for more materials visit www.educationobserver.com/forum

Series : SKS/1

कोड नं.
Code No. **55/1/1**

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 **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 जायेगा । 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 घंटे] *[अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours] *[Maximum Marks : 70*

सामान्य निर्देश :

(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 तथा 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 दिये गये चयन में से केवल* ***एक*** *प्रश्न ही करना है ।*

(v) *प्रश्न 26 मूल्य आधारित प्रश्न है । यह* ***चार*** *अंक का है ।*

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

(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 :

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

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

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

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

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

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

Mass of the Neutron = 1.675×10^{-27} kg

Mass of the Proton = 1.673×10^{-27} kg

General Instructions :

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

(ii) *There are* ***29*** *questions in total. Question Nos.* ***1*** *to* ***8*** *are very short answer type questions and carry* ***one*** *mark each.*

(iii) *Question Nos.* ***9*** *to* ***16*** *carry* ***two*** *marks each, Question Nos.* ***17*** *to* ***25*** *carry* ***three*** *marks each and Question Nos.* ***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 No.* ***26*** *is value based question carries* ***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 :*

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

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

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

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

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

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

Mass of the Neutron = 1.675×10^{-27} kg

Mass of the Proton = 1.673×10^{-27} kg

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

1. स्थायी चुम्बकों से क्या तात्पर्य है ? एक उदाहरण दीजिये ।

What are permanent magnets ? Give one example.

2. एक अकेले विलगित आवेशित के समविभव पृष्ठ की ज्यामितीय आकृति कैसी होती है ?

What is the geometrical shape of equipotential surfaces due to a single isolated charge ?

3. निम्नांकित में से किन तरंगों का ध्रुवण हो सकता है ?

(i) ऊष्मा तरंगें

(ii) ध्वनि तरंगें

अपने उत्तर के समर्थन में कारण दीजिए ।

Which of the following waves can be polarized (i) Heat waves (ii) Sound waves ? Give reason to support your answer.

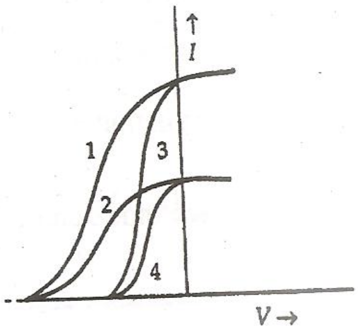
4. एक संधारित्र को डी.सी. (d.c.) स्रोत द्वारा आवेशित किया गया है । इसके पूर्णत: आवेशित होने पर चालन धारा तथा विस्थापन धारा का मान क्या होगा ?

A capacitor has been charged by a dc source. What are the magnitudes of conduction and displacement currents, when it is fully charged ?

5. किसी त्रिकोणी प्रिज़्म में, आपतन कोण 'i', प्रिज़्म के कोण 'A' तथा न्यूनतम विचलन कोण में संबंध लिखिये ।

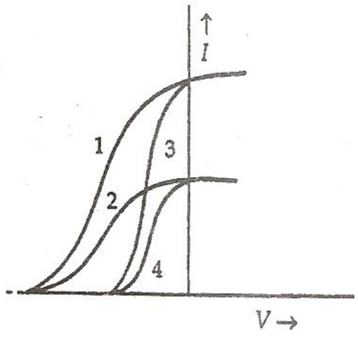
Write the relationship between angle of incidence 'i', angle of prism 'A' and angle of minimum deviation for a triangular prism.

6. दिया गया ग्राफ (आलेख), दो विभिन्न प्रकाश-संवेदी पदार्थों तथा आपतित विकिरणों की दो भिन्न-भिन्न आवृत्तियों के लिये, अनुप्रयुक्त विभवता (V) के साथ प्रकाश विद्युत धारा (I) के परिवर्तन (विचरण) को दर्शाता है । वक्रों के उन युग्मों की पहचान कीजिये जो भिन्न (अलग) पदार्थ किन्तु आपतित विकिरणों की समान (एक ही) तीव्रता के संगत हैं ।

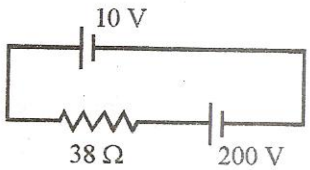


for more materials visit www.educationobserver.com/forum

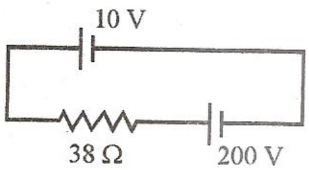
The given graph shows the variation of photo-electric current (I) versus applied voltage (V) for two different photosensitive materials and for two different intensities of the incident radiation. Identify the pairs of curves that correspond to different materials but same intensity of incident radiation.



7. नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध की 10 V की एक बैटरी को, एक 38 Ω के प्रतिरोधक तथा 200 V की एक अन्य बैटरी से आरेख में दर्शाये गये अनुसार संयोजित किया गया है । परिपथ में विद्युत धारा का मान ज्ञात कीजिये ।



A 10 V battery of negligible internal resistance is connected across a 200 V battery and a resistance of 38 Ω as shown in the figure. Find the value of the current in circuit.



8. किसी सेल का विद्युत वाहक बल (e.m.f.) सदैव उसके टर्मिनलों के बीच विभवान्तर से अधिक होता है। इसका कारण लिखिये ।

The emf of a cell is always greater than its terminal voltage. Why ? Give reason.

9. (a) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन की परिघटना के लिये आवश्यक प्रतिबंधों (शर्तों) का उल्लेख कीजिये ।

(b) प्रकाशीय माध्यमों के किसी एक युग्म के लिये अपवर्तनांक तथा क्रांतिक कोण के बीच संबंध लिखिये ।

(a) Write the necessary conditions for the phenomenon of total internal reflection to occur.

(b) Write the relation between the refractive index and critical angle for a given pair of optical media.

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

10. लेंज नियम को लिखिये ।

पूर्व-पश्चिम दिशा में क्षैतिज रखी धातु की एक छड़ को मुक्त रूप से गुरुत्वाधीन गिराया जाता है । क्या इसके सिरों के बीच विद्युत वाहक बल (e.m.f.) प्रेरित होगा ? अपने उत्तर के समर्थन में कारण लिखिये ।

State Lenz's Law.

A metallic rod held horizontally along east-west direction, is allowed to fall under gravity. Will there be an emf induced at its ends ? Justify your answer.

11. 25 cm फोकस दूरी के एक उत्तल लेंस तथा 20 cm दूरी के एक अवतल लेंस को समाक्षी सम्पर्क में रखा गया है । इस संयोजन की शक्ति ज्ञात कीजिये । यह संयोजन अभिसारी होगा या अपसारी ?

A convex lens of focal length 25 cm is placed coaxially in contact with a concave lens of focal length 20 cm. Determine the power of the combination. Will the system be converging or diverging in nature ?

12. एक ऐमीटर का प्रतिरोध 0.80 Ω है और यह 1.0 A तक की विद्युत धारा को माप सकता है । तो

(i) इस ऐमीटर से 5.0 A तक की विद्युत धारा मापने के लिये कितने प्रतिरोध के शन्ट की आवश्यकता होगी ?

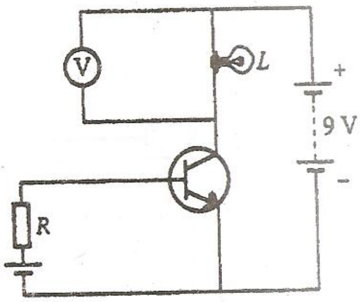
(ii) इस ऐमीटर तथा शन्ट का संयुक्त प्रतिरोध कितना होगा ?

An ammeter of resistance 0.80 Ω can measure current upto 1.0 A.

(i) What must be the value of shunt resistance to enable the ammeter to measure current upto 5.0 A ?

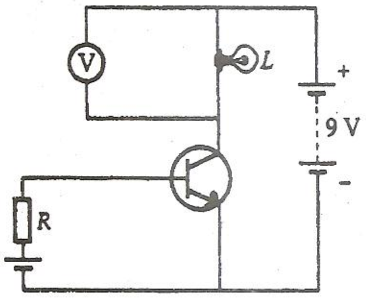
(ii) What is the combined resistance of the ammeter and the shunt ?

13. दिये गये परिपथ में एक वोल्टमीटर (V) को एक विद्युत बल्ब (L) के सिरों से जोड़ा गया है । यदि परिपथ में प्रतिरोध R का मान कम कर दिया जाय तो, (i) बल्ब L की दीप्ति (चमक) पर, तथा (ii) वोल्टमीटर 'V' के पठन (रीडिंग) पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? अपने उत्तर के समर्थन में कारण लिखिये ।



for more materials visit www.educationobserver.com/forum

In the given circuit diagram, a voltmeter 'V' is connected across a lamp 'L'. How would (i) the brightness of the lamp and (ii) voltmeter reading 'V' be affected, if the value of resistance 'R' is decreased ? Justify your answer.



14. (a) एक विद्युत चुम्बकीय तरंग किसी माध्यम में $\vec{v} = v\,\hat{i}$, वेग से गमन करती है । इस तरंग के संचरण को दर्शाने के लिये एक रेखाचित्र बनाइये जिसमें दोलनीय विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों को निर्दिशित किया (दर्शाया) गया हो ।

(b) विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण विद्युत चुम्बकीय तरंगों के वेग से किस प्रकार सम्बन्धित हैं ?

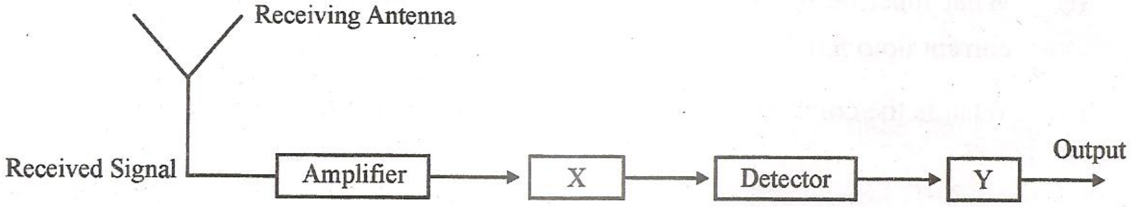
(a) An em wave is travelling in a medium with a velocity $\vec{v} = v\,\hat{i}$. Draw a sketch showing the propagation of the em wave, indicating the direction of the oscillating electric and magnetic fields.

(b) How are the magnitudes of the electric and magnetic fields related to the velocity of the em wave ?

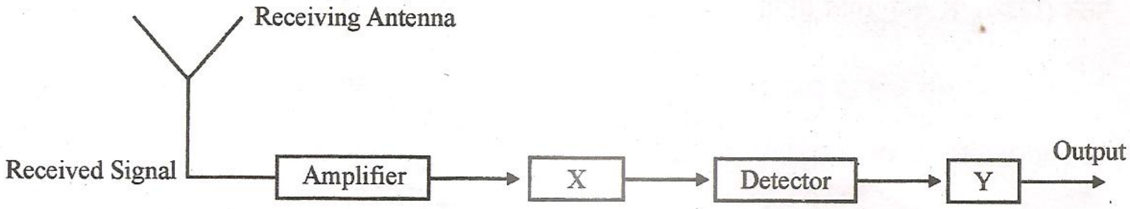
15. यहाँ किसी अभिग्राही (रिसीवर) का एक ब्लॉक आरेख दर्शाया गया है । इसमें,

(a) 'X' तथा 'Y' को पहचान कर उनके नाम लिखिये ।

(b) 'X' तथा 'Y' के कार्य (प्रकार्य) लिखिये ।



Block diagram of a receiver is shown in the figure :



(a) Identify 'X' and 'Y'.

(b) Write their functions.

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

16. एक परिपथ आरेख की सहायता से किसी फोटो डायोड की कार्यप्रणाली को स्पष्ट कीजिये । संक्षेप में लिखिये कि यह प्रकाशीय संकेतों (सिग्नलों) का संसूचन कैसे करता है ।

अथवा

यदि किसी p-n (पी.एन.) संधि डायोड का प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) की भाँति उपयोग करना हो, तो इसके निर्माण में किन महत्वपूर्ण आवश्यकताओं का ध्यान रखना होता है ? उल्लेख कीजिये । यदि किसी LED को दृश्य-परिसर में प्रकाश उत्सर्जित करने के लिये बनाया जाना है, तो बैंड-अन्तराल (गैप) की कोटि का मान कितना होना चाहिये ?

Explain, with the help of a circuit diagram, the working of a photo-diode. Write briefly how it is used to detect the optical signals.

OR

Mention the important considerations required while fabricating a p-n junction diode to be used as a Light Emitting Diode (LED). What should be the order of band gap of an LED if it is required to emit light in the visible range ?

17. एक संदेश संकेतों को मॉडुलित करने की आवश्यकता का समर्थन करने वाले तीन महत्त्वपूर्ण कारक लिखिए । जब मॉडुलित संकेत वाहक तरंगों पर अध्यारोपित होते हैं तो आयाम मॉडुलित तरंग किस प्रकार प्राप्त होते हैं ? आकृति सहित समझाइए ।

Write three important factors which justify the need of modulating a message signal. Show diagrammatically how an amplitude modulated wave is obtained when a modulating signal is superimposed on a carrier wave.

18. अज्ञात धारिता के किसी संधारित्र को V वोल्ट की एक बैटरी के सिरों से जोड़ा गया है । संधारित्र में संचित आवेश 360 μC है । संधारित्र के सिरों के बीच विभव को 120 V कम करने पर उसमें आवेशित आवेश 120 μC हो जाता है, तो परिकलन कीजिये,

(i) विभव V तथा संधारित्र की अज्ञात धारिता C

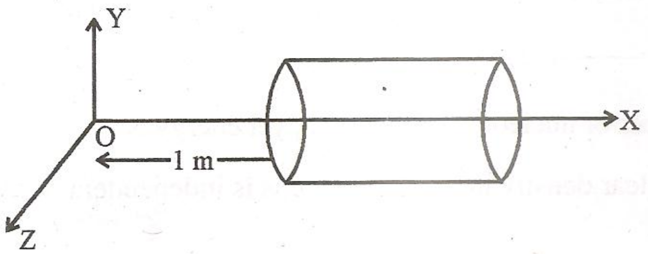
(ii) संधारित्र में संचित आवेश की मात्रा यदि अनुप्रयुक्त वोल्टता में 120 V की वृद्धि की गई होती ।

अथवा

एक खोखले बेलनाकार सन्दूक (बॉक्स) की लम्बाई 1 m है । इसकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 25 cm^2 है । इसको आरेख में दर्शाये गये अनुसार एक त्रि-आयामी निर्देशांक निकाय में रखा गया है । इस प्रदेश में विद्युत क्षेत्र को $\vec{E} = 50\,x\hat{i}$, से निरूपित किया जाता है । जहाँ E का मान NC^{-1} में तथा x का मीटर (m) में है । तो, ज्ञात कीजिये :

(i) बेलनाकार सन्दूक से गुज़रने वाला नेट फ्लक्स तथा

(ii) बेलनाकार सन्दूक द्वारा परिबद्ध आवेश



for more materials visit www.educationobserver.com/forum

A capacitor of unknown capacitance is connected across a battery of V volts. The charge stored in it is 360 μC. When potential across the capacitor is reduced by 120 V, the charge stored in it becomes 120 μC.

Calculate :

(i) The potential V and the unknown capacitance C.

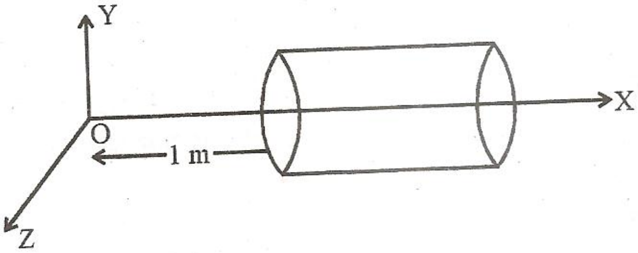
(ii) What will be the charge stored in the capacitor, if the voltage applied had increased by 120 V ?

OR

A hollow cylindrical box of length 1 m and area of cross-section 25 cm^2 is placed in a three dimensional coordinate system as shown in the figure. The electric field in the region is given by $\vec{E} = 50\, x\hat{i}$, where E is in NC^{-1} and x is in metres. Find

(i) Net flux through the cylinder.

(ii) Charge enclosed by the cylinder.



19. (a) किसी प्ररूपी नाभिकीय प्रक्रिया में, जैसे

$${}_1^2H + {}_1^2H \longrightarrow {}_2^3He + n + 3.27\ MeV, \text{ में}$$

यद्यपि न्यूक्लियनों की संख्या संरक्षित रहती है, फिर भी ऊर्जा निर्मुक्त होती है । कैसे ? स्पष्ट कीजिये ।

(b) दर्शाइये कि किसी दिये गये नाभिक में नाभिकीय घनत्व, उसकी द्रव्यमान संख्या A पर निर्भर नहीं होता है ।

(a) In a typical nuclear reaction, e.g.

$${}_1^2H + {}_1^2H \longrightarrow {}_2^3He + n + 3.27\ MeV,$$

although number of nucleons is conserved, yet energy is released. How ? Explain.

(b) Show that nuclear density in a given nucleus is independent of mass number A.

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

20. (a) प्रकाश विद्युत प्रभाव का स्पष्टीकरण प्रकाश की तरंग प्रकृति के आधार पर क्यों नहीं किया जा सकता है ? कारण लिखिये ।

(b) विद्युत चुम्बकीय तरंगों के फोटॉन-चित्र के उन मूल विशेषताओं को लिखिये जिन पर आइन्स्टाइन का प्रकाश विद्युत समीकरण आधारित है ।

(a) Why photoelectric effect can not be explained on the basis of wave nature of light ? Give reasons.

(b) Write the basic features of photon picture of electromagnetic radiation on which Einstein's photoelectric equation is based.

21. धातु की एक छड़ की लम्बाई 'l' है । इसका एक सिरा, r त्रिज्या के धातु के एक छल्ले (रिंग) के केन्द्र पर कीलित (हिन्ज) है और दूसरा सिरा छल्ले की परिधि पर टिका है । इस छड़ को 'v' आवृत्ति से इस प्रकार घुमाया (घूर्णन) किया जाता है कि घूर्णन अक्ष छल्ले के केन्द्र से गुज़रती है और छल्ले के समतल के लम्बवत् है । एक स्थिर एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B, जो अक्ष के समान्तर है, सर्वत्र विद्यमान है । लॉरेंज बल के उपयोग से स्पष्ट कीजिये कि, छल्ले तथा उसके केन्द्र के बीच विद्युत वाहक बल (emf) कैसे प्रेरित होता है, और इसके लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये ।

A metallic rod of length 'l' is rotated with a frequency v with one end hinged at the centre and the other end at the circumference of a circular metallic ring of radius r, about an axis passing through the centre and perpendicular to the plane of the ring. A constant uniform magnetic field B parallel to the axis is present every where. Using Lorentz force, explain how emf is induced between the centre and the metallic ring and hence obtain the expression for it.

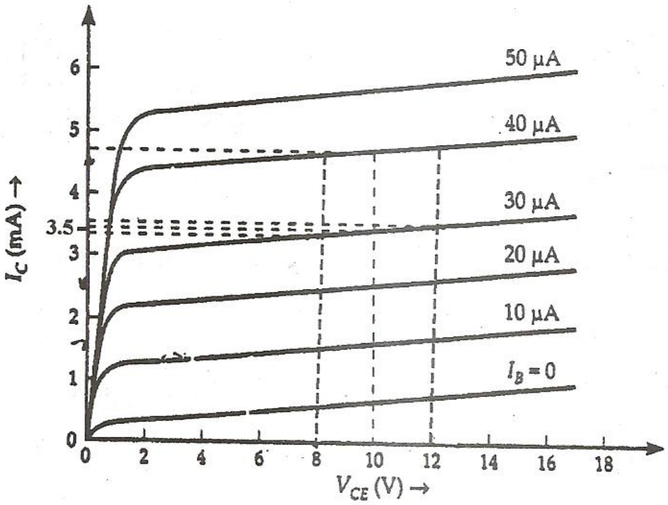
22. दिये गये आरेख में किसी n-p-n ट्रांजिस्टर के CE विन्यास में निर्गत अभिलाक्षणिक वक्र दर्शाये गये हैं । इनसे ज्ञात कीजिये :

(i) गतिक निर्गत प्रतिरोध

(ii) dc (डी.सी.) धारा लब्धि तथा

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

(iii) ac (ए.सी.) धारा लब्धि, जबकि प्रचालन बिन्दु $V_{CE} = 10$ V है, जब $I_B = 30$ μA.

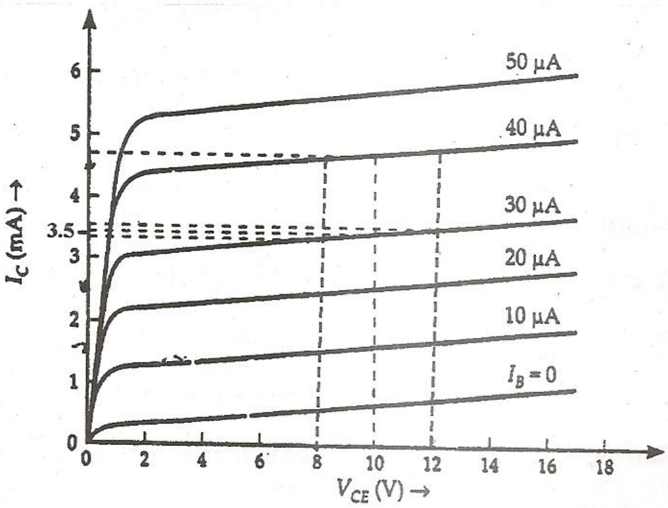


Output characteristics of an n-p-n transistor in CE configuration is shown in the figure. Determine :

(i) dynamic output resistance

(ii) dc current gain and

(iii) ac current gain at an operating point $V_{CE} = 10$ V, when $I_B = 30$ μA.



23. बोर के अभिगृहितों के उपयोग से हाइड्रोजन परमाणु का स्थायी स्थितियों में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये । इससे ऊर्जा स्तर आरेख बनाइये जो यह दर्शाये कि ऊर्जा स्तरों के बीच संक्रमणों से बामर श्रेणी के संगत लाइन स्पेक्ट्रम कैसे बनता है ।

Using Bohr's postulates, obtain the expression for the total energy of the electron in the stationary states of the hydrogen atom. Hence draw the energy level diagram showing how the line spectra corresponding to Balmer series occur due to transition between energy levels.

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

24. (a) द्विझिरी प्रयोग में, दोनों झिरियों से विवर्तन, इस प्रयोग में प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न से किस प्रकार संबंधित है ?

(b) सोडियम प्रकाश की दो तरंगदैर्ध्यों, 590 nm तथा 596 nm का उपयोग बारी-बारी से 2×10^{-4} m चौड़ाई की एक एकल झिरी से विवर्तन का अध्ययन करने के लिये किया जाता है । झिरी और पर्दे के बीच की दूरी 1.5 m है । इन दो तरंगदैर्ध्यों से प्राप्त विवर्तन पैटर्नों में प्रथम उच्चिष्ठों की स्थितियों के बीच की दूरी का परिकलन कीजिये ।

(a) In what way is diffraction from each slit related to the interference pattern in a double slit experiment ?

(b) Two wavelengths of sodium light 590 nm and 596 nm are used, in turn, to study the diffraction taking place at a single slit of aperture 2×10^{-4} m. The distance between the slit and the screen is 1.5 m. Calculate the separation between the positions of the first maxima of the diffraction pattern obtained in the two cases.

25. एक श्रेणी LCR परिपथ को, $v = v_m \sin \omega t$ द्वारा निरूपित, परिवर्तनीय आवृत्ति तथा वोल्टता के एक ac (ए.सी.) स्रोत से संयोजित किया गया है । प्रतिरोध R के दो मानों R_1 तथा R_2 ($R_1 > R_2$) के लिये, कोणीय आवृत्ति (ω) के साथ धारा (I) के परिवर्तन (विचलन) को दर्शाने के लिये एक ग्राफ (आलेख) बनाइये । उन शर्तों का उल्लेख कीजिये जिनके अन्तर्गत अनुनाद संभव होता है । दो वक्रों में से प्रतिरोध के किस मान का तीक्ष्ण अनुनाद उत्पन्न करेगा ? परिपथ के गुणवत्ता गुणांक Q की परिभाषा लिखिये तथा इसके महत्त्व का उल्लेख कीजिये ।

In a series LCR circuit connected to an ac source of variable frequency and voltage $v = v_m \sin \omega t$, draw a plot showing the variation of current (I) with angular frequency (ω) for two different values of resistance R_1 and R_2 ($R_1 > R_2$). Write the condition under which the phenomenon of resonance occurs. For which value of the resistance out of the two curves, a sharper resonance is produced ? Define Q-factor of the circuit and give its significance.

26. कार से अपने घर वापस आते समय डॉक्टर पाठक एक तड़ित्-झंझा (तूफ़ान) में फँस गये । बहुत अँधेरा हो गया । उन्होंने कार रोक दी और तूफ़ान के रुकने की प्रतीक्षा करने लगे । एकाएक उन्होंने एक बालक को सड़क पर अकेले चलते देखा । डॉक्टर पाठक ने तूफ़ान रुकने तक बालक को अपनी कार में बिठा लिया और फिर उसे उसके घर तक पहुँचाया । बालक के आग्रह पर डॉक्टर पाठक बालक के माता-पिता से मिले, जिन्होंने बालक की सुरक्षा के प्रति डॉक्टर पाठक की चिन्ता के लिये उनका आभार व्यक्त किया ।

उपरोक्त सूचना के आधार पर निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर दीजिये :

(a) तड़ित्-झंझा (तूफ़ान) के समय कार के भीतर बैठे रहना अधिक सुरक्षित क्यों होता है ?

(b) अपने कार्य से डॉक्टर पाठक ने किन दो मूल्यों का प्रदर्शन किया ?

(c) डॉक्टर पाठक के कार्य के संबंध में बालक के माता-पिता की प्रतिक्रिया से उनके कौन से मूल्य प्रतिबिम्बित होते हैं ?

(d) अपने दैनिक जीवन में स्वयं द्वारा पहले कभी किये गये ऐसे ही किसी कार्य का उदाहरण दीजिये ।

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

While travelling back to his residence in the car, Dr. Pathak was caught up in a thunderstorm. It became very dark. He stopped driving the car and waited for thunderstorm to stop. Suddenly he noticed a child walking alone on the road. He asked the boy to come inside the car till the thunderstorm stopped. Dr. Pathak dropped the boy at his residence. The boy insisted that Dr. Pathak should meet his parents. The parents expressed their gratitude to Dr. Pathak for his concern for safety of the child.

Answer the following questions based on the above information :

(a) Why is it safer to sit inside a car during a thunderstorm ?

(b) Which two values are displayed by Dr. Pathak in his actions ?

(c) Which values are reflected in parents' response to Dr. Pathak ?

(d) Give an example of a similar action on your part in the past from everyday life.

27. (a) किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना दर्शाने के लिये एक किरण आरेख बनाइये । इससे इस सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्राप्त कुल आवर्धन के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये, यदि अन्तिम प्रतिबिम्ब अनन्तता पर बना हो ।

(b) निकटदृष्टि एवं दीर्घदृष्टि में विभेद कीजिए । आरेखीय रूप से दर्शाइए कि इन दोषों को कैसे दूर किया जा सकता है ।

अथवा

(a) हाइगेन्स का सिद्धान्त लिखिये । इस सिद्धान्त का उपयोग करते हुए, यह दर्शाने के लिये एक आरेख बनाइये कि, दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर आपतित कोई समतल तरंगाग्र जब विरल माध्यम से सघन माध्यम को संचरित होता है तो वह किस प्रकार अपवर्तित होता है । इससे अपवर्तन के स्नैल के नियम का सत्यापन कीजिये ।

(b) जब एकवर्णी प्रकाश विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करता है तो निम्नलिखित प्रश्नों का कारण सहित उत्तर लिखिये :

(i) क्या परावर्तित व अपवर्तित प्रकाश की आवृत्ति वही होती है जो आपतित प्रकाश की है ?

(ii) क्या सघन माध्यम में प्रकाश की चाल में कमी से यह परिणाम प्राप्त होता है कि प्रकाश तरंगों की ऊर्जा में कमी हो जाती है ?

(a) Draw a ray diagram showing the image formation by a compound microscope. Hence obtain expression for total magnification when the image is formed at infinity.

(b) Distinguish between myopia and hypermetropia. Show diagrammatically how these defects can be corrected.

OR

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

(a) State Huygen's principle. Using this principle draw a diagram to show how a plane wave front incident at the interface of the two media gets refracted when it propagates from a rarer to a denser medium. Hence verify Snell's law of refraction.

(b) When monochromatic light travels from a rarer to a denser medium, explain the following, giving reasons :

(i) Is the frequency of reflected and refracted light same as the frequency of incident light ?

(ii) Does the decrease in speed imply a reduction in the energy carried by light wave ?

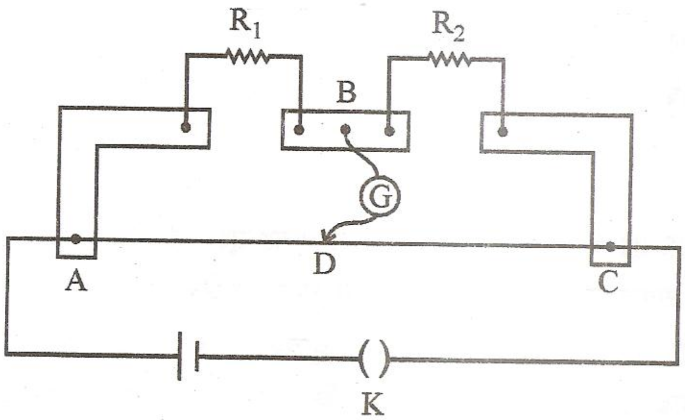
28. (a) पोटेंशियोमीटर (विभवमापी) का कार्यकारी सिद्धान्त क्या है ? उल्लेख कीजिये । एक परिपथ आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिये कि पोटेंशियोमीटर का उपयोग दो सैलों के विद्युत वाहक बलों (emf) की तुलना के लिये कैसे किया जाता है । इसके लिये आवश्यक व्यंजक को प्राप्त कीजिये ।

(b) पोटेंशियोमीटर के प्रयोगों में केवल एक ही दिशा में विक्षेप होने के दो संभावित कारण लिखिये ।

अथवा

(a) किसी विद्युत परिपथ नेटवर्क के लिये किरचोफ़ के नियम लिखिये । व्हीटस्टोन ब्रिज की चार भुजाओं के प्रतिरोधों के पदों में उसके संतुलन के लिये शर्तें प्राप्त कीजिये ।

(b) मीटर ब्रिज के एक प्रयोग के लिये आरेख में दर्शाये गये व्यवस्थापन में, अविक्षेप बिन्दु, मीटर ब्रिज के तार के सिरे A से 40 cm दूरी पर, बिन्दु 'D' पर प्राप्त होता है । यदि प्रतिरोध R_1 से श्रेणीक्रम में 10 Ω का एक प्रतिरोधक जोड़ दिया जाता है, तो अविक्षेप बिन्दु AD = 60 cm पर प्राप्त होता है । तो R_1 तथा R_2 के मानों का परिकलन कीजिये ।



(a) State the working principle of a potentiometer. With the help of the circuit diagram, explain how a potentiometer is used to compare the emf's of two primary cells. Obtain the required expression used for comparing the emfs.

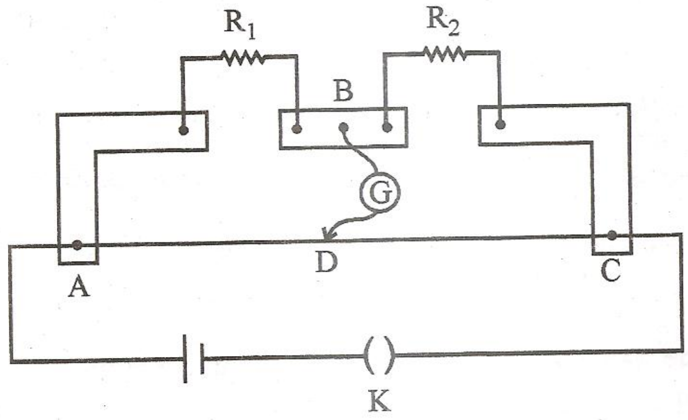
(b) Write two possible causes for one sided deflection in a potentiometer experiment.

OR

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

(a) State Kirchhoff's rules for an electric network. Using Kirchhoff's rules, obtain the balance condition in terms of the resistances of four arms of Wheatstone bridge.

(b) In the meterbridge experimental set up, shown in the figure, the null point 'D' is obtained at a distance of 40 cm from end A of the meterbridge wire. If a resistance of 10 Ω is connected in series with R_1, null point is obtained at AD = 60 cm. Calculate the values of R_1 and R_2.



29. (a) किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में लटके हुए एक धारावाहित आयताकार पाश (लूप) पर लगने वाले बलयुग्म (टॉर्क) के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये ।

(b) एक प्रोटॉन तथा एक ड्यूटिरॉन के संवेग आपस में बराबर हैं । ये दोनों कण किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में इस क्षेत्र की दिशा की लम्बवत् दिशा में प्रवेश करते हैं । इस चुम्बकीय क्षेत्र में इन दो कणों के प्रक्षेप-पथों को चित्रित कीजिये ।

अथवा

(a) एक छोटी चुम्बकीय सूई का चुम्बकीय आघूर्ण 'm' है । यह सूई किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र 'B' में मुक्त रूप से घूम सकती है और घूर्णन का अक्ष इस चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत् है । इस अक्ष के परित: चुम्बकीय सूई का जड़त्व आघूर्ण 'I' है । चुम्बकीय सूई को उसकी स्थायी स्थिति से थोड़ा सा विस्थापित कर छोड़ दिया जाता है । सिद्ध कीजिये कि सूई सरल आवर्त गति करती है । इससे सूई के आवर्तकाल के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये ।

(b) एक चुम्बकीय सूई ऊर्ध्वाधर समतल में मुक्त रूप से घूम सकती है । यह सूई पृथ्वी में किसी स्थान पर इस प्रकार अभिमुख (स्थित) हो जाती है कि उसका अक्ष ऊर्ध्वाधर रहता है । तो उस स्थान पर (i) पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक, तथा (ii) नमन (नति) कोण, का मान ज्ञात कीजिये ।

for more materials visit www.educationobserver.com/forum

(a) Derive the expression for the torque on a rectangular current carrying loop suspended in a uniform magnetic field.

(b) A proton and a deuteron having equal momenta enter in a region of uniform magnetic field at right angle to the direction of the field. Depict their trajectories in the field.

OR

(a) A small compass needle of magnetic moment 'm' is free to turn about an axis perpendicular to the direction of uniform magnetic field 'B'. The moment of inertia of the needle about the axis is 'I'. The needle is slightly disturbed from its stable position and then released. Prove that it executes simple harmonic motion. Hence deduce the expression for its time period.

(b) A compass needle, free to turn in a vertical plane orients itself with its axis vertical at a certain place on the earth. Find out the values of (i) horizontal component of earth's magnetic field and (ii) angle of dip at the place.