

Trắc nghiệm – Từ trường tĩnh

Lê Quang Nguyên

www4.hcmut.edu.vn/~leqnguyen

nguyenquangle59@yahoo.com

Câu 1

Xét một dòng điện thẳng, dài vô hạn, cường độ I . Cảm ứng từ B do dòng tạo ra ở vị trí cách dòng một khoảng R là:

(a) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}$

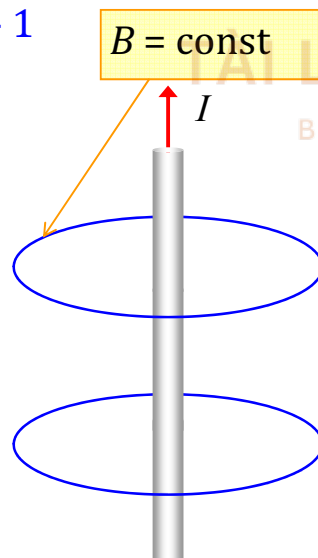
(b) $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$

(c) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

(d) $B = \frac{\mu_0 I}{4R}$

Trả lời câu 1 - 1

- Hệ có tính đối xứng trụ, trục đối xứng là trục của dòng điện.
- Đường sức từ trường là những đường tròn có tâm nằm trên trục dòng điện.
- Trên một đường sức (ở cùng một khoảng cách từ trục) cảm ứng từ có độ lớn không đổi.



Trả lời câu 1 - 2

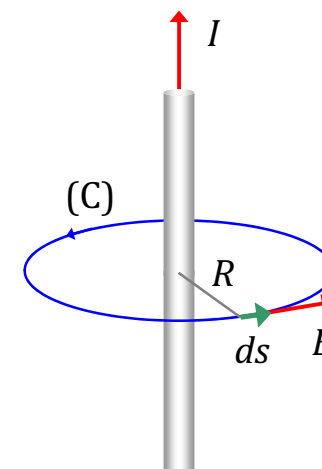
- Dùng định luật Ampère theo một đường sức (C):

$$\oint_{(C)} \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 I_{tot}$$

- B không đổi trên (C):

$$\begin{aligned} \oint_{(C)} \vec{B} \cdot d\vec{s} &= B_s \oint_{(C)} ds \\ &= B_s \cdot 2\pi R \end{aligned}$$

- B_s là hình chiếu của B trên ds , $B = |B_s|$.



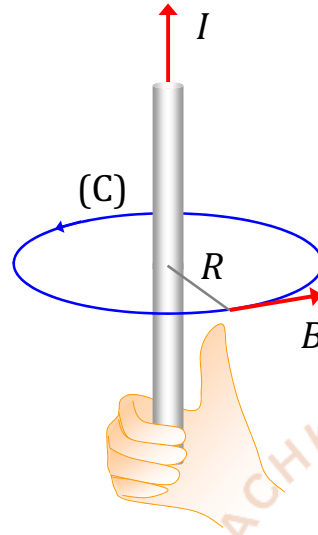
Trả lời câu 1 - 3

- I hướng theo chiều dương đối với định hướng của (C): $I_{tot} = +I$.
- Suy ra: $B_s = \mu_0 I / 2\pi R$
- $B_s > 0$, từ trường theo chiều dương của (C).

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

Câu trả lời đúng là (c)

- Chiều của B xác định từ quy tắc bàn tay phải.



Câu 2

Cho một dòng điện tròn bán kính R , cường độ I . Cảm ứng từ B do dòng điện này tạo ra ở tâm của nó bằng:

(a) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

(b) $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$

(c) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}$

(d) $B = \frac{\mu_0 I}{4R}$

Trả lời câu 2 - 1

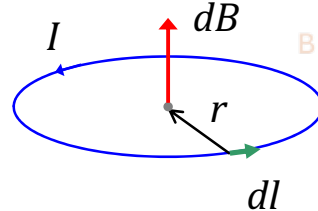
- Cảm ứng từ do một đoạn dl của dòng điện tạo ra ở tâm:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^3} d\vec{l} \times \vec{r}$$

- Vì $r = R$ và $dl \perp$ với r nên:

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^3} R dl = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} dl$$

- $dB \perp$ với dòng điện tròn và hướng lên trên.



Trả lời câu 2 - 2

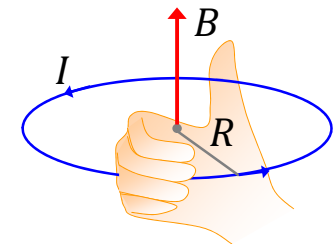
- Cảm ứng từ do dòng điện tạo ra ở tâm:

$$\vec{B} = \int d\vec{B}$$

- Vì dB cùng chiều với mọi đoạn dl nên:

$$B = \int dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} \int dl$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} 2\pi R = \frac{\mu_0 I}{2R}$$



Chiều của B xác định bởi quy tắc bàn tay phải

Câu trả lời đúng là (b)

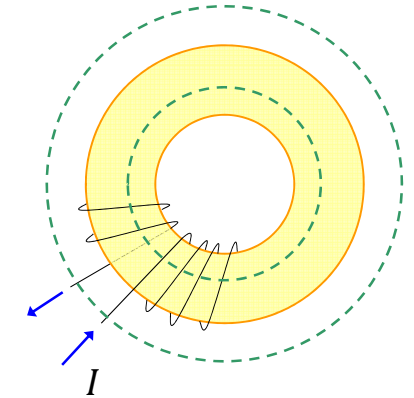
Câu 3

Biểu thức nào sau đây xác định cường độ từ trường tại vị trí có bán kính r trong một ống dây hình xoắn với N vòng, mật độ vòng dây n , có dòng điện cường độ I đi qua:

- (a) $H = I/2\pi r$ (b) $H = nI$
 (c) $H = nI/2\pi r$ (d) $H = NI/2\pi r$

Trả lời câu 3 - 1

- Hệ có tính đối xứng trụ, trục đối xứng là trục của ống dây.
- Đường sức từ là những đường tròn có tâm nằm trên trục.
- Trên một đường sức (ở cùng một khoảng cách tính từ trục) cảm ứng từ có độ lớn không đổi.



Trả lời câu 3 - 2

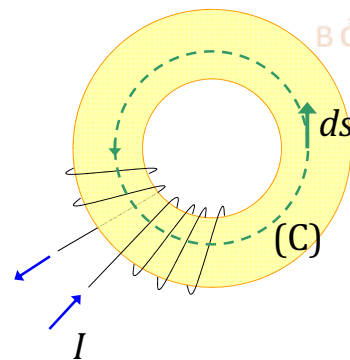
- Dùng định luật Ampère cho một đường sức (C):

$$\oint_{(C)} \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 I_{tot}$$

- B không đổi trên (C) nên:

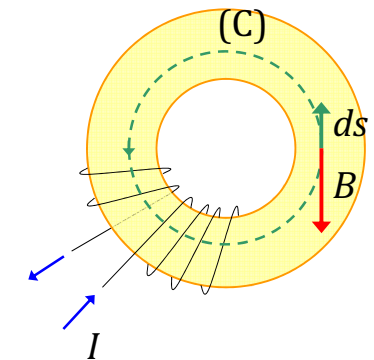
$$\oint_{(C)} \vec{B} \cdot d\vec{s} = B_s \oint_{(C)} ds = B_s \cdot 2\pi r$$

- B_s là hình chiếu của B trên ds , $B = |B_s|$.



Trả lời câu 3 - 3

- Chiều dương của diện tích trong (C) hướng ra ngoài.
- Có N dòng điện I đi vào trong diện tích này, do đó: $I_{tot} = -NI$.
- Suy ra: $B_s = -\mu_0 NI/2\pi r$
- $B_s < 0$, B có chiều ngược với định hướng của (C).



$$B = \mu_0 \frac{NI}{2\pi r}$$

Trả lời câu 3 - 4

- Cường độ từ trường H được định nghĩa bởi:

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0 \mu}$$

- với μ là **độ từ thẩm** của môi trường, $\mu = 1$ đối với chân không.
- Trong ống dây hình xuyên:

$$H = \frac{NI}{2\pi r}$$

Câu trả lời đúng là (d)

Câu 4

Một solenoid có chiều dài $l = 80$ cm, số vòng dây $N = 150$. Từ trường trong solenoid là $B = 2,8$ mT. Cường độ dòng qua solenoid là:

(a) $I = 2,83$ A

(b) $I = 5,11$ A

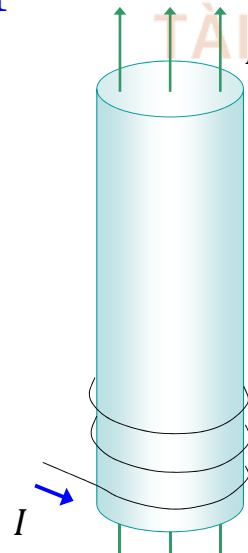
(c) $I = 11,9$ A

(d) $I = 8,52$ A

Trả lời câu 4 - 1

- Khi bán kính của cuộn dây hình xuyên tiến tới vô cùng, ta có một solenoid.
- Khi đó $N/2\pi r \rightarrow n$ (số vòng dây trên một đơn vị chiều dài).
- Vậy cảm ứng từ trong solenoid là đều:

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N}{l} I$$



Trả lời câu 4 - 2

- Suy ra cường độ dòng qua solenoid:

$$I = \frac{Bl}{\mu_0 N} = \frac{2,8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 150} = 11,9 \text{ A}$$

- Câu trả lời đúng là (c).

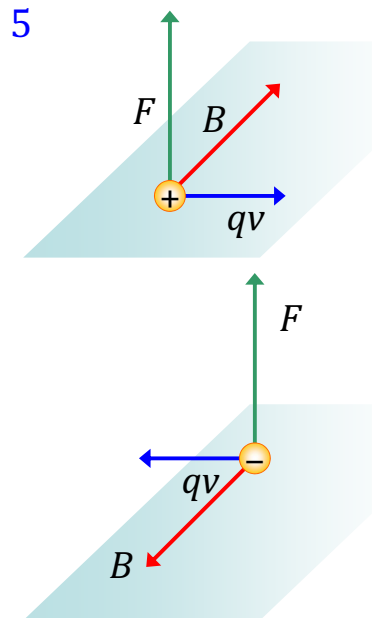
Câu 5

Hạt có điện tích q chuyển động với vận tốc v trong từ trường B sẽ chịu tác động của lực Lorentz $F = qv \times B$. Lực này có tính chất nào sau đây:

- (a) cùng phương với chuyển động.
- (b) có chiều sao cho B , qv , F tạo nên một tam diện thuận.
- (c) không sinh công.
- (d) cả ba tính chất trên.

Trả lời câu 5

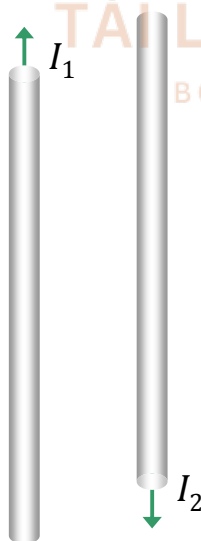
- F vuông góc vận tốc, vậy (a) sai.
- F , qv và B (theo đúng thứ tự trong công thức) tạo nên một tam diện thuận, vậy (b) sai.
- Lực từ vuông góc với vận tốc nên công của nó luôn luôn bằng không.
- Câu trả lời đúng là (c).



Câu 6

Hai dòng điện thẳng vô hạn song song, ngược chiều, đặt cạnh nhau thì:

- (a) hút nhau.
- (b) không tương tác với nhau.
- (c) đẩy nhau.
- (d) lực đẩy lớn hơn lực hút.

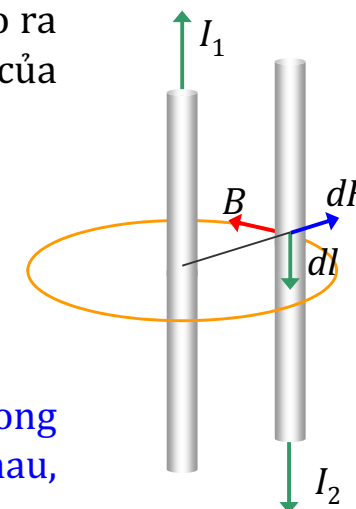


Trả lời câu 6

- Từ trường do dòng I_1 tạo ra tác động lên đoạn dl của dòng I_2 một lực:

$$d\vec{F} = I_2 d\vec{l} \times \vec{B}$$

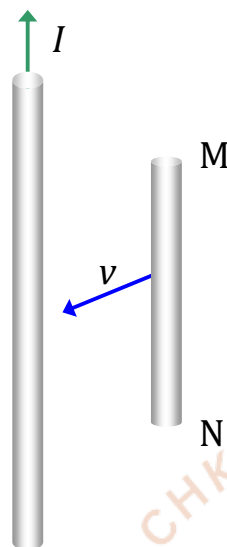
- Lực này là lực đẩy.
- Câu trả lời đúng là (c).
- Hai dòng điện song song ngược chiều thì đẩy nhau, cùng chiều thì hút nhau.



Một thanh dẫn điện đặt // một dòng điện thẳng vô hạn. Thanh chuyển động lại gần dòng điện. Hiện tượng nào sau đây sẽ xảy ra?

- (a) Đầu M tích điện âm, đầu N tích điện dương.
- (b) Đầu M tích điện dương, đầu N tích điện âm.
- (c) Hai đầu không tích điện.
- (d) Thanh bị phân cực khi chuyển động có gia tốc.

Câu 7

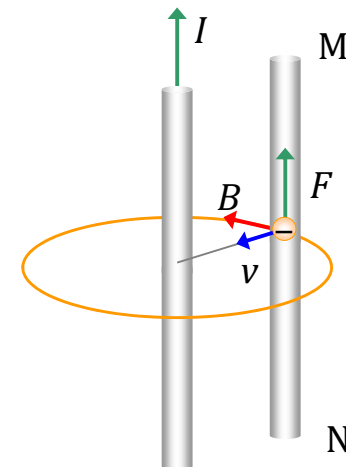


Trả lời câu 7

- Khi thanh MN di chuyển, mỗi electron trong đó chịu tác động một lực:

$$\vec{F} = -e\vec{v} \times \vec{B}$$

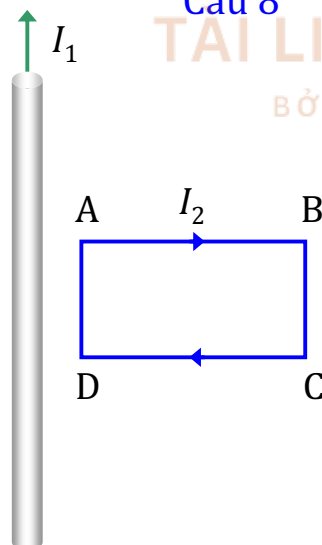
- Lực này hướng về M, do đó đầu M tích điện âm. Đầu N thiếu electron nên tích điện dương.
- Câu trả lời đúng là (a).



Một khung dây dẫn hình chữ nhật có dòng điện I_2 đi qua được đặt trong cùng một mặt phẳng với một dòng điện thẳng, dài vô hạn, cường độ I_1 . Lực từ tác động lên khung dây là:

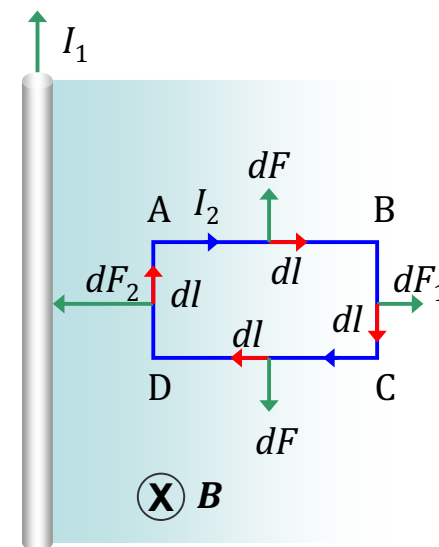
- (a) Lực đẩy.
- (b) Bằng không.
- (c) Lực hút.
- (d) Lực // dây dẫn.

Câu 8



Trả lời câu 8

- Trên hai cạnh ngang lực từ triệt tiêu lẫn nhau.
- Lực từ lên dòng BC là lực đẩy, lực từ lên dòng DA là lực hút.
- Từ trường ở gần mạnh hơn, lực hút lớn hơn lực đẩy.
- Trả lời : (c).



Câu 9

Một thanh dẫn điện được đặt vuông góc với một dòng điện thẳng, dài vô hạn, cường độ I . Khoảng cách từ hai đầu thanh đến dòng điện là a, b . Cho dòng điện I_0 đi qua thanh, lực từ tác động lên thanh là:

- (a) $F = \mu_0 \mu \frac{I_0 I}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$ (b) $F = 0$
 (c) $F = \mu_0 \mu \frac{I_0 I}{2\pi b} (b - a)$ (d) $F = \mu_0 \mu \frac{I_0 I}{2\pi a} (b - a)$

Trả lời câu 9 - 1

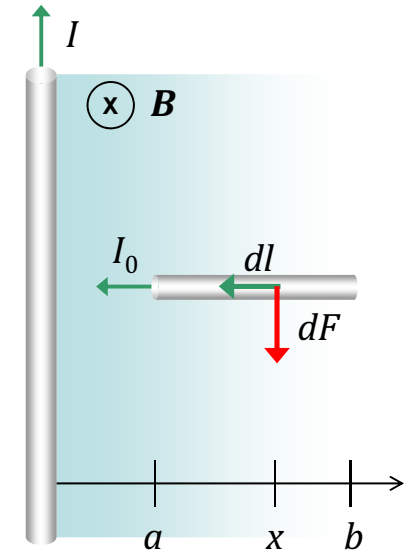
- Lực từ lên đoạn dl :

$$d\vec{F} = I_0 d\vec{l} \times \vec{B}$$
- Lực toàn phần:

$$\vec{F} = \int d\vec{F}$$
- Mọi dF đều cùng chiều, do đó:

$$F = \int dF = I_0 \int B dl$$

$$B = \mu_0 \frac{I}{2\pi x} \quad dl = dx$$

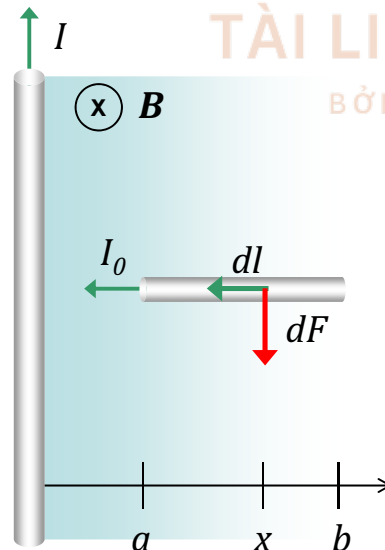


Trả lời câu 9 - 2

- Suy ra:

$$F = \frac{\mu_0 I_0 I}{2\pi} \int_a^b \frac{dx}{x} = \frac{\mu_0 I_0 I}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$$
- Trong một từ môi đẳng hướng, từ trường tăng lên μ lần, do đó:

$$F = \mu_0 \mu \frac{I_0 I}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$$
- Câu trả lời đúng là (a).



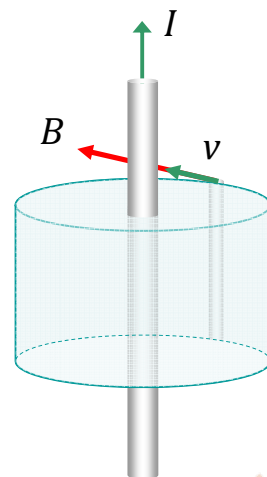
Câu 10

Một thanh kim loại chiều dài l được đặt song song với một dòng điện thẳng, dài vô hạn, cường độ I . Thanh tịnh tiến với vận tốc v quanh dòng điện, trên một mặt trụ bán kính R . Hiệu điện thế ở hai đầu thanh bằng:

- (a) $\Delta V = 0$ (b) $\Delta V = \mu_0 \mu I l v / 2$
 (c) $\Delta V = \mu_0 \mu I l v / 2\pi R$ (d) $\Delta V = \mu_0 \mu I l v / \pi R$

Trả lời câu 10

- Từ trường cùng chiều với vận tốc, do đó lực từ lên mọi điện tích trong thanh đều bằng không.
- Hai đầu của thanh không bị tích điện, hiệu thế giữa chúng bằng không.
- Câu trả lời đúng là (a).



Câu 11

Một đĩa kim loại bán kính R được đặt vuông góc với một từ trường đều B . Cho dòng điện cường độ I chạy theo bán kính của đĩa. Momen lực từ đối với trục của đĩa có độ lớn bằng:

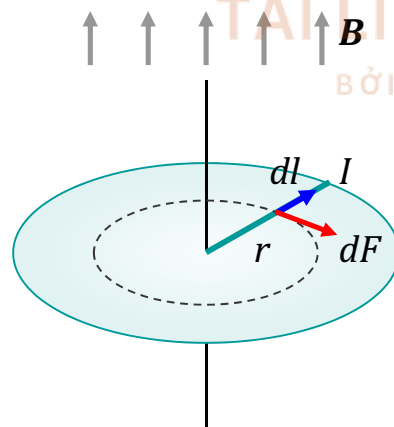
- (a) $\tau = IBR^2$
- (b) $\tau = 2IBR^2$
- (c) $\tau = IBR^2/2$
- (d) $\tau = 0$

Trả lời câu 11

- Lực từ lên một đoạn dl :
 $d\vec{F} = I d\vec{l} \times \vec{B}$
- dF nằm trong đĩa và \perp với dòng điện. Momen của dF đối với trục đĩa:
 $d\tau = r dF = r I B dl$
- Ta có $dl = dr$. Momen toàn phần:

$$\tau = \int d\tau = IB \int_0^R r dr = \frac{IBR^2}{2}$$

Câu trả lời đúng là (c)



Câu 12

Phóng một hạt electron vào trong một từ trường đều B . Để sau đó hạt vẫn chuyển động thẳng thì vận tốc ban đầu của hạt phải hợp với B một góc:

- (a) $\alpha = 45^\circ$
- (b) $\alpha = 120^\circ$
- (c) $\alpha = 90^\circ$
- (d) $\alpha = 180^\circ$

Trả lời câu 12

- Lực từ bằng không khi hạt có vận tốc song song với từ trường, tức là khi vận tốc hợp với từ trường một góc bằng 0° hay 180° .
- Câu trả lời đúng là (d).

Câu 13

Một hạt α có điện tích $q = +2e$, khối lượng $m = 6,64 \cdot 10^{-27}$ kg chuyển động với động năng 500 eV theo phương vuông góc với từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1$ T. Chu kỳ quay của hạt trên quỹ đạo bằng:

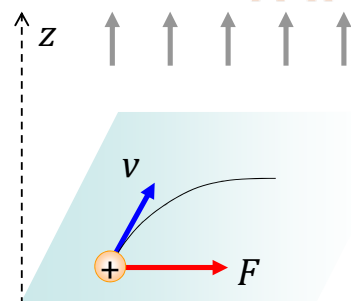
- (a) $T = 1,3 \cdot 10^{-5}$ s
- (b) $T = 1,3 \cdot 10^{-6}$ s
- (c) $T = 2,3 \cdot 10^{-6}$ s
- (d) $T = 0$

Trả lời câu 13 - 1

- Lực từ \perp từ trường (trục z), do đó $F_z = 0$:

$$a_z = \frac{dv_z}{dt} = 0 \Rightarrow v_z = v_{0z}$$

- Vận tốc đầu \perp từ trường: $v_{0z} = 0$,
- vậy vận tốc trên phương z luôn bằng không:
 $v_z = 0$



Hạt chuyển động trong mặt phẳng vuông góc với B.

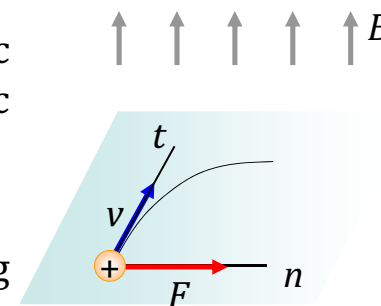
Trả lời câu 13 - 2

- Lực từ luôn vuông góc với vận tốc, do đó gia tốc tiếp tuyến bằng không:

$$a_t = dv/dt = 0$$

- Hạt có vận tốc không đổi, bằng vận tốc ban đầu v_0 .
- Gia tốc pháp tuyến:

$$a_n = \frac{v_0^2}{R} = \frac{F}{m} = \frac{|q|v_0B}{m}$$

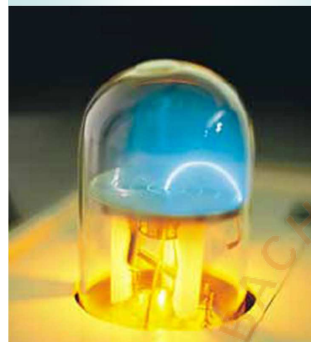
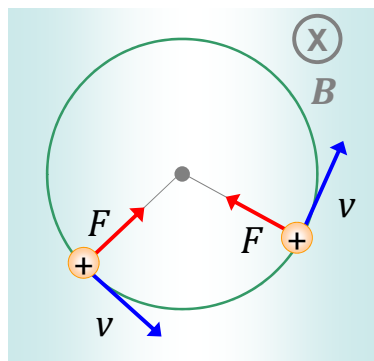


Quỹ đạo có bán kính cong không đổi $R = mv_0/|q|B$.

Trả lời câu 13 - 3

- Hạt có vận tốc đầu \perp từ trường sẽ chuyển động tròn đều trong mặt phẳng \perp từ trường, bán kính:

$$R = \frac{mv}{|q|B}$$



Trả lời câu 13 - 4

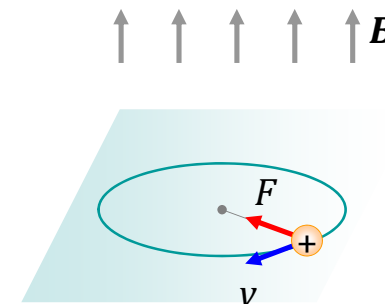
- Chu kỳ quay của hạt:

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

$$T = 2\pi \frac{m}{|q|B}$$

$$T = 2\pi \cdot \frac{6,64 \cdot 10^{-27}}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,1} = 1,3 \cdot 10^{-6} (s)$$

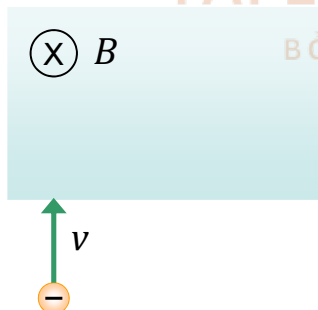
- Câu trả lời đúng là (b).



Câu 14

Một electron đi vào từ trường theo phương $\perp B$. Nếu vận tốc của electron là v_1 thì nó sẽ ra khỏi từ trường sau thời gian t_1 . Nếu vận tốc của electron là $v_2 = 2v_1$ thì nó sẽ ra khỏi từ trường sau thời gian t_2 :

- (a) $t_2 = 2t_1$ (b) $t_2 = 0,5t_1$
(c) $t_2 = t_1$ (d) $t_2 = 4t_1$

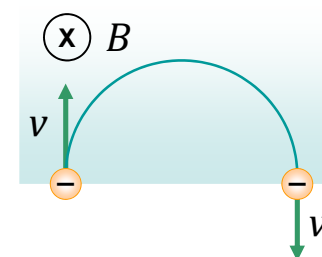


Trả lời câu 14 - 1

- Hạt sẽ chuyển động theo một nửa vòng tròn rồi thoát ra vùng không có từ trường.
- Thời gian chuyển động trong từ trường bằng một nửa chu kỳ:

$$t = \frac{1}{2}T = \frac{1}{2}2\pi \frac{m}{|e|B} = \pi \frac{m}{|e|B}$$

- Thời gian này không phụ thuộc vận tốc, vậy $t_1 = t_2$.

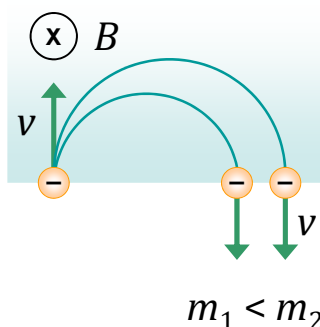


Câu trả lời đúng là (c)

Trả lời câu 14 - 2

$$R = \frac{mv}{|q|B}$$

- Nếu m tăng, nhưng q và v không đổi, thì quỹ đạo có bán kính lớn hơn.
- Dùng để tách các hạt có khối lượng khác nhau nhưng cùng điện tích (các nguyên tử đồng vị) trong **khối phổ kế**.



Câu 15

Một hạt electron được phóng vào một từ trường đều B theo phương hợp với B một góc $\alpha < 90^\circ$. Hạt electron sẽ chuyển động theo:

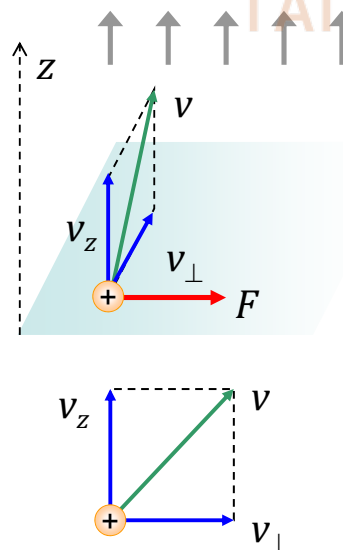
- (a) đường xoắn ốc có trục song song với B .
- (b) đường tròn có mặt phẳng vuông góc với B .
- (c) đường parabol lệch khỏi hướng chuyển động ban đầu.
- (d) đường thẳng theo hướng chuyển động ban đầu.

Trả lời câu 15 - 1

- Phân tích vận tốc làm hai thành phần: v_z và v_\perp .
- Lực từ $\perp B$: $F_z = 0$:

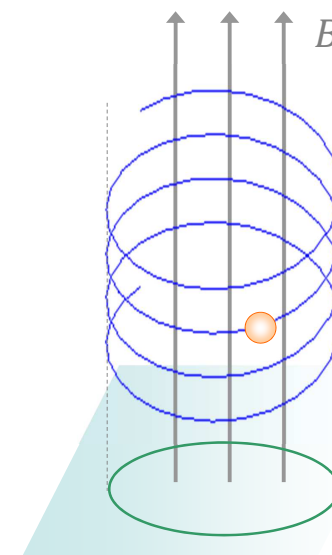
$$a_z = \frac{dv_z}{dt} = 0 \Rightarrow v_z = v_{0z}$$

- Thành phần $//$ trục z chuyển động thẳng đều.
- Thành phần \perp trục z chuyển động tròn đều.



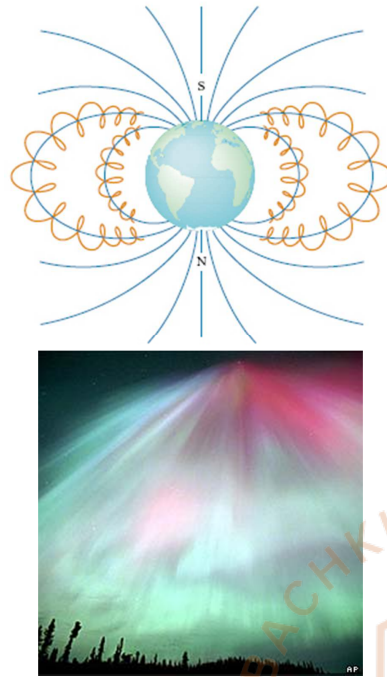
Trả lời câu 15 - 2

- Quỹ đạo: hình xoắn ốc quanh từ trường, là tổng hợp của
- chuyển động thẳng đều với vận tốc $v_z = v_0 \cos \alpha$ quanh B ,
- và chuyển động tròn đều với vận tốc $v_\perp = v_0 \sin \alpha$ trong mặt phẳng $\perp B$.
- Câu trả lời đúng là (a).



Trả lời câu 15 - 3

- Các hạt mang điện bị giữ trong từ trường của trái đất, tạo nên **vành đai Van Allen**.
- Khi mặt trời bùng nổ, vành đai mở ra ở hai cực, các hạt này thoát xuống, va chạm với khí quyển, tạo nên **hiện tượng cực quang** ở hai cực.



Câu 16

Một electron có khối lượng m , động năng K đi vào một vùng có điện trường đều E và từ trường đều B vuông góc với nhau, theo phương vuông góc với cả E và B . Để electron không bị lệch phương thì B phải có độ lớn bằng:

(a) $B = E\sqrt{m/2K}$

(b) $B = E\sqrt{2m/K}$

(c) $B = E\sqrt{m/K}$

(d) $B = 0$

Trả lời câu 16 - 1

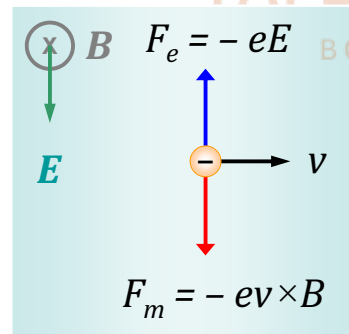
- Để electron chuyển động thẳng đều, lực điện và từ phải bù trừ nhau.

$$eE = evB \Rightarrow B = \frac{E}{v}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2K}{m}}$$

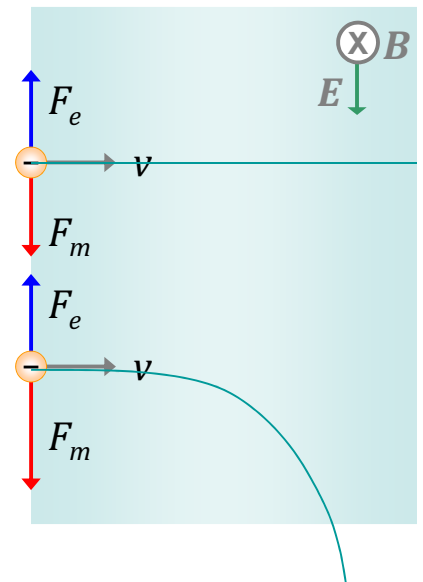
$$B = E\sqrt{\frac{m}{2K}}$$

- Câu trả lời đúng là (a).



Trả lời câu 16 - 2

- Cho một chùm hạt tích điện đi vào vùng có điện, từ trường \perp nhau và \perp vận tốc.
- Chỉ có những hạt có vận tốc thỏa $v = E/B$ mới đi thẳng ($F_e = F_m$).
- Các hạt khác bị lực điện hay lực từ làm lệch.
- Ứng dụng: **bộ lọc vận tốc**.



Câu 17

Đường sức cảm ứng từ B là những đường:

- (a) khép kín.
- (b) không có điểm tận cùng.
- (c) không có điểm xuất phát.
- (d) cả ba câu trên đều đúng.

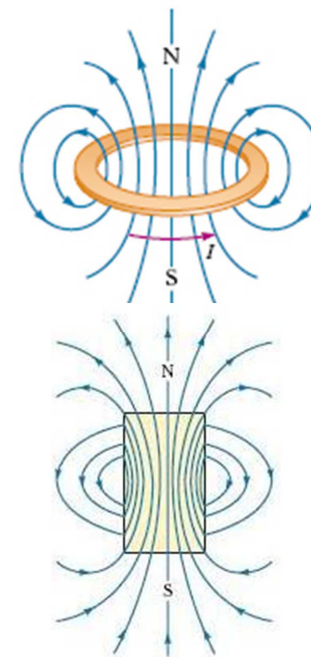
Trả lời câu 17

- Từ thông qua một mặt kín bất kỳ luôn $= 0$:

$$\oint_{(S)} \vec{B} \cdot \vec{n} dS = 0$$

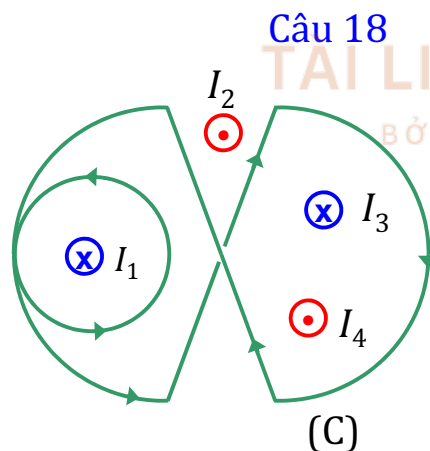
$$\text{div} \vec{B} = 0$$

- Ý nghĩa: đường sức của B khép kín, không có nơi tận cùng hay xuất phát.
- Câu trả lời đúng là (d).



Cho chu tuyến (C) và các dòng điện như hình vẽ. Lưu số của cường độ từ trường H dọc theo (C) là:

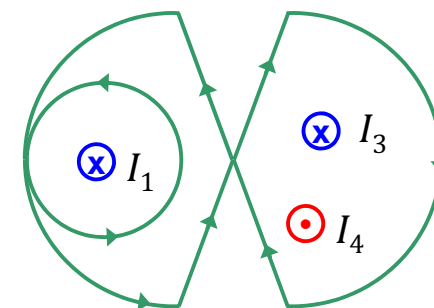
- (a) $\Gamma = I_3 - I_1 - I_4$
- (b) $\Gamma = I_3 + 2I_1 - I_4$
- (c) $\Gamma = I_3 - 2I_1 - I_4 + I_2$
- (d) $\Gamma = I_3 - 2I_1 - I_4$



Câu 18

Trả lời câu 18 - 1

- (C_1) có chiều dương hướng ra ngoài mp hình vẽ.
- Dòng I_1 đi ngược chiều dương nên ứng với $-I_1$.
- (C_2) cũng vậy, cho đóng góp $-I_1$.
- (C_3) có chiều dương hướng vào, cho $I_3 - I_4$.



Trả lời câu 18 - 2

- Định luật Ampère cho cảm ứng từ B :

$$\oint_{(C)} \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 I_{tot}$$

- và cho cường độ từ trường H :

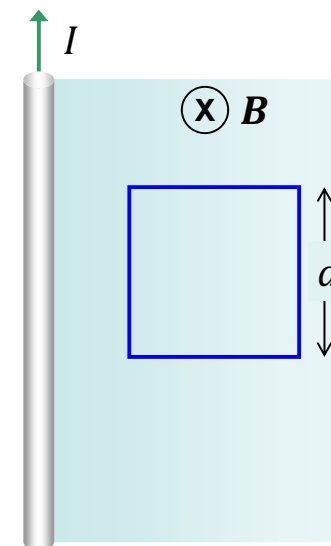
$$\oint_{(C)} \vec{H} \cdot d\vec{r} = I_{tot}$$

$$\Gamma = \oint_{(C)} \vec{H} \cdot d\vec{s} = I_3 - 2I_1 - I_4$$

- Câu trả lời đúng là (d).

Câu 19

Một khung dây vuông ABCD cạnh a , ở trong cùng mặt phẳng với dòng điện thẳng dài vô hạn, cường độ I . Cạnh AB song song với dòng điện và cách nó một khoảng b . Tìm từ thông qua khung dây.

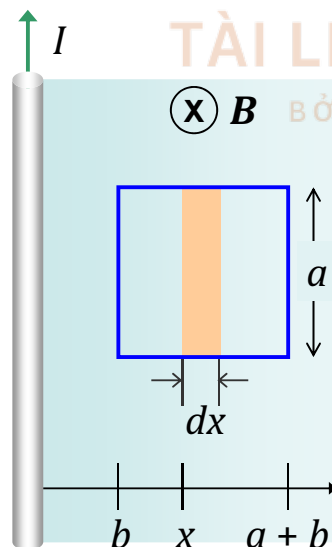


Trả lời câu 19

- Chia khung làm nhiều dải hẹp // dòng điện,
- mỗi dải rộng dx , cách dòng điện khoảng x , có pháp vector cùng chiều B .
- Từ thông qua mỗi dải:

$$d\Phi = B dS = \mu_0 \frac{I}{2\pi x} a dx$$

$$\Rightarrow \Phi = \int d\Phi = \mu_0 \frac{Ia}{2\pi} \ln\left(\frac{a+b}{b}\right)$$



Câu 20

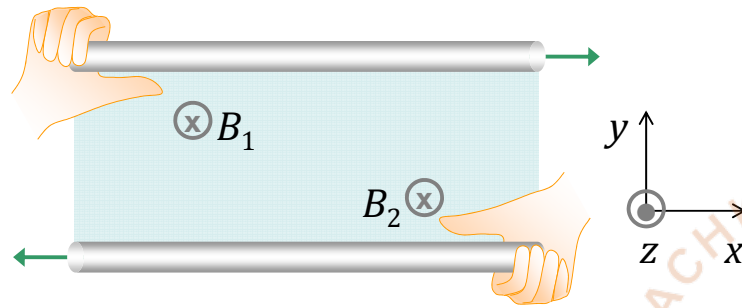
Trong mặt phẳng hình vẽ, ở giữa hai dòng điện dài vô hạn ngược chiều, B hướng:

- theo chiều âm của trục z .
- theo chiều dương của trục x .
- theo chiều dương của trục z .
- theo chiều âm của trục x .



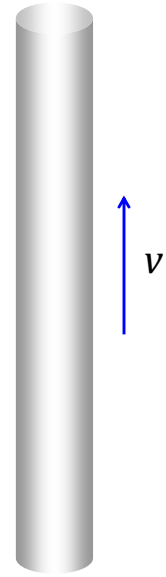
Trả lời câu 20

- Mỗi dòng đều tạo một từ trường theo chiều âm của trục z . Từ trường toàn phần cũng vậy.
- Câu trả lời đúng là (a).



Câu 21

Một sợi dây thẳng, dài vô hạn, tích điện đều với mật độ điện dài λ , chuyển động thẳng đều theo phương của dây với vận tốc v . Tìm cường độ từ trường do dây tạo ra ở vị trí cách dây một khoảng a .

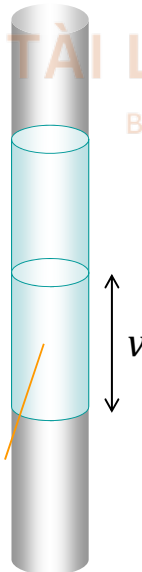


Trả lời câu 21

- Dây tích điện chuyển động \Leftrightarrow dòng điện thẳng vô hạn.
- Cường độ dòng (điện tích đi qua tiết diện dây trong giây): $I = \lambda v$.
- Cường độ từ trường do dòng điện thẳng vô hạn tạo ra ở khoảng cách a :

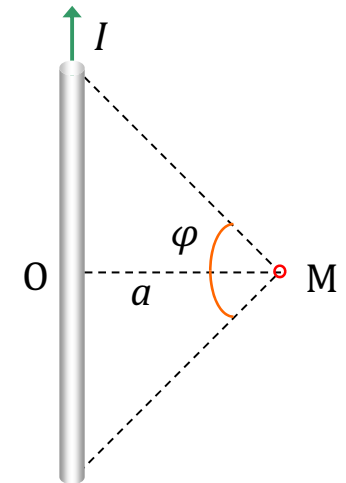
$$H = \frac{I}{2\pi a} = \frac{\lambda v}{2\pi a}$$

Điện tích
 λv



Câu 22

Một đoạn dây dẫn có dòng $I = 5 \text{ A}$ đi qua. Tìm cảm ứng từ tại một điểm nằm trên trung trực của đoạn dây, cách dây một khoảng $a = 3 \text{ cm}$ và nhìn đoạn dây dưới một góc $\varphi = 120^\circ$.



- Từ trường do đoạn dl tạo ra ở vị trí M:

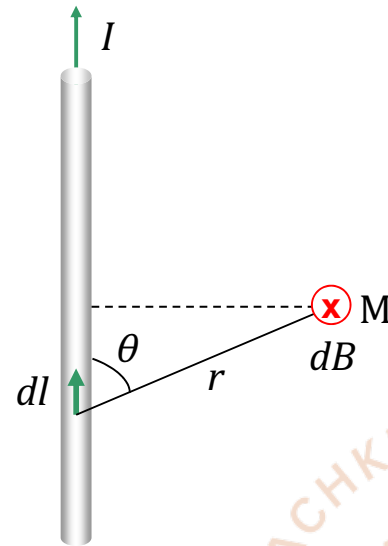
$$d\vec{B} = \mu_0 \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{4\pi r^3}$$

- Tất cả các dB đều \perp , hướng vào mặt phẳng hình vẽ, $\Rightarrow B$ toàn phần cũng vậy.

- Độ lớn của B :

$$B = \int dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{dl \sin \theta}{r^2}$$

Trả lời câu 22 - 1



Trả lời câu 22 - 2

$$B = \int dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{dl \cos \alpha}{r^2}$$

$$dl = dx = a \frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha}$$

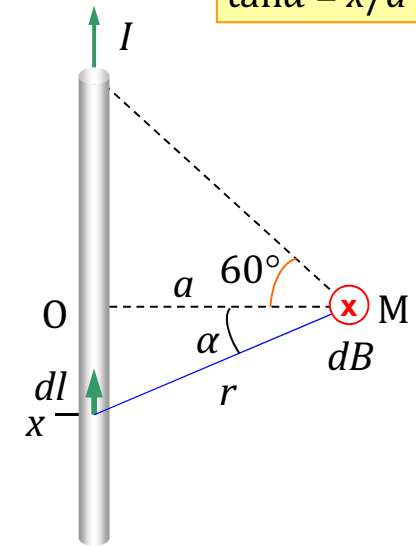
$$\frac{dl \cos \alpha}{r^2} = \frac{\cos \alpha d\alpha}{a}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \int_{-60^\circ}^{60^\circ} \cos \alpha d\alpha$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \sqrt{3} = 2,9 \cdot 10^{-5} (T)$$

$$\cos \alpha = a/r$$

$$\tan \alpha = x/a$$



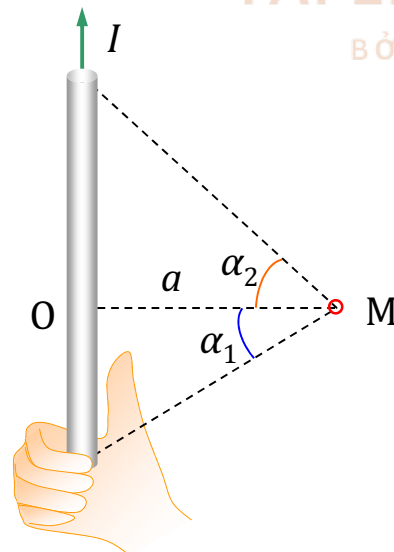
$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \cos \alpha d\alpha$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)$$

Chú ý: trong hình vẽ bên $\alpha_1 < 0$, $\alpha_2 > 0$.

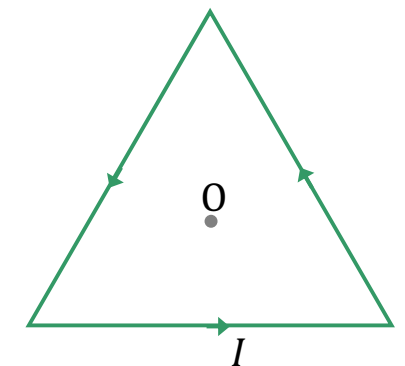
Chiều của B cũng được xác định bằng quy tắc bàn tay phải.

Trả lời câu 22 - 3



Câu 23

Một dây dẫn được uốn thành hình tam giác đều có cạnh $d = 50$ cm. Cường độ dòng điện qua dây là $I = 3,14$ A. Tìm cường độ từ trường tại tâm của tam giác.



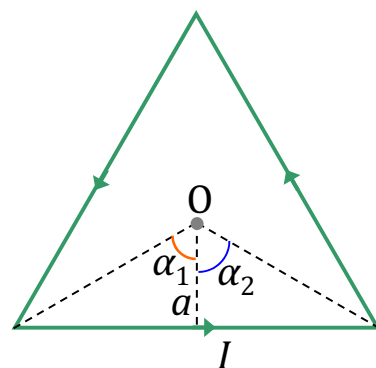
Trả lời câu 23

- Ba dòng điện tạo ra từ trường như nhau H' ở O , \Rightarrow từ trường toàn phần ở O : $H = 3H'$.
- $H' \perp$, hướng ra ngoài mặt phẳng hình vẽ:

$$H' = \frac{I}{4\pi a} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)$$

$$H' = 3(A/m)$$

$$H = 9(A/m)$$

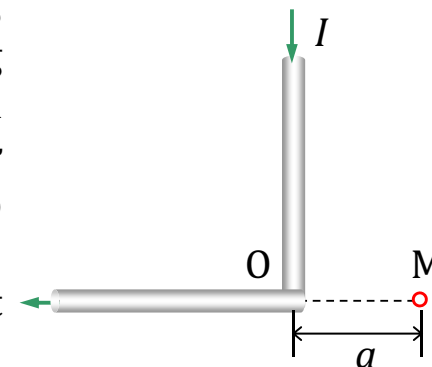


$$\alpha_1 = -60^\circ \quad \alpha_2 = 60^\circ$$

$$a = \frac{d\sqrt{3}}{6}$$

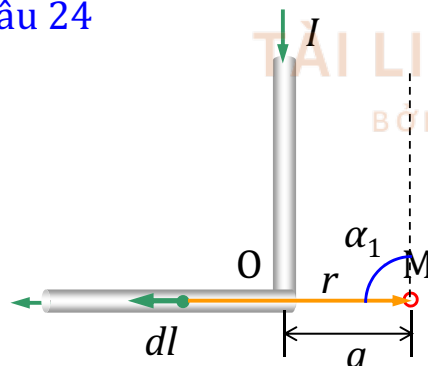
Câu 24

Một dòng điện thẳng, dài vô hạn, có cường độ dòng I , được uốn thành góc vuông như hình vẽ. Tìm cường độ từ trường tại điểm M ở cách góc O một khoảng a .



Trả lời câu 24

- Trên dòng điện nằm ngang $dl \parallel r$.
- Do đó từ trường do dòng này tạo ra ở M bằng không.
- Từ trường do dòng điện thẳng đứng tạo ra ở M :

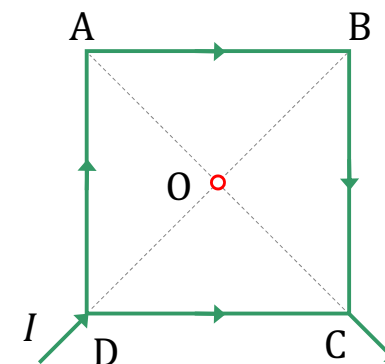


$$\alpha_1 = -90^\circ \quad \alpha_2 = 0$$

$$H = \frac{I}{4\pi a} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1) \Rightarrow H = \frac{I}{4\pi a}$$

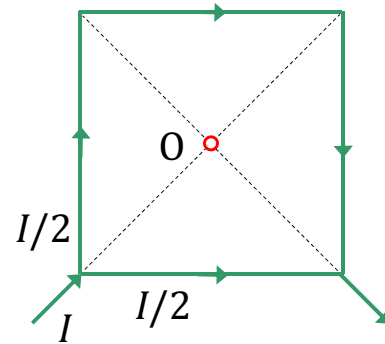
Câu 25

Xét mạch điện như trên hình vẽ. ABCD là hình vuông cạnh a . Dòng điện vào mạch có cường độ I . Tìm cường độ từ trường H tại tâm O của hình vuông.



- Hai dòng vào và ra có phương qua O nên tạo từ trường bằng không tại đó.
- Hai dòng ngang cùng chiều tạo ở O hai từ trường triệt tiêu nhau.
- Hai dòng điện thẳng đứng ngược chiều tạo ở O hai từ trường như nhau H' , \perp và hướng vào mặt phẳng hình vẽ.

Trả lời câu 25 - 1

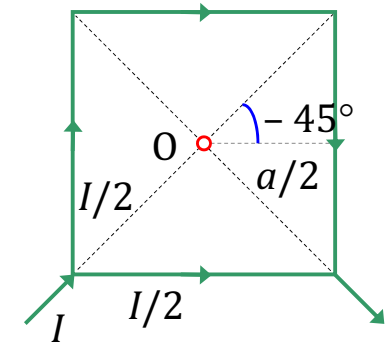


Trả lời câu 25 - 2

- Từ trường toàn phần tại O \perp và hướng vào mặt phẳng hình vẽ, có độ lớn: $H = 2H'$.

$$H' = \frac{I/2}{4\pi(a/2)} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)$$

$$H = \frac{I\sqrt{2}}{2\pi a}$$

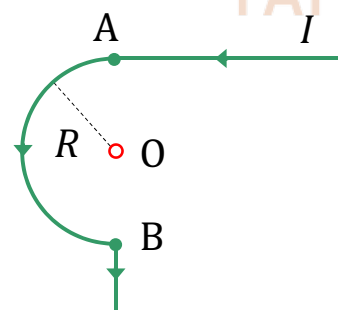


$$\alpha_1 = -45^\circ$$

$$\alpha_2 = 45^\circ$$

Câu 26

Một dòng điện thẳng, dài vô hạn có cường độ I được uốn cong như trên hình vẽ, với AB là nửa đường tròn tâm O, bán kính R . Tìm cường độ từ trường H do dây tạo ra ở tâm O.



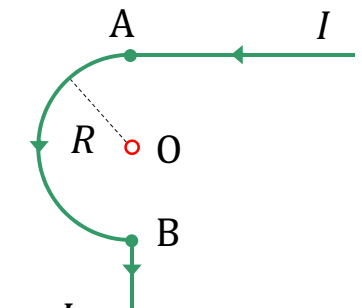
Trả lời câu 26 - 1

- Dòng điện thẳng qua B có phương đi qua O, \Rightarrow tạo từ trường = 0 ở O.
- Dòng điện ngang qua A tạo ở O một từ trường \perp mp hình vẽ, hướng ra:

$$H_1 = \frac{I}{4\pi R} (\sin 0^\circ - \sin(-90^\circ)) = \frac{I}{4\pi R}$$

- Dòng điện AB tạo ở O một từ trường \perp mp hình vẽ, hướng ra :

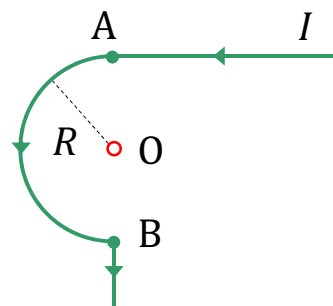
$$H_2 = \frac{I}{4R}$$



Trả lời câu 26 - 2

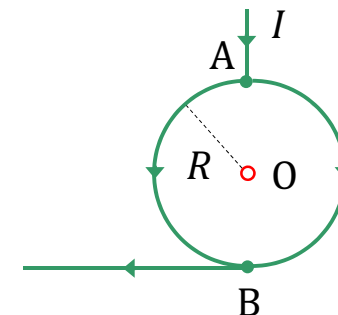
- Từ trường tại $O \perp$ mp hình vẽ, hướng ra, có độ lớn: $H = H_1 + H_2$.

$$H = \frac{I}{4R} \left(1 + \frac{1}{\pi} \right)$$



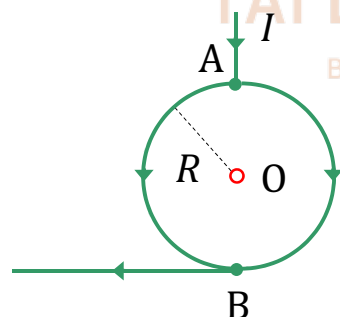
Câu 27

Một dòng điện thẳng, dài vô hạn, cường độ I được uốn cong như hình vẽ. Tìm cường độ từ trường H ở tâm O .



Trả lời câu 27

- Dòng qua A có phương qua O: tạo từ trường bằng không ở O.
- Hai dòng có dạng $\frac{1}{2}$ đường tròn tạo hai từ trường bù trừ nhau ở O.

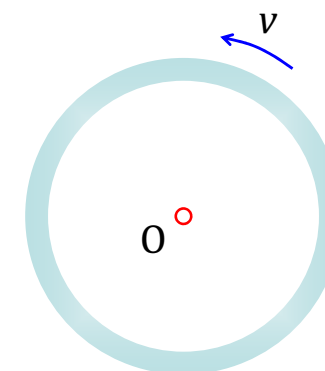


- Dòng qua B tạo ở O một từ trường \perp mp hình vẽ, hướng vào: $H = \frac{I}{4\pi R} (\sin 90^\circ - \sin 0^\circ)$

$$H = \frac{I}{4\pi R}$$

Câu 28

Một vòng tròn bán kính R , tích điện đều với mật độ điện dài λ , quay đều với vận tốc góc ω quanh trục của nó. Tìm cường độ từ trường tại tâm.

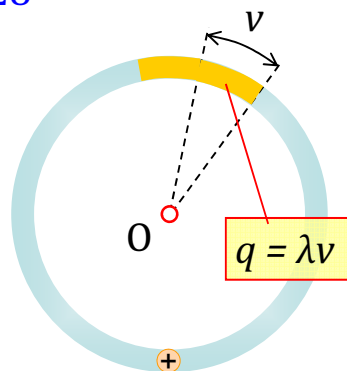


Trả lời câu 28

- Dây tròn tích điện quay quanh trục tạo nên một dòng điện tròn.
- Cường độ của dòng điện là $I = \lambda v = \lambda \omega R$.

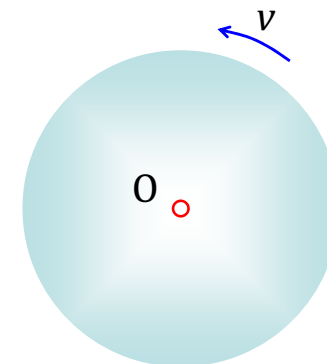
- Từ trường tại tâm:

$$H = \frac{I}{2R} = \frac{\lambda \omega R}{2R} = \frac{\lambda \omega}{2}$$



Câu 29

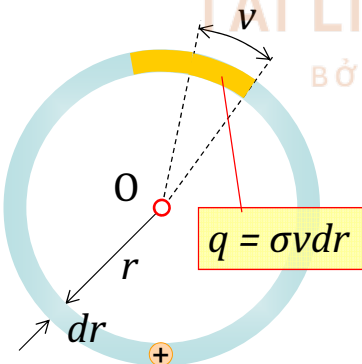
Một đĩa điện môi bán kính R , tích điện đều với mật độ điện mặt σ , quay đều quanh trục của nó với vận tốc góc ω . Tìm cảm ứng từ B ở tâm đĩa.



Trả lời câu 29 - 1

- Chia đĩa làm nhiều vành mỏng, mỗi vành có bán kính r , bề dày dr .
- Khi đĩa quay, mỗi vành là một dòng điện $I = \sigma v dr = \sigma \omega r dr$.
- Từ trường do một vành tạo ra ở tâm:

$$dB = \frac{\mu_0 \mu I}{2r} = \frac{\mu_0 \mu \sigma \omega r dr}{2}$$



Trả lời câu 29 - 2

- Mọi từ trường dB do các vành tạo ra đều cùng chiều,
- do đó từ trường toàn phần do đĩa tích điện quay tạo ra ở tâm có độ lớn là:

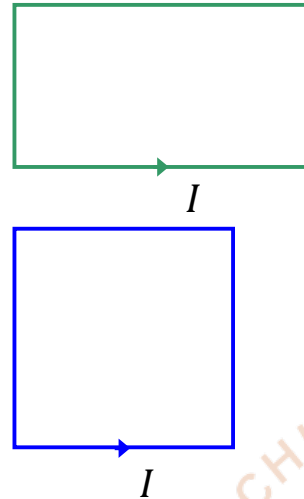
$$B = \int dB = \frac{\mu_0 \mu \sigma \omega}{2} \int_0^R dr$$

$$B = \frac{1}{2} \mu_0 \mu \sigma \omega R$$

Câu 30

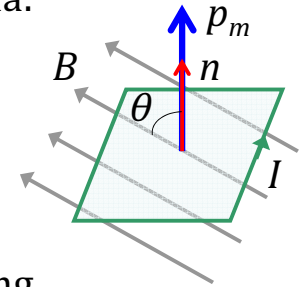
Hai dòng điện phẳng có cùng diện tích, cùng cường độ dòng, đặt trong từ trường đều. Momen lực từ tác động lên hai vòng dây là M_1 và M_2 . So sánh độ lớn của chúng ta có:

- (a) $M_1 < M_2$
- (b) $M_1 = M_2$
- (c) $M_1 > M_2$
- (d) kết quả khác.



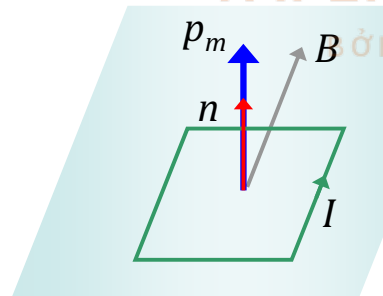
Trả lời câu 30

- Momen lực từ lên vòng dây là:
 $M = p_m B \sin \theta$.
- θ là góc giữa p_m và B .
- $p_m = NIS$.
- $M = NISB \sin \theta$.
- Hai dòng điện có cùng cường độ I , diện tích S , số vòng N và góc θ , do đó chịu tác động của hai momen lực từ bằng nhau.
- Câu trả lời đúng là (b).



Câu 31

Một cuộn dây gồm 200 vòng có dạng khung hình chữ nhật dài 3 cm, rộng 2 cm được đặt trong một từ trường đều $B = 0,1$ T. Cường độ dòng qua cuộn dây là $I = 10^{-7}$ A. Tìm thế năng của cuộn dây khi khung chữ nhật song song với từ trường.



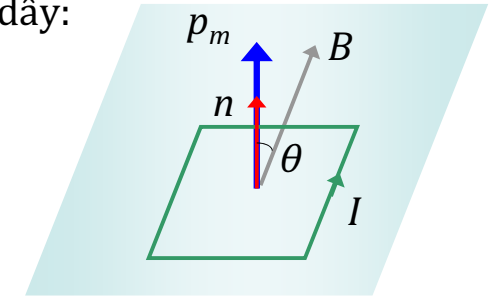
Trả lời câu 31

- Thế năng của cuộn dây:

$$U_m = -p_m B \sin \theta$$

$$= -NISB \cos \theta$$

$$\theta = 90^\circ \Rightarrow U_m = 0$$



Câu 32

Một dòng điện tròn bán kính $R = 2 \text{ cm}$, cường độ $I = 2 \text{ A}$ được đặt vuông góc với đường sức của một từ trường đều có $B = 0,2 \text{ T}$. Phải cung cấp một công bằng bao nhiêu để quay vòng dây về vị trí song song với đường sức:

- (a) $W = 5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ (b) $W = 5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
(c) $W = 5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ (d) $W = 0,5 \text{ J}$

Trả lời câu 32

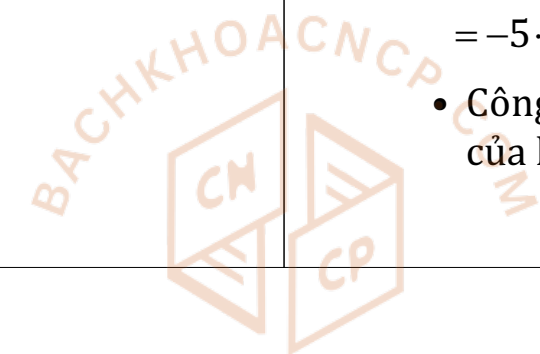
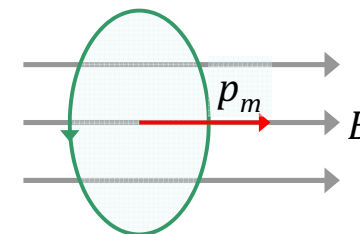
- Công lực từ bằng độ giảm thế năng: $W = U_1 - U_2$.

$$W = -p_m B (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$$

$$W = -I \pi R^2 B (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$$

$$\begin{aligned} W &= -2(\text{A}) \cdot \pi \cdot 4 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) \cdot 0,2 (\text{T}) \cdot (\cos 0^\circ - \cos 90^\circ) \\ &= -5 \cdot 10^{-4} (\text{J}) \end{aligned}$$

- Công cung cấp = - Công của lực từ. Câu trả lời đúng là (a)



TÀI LIỆU SƯU TẬP
BỞI HCMUT-CNCP