

12TH CLASS
SOLVED
QUESTION
PAPER 2014
(PHYSICS)
CBSE @ WWW.MYYOUTH CAREER.COM

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

(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 :

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

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

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

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

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

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

अनन्त लम्बाई के दो धारावाही समान्तर चालकों के बीच बल की संकल्पना का उपयोग करते हुए एक ऐम्पियर धारा की परिभाषा दीजिए।

Using the concept of force between two infinitely long parallel current carrying conductors, define one ampere of current.

$5 \times 10^{19} \text{ Hz}$ आवृत्ति की तरंग विद्युत्-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के किस भाग से संबंध रखती है ?

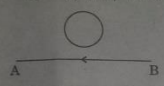
To which part of the electromagnetic spectrum does a wave of frequency $5 \times 10^{19} \text{ Hz}$ belong ?

दो समान गेंदें जिन पर 'q' कूलॉम के समान धनावेश हैं समान लम्बाई की दो विद्युत्रोधी डोरियों से निलंबित हैं। इनके बीच लगने वाले बल पर क्या प्रभाव होगा जब इन दोनों गेंदों के बीच कोई प्लास्टिक की चादर रख दी जाए ?

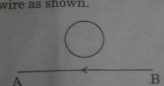
Two equal balls having equal positive charge 'q' coulombs are suspended by two insulating strings of equal length. What would be the effect on the force when a plastic sheet is inserted between the two ?

प्रकाश के फोटॉन चित्रण के आधार पर विकिरण की तीव्रता को परिभाषित कीजिए। इसका एस.आई. (S.I.) मात्रक लिखिए।
 Define intensity of radiation on the basis of photon picture of light. Write its S.I. unit.

किसी तार में B से A दिशा की ओर प्रवाहित विद्युत् धारा घट रही है। चित्र में दर्शाए अनुसार इस तार के ऊपर स्थित किसी धातु के लूप (पाश) में प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात कीजिए।



The electric current flowing in a wire in the direction from B to A is decreasing. Find out the direction of the induced current in the metallic loop kept above the wire as shown.



नाभिकीय β -क्षय में न्यूट्रिनो का संयुक्त प्रायोगिक रूप में कठिन क्यों पाया जाता है ?
 Why is it found experimentally difficult to detect neutrinos in nuclear β -decay ?

d.c. बोल्टता की तुलना में a.c. बोल्टता के उपयोग को प्राथमिकता क्यों दी जाती है ? दो कारण दीजिए।
 Why is the use of a.c. voltage preferred over d.c. voltage ? Give two reasons.

1-25 अपवर्तनांक के पारदर्शी पदार्थ से बने किसी उभरोत्तल लेंस को 1-33 अपवर्तनांक के जल में डुबोया गया है। क्या यह लेंस अभिसारी के रूप में व्यवहार करेगा अथवा अपसारी के रूप में ? कारण दीजिए।
 A biconvex lens made of a transparent material of refractive index 1-25 is immersed in water of refractive index 1-33. Will the lens behave as a converging or a diverging lens ? Give reason.

परमाणु के रदफोर्ड मॉडल का उपयोग करते हुए हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा ऋणात्मक होने का क्या अर्थ है ?
 अथवा
 बोर के परमाणु मॉडल के अभिगृहीतों का उपयोग करके इलेक्ट्रॉन की n^{th} कक्षा की त्रिज्या के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इस प्रकार बोर की त्रिज्या के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Using Rutherford model of the atom, derive the expression for the total energy of the electron in hydrogen atom. What is the significance of total negative energy possessed by the electron ?

OR

Using Bohr's postulates of the atomic model, derive the expression for radius of n^{th} electron orbit. Hence obtain the expression for Bohr's radius.

धारिता C के किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र को विभव V तक आवेशित किया गया। इसके पश्चात् इसे समान धारिता के किसी अन्य संधारित्र, जो आवेशित नहीं है, से संयोजित किया जाता है। संयुक्त निकाय में संचित ऊर्जा और आरम्भ में एकल संधारित्र में संचित ऊर्जा का अनुपात ज्ञात कीजिए।
 A parallel plate capacitor of capacitance C is charged to a potential V. It is then connected to another uncharged capacitor having the same capacitance. Find out the ratio of the energy stored in the combined system to that stored initially in the single capacitor.

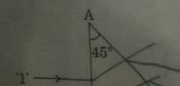
किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र के आवेशित होने के प्रकरण पर विचार करते हुए यह दर्शाए कि विस्थापन धारा के कारण पद को सम्मिलित करने के लिए ऐम्पियर के परिपक्वीय नियम को किस प्रकार व्यापक बनाने की आवश्यकता होती है।
 Considering the case of a parallel plate capacitor being charged, show how one is required to generalize Ampere's circuital law to include the term due to displacement current.

किसी सेल जिसका विद्युत्-वाहक बल (emf) 'E' तथा आन्तरिक प्रतिरोध 'r' है, किसी चर प्रतिरोधक 'R' के सिरों से संयोजित किया गया है। सेल की टर्मिनल बोल्टता 'V' और धारा 'I' के बीच विचरण को दर्शाने के लिए ग्राफ खींचिए। इस ग्राफ का उपयोग करके यह दर्शाए कि सेल का विद्युत्-वाहक बल (emf) और इसके आन्तरिक प्रतिरोध का निर्धारण किस प्रकार किया जा सकता है।
 A cell of emf 'E' and internal resistance 'r' is connected across a variable resistor 'R'. Plot a graph showing variation of terminal voltage 'V' of the cell versus the current 'I'. Using the plot, show how the emf of the cell and its internal resistance can be determined.

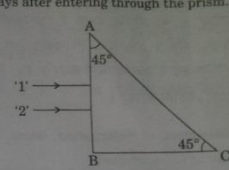
परिपथ आरेख की सहायता से किसी p-n संधि डायोड के अर्ध-तरंग दिष्टकारी के रूप में कार्य करने की व्याख्या कीजिए।
 Explain, with the help of a circuit diagram, the working of a p-n junction diode as a half-wave rectifier.

किसी तार के तार, जिसकी अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल $1.0 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ है तथा जिससे 1.5 A धारा प्रवाहित हो रही है, में चालन इलेक्ट्रॉनों की औसत अपवाह चाल का आकलन कीजिए। यह मानिए कि चालन इलेक्ट्रॉनों का घनत्व $9 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ है।
 Estimate the average drift speed of conduction electrons in a copper wire of cross-sectional area $1.0 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ carrying a current of 1.5 A. Assume the density of conduction electrons to be $9 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$.

किसी समद्विबाहु समकोण प्रिज्म ABC के फलक AB पर दर्शाए अनुसार एकवर्णी प्रकाश की दो किरणें अभिसम्बन्धत आपतन करती हैं। काँच के प्रिज्म के अपवर्तनांक किरणों '1' व '2' के लिए क्रमशः 1.35 और 1.45 हैं। इन किरणों का प्रिज्म में प्रवेश करने के पश्चात् का पथ आरेखित कीजिए।



Two monochromatic rays of light are incident normally on the face AB of an isosceles right-angled prism ABC. The refractive indices of the glass prism for the two rays '1' and '2' are respectively 1.35 and 1.45. Trace the path of these rays after entering through the prism.



संचार प्रणाली में निम्नलिखित के कार्य लिखिए :
 (i) ट्रान्सड्यूसर
 (ii) पुनरावर्तक
 Write the functions of the following in communication systems :
 (i) Transducer
 (ii) Repeater

अनुचुम्बकीय पदार्थ एवं (ii) प्रतिचुम्बकीय पदार्थ की उपस्थिति में चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का व्यवहार आरेख खींचकर दर्शाए। इस विभेदनकारी लक्षण की व्याख्या किस प्रकार की जाती है ?
 Show diagrammatically the behaviour of magnetic field lines in the presence of (i) paramagnetic and (ii) diamagnetic substances. How does one explain this distinguishing feature ?

- (a) ध्रुवण की परिघटना का उपयोग करते हुए यह दर्शाए कि प्रकाश की अनुप्रस्थ प्रकृति का निदान किस प्रकार किया जा सकता है।
- (b) दो पोलैरोइडों P_1 तथा P_2 को इस प्रकार रखा गया है कि इनके पारित-अक्ष एक-दूसरे के लम्बवत् हों। तीव्रता I_0 का अध्रुवित प्रकाश P_1 पर आपतित है। किसी तीसरे पोलैरोइड P_3 को P_1 और P_2 के बीच इस प्रकार रखा गया है कि इसका पारित-अक्ष P_1 के पारित-अक्ष से 30° का कोण बनाए। P_1 , P_2 और P_3 से गुज़रने वाले प्रकाश की तीव्रता निर्धारित कीजिए।

Using the phenomenon of polarisation, show how transverse nature of light can be demonstrated.

- (b) Two polaroids P_1 and P_2 are placed with their pass axes perpendicular to each other. Unpolarised light of intensity I_0 is incident on P_1 . A third polaroid P_3 is kept in between P_1 and P_2 such that its pass axis makes an angle of 30° with that of P_1 . Determine the intensity of light transmitted through P_1 , P_2 and P_3 .

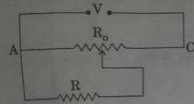
दो कुण्डलियों के बीच 'अन्योन्य प्रेरकत्व' पर की परिभाषा लिखिए।

दो लम्बे समाक्ष सोलैनॉइडों, जिनमें प्रत्येक की लम्बाई l तथा त्रिज्याएँ r_1 और r_2 ($r_2 \gg r_1$) हैं, के युग्म के अन्योन्य प्रेरकत्व के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। इन दो सोलैनॉइडों में लपेटों की कुल संख्या क्रमशः N_1 और N_2 है।

Define the term 'mutual inductance' between the two coils.

Obtain the expression for mutual inductance of a pair of long coaxial solenoids each of length l and radii r_1 and r_2 ($r_2 \gg r_1$). Total number of turns in the solenoids are N_1 and N_2 .

A resistance of $R \Omega$ draws current from a potentiometer as shown in the figure. The potentiometer has a total resistance $R_0 \Omega$. A voltage V is supplied to the potentiometer. Derive an expression for the voltage across R when the sliding contact is in the middle of the potentiometer.



29. किसी 20 cm फोकस दूरी के उत्तल लेंस को 20 cm वक्रता त्रिज्या के उत्तल दर्पण के समाक्ष रखा गया है। दोनों के बीच की दूरी 15 cm है। कोई बिन्दुवस्तु विम्ब उत्तल लेंस के सामने 60 cm दूरी पर रखा है। इस संयोजन द्वारा प्रतिबिम्ब बना दशनि के लिए किरण आरेख खींचिए। इस प्रतिबिम्ब की स्थिति और प्रकृति निर्धारित कीजिए।

A convex lens of focal length 20 cm is placed coaxially with a convex mirror of radius of curvature 20 cm. The two are kept at 15 cm from each other. A point object lies 60 cm in front of the convex lens. Draw a ray diagram to show the formation of the image by the combination. Determine the nature and position of the image formed.

20. किसी श्रेणी LCR परिपथ पर कोई वोल्टता $V = V_0 \sin \omega t$ अनुप्रयुक्त की जाती है। एक चक्र में औसत क्षयित शक्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। किस अवस्था में (i) वद्यपि परिपथ में विद्युत् धारा प्रवाहित हो रही है फिर भी शक्ति-क्षय नहीं होता, (ii) परिपथ में अधिकतम शक्ति-क्षय होता है ?

A voltage $V = V_0 \sin \omega t$ is applied to a series LCR circuit. Derive the expression for the average power dissipated over a cycle.

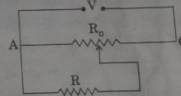
Under what condition is (i) no power dissipated even though the current flows through the circuit, (ii) maximum power dissipated in the

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

- (a) मीटर सेतु में प्रतिरोधकों के बीच संयोजनों को कॉपर की मोटी पट्टी का क्यों बनाया जाता है ?
- (b) मीटर सेतु के तार पर सामान्यतः संतुलन बिन्दु को मध्य में प्राप्त करने को प्राथमिकता क्यों दी जाती है ?
- (c) मीटर सेतु के तार के लिए किस पदार्थ का उपयोग किया जाता है और क्यों ?

अथवा

चित्र में दर्शाए अनुसार $R \Omega$ का कोई प्रतिरोध विभवमापी से धारा लेता है। विभवमापी का कुल प्रतिरोध $R_0 \Omega$ है। विभवमापी को V वोल्टता की आपूर्ति की जाती है। जब सभी सम्यक् विभवमापी तार के मध्य में है, तब R के सिरो पर वोल्टता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।



Answer the following :

- (a) Why are the connections between the resistors in a meter bridge made of thick copper strips ?
- (b) Why is it generally preferred to obtain the balance point in the middle of the meter bridge wire ?
- (c) Which material is used for the meter bridge wire and why ?

OR

ऊर्जा बैंड आरेखों के आधार पर चालकों, अर्धचालकों और विद्युत्-रोधियों के बीच किन्हीं दो विभेदनकारी लक्षणों को लिखिए।

Write any two distinguishing features between conductors, semiconductors and insulators on the basis of energy band diagrams.

पिछले कुछ समय से आरती अपनी बहन राधा की कुछ दोषपूर्ण शारीरिक गतियों, अस्थिरता और क्रियाकलापों में समन्वय में कमी का प्रेक्षण कर रही थी। यह बदा-कटा तीव्र सिरदर्द की शिकायत भी करती थी। आरती ने अपने माता-पिता से राधा की डॉक्टर-जाँच का सुझाव दिया। डॉक्टर ने राधा का गहन परीक्षण किया और यह निदान किया कि राधा ब्रेन-ट्यूमर से पीड़ित है।

- (a) आपके अनुसार आरती ने किन मूल्यांकों को प्रदर्शित किया ?
- (b) रेडियोआइसोटोप किस प्रकार डॉक्टरों की ब्रेन-ट्यूमर का निदान करने में सहायता करते हैं ?

For the past some time, Aarti had been observing some erratic body movement, unsteadiness and lack of coordination in the activities of her sister Radha, who also used to complain of severe headache occasionally. Aarti suggested to her parents to get a medical check-up of Radha. The doctor thoroughly examined Radha and diagnosed that she has a brain tumour.

- (a) What, according to you, are the values displayed by Aarti ?
- (b) How can radioisotopes help a doctor to diagnose brain tumour ?

संचार के दो मूल ढंग (विधायी) लिखिए। आयाम मॉड्यूलन की प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए। किसी व्यवस्था आरेख को खींचकर यह दर्शाए कि किसी ज्यावकीय वाहक तरंग पर मॉड्यूलन सिग्नल के अद्यारोपण द्वारा किस प्रकार आयाम मॉड्यूलन सिग्नल प्राप्त किया जाता है।

Write two basic modes of communication. Explain the process of amplitude modulation. Draw a schematic sketch showing how amplitude modulated signal is obtained by superposing a modulating signal over a sinusoidal carrier wave.

कोई इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी 50 kV की वोल्टता द्वारा त्वरित इलेक्ट्रॉनों का उपयोग करता है। इलेक्ट्रॉनों से संबद्ध दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य निर्धारित कीजिए। अन्य कारकों, जैसे आंशिक द्रव्य आदि को समान मानते हुए, किसी इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता की तुलना किसी ऐसे प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शी जिसमें पीले प्रकाश का उपयोग होता है, कैसे की जाती है ?


An electron microscope uses electrons accelerated by a voltage of 50 kV. Determine the de-Broglie wavelength associated with the electrons. Taking other factors, such as numerical aperture etc. to be same, how does the resolving power of an electron microscope compare with that of an optical microscope which uses yellow light ?

बान्ने ग्राफ़ जनित्र का नामांकित आरेख खींचिए। यह दर्शाने के लिए कि, किस प्रकार किसी बड़े गोले के भीतर किसी आवेशित छोटे गोले को रखकर बड़े गोले पर विशाल मात्रा में आवेश को स्थानान्तरित किया जा सकता है, इस जनित्र का कार्याकारी सिद्धान्त लिखिए। इस यंत्र के उपयोग का उद्देश्य कीजिए तथा इसकी सीमाएँ भी लिखिए।

अथवा

(a) किसी एकसमान विद्युत्-क्षेत्र \vec{E} की उपस्थिति में द्विध्रुव आघूर्ण \vec{p} वाले किसी द्विध्रुव पर कार्य करने वाले बल-आघूर्ण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(b) चित्र में दर्शाए अनुसार दो खोखले संकेन्द्रीय गोलों S_1 तथा S_2 पर विचार कीजिए जिन पर क्रमशः 2Q तथा 4Q आवेश परिलब्ध है। (i) इनसे गुजरने वाले विद्युत्-फ्लक्स का अनुपात ज्ञात कीजिए। (ii) यदि S_1 के भीतरी स्थान में वायु के स्थान पर परावैद्युतांक ϵ_r का कोई माध्यम भर दिया जाए, तो गोले S_1 से गुजरने वाले विद्युत्-फ्लक्स में क्या परिवर्तन होगा ? आवश्यक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

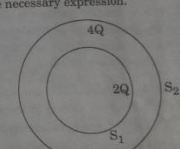


Draw a labelled diagram of Van de Graaff generator. State its working principle to show how by introducing a small charged sphere into a larger sphere, a large amount of charge can be transferred to the outer sphere. State the use of this machine and also point out its limitations.

OR

(a) Deduce the expression for the torque acting on a dipole of dipole moment \vec{p} in the presence of a uniform electric field \vec{E} .

(b) Consider two hollow concentric spheres, S_1 and S_2 , enclosing charges 2Q and 4Q respectively as shown in the figure. (i) Find out the ratio of the electric flux through them. (ii) How will the electric flux through the sphere S_1 change if a medium of dielectric constant ϵ_r is introduced in the space inside S_1 in place of air ? Deduce the necessary expression.



29. (a) बंग के द्विध्रुवी प्रयोग में, संक्षेप में वर्णन कीजिए कि द्विध्रुवी के सामने स्थित पर्दे पर चमकीली और काली धारियाँ (फ्रिज) किस प्रकार प्राप्त की जाती हैं। इस प्रकार फ्रिज चौड़ाई के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

(b) बंग के द्विध्रुवी प्रयोग में निम्निष्ठ और उच्चिष्ठ की तीव्रताओं का अनुपात 9 : 25 है। दोनों ध्रुवों की चौड़ाइयों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

अथवा

(a) संक्षेप में वर्णन कीजिए कि किसी एकवर्णी प्रकाश स्रोत द्वारा प्रदीप्त किसी एकल पतली ध्रुवी के कारण किसी पर्दे पर विवर्तन पैटर्न किस प्रकार प्राप्त किया जाता है। इस प्रकार द्वितीयक उच्चिष्ठ और द्वितीयक निम्निष्ठ की कोणीय चौड़ाई के लिए शर्तें लिखिए।

@MYOUTH.CAREER.COM

(b) 2×10^{-6} m द्वारक की एकल ध्रुवी द्वारा होने वाले विवर्तन का अध्ययन करने के लिए बारी-बारी से सोडियम के प्रकाश की 590 nm और 596 nm की दो तरंगदैर्घ्यों का उपयोग किया गया। ध्रुवी और पर्दे के बीच की दूरी 1.5 m है। दोनों प्रकरणों में प्राप्त विवर्तन पैटर्नों में पहले उच्चिष्ठ की स्थितियों के बीच पृथक् परिकल्पित कीजिए।

In Young's double slit experiment, describe briefly how bright and dark fringes are obtained on the screen kept in front of a double slit. Hence obtain the expression for the fringe width.

(b) The ratio of the intensities at minima to the maxima in the Young's double slit experiment is 9 : 25. Find the ratio of the widths of the two slits.

OR

(a) Describe briefly how a diffraction pattern is obtained on a screen due to a single narrow slit illuminated by a monochromatic source of light. Hence obtain the conditions for the angular width of secondary maxima and secondary minima.

(b) Two wavelengths of sodium light of 590 nm and 596 nm are used in turn to study the diffraction taking place at a single slit of aperture 2×10^{-6} m. The distance between the slit and the screen is 1.5 m. Calculate the separation between the positions of first maxima of the diffraction pattern obtained in the two cases.

(a) चुम्बकीय क्षेत्र में किसी आवेशित कण की परिक्रमण आवृत्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए और यह दर्शाए कि यह आवृत्ति कण के वेग अथवा उसकी ऊर्जा पर निर्भर नहीं है।

(b) साइक्लोट्रॉन का व्यवस्था आरेख खींचिए। इसकी संरचना का आवश्यक विस्तृत विवरण देते हुए व्याख्या कीजिए कि आवेशित कणों को त्वरित करने के लिए इसका उपयोग किस प्रकार किया जाता है।

अथवा

(a) बंग करणों में गैल्वेनोमीटर का सुग्राहिता को सुग्राहिता के गुणन और

(b) निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

(i) गैल्वेनोमीटर की सुग्राहिता के बीच नर्म लोहे के बेलनाकार फ्रेड को रखना क्यों आवश्यक है ?

(ii) किसी गैल्वेनोमीटर की धारा सुग्राहिता में वृद्धि करने का तात्पर्य यह नहीं है कि उसकी वोल्टता सुग्राहिता में भी अनिवार्यतः वृद्धि हो जाएगी। कारण देते हुए व्याख्या कीजिए।

(a) Deduce an expression for the frequency of revolution of a charged particle in a magnetic field and show that it is independent of velocity or energy of the particle.

Draw a schematic sketch of a cyclotron. Explain, giving the essential details of its construction, how it is used to accelerate the charged particles.

OR

(a) Draw a labelled diagram of a moving coil galvanometer. Describe briefly its principle and working.

(b) Answer the following :

(i) Why is it necessary to introduce a cylindrical soft iron core inside the coil of a galvanometer ?

(ii) Increasing the current sensitivity of a galvanometer may not necessarily increase its voltage sensitivity. Explain, giving reason.