Series : SMA/1

कोड नं.
Code No. **55/1/1**

रोल नं.
Roll No.

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 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 ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जायेगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- 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.**
- 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 script during this period.

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)
PHYSICS (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे] *[अधिकतम अंक : 70*
Time allowed : 3 hours] *[Maximum marks : 70*

सामान्य निर्देश :

(i) ***सभी*** *प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

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

(iii) *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 ।*

(iv) प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है । तथापि, दो अंकों वाले **एक** प्रश्न में, **तीन** अंकों वाले **एक** प्रश्न में और **पाँच** अंकों वाले **तीनों** प्रश्नों में आन्तरिक चयन प्रदान किया गया है । ऐसे प्रश्नों में आपको दिये गये चयन में से केवल **एक** प्रश्न ही करना है ।

(v) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति **नहीं** है । तथापि यदि आवश्यक हो तो आप लघुगणकीय सारणी का प्रयोग कर सकते हैं ।

(vi) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :

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

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

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

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

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ Nm^{2}C^{-2}

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

General Instructions :

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

(ii) *There are **30** questions in total. Question Nos. **1** to **8** are very short answer type questions and carry **one** mark each.*

(iii) *Question Nos. **9** to **18** carry **two** marks each, Question Nos. **19** to **27** carry **three** marks each and Question Nos. **28** to **30** carry **five** marks each.*

(iv) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in **one** question of **two** marks, **one** question of **three** marks and all **three** questions of **five** marks each. You have to attempt only **one** of the choices in such questions.*

(v) *Use of calculators is **not** permitted. However, you may use log tables if necessary.*

(vi) *You may use the following values of physical constants wherever necessary :*

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

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

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

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

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ Nm^{2}C^{-2}

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

1. किसी धातु में इलेक्ट्रॉनों का निम्न विभव से उच्च विभव की ओर अपवाह होता है, क्या इसका तात्पर्य यह है कि धातु के सभी इलेक्ट्रॉन एक ही दिशा में गति कर रहे हैं ? 1

When electrons drift in a metal from lower to higher potential, does it mean that all the free electrons of the metal are moving in the same direction ?

2. किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक B है और वहाँ पर नमन कोण 60° है । विषुवत् पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर घटक का मान कितना होगा ? 1

The horizontal component of the earth's magnetic field at a place is B and angle of dip is 60°. What is the value of vertical component of earth's magnetic field at equator ?

3. किसी प्ररूपी अर्धचालक की प्रतिरोधकता की ताप-निर्भरता को एक ग्राफ (आलेख) में दर्शाइये । 1

Show on a graph, the variation of resistivity with temperature for a typical semiconductor.

4. किसी चालक के भीतर स्थिर वैद्युत क्षेत्र का मान शून्य क्यों होना चाहिये ? 1

Why should electrostatic field be zero inside a conductor ?

5. उस भौतिक राशि का नाम लिखिये जिसका निर्वात में मान, 1 mm तरंग दैर्घ्य की सूक्ष्म तरंगों तथा 1600 Å की पराबैंगनी विकिरणों के लिये समान रहता है । 1

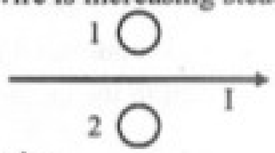
Name the physical quantity which remains same for microwaves of wavelength 1 mm and UV radiations of 1600 Å in vacuum.

6. किस दशा में एक निश्चित अपवर्तनांक का उभयोत्तल लेंस, किसी द्रव में डुबाने पर काँच की समतल शीट (परत) की भाँति कार्य करेगा ? 1

Under what condition does a biconvex lens of glass having a certain refractive index act as a plane glass sheet when immersed in a liquid ?

7. चित्र में धातु के दो वलय '1' और '2' एक ही समतल पर स्थित हैं । यदि तार में प्रवाहित विद्युत धारा I का मान अचर रूप से बढ़ता रहे तो, वलयों '1' और '2' में प्रेरित विद्युत धारा की दिशायें क्या होंगी ? 1

Predict the directions of induced currents in metal rings 1 and 2 lying in the same plane where current I in the wire is increasing steadily.



8. डी-ब्रॉग्ली की परिकल्पनाओं को लिखिये । 1

State de-Broglie hypothesis.

9. काँच के किसी सम बाहु प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $(\mu_g) = \sqrt{3}$ है । इस पर आपतित प्रकाश की एक किरण, प्रिज्म के भीतर, उसकी आधार रेखा के समान्तर गमन करती है, तो, इस किरण का आपतन कोण कितना होगा ? 2

A ray of light, incident on an equilateral glass prism $(\mu_g = \sqrt{3})$ moves parallel to the base line of the prism inside it. Find the angle of incidence for this ray.

10. डिजिटल (अंकीय) तथा एनालॉग (अनुरूप) सिग्नलों में अन्तर (भेद) लिखिये । 2

अथवा

संचार व्यवस्था में, निम्नलिखित में किन्हीं **दो** के कार्य का उल्लेख कीजिये ।

(i) ट्रॉन्सड्यूसर

(ii) रिपीटर (पुनरावर्तक)

(iii) ट्रॉन्समीटर (प्रेषित्र)

(iv) बैंड पारक फिल्टर

Distinguish between 'Analog and Digital signals'.

OR

Mention the function of any **two** of the following used in communication system :

(i) Transducer

(ii) Repeater

(iii) Transmitter

(iv) Bandpass Filter

11. एक सेल का विद्युत वाहक बल (ई.एम.एफ.) E और आन्तरिक प्रतिरोध 'r' है । इस सेल को दो बाह्य प्रतिरोधों R_1 और R_2 तथा एक आदर्श एमीटर से जोड़ा गया है । परिपथ में विद्युतधारा का मान निम्नांकित चार विभिन्न परिस्थितियों में मापा गया है : 2

(i) जब परिपथ में कोई बाह्य प्रतिरोध नहीं है ।

(ii) जब परिपथ में केवल R_1 प्रतिरोध है ।

(iii) जब परिपथ में R_1 तथा R_2 श्रेणी क्रम में संयोजित हैं ।

(iv) जब परिपथ में R_1 तथा R_2 पार्श्व (समांतर) क्रम में संयोजित हैं ।

उपरोक्त चार परिस्थितियों में विद्युत धाराओं के मान, 0.42 A, 1.05 A, 1.4 A तथा 4.2 A हैं । किन्तु, यह आवश्यक नहीं है कि विद्युत धाराओं के यह मान उपरोक्त परिस्थितियों के क्रम में ही हों । तो, उपरोक्त प्रत्येक परिस्थिति के लिये परिपथ में विद्युत धारा के मान की पहचान कीजिये ।

A cell of emf E and internal resistance r is connected to two external resistances R_1 and R_2 and a perfect ammeter. The current in the circuit is measured in four different situations :

(i) without any external resistance in the circuit

(ii) with resistance R_1 only

(iii) with R_1 and R_2 in series combination

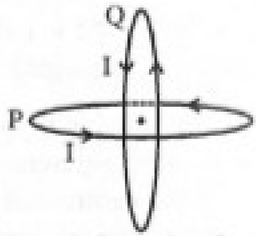
(iv) with R_1 and R_2 in parallel combination

The currents measured in the four cases are 0.42 A, 1.05 A, 1.4 A and 4.2 A, but not necessarily in that order. Identify the currents corresponding to the four cases mentioned above.

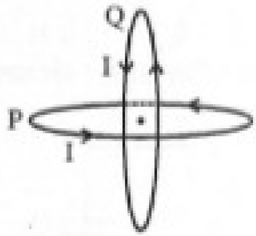
12. किसी चुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति -2.6×10^{-5} है । पहचान कीजिये कि यह किस प्रकार का चुम्बकीय पदार्थ है ? इसके दो गुणों का उल्लेख कीजिये । **2**

The susceptibility of a magnetic material is -2.6×10^{-5}. Identify the type of magnetic material and state its two properties.

13. दो सर्वसम वृत्ताकार तारों P और Q में प्रत्येक की त्रिज्या R है इनसे समानविद्युत धारा 'I' प्रवाहित हो रही है । इनको चित्र में दिखाये गये अनुसार इस प्रकार रखा गया है कि इनके समतल एक दूसरे के लम्बवत् हैं और इनके केन्द्र एक ही बिन्दु पर हैं । इस बिन्दु (केन्द्र) पर नेट चुम्बकीय क्षेत्र का मान और उसकी दिशा ज्ञात कीजिये । **2**



Two identical circular wires P and Q each of radius R and carrying current 'I' are kept in perpendicular planes such that they have a common centre as shown in the figure. Find the magnitude and direction of the net magnetic field at the common centre of the two coils.



14. जब किसी आदर्श संधारित्र को किसी डी.सी. (दिष्ट) धारा बैटरी से आवेशित किया जाता है तो कोई धारा प्रवाहित नहीं होती, किन्तु, ए.सी. (प्रत्यावर्ती) धारा स्रोत का उपयोग करने पर लगातार धारा प्रवाहित होती रहती है । विस्थापन-धारा की संकल्पना के आधार पर इसकी व्याख्या कैसे की जा सकती है ? **2**

When an ideal capacitor is charged by a dc battery, no current flows. However, when an ac source is used, the current flows continuously. How does one explain this, based on the concept of displacement current ?

15. किसी बिन्दु आवेश 'Q' से दूरी 'r' के साथ, (i) विद्युत क्षेत्र (E) तथा (ii) विद्युत विभव (V) के परिवर्तन को दर्शाने के लिये एक ग्राफ (आलेख) बनाइये । **2**

Draw a plot showing the variation of (i) electric field (E) and (ii) electric potential (V) with distance r due to a point charge Q.

16. किसी कुंडली के स्व-प्रेरकत्व की परिभाषा लिखिये । यह दर्शाइये कि 'L' स्व-प्रेरकत्व की किसी कुंडली में I धारा स्थापित करने के लिये आवश्यक चुम्बकीय ऊर्जा का मान $\frac{1}{2}LI^2$ होता है । **2**

Define self-inductance of a coil. Show that magnetic energy required to build up the current I in a coil of self inductance L is given by $\frac{1}{2}LI^2$.

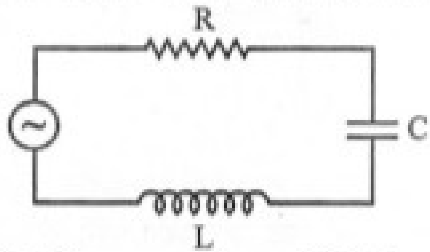
17. अग्र दिशिक बायस में विद्युत धारा का मान (~ mA), पश्चदिशिक बायस में विद्युत धारा के मान (~ μA) से अधिक होता है । तो फिर फ़ोटो डायोड का प्रचालन पश्चदिशिक बायस में क्यों किया जाता है ? 2

The current in the forward bias is known to be more (~mA) than the current in the reverse bias (~μA). What is the reason, then, to operate the photodiode in reverse bias ?

18. 'L' लम्बाई की एक धातु की एक छड़, 'ω' कोणीय आवृत्ति से इस प्रकार घूर्णन करती है कि, उसका एक सिरा 'L' त्रिज्या के धातु के एक वलय (रिंग) के केन्द्र पर जड़ा (हिंज) है और दूसरा सिरा वलय की परिधि पर रहता है । छड़ की घूर्णन अक्ष, वलय (रिंग) के केन्द्र से होकर जाती है और वलय के समतल के लम्बवत् है । एक अचर तथा एक समान चुम्बकीय क्षेत्र B, सर्वत्र विद्यमान है । वलय (रिंग) के केन्द्र तथा वलय के बीच ई.एम.एफ. (विद्युत वाहक बल) के लिये एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये । 2

A metallic rod of 'L' length is rotated with angular frequency of 'ω' with one end hinged at the centre and the other end at the circumference of a circular metallic ring of radius L, about an axis passing through the centre and perpendicular to the plane of the ring. A constant and uniform magnetic field B parallel to the axis is present everywhere. Deduce the expression for the emf between the centre and the metallic ring.

19. आरेख में एक LCR श्रेणी परिपथ दर्शाया गया है; जिसमें, $L = 5.0$ H, $C = 80$ μF तथा $R = 40$ Ω हैं और ये 240 V के, एक परिवर्ती आवृत्ति के स्रोत से संयोजित हैं । परिकलन कीजिये : 3

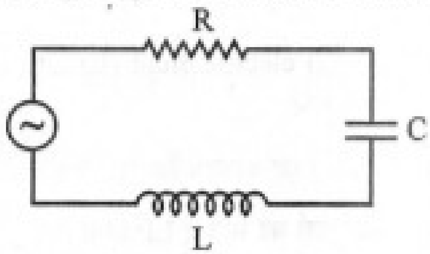


(i) स्रोत की कोणीय आवृत्ति जो अनुनाद पर परिपथ को परिचालित करती है,

(ii) अनुनादी आवृत्ति पर विद्युतधारा का मान,

(iii) अनुनाद पर संधारित्र के सिरों के बीच वर्ग माध्य मूल (आर.एम.एस.) विभव-पात ।

The figure shows a series LCR circuit with $L = 5.0$ H, $C = 80$ μF, $R = 40$ Ω connected to a variable frequency 240 V source. Calculate

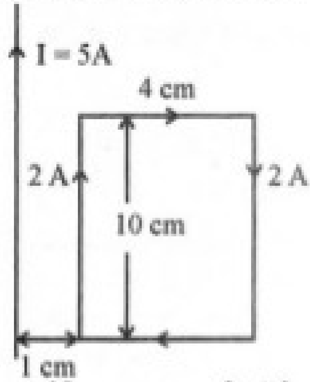


(i) The angular frequency of the source which drives the circuit at resonance.

(ii) The current at the resonating frequency.

(iii) The rms potential drop across the capacitor at resonance.

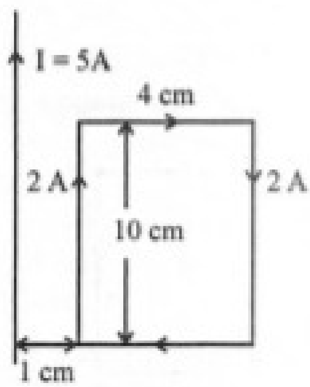
20. किसी 4 cm × 10 cm साइज (आमाप) के एक आयताकार लूप (पाश) से 2 A की एक विद्युतधारा प्रवाहित हो रही है । चित्र (आरेख) में दिखाये गये अनुसार, एक सीधा लम्बा तार जिससे 5 A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है, इस पाश (लूप) के पास रखा गया है । यदि यह तार और पाश एक ही समतल में हों तो ज्ञात कीजिये 3



(i) पाश (लूप) पर लगने वाला (आरोपित) बल-आघूर्ण (टॉर्क) तथा

(ii) धारा वाहक तार के कारण, पाश पर लगने वाले बल का परिमाण (मान) और उसकी दिशा ।

A rectangular loop of wire of size 4 cm × 10 cm carries a steady current of 2 A. A straight long wire carrying 5 A current is kept near the loop as shown. If the loop and the wire are coplanar, find



(i) the torque acting on the loop and

(ii) the magnitude and direction of the force on the loop due to the current carrying wire.

21. (अ) बोर के कक्षीय कोणीय संवेग के क्वान्टीकरण संबंधी द्वितीय अभिगृहीत के उपयोग से दर्शाइये कि हाइड्रोजन की nवीं कक्षीय स्थिति में, इलेक्ट्रॉन की परिधि का मान उससे (इलेक्ट्रॉन से) संबद्ध डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य के मान का n गुना होता है । 3

(ब) किसी हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन प्रारंभ में तीसरी उत्तेजित अवस्था में है । यदि यह इलेक्ट्रॉन अपनी निम्नतम अवस्था (आद्य अवस्था) में चला जाय तो उत्सर्जित हो सकने वाली स्पेक्ट्रमी रेखाओं की अधिकतम संख्या कितनी होगी ?

(a) Using Bohr's second postulate of quantization of orbital angular momentum show that the circumference of the electron in the n^{th} orbital state in hydrogen atom is n times the de Broglie wavelength associated with it.

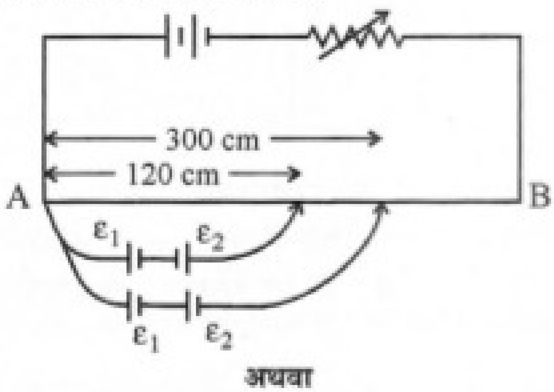
(b) The electron in hydrogen atom is initially in the third excited state. What is the maximum number of spectral lines which can be emitted when it finally moves to the ground state ?

22. आरेख में विभवमापी का एक लम्बा तार AB दिखाया गया है, जिसमें उसकी लम्बाई के अनुदिश एक नियत (अपरिवर्ती) विभव प्रवणता (पात) है । दो प्राथमिक सेलों को, जिनके विद्युत वाहक बल (ई.एम.एफ.) ε_1 तथा ε_2 हैं, आरेख में दिखाये गये अनुसार संयोजित किया गया है । इनके लिये शून्य विक्षेप स्थितियाँ (अविक्षेप बिन्दु) A सिरे से 120 cm तथा 300 cm दूरी पर प्राप्त होती हैं । तो ज्ञात कीजिये

(i) $\varepsilon_1/\varepsilon_2$

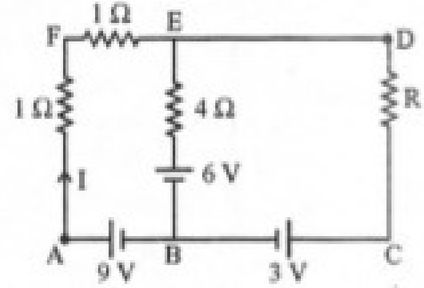
(ii) सेल E_1 के लिये शून्य विक्षेप स्थिति (अविक्षेप बिन्दु) की दूरी । 3

विभवमापी की संवेदनशीलता को कैसे बढ़ाया जाता है ?



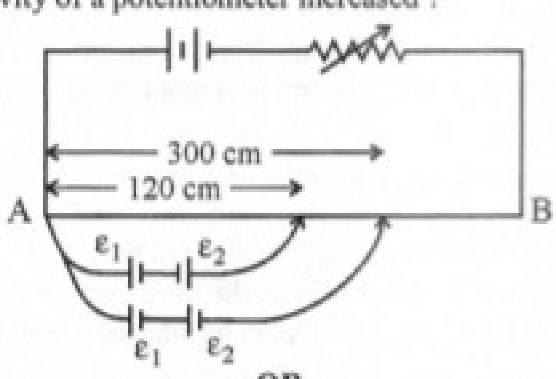
अथवा

किरचोफ के नियमों का उपयोग करते हुए परिपथ में अज्ञात प्रतिरोध R का मान ज्ञात कीजिये, ताकि 4 Ω प्रतिरोध से कोई विद्युतधारा प्रवाहित न हो । A और D के बीच विभवान्तर का मान भी ज्ञात कीजिये ।



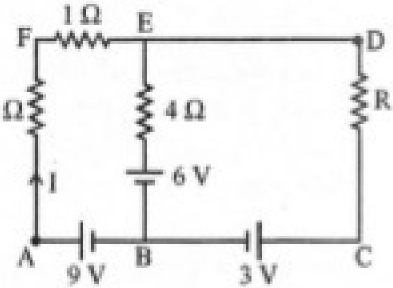
In the figure a long uniform potentiometer wire AB is having a constant potential gradient along its length. The null points for the two primary cells of emfs ε_1 and ε_2 connected in the manner shown are obtained at a distance of 120 cm and 300 cm from the end A. Find (i) $\varepsilon_1/\varepsilon_2$ and (ii) position of null point for the cell ε_1.

How is the sensitivity of a potentiometer increased ?



OR

Using Kirchoff's rules determine the value of unknown resistance R in the circuit so that no current flows through 4 Ω resistance. Also find the potential difference between A and D.



23. (i) परमाणु संख्या (A) के 30 व 170 के बीच मानों, के लिये, प्रति न्यूक्लिऑन बंधन ऊर्जा (BE/A) के मान के स्थिर रहने की व्याख्या न्यूक्लीय बलों के किस लाक्षणिक गुण के द्वारा की जा सकती है ?

(ii) दर्शाइये कि नाभिकों के एक विस्तृत परिसर में नाभिक का घनत्व स्थिर (नियत) रहता है और यह द्रव्यमान संख्या (A) पर निर्भर (आश्रित) नहीं होता । **3**

(i) What characteristic property of nuclear force explains the constancy of binding energy per nucleon (BE/A) in the range of mass number 'A' lying $30 < A < 170$?

(ii) Show that the density of nucleus over a wide range of nuclei is constant-independent of mass number A.

24. किसी सिग्नल को मॉडुलित करने की आवश्यकता के औचित्य के समर्थन में दो कोई कारक लिखिये । **3**

किसी ज्यावक्रीय वाहक तरंग पर, किसी मॉडुलक सिग्नल के अध्यारोपण से प्राप्त, आयाम मॉडुलित तरंग को दर्शाने के लिये, एक आरेख बनाइये ।

Write any two factors which justify the need for modulating a signal.

Draw a diagram showing an amplitude modulated wave by superposing a modulating signal over a sinusoidal carrier wave.

25. आइनस्टाइन का प्रकाश-विद्युत समीकरण लिखिये । स्पष्ट कीजिये की इस समीकरण को विद्युत-चुम्बकीय विकिरणों के फोटॉन-चित्र के उपयोग द्वारा कैसे प्राप्त किया जा सकता है ? **3**

प्रकाश विद्युत प्रभाव के उन प्रमुख लक्षणों का उल्लेख कीजिये जिनकी इस समीकरण के उपयोग से व्याख्या की जा सकती है ।

Write Einstein's photoelectric equation. State clearly how this equation is obtained using the photon picture of electromagnetic radiation.

Write the three salient features observed in photoelectric effect which can be explained using this equation.

26. (अ) संतत व्यतिकरण पैटर्न प्राप्त करने के लिये कला संबद्ध स्रोतों का होना क्यों आवश्यक है ? **3**

(ब) यंग के एक द्विझिरी प्रयोग में, λ तरंग दैर्ध्य के एकवर्णी प्रकाश का उपयोग किया गया है । जिससे पर्दे के एक बिन्दु पर, जहाँ पथान्तर λ है, प्रकाश की तीव्रता K एकक (यूनिट) है । तो, उस बिन्दु पर प्रकाश की तीव्रता ज्ञात कीजिये जहाँ पर पथान्तर $\frac{\lambda}{3}$ है ।

(a) Why are coherent sources necessary to produce a sustained interference pattern ?

(b) In Young's double slit experiment using monochromatic light of wavelength λ, the intensity of light at a point on the screen where path difference is λ, is K units. Find out the intensity of light at a point where path difference is λ/3.

27. हाइगेन्स के सिद्धान्त के उपयोग से किसी एकल झिरी द्वारा विवर्तन पैटर्न बनने की व्याख्या कीजिये, यदि झिरी एकवर्णी प्रकाश स्रोत द्वारा प्रदीप्त है । 3

यदि झिरी की चौड़ाई को उसकी प्रारंभिक लम्बाई से दो गुना कर दिया जाय तो, इससे केन्द्रीय विवर्तन बैंड के साइज़ तथा तीव्रता पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

Use Huygens's principle to explain the formation of diffraction pattern due to a single slit illuminated by a monochromatic source of light.

When the width of the slit is made double the original width, how would this affect the size and intensity of the central diffraction band ?

28. एक ऐसी युक्ति के सिद्धान्त को स्पष्ट कीजिये जिससे कुछ मिलियन वोल्ट कोटि की उच्च वोल्टता प्राप्त हो सकती है । 5

इस युक्ति का एक योजनाबत आरेख बनाइये और इसकी कार्यविधि को स्पष्ट कीजिये । क्या इस मशीन द्वारा उत्पन्न उच्च वोल्टता की उच्चतम सीमा पर कोई प्रतिबन्ध होता है ? स्पष्ट कीजिये ।

अथवा

(अ) विद्युत फ्लक्स की परिभाषा लिखिये । इसका एस.आइ. (S.I.) मात्रक क्या है ?

(ब) गाउस के नियम के उपयोग द्वारा सिद्ध कीजिये कि, किसी एक समान रूप से आवेशित अनन्त समतल शीट (चादर) के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र का मान, चादर से उस बिन्दु की दूरी पर निर्भर नहीं होता ।

(स) इस क्षेत्र की दिशा क्या होगी, यदि शीट (चादर) (i) धनावेशित हो (ii) ऋणावेशित हो ?

Explain the principle of a device that can build up high voltages of the order of a few million volts.

Draw a schematic diagram and explain the working of this device.

Is there any restriction on the upper limit of the high voltages set up in this machine ? Explain.

OR

(a) Define electric flux. Write its S.I. units.

(b) Using Gauss's law, prove that the electric field at a point due to a uniformly charged infinite plane sheet is independent of the distance from it.

(c) How is the field directed if (i) the sheet is positively charged, (ii) negatively charged ?

29. दूरदर्शक की आवर्धन क्षमता की परिभाषा तथा इसके लिये व्यंजक लिखिये । 5

किसी छोटे दूरदर्शक के अभिदृश्यक और नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमशः 150 cm तथा 5 cm हैं । इस दूरदर्शक से 3 km दूर स्थित, 100 m ऊँचे टावर को देखा जाये तो अन्तिम प्रतिबिम्ब की ऊँचाई कितनी होगी यदि प्रतिबिम्ब नेत्रिका से 25 cm दूरी पर बने ।

अथवा

सूक्ष्म दर्शी का प्रकार्य दूरदर्शक के प्रकार्य से किस प्रकार भिन्न होता है ?

किसी सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक तथा नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमशः 1.25 cm तथा 5 cm हैं । इससे 30 कोणीय आवर्धन प्राप्त करने के लिये, वस्तु का अभिदृश्यक के सापेक्ष स्थिति निर्धारित कीजिये, यदि सूक्ष्मदर्शी का उपयोग वैसे ही किया जाय जैसा सामान्यतः किया जाता है ?

Define magnifying power of a telescope. Write its expression.
A small telescope has an objective lens of focal length 150 cm and an eye piece of focal length 5 cm. If this telescope is used to view a 100 m high tower 3 km away, find the height of the final image when it is formed 25 cm away from the eye piece.

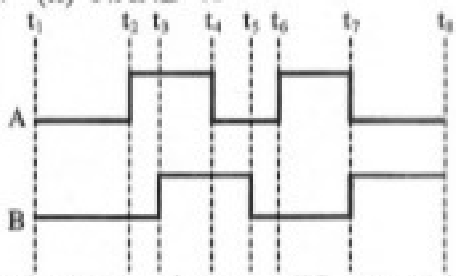
OR

How is the working of a telescope different from that of a microscope ?
The focal lengths of the objective and eyepiece of a microscope are 1.25 cm and 5 cm respectively. Find the position of the object relative to the objective in order to obtain an angular magnification of 30 in normal adjustment.

30. CE विन्यास में किसी ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के लिये एक सरल परिपथ आरेख बनाइये । इसकी कार्य विधि को स्पष्ट कीजिये । यह दर्शाइये कि इस प्रवर्धक की वोल्टता लब्धि $A_V = -\frac{\beta_{ac} R_L}{r_i}$, जहाँ β_{ac} – धारा लब्धि, R_L – लोड प्रतिरोध तथा r_i – निवेश प्रतिरोध है । 5
वोल्टता लब्धि के लिये व्यंजक के ऋणात्मक चिन्ह का क्या महत्त्व है ?

अथवा

(अ) एक ऐसे पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिये परिपथ आरेख बनाइये जिसमें p-n संधि डायोड का उपयोग किया गया हो । इसकी कार्य विधि को स्पष्ट कीजिये तथा निवेशी और निर्गत तरंग रूपों को दर्शाईये ।
(ब) निम्नांकित निवेशों A और B के लिये निर्गत तरंग रूप (Y) को दर्शाइये :
(i) OR गेट तथा (ii) NAND गेट



Draw a simple circuit of a CE transistor amplifier. Explain its working. Show that the voltage gain, A_V, of the amplifier is given by $A_V = -\frac{\beta_{ac} R_L}{r_i}$, where β_{ac} is the current gain, R_L is the load resistance and r_i is the input resistance of the transistor. What is the significance of the negative sign in the expression for the voltage gain ?

OR

(a) Draw the circuit diagram of a full wave rectifier using p-n junction diode. Explain its working and show the output, input waveforms.
(b) Show the output waveforms (Y) for the following inputs A and B of
(i) OR gate (ii) NAND gate 5