MEC

1. लम्बाई L के दो एकसमान चालक तारों में से एक को वृत्ताकार वलय की आकृति में लाया जाता है तथा दूसरे को N एकसमान फेरों की वृत्ताकार कुंडली में मोड़ा जाता है। यदि दोनों से एक ही धारा प्रवाहित की जाती है, तो वलय तथा कुण्डली के केन्द्रों पर उपस्थित चुम्बकीय क्षेत्र, क्रमशः B_L तथा B_C हों, तब अनुपात $\frac{B_L}{B_C}$ होगा

(1) $\frac{1}{N}$ (2) N^2

(3) $\frac{1}{N^2}$ (4) N

2. एक कण, जिसका आवेश इलेक्ट्रॉन के आवेश के समान है, 0.5 T चुम्बकीय क्षेत्र में एक 0.5 cm त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर चलता है। यदि 100 V/m का विद्युत क्षेत्र लगाने पर यह कण एक सीधी रेखा में चलता है, तो कण का द्रव्यमान होगा :

(दिया है इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.6×10^{-19}C)

(1) 2.0×10^{-24} kg

(2) 1.6×10^{-19} kg

(3) 1.6×10^{-27} kg

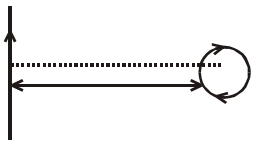
(4) 9.1×10^{-31} kg

3. एक छड़ चुम्बक को लम्बाई 0.2 m, 100 घेरों तथा 5.2 A धारा वाली एक परिनालिका में प्रविष्ट कराकर विचुम्बकित किया जाता है। छड़ चुम्बक की निग्राहिता है :

(1) 1200 A/m (2) 2600 A/m

(3) 520 A/jm (4) 285 A/m

4. एक अनन्त रूप से लम्बा धारावाही तार तथा एक अल्प धारावाही लूप को कागज के तल में दर्शाया गया है। लूप की त्रिज्या a तथा तार से इसके केन्द्र की दूरी d (d » a) है। यदि तार पर लूप द्वारा लगाया गया बल F है तो :



(1) $F \propto \left(\frac{a^2}{d^3}\right)$ (2) $F \propto \left(\frac{a}{d}\right)$

(3) $F \propto \left(\frac{a}{d}\right)^2$ (4) F = 0

5. पृथ्वी पर किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 18×10^{-6} T है। इस स्थान पर लम्बाई 0.12 m तथा ध्रुव सामर्थ्य 1.8 Am वाली चुम्बकीय सुई को इसके मध्य बिन्दु से धागे की सहायता से लटकाया गया है। यह साम्यावस्था में क्षैतिज के साथ 45° कोण बनाती है। इस सुई को क्षैतिज रखने के लिए इसके किसी एक सिरे पर आरोपित ऊर्ध्वाधर बल का मान होना चाहिये:–

(1) 3.6×10^{-5} N

(2) 6.5×10^{-5} N

(3) 1.3×10^{-5} N

(4) 1.8×10^{-5} N

6. एक स्थायी चुम्बकीय पदार्थ से बनी एक छिद्र युक्त चकती (हूप) तथा ठोस बेलन के द्रव्यमान तथा त्रिज्या समान है तथा इनके चुम्बकीय आघूर्ण उनके संगत अक्षों के समान्तर है। परन्तु हूप का चुम्बकीय आघूर्ण ठोस बेलन के चुम्बकीय आघूर्ण से दुगुना है। ये समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में इस प्रकार रखे जाते हैं कि उनका चुम्बकीय आघूर्ण क्षेत्र के साथ अल्प कोण बनाता है। यदि हूप तथा बेलन के दोलनकाल क्रमशः T_h तथा T_c है तो :–

(1) $T_h = 0.5\ T_c$

(2) $T_h = 2\ T_c$

(3) $T_h = 1.5\ T_c$

(4) $T_h = T_c$

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\14-MEC

7. $10^{-2}\,\hat{i}$ A-m^2 चुम्बकीय आघूर्ण वाले एक चुम्बक को समय के साथ $B\,\hat{i}\,(\cos\omega t)$ के अनुसार बदलते हुये एक चुम्बकीय क्षेत्र में रखते हैं। यहाँ B = 1 Tesla तथा $\omega = 0.125$ rad/s हैं। t = 1 पर चुम्बकीय आघूर्ण की दिशा को विपरीत करने में किया गया कार्य होगा :

(1) 0.007 J

(2) 0.014 J

(3) 0.01 J

(4) 0.028 J

8. लम्बाई ℓ की एक पतली रोधी छड़ पर रेखीय आवेश घनत्व $p(x) = \rho_0 \frac{x}{\ell}$ है। इस छड़ को मूलबिन्दु (x = 0) से जाने वाली तथा छड़ के लम्बवत् एक अक्ष के परित: n चक्कर प्रति सेकण्ड से घुमाया जाता है। इस छड़ का कालिक माध्य चुम्बकीय आघूर्ण होगा :

(1) $\frac{\pi}{4}n\rho\ell^3$ (2) $n\rho\ell^3$

(3) $\pi n\rho\ell^3$ (4) $\frac{\pi}{3}n\rho\ell^3$

9. 1 cm भुजा के घनरूपी अनुचुम्बकीय पदार्थ पर, चुम्बकीय तीव्रता 60×10^3 A/m लगाने पर उसका चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण 20×10^{-6} J/T होता है। इसकी चुम्बकीय प्रवृत्ति है :

(1) 2.3×10^{-2}

(2) 3.3×10^{-2}

(3) 3.3×10^{-4}

(4) 4.3×10^{-2}

10. एक धारामापी जिसका प्रतिरोध 20 Ω है तथा दोनों और 30 भाग हैं, की धारा सुग्राहिता 0.005 एम्पियर/भाग है। कितना प्रतिरोध श्रेणीबद्ध क्रम में लगाये कि, इसको 15 V तक के एक वोल्टमीटर के रूप में प्रयोग किया जा सके ?

(1) 80 Ω (2) 120 Ω

(3) 125 Ω (4) 100 Ω

11. y = 0 तथा y = d के बीच के क्षेत्र में एक समान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = B\hat{z}$ विद्यमान है। द्रव्यमान m तथा आवेश q का एक कण, वेग $\vec{v} = v\hat{i}$ से इस क्षेत्र में प्रवेश करता है। यदि $d = \frac{mv}{2qB}$ है, तो दूसरी ओर से बाहर निकलने वाले बिन्दु पर, आवेशित कण का त्वरण होगा :-

(1) $\frac{qvB}{m}\left(\frac{\hat{i}+\hat{j}}{\sqrt{2}}\right)$

(2) $\frac{qvB}{m}\left(\frac{1}{2}\hat{i}-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\hat{j}\right)$

(3) $\frac{qvB}{m}\left(\frac{-\hat{j}+\hat{i}}{\sqrt{2}}\right)$

(4) $\frac{qvB}{m}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\hat{i}+\frac{1}{2}\hat{j}\right)$

12. द्रव्यमान m तथा आवेश q का एक कण

$\vec{E} = 2\hat{i}+3\hat{j}$; $\vec{B} = 4\hat{j}+6\hat{k}$.

द्वारा दिये गये विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र में है। इस आवेश को मूलबिन्दु से बिन्दु P(x = 1 ; y = 1) तक एक सीधी रेखा के पथ के अनुगत विस्थापित करते हैं। किये गये कुल कार्य का परिमाण है :-

(1) (0.35)q (2) (0.15)q

(3) (2.5)q (4) 5q

13. समान लम्बाई *l* की दो लम्बी सम-अक्षीय परिनालिकाये हैं। आन्तरिक एवं बाह्य कुण्डलियों की त्रिज्यायें क्रमश: r_1 तथा r_2 है और प्रति इकाई लम्बाई फेरों की संख्या क्रमश: n_1 तथा n_2 है। आन्तरिक कुण्डलों के अन्योन्य प्रेरकत्व तथा स्वप्रेकरत्व का अनुपात होगा :-

(1) $\frac{n_2}{n_1}\cdot\frac{r_2^2}{r_1^2}$ (2) $\frac{n_2}{n_1}\cdot\frac{r_1}{r_2}$ (3) $\frac{n_1}{n_2}$ (4) $\frac{n_2}{n_1}$

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\11.4-MEC

14. एक प्रयोग में इलेक्ट्रॉनों को विराम अवस्था से 500 V वोल्टेज लगाकर त्वरित करते हैं। पथ की त्रिज्या ज्ञात कीजिए यदि लगाया गया चुम्बकीय क्षेत्र 100 mT है।

[इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.6×10^{-19} C

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} kg]

(1) 7.5×10^{-4} m

(2) 7.5×10^{-3} m

(3) 7.5 m

(4) 7.5×10^{-2} m

15. एक अनुचुम्बकीय पदार्थ में 10^{28} परमाणु प्रति घन मीटर विद्यमान है। तापमान 350 K पर इसकी चुम्बकीय प्रवृत्ति 2.8×10^{-4} हो तो 300 K पर इसका मान होगा :

(1) 3.672×10^{-4}

(2) 3.726×10^{-4}

(3) 3.267×10^{-4}

(4) 2.672×10^{-4}

16. 10 m लम्बा क्षैतिज तार उत्तर–पूर्व से दक्षिण–पश्चिम तक विद्यमान है। यह पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक 0.3×10^{-4}Wb/m^2 के लम्बवत् 5.0ms^{-1} चाल से गिर रहा है। तार में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान है :

(1) 2.5×10^{-3}V

(2) 1.1×10^{-3}V

(3) 0.3×10^{-3}V

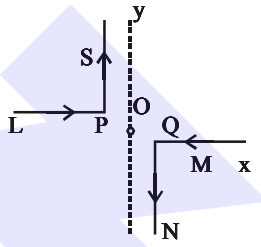
(4) 1.5×10^{-3}V

17. विभवान्तर V से एक प्रोटॉन तथा एक α-कण (जिनके द्रव्यमान का अनुपात 1:4 तथा आवेशों का अनुपात 1:2 है) को स्थिरावस्था से त्वरित करते हैं। यदि उनके वेगों के लम्बवत् एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र (B) लगाया जाये तो इन कणों के वृत्ताकार पथों की त्रिज्याओं का अनुपात $r_p : r_\alpha$ होगा:–

(1) $1:\sqrt{2}$ (2) 1 : 2

(3) 1 : 3 (4) $1:\sqrt{3}$

18. दो अनन्त लम्बाई के समरूप तारों को 90° से मोड़कर चित्रानुसार इस तरह रखा है कि उनके LP तथा QM भाग x-अक्ष पर हैं तथा PS व QN भाग y-अक्ष के समान्तर हैं। यदि OP = OQ = 4cm, O पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान 10^{-4} T है तथा दोनों तारों में बराबर धारा (चित्रानुसार) बह रही है तो प्रत्येक तार में धारा का मान तथा बिन्दु O पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा होगी:–
($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ NA^{-2}) :



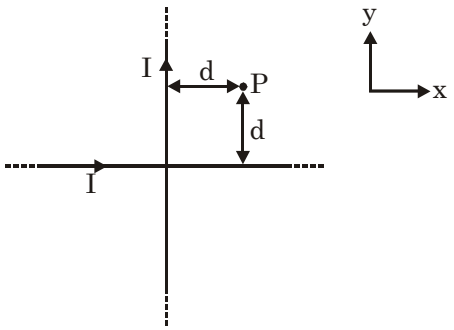
(1) 40 A, पेज के लम्बवत अंदर की ओर

(2) 40 A, पेज के लम्बवत बाहर की ओर

(3) 20 A, पेज के लम्बवत बाहर की ओर

(4) 20 A, पेज के लम्बवत अंदर की ओर

19. दो बहुत लम्बे, सीधे तथा विद्युत रोधी तारों को एक दूसरे से 90° कोण पर चित्रानुसार xy-समतल में रखा है। तारों में एकसमान धारा I, चित्र में दिखायी दिशा में, बह रही है। बिन्दु P पर परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र होगा :



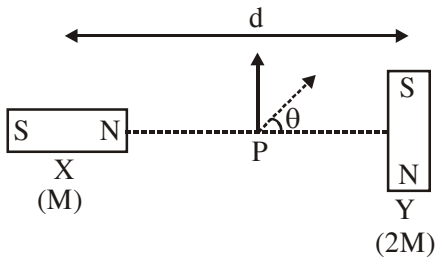
(1) शून्य (2) $\frac{+\mu_0 I}{\pi d}(\hat{z})$

(3) $-\frac{\mu_0 I}{2\pi d}(\hat{x}+\hat{y})$ (4) $\frac{\mu_0 I}{2\pi d}(\hat{x}+\hat{y})$

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\14-MEC

20. दो चुम्बकीय द्विध्रुवों X तथा Y को चित्रानुसार d दूरी पर, उनके अक्षों को परस्पर लम्बवत् करके, रखा है। Y का द्विध्रुव आघूर्ण X का दो गुना है। q आवेश का एक कण इन दोनों के ठीक मध्य बिंदु P से क्षैतिज रेखा से $\theta = 45°$ के कोण पर, चित्रानुसार, गुजरता है। इस क्षण पर कण पर एक लगे बल का परिमाण क्या होगा ?

(दिया है : d द्विध्रुव के आकार (dimensions) से अत्यधिक बड़ा है)



(1) $\sqrt{2}\left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{M}{(d/2)^3}\times qv$ (2) $\left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{2M}{(d/2)^3}\times qv$

(3) $\left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{M}{(d/2)^3}\times qv$ (4) 0

21. त्रिज्या r ओर चक्कर N वाली एक वृत्तीय कुण्डली में धारा I प्रवाहित हो रही है। इसे चुम्बकीय क्षेत्र $B\hat{i}$ में XZ समतल में रखा जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र के कारण कुण्डली पर बलआघूर्ण होगा –

(1) $B\pi r^2IN$ (2) $\frac{Br^2I}{\pi N}$

(3) Zero (4) $\frac{B\pi r^2I}{N}$

22. दो कुण्डलियाँ 'P' तथा 'Q' कुछ दूरी पर रखी हैं। जब कुण्डली 'P' में 3 A की धारा प्रवाहित होती है तो कुण्डली 'Q' से 10^{-3} Wb का चुम्बकीय फ्लक्स गुजरता है। 'Q' में कोई धारा नहीं है। जब 'P' में कोई धारा नहीं है तथा 'Q' से 2A धारा प्रवाहित होती है, तो 'P' से गुजरने वाला फ्लक्स होगा :-

(1) 6.67×10^{-3} Wb (2) 6.67×10^{-4} Wb

(3) 3.67×10^{-4} Wb (4) 3.67×10^{-3} Wb

23. एक चल कुण्डली धारामापी में 175 फेरों वाली तथा 1 cm^2 क्षेत्रफल की एक कुण्डली लगी है। इसमें मरोड़ांक 10^{-6} N-m/rad वाले एक मरोड़ बैण्ड का प्रयोग होता है। इस कुण्डली को एक चुम्बकीय क्षेत्र B में रखते हैं जो कि इसके समतल के समान्तर है। 1mA धारा के लिये कुण्डली में विक्षेप 1° है। B का मान (टेस्ला में) लगभग हैं :-

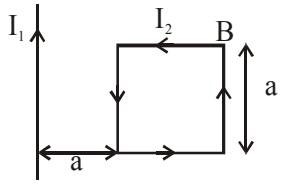
(1) 10^{-3} (2) 10^{-1} (3) 10^{-4} (4) 10^{-2}

24. एक नदी की धारा 2km/h की गति से बह रही है। एक तैराक 4km/h की गति से तैर सकता है। तैराक का नदी के प्रति तैरने की वह दिशा, जिससे वह नदी को सीधा पार कर सके, क्या होगी ?

(1) 60° (2) 150°

(3) 90° (4) 120°

25. भुजा 'a' वाला एक दृढ़ वर्गाकार वलय, जिसमें धारा I_2 है, एक क्षैतिज समतल पर रखा है। इस समतल पर धारा I_1 वाला एक तार चित्रानुसार रखा गया है। तार द्वारा इस वलय पर लगा कुल बल होगा :



(1) आकर्षक एवं $\frac{\mu_0I_1I_2}{3\pi}$ के बराबर

(2) प्रतिकर्षक एवं $\frac{\mu_0I_1I_2}{4\pi}$ के बराबर

(3) प्रतिकर्षक एवं $\frac{\mu_0I_1I_2}{2\pi}$ के बराबर

(4) शून्य

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\14-MEC

26. एक 100 फेरे वाली आयताकार (5 cm × 2.5 cm) कुंडली में 3 A की धारा घड़ी की सुई की दिशा में बह रही है। इस कुंडली को मूल बिन्दू पर केन्द्रित करके X-Z समतल में रखा गया है। 1 T का चुम्बकीय क्षेत्र X-अक्ष की दिशा में है। यदि कुंडली को Z-अक्ष के परित: 45° से घुमाते हैं, तो इस पर लगा बल आघूर्ण होगा:

(1) 0.55 Nm
(2) 0.27 Nm
(3) 0.38 Nm
(4) 0.42 Nm

27. 1m भुजा वाले एक समबाहु त्रिभुजाकार वलय में 10 A धारा प्रवाहित होती है। इसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण का मान होगा :

(1) 18 μT (2) 3 μT
(3) 1 μT (4) 9 μT

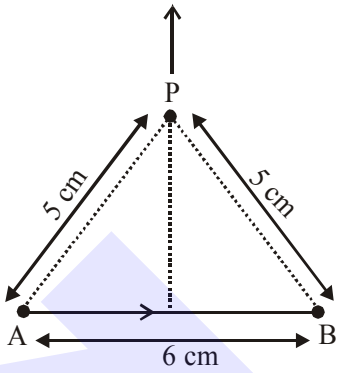
28. एक वर्गाकार वलय में धारा I प्रवाहित करने पर इसके चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का परिमाण m होता है। यदि इस वर्गाकार वलय को मोड़कर एक वृत्ताकार वलय में परिवर्तित किया जाये और उसमें वही धारा प्रवाहित की जाए तो इस वृत्ताकार वलय के चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का परिमाण होगा :

(1) $\frac{3m}{\pi}$ (2) $\frac{4m}{\pi}$
(3) $\frac{2m}{\pi}$ (4) $\frac{m}{\pi}$

29. सूत्र $X = 5YZ^2$ में, X तथा Z की विमायें, क्रमश: धारिता तथा चुम्बकीय क्षेत्र है। SI इकाई में Y की विमा क्या होगी ?

(1) $[M^{-2} L^{-2} T^{6} A^{3}]$
(2) $[M^{-1} L^{-2} T^{4} A^{2}]$
(3) $[M^{-3} L^{-2} T^{8} A^{4}]$
(4) $[M^{-2} L^{0} T^{-4} A^{-2}]$

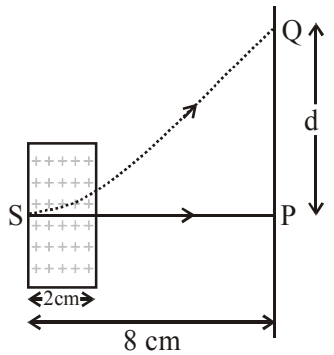
30. 5A धारा के एक सीधे तार के 6 cm लम्बे खण्ड AB के कारण, (चित्रानुसार), बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात कीजिये। ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N-A^{-2})



(1) 3.0×10^{-5} T (2) 2.5×10^{-5} T
(3) 2.0×10^{-5} T (4) 1.5×10^{-5} T

31. 100 eV ऊर्जा का एक इलेक्ट्रॉन जो x-अक्ष के अनुदिश गतिमान है, $\vec{B} = (1.5 \times 10^{-3} T)\hat{k}$ के चुम्बकीय क्षेत्र में बिन्दु S पर प्रवेश करता है (चित्र देखिये)। चुम्बकीय क्षेत्र x = 0 से x = 2 cm तक विस्तृत है। बिन्दु S से 8 cm दूरी पर स्थित पर्दे पर इलेक्ट्रॉन का संसूचन बिन्दु Q पर होता है। बिन्दु P तथा Q के बीच की दूरी d (पर्दे पर) का मान होगा :

(इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.6×10^{-19} C,
इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} kg)



(1) 12.87 cm (2) 1.22 cm
(3) 11.65 cm (4) 2.25 cm

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\14-MEC

32. 10 cm त्रिज्या की एक रिंग पर आवेश एकसमान रूप से वितरित है। यह रिंग, 40 π rad s^{-1} की एकसमान दर से अपने अक्ष के परितः घूर्णन कर रही है। जो रिंग के समतल के लम्बवत् है। यदि इसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र 3.8×10^{-9} T है तो, रिंग पर आवेश लगभग होगा : ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A^2) :

(1) 2×10^{-6} C (2) 3×10^{-5} C

(3) 4×10^{-5} C (4) 7×10^{-6} C

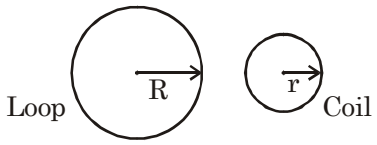
33. दो स्थानों पर नमन कोणों का मान क्रमशः 45° तथा 30° है। इन स्थानों पर एक चुम्बकीय सुई एक मिनट में क्रमशः 30 तथा 40 दोलन करती है। यदि, इन दो स्थानों पर पृथ्वी के कुल चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता क्रमशः B_1 तथा B_2 हैं तो, अनुपात B_1/B_2 का निकटतम मान होगा :

(1) 2.2 (2) 1.8 (3) 0.7 (4) 3.6

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\14-MEC

SOLUTION

1. Ans. (3)



$L = 2\pi R \quad L = N \times 2\pi r$

$R = Nr$

$B_L = \frac{\mu_0 i}{2R} \quad B_C = \frac{\mu_0 N i}{2r}$

$B_C = \frac{\mu_0 N^2 i}{2R}$

$\frac{B_L}{B_C} = \frac{1}{N^2}$

2. Ans. (1)

$\frac{mv^2}{R} = qvB$

$mv = qBR$ ....(i)

Path is straight line

it $qE = qvB$

$E = vB$ ....(ii)

From equation (i) & (ii)

$m = \frac{qB^2R}{E}$

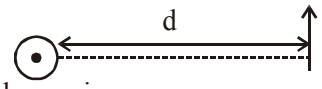
$m = 2.0 \times 10^{-24}$ kg

3. Ans. (2)

Coercivity = $H = \frac{B}{\mu_0}$

$= ni \quad = \frac{N}{\ell} i \quad = \frac{100}{0.2} \times 5.2$

= 2600 A/m



4. Ans. (3)

∞ long wire

Eqvilent dipole of given loop

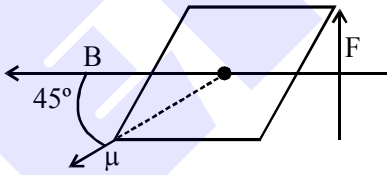
$F = m \cdot \frac{dB}{dr}$

Now $\frac{dB}{dx} = \frac{d}{dx}\left(\frac{\mu_0 I}{2\pi x}\right)$

$\propto \frac{1}{x^2}$

$\Rightarrow$ So $F \propto \frac{M}{x^2} [\because M = NIA]$

$\therefore F \propto \frac{a^2}{d^2}$



5. Ans. (2)

$\mu B \sin 45° = F \frac{\ell}{2} \sin 45°$

$F = 2\mu B$

6. Ans. (4)

$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{\mu B}}$

$T_h = 2\pi\sqrt{\frac{mR^2}{(2\mu)B}}$

$T_C = 2\pi\sqrt{\frac{1/2mR^2}{\mu B}}$

7. Ans. (2)

According to JEE-Mains Ans. key (Bonus)

Work done, $W = (\Delta\vec{\mu}) \cdot \vec{B}$

$= 2 \times 10^{-2} \times 1 \cos(0.125)$

$= 0.02$ J

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\14-MEC

8. Ans. (1)

$\because$ M = NIA

$dq = \lambda dx$ & $A = \pi x^2$

$$\int dm = \int (x)\frac{\rho_0 x}{\ell} dx.\pi x^2$$

$$M = \frac{n\rho_0\pi}{\ell}.\int_0^{\ell} x^3.dx = \frac{n\rho_0\pi}{\ell}.\left[\frac{L^4}{4}\right]$$

$$M = \frac{n\rho_0\pi\ell^3}{4} \text{ or } \frac{\pi}{4}n\rho\ell^3$$

9. Ans. (3)

$$\chi = \frac{I}{H}$$

$$I = \frac{\text{Magnetic moment}}{\text{Volume}}$$

$$I = \frac{20\times10^{-6}}{10^{-6}} = 20 \text{ N/m}^2$$

$$\chi = \frac{20}{60\times10^{+3}} = \frac{1}{3}\times10^{-3}$$

$= 0.33 \times 10^{-3} = 3.3 \times 10^{-4}$

10. Ans. (1)

$R_g = 20\Omega$

$N_L = N_R = N = 30$

$$\text{FOM} = \frac{I}{\phi} = 0.005 \text{ A/Div.}$$

$$\text{Current sentivity} = CS = \left(\frac{1}{0.005}\right) = \frac{\phi}{I}$$

$Ig_{max} = 0.005 \times 30$

$= 15 \times 10^{-2} = 0.15$

$15 = 0.15\ [20 + R]$

$100 = 20 + R$

$R = 80$

11. Ans. (BONUS)

In question its is not given from which point on y-axis charge particle is given velocity

12. Ans. (4)

$$\vec{F}_{net} = q\vec{E} + q(\vec{v}\times\vec{B})$$

$$= (2q\hat{i} + 3q\hat{j}) + q(\vec{v}\times\vec{B})$$

$$W = \vec{F}_{net}.\vec{S}$$

$= 2q + 3q$

$= 5q$

13. Ans. (4)

$$M = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2$$

$$L = \mu_0 n_1^2 \pi r_1^2$$

$$\Rightarrow \quad \frac{M}{L} = \frac{n_2}{n_1}$$

14. Ans. (1)

$$r = \frac{\sqrt{2mk}}{eB} = \frac{\sqrt{2me\Delta v}}{eB}$$

$$r = \frac{\sqrt{\frac{2m}{e}.\Delta v}}{B} = \frac{\sqrt{\frac{2\times9.1\times10^{-31}}{1.6\times10^{-19}}(500)}}{100\times10^{-3}}$$

$$r = \frac{\sqrt{\frac{9.1}{0.16}\times10^{-10}}}{10^{-1}} = \frac{3}{.4}\times10^{-4} = 7.5\times10^{-4}$$

15. Ans. (3)

$$x \ \alpha \ \frac{1}{T_C}$$

curie law for paramagnetic substane

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{T_{C_2}}{T_{C_1}}$$

$$\frac{2.8\times10^{-4}}{x_2} = \frac{300}{350}$$

$$x_2 = \frac{2.8\times350\times10^{-4}}{300}$$

$= 3.266 \times 10^{-4}$

16. Ans. (2)

Induied emf = $Bv\ell$

$= 0.3 \times 10^{-4} \times 5 \times 10$

$= 1.5 \times 10^{-3}$ V

17. Ans. (1)

$KE = q\Delta V$

$$r = \frac{\sqrt{2mq\Delta V}}{qB}$$

$$r \propto \sqrt{\frac{m}{q}}$$

$$\frac{r_p}{r_\infty} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\14-MEC

18. Ans. (4)

Magnetic field at 'O' will be done to 'PS' and 'QN' only

i.e. $B_0 = B_{PS} + B_{QN} \rightarrow$ Both inwards

Let current in each wire = i

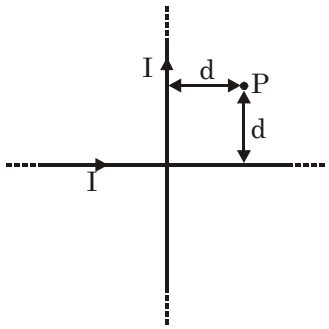
$\therefore \quad B_0 = \frac{\mu_0 i}{4\pi d} + \frac{\mu_0 i}{4\pi d}$

or $\quad 10^{-4} = \frac{\mu_0 i}{2\pi d} = \frac{2\times10^{-7}\times i}{4\times10^{-2}}$

$\therefore \quad i = 20$ A

19. Ans. (1)

Sol.

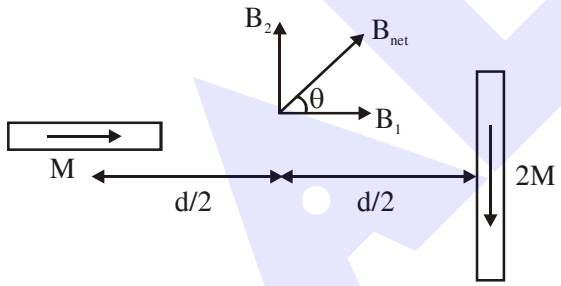


Magnetic field at point P

$$\vec{B}_{net} = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}\left(-\hat{k}\right) + \frac{\mu_0 i}{2\pi d}\left(\hat{k}\right) = 0$$

20. Ans. (4)

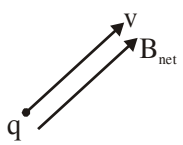
Sol.



$B_1 = 2\left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{M}{(d/2)^3}$; $\quad B_2 = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{2M}{(d/2)^3}$

$B_1 = B_2$

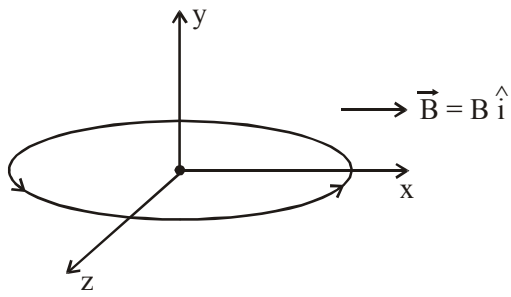
$\Rightarrow B_{net}$ is at 45° ($\theta = 45°$)



velocity of charge and B_{net} are parallel so by $\vec{F} = q\left(\vec{v}\times\vec{B}\right)$ force on charge particle is zero.

21. Ans. (1)

Sol.



Magnetic moment of coil = NIA $\hat{j}$

$= NI\left(\pi r^2\right)\hat{j}$

Torque on loop (coil) = $\vec{M}\times\vec{B}$

$= NI\left(\pi r^2\right)B\sin 90°\left(-\hat{k}\right)$

$= NI\pi r^2 B\left(-\hat{k}\right)$

22. Ans. (2)

Sol. $\phi_q = \frac{\mu_0 i_1 R^2}{2(R^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}\times\pi r^2 = 10^{-3}$

$\phi_p = \frac{\mu_0 i_2 r^2}{2(r^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}\times\pi R^2$

$\frac{\phi_P}{\phi_Q} = \frac{i_2}{i_1}\cdot\frac{(R^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}{(r^2+x^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{\phi_P}{10^{-3}}$

$\frac{2}{3} = \frac{\phi_P}{10^{-3}}$

$\phi_P = 6.67\times10^{-4}$.

23. Ans. (1)

Sol. $\tau = \vec{M}\times\vec{B}$

$C\theta = i\ N\ A\ B$

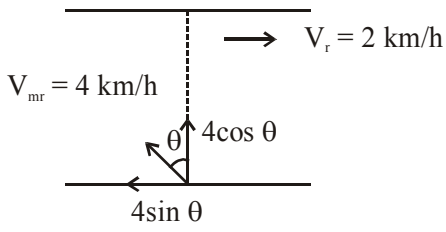
$10^{-6}\times\frac{\pi}{180} = 10^{-3}\times10^{-4}\times175\times B$

$B = 10^{-3}$ Tesla.

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\1.14-MEC

24. Ans. (4)

Sol.



For swimmer to cross the river straight

$\Rightarrow$ 4 sin θ = 2

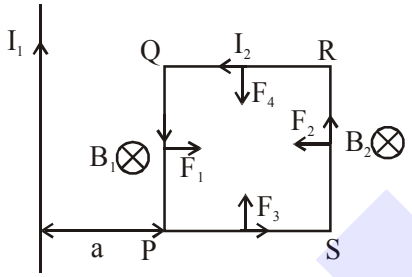
$\Rightarrow \sin\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30°$

So, angle with direction of river flow = 90° + θ = 120°

Option (4)

25. Ans. (2)

Sol.



F_3 & F_4 cancel each other

Force on PQ will be $F_1 = I_2 B_1 a$

$= I_2 \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} a$

$= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi}$

Force on RS will be $F_2 = I_2 B_2 a$

$= I_2 \frac{\mu_0 I_1}{2\pi 2a} a$

$= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi}$

Net force = $F_1 - F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi}$ repulsion

Option (2)

26. Ans. (2)

Sol. $|\vec{\tau}| = |\bar{M} \times \bar{B}|$

$\tau = NI \times A \times B \times \sin 45°$

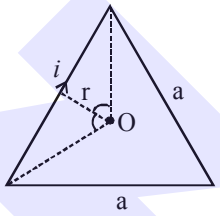
$\tau = 0.27$ Nm

Option (2)

27. Ans. (1)

Sol. $B = 3\left[\frac{\mu_0 i}{4\pi r}(\sin 60° + \sin 60°)\right]$

Here, $r = \frac{a}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}$



$B = 3\left[\frac{4\pi\times10^{-7}\times10\times2\sqrt{3}}{4\pi\times1}\left[\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\right]\right]$

$B = 18 \times 10^{-6} = 18\ \mu T$

28. Ans. (2)

Sol. $m = NIA = 1 \times I \times a^2$

here a = side of square

Now,

$4a = 2\pi r$

$r = \frac{2a}{\pi}$

For circular loop

$m' = 1 \times I \times \pi r^2$

$= 1 \times I \times \pi \times \left(\frac{2a}{\pi}\right)^2$

$m' = \frac{4m}{\pi}$

29. Ans. (3)

Sol. $X = 5\ YZ^2$

$Y = \frac{X}{5Z^2}$

$[Y] = \frac{[X]}{[Z^2]}$

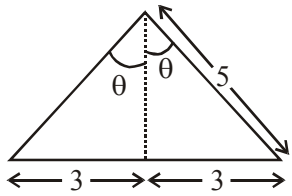
$= \frac{A^2.M^{-1}L^{-2}.T^4}{(MA^{-1}T^{-2})^2}$

$= M^{-3} . L^{-2} . T^8 . A^4$

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\11.MEC

30. Ans. (4)

Sol.



$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi d} 2 \sin\theta$$

$d = 4$ cm

$$\sin\theta = \frac{3}{5}$$

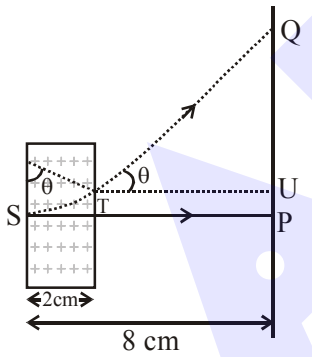
31. Ans. (1)

Sol. $R = \frac{mv}{qB}$

$$= \frac{\sqrt{2m(K.E.)}}{qB}$$

$$R = \frac{\sqrt{2\times 9.1\times 10^{-31}\times(100\times 1.6\times 10^{-19})}}{1.6\times 10^{-19}\times 1.5\times 10^{-3}}$$

$R = 2.248$ cm



$$\sin\theta = \frac{2}{2.248}$$

$$\tan\theta = \frac{QU}{TU}$$

$$\frac{2}{1.026} = \frac{QU}{6}$$

$QU = 11.69$

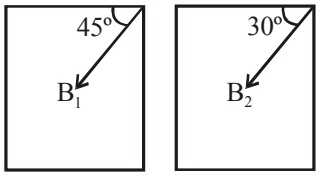
$PU = R(1 - \cos\theta)$

$= 1.22$

$d = QU + PU$

32. Ans. (2)

Sol. $B = \frac{\mu_0 i}{2R} = \frac{\mu_0 q\omega}{2R\, 2\pi}$



$\Rightarrow q = 3 \times 10^{-5}$ C

33. Ans. (3)

Sol.

$$f_1 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\mu B_1 \cos 45^\circ}{I}} \quad f_2 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\mu B_2 \cos 30^\circ}{I}}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{B_1 \cos 45^\circ}{B_2 \cos 30^\circ}} \qquad \therefore \frac{B_1}{B_2} \simeq 0.7$$