

Roll No.
रोल नं.

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

PKL

Series SSR/PKL

Code No. 55/2
कोड नं.

- Please check that this question paper contains 11 printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains 30 questions.
- Please write down the serial number of the question before attempting it.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 11 हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 30 प्रश्न हैं ।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।

PHYSICS (Theory)
भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

Time allowed : 3 hours

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Maximum Marks : 70

अधिकतम अंक : 70

General Instructions :

- All questions are compulsory.
- There are 30 questions in total. Questions 1 to 8 carry one mark each, questions 9 to 18 carry two marks each, questions 19 to 27 carry three marks each and questions 28 to 30 carry five marks each.
- 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.
- Use of calculators is not permitted.
- You may use the following values of physical constants wherever necessary :

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

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

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

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

$$\text{Boltzmann's constant } k = 1.381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$\text{Avogadro's number } N_A = 6.022 \times 10^{23} / \text{mol}^{-1}$$

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र में कुल 30 प्रश्न हैं। प्रश्न 1 से 8 में प्रत्येक प्रश्न एक अंक का है, प्रश्न 9 से 18 में प्रत्येक प्रश्न दो अंक का है, प्रश्न 19 से 27 में प्रत्येक प्रश्न तीन अंक का है तथा प्रश्न 28 से 30 में प्रत्येक प्रश्न पाँच अंक का है।
- (iii) 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।
- (iv) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।
- (v) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :

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

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

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

$$\text{न्यूट्रॉन की संहति } m_n \approx 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{बोल्ट्जमान नियतांक } k = 1.381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$\text{आवोगाद्रो की संख्या } N_A = 6.022 \times 10^{23} / \text{mol}^{-1}$$

1. What is the geometrical shape of the wavefront when a plane wave passes through a convex lens ?
जब कोई समतल तरंग किसी उत्तल लेंस से गुजरती है तो उसके तरंगग्र की ज्यामितीय आकृति कैसी होती है ?
2. What is the stopping potential of a photocell, in which electrons with a maximum kinetic energy of 6 eV are emitted ?
उस फोटो-सेल का निरोधी विभव कितना है जिसमें अधिकतम 6 eV गतिज ऊर्जा के इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं ?
3. Draw an equipotential surface for a system, consisting of two charges Q , $-Q$ separated by a distance ' r ' in air.
वायु में एक-दूसरे से ' r ' पृथकन वाले दो आवेशों Q तथा $-Q$ के निकाय के लिए समविभव पृष्ठ आलेखित कीजिए।
4. Identify the part of the electromagnetic spectrum to which the following wavelengths belong : (i) 1 mm (ii) 10^{-11} m.
वैद्युत्-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के उस भाग को पहचानिए जो (i) 1 mm तथा (ii) 10^{-11} m की तरंगदैर्घ्य से सम्बन्धित है।
5. State the reason, why a photodiode is usually operated at a reverse bias.
किसी फोटोडायोड को प्रायः पश्च वायस पर ही प्रचालित करने का कारण लिखिए।

6. What is the nuclear radius of ^{125}Fe , if that of ^{27}Al is 3.6 fermi? 1

यदि ^{27}Al की नाभिकीय त्रिज्या 3.6 फर्मी है, तो ^{125}Fe की नाभिकीय त्रिज्या क्या है ?

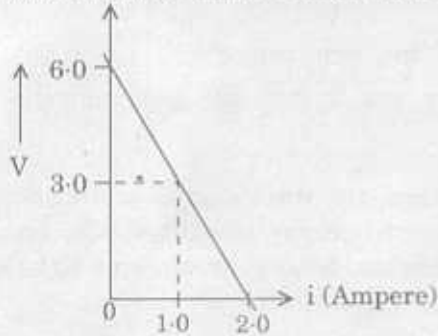
7. When current in a coil changes with time, how is the back emf induced in the coil related to it? 1

जब किसी कुण्डली में समय के साथ धारा में परिवर्तन होता है, तो कुण्डली में प्रेरित विरोधी वि.वा. बल (emf) में क्या परिवर्तन होता है ?

8. An object is held at the principal focus of a concave lens of focal length F . Where is the image formed? 1

कोई वस्तु F फोकस दूरी के किसी अवतल लेंस के मुख्य फोकस पर रखी है। इसका प्रतिबिम्ब कहाँ बनेगा ?

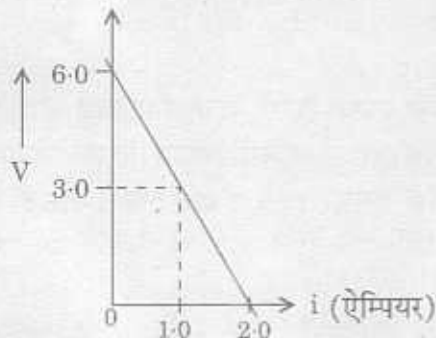
9. The following graph shows the variation of terminal potential difference V , across a combination of three cells in series to a resistor, versus the current, i :



(i) Calculate the emf of each cell.

(ii) For what current i , will the power dissipation of the circuit be maximum? 2

नीचे ग्राफ में श्रेणीक्रम में संयोजित तीन सेलों के संयोजन, जो किसी प्रतिरोधक के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित हैं, के सिरों के बीच विभवान्तर V में धारा i के साथ परिवर्तन को दर्शाया गया है :



(i) प्रत्येक सेल का वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए।

(ii) धारा i के किस मान के लिए परिपथ का शक्ति-क्षय अधिकतम होगा ?

10. State the law of radioactive decay. If N_0 is the number of radioactive nuclei in the sample at some initial time, t_0 , find out the relation to determine the number N present at a subsequent time. Draw a plot of N as a function of time.

OR

Draw a plot of the binding energy per nucleon as a function of mass number for a large number of nuclei.

Explain the energy release in the process of nuclear fission from the above plot. Write a typical nuclear reaction in which a large amount of energy is released in the process of nuclear fission.

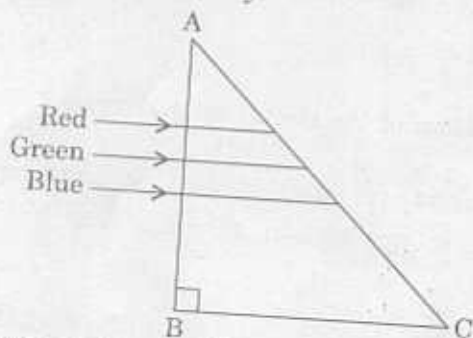
रेडियोएक्टिव क्षय का नियम लिखिए । यदि किसी आरम्भिक समय t_0 पर किसी नमूने में रेडियोएक्टिव नाभिकों की संख्या N_0 है, तो तदनन्तर समय में संख्या N को ज्ञात करने के लिए सम्बन्ध ज्ञात कीजिए । समय के फलन के रूप में N का ग्राफ खींचिए ।

अथवा

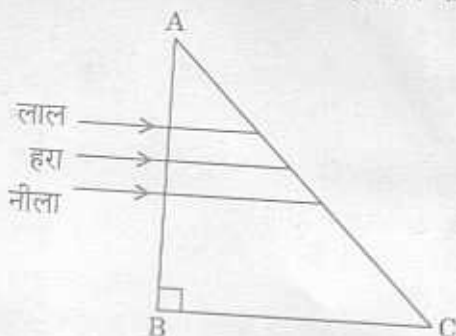
नाभिकों की अधिक संख्या के लिए द्रव्यमान संख्या के फलन के रूप में बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियॉन का ग्राफ खींचिए ।

उपरोक्त ग्राफ द्वारा नाभिकीय विखण्डन प्रक्रिया में ऊर्जा मुक्त होना स्पष्ट कीजिए । नाभिकीय विखण्डन प्रक्रिया जिसमें अत्यधिक ऊर्जा मुक्त होती है, को निरूपित करने के लिए कोई प्ररूपी नाभिकीय अभिक्रिया लिखिए ।

11. In the figure given below, light rays of blue, green, red wavelengths are incident on an isosceles right-angled prism. Explain with reason, which ray of light will be transmitted through the face AC. The refractive index of the prism for red, green, blue light are 1.39, 1.424, 1.476 respectively.



नीचे दिए गए आरेख में नीले, हरे तथा लाल तरंगदैर्घ्यों की प्रकाश किरणें किसी समद्विबाहु समकोणिक प्रिज्म पर आपतित हैं । कारण सहित व्याख्या कीजिए कि फलक AC से कौनसी प्रकाश किरण पारगमित होगी । लाल, हरे तथा नीले प्रकाश के लिए प्रिज्म का अपवर्तनांक क्रमशः 1.39, 1.424 तथा 1.476 है ।



12. Two wires X, Y have the same resistivity, but their cross-sectional areas are in the ratio 2 : 3 and lengths in the ratio 1 : 2. They are first connected in series and then in parallel to a d.c. source. Find out the ratio of the drift speeds of the electrons in the two wires for the two cases. 2

दो तार X, Y समान प्रतिरोधकता, परन्तु 2 : 3 अनुपात की अनुप्रस्थ-काट के क्षेत्रफल के तथा 1 : 2 अनुपात की लम्बाई के हैं। इन्हें पहले श्रेणीक्रम में तथा फिर पार्श्वक्रम में किसी दिष्ट धारा (d.c.) स्रोत से संयोजित किया जाता है। दोनों प्रकरणों में दोनों तारों में प्रवाहित इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेगों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

13. Using Ampere's circuital law, derive an expression for the magnetic field along the axis of a toroidal solenoid. 2

ऐम्पियर के परिपथीय नियम का उपयोग करके किसी टोराइडी परिनालिका के अक्ष के अनुदिश चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

14. How will the angular separation and visibility of fringes in Young's double slit experiment change when (i) screen is moved away from the plane of the slits, and (ii) width of the source slit is increased? 2

जब यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में (i) पर्दे को झिरियों के तल से दूर ले जाते हैं, तथा (ii) स्रोत-झिरी की चौड़ाई में वृद्धि कर देते हैं, तो फ्रिजों की दृश्यता तथा कोणीय पृथक्ता में क्या परिवर्तन होता है?

15. A jet plane is travelling west at 450 ms^{-1} . If the horizontal component of earth's magnetic field at that place is 4×10^{-4} Tesla and the angle of dip is 30° , find the emf induced between the ends of wings having a span of 30 m. 2

पश्चिम दिशा में कोई जेट यान 450 ms^{-1} वेग से गतिमान है। यदि उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज अवयव 4×10^{-4} टेसला तथा नमन कोण 30° है, तो इस यान के पंखों के बीच प्रेरित वि.वा. बल (emf) ज्ञात कीजिए। पंखों के फैलाव की लम्बाई 30 m है।

16. What is meant by the transverse nature of electromagnetic waves? Draw a diagram showing the propagation of an electromagnetic wave along the x-direction, indicating clearly the directions of the oscillating electric and magnetic fields associated with it. 2

विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों की अनुप्रस्थ प्रकृति से क्या तात्पर्य है? सम्बद्ध दोलायमान चुम्बकीय तथा विद्युत् क्षेत्रों की दिशाओं को स्पष्ट रूप में इंगित करते हुए x-दिशा के अनुदिश संचरण करने वाली विद्युत्-चुम्बकीय तरंग को आरेख खींचकर दर्शाइए।

17. Why do we need carrier waves of very high frequency in the modulation of signals? A carrier wave of peak voltage 20 V is used to transmit a message signal. What should be the peak voltage of the modulating signal, in order to have a modulation index of 80%? 2

सिग्नलों के माडुलन में हमें अति उच्च आवृत्ति की वाहक तरंगों की आवश्यकता क्यों होती है?

किसी संदेश सिग्नल को प्रेषित करने के लिए 20 V शिखर वोल्टता की वाहक तरंग का उपयोग किया गया है। माडुलन सूचकांक 80% होने के लिए माडुलक सिग्नल की शिखर वोल्टता कितनी होनी चाहिए?

18. Derive an expression for the torque acting on an electric dipole, which is held in a uniform electric field, when the axis of the dipole makes an angle θ with the electric field.

एकसमान विद्युत्-क्षेत्र में रखे वैद्युत् द्विध्रुव पर लगने वाले बल-आघूर्ण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए, जबकि द्विध्रुव का अक्ष विद्युत्-क्षेत्र से θ कोण बनाता है।

19. Draw a plot showing the variation of power of a lens with the wavelength of the incident light.

A diverging lens of refractive index 1.5 and of focal length 20 cm in air has the same radii of curvature for both sides. If it is immersed in a liquid of refractive index 1.7, calculate the focal length of the lens in the liquid.

आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन के साथ लेंस की क्षमता में परिवर्तन को ग्राफ खींचकर दर्शाइए।

किसी अपसारी लेंस, जिसके दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याएँ समान हैं तथा जो 1.5 अपवर्तनांक के पदार्थ का बना है, की वायु में फोकस दूरी 20 cm है। यदि इस लेंस को अपवर्तनांक 1.7 के किसी द्रव में डुबो दें, तो इस द्रव में लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

20. If a particle of charge q is moving with velocity v along the z -axis and the magnetic field B is acting along the x -axis, use the expression $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ to find the direction of the force F acting on it.

A beam of proton passes undeflected with a horizontal velocity v , through a region of electric and magnetic fields, mutually perpendicular to each other and normal to the direction of the beam. If the magnitudes of the electric and magnetic fields are 50 kV/m and 50 mT respectively, calculate

- (i) velocity v of the beam.
(ii) force with which it strikes a target on a screen, if the proton beam current is equal to 0.80 mA.

यदि q आवेश का कोई कण v वेग से z -अक्ष के अनुदिश गमन करता है तथा चुम्बकीय क्षेत्र B , x -अक्ष के अनुदिश कार्य करता है, तो व्यंजक $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ का उपयोग करके इस पर लगने वाले बल F की दिशा ज्ञात कीजिए।

क्षैतिज वेग v से गतिमान कोई प्रोटॉन पुंज, उस क्षेत्र से जहाँ पर चुम्बकीय क्षेत्र व विद्युत्-क्षेत्र एक-दूसरे के लम्बवत् तथा प्रोटॉन पुंज की दिशा के लम्बवत् हैं, बिना विक्षेपित हुए गुजर जाता है। यदि विद्युत्-क्षेत्र तथा चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण क्रमशः 50 kV/m तथा 50 mT हैं, तो परिकलित कीजिए

- (i) पुंज का वेग v .
(ii) यदि प्रोटॉन पुंज की धारा 0.80 mA के बराबर है, तो यह पुंज पदों के किसी लक्ष्य पर जिस बल से टकराता है।

21. Show that Bohr's second postulate, 'the electron revolves around the nucleus only in certain fixed orbits without radiating energy' can be explained on the basis of de Broglie hypothesis of wave nature of electron.

यह दर्शाइए कि बोर के द्वितीय अभिगृहीत 'इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर किन्हीं निश्चित कक्षाओं में ही बिना ऊर्जा विकिरित किए परिक्रमण कर सकता है' की व्याख्या दे ब्राग्ली की इलेक्ट्रॉन की तरंग प्रकृति की अभिकल्पना के आधार पर की जा सकती है।

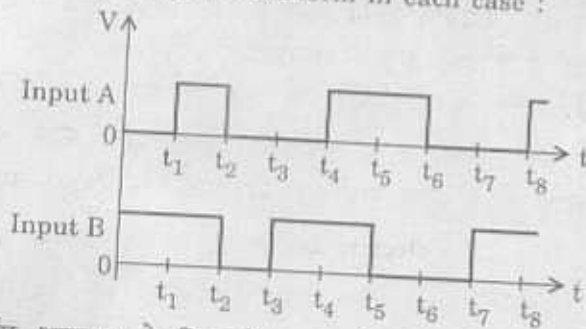
22. What are permanent magnets ? What is an efficient way of preparing a permanent magnet ? Write two characteristic properties of materials which are required to select them for permanent magnets.

स्थायी चुम्बक क्या हैं ? स्थायी चुम्बक बनाने का दक्ष उपाय क्या है ? पदार्थों के वे दो अभिलाक्षणिक गुण लिखिए जिनकी आवश्यकता स्थायी चुम्बकों के लिए पदार्थ के चयन में होती है ।

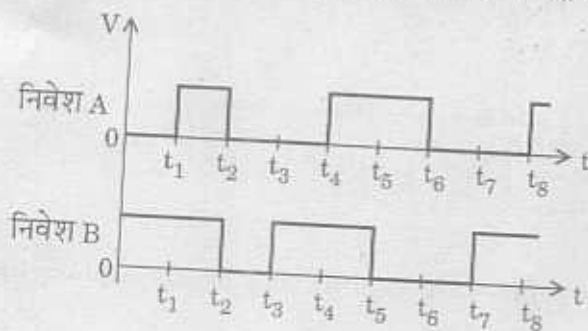
23. Distinguish between isotopes and isobars. Give one example for each of the species. A radioactive isotope has a half-life of 5 years. How long will it take the activity to reduce to 3.125% ?

समस्थानिक तथा समभारिक के बीच भेद कीजिए । प्रत्येक स्पीशीज़ का एक उदाहरण लिखिए । किसी रेडियोएक्टिव समस्थानिक की अर्ध-आयु 5 वर्ष है । इसकी सक्रियता को 3.125% तक घटने में कितना समय लगेगा ?

24. Two signals A, B as given below, are applied as input to (i) AND (ii) NOR (iii) NAND gates. Draw the output wave-form in each case :



नीचे दर्शाए अनुसार दो सिग्नलों A, B को (i) AND (ii) NOR (iii) NAND गेटों पर अनुप्रयुक्त किया गया है । प्रत्येक प्रकरण में निर्गत तरंग-रूप आलेखित कीजिए ।

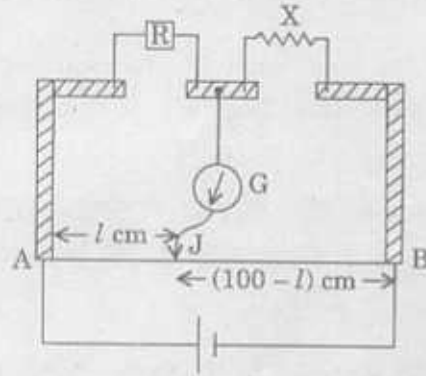


25. What does the term 'LOS communication' mean ? Name the types of waves that are used for this communication. Give typical examples, with the help of a suitable figure, of communication systems that use space wave mode propagation.

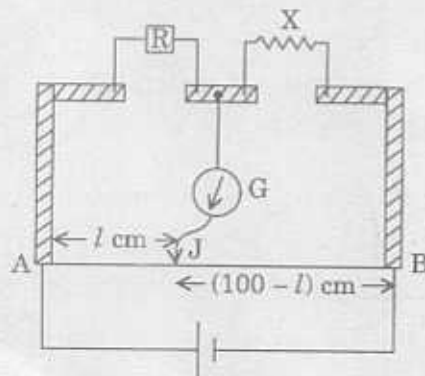
'LOS संचार' से क्या तात्पर्य है ? इस संचार के लिए उपयोग होने वाली तरंगों का प्रकार लिखिए । उचित आरेख की सहायता से संचार प्रणालियों के ऐसे प्ररूपी उदाहरण दीजिए जिनमें व्योम तरंग संचरण विधा का उपयोग किया जाता है ।

26. A resistance $R = 5 \Omega$ is connected to one of the gaps in a metre bridge, which uses a wire of length 1 m. An unknown resistance $X > 5 \Omega$ is connected in the other gap as shown in the figure. The balance point is noticed at l cm from the positive end of the battery. On interchanging R and X , it was found that the balance point further shifts by 20 cm away from end A. Neglecting the end correction, calculate the value of unknown resistance X used.

3



किसी मीटर सेतु जिसमें 1 m लम्बे तार का उपयोग किया गया है, के किसी एक रिक्त स्थान में प्रतिरोध $R = 5 \Omega$ को संयोजित किया गया है। एक अज्ञात प्रतिरोध $X > 5 \Omega$ को दूसरे रिक्त स्थान में चित्र में दर्शाए अनुसार संयोजित किया गया है। बैटरी के धन टर्मिनल से l सेमी दूरी पर संतुलन बिन्दु का संसूचन किया जाता है। R तथा X का व्यतिहार (अन्तर्बदल) करने पर संतुलन बिन्दु A सिरे से 20 cm और दूर हट जाता है। अंत्य संशोधन की उपेक्षा करते हुए प्रयुक्त अज्ञात प्रतिरोध X का मान परिकलित कीजिए।



27. Draw a labelled circuit diagram of a full-wave rectifier and briefly explain its working principle.

3

OR

Draw a labelled circuit diagram of a transistor amplifier in the common-emitter configuration. Briefly explain, how the input/output signals differ in phase by 180° .

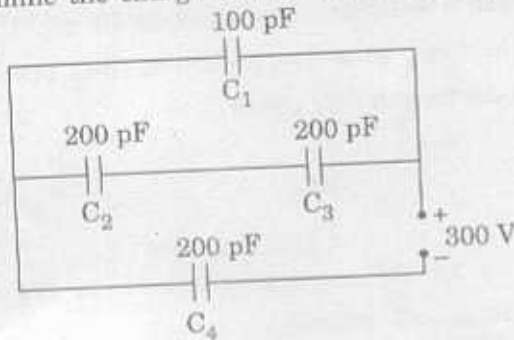
3

किसी पूर्ण-तरंग दिष्टकारी का नामांकित परिपथ आरेख खींचिए तथा संक्षेप में इसकी कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए।

अथवा

उभयनिष्ठ-उत्सर्जक विन्यास में किसी ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का नामांकित परिपथ आरेख खींचिए। संक्षेप में स्पष्ट कीजिए कि निवेश/निर्गत सिग्नलों की कला में 180° का अन्तर किस प्रकार होता है।

28. (a) Derive an expression for the energy stored in a parallel plate capacitor C , charged to a potential difference V .
- (b) Obtain the equivalent capacitance of the network given below. For a supply of 300 V, determine the charge and voltage across C_4 . 5

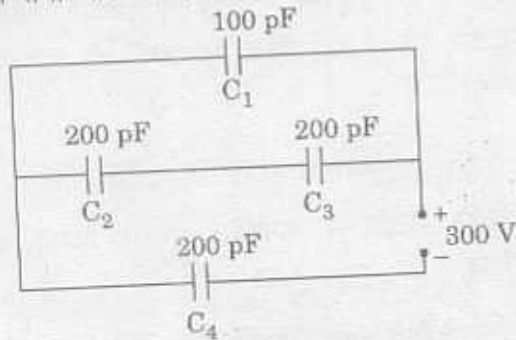


OR

Explain the principle on which Van-de-Graaff generator operates. Draw a labelled schematic sketch and write briefly its working.

A Van-de-Graaff type generator is capable of building up potential difference of 15×10^6 V. The dielectric strength of the gas surrounding the electrode is 5×10^7 V m⁻¹. What is the minimum radius of the spherical shell required? 5

- (a) विभवान्तर V तक आवेशित किए जाने वाले किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र C में संचित ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।
- (b) नीचे दिए गए नेटवर्क की तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए । 300 V की आपूर्ति के लिए C_4 के सिरों के बीच आवेश तथा वोल्टता ज्ञात कीजिए ।



अथवा

उस सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए जिसके द्वारा कोई वान्डे-ग्राफ जनित्र प्रचालित होता है । नामांकित व्यवस्था आरेख खींचकर संक्षेप में इसकी कार्यप्रणाली लिखिए ।

कोई वान्डे-ग्राफ जनित्र 15×10^6 V विभवान्तर उत्पन्न करने के लिए सक्षम है । इसके इलेक्ट्रोड को चारों ओर से घेरने वाली गैस की परावैद्युत सामर्थ्य 5×10^7 V m⁻¹ है । गोलीय कोश की आवश्यक न्यूनतम त्रिज्या क्या है ?

29. Draw a labelled ray diagram of a compound microscope and write an expression for its magnifying power.

The focal lengths of the objective and eye-lens of a compound microscope are 2 cm, 6.25 cm respectively. The distance between the lenses is 15 cm. (i) How far from the objective lens, will the object be kept, so as to obtain the final image at the near point of the eye ? (ii) Also calculate its magnifying power.

5

OR

Draw a labelled ray diagram of an astronomical telescope, in the normal adjustment position and write the expression for its magnifying power.

An astronomical telescope uses an objective lens of focal length 15 m and eye-lens of focal length 1 cm. What is the angular magnification of the telescope ?

If this telescope is used to view Moon, what is the diameter of the image of Moon formed by the objective lens ?

(Diameter of Moon = 3.5×10^6 m and Radius of lunar orbit = 3.8×10^8 m)

5

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का नामांकित प्रकाश किरण आरेख खींचिए तथा इसकी आवर्धन क्षमता के लिए व्यंजक लिखिए ।

किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक तथा नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमशः 2 cm व 6.25 cm हैं । दोनों लेंसों के बीच की दूरी 15 cm है । (i) वस्तु को अभिदृश्यक लेंस से कितनी दूरी पर रखें ताकि अन्तिम प्रतिबिम्ब नेत्र के निकट बिन्दु पर बने ? (ii) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता भी परिकलित कीजिए ।

अथवा

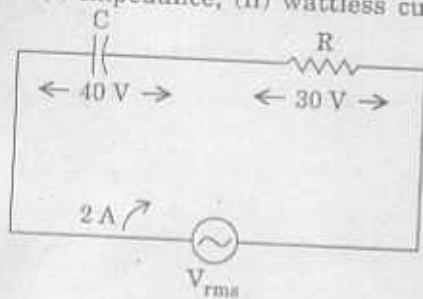
खगोलीय दूरबीन का सामान्य समायोजन स्थिति में नामांकित प्रकाश किरण आरेख खींचकर इसकी आवर्धन क्षमता के लिए व्यंजक लिखिए ।

किसी खगोलीय दूरबीन में 15 m फोकस दूरी का अभिदृश्यक लेंस तथा 1 cm फोकस दूरी का अभिनेत्र लेंस लगा है । दूरबीन का कोणीय आवर्धन कितना है ?

यदि इस दूरबीन का उपयोग चन्द्रमा को देखने के लिए किया जाए, तो अभिदृश्यक लेंस द्वारा बनाए गए चन्द्रमा के प्रतिबिम्ब का व्यास क्या होगा ?

(चन्द्रमा का व्यास = 3.5×10^6 m तथा चान्द्र कक्षा की त्रिज्या = 3.8×10^8 m)

30. State the condition for resonance to occur in a series LCR a.c. circuit and derive an expression for the resonant frequency. Draw a plot showing the variation of the peak current (i_m) with frequency of the a.c. source used. Define the quality factor, Q of the circuit. Calculate the (i) impedance, (ii) wattless current of the given a.c. circuit.



OR

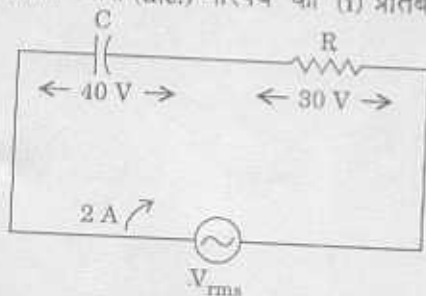
Draw a labelled circuit arrangement showing the windings of primary and secondary coil in a transformer. Explain the underlying principle and working of a step-up transformer. Write any two major sources of energy loss in this device.

How much current is drawn by the primary coil of a transformer which steps down 220 V to 22 V to operate device with an impedance of 220 ohm ?

किसी श्रेणीबद्ध LCR प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) परिपथ में अनुनाद के लिए शर्त का उल्लेख कीजिए तथा अनुनादी आवृत्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

उपयोग किए गए प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) स्रोत की आवृत्ति के साथ शिखर धारा (i_m) में परिवर्तन को ग्राफ खींचकर दर्शाइए । परिपथ के गुणवत्ता गुणांक Q की परिभाषा लिखिए ।

दिए गए प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) परिपथ की (i) प्रतिबाधा, (ii) वाटहीन धारा परिकलित कीजिए ।



अथवा

किसी ट्रांसफॉर्मर में प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डलियों के लपेटने की नामांकित परिपथ व्यवस्था खींचिए । उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का मूल सिद्धान्त तथा कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए । इस युक्ति में ऊर्जा क्षय के कोई दो प्रमुख स्रोत लिखिए ।

किसी ऐसे ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुण्डली में कितनी धारा प्रवाहित होती है, जो 220 Ω की प्रतिबाधा वाली युक्ति के प्रचालन के लिए 220 V का 22 V में अपचयन करता है ?