Series OSR

कोड नं. **42/3 (SPL)**
Code No.

myCBSEguide.com A Complete guide for CBSE students

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 **16** 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 **30** 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 **16** 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 **30** 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 | *अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours | *Maximum Marks : 70*

myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

सामान्य निर्देश :

(i) ***सभी*** *प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(ii) *इस प्रश्न-पत्र में कुल* ***30*** *प्रश्न हैं । प्रश्न सं.* ***1*** *से* ***8*** *तक के प्रश्न अति-लघुउत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक* ***एक*** *अंक का है ।*

(iii) *प्रश्न सं.* ***9*** *से* ***18*** *में प्रत्येक प्रश्न* ***दो*** *अंक का है, प्रश्न सं.* ***19*** *से* ***27*** *में प्रत्येक प्रश्न* ***तीन*** *अंक का है और प्रश्न सं.* ***28*** *से* ***30*** *में प्रत्येक प्रश्न* ***पाँच*** *अंक का है ।*

(iv) ***तीन*** *अंकों वाले प्रश्नों में से एक मूल्य आधारित प्रश्न है ।*

(v) *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 चयनों में से केवल एक प्रश्न ही करना 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 :*

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

$$h = 6{\cdot}63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1{\cdot}6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T mA}^{-1}$$

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

$$m_e = 9{\cdot}1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

General Instructions :

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

(ii) *There are* ***30*** *questions in total. Questions No.* ***1*** *to* ***8*** *are very short answer type questions and carry* ***one*** *mark each.*

(iii) *Questions No.* ***9*** *to* ***18*** *carry* ***two*** *marks each, questions No.* ***19*** *to* ***27*** *carry* ***three*** *marks each and questions No.* ***28*** *to* ***30*** *carry* ***five*** *marks each.*

(iv) *One of the questions carrying* ***three*** *marks weightage is value based question.*

(v) *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 the three questions of five marks each weightage. You have to attempt only one of the choices in such questions.*

myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

(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 :*

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

$$h = 6{\cdot}63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1{\cdot}6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T mA}^{-1}$$

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

$$m_e = 9{\cdot}1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

1. किसी कण पर ‘q’ आवेश है, यह कण ‘v’ वेग से किसी बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में गति करता है । किन शर्तों (प्रतिबंधों) के अन्तर्गत इस पर लगने वाला बल (i) शून्य होगा, (ii) अधिकतम होगा ? *1*

Under what conditions does a particle of charge ‘q’ moving with velocity ‘v’, experience (i) no force, (ii) maximum force, in an external magnetic field ?

2. न्यूक्लिऑनों के एक युग्म की स्थितिज ऊर्जा तथा उनके बीच की दूरी के फलन के रूप में आरेख खींचिए । *1*

Draw a plot showing variation of potential energy of a pair of nucleons as a function of their separation.

3. व्यापकीकृत ऐम्पियर के परिपथ नियम का गणितीय व्यंजक लिखिए । *1*

Write the mathematical expression for the generalized Ampere’s circuital law.

4. संचार व्यवस्था में ‘अटेनुएशन (क्षीणन)’ पद से क्या तात्पर्य है ? *1*

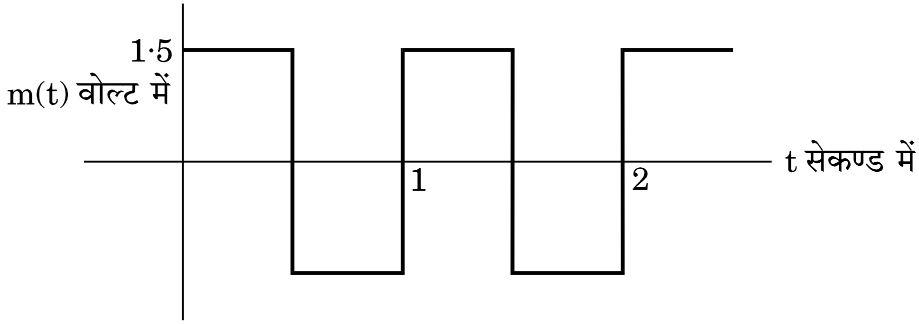
What does the term ‘Attenuation’ mean in a communication system ?

myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

5. किसी वाहक तरंग c(t) को इस प्रकार व्यक्त किया गया है :

$$c(t) = 3 \sin (4\pi t) \text{ volt}$$

मॉडुलन सिग्नल m(t) दर्शाए अनुसार एक वर्ग तरंग है ।

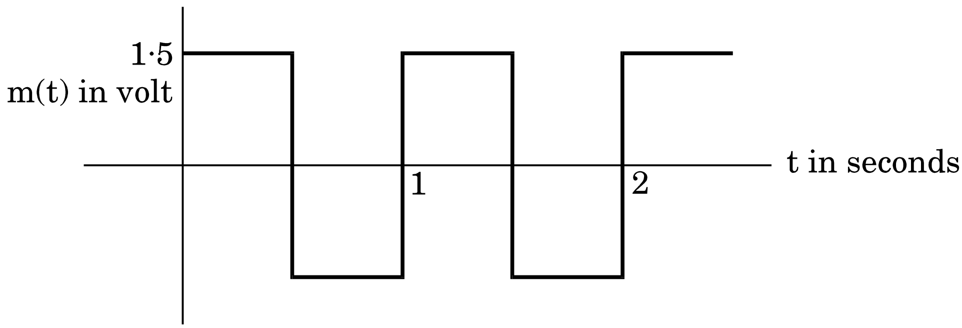


इसका मॉडुलन सूचकांक ज्ञात कीजिए । *1*

A carrier wave c(t) is given by

$$c(t) = 3 \sin (4\pi t) \text{ volt}$$

The modulating signal m(t) is a square wave as shown.



Find its modulation index.

6. किसी परावैद्युत माध्यम के 'वैद्युत ध्रुवण' पद को परिभाषित कीजिए । इसका एस.आई. (S.I.) मात्रक लिखिए । *1*

Define the term 'electric polarisation' of a dielectric medium. Write its S.I. unit.

7. किसी चालक में आवेश वाहकों का अपवाह वेग किन दो कारकों पर निर्भर करता है ? उल्लेख कीजिए । *1*

Write any two factors on which drift velocity of charge carriers in a conductor depends.

8. परावर्ती दूरदर्शक में एक लेंस के स्थान पर अवतल दर्पण को अभिदृश्यक के रूप में प्रयोग करने का एक कारण लिखिए । *1*

Give one reason for using a concave mirror, rather than a lens, as an objective in a reflecting type telescope.

myCBSEguide.com A Complete guide for CBSE students

9. (a) अंकीय (डिजिटल) तथा अनुरूप (एनालॉग) संकेतों के बीच अन्तर लिखिए ।

(b) उस मूल गेट का तर्क प्रतीक तथा उसके लिए सत्यमान सारणी बनाइए जो निवेश का व्युत्क्रमित रूपान्तर उत्पन्न करता है । *2*

(a) Distinguish between digital and analogue signals.

(b) Write the logic symbol and truth table of the basic gate which produces an inverted version of the input.

10. (a) + z-अक्ष के अनुदिश गमन करती हुई एक विद्युत्-चुम्बकीय तरंग की आवृत्ति 'v' तथा तरंगदैर्घ्य 'λ' है । इस तरंग से संबद्ध विद्युत् तथा चुम्बकीय क्षेत्र के घटकों के लिए गणितीय निरूपण (चित्रण) को लिखिए ।

(b) z-अक्ष के अनुदिश संचरण करती हुई, किसी समतल विद्युत्-चुम्बकीय तरंग का, उसके दोलायमान विद्युत् तथा चुम्बकीय क्षेत्र के घटकों के साथ एक रेखाचित्र (स्केच) बनाइए । *2*

(a) Write the mathematical expression for electric and magnetic field components associated with an electromagnetic wave of frequency 'v' and wavelength 'λ' propagating along the + z-axis.

(b) Draw the sketch of the plane electromagnetic wave propagating in the z-direction along with the components of oscillating electric and magnetic fields.

11. उपयुक्त चित्र की सहायता से p-n संधि के निर्माण में मुख्य प्रक्रियाओं का विवरण दीजिए । ह्रासी क्षेत्र के बनने का संक्षेप में वर्णन कीजिए । *2*

Explain, with the help of a diagram, the basic processes involved in the formation of p-n junction. Write briefly how the depletion region is developed.

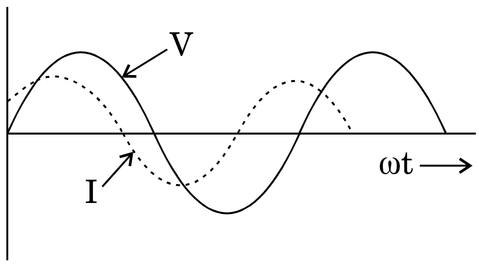
12. (a) वान डे ग्राफ जनित्र के बड़े गोलीय चालक खोल पर उच्च विभवान्तर को एक सीमा तक ही बढ़ने देने के लिए कारक की पहचान कीजिए ।

(b) एक समान्तर प्लेट (पट्टिका) संधारित्र की प्रभावी धारिता 1 μF है तथा इसकी दो प्लेटों के बीच की दूरी 1 cm है । इसकी दो प्लेटों के बीच में 9×10^6 V/m परावैद्युत सामर्थ्य का एक परावैद्युत माध्यम भर दिया जाता है । तो संधारित्र पर आवेश का निर्धारण कीजिए । *2*

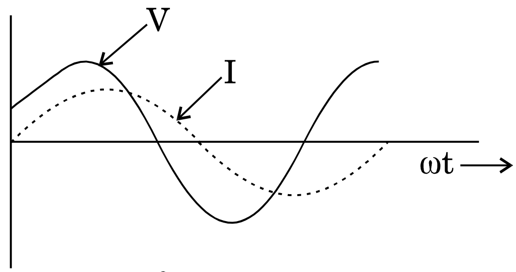
(a) In a Van de Graaff generator, identify the factor which limits the build-up of a high potential difference on a large spherical conducting shell.

(b) A dielectric medium of dielectric strength 9×10^6 V/m is filled between the plates of a parallel plate capacitor having effective capacitance of 1 μF and plate separation 1 cm. Determine the charge on the capacitor.

13. निम्नलिखित ग्राफ़ (आलेख), दो पृथक् श्रेणी LCR परिपथों के लिए, ωt के साथ वोल्टता (V) तथा धारा (I) के परिवर्तन को दर्शाते हैं ।



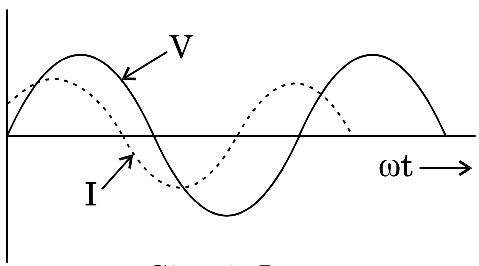
परिपथ I



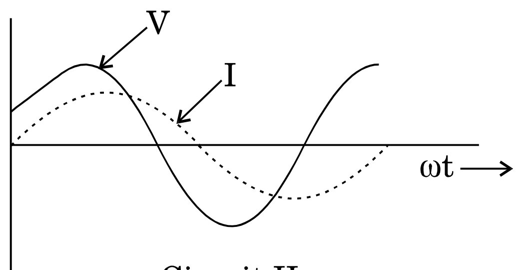
परिपथ II

इनमें से किस परिपथ में संधारित्र प्रतिबाधा (X_C), प्रेरणिक प्रतिबाधा (X_L) से (i) अधिक होगी (ii) कम होगी ? अपने उत्तर के लिए कारण लिखिए । *2*

The following graphs depict the variation of voltage (V) and current (I) versus (ωt) for two different series LCR circuits.



Circuit I



Circuit II

State, giving reason, in which of the circuits capacitive impedance (X_C) is (i) greater, (ii) smaller than the inductive impedance (X_L).

14. किसी प्रकाश-संवेदी पृष्ठ (सतह) के लिए, निरोधी विभव (V_0) तथा आपतित विकिरणों की आवृत्ति (ν) के पदों में, आइन्स्टाइन के प्रकाश-विद्युत् समीकरण को लिखिए । यह दर्शाने के लिए एक उपयुक्त ग्राफ़ (आलेख) बनाइए, कि इस ग्राफ़ से (i) किसी पदार्थ के लिए कार्य फलन तथा (ii) प्लांक नियतांक के मान के बारे में सूचना कैसे प्राप्त की जा सकती है । *2*

Write Einstein's photoelectric equation in terms of the stopping potential (V_0) and the frequency of the incident radiation (ν) for a given photosensitive surface. Draw a suitable graph to show how one can get the information about (i) the work function of the material and (ii) value of Planck's constant from this graph.

15. दर्पण सूत्र का उपयोग यह दर्शाने के लिए कीजिए कि उत्तल दर्पण द्वारा बना आभासी प्रतिबिम्ब सदैव आकार में छोटा और दर्पण के ध्रुव व फोकस के बीच स्थित होता है । *2*

myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

अथवा

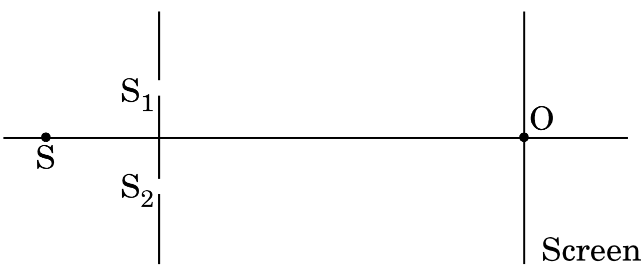
यहाँ आरेख में यंग के द्विझिरी प्रयोग के एक व्यवस्थापन को दर्शाया गया है, जिसमें केन्द्रीय फ्रिंज 'O' पर है ।

पर्दे पर बने व्यतिकरण पैटर्न पर क्या प्रभाव पड़ेगा, यदि, (i) स्रोत S को S_1S_2 समतल के समान्तर ऊपर की ओर विस्थापित कर दिया जाए तथा (ii) स्रोत S को श्वेत प्रकाश के किसी स्रोत से प्रतिस्थापित कर दिया जाए ? *2*

Use the mirror formula to show that the virtual image produced by a convex mirror is always diminished in size and is located between the focus and the pole.

OR

The figure shows an experimental set-up of Young's double slit experiment with the central fringe at 'O'.



How will the interference pattern on the screen be affected when (i) the source S is displaced upwards parallel to the plane S_1S_2 and (ii) the source S is replaced by white light ?

myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

16. एक आवेशित कण पर 2 nC का आवेश है । यह कण वेग $\vec{v} = 2 \times 10^5 \hat{j}$ (m/s) से एक चुम्बकीय क्षेत्र B में गति करता हुआ एक चुम्बकीय बल, $\vec{F} = 4 \times 10^{-5} (-\hat{k})$ N का अनुभव करता है । इस चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तथा परिमाण (मान) ज्ञात कीजिए । *2*

A charged particle having a charge of 2 nC moving in a magnetic field B with a velocity $\vec{v} = 2 \times 10^5 \hat{j}$ (m/s) experiences a magnetic force $\vec{F} = 4 \times 10^{-5} (-\hat{k})$ N. Find the direction and magnitude of the magnetic field.

17. दो लम्बे, पतले समान्तर तारों का रेखीय आवेश घनत्व क्रमशः -3×10^{-9} C/m तथा 4×10^{-9} C/m है । ये वायु में एक-दूसरे से 20 cm दूर रखे गए हैं । इन प्रत्येक तारों से 10 cm दूर स्थित किसी बिन्दु पर विद्युत् क्षेत्र का परिमाण (मान) तथा उसकी दिशा ज्ञात कीजिए । *2*

Two long thin parallel wires having linear charge density -3×10^{-9} C/m and 4×10^{-9} C/m are kept 20 cm apart in air. Find the magnitude and direction of the electric field at a point 10 cm from each wire.

18. एक इलेक्ट्रॉन तथा एक फ़ोटॉन में प्रत्येक का तरंगदैर्घ्य 1326 nm है । तो इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा (K) का फ़ोटॉन की ऊर्जा (E) से अनुपात ज्ञात कीजिए । *2*

An electron and a photon each have a wavelength 1326 nm. Find the ratio of the kinetic energy (K) of the electron to the energy (E) of the photon.

19. किसी आधार बायसित ट्रांज़िस्टर के लिए CE विन्यास में अन्तरण अभिलक्षण को एक आलेख में दर्शाइए । इस अभिलक्षण का उपयोग उस अवस्था क्षेत्र का अभिनिर्धारण करने में कीजिए, जहाँ ट्रांज़िस्टर का उपयोग (i) प्रवर्धक के रूप में तथा (ii) स्विच के रूप में किया जा सकता है ।

ट्रांज़िस्टर के स्विच के रूप में उपयोग की कार्यविधि को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए । *3*

Draw the transfer characteristic of base biased transistor in CE configuration. Use this characteristic to identify the regions where transistor can be used as (i) an amplifier and (ii) a switch.

Briefly explain the working of a transistor as a switch.

myCBSEguide.com A Complete guide for CBSE students

20. किसी एकवर्णी स्रोत से प्रकाश 0·3 mm चौड़ी एकल झिरी (स्लिट) पर पड़ता है, और इससे झिरी के समतल से 1·5 m दूर स्थित पर्दे पर विवर्तन पैटर्न बनता है । यदि मुख्य उच्चिष्ठ की कुल रेखीय दूरी 4·88 mm है, तो अनुप्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य (λ) का परिकलन कीजिए । λ के इस मान के उपयोग द्वारा, द्वितीय (दूसरी) अदीप्त फ्रिंज की रेखीय चौड़ाई का परिकलन कीजिए ।

किसी विवर्तन पैटर्न में फ्रिंजों की तीव्रता में कैसे परिवर्तन होता है ? *3*

Light from a monochromatic source falls on a single slit of width 0·3 mm to produce a diffraction pattern on a screen kept at a distance of 1·5 m from the plane of the slit. If the total linear width of the principal maxima is 4·88 mm, calculate the wavelength (λ) of the light used. Using this value of λ, calculate the linear width of the second dark fringe.

How does the intensity of fringes in a diffraction pattern vary ?

21. आकाश-तरंग संचरण तथा व्योम-तरंग संचरण विधियों में अन्तर बताइए ।
एक प्रेषी ऐंटीना की ऊँचाई 25 m तथा अभिग्राही ऐंटीना की ऊँचाई 90 m है । LOS विधा में संतोषजनक संचार के लिए दोनों के बीच की अधिकतम दूरी का परिकलन कीजिए । [दिया गया है, पृथ्वी की त्रिज्या = $6{\cdot}4 \times 10^6$ m] *3*

Distinguish between space wave and sky wave modes of propagation.
A transmitting antenna has a height of 25 m and the height of the receiving antenna is 90 m. Calculate the maximum distance between them for satisfactory communication in LOS mode.

[Given, radius of Earth = $6{\cdot}4 \times 10^6$ m]

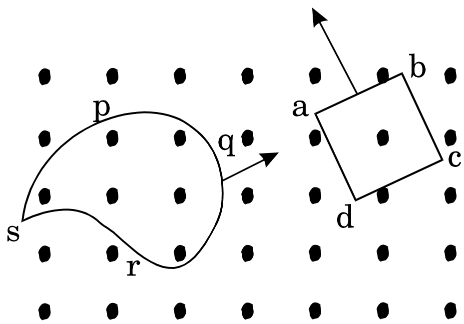
22. एक श्रेणी LCR (एल सी आर) परिपथ के लिए माध्य शक्ति क्षय का व्यंजक शक्ति गुणांक के पदों में व्युत्पन्न कीजिए । अतः दर्शाइए कि माध्य शक्ति क्षय का मान अनुनाद की स्थिति में अधिकतम होता है । *3*

Deduce the expression for the average power dissipated in a series LCR circuit in terms of power factor. Hence show that average power dissipated at resonance is maximum.

23. लेन्ज के नियम को लिखिए । एक सरल उदाहरण का वर्णन कीजिए, जो दर्शाए कि यह नियम ऊर्जा-संरक्षण सिद्धान्त के अनुरूप है ।

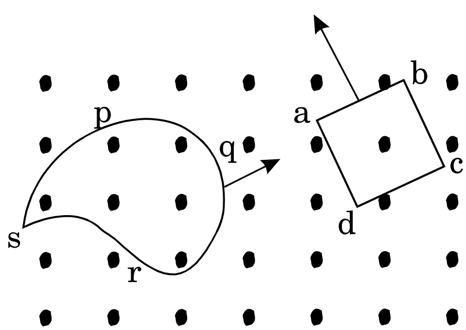
myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

इस नियम के उपयोग द्वारा, आरेख में दर्शाए गए दो समतलीय लूपों (पाशों) में प्रेरित विद्युत् धारा की दिशाएँ कारण देकर ज्ञात कीजिएह्न ये लूप (पाश) किसी ऐसे एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में विद्यमान हैं जिसकी दिशा पाशों के समतल के अभिलम्बवत् तथा पाठक (आप) की ओर है । पाश 'abcd' इस चुम्बकीय क्षेत्र से बाहर निकल रहा है तथा पाश 'pqrs' चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश कर रहा है । *3*



State Lenz's law. Describe a simple example to show that this law is in conformity with the principle of conservation of energy.

Using this law, predict, giving reasons, the directions of the induced currents in each of the two planar loops shown in the figure. The loop 'abcd' is moving out whereas the loop 'pqrs' is moving into the region of a uniform magnetic field directed normal to the planes of the loop and towards the reader.



myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

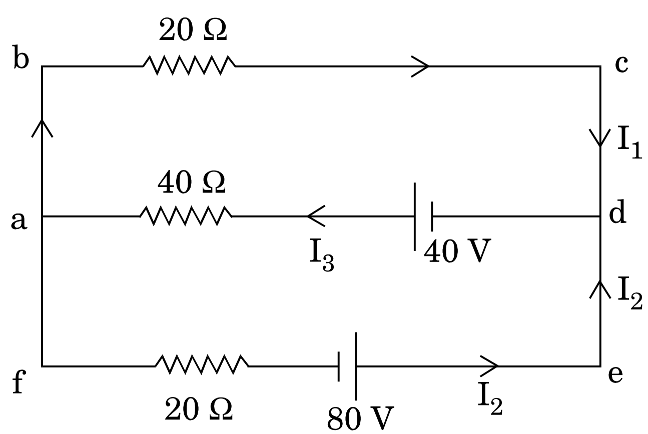
24. दो संधारित्रों की धारिता क्रमशः C_1 तथा C_2 है, और $C_2 = \frac{1}{3} C_1$ । (i) पहले इनके श्रेणीक्रम में संयोजन को और (ii) फिर इनके समान्तर-क्रम में संयोजन को, एक ही बैटरी से जोड़ा जाता है । इन दो दशाओं से किसमें (a) संचित ऊर्जा तथा (b) उपार्जित आवेश, अधिक होगा ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए । *3*

Two capacitors of capacitances C_1 and C_2 such that $C_2 = \frac{1}{3} C_1$ are connected in turn (i) in series and (ii) in parallel across the same battery. In which of the two cases will the (a) energy stored and (b) charge acquired be more ? Justify your answer.

25. तीन सेलों के विद्युत् वाहक बल (ई.एम.एफ.) $\varepsilon_1 = 1{\cdot}5$ V, $\varepsilon_2 = 2{\cdot}0$ V तथा $\varepsilon_3 = 3$ V हैं, इनके आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः, $r_1 = 0{\cdot}3\ \Omega$, $r_2 = 0{\cdot}4\ \Omega$ तथा $r_3 = 0{\cdot}6\ \Omega$ हैं । इन तीनों सेलों को समान्तर-क्रम में संयोजित किया गया है । यदि इस संयोजन के स्थान पर एक सेल लिया जाए, तो उस सेल का तुल्य विद्युत् वाहक बल (ई.एम.एफ.) तथा तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए । *3*

अथवा

दर्शाए गए वैद्युत जालक्रम में किरखोफ़ के नियमों के उपयोग द्वारा विद्युत् धाराओं I_1 तथा I_2 के मान ज्ञात कीजिए । *3*

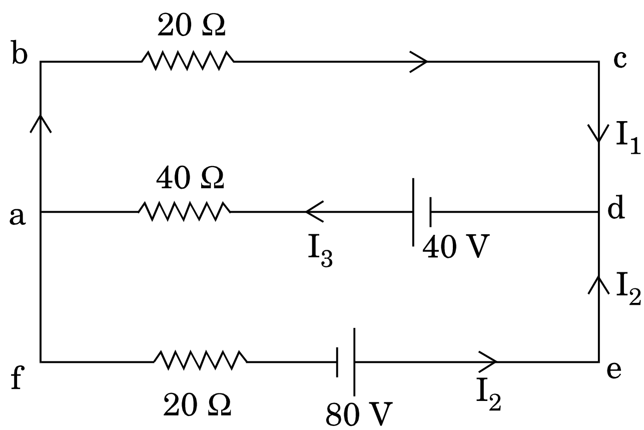


myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

Three cells of e.m.f., $\varepsilon_1 = 1{\cdot}5$ V, $\varepsilon_2 = 2{\cdot}0$ V and $\varepsilon_3 = 3$ V, having internal resistances $r_1 = 0{\cdot}3\ \Omega$, $r_2 = 0{\cdot}4\ \Omega$ and $r_3 = 0{\cdot}6\ \Omega$ respectively are connected in parallel. Find out the equivalent e.m.f. and the equivalent resistance of a cell which can replace this combination.

OR

Use Kirchhoff's rules to find out the values of the currents I_1 and I_2 in the electrical network as shown.



26. निम्नलिखित को कारण सहित स्पष्ट कीजिए :

(a) यदि किसी सामान्य स्रोत (जैसे सोडियम लैम्प) से प्रकाश किसी पोलेरॉइड शीट से होकर गुज़रता है, तो इसकी तीव्रता आधी हो जाती है और पोलेरॉइड को घुमाने से पारगत तीव्रता पर कोई प्रभाव नहीं होता ।

(b) किसी उत्तल लेंस को यदि ऐसे माध्यम में डुबा दिया जाए जिसका अपवर्तनांक, लेंस के पदार्थ के अपवर्तनांक से अधिक है, तो यह उत्तल लेंस एक अपसारी लेंस की भाँति कार्य करता है ।

(c) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक तथा नेत्रिका दोनों ही अल्प फ़ोकस दूरी के होते हैं । *3*

myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

Explain the following giving reason :

(a) If light from an ordinary source (like a sodium lamp) passes through a polaroid sheet, its intensity is reduced to half and rotating the polaroid has no effect on the transmitted intensity.

(b) A convex lens when immersed in a medium whose refractive index is more than that of the material of the lens, behaves like a diverging lens.

(c) Both the objective and the eyepiece of a compound microscope have short focal lengths.

27. शोमा एक निमज्जन छड़ (रॉड) द्वारा काँच के एक पात्र में पानी गर्म करने का प्रयत्न कर रही थी (यह रॉड सीधे ही मेन पॉवर सप्लाई से जुड़ी थी) । जब यह जानने के लिए कि पानी पर्याप्त गर्म हुआ या नहीं, वह अपनी उँगली पानी में डालने जा ही रही थी तो उसके शिक्षक ने उसे ऐसा न करने के लिए सचेत किया ।

इस घटना पर आधारित निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

(i) यह सलाह देकर शोमा के शिक्षक ने किस मूल्य का प्रदर्शन किया ?

(ii) जब पानी में विद्युत् प्रवाहित की जा रही है तो उसे छूना ख़तरनाक क्यों होता है ? यदि शोमा ने आसुत जल लिया होता, तो क्या यह अधिक सुरक्षित होता ?

(iii) एक उदाहरण दीजिए जिसमें आपने स्वयं को या किसी अन्य व्यक्ति को वास्तविक जीवन में इस प्रकार के मूल्य का प्रदर्शन करते हुए पाया हो । *3*

Shoma was trying to heat water by means of immersion rod (connected directly to the main power supply) in a glass vessel containing water. As she tried to put her finger into the water to check if the water was warm enough, her teacher cautioned her against doing it.

Based on the above information, answer the following questions :

(i) What value did Shoma's teacher display by giving this advice ?

(ii) Why is it considered dangerous to touch water when current is being passed into it ? Will it be safer if Shoma had used distilled water ?

(iii) Give an example where you have displayed or observed someone else displaying similar value in real life situation.

28. (a) हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोर के सिद्धान्त के प्रथम दो अभिगृहीतों को लिखिए । परमाणु की संरचना के वर्णन के लिए इन अभिगृहीतों की आवश्यकता को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए ।

myCBSEguide.com A Complete guide for CBSE students

(b) बोर की तृतीय अभिगृहीत के उपयोग द्वारा, हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम के लिए रिडबर्ग का सूत्र लिखिए । इस सूत्र की सहायता से, हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की लाइमैन श्रेणी में स्पेक्ट्रमी रेखा के प्रथम सदस्य के तरंगदैर्घ्य का परिकलन कीजिए ।

(रिडबर्ग नियतांक का मान, $R = 1{\cdot}03 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ लीजिए) *5*

अथवा

(a) (i) ऐल्फा (α)-क्षय तथा (ii) बीटा$^-$ (β^-)-क्षय में प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए । इन क्षय-प्रक्रमों को सांकेतिक रूप में लिखिए ।

(b) दी गई नाभिकीय अभिक्रिया,

$$^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow \, ^3_2\text{He} + \, ^1_0\text{n} + 3{\cdot}27 \text{ MeV}$$

में यद्यपि न्यूक्लिऑनों की संख्या दोनों ओर संरक्षित रहती है, फिर भी ऊर्जा निर्मुक्त होती है । स्पष्ट कीजिए ।

(c) दर्शाइए कि एक नाभिक के लिए विस्तृत शृंखला में नाभिक घनत्व स्थिर रहता है तथा द्रव्यमान संख्या A से स्वतंत्र होता है । *5*

(a) State the first two postulates of Bohr's theory of hydrogen atom. Also explain briefly the necessity for invoking these postulates to describe the structure of the atom.

(b) Using Bohr's third postulate, write the Rydberg formula for the spectrum of the hydrogen atom. With the help of this formula, calculate the wavelength of the first member of the spectral line in the Lyman series of the hydrogen spectrum.

(Take the value of Rydberg constant $R = 1{\cdot}03 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

OR

(a) Give one example each for (i) α-decay and (ii) β^--decay by writing the decay processes in symbolic form.

myCBSEguide.com
A Complete guide for CBSE students

(b) In a given nuclear reaction,

$$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + ^{1}_{0}n + 3{\cdot}27 \text{ MeV}$$

although number of nucleons is conserved on both sides, yet energy is released. Explain.

(c) Show that nuclear density in a nucleus, on a wide range of nuclei is constant and independent of mass number A.

29. (a) उपयुक्त आरेख की सहायता से किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में स्थित, $\vec{A}$ क्षेत्रफल की एक आयताकार I धारावाही कुंडली पर लगने वाले बलआघूर्ण (टॉर्क) के लिए एक व्यंजक (सदिश रूप में) प्राप्त कीजिए ।

(b) उन शर्तों का उल्लेख कीजिए जिनमें (i) ऊपर दिए गए बल-आघूर्ण का व्यंजक चल कुंडली गैल्वैनोमीटर में उपयुक्त होता है; (ii) चल कुंडली गैल्वैनोमीटर की सुग्राहिता बढ़ सकती है । *5*

अथवा

(a) पृथ्वी के पृष्ठ के किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का विवरण देने के लिए आवश्यक तीन राशियों (अवयवों) का संक्षिप्त वर्णन, आवश्यक आरेखों के उपयोग द्वारा कीजिए । अनुप्रयुक्त आवश्यक सूत्र भी लिखिए ।

(b) प्रतिचुम्बकीय तथा अनुचुम्बकीय पदार्थों को एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है । इन पदार्थों के समीप चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का व्यवहार चित्र द्वारा प्रदर्शित कीजिए । अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए । *5*

(a) Derive, with the help of a suitable diagram, the expression (in vector form) for the torque acting on a rectangular loop of area $\vec{A}$ carrying current I, placed in a uniform magnetic field $\vec{B}$.

(b) Mention the conditions under which (i) the above expression for the torque is applied in moving coil galvanometer; (ii) the sensitivity of the moving coil galvanometer is increased.

OR

(a) Give a brief description using necessary diagrams, of the three elements (quantities) required to specify the magnetic field of the Earth at a point on its surface. Also write the necessary formulae used.

(b) Specimens of a paramagnetic material and a diamagnetic material are placed in a uniform magnetic field. Draw the behaviour of magnetic field lines near these specimens. Justify your answer.

30. किसी त्रिकोणीय प्रिज़्म से होकर गुज़रती हुई प्रकाश की किरण का मार्ग दर्शाने के लिए एक किरण आरेख बनाइए । इस आरेख के उपयोग से, प्रिज़्म के कोण तथा न्यूनतम विचलन कोण के पदों में, प्रिज़्म के पदार्थ के अपवर्तनांक के लिए सम्बन्ध प्राप्त कीजिए । किसी प्रिज़्म के लिए, आपतन कोण तथा विचलन कोण के बीच ग्राफ़ की प्रकृति को दर्शाइए । *5*

myCBSEguide.com A Complete guide for CBSE students

अथवा

(a) तरंगाग्र की परिभाषा लिखिए । किसी समय t = 0 पर किसी तरंगाग्र का आकार समतल तरंग के रूप में है । हाइगेन्स की रचना द्वारा दर्शाइए कि (i) कुछ समय t के पश्चात्, द्वितीयक तरंगिकाओं के एनवेलप (उभयनिष्ठ स्पर्शक), समतल तरंग कैसे उत्पन्न करते हैं तथा (ii) उत्तल लेंस से गुज़रने के पश्चात् निर्गत तरंगाग्र किस प्रकार गोलाकार हो जाता है और फ़ोकस पर अभिसरित हो जाता है ।

(b) हाइगेन्स के सिद्धान्त के उपयोग द्वारा किसी सघन माध्यम से विरल माध्यम को संचरित होती हुई समतल तरंग के अपवर्तन के स्नैल के नियम का सत्यापन कीजिए । *5*

Draw a ray diagram to show the passage of a ray of light through a triangular prism. Use this diagram to obtain the relation for the refractive index of the material of the prism in terms of the angle of minimum deviation and the angle of the prism. Plot the nature of the graph for the angle of deviation versus the angle of incidence in a prism.

OR

(a) Define a wavefront. Given the shape of a wavefront as a plane wave at time t = 0, show using Huygens' construction, (i) how the envelopes of secondary wavelets produce the plane wave at a later time t and (ii) how the emergent wavefront becomes spherical and converges to the focus after passing through a convex lens ?

(b) Verify using Huygens' principle, Snell's law of refraction of a plane wave propagating from a denser to a rarer medium.