

એકમ કસોટી

ધોરણ - 12

સમય : 1 કલાક

વિષય - ભૌતિક વિજ્ઞાન (054)

કુલ ગુણ : 25

PART-A

- આ પ્રશ્નપત્રના ભાગ-A માં હેતુલક્ષી પ્રકારના 9 પ્રશ્નો છે. બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.
- પ્રશ્નોની ક્રમ સંખ્યા 1 થી 9 છે અને દરેક પ્રશ્નનો 1 ગુણ છે.

☛ યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

- (૧) એક અસમાન આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા ધાતુના સુવાહકમાં સ્થાયી પ્રવાહ વહે છે. નીચેના માંથી કઈ ભૌતિક રાશિ વાહક માટે અચળ રહેશે?
- (A) વિદ્યુત પ્રવાહ (B) પ્રવાહ ઘનતા
(C) વિદ્યુત ક્ષેત્ર (D) ડ્રિફ્ટ ઝડપ
- (૨) સમાન દ્રવ્યના અને સમાન લંબાઈ ધરાવતાં બે વાહકો છે. વાહક A 1 mm વ્યાસ ધરાવતો નક્કર તાર છે જ્યારે વાહક B 2 mm બહારના વ્યાસ અને 1 mm અંદરના વ્યાસવાળો પોલો નળાકાર છે. તેમના અવરોધો R_A અને R_B નો ગુણોત્તર
- (A) 1 : 1 (B) 2 : 1
(C) 3 : 1 (D) 1 : 3
- (૩) એક વિદ્યાર્થી $S = 100 \Omega$ ના પ્રમાણિત અવરોધનો ઉપયોગ કરી મીટર બ્રિજ વડે અવરોધ R માપે છે. તે $l_1 = 2.9 \text{ cm}$ અંતરે તટસ્થ બિંદુ મેળવે છે. તેને કહેવામાં આવ્યું કે વધુ સારી ચોકસાઈ મેળવવાનો પ્રયત્ન કરો. તો નીચેનામાંથી કઈ રીત ઉપયોગી છે ?
- (A) તેણે વધુ ચોકસાઈથી l_1 માપવું જોઈએ.
(B) તેણે S નું મૂલ્ય 1000Ω લઈને પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરવું જોઈએ.
(C) તેણે S નું મૂલ્ય 3Ω લઈને પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરવું જોઈએ.
(D) તેણે મીટરબ્રિજ વધુ ચોકસાઈથી માપન કરે તેવી આશા ન રાખવી જોઈએ.
- (૪) વિદ્યુત વાહકતાનું પારિમાણીક સૂત્ર
- (A) $ML^3T^{-3}A^{-2}$ (B) $M^{-1}L^{-3}T^3A^2$
(C) $ML^2T^{-3}A^{-2}$ (D) $M^{-1}L^{-2}T^3A^2$
- (૫) એક પોટેન્શિયોમીટરના રચનામાં 1.25V ની એક બેટરી તારના 35cm અંતરે તટસ્થ બિંદુ આપે છે. બંને આ કોષને બદલે બીજો કોષ લગાવતાં તટસ્થબિંદુ ખસીને 63 cm આગળ મળે છે, તો બીજા કોષનું emf કેટલું હશે ?
- (A) 2.35 V (B) 3.52 V
(C) 1.80 V (D) 2.25 V

- (દ) 200g દળનો અને 1.5 m લંબાઈનો એક સીધો તાર 2 A વિદ્યુતપ્રવાહ ધરાવે છે. તેને સમક્ષિતિજ અને સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્ર \vec{B} માં હવામાં લટકતો (સ્થિર) રાખવા માટે જરૂરી ચુંબકીય ક્ષેત્ર $B = \dots\dots\dots$ T.
- (A) 0.65 (B) 1.30
(C) 1.53 (D) 0.25
- (૭) ચુંબકીય ચાકમાત્રાનો SI એકમ
- (A) Am (B) N m rad⁻¹
(C) TmA⁻¹ (D) JT⁻¹
- (૮) એક લાંબા સીધા તારમાંથી 35 A વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે. તારથી 20 cm અંતરે રહેલા કોઈ બિંદુ પાસે ચુંબકીય ક્ષેત્ર \vec{B} નું મૂલ્ય કેટલું હશે ?
- (A) 11.14×10^{-6} T (B) 35×10^{-6} T
(C) 70×10^{-6} T (D) 12.75×10^{-6} T
- (૯) બોર્સ મોડેલ અનુસાર H- પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોન માટે ગાયરોમેગ્નેટિક રેશિયો
- (A) તેની કક્ષા પર આધાર રાખે છે. (B) ઋણ છે.
(C) ધન છે. (D) ક્વોન્ટમ નંબર n વધતાં વધે છે.

PART-B

વિભાગ-A

- નીચે આપેલ પ્રશ્ન નંબર 1 થી 3 ના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. (6)
- (દરેકના પ્રશ્ન 1 ગુણ છે.)
- (૧) વિદ્યુત પ્રવાહના ધનતા એટલે શું ? ઓહ્મના નિયમનું સદિશ સ્વરૂપ મેળવો.
(૨) પોટેન્શિયોમીટરનો સિદ્ધાંત સમજાવો.

OR

એક ચાંદીના તારનો 27.5°C તાપમાને અવરોધ 2.1 Ω અને 100° C તાપમાને અવરોધ 2.7 Ω છે. ચાંદીનો અવરોધકતાનો તાપમાન ગુણાંક શોધો.

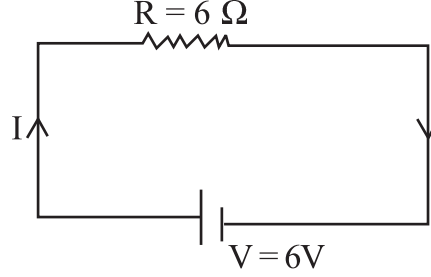
- (૩) શંટ એટલે શું ? શંટનું સૂત્ર મેળવો.

વિભાગ-B

- પ્રશ્ન નંબર 4 અને 5 ના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. (6)
- (દરેકના પ્રશ્નના 3 ગુણ છે.)
- (૪) વિદ્યુત પ્રવાહ ધારિત વર્તુળાકાર રીંગની અક્ષ પર ચુંબકીયક્ષેત્રનું સમીકરણ મેળવો.
(૫) 8 V emf અને 0.5 Ω આંતરિક અવરોધ ધરાવતી સંગ્રાહક બેટરીને 120 V ના dc સપ્લાયથી 15.5 Ω ના અવરોધ મારફતે વિદ્યુત ભારિત કરવામાં આવે છે. વિદ્યુતભારણની પ્રક્રિયા દરમિયાન બેટરીનો ટર્મિનલ વોલ્ટેજ કેટલો હશે?

વિદ્યુત ભારણ માટેના પરિપથમાં શ્રેણી અવરોધ રાખવાનો હેતુ શો છે ?

OR



આપેલ આકૃતિમાં પ્રારંભમાં પ્રવાહ ન હોય તેવી સ્થિતિ (અખીય ગતિ અવગણો)માં ડ્રિફ્ટ વેગની સ્થિતિમાં ઈલેક્ટ્રોન કેટલી ઊર્જા શોષશે ? એકમ કદ દીઠ ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = 10^{29} m^{-3} , પરિપરથની લંબાઈ = 10 cm, આડછેદનું ક્ષેત્રફળ = $1(\text{mm})^2$.

વિભાગ-C

● નીચે આપેલા પ્રશ્નનો સવિસ્તાર જવાબ આપો.

(દ) 220 V ના વોલ્ટેજ પર એક ઓરડામાં AC એક દિવસમાં 5 કલાક ચાલે છે. 10 m લાંબા અને 1 mm ત્રિજ્યાના તાંબાના તાપથી ઓરડામાં વાયરિંગ કરેલું છે. દરરોજના 10 કોમર્શિયલ યુનિટ જેટલો પાવર વપરાય છે, તો તારમાં કેટલામાં ભાગના જૂલ ઉષ્ણ વ્યય પામશે ? જો સમાન પરિણામ ધરાવતાં એલ્યુમિનિયમના તારનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો કેટલામાં ભાગની જૂલ ઉષ્ણ વ્યય પામે ?

$$\{\delta_{\text{cu}} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}, \delta_{\text{al}} = 2.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}\}$$

OR

નિયમિત ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં રાખેલા વિદ્યુત પ્રવાહ ધારિત લંબચોરસ ગૂંચળા પર લાગતાં ટોર્કનું સૂત્ર મેળવો.

● ● ●

UNIT TEST

Std. 12 (Science Stream)

Time : 1 hour

Subject : Physics

Marks : 25

PART : A

- There are 9 objective type questions in Part A and all questions are compulsory.
 - The questions are serially numbered from 1 to 9 and each carries 1 mark.
-

◆ **Choose appropriate option :** **[9]**

1. A steady current flows in a metallic conductor of non-uniform cross-section. Which of these quantities is constant along the conductor ?
(A) Current (B) Current density (C) Electric field (D) Drift-speed
2. Two conductors are made of the same material and have the same length. Conductor A is a solid wire of diameter 1 mm. Conductor B is a hollow tube of outer diameter 2 mm and inner diameter 1 mm. The ratio of resistance R_A to R_B is
(A) 1:1 (B) 2:1 (C) 3:1 (D) 1:3
3. A resistance R is to be measured using a meter bridge. Student chooses the standard resistance S to be 100Ω . He finds the null point at $l_1 = 2.9$ cm. He is told to attempt to improve the accuracy. Which of the following is a useful way ?
(A) He should measure l_1 more accurately.
(B) He should change S to 1000Ω and repeat the experiment.
(C) He should change S to 3Ω and repeat the experiment.
(D) He should give up hope of a more accurate measurement with a meter bridge.
4. The dimensional formula of conductivity is
(A) $ML^3T^{-3}A^{-2}$ (B) $M^{-1}L^{-3}T^3A^2$ (C) $ML^2T^{-3}A^{-2}$ (D) $M^{-1}L^{-2}T^3A^2$
5. In a potentiometer arrangement, a cell of emf 1.25 V gives a balance point at 35 cm length of wire. If the cell is replaced by another cell and the balance point shifts to 63 cm, what is the emf of the second cell ?
(A) 2.35 V (B) 3.52 V (C) 1.80 V (D) 2.25 V
6. A straight wire of mass 200 g and length 1.5 m carries a current of 2 A. To be suspended in mid-air by a uniform horizontal magnetic field \vec{B} , the magnitude of magnetic field $B = \dots\dots\dots$ T
(A) 0.65 (B) 1.30 (C) 1.53 (D) 0.25
7. The SI unit of magnetic moment is
(A) Am (B) Nm rad⁻¹ (C) Tm A⁻¹ (D) JT⁻¹
8. A long straight wire carries a current of 35 A. What is the magnitude of the field at a point 20 cm from the wire ?
(A) 11.14×10^{-6} T (B) 35×10^{-6} T
(C) 70×10^{-6} T (D) 12.75×10^{-6} T

9. The gyro-magnetic ratio of an electron in an H-atom, according to Bohr model is
- (A) Dependent of which orbit it is in.
 (B) negative
 (C) positive
 (D) increase with the quantum number n .

PART : B

Section - A

◆ **Question no. 1 to 3 do as directed (Each question carries 2 marks) [6]**

1. What is current density ? Obtain ohm's law in vector form.
2. Explain potentiometer principle.

OR

A silver wire has a resistance of 2.1Ω at 27.5°C and a resistance of 2.7Ω at 100°C . Determine the temperature coefficient of resistivity of silver.

3. What is shunt ? Derive the equation of shunt.

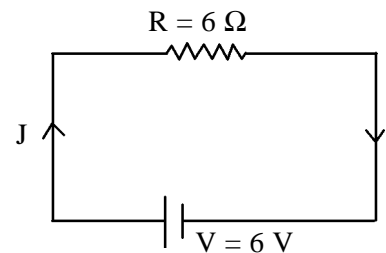
Section - B

◆ **Question no. 4 and 5 do as directed (Each question carries 3 marks) [6]**

4. Derive expression for magnetic field on the axis of a circular current loop.
5. A storage battery of emf 8 V and internal resistance 0.5Ω is being charged by a 120 V dc supply using a series resistor of 15.5Ω . What is the terminal voltage of the battery during charging ? What is the purpose of having a series resistor in the charging circuit ?

OR

In given figure, how much energy is absorbed by electrons from the initial state of no current (ignore thermal motion) to the state of drift velocity ? Number of electrons per unit volume = 10^{29} m^{-3} , length of circuit = 10 cm , cross-section area = 1 (mm)^2 .



Section - C

◆ **Answer the following question : [4]**

6. A room has AC run for 5 hours a day at a voltage of 220 V . The wiring of the room consists of Cu of 1 mm radius and a length of 10 m . Power consumption per day is 10 commercial units. What fraction of it goes in the joule heating in wires ? What would happen if the wiring is made of aluminium of the same dimensions ?

$[\rho_{\text{Cu}} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}, \quad \rho_{\text{Al}} = 2.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}]$

OR

Derive the equation of torque on a Rectangular Current loop in a uniform magnetic field.



एकम कसौटी

कक्षा - 12th (विज्ञान प्रवाह)

गुण - 25

विषय - भौतिक विज्ञान

समय - 1 घण्टा

कोड - 054

माध्यम - हिन्दी

PART - A

❖ इस प्रश्नपत्र में विभाग-A में वस्तुनिष्ठ प्रकार में कुल 9 प्रश्न। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

❖ प्रश्नों की क्रम संख्या 1 से 9 है। प्रत्येक प्रश्न का गुण 1 है। [09]

- (1) एक धातु चालक के अनुप्रस्थ काट से स्थायी धारा प्रवाह हो रही है, तो ईनमे से कौन सी राशि चालक में अचर होगी?
(A) धारा (B) धारा घनत्व (C) विद्युत क्षेत्र (D) अपवाह चाल
- (2) दो चालक एक ही पदार्थ से बने हैं तथा उनकी लंबाई भी समान है। चालक A एक तार है जिसका व्यास 1 mm है तथा चालक B एक खोखला ट्यूब है जिसका बाहरी व्यास 2 mm तथा अंदर का व्यास 1 mm है। अवरोध R_A से R_B का अनुपात
(A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 3 : 1 (D) 4 : 1
- (3) प्रतिरोध R को मीटर सेतु से मापना है। एक बच्चे ने प्रतिरोध S को 100 Ω रखा है। उसने संतुलित बिंदु $l_1 = 2.9$ cm पे पाया उसे इस मान को शुद्ध करने के लिए कहा गया तो उसके लिए नीचे दिए गये विकल्पों में से कौन सी पद्धति उपयोगी होगी।
(A) वो l_1 को और शुद्धता (अच्छे) से मापेगा।
(B) वह s को 1000 Ω में बदलकर वापस से प्रयोग करेगा।
(C) वह s को 3 Ω में में बदलकर वापस से प्रयोग करेगा।
(D) उसे मीटर सेतु का उपयोग कर और शुद्धता से मापने के लिए उम्मीद दी जाएगी।
- (4) वैद्युत चालकता की विमा
(A) $ML^3T^{-3}A^{-2}$ (B) $M^{-1}L^{-3}T^3A^2$ (C) $ML^2T^{-3}A^{-2}$ (D) $M^{-1}L^{-2}T^3A^2$
- (5) किसी पोटेंशियोमीटर व्यवस्था में 1.25 v विद्युत वाहक बल के एक सेल का संतुलन बिंदु तार के 35 cm लंबाई पर प्राप्त होता है। यदि इस सेल को किसी अन्य सेल द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया जाए तो संतुलन बिंदु 63 cm पर स्थानांतरित हो जाता है। दूसरे सेल का विद्युत वाहक बल क्या है।
(A) 2.35 V (B) 3.52 V (C) 1.80 V (D) 2.25 V
- (6) 200 g द्रव्यमान तथा 1.5 m लंबाई के किसी सीधे तार से 2A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। यह किसी एकसमान क्षैतिज B चुंबकीय क्षेत्र द्वारा वायु के बीच में निलंबित है। चुंबकीय क्षेत्र परिमाण $B = \dots\dots\dots T$.
(A) 0.65 (B) 1.30 (C) 1.53 (D) 0.25

- (7) चुंबकीय आधुर्ण का SI मात्रक है।
 (A) Am (B) Nm rad⁻¹ (C) TmA⁻¹ (D) JT⁻¹
- (8) कीसी लंबे सीधे तार मे 35 A विधुत धारा प्रवाहित हो रही है। तार से 20 cm दूरी पर स्थित किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण क्या हए?
 (A) 11.14 × 10⁻⁶ T (B) 35 × 10⁻⁶ T (C) 70 × 10⁻⁶ T (D) 12.75 × 10⁻⁶ T
- (9) बोर मोडल के अनुसार H-परमाणु के ईलेक्ट्रोन का धूर्ण चुंबकीय अनुपात
 (A) जिस कक्षा में है, उसपे निर्भर करता है।
 (B) ऋणात्मक
 (C) घनात्मक
 (D) प्राकृत संख्या n के साथ बढता है।

PART – B

विभाग – A

- ❖ नीचे दिए गये प्रश्न क्रमांक 1 से 3 के अनुरूप उत्तर दे। [06]
 (प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक है।)

- (1) धारा घनत्व क्या है। सदिश रूप मे ओम का नियम निकालिए ।
 (2) पोटेशियोमीटर का सिद्धांत समझाईए ।

अथवा

सिल्वर के किसी तार का 27.5 °C पर प्रतिरोध 2.1 Ω और 100°C पर प्रतिरोध 2.7 Ω है। सिल्वर की प्रतिरोधकता ताप-गुणांक ज्ञात कीजिए।

- (3) शंट क्या है? शंट का सूत्र ज्ञात कीजिए।

विभाग – B

- ❖ नीचे दिए गये प्रश्न क्रमांक 4 से 5 के मांगे अनुरूप उत्तर दीजिए। [06]
 (प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक है।)

- (4) विधुत धारावाही वृताकार पाश के अक्ष पर चुंबकीय क्षेत्र का सूत्र प्राप्त करे।
 (5) 8 V विधुत वाहक बल की एक संचालक बैटरी जिसका आंतरिक प्रतिरोध 0.5 Ω है को श्रेणीक्रम मे 15.5 Ω के प्रतिरोधक का उपयोग करके 120 V के dc स्रोत द्वारा चार्ज किया जाता है। चार्ज होते समय बैटरी की टर्मिनल वोल्टता क्या है? चार्जकारी परिपथ में प्रतरोधक को श्रेणीक्रम में संबद्ध करने का क्या उद्देश्य है?

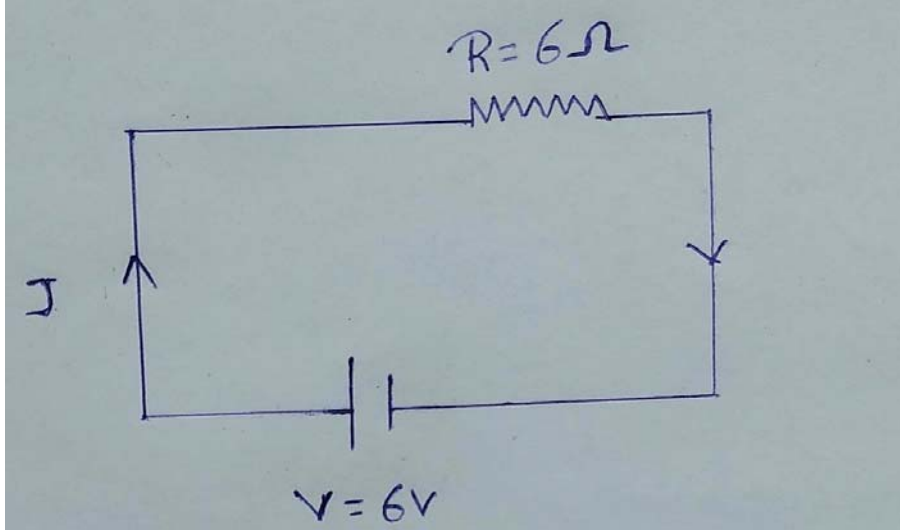
अथवा

दिए गये चित्र के अनुसार जब ईलेक्ट्रॉन प्रारंभिक अवस्था, जब विद्युत धारा नहीं है से अपवाह वेग की अवस्था में जाता है तो कितनी उर्जा अवशोषित होती है?

एकांक आयतन में ईलेक्ट्रॉन की संख्या = 10^{29} m^{-3}

परिपथ (CIRCUIT) की लंबाई = 10 cm

अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = 1 (mm)^2



विभाग - C

❖ नीचे दिए गये प्रश्न का उत्तर दे। (इस प्रश्न के 4 अंक हैं।)

[05]

(6) एक कमरे में 220 V वोल्टता से AC दिन के 5 घंटे चलता है। इस कमरे में CU (कोपर) के तार हैं जिसकी त्रिज्या 1 mm और लंबाई 10 m है। हर दिन पावर (शक्ति) का उपयोग 10 unit होता है। कितनी मात्रा में इस तार में से उर्जा क्षति (Joule Heating) होगी। अगर यह तार एल्यूमिनिडियम का हो तो क्या होगा?

[$\rho_{Cu} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$, $\rho_{Al} = 2.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$]

अथवा

एक समान चुंबकीय क्षेत्र में आयातकार विद्युत धारा पाश पर बल आधुन का सूत्र ज्ञात किजिए।