुँचती हैं। अपवर्ती दूरदर्शक की तुलना में इसके दो लाभ लिखिए।

2

Draw a schematic arrangement of a reflecting telescope (Cassegrain) showing how rays coming from a distant object are received at the eye-piece. Write its two important advantages over a refracting telescope.

14. 10 kHz आवृत्ति तथा 10 V शिखर वोल्टता के एक संदेश सिग्नल का उपयोग, 1 MHz आवृत्ति तथा 20 V शिखर वोल्टता की वाहक तरंग को मॉड्युलेट करने के लिए किया जाता है। तो निर्धारित कीजिए

- (i) मॉड्युलेशन सूचकांक,
- (ii) उत्पन्न पार्श्व बैंड।

2

A message signal of frequency 10 kHz and peak voltage 10 V is used to modulate a carrier of frequency 1 MHz and peak voltage 20 V. Determine

- (i) the modulation index,
- (ii) the side bands produced.

15. (a) विद्युत्-चुम्बकीय तरंगें कैसे उत्पन्न होती हैं ?
 (b) आप स्वयं को कैसे आश्वस्त करेंगे कि विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों में ऊर्जा तथा संवेग का वहन होता है ?

2

अथवा

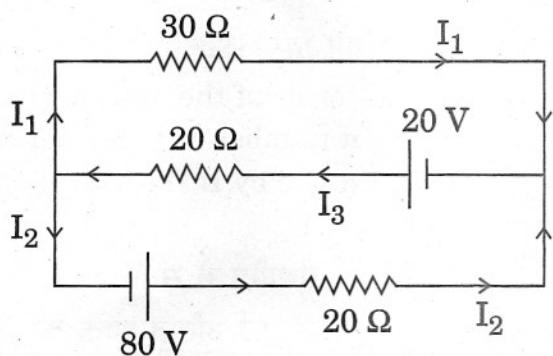
- (a) निम्नांकित विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों को उनकी तरंगदैर्घ्यों के घटते (अवरोही) क्रम में व्यवस्थित कीजिए :
- (i) सूक्ष्मतरंगें
 - (ii) अवरक्त-किरणें
 - (iii) पराबैंगनी विकिरण
 - (iv) गामा किरणें
- (b) उपरोक्त में से किन्हीं दो का एक-एक उपयोग लिखिए।
- (a) How are electromagnetic waves produced ?
 (b) How do you convince yourself that electromagnetic waves carry energy and momentum ?

OR

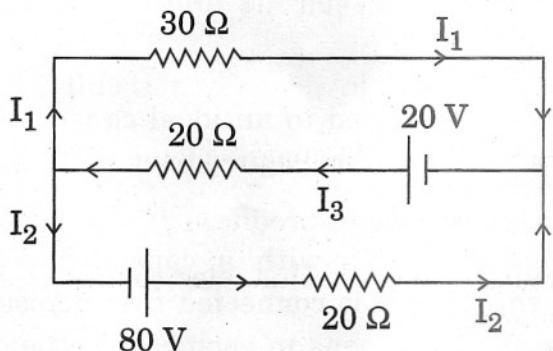
- (a) Arrange the following electromagnetic waves in the descending order of their wavelengths :
- Microwaves
 - Infra-red rays
 - Ultra-violet radiation
 - Gamma rays
- (b) Write one use each of any two of them.

16. किरखोफ़ के नियमों के उपयोग से आरेख में दर्शाए गए परिपथ में धारा I_1 के मान का निर्धारण कीजिए।

2



Use Kirchhoff's rules to determine the value of the current I_1 flowing in the circuit shown in the figure.



17. वान-डे-ग्राफ जनित्र का एक नामांकित व्यवस्था चित्र बनाइए। इसके कार्य करने का सिद्धान्त लिखिए। संक्षेप में वर्णन कीजिए कि उच्च बोल्टता उत्पन्न करने में इसका उपयोग कैसे होता है।

3

Draw a labelled schematic diagram of a Van-de-Graaff generator. State its working principle. Describe briefly how it is used to generate high voltages.

18. किसी परिनालिका में जिसका स्व-प्रेरकत्व L है, I धारा स्थापित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा के व्यंजक $W = \frac{1}{2} LI^2$ से प्रारंभ करके, चुम्बकीय ऊर्जा के लिए एक व्यंजक, चुम्बकीय क्षेत्र B , परिनालिका के क्षेत्रफल A , परिनालिका की लम्बाई l तथा उसकी प्रति इकाई (मात्रक) लम्बाई में फेरों की संख्या n , के पदों में प्राप्त कीजिए। इससे दर्शाइए कि ऊर्जा घनत्व का मान $B^2/2\mu_0$ होता है।

3

Starting from the expression for the energy $W = \frac{1}{2} LI^2$, stored in a solenoid of self-inductance L to build up the current I , obtain the expression for the magnetic energy in terms of the magnetic field B , area A and length l of the solenoid having n number of turns per unit length. Hence show that the energy density is given by $B^2/2\mu_0$.

19. (a) जब कोई ए.सी. (a.c.) स्रोत किसी आदर्श संधारित्र से संयोजित होता है, तो दर्शाइए कि एक संपूर्ण चक्र में, स्रोत द्वारा सप्लाई की गई औसत शक्ति का मान शून्य होता है।

- (b) एक विद्युत् बल्ब किसी संधारित्र से श्रेणीक्रम में जुड़ा है। यदि इस संयोजन को पहले ए.सी. (a.c.) तथा फिर डी.सी. (d.c.) स्रोत से जोड़ा जाए, तो अपने प्रेक्षणों के पूर्वनुमान लिखिए। प्रत्येक दशा में क्या होगा यदि संधारित्र की धारिता को कम कर दिया जाए?

3

- (a) When an a.c. source is connected to an ideal capacitor show that the average power supplied by the source over a complete cycle is zero.

- (b) A lamp is connected in series with a capacitor. Predict your observations when the system is connected first across a d.c. and then an a.c. source. What happens in each case if the capacitance of the capacitor is reduced?

20. एक बल्ब (प्रकाश के बिन्दु स्रोत के समान), किसी 80 cm गहरे, पानी से भरे टैंक की पेंदी में लगा है। यदि पानी (जल) का अपवर्तनांक $4/3$ हो, तो पानी की सतह (पृष्ठ) के उस क्षेत्रफल को ज्ञात कीजिए जिससे प्रकाश बाहर निकलेगा। 3

A small bulb (assumed to be a point source) is placed at the bottom of a tank containing water to a depth of 80 cm. Find out the area of the surface of water through which light from the bulb can emerge. Take the value of the refractive index of water to be $4/3$.

21. 'मॉडुलित सिग्नलों के संसूचन' से क्या तात्पर्य है? आयाम मॉडुलित (ए.एम.) तरंगों के लिए संसूचक का एक ब्लॉक आरेख बनाइए तथा तरंग-रूपों को दर्शाते हुए संक्षेप में उल्लेख कीजिए कि मूल संदेश सिग्नल कैसे प्राप्त किया जाता है। 3

अथवा

संचार व्यवस्था में प्रयुक्त निम्नलिखित प्रत्येक पद का प्रकार्य लिखिए :

- (i) ट्रॉन्सड्यूसर
- (ii) पुनरावर्तक
- (iii) प्रेषक (प्रेषित्र)

What is meant by 'detection of a modulated signal'? Draw block diagram of a detector for AM waves and state briefly, showing the waveforms, how the original message signal is obtained.

OR

Write the function of each of the following used in communication system :

- (i) Transducer
- (ii) Repeater
- (iii) Transmitter

22. (a) विद्युत् अभिवाह (फ्लक्स) की परिभाषा तथा इसका एस.आई. (S.I.) मात्रक लिखिए।

(b) किसी एकसमान विद्युत् क्षेत्र, $\vec{E} = 3 \times 10^3 \hat{i}$ N/C के कारण किसी 10 cm^2 क्षेत्रफल के एक वर्ग पृष्ठ (सतह) से गुज़रने वाले अभिवाह का परिकलन कीजिए, जब

(i) इस पृष्ठ का समतल $y - z$ समतल के समान्तर है, तथा

(ii) इस पृष्ठ के समतल पर अभिलम्ब x-अक्ष से 60° कोण बनाता है।

3

(a) Define electric flux. Write its S.I. units.

(b) Consider a uniform electric field $\vec{E} = 3 \times 10^3 \hat{i}$ N/C. Calculate the flux of this field through a square surface of area 10 cm^2 when

(i) its plane is parallel to the $y - z$ plane, and

(ii) the normal to its plane makes a 60° angle with the x-axis.

23. (a) किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ के निर्दश में नाभिकों की संख्या, समय $t = 0$ तथा $t = T$ पर क्रमशः N_0 तथा N_0/n है। इससे इस नाभिक की अर्ध आयु ($T_{1/2}$) के लिए एक व्यंजक n तथा T के पदों में प्राप्त कीजिए।

(b) दिए गए रेडियोधर्मी नाभिक के β^- क्षय दिखाने वाले आधारभूत नाभिकीय प्रक्रम को लिखिए।

3

(a) The number of nuclei of a given radioactive sample at time $t = 0$ and $t = T$ are N_0 and N_0/n respectively. Obtain an expression for the half-life ($T_{1/2}$) of the nucleus in terms of n and T.

(b) Write the basic nuclear process underlying β^- decay of a given radioactive nucleus.

24. (a) फोटोनों के उन तीन महत्वपूर्ण गुणधर्मों का उल्लेख कीजिए जो विद्युत्-चुम्बकीय विकिरणों के कणिका चित्रण का निर्माण करते हैं।

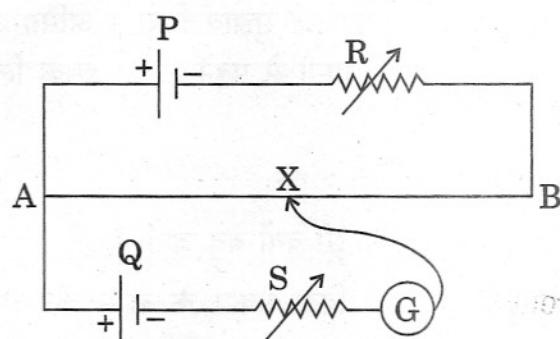
(b) आइन्स्टाइन के प्रकाश-विद्युत् समीकरण का उपयोग (i) निरोधी (अंतक) विभव तथा (ii) देहली आवृत्ति को परिभाषित करने के लिए कीजिए।

3

(a) State three important properties of photons which describe the particle picture of electromagnetic radiation.

(b) Use Einstein's photoelectric equation to define the terms (i) stopping potential and (ii) threshold frequency.

25. विभवमापी (पोटेंशियोमीटर) किस सिद्धान्त पर आधारित है, उल्लेख कीजिए। ऐसे दो कारकों को लिखिए जिन पर पोटेंशियोमीटर की सुग्राहिता निर्भर करती है।

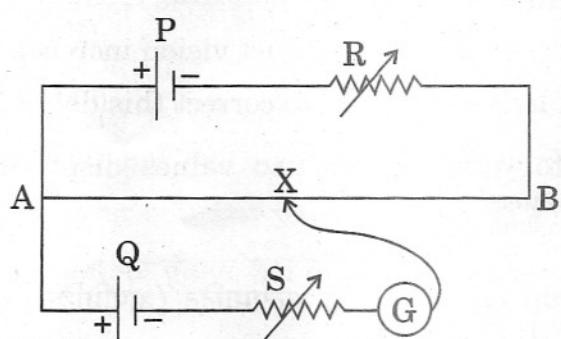


दर्शाए गए पोटेंशियोमीटर परिपथ में, संतुलन बिन्दु X पर प्राप्त होता है। कारण सहित लिखिए कि संतुलन बिन्दु किस प्रकार स्थानान्तरित होगा जब

- R का प्रतिरोध बढ़ा दिया जाए ?
- R का मान वही रखते हुए S का प्रतिरोध बढ़ा दिया जाए ?

3

State the underlying principle of a potentiometer. Write two factors on which the sensitivity of a potentiometer depends.



In the potentiometer circuit shown in the figure, the balance point is at X.

State, giving reason, how the balance point is shifted when

- resistance R is increased ?
- resistance S is increased, keeping R constant ?

26. अमित के चाचाजी को सामान्य दूरी पर रखी पुस्तक पढ़ने में बहुत कठिनाई हो रही थी। वे डॉक्टर के पास नहीं जा रहे थे क्योंकि वे परीक्षणों के खर्चे को बहन नहीं कर सकते थे। जब अमित को यह ज्ञात हुआ तो वह उन्हें डॉक्टर के पास ले गया। उनकी आँखों के पूर्ण रूप से परीक्षण के पश्चात् डॉक्टर ने उनके लिए उपयुक्त लेंसों का सुझाव दिया। अमित अपने जेब खर्च से उनके लिए ऐनक खरीद लाया, जिससे वे आसानी से पढ़ने लगे। इसके लिए उन्होंने अमित का आभार व्यक्त किया।

उपरोक्त के आधार पर निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) (i) उम्र बढ़ने पर सुस्पष्ट दर्शन की न्यूनतम दूरी क्यों बढ़ जाती है ?
 (ii) इस दोष का संशोधन करने के लिए किस प्रकार के लेन्स की आवश्यकता होती है ?
- (b) आपके अनुसार अमित द्वारा अपने चाचाजी के प्रति किन दो मूल्यों का प्रदर्शन किया गया ?

4

Amit's uncle was finding great difficulty in reading a book placed at normal place. He was not going to the doctor because he could not afford the cost. When Amit came to know of it, he took his uncle to the doctor. After thoroughly checking his eyes, the doctor prescribed the proper lenses for him. Amit bought the spectacles for his uncle from his pocket money. By using spectacles he could now read with great ease. For this, he expressed his gratitude to his nephew.

Based on the above paragraph, answer the following :

- (a) (i) Why does least distance of distinct vision increase with age ?
 (ii) What type of lens is required to correct this defect ?
 - (b) What, according to you, are the two values displayed by Amit towards his uncle ?
27. (a) किसी ट्रांजिस्टर का आधार खंड पतला तथा अल्पमादित (अपमिश्रित) क्यों होता है ?
 (b) किसी n-p-n ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ठ उत्सर्जक (C.E.) विन्यास में अभिलाक्षणिक वक्रों का अध्ययन करने के लिए परिपथ आरेख बनाइए।
 इस विन्यास में प्ररूपी (i) निवेश तथा (ii) निर्गत अभिलाक्षणिकों को दर्शाइए।
 (c) संक्षेप में वर्णन कीजिए कि निर्गत अभिलाक्षणिकों का उपयोग ट्रांजिस्टर के लिए धारा लब्धि का मान प्राप्त करने में कैसे हो सकता है ?

5

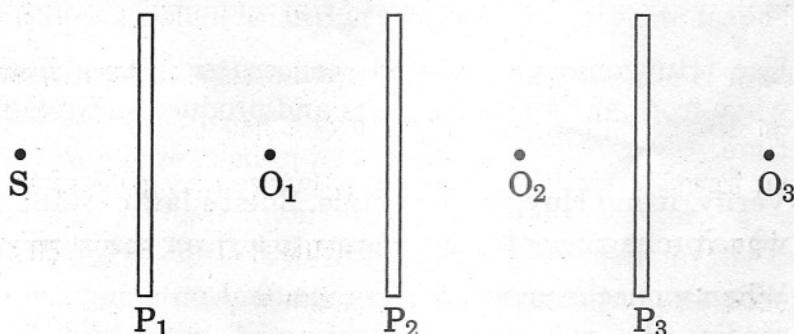
अथवा

- (a) किसी p-n संधि में हासी क्षेत्र कैसे बनता है ?
- (b) एक नामांकित आरेख की सहायता से वर्णन कीजिए कि संधि डायोड का उपयोग पूर्ण-तरंग-दिष्टकारी के रूप में कैसे होता है ।
इसके लिए निवेशी तथा निर्गत तरंग-रूपों को दर्शाइए ।
- (c) स्पंदमान वोल्टता से अपरिवर्ती (दिष्ट धारा) वोल्टता प्राप्त करने के लिए क्या किया जाता है ?
- (a) Why is the base region of a transistor thin and lightly doped ?
- (b) Draw the circuit diagram for studying the characteristics of an n-p-n transistor in common emitter configuration.
Sketch the typical (i) input and (ii) output characteristics in this configuration.
- (c) Describe briefly how the output characteristics can be used to obtain the current gain in the transistor.

OR

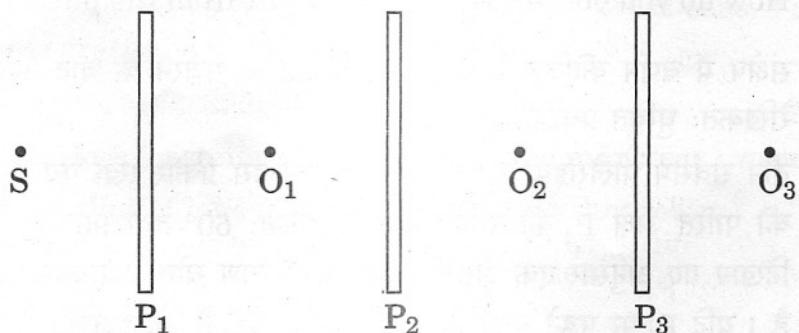
- (a) How is a depletion region formed in p-n junction ?
- (b) With the help of a labelled circuit diagram, explain how a junction diode is used as a full wave rectifier.
Draw its input, output wave-forms.
- (c) How do you obtain steady d.c. output from the pulsating voltage ?
28. (a) संक्षेप में वर्णन कीजिए कि किसी पोलेरॉइड के गुज़रने के बाद अध्युवित प्रकाश कैसे रैखिकतः ध्रुवित प्रकाश हो जाता है ?
- (b) तीन सर्वसम पोलेरॉइड P_1 , P_2 तथा P_3 को इस प्रकार रखा गया है कि P_2 तथा P_3 की पारित अक्षें P_1 की पारित अक्ष से क्रमशः 60° तथा 90° पर झुकी हैं । चित्र में दिखाए गए अनुसार एक अध्युवित एकवर्णी प्रकाश स्रोत S पोलेरॉइड P_1 के सामने रखा है । यदि P_1 पर पड़ने वाले प्रकाश की तीव्रता I_0 है, तो प्रेक्षकों O_1 , O_2 तथा O_3 द्वारा प्रेक्षित प्रकाश की तीव्रता ज्ञात कीजिए ।

5



अथवा

- (a) हाइगेन्स की ज्यामितीय संरचना के उपयोग द्वारा दर्शाइए कि किस प्रकार $t = 0$ समय पर एक समतल तरंगाग्र संचरित होता है और कुछ समय पश्चात् एक तरंगाग्र उत्पन्न करता है।
- (b) हाइगेन्स के सिद्धान्त के उपयोग से सघन माध्यम से विरल माध्यम की ओर जाती हुई, किसी समतल तरंग के लिए, अपवर्तन के स्नैल के नियम का सत्यापन कीजिए।
- (c) जब एकवर्णी प्रकाश, दो माध्यमों को पृथक् (अलग) करने वाले किसी पृष्ठ (सतह) पर आपतित होता है, तो परावर्तित प्रकाश तथा अपवर्तित प्रकाश दोनों की ही आवृत्ति समान (बराबर) होती है। स्पष्ट कीजिए कि ऐसा क्यों होता है।
- (a) Describe briefly how an unpolarized light gets linearly polarized when it passes through a polaroid.
- (b) Three identical polaroid sheets P_1 , P_2 and P_3 are oriented so that the pass axis of P_2 and P_3 are inclined at angles of 60° and 90° respectively with respect to the pass axis of P_1 . A monochromatic source S of unpolarized light of intensity I_o is kept in front of the polaroid sheet P_1 as shown in the figure. Determine the intensities of light as observed by the observers O_1 , O_2 and O_3 as shown.



OR

- (a) Use Huygens geometrical construction to show how a plane wave-front at $t = 0$ propagates and produces a wave-front at a later time.
- (b) Verify, using Huygens principle, Snell's law of refraction of a plane wave propagating from a denser to a rarer medium.
- (c) When monochromatic light is incident on a surface separating two media, the reflected and refracted light both have the same frequency. Explain why.

29. बायो-सावर्ट नियम को लिखिए और इसे सदिश रूप में व्यक्त कीजिए। इसके उपयोग से, वृत्ताकार कुंडली के कारण, उसके किसी अक्षीय बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए, यदि अक्षीय बिन्दु कुंडली के केन्द्र से 'd' दूरी पर हो, कुंडली की त्रिज्या 'a' हो तथा कुंडली से 'I' धारा प्रवाहित हो। कुंडली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र तथा $d = a\sqrt{3}$ दूरी पर स्थित अक्षीय बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाणों का अनुपात भी ज्ञात कीजिए।

5

अथवा

- (a) एक धारावाही पाश (लूप) के कारण चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को दर्शाइए।
- (b) उपयुक्त आरेख के उपयोग द्वारा चल कुंडली गैल्वेनोमीटर के कार्य करने के सिद्धान्त का उल्लेख कीजिए। इसमें प्रयुक्त अरीय (त्रिज्यीय) चुम्बकीय क्षेत्र तथा मृदु लोहे के क्रोड का क्या प्रकार्य है?
- (c) किसी गैल्वेनोमीटर को ऐमीटर में रूपान्तरित करने के लिए उससे समान्तरक्रम में अल्प प्रतिरोध के शन्ट का उपयोग किया जाता है, जबकि गैल्वेनोमीटर को वोल्टमीटर में रूपान्तरित करने के लिए एक उच्च प्रतिरोध को श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। स्पष्ट कीजिए कि ऐसे क्यों होता है।

State Biot-Savart law, expressing it in the vector form. Use it to obtain the expression for the magnetic field at an axial point, distance 'd' from the centre of a circular coil of radius 'a' carrying current 'I'. Also find the ratio of the magnitudes of the magnetic field of this coil at the centre and at an axial point for which $d = a\sqrt{3}$.

OR

- (a) Draw the magnetic field lines due to a current carrying loop.
- (b) State using a suitable diagram, the working principle of a moving coil galvanometer. What is the function of a radial magnetic field and the soft iron core used in it?
- (c) For converting a galvanometer into an ammeter, a shunt resistance of small value is used in parallel, whereas in the case of a voltmeter a resistance of large value is used in series. Explain why.