

रोल नं.

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

Roll No.

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 6
No. of printed pages : 6

129

429 (IAY)

2016

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

PHYSICS (Theory)

समय : 3 घण्टे]
Time : 3 hours]

[पूर्णांक : 70
[Max. Marks : 70

- निर्देश : (i) इस प्रश्न पत्र में कुल 30 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
(ii) प्रश्न संख्या 1 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। प्रश्न संख्या 9 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है, प्रश्न संख्या 19 से 27 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है तथा प्रश्न संख्या 28 से 30 तक प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
(iii) प्रश्न पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है, तथापि 2 अंकों वाले एक प्रश्न में, 3 अंकों वाले एक प्रश्न में और 5 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) प्रथम प्रश्न से प्रारम्भ कीजिए और अन्त तक करते जाइए। जो प्रश्न न आता हो उस पर समय नष्ट न कीजिए।
(v) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।
(vi) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$
बोल्ट्जमान नियतांक $K = 1.381 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$; आवोगाद्रो संख्या $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}$; न्यूट्रॉन की संहति $m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

- Note : (i) There are in all 30 questions in this question paper. All questions are compulsory.
(ii) Question No. 1 to 8 carry one mark each, question no. 9 to 18 carry two marks each, question no. 19 to 27 carry three marks each and question no. 28 to 30 carry five marks each.
(iii) 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 given choices in such questions.
(iv) Start from the first question and proceed to the last. Do not waste time over a question if you can not solve it.
(v) Use of calculator is not permitted.
(vi) You may use the following values of physical constants wherever necessary :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$
Boltzmann's constt. $K = 1.381 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$; Avogadro Number $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}$; Mass of Neutron $m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

[1]

[P.T.O.

1. यदि आवेशित संधारित्र की प्लेटों के बीच की दूरी कम कर दी जाये तो प्लेटों के बीच विभवान्तर किस प्रकार प्रभावित होगा ? 1
If the distance between the plates of a charged capacitor is decreased, how would be the potential difference between the plates affected ?
2. आवेशित कण जब किसी चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है तो उसकी गतिज ऊर्जा में क्या परिवर्तन होता है ? 1
When a charged particle enters in a magnetic field, what change takes place in its kinetic energy ?
3. लेंज का नियम क्या है ? 1
What is Lenz's law ?
4. वैद्युतचुम्बकीय तरंगों के कोई दो ऐसे गुण लिखिये जो वैद्युतचुम्बकीय वर्णक्रम के सभी भागों के लिये मान्य हों। 1
Name any two properties of electromagnetic waves which are common to all parts of electromagnetic spectrum.
5. प्रकाश की तरंगदैर्घ्य पर माध्यम के बदलने का क्या प्रभाव पड़ता है ? 1
What is the effect of change of medium on the wavelength of light ?
6. 100 इलेक्ट्रॉन वोल्ट गतिज ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य कितनी होगी ? 1
What would be the de-Broglie wavelength of an electron possessing 100 eV kinetic energy ?
7. हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम बोर कक्षा की त्रिज्या 0.53 \AA होती है। द्वितीय कक्षा की त्रिज्या कितनी होगी ? 1
The radius of first Bohr orbit of hydrogen atom is 0.53 \AA . What would be the radius of second orbit ?
8. NAND गेटों का उपयोग कर OR गेट प्राप्त करने हेतु संयोजन चित्र बनाइये। 1
Using NAND gates, make a gate combination diagram to obtain OR gate.
9. C फैरड के किसी संधारित्र को Q कूलॉम आवेश दिया जाता है। उसमें संचित ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। 2
Q coulomb charge is given to a capacitor of C Farad. Derive the formula of energy stored in it.
10. एक बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा विभव क्रमशः 24 न्यूटन/कूलॉम तथा 12 वोल्ट हैं। आवेश का मान तथा बिन्दु की आवेश से दूरी ज्ञात कीजिये। 2
The intensity of electric field and potential at a point due to a point charge are 24 N/C and 12 Volt respectively. Find the magnitude of the charge and distance of the point from the charge.

11. किसी बैटरी का शिखर विभवान्तर, 0.5 A धारा लेने पर 1.8 वोल्ट तथा 0.8 A धारा लेने पर 1.5 वोल्ट हो जाता है। बैटरी का विद्युत वाहक बल तथा आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात कीजिये। 2
When 0.5 A current is drawn from a battery, its terminal voltage becomes 1.8 volt and, when current of 0.8 A is drawn, its terminal voltage becomes 1.5 volt. Calculate the e.m.f. and internal resistance of the battery.
12. एक धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर उत्पन्न होने वाले चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न कीजिये। 2
Derive an expression for the magnetic field produced at the centre of a current carrying circular coil.
13. एक ट्रान्सफार्मर के प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली के फेरों का अनुपात 1:15 है। यदि प्राथमिक कुण्डली में वोल्टता तथा धारा क्रमशः 12 वोल्ट तथा 30 एम्पियर हो तो द्वितीयक कुण्डली में वोल्टता तथा धारा क्या होगी ? 2
The ratio of turns in the primary and secondary coil of a transformer is 1:15. If the voltage and current in the primary coil are 12 volt and 30 ampere respectively, then what will be the voltage and current in secondary coil ?
14. प्रत्यावर्ती धारा के शिखर मान तथा वर्ग माध्य मूल मान के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिये। 2
Establish a relation between peak value and root mean square (rms) value of alternating current.
15. निम्नलिखित तरंग दैर्घ्य, वैद्युत चुम्बकीय वर्णक्रम के किन क्षेत्रों में पड़ती हैं— 2
In which regions of the electromagnetic spectrum, the following wavelengths fall—
(i) 12000 Å (ii) 6563 Å (iii) 820 Å (iv) 1 Å

अथवा (OR)

सिद्ध कीजिये कि निर्वात में, किसी बिन्दु पर, किसी समय, वैद्युत चुम्बकीय तरंग के लिये E/H अनुपात की इकाई 'ओम' होती है।

Show that for an electromagnetic wave in vacuum, at any point, at any time, the unit of E/H ratio is 'ohm'.

16. क्रान्तिक कोण से क्या अभिप्राय है ? यह अपवर्तनांक से किस प्रकार सम्बन्धित है ? 2
What is the meaning of critical angle ? How it is related with refractive index ?
17. रेडियोधर्मी पदार्थ की 'सक्रियता' से क्या तात्पर्य है ? इसका SI मात्रक लिखिये। यह किन बातों पर निर्भर करती है ? 2
What is meant by 'activity' of a radioactive material ? Write its SI unit. On what factors it depend ?
18. निम्नलिखित में से किस आवृत्ति पर व्योम तरंगों से प्रसारण उचित रहेगा और किस पर नहीं। कारण सहित बताइये। 2
Among the following, which frequency would be suitable for Sky wave propagation and which not. Explain with reason.
(i) 10 KHz (ii) 20 MHz

19. स्थिरवैद्युतिकी में गाउस के नियम का उल्लेख कीजिये। इसका उपयोग कर किसी आवेशित पतले गोलीय खोल के कारण, उसके बाहर तथा अन्दर स्थित बिन्दुओं पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिये। 3
State Gauss's law of electrostatics. Using this, obtain the intensity of electric field due to a thin charged spherical shell at its outside and inside points.

अथवा (OR)

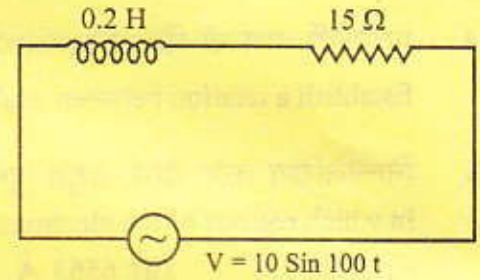
किसी वैद्युत द्विध्रुव को वैद्युत क्षेत्र में, क्षेत्र की दिशा से θ कोण तक घुमाने में किये गये कार्य के लिये सूत्र व्युत्पन्न कीजिये।

Derive the formula for the workdone in rotating an electric dipole in an electric field through an angle θ from the direction of the field.

20. संलग्न प्रत्यावर्ती धारा परिपथ के लिये, ज्ञात कीजिये—
For the adjoining alternating current circuit, find—

1+1+1 = 3

- (क) परिपथ प्रतिबाधा
Circuit impedance
(ख) धारा का शिखर मान
Peak value of current
(ग) धारा-वोल्टता कलान्तर
Current-voltage phase difference



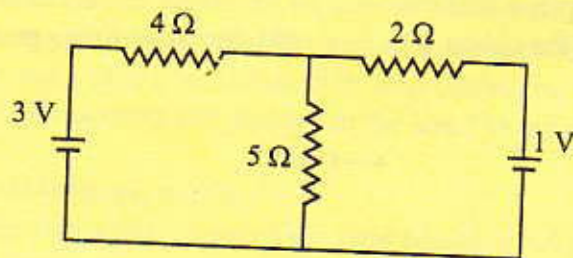
21. निकट दृष्टिदोष के कारण एक व्यक्ति की बायीं आँख के लिये दूरस्थ बिन्दु 1.5 मीटर, जबकि दूर दृष्टिदोष के कारण उसकी दायीं आँख के लिये निकट बिन्दु 0.50 मीटर हो गया है। दोष निवारण हेतु प्रयुक्त लेंसों की शक्तियाँ ज्ञात कीजिये। 3

Being myopic, the far point for the left eye of a person has shifted to 1.5 meter while being hyperopic, the near point for his right eye has shifted to 0.50 meter. Find the powers of the lenses used for the corrections.

22. कलान्तर तथा पथान्तर में क्या सम्बन्ध है ? दो कला सम्बद्ध स्रोतों से पर्दे के किसी बिन्दु तक पथान्तर $\frac{5\lambda}{2}$ का है। उस बिन्दु पर सम्पोषी तथा विनाशी व्यतिकरण की सम्भावनायें बताइये यदि स्रोतों में कलान्तर (i) π का हो या (ii) 2π का हो। 3

What is the relation between phase difference and path difference ? The path difference at a point on the screen from two coherent source is $\frac{5\lambda}{2}$. Describe the possibilities of constructive and destructive interference at that point if the phase difference between the sources is either (i) π or (ii) 2π .

23. किसी फोटोसेल के कैथोड पर जब 300 nm तथा 400 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश डाले जाते हैं तो निरोधी विभव क्रमशः 1.85 वोल्ट तथा 0.82 वोल्ट प्राप्त होते हैं। परिकलित कीजिये— $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$
- (क) प्लांक स्थिरांक का मान (ख) कैथोड के पदार्थ का कार्यफलन
- When light of 300 nm and 400 nm wavelengths are allowed to fall on the cathode surface of a photocell, the stopping potentials are obtained as 1.85 volt and 0.82 volt respectively. Calculate—
- (a) Value of Planck's constant (b) Workfunction of cathode surface
24. हाइड्रोजन परमाणु के H_α तथा H_β संक्रमणों को ऊर्जा स्तर आरेख में प्रदर्शित कीजिये तथा उनकी तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिये। दिया है $R_H = 1.1 \times 10^7 \text{ मीटर}^{-1}$ । 3
- Show the H_α and H_β transitions of hydrogen atom in an energy level diagram and find their wavelengths. Given $R_H = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$.
25. प्रकाशिक डायोड (फोटोडायोड) क्या होता है ? इसको क्रिया हेतु पश्च अभिनति में क्यों रखा जाता है, जबकि अग्र अभिनति में अधिक धारा उपलब्ध रहती है ? 3
- What is a photodiode ? Why is it kept in reverse bias for operation, while the current available in forward bias happens to be more ?
26. p-n संधि डायोड के लिए केवल अग्र अभिनत का परिपथ आरेख खींचिये। अग्र अभिनत तथा पश्च अभिनत के लिए अभिलाक्षणिक वक्र (विभव तथा धारा के मध्य) खींचिये। 3
- Draw a circuit diagram for p-n junction diode only in forward bias. Draw characteristic curve (between voltage and current) for both forward bias and reverse bias.
27. आयाम माडुलन क्या है ? माडुलित तरंग को आरेख की सहायता से प्रदर्शित कीजिये। किसी माडुलित तरंग के अधिकतम तथा न्यूनतम आयाम क्रमशः 15 V तथा 3 V हैं। माडुलन सूचकांक ज्ञात कीजिये। 3
- What is amplitude modulation ? Show a modulated wave graphically. The maximum and minimum amplitude of a modulated wave are 15 V and 3 V respectively. Find the modulation index.
28. किरचॉफ के नियम लिखिये। संलग्न परिपथ के प्रत्येक प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात कीजिये। 5
- Write down the Kirchoff's laws. In the adjoining circuit, find the current in each resistor.



अथवा (OR)

किरचॉफ के नियमों को लागू कर व्हीटस्टोन सेतु के सन्तुलन का प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिये तथा मीटर सेतु से किसी अज्ञात प्रतिरोध को ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिये।

Applying the Kirchoff's laws, obtain the condition for the balance of Wheatstone bridge and describe the method of determining the unknown resistance with the help of Meter bridge.

29. एक चल कुंडली गैल्वेनोमीटर की रचना तथा कार्यविधि को चित्र सहित समझाइये। 5
Explain the construction and working of a Moving Coil Galvanometer with diagram.

अथवा (OR)

एक गैल्वेनोमीटर को ऐमीटर में किस प्रकार परिवर्तित किया जा सकता है ? नामांकित चित्र खींचिये तथा शंट प्रतिरोध का, गैल्वेनोमीटर की कुण्डली के प्रतिरोध तथा धारा के पदों में व्यंजक प्राप्त कीजिये। यदि गैल्वेनोमीटर की कुण्डली का प्रतिरोध 60 ओम है तथा इसे 3 मिली ओम का शंट लगाकर ऐमीटर में रूपान्तरित करना है तो ज्ञात कीजिये कि रूपान्तरित ऐमीटर का प्रतिरोध क्या होगा ?

How can a galvanometer be converted into an ammeter ? Draw labelled diagram and establish an expression for shunt resistance in terms of the resistance of the coil of galvanometer and current. If resistance of the coil of galvanometer is 60Ω and it has to be converted into an ammeter using a shunt of resistance $3 \text{ m}\Omega$, then calculate the resistance of the converted ammeter.

30. परावर्तन की क्रिया द्वारा समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त करने की विधि का वर्णन कीजिये तथा ब्रूस्टर के नियम को व्युत्पन्न कीजिये। 5

Describe the method of obtaining plane polarised light by the method of reflection and deduce the Brewster's law.

अथवा (OR)

एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिवृश्यक तथा नेत्रिका के बीच की दूरी 12 सेमी है। अभिवृश्यक की फोकस दूरी 0.6 सेमी तथा नेत्रिका की फोकस दूरी 5 सेमी है। यदि स्पष्ट प्रतिबिम्ब, नेत्रिका के बायीं ओर 25 सेमी पर प्राप्त करना हो तो ज्ञात कीजिये – $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$

(क) वस्तु की प्रारम्भिक स्थिति

(ख) सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता

The distance between the objective and the eyepiece in a compound microscope is 12 cm. Focal length of objective is 0.6 cm and focal length of eyepiece is 5 cm. If clear image is to be obtained at 25 cm to the left of the eyepiece find out –

(a) the initial position of the object

(b) the magnifying power of the microscope

2016

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

PHYSICS (Theory)

समय : 3 घण्टे]
Time : 3 hours]

[पूर्णांक : 70
[Max. Marks : 70

- निर्देश : (i) इस प्रश्न पत्र में कुल 30 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
(ii) प्रश्न संख्या 1 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। प्रश्न संख्या 9 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है, प्रश्न संख्या 19 से 27 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है तथा प्रश्न संख्या 28 से 30 तक प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
(iii) प्रश्न पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है, तथापि 2 अंकों वाले एक प्रश्न में, 3 अंकों वाले एक प्रश्न में और 5 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) प्रथम प्रश्न से प्रारम्भ कीजिए और अन्त तक करते जाइए। जो प्रश्न न आता हो उस पर समय नष्ट न कीजिए।
(v) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।
(vi) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$
बोल्ट्जमान नियतांक $K = 1.381 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$; आवोगाद्रो संख्या $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}$; न्यूट्रॉन की संहति $m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

- Note : (i) There are in all 30 questions in this question paper. All questions are compulsory.
(ii) Question No. 1 to 8 carry one mark each, question no. 9 to 18 carry two marks each, question no. 19 to 27 carry three marks each and question no. 28 to 30 carry five marks each.
(iii) 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 given choices in such questions.
(iv) Start from the first question and proceed to the last. Do not waste time over a question if you can not solve it.
(v) Use of calculator is not permitted.
(vi) You may use the following values of physical constants wherever necessary :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$
Boltzmann's constt. $K = 1.381 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$; Avogadro Number $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}$; Mass of Neutron $m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

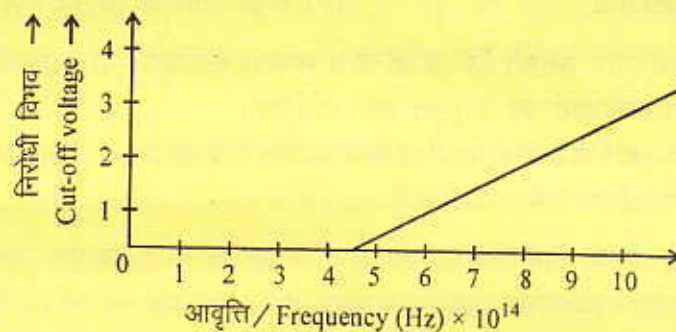
1. काँच, हीरे तथा जल का अपवर्तनांक क्रमशः 1.5, 2.0 तथा 1.33 है। इनमें से किसमें प्रकाश की चाल सबसे अधिक होगी और क्यों ? 1
The refractive indices of glass, diamond and water are 1.5, 2.0 and 1.33 respectively. In which of these will the speed of light be maximum and why ?
2. ट्रॉन्सफार्मर में ऊर्जा का ह्रास किस तरह से कम किया जा सकता है ? 1
How the loss of power in a transformer can be reduced ?
3. एक एल्फा कण 5×10^4 न्यूटन/कूलॉम के वैद्युत क्षेत्र में स्थित है। इस पर लगने वाले बल की गणना कीजिये। 1
An alpha particle is situated in an electric field of 5×10^4 Newton/coulomb. Calculate the force exerted on it.
4. 10^{-14} मीटर तरंगदैर्घ्य की गामा किरणों, 10^{-8} मीटर तरंगदैर्घ्य की पराबैंगनी किरणों तथा 6800 \AA तरंगदैर्घ्य के लाल प्रकाश के लिए कौन सी भौतिक राशि समान है ? 1
What physical quantity is the same for Gamma rays of wavelength 10^{-14} meter, Ultraviolet rays of wavelength 10^{-8} meter and Red light of wavelength 6800 \AA .
5. AND गेट का लॉजिक प्रतीक बनाइये तथा इसकी सत्यता सारणी दीजिये। 1
Draw the logic symbol of AND gate and give its truth table.
6. अनुचुम्बकीय तथा लौहचुम्बकीय पदार्थों की चुम्बकीय प्रवृत्ति पर ताप का क्या प्रभाव पड़ेगा ? 1
What will be the effect of temperature on magnetic susceptibility of paramagnetic and ferromagnetic materials ?
7. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की उस श्रेणी का नाम लिखिये जिसकी कुछ रेखायें दृश्य क्षेत्र में आती हैं। 1
Name the series in hydrogen spectrum whose few lines lie in the visible region.
8. एक इलेक्ट्रॉन तथा एक प्रोटॉन की गतिज ऊर्जा समान है। किस कण की दे ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य न्यूनतम है ? 1
An electron and a proton have the same kinetic energy. Find which particle has minimum de Broglie wavelength.
9. एक 3 मीटर लम्बाई के तथा 0.5 मिलीमीटर² परिच्छेद क्षेत्रफल के तार का प्रतिरोध 2.5Ω है। तार के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात कीजिये। यदि इस तार की लम्बाई बढ़ाकर दुगुनी कर दी जाये तो विशिष्ट प्रतिरोध कितना होगा ? 2
The resistance of a wire of length 3 meter and area of cross section 0.5 mm^2 is 2.5Ω . Calculate the specific resistance of the material of the wire. If length of this wire is increased and is made twice of its original length, what will be the specific resistance ?
10. एक वृत्ताकार धारावाही कुण्डली के केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये। 2
Obtain an expression for the magnetic field produced at the centre of a current carrying circular coil.
11. एक वैद्युत द्विध्रुव, समान वैद्युत क्षेत्र में क्षेत्र की दिशा से θ कोण बनाता है। इसे रेखांकित चित्र द्वारा दर्शाइये तथा इस पर कार्य करने वाले बल-आघूर्ण के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये। 2
Draw a labelled diagram showing an electric dipole making an angle θ with a uniform electric field and derive an expression for the torque experienced by the dipole.
12. व्योम तरंग संचरण क्या है ? संक्षेप में लिखिये। यह किस आवृत्ति परास के लिए कार्य करता है ? 2
What is Sky wave propagation ? Write in brief. In which frequency range does it work ?

13. एक 50 Ω का प्रतिरोधक एक 220 V - 50 Hz सप्लाई से जुड़ा है। ज्ञात कीजिये – 1+1 = 2
 (क) परिपथ में धारा का r.m.s. मान (ख) एक पूरे चक्र में व्यय कुल शक्ति
 A 50 Ω resistor is connected to a 220 V - 50 Hz supply. Find out –
 (a) r.m.s. value of current in the circuit (b) net power consumed for a complete cycle
14. एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रतिरोध R, प्रेरकत्व L तथा संधारित्र C श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। इस परिपथ की प्रतिबाधा के लिए सूत्र लिखिये। स्पष्ट कीजिये कि अनुनाद की स्थिति में धारा क्यों बढ़ जाती है। अनुनादी आवृत्ति के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये। 2
 In an alternating current circuit, resistance R, inductance L and capacitance C are connected in series. Write the formula for the impedance of the circuit. Write clearly why current increases in case of resonance. Obtain expression for resonance frequency.

अथवा (OR)

- R = 10 Ω तथा L = 800 mH के श्रेणी संयोजन को एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज $E = 200 \sin 300 t$ से जोड़ा गया है। गणना कीजिये – 1+1 = 2
 (क) परिपथ की प्रतिबाधा (ख) धारा का शिखर मान
 A series combination of R = 10 Ω and L = 800 mH is connected to an alternating voltage $E = 200 \sin 300 t$. Calculate –
 (a) impedance of the circuit (b) peak current in the circuit
15. नाभिक की द्रव्यमान संख्या और उसकी त्रिज्या के बीच सम्बन्ध लिखिये। दो नाभिकों की त्रिज्याओं का अनुपात 1 : 2 है। उनकी द्रव्यमान संख्याओं का अनुपात ज्ञात कीजिये। 2
 Write the relation between the mass number and radius of a nucleus. The ratio of radii of two nuclei is 1 : 2. Find the ratio of their mass numbers.
16. किन्हीं दो वैद्युतचुम्बकीय तरंगों का नाम लिखिये तथा इनमें से प्रत्येक तरंग का एक उपयोग लिखिये। 2
 Write the name of any two electromagnetic waves and give one use of each of these waves.
17. एक समान्तर प्लेट संधारित्र, जिसकी प्लेटों के बीच वायु है, की धारिता 12 pF है। संधारित्र की धारिता क्या होगी यदि प्लेटों की दूरी आधी कर दी जाये तथा उनके बीच का स्थान ऐसे पदार्थ से भर दिया जाये जिसका परावैद्युतांक 6 है। 2
 A parallel plate capacitor, with air between the plates, has a capacitance of 12 pF. What will be the capacitance of capacitor if distance between the plates is reduced by half and the space between them is filled with a material of dielectric constant 6.
18. ब्रूस्टर के नियम का उल्लेख कीजिये। सिद्ध कीजिये कि ध्रुवण कोण पर परावर्तित तथा अपवर्तित किरणें परस्पर लम्बवत होती हैं। 2
 Write Brewster's law. Prove that at polarising angle, reflected and refracted rays are perpendicular to each other.
19. हाइड्रोजन परमाणु के मूल स्तर की ऊर्जा -13.6 eV है। जब इलेक्ट्रॉन तीसरी कक्षा से दूसरी कक्षा में जाता है तो उत्सर्जित हुए फोटॉन की ऊर्जा ज्ञात कीजिये तथा इस फोटॉन की तरंगदैर्घ्य भी ज्ञात कीजिये। 3
 The energy of the lowest level of the hydrogen atom is -13.6 eV. Calculate the energy of the photon emitted when an electron falls from the third orbit to the second orbit and also find out the wavelength of this photon.

20. मॉड्युलेशन की आवश्यकता क्यों पड़ती है ? आयाम मॉड्युलन के लिए संदेश संकेत, वाहक तथा माड्युलित तरंगों को चित्र से प्रदर्शित कीजिए।
Why modulation is needed ? Show the message signal, carrier and modulated waves diagrammatically for amplitude modulation. 3
21. अन्योन्य प्रेरकत्व से आप क्या समझते हैं, परिपथ चित्र की सहायता से समझाइये। अन्योन्य प्रेरण गुणांक के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये। एक ऐसी वैद्युत युक्ति का व्यवहारिक उदाहरण दीजिये जो अन्योन्य प्रेरकत्व के सिद्धान्त पर आधारित है।
What do you understand by mutual induction, explain with the help of a circuit diagram ? Find out expression for the coefficient of mutual induction. Give a practical example of an electric device which is based on the principle of mutual induction. 3
22. प्रकाश वैद्युत उत्सर्जन में देहली आवृत्ति तथा कार्यफलन से क्या तात्पर्य है ? चित्र में, सोडियम में प्रकाश वैद्युत उत्सर्जन के लिए निरोधी विभव का आपतित विकिरण की आवृत्ति के साथ परिवर्तन दर्शाने वाला ग्राफ बनाया गया है। सोडियम के लिए देहली आवृत्ति तथा कार्यफलन ज्ञात कीजिये।
What is meant by Threshold frequency and Work function in photo electric emission ? In the figure a graph has been plotted showing change in cut off potential with the change in the frequency of the incident radiation for the photoelectric emission in Sodium. Find out Threshold frequency and Work function for Sodium. 3



23. तीन बिन्दु आवेश $q_1 = -2 \mu\text{C}$, $q_2 = -4 \mu\text{C}$ तथा $q_3 = +1 \mu\text{C}$ एक सीधी रेखा में, वायु में स्थित हैं। q_1 तथा q_2 के बीच की दूरी 2 सेमी तथा q_2 और q_3 के बीच की दूरी 4 सेमी है। निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिये।
Three point charges $q_1 = -2 \mu\text{C}$, $q_2 = -4 \mu\text{C}$ and $q_3 = +1 \mu\text{C}$ are placed in air in a straight line. The distance between q_1 and q_2 is 2 cm and that between q_2 and q_3 is 4 cm. Calculate the electric potential energy of the system. 3

अथवा (OR)

एक वैद्युत द्विध्रुव की अक्षीय रेखा पर स्थित किसी बिन्दु पर वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये।
Obtain an expression for the electric potential at a point on the axis of a dipole.

24. p-n संधि डायोड के लिए केवल अग्र अभिनत का परिपथ आरेख खींचिये। अग्र अभिनत तथा पश्च अभिनत के लिए अभिलाक्षणिक वक्र (विभव तथा धारा के मध्य) खींचिये।
Draw a circuit diagram for p-n junction diode only in forward bias. Draw characteristic curve (between voltage and current) for both forward bias and reverse bias. 3
25. प्रकाश का विवर्तन क्या होता है ? एकल झिरी विवर्तन प्रयोग में झिरी की चौड़ाई मूल चौड़ाई से दोगुनी कर दी गयी है। यह केन्द्रीय विवर्तन बैंड के आकार तथा तीव्रता को कैसे प्रभावित करेगी ?
What is diffraction of light ? In a single slit diffraction experiment, the width of the slit is made double the original width. How does this affect the size and intensity of the central diffraction band ? 3

26. ठोसों में ऊर्जा बैंड किस प्रकार बनते हैं ? ऊर्जा बैंड आरेखों के आधार पर धातुओं, विद्युतरोधी तथा अर्द्धचालकों में विभेद कीजिये। 3

How energy bands are formed in solids ? Distinguish between metals, insulators and semiconductors on the basis of energy bands diagram.

27. किसी पदार्थ का लाल, बैंगनी तथा पीले रंग के लिए अपवर्तनांक क्रमशः 1.52, 1.62 तथा 1.59 है। पदार्थ की वर्ण-विक्षेपण क्षमता ज्ञात कीजिये। यदि माध्य विचलन कोण 40° है तो इस पदार्थ के प्रिज्म से प्राप्त कोणीय विक्षेपण कितना होगा ? 3

The refractive indices of a material for red, violet and yellow colours are 1.52, 1.62 and 1.59 respectively. Calculate the dispersive power of the material. If the mean angle of deviation is 40° then what will be the angular dispersion produced by the prism of this material.

28. दो लम्बे, सीधे तार PQ तथा RS एक दूसरे के समान्तर निर्वात में 20 सेमी की दूरी पर रखे हैं। (चित्र देखिये) इनमें क्रमशः 4 एम्पियर तथा 14 एम्पियर की धारा एक ही दिशा में बह रही है। तार PQ तथा RS के ठीक मध्य में बिन्दु M स्थित है। ज्ञात कीजिये - $1 \times 5 = 5$

Two long, straight wires PQ and RS are kept parallel to each other in vacuum at a distance of 20 cm. (see figure). They carry currents of 4 A and 14 A respectively in the same directions. A point M lies exactly midway between PQ and RS. Find out -

(क) तार PQ के कारण बिन्दु M पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान व दिशा

The value and direction of the magnetic field at point M due to wire PQ

(ख) तार RS के कारण बिन्दु M पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान व दिशा

The value and direction of the magnetic field at point M due to wire RS

(ग) बिन्दु M पर परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र का मान तथा दिशा

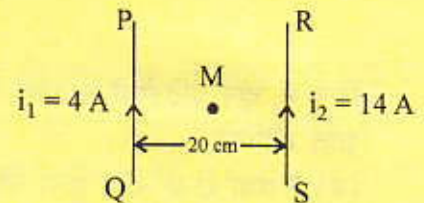
The value and direction of net (resultant) magnetic field at point M

(घ) तार PQ के कारण, तार RS की एकांक लम्बाई पर आरोपित बल का मान

Force acting per unit length of wire RS due to the wire PQ

(ङ) तार RS के कारण, तार PQ की एकांक लम्बाई पर आरोपित बल का मान

Force acting per unit length of wire PQ due to the wire RS



अथवा (OR)

एक गैल्वेनोमीटर को ऐमीटर में किस प्रकार परिवर्तित किया जा सकता है ? नामांकित चित्र खींचिये तथा शंट प्रतिरोध का, गैल्वेनोमीटर की कुण्डली के प्रतिरोध तथा धारा के पदों में व्यंजक प्राप्त कीजिये। यदि गैल्वेनोमीटर की कुण्डली का प्रतिरोध 60 ओम है तथा इसे 3 मिली ओम का शंट लगाकर ऐमीटर में रूपान्तरित करना है तो ज्ञात कीजिये कि रूपान्तरित ऐमीटर का प्रतिरोध क्या होगा ? 5

How can a galvanometer be converted into an ammeter ? Draw labelled diagram and establish an expression for shunt resistance in terms of the resistance of the coil of galvanometer and current. If resistance of the coil of galvanometer is 60Ω and it has to be converted into an ammeter using a shunt of resistance $3 \text{ m}\Omega$, then calculate the resistance of the converted ammeter.

29. नेत्र की समंजन क्षमता से आप क्या समझते हैं ? निकट दृष्टि दोष तथा दूर दृष्टि दोष के कारण तथा निवारण को किरण आरेख द्वारा समझाइये। 5
 What do you mean by power of accommodation of eye ? Describe the cause and correction of Myopia and Hypermetropia with ray diagram.

अथवा (OR)

एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक तथा नेत्रिका के बीच की दूरी 12 सेमी है। अभिदृश्यक की फोकस दूरी 0.6 सेमी तथा नेत्रिका की फोकस दूरी 5 सेमी है। यदि स्पष्ट प्रतिबिम्ब, नेत्रिका के बायीं ओर 25 सेमी पर प्राप्त करना हो तो ज्ञात कीजिये – $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$

- (क) वस्तु की प्रारम्भिक स्थिति (ख) सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता

The distance between the objective and the eyepiece in a compound microscope is 12 cm. Focal length of objective is 0.6 cm and focal length of eyepiece is 5 cm. If clear image is to be obtained at 25 cm to the left of the eyepiece, find out –

- (a) the initial position of the object (b) the magnifying power of the microscope

30. सेल का आन्तरिक प्रतिरोध क्या होता है तथा यह किन-किन बातों पर निर्भर करता है ? सिद्ध कीजिये कि जब सेलों का आन्तरिक प्रतिरोध, बाह्य प्रतिरोध से काफी ज्यादा हो तो सेलों को समान्तर क्रम में जोड़ना लाभकारी होता है। 5

What is internal resistance of the cell and on which factors does it depend ? Prove that when the internal resistance of the cells is much larger than the external resistance, then joining cells in parallel is useful.

अथवा (OR)

चित्र में चार प्रतिरोधों 6 ओम, 8 ओम, 6 ओम तथा 5 ओम का संयोजन दिखाया गया है। ज्ञात कीजिये – $2+1+2=5$

- (क) P तथा Q के बीच तुल्य प्रतिरोध
 (ख) P तथा Q के बीच विभवान्तर
 (ग) प्रत्येक प्रतिरोध में बहने वाली धारा

In the figure, combination of four resistances 6 Ω , 8 Ω , 6 Ω and 5 Ω has been shown. Calculate –

- (a) Equivalent resistance between P and Q
 (b) Potential difference between P and Q
 (c) Current flowing in each resistance

