



Series 3HKP35/C



SET~1

कोड नं. **55/1/1**

रोल नं.

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

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें।

नोट :

- (i) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **11** हैं।
- (ii) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- (iii) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।
- (iv) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (v) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा। 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)



निर्धारित समय : 3 घण्टे



अधिकतम अंक : 70

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख्ती से पालन कीजिए :

- (i) यह प्रश्न-पत्र पाँच खण्डों में विभाजित किया गया है – क, ख, ग, घ और ङ।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) **खण्ड क** – प्रश्न संख्या **1** से **14** तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है।
- (iv) **खण्ड ख** – प्रश्न संख्या **15** एवं **16** प्रकरण-अध्ययन (केस स्टडी) आधारित लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **4** अंकों का है।
- (v) **खण्ड ग** – प्रश्न संख्या **17** से **25** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है।
- (vi) **खण्ड घ** – प्रश्न संख्या **26** से **30** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है।
- (vii) **खण्ड ङ** – प्रश्न संख्या **31** से **33** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है।

55/1/1

Page 12





- (viii) प्रश्न-पत्र में कोई समग्र विकल्प नहीं है। तथापि, एक-एक अंक के चार प्रश्नों में, दो-दो अंकों के तीन प्रश्नों में, तीन-तीन अंकों के दो प्रश्नों में तथा पाँच-पाँच अंकों के तीनों प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। ऐसे प्रश्नों में केवल एक ही विकल्प का उत्तर दीजिए।
- (ix) इसके अतिरिक्त, आवश्यकतानुसार, प्रत्येक खण्ड और प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं।
- (x) कैल्कुलेटरो अथवा लॉग सारणियों के प्रयोग की अनुमति नहीं है।
- (xi) जहाँ आवश्यक हो, आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं:

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

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

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

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

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

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

$$\text{इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (} m_e \text{)} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{न्यूट्रॉन का द्रव्यमान} = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{प्रोटॉन का द्रव्यमान} = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{आवोगाद्रो संख्या} = 6.023 \times 10^{23} \text{ प्रति ग्राम मोल}$$

$$\text{बोल्ट्ज़मान नियतांक} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

खण्ड क

1. समान पदार्थ, समान लम्बाई और अनुप्रस्थ-काट क्षेत्रफल क्रमशः A और 2A के दो तार X और Y समांतर में वि.वा.बल (emf) E की किसी आदर्श बैटरी के सिरो से संयोजित हैं। इनमें धारा घनत्वों का अनुपात (j_X/j_Y) क्या है ? 1

2. (a) कोई बिम्ब किसी अभिसारी लेंस की ओर किसी एकसमान चाल 5 m/s से गति करते हुए लेंस के फोकस पर रुक जाता है। लेंस के सापेक्ष प्रतिबिम्ब किस प्रकार गमन करेगा ? प्रतिबिम्ब की प्रकृति लिखिए। 1

अथवा

- (b) किसी सरल सूक्ष्मदर्शी में 5 cm फोकस दूरी के उत्तल लेंस का उपयोग किया जाता है। जब बिम्ब लेंस के फोकस पर स्थित है, तो आवर्धन क्षमता परिकलित कीजिए। 1

3. 20 Ω के किसी प्रतिरोधक से कोई प्रत्यावर्ती धारा $I = (10 \text{ A}) \sin(100 \pi t)$ प्रवाहित हो रही है। एक पूर्ण चक्र में प्रतिरोधक द्वारा उपभुक्त औसत शक्ति क्या है ? 1

4. (a) 10 MHz आवृत्ति की किसी विद्युत्-चुम्बकीय तरंग में क्या दोलन करता है ? 1

अथवा

- (b) जल शोधक में रोगाणुओं को मारने के लिए उपयोग किए जाने वाले विद्युत्-चुम्बकीय विकिरण का नाम लिखिए। 1





5. अपवर्तनांक n_1 के किसी द्रव में डूबे अपवर्तनांक n_2 ($n_1 < n_2$) के किसी समोत्तल लेंस की क्षमता क्या होती है ? 1
6. नाभिकीय अभिक्रिया करने के लिए बेहतर प्रक्षेपक के रूप में न्यूट्रॉनों को वरीयता क्यों दी जाती है ? 1
7. यदि किसी प्रकाश-सुग्राही पृष्ठ पर आपतित विकिरणों की आवृत्ति में वृद्धि ($\nu > \nu_0$) होती है, तो निरोधी विभव में क्या परिवर्तन होगा ? 1
8. (a) किसी इलेक्ट्रॉन को 100 V विभवान्तर से त्वरित किया गया है। इससे संबद्ध दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए। 1

अथवा

- (b) कोई प्रोटॉन और कोई ड्यूटेरॉन समान चाल से गतिमान हैं। इनसे संबद्ध दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्यों का अनुपात (λ_p / λ_d) ज्ञात कीजिए। 1
9. त्रिसंयोजक अशुद्धि से मादित किए जाने पर किसी नैज अर्धचालक का ऊर्जा अन्तराल किस प्रकार बदलता है ? 1
10. (a) साम्य के अधीन किसी p-n संधि में कोई नेट धारा नहीं होती है। क्यों ? 1
- अथवा
- (b) किसी LED द्वारा उत्सर्जित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य किस कारक पर निर्भर करती है ? 1

नोट : प्रश्न संख्या 11, 12, 13 और 14 के लिए दो कथन दिए गए हैं जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है
- (B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं परन्तु कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है
- (C) अभिकथन (A) सही है परन्तु कारण (R) ग़लत है
- (D) अभिकथन (A) ग़लत है और कारण (R) भी ग़लत है
11. अभिकथन (A) :
किसी अमीटर का परिसर उच्चतर है, तो उसका प्रतिरोध कम होता है।
कारण (R) :
किसी अमीटर के परिसर में वृद्धि करने के लिए उसके सिरों से अतिरिक्त शंट संयोजित करने की आवश्यकता है। 1
12. अभिकथन (A) :
अधिकांश उत्तरी गोलार्ध में नमनदर्शी सुई (नति-सूची) का उत्तर ध्रुव उपरिमुखी झुकता है।
कारण (R) :
यह उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को दर्शाता है। 1
13. अभिकथन (A) :
किसी प्रिज़्म के लिए लाल वर्ण के प्रकाश के लिए न्यूनतम विचलन कोण का मान नीले वर्ण के प्रकाश की अपेक्षा कम होता है।
कारण (R) :
प्रिज़्म के पदार्थ का अपवर्तनांक लाल वर्ण के प्रकाश की अपेक्षा नीले वर्ण के प्रकाश के लिए अधिक होता है। 1





14. अभिकथन (A) :

प्रकाश-विद्युत् उत्सर्जन के अपने अध्ययन में हॉलवाक्स ने ऋणावेशित ज़िंक की पट्टिका को किसी विद्युत्दर्शी (इलेक्ट्रोस्कोप) से संयोजित किया। उसने यह पाया कि दृश्य प्रकाश द्वारा किरणित किए जाने पर ज़िंक की पट्टिका से ऋणावेशित कण उत्सर्जित होते हैं।

कारण (R) :

दृश्य प्रकाश द्वारा किरणित किए जाने पर अनावेशित ज़िंक की पट्टिका धनावेशित हो जाती है।

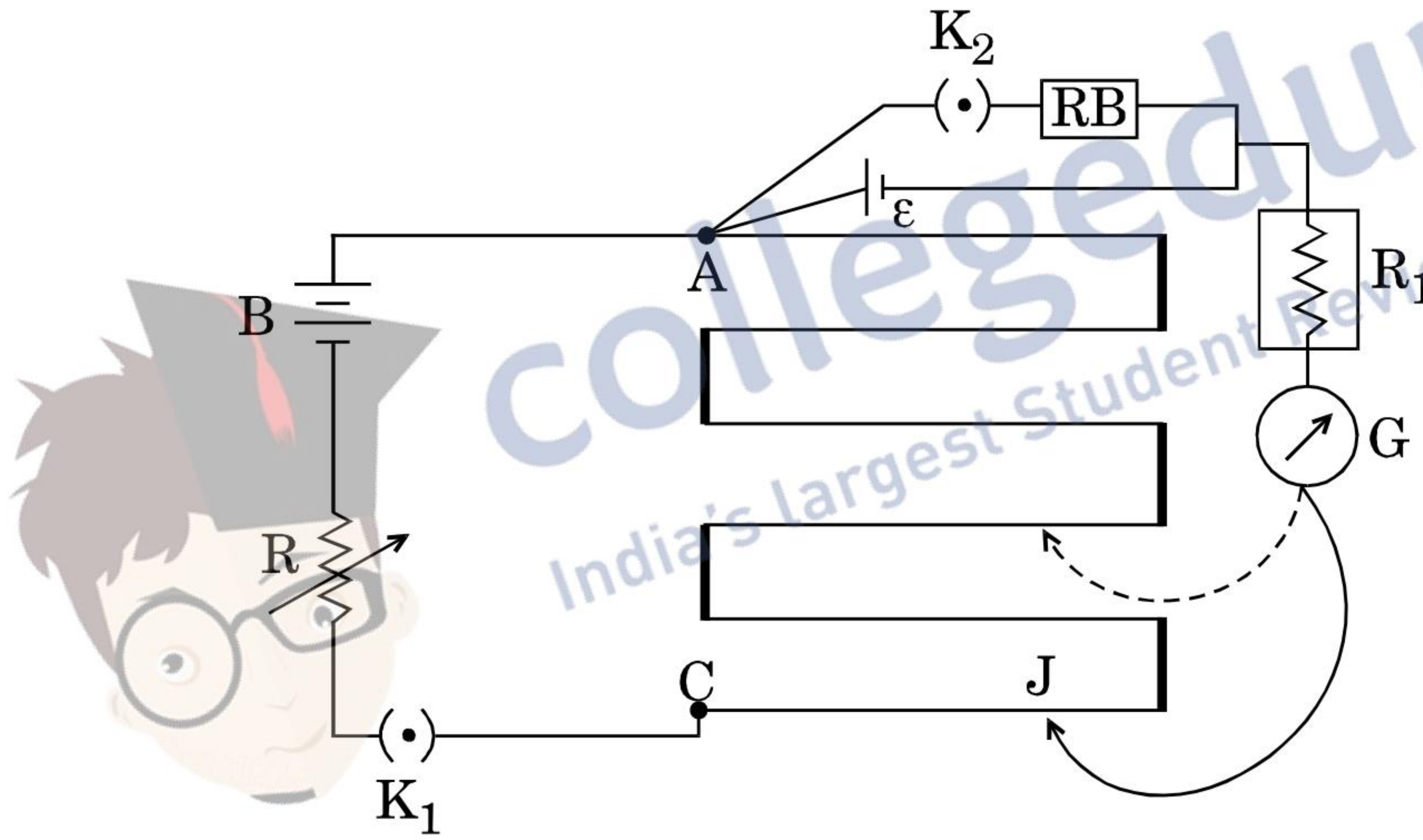
1

खण्ड ख

नोट: प्रश्न संख्या 15 और 16 प्रकरण-अध्ययन आधारित प्रश्न हैं और अनिवार्य प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में से किन्हीं 4 उपभागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक उपभाग 1 अंक का है।

15. आरेख में दर्शाए अनुसार कोई पोटेंशियोमीटर वि.वा.बल (emf) E की किसी बैटरी (B) से कोई स्थायी धारा ले रहा है। जब कुंजी K_2 को खुला रखा जाता है, तो वि.वा.बल (emf) ε के सेल के लिए संतुलन लम्बाई l_1 है। यदि कुंजी K_2 बन्द है और प्रतिरोध बॉक्स (RB) से कोई प्रतिरोध S लगाया जाता है, तो संतुलन लम्बाई l_2 हो जाती है।

4×1=4



(i) संतुलन लम्बाई $l_1 > l_2$ होने का कारण यह है कि

- (A) $E > \varepsilon$.
- (B) बैटरी का धन टर्मिनल सेल के धन टर्मिनल से संयोजित है।
- (C) सेल के सिरों पर विभव पात बैटरी के सिरों पर विभव पात से अधिक है।
- (D) सेल का टर्मिनल विभवान्तर उसके वि.वा.बल (emf) से कम है।

(ii) परिपथ में उच्च प्रतिरोध R_1 उपयोग किए जाने का कारण

- (A) संतुलन बिन्दु को पोटेंशियोमीटर के तार AC के मध्य-बिन्दु के निकट रखना है।
- (B) संतुलन बिन्दु पर बैटरी (B) द्वारा आपूर्त धारा को घटाकर शून्य करना है।
- (C) गैल्वेनोमीटर को उच्च धारा से होने वाली क्षति से बचाना है।
- (D) गैल्वेनोमीटर को अधिक सुग्राही बनाना है।





- (iii) यदि कुंजी K_2 को खुला रखें और प्रतिरोध R में वृद्धि करें, तो तार की संतुलन लम्बाई AJ
- (A) बढ़ेगी ।
(B) घटेगी ।
(C) पर कोई प्रभाव नहीं होगा ।
(D) शून्य हो जाएगी ।
- (iv) दो पोटेंशियोमीटरों P और Q में, समान तार, जिसकी A और C के बीच की लम्बाइयाँ क्रमशः 5 m और 10 m हैं, का उपयोग किया गया है । इनको बैटरी (B) से पृथक-पृथक परिपथ में जोड़ा जाता है । दो सेलों के वि.वा.बल (emf) की तुलना करने के लिए इनमें से किस पोटेंशियोमीटर को वरीयता दी जाएगी ?
- (A) P को क्योंकि विभव प्रवणता कम है
(B) Q को क्योंकि विभव प्रवणता कम है
(C) P को क्योंकि धारा अधिक है
(D) Q को क्योंकि पोटेंशियोमीटर का प्रतिरोध कम है
- (v) किसी पोटेंशियोमीटर में मैंगनिन के तार को वरीयता दिए जाने का कारण है
- (A) इसके प्रतिरोधकता ताप गुणांक का उच्च मान
(B) इसकी निम्न प्रतिरोधकता
(C) इसके प्रतिरोधकता ताप गुणांक का निम्न मान
(D) ताप में वृद्धि होने पर इसका प्रतिरोध घटता है

16. रदरफोर्ड के परमाणु के नाभिकीय मॉडल में परमाणु का सम्पूर्ण धनावेश तथा अधिकांश द्रव्यमान नाभिक में संकेंद्रित होता है । नाभिक के चारों ओर कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन परिक्रमा करते हैं । नाभिक प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों का बना होता है । चूँकि परमाणु की तुलना में नाभिक अतिसूक्ष्म होता है, परमाणु का अधिकांश भाग रिक्त होता है । प्रोटॉन और न्यूट्रॉन एक-दूसरे के साथ अत्यन्त प्रबल नाभिकीय बलों द्वारा जुड़े होते हैं ।

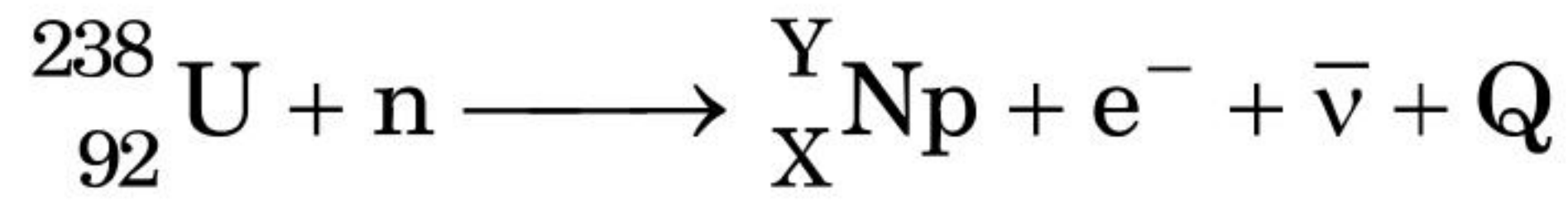
$4 \times 1 = 4$

- (i) द्रव्यमान संख्या A के किसी नाभिक की त्रिज्या R होती है
- (A) $R = R_0 A^3$
(B) $R = R_0 A^{1/3}$
(C) $R = R_0^3 A$
(D) $R = R_0^3 A^{1/3}$
- (ii) नाभिकों X^{27} और Y^8 के नाभिकीय घनत्वों का अनुपात है
- (A) $3 : 2$
(B) $27 : 8$
(C) $1 : 1$
(D) $2 : 3$





(iii) निम्नलिखित नाभिकीय अभिक्रिया



में X और Y के मान हैं

- (A) X = 92; Y = 238
 (B) X = 92; Y = 239
 (C) X = 93; Y = 239
 (D) X = 93; Y = 238

(iv) नाभिकीय बलों के संतृप्ति गुणधर्म का कारण यह तथ्य है कि ये

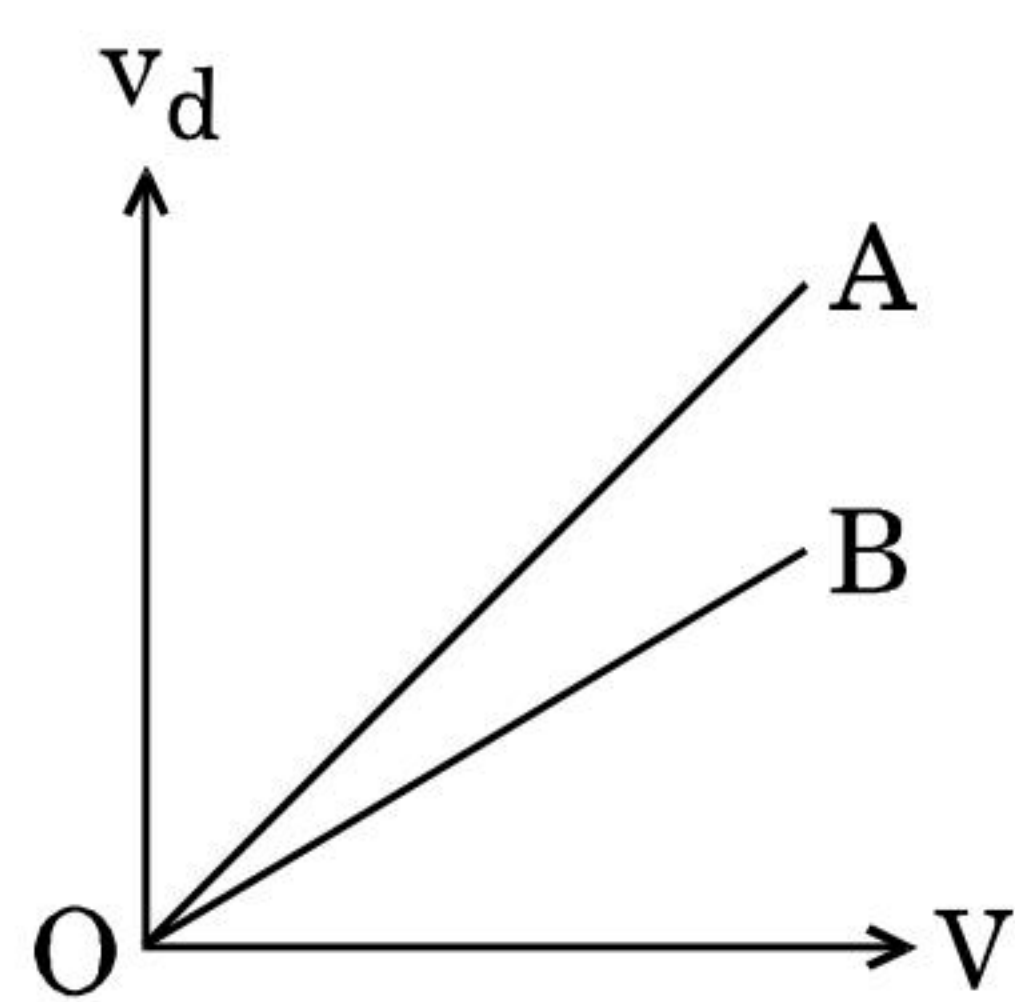
- (A) आवेश अनाश्रित बल हैं ।
 (B) अकेन्द्रीय बल हैं ।
 (C) स्पिन-आश्रित बल हैं ।
 (D) लघुपरासी बल हैं ।

(v) गाइगर-मार्सडन प्रकीर्णन प्रयोग में ऐल्फा कणों को प्रकीर्णित करने के लिए स्वर्ण (गोल्ड) की महीन पन्नी का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि ऐल्फा कण

- (A) एक से अधिक बार प्रकीर्णित नहीं होंगे तथा स्वर्ण (गोल्ड) का नाभिक ऐल्फा कण से 50 गुना भारी होता है ।
 (B) एक से अधिक बार प्रकीर्णित नहीं होंगे तथा स्वर्ण (गोल्ड) का नाभिक ऐल्फा कण से हल्का होता है ।
 (C) इने-गिने से अधिक प्रकीर्णित नहीं होंगे तथा स्वर्ण (गोल्ड) का नाभिक ऐल्फा कण से 25 गुना भारी होता है ।
 (D) एक से अधिक बार प्रकीर्णित होंगे तथा स्वर्ण (गोल्ड) का नाभिक ऐल्फा कण से 25 गुना भारी होता है ।

खण्ड ग

17. किसी बैटरी के सिरो से संयोजित चालक में इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग की परिभाषा लिखिए । दिए गए आरेख में विभिन्न लम्बाइयों के दो ताँबे के तारों A और B में इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग (v_d) का उनके सिरो पर विभवान्तर (V) के साथ विचरण दर्शाया गया है ।



- (i) इन रेखाओं की ढाल (प्रवणता) क्या निरूपित करती है ?
 (ii) इन दोनों में से कौन-सा तार अधिक लम्बा है ?

2

18. (a) (i) दक्षिणी भारत के किसी स्थान पर नति कोण लगभग 18° है । ब्रिटेन में क्या आप इससे अधिक या कम नति कोण की अपेक्षा करते हैं ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए ।

- (ii) “भारत में दिक्पात कम है, दिल्ली में यह $0^\circ 41' E$ और मुम्बई में $0^\circ 58' W$ है ।” इस कथन का क्या महत्त्व है ?

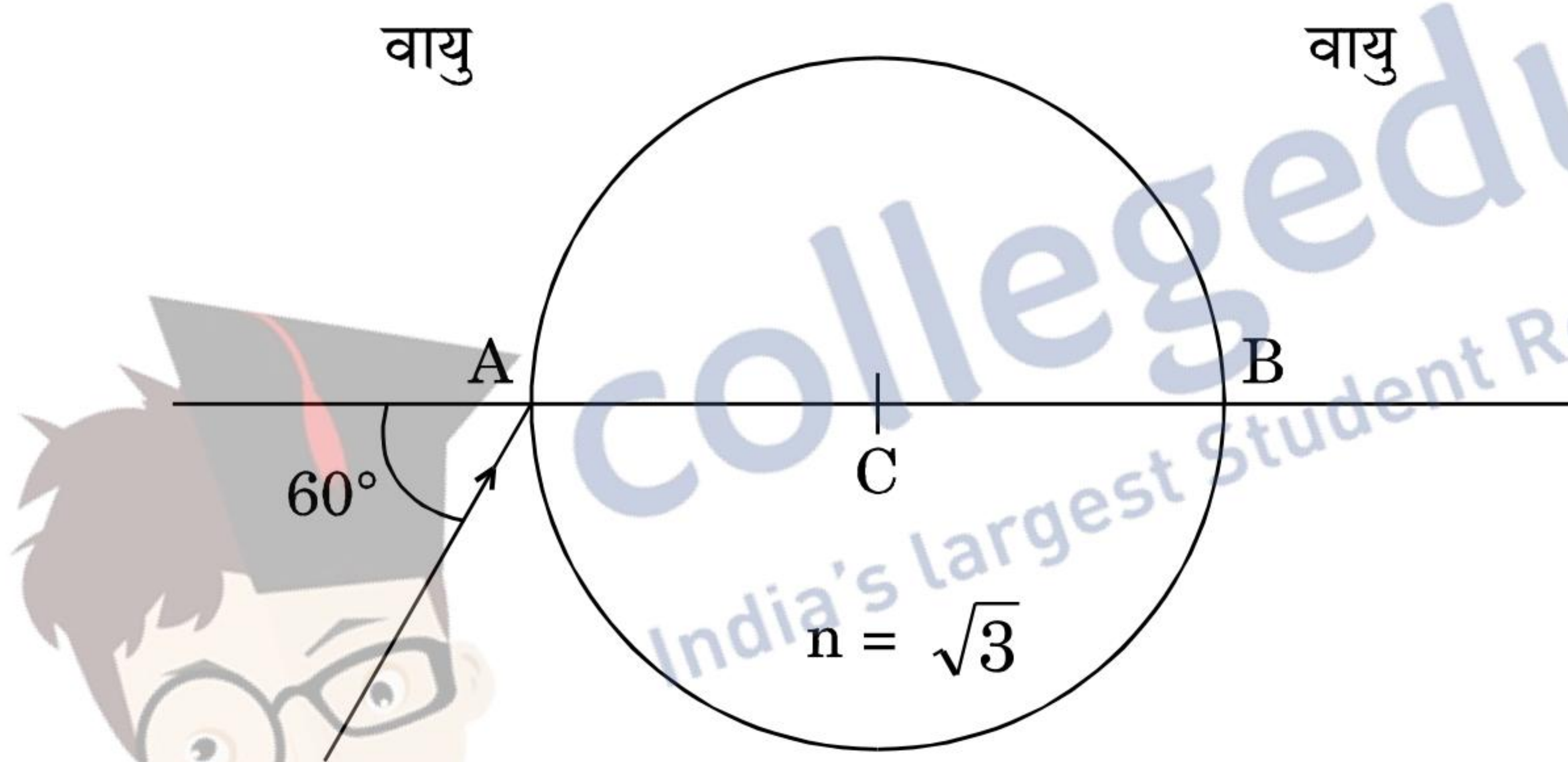
2

अथवा





- (b) किसी वृत्तीय कुण्डली, जिसकी त्रिज्या r , लपेटों की संख्या N तथा जिससे धारा I प्रवाहित हो रही है, का चुम्बकीय आघूर्ण M है। यदि इसी कुण्डली को खोलकर $2N$ लपेटों की कोई दूसरी कुण्डली बनाएँ, तो इतनी ही धारा के लिए कुण्डली का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कीजिए। 2
19. दो सर्वसम वृत्तीय डिस्क, जिनमें एक कॉपर तथा दूसरी ऐलुमिनियम की है, अपने तलों के लम्बवत्, समान चुम्बकीय क्षेत्र में समान कोणीय चाल से अपने ज्यामितीय अक्ष के सापेक्ष घूर्णन कर रही हैं। इन डिस्कों के केन्द्र एवं किनारों के बीच (i) प्रेरित वि.वा.बल (emf), और (ii) प्रेरित धारा की तुलना कीजिए। अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए। 2
20. (a) किसी विद्युत्-चुम्बकीय तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र को $E_x = E_0 \sin(\omega t + kz)$ द्वारा निरूपित किया गया है।
 (i) यह तरंग किस दिशा में संचरण कर रही है ?
 (ii) चुम्बकीय क्षेत्र किस दिशा में दोलन करता है ?
 (b) विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों के दो अभिलक्षण लिखिए। 2
21. $n = \sqrt{3}$ के किसी पारदर्शी गोले जिसका केन्द्र C है पर कोई प्रकाश किरण इसके व्यास AB से 60° के कोण पर आपतन करती है। यह किरण गोले से रेखा AB के समान्तर निर्गत होती है। निर्गत कोण ज्ञात कीजिए। 2

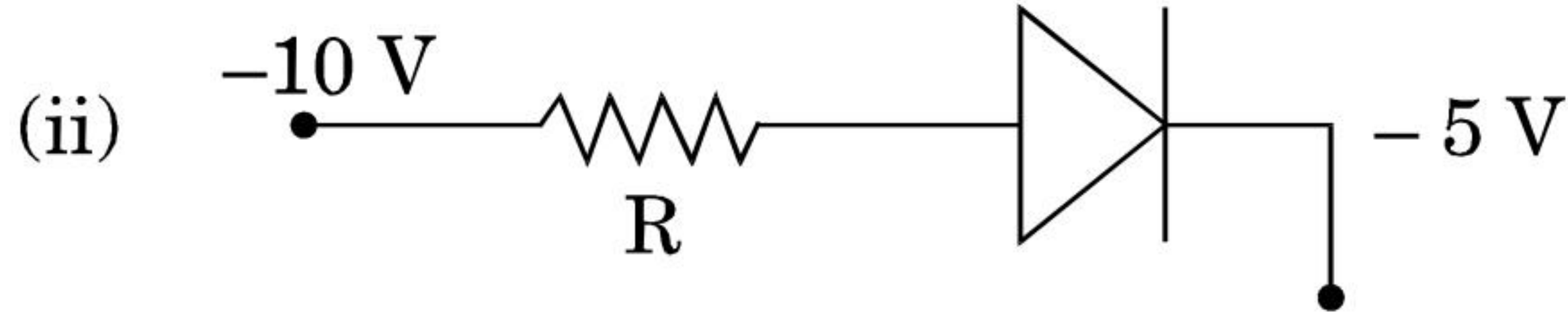
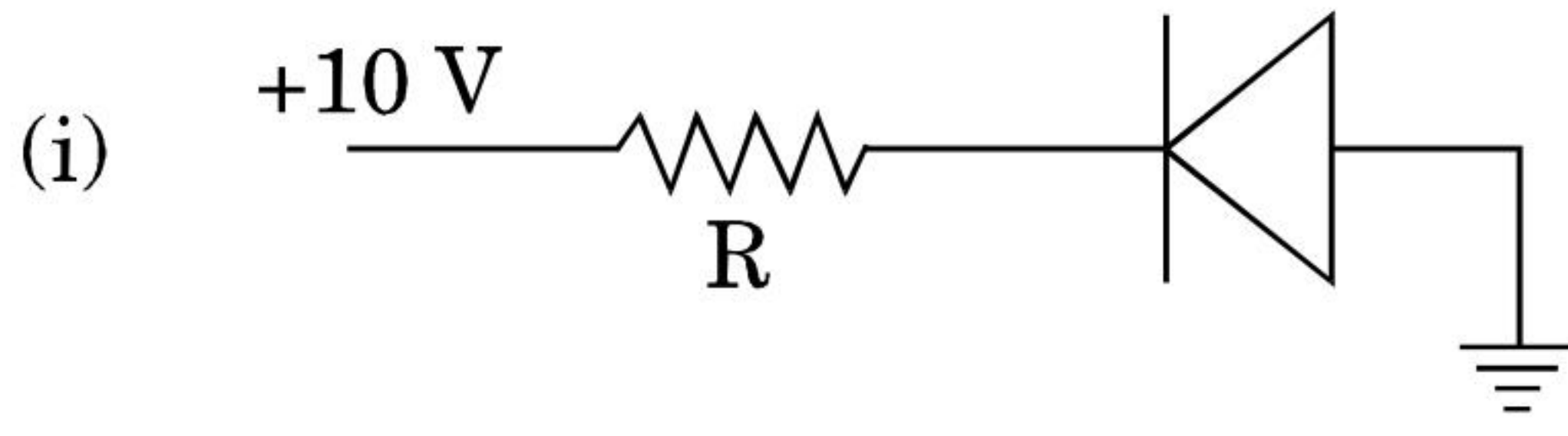


22. (a) विवर्तन पैटर्न के केंद्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई किस प्रकार प्रभावित होगी जब
 (i) झिरी की चौड़ाई कम कर दी जाए,
 (ii) एकवर्णी प्रकाश को बहुवर्णी प्रकाश से प्रतिस्थापित कर दिया जाए ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए। 2
- अथवा**
- (b) प्रकाश के व्यतिकरण में परिणामी तरंग की तीव्रता के लिए व्यंजक लिखिए, यदि प्रत्येक झिरी से आने वाली प्रकाश तरंग की तीव्रता I_0 है। इस व्यंजक का उपयोग करके परिणामी तरंग की तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए यदि दोनों स्रोत (i) कला संबद्ध नहीं हैं, और (ii) कला संबद्ध हैं। 2
23. किसी फोटोसेल के कैथोड पर आपतित 400 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए, निरोधी विभव 6 V है। यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 600 nm कर दी जाए, तो नया निरोधी विभव परिकलित कीजिए।
 ($h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ लीजिए) 2
24. (a) परिपथ आरेख की सहायता से अर्ध-तरंग दिष्टकारी के रूप में डायोड की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए। 2
अथवा
 (b) परिपथ आरेख की सहायता से किसी फोटोडायोड की कार्यविधि की संक्षेप में व्याख्या कीजिए। 2





25. (a) उल्लेख कीजिए कि दिए गए आदर्श डायोड अग्रदिशिक बायसित हैं अथवा पश्चदिशिक बायसित हैं :



- (b) ज्ञात है कि अग्रदिशिक बायस में धारा ($\sim \text{mA}$) पश्चदिशिक बायस में धारा ($\sim \mu\text{A}$) से अधिक होती है। फिर फोटोडायोडों को पश्चदिशिक बायस में प्रचालित करने का क्या कारण है ?

2

खण्ड घ

26. (a) r_1 और r_2 ($r_1 > r_2$) त्रिज्या की दो संकेंद्री वृत्ताकार कुण्डलियाँ X और Y जिनमें लपेटों की संख्या क्रमशः N_1 और N_2 हैं एक-दूसरे के केन्द्रों को संपाती रखते हुए समाक्ष रखी गई हैं। इस व्यवस्था के (i) अन्योन्य प्रेरकत्व, तथा (ii) जब कुण्डली X से धारा I प्रवाहित हो रही है, तब कुण्डली Y से संबद्ध चुम्बकीय फ्लक्स के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

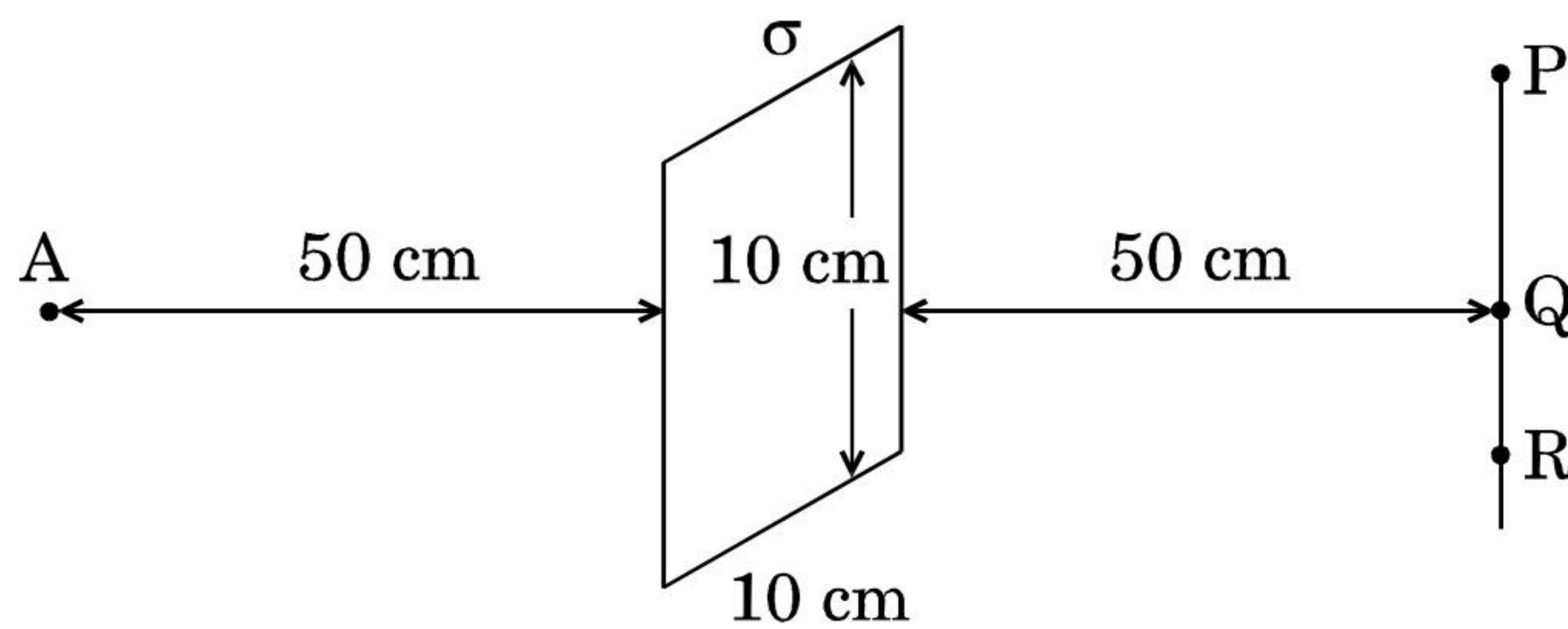
3

अथवा

- (b) भंवर धाराएँ क्या हैं ? छिद्रों अथवा झिरियों वाली लोलक पट्टिकाएँ विद्युत्-चुम्बकीय अवमंदन को क्यों कम कर देती हैं ? ट्रांसफॉर्मर के क्रोड में भंवर धाराएँ किस प्रकार निम्नतम की जाती हैं ? ट्रेन में विद्युत्-चुम्बकीय ब्रेक का प्रभाव अबाध क्यों होती है ?

3

27. (a) किसी एकसमान आवेशित बड़ी समतल शीट का आवेश घनत्व $\sigma = \left(\frac{1}{18\pi}\right) \times 10^{-15} \text{ C/m}^2$ है। इस शीट से 50 cm दूरी पर स्थित बिन्दु A पर विद्युत्-क्षेत्र ज्ञात कीजिए। आरेख में दर्शाए अनुसार इस आवेशित शीट की दायीं ओर 50 cm पर स्थित सरल रेखा पर तीन बिन्दुओं P, Q और R पर विचार कीजिए। इनमें से किस बिन्दु पर, शीट के कारण विद्युत्-क्षेत्र का परिमाण बिन्दु A पर विद्युत्-क्षेत्र के समान रहता है और क्यों ?



- (b) दो सर्वसम लघु चालक गोले, जिन पर $10 \mu\text{C}$ और $-20 \mu\text{C}$ आवेश है, एक-दूसरे से r दूरी पर रखे जाने पर प्रत्येक F बल का अनुभव करते हैं। यदि इन्हें सम्पर्क में लाकर फिर एक-दूसरे से $\frac{r}{2}$ दूरी पर रखा जाए, तो इनके बीच F के पदों में नया बल कितना होगा ?

3





28. (a) (i) किसी LCR श्रेणी परिपथ में, जो किसी प्रत्यावर्ती धारा (ac) स्रोत से संयोजित है, वोल्टता और धारा समान कला में हैं। यदि संधारित्र में कोई परावैद्युत भर दिया जाए, तो धारा क्या वोल्टता से अग्र अथवा पश्च अथवा समान कला में होगी? व्याख्या कीजिए।
- (ii) इस परिपथ में नेट वोल्टता का वर्ग-माध्य-मूल (rms) मान प्रत्येक अवयव के सिरों पर विभव पातों (वोल्टता पातों) के योगफल के बराबर क्यों नहीं होता?
- (iii) इस परिपथ की प्रतिबाधा का अनुप्रयुक्त वोल्टता की आवृत्ति के साथ विचरण को दर्शाने के लिए ग्राफ़ खींचिए।

3

अथवा

- (b) (i) किसी प्रत्यावर्ती धारा (ac) स्रोत से कोई LCR श्रेणी परिपथ संयोजित है। यदि इस परिपथ की कोणीय अनुनाद आवृत्ति ω_0 है, जब $\omega < \omega_0$ है, तब क्या धारा वोल्टता से अग्र अथवा पश्च अथवा समान कला में होगी और क्यों?
- (ii) हम दिष्ट धारा (dc) वोल्टता को ट्रांसफ़ॉर्मर द्वारा उपचायी क्यों नहीं कर सकते?
- (iii) धातु संसूचक किस सिद्धान्त पर कार्य करता है?

3

29. (a) एकल झिरी पर विवर्तन के कारण फ्रिंजों के बनने की व्याख्या कीजिए जबकि झिरी के सिरों से पर्दे के किसी बिन्दु पर प्रकाश तरंगों का पथान्तर (i) λ , और (ii) $\frac{3\lambda}{2}$ है।

- (b) एकल झिरी पर विवर्तन के कारण फ्रिंजों में तीव्रता वितरण दर्शाइए।

3

30. (a) गाइगर-मार्सडन प्रयोग में 7.7 MeV के किसी α -कण की स्वर्ण नाभिक (द्रव्यमान संख्या = 79) से क्षण भर के लिए विरामावस्था में आने तथा दिशा प्रतिलोमन से पूर्व निकटतम दूरी ज्ञात कीजिए।

- (b) स्वर्ण पत्र प्रयोग में संसूचित प्रकीर्णित α -कणों की संख्या और प्रकीर्णन कोण के बीच ग्राफ़ खींचिए। इस ग्राफ़ को खींचने में प्रमुख परिकल्पना क्या है?

3

खण्ड ड

31. (a) (i) सामान्य समायोजन में किसी खगोलीय अपवर्ती दूरदर्शक का प्रकाश किरण आरेख खींचिए। इसकी आवर्धन क्षमता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। हम इस दूरदर्शक की आवर्धन क्षमता में किस प्रकार वृद्धि कर सकते हैं?

- (ii) कोई प्रकाश पुंज किसी बिन्दु P पर अभिसरित होता है। इस पुंज के पथ में बिन्दु P से 25 cm की दूरी पर किसी लेंस को रख दिया जाता है। अंतिम प्रतिबिम्ब अनंत पर बनता है। इस लेंस की क्षमता परिकल्पित कीजिए।

5

अथवा

- (b) (i) किसी सघन माध्यम के भीतर कोई सिक्का स्थित है। यह सिक्का ऊपर उठा क्यों प्रतीत होता है? माध्यम के अपवर्तनांक और वास्तविक गहराई के पदों में उस ऊंचाई के लिए, जितना सिक्का ऊपर उठा प्रतीत होता है, कोई व्यंजक प्राप्त कीजिए।

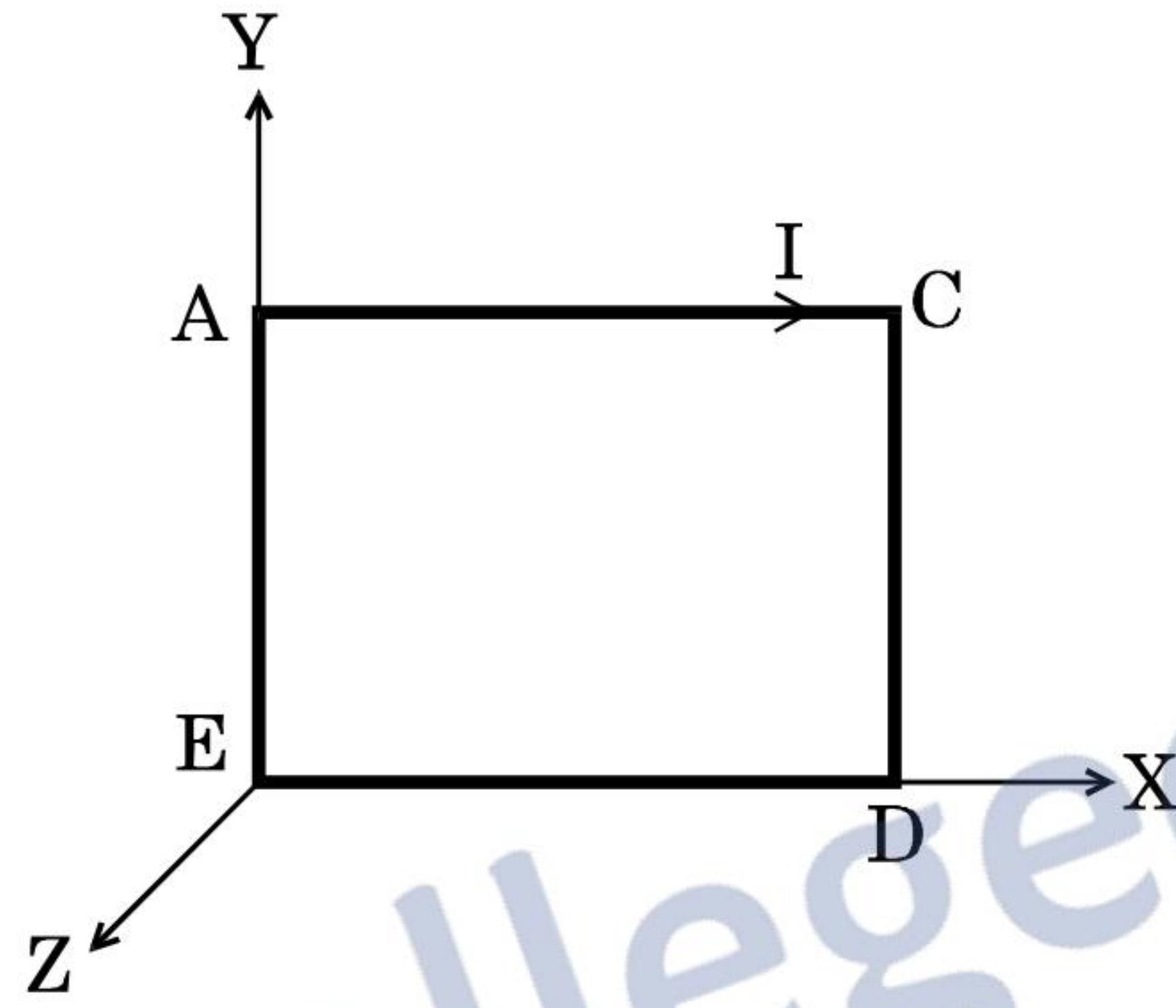




- (ii) किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में 2 cm फोकस दूरी के अभिनेत्र लेंस और 6.25 cm फोकस दूरी के अभिदृश्यक (नेत्रिका) के बीच 15 cm की दूरी है। अभिदृश्यक से किसी बिम्ब को कितनी दूरी पर रखा जाना चाहिए ताकि अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दर्शन की अल्पतम दूरी (25 cm) पर प्राप्त हो ? इस सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता परिकलित कीजिए।

5

32. (a) (i) किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में, समान गतिज ऊर्जा का कोई α -कण, कोई ड्यूटेरॉन और कोई प्रोटॉन क्षेत्र के अभिलम्बवत् प्रवेश करके वृत्तीय पथ पर गमन करते हैं। इनके पथों की त्रिज्याओं का अनुपात ज्ञात कीजिए।
- (ii) आरेख में दर्शाई गई धारावाही कुण्डली ACDE पर कार्यरत चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात कीजिए ताकि यह कुण्डली अस्थायी साम्य में हो।



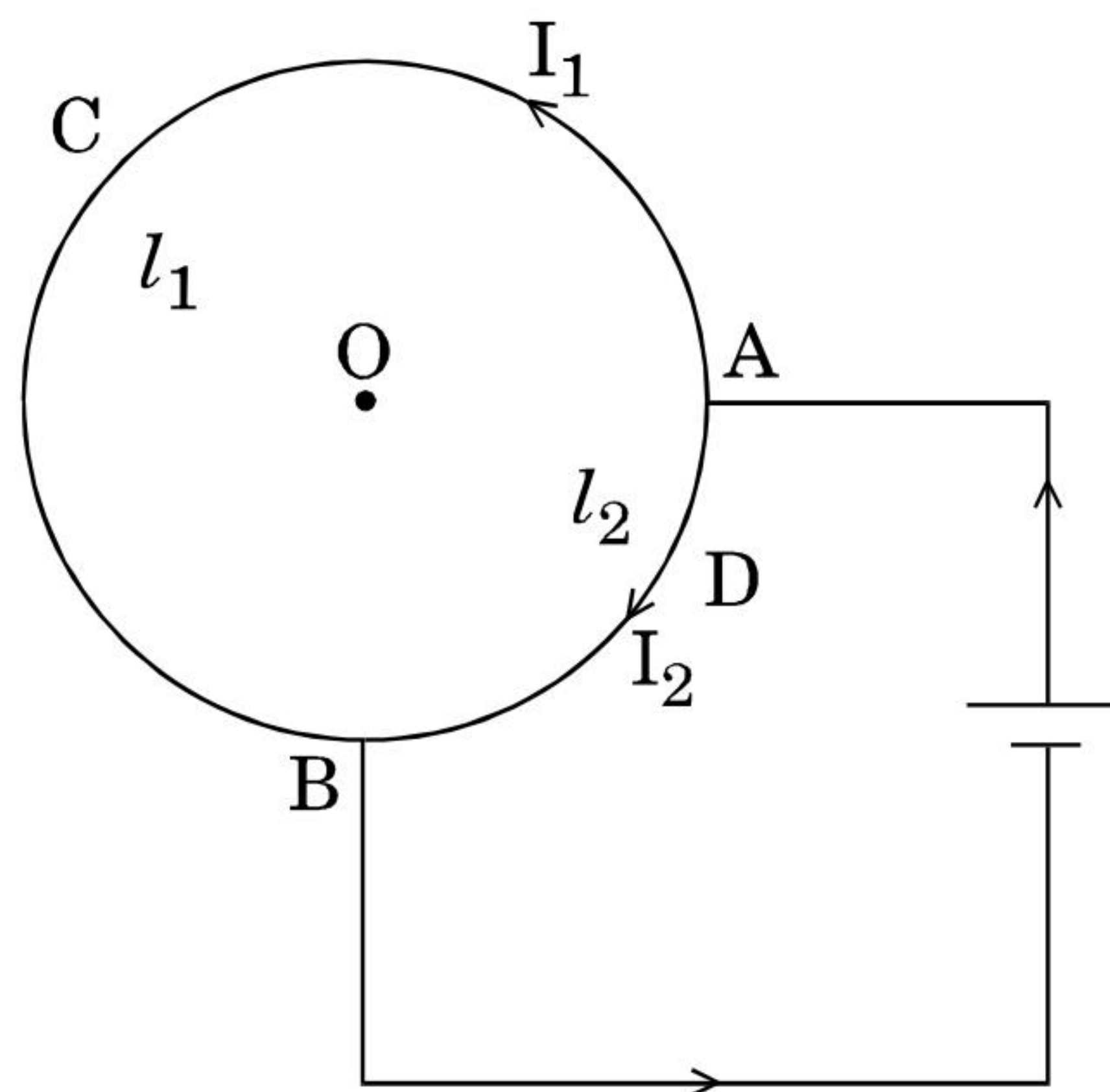
- (iii) धारा मापने के लिए हम निम्न प्रतिरोध के अमीटर का उपयोग क्यों करते हैं ?

5

अथवा

- (b) (i) समान दिशा में प्रवाहित धारा वाले दो समान्तर सीधे तारों द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को दर्शाने के लिए आरेख खींचिए। इन तारों के बीच प्रति एकांक लम्बाई पर बल के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए और इस प्रकार विद्युत् धारा के SI मात्रक की परिभाषा लिखिए।
- (ii) आरेख में किसी बैटरी से संयोजित किसी वृत्तीय पाश को दर्शाया गया है। लम्बाई l_1 के चाप ACB से I_1 धारा और l_2 लम्बाई के चाप ADB से धारा I_2 प्रवाहित हो रही है। यह दर्शाइए कि इस पाश के केन्द्र पर नेट चुम्बकीय क्षेत्र शून्य है।

5





33. (a) (i) (A) किसी बाह्य विद्युत्-क्षेत्र में रखे जाने पर किसी परावैद्युत-पट्टिका के भीतर विद्युत्-क्षेत्र कम क्यों हो जाता है ?
- (B) परावैद्युतांक K के माध्यम से भरे किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र की धारिता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।
- (ii) 20 cm त्रिज्या के किसी गोले के केन्द्र पर कोई आवेश $q = 2 \mu\text{C}$ स्थित है । इस गोले के पृष्ठ पर एक बिन्दु से किसी दूसरे बिन्दु तक $4 \mu\text{C}$ आवेश को ले जाने में किया गया कार्य कितना है ?
- (iii) किसी बाह्य विद्युत्-क्षेत्र की उपस्थिति में किसी परावैद्युत पदार्थ के ध्रुवण \vec{P} के लिए संबंध लिखिए ।

5

अथवा

- (b) (i) किसी एकसमान विद्युत्-क्षेत्र में स्थित किसी विद्युत् द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।
- (ii) V वोल्ट के किसी स्रोत से श्रेणी में C_1 , C_2 और C_3 धारिता के तीन संधारित्र संयोजित हैं । यह दर्शाइए कि संधारित्रों के इस संयोजन में संचित कुल ऊर्जा इन पृथक्-पृथक् संधारित्रों में संचित ऊर्जाओं के योगफल के बराबर है ।
- (iii) धारिता C का कोई संधारित्र किसी बैटरी के सिरों से संयोजित है । संधारित्र को आवेशित करने के पश्चात् बैटरी को हटा दिया गया है तथा पट्टिकाओं के बीच की दूरी को दुगुना कर दिया गया है । इसका (i) संधारित्र की धारिता, और (ii) पट्टिकाओं के बीच विद्युत्-क्षेत्र पर क्या प्रभाव होगा ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए ।

5

