

تصحيح تمارين حول المغنطيسية

تمرين 1

1 - مميزات متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}_2$:

الأصل : النقطة O

المنحى : بما أن الإبرة الممغنطة تنحرف

في منحى دوران عقارب الساعة ، فإن

منحى $\vec{B}_2$ سيكون من الأعلى نحو الأسفل

على الورقة (أنظر الشكل)

الاتجاه : عمودي على متجهة المجال

المغنطيسي $\vec{B}_1$.

المنظم :

$$\tan \theta = \frac{B_2}{B_1} \Rightarrow B_2 = B_1 \tan \theta = 2,33.10^{-3} \text{ T}$$

2 - نعتبر الزاوية التي يجب أن ندير بها

المغنطيس (2) لكي تتخذ الزاوية بين $\vec{B}$ و $\vec{B}_1$ القيمة θ' (أنظر الشكل)

نختار محورين متعامدين ونسقط عليهما

العلاقة المتجهية $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ فنحصل

على المحور الأفقي $x'Ox$

$$B \cos \theta' = B_1 + B_2 \sin \alpha$$

على المحور الرأسى $y'Oy$

$$-B \sin \theta' = -B_2 \cos \alpha$$

من العلاقتين نستنتج أن :

$$\tan \theta' = \frac{\sin \theta'}{\cos \theta'} = \frac{B_2 \cos \alpha}{B_1 + B_2 \sin \alpha}$$

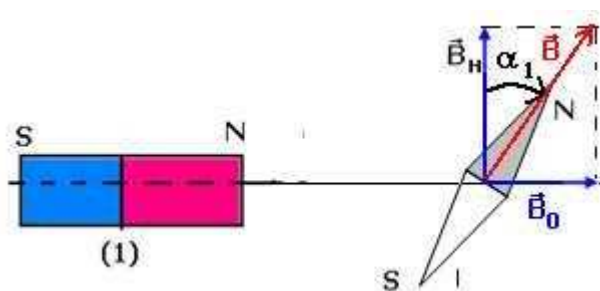
لحل هذه المعادلة نضع $\tan \frac{\alpha}{2} = t$ وبالتالي يكون $\sin \alpha = \frac{2t}{1+t^2}$ ، $\cos \alpha = \frac{1-t^2}{1+t^2}$ وتصبح

المعادلة السابقة على الشكل التالي :

$$\tan \theta = \frac{B_2(1-t^2)}{B_1(1+t^2) + 2B_2t}$$

$$(B_1 \tan \theta' + B_2)t^2 + 2B_2 \tan \theta' + (B_1 \tan \theta' - B_2) = 0$$

حل المعادلة يؤدي إلى حلين موجب وسالب ونأخذ الموجب $t=0,100$ وبالتالي $\alpha=11,5^\circ$



تمرين 2

1 - أ - أنظر الشكل

المغنطيس سيجذب القطب الجنوبي للإبرة

الممغنطة . وستدور الإبرة في منحى دوران

عقارب الساعة .

ب - شدة المجال المغنطيسي B_0 المحدث من طرف المغنطيس في النقطة O :

$$\tan \alpha_1 = \frac{B_0}{B_H} \Rightarrow B_0 = B_H \tan \alpha_1 = 3,46.10^{-5} T$$

2 - عند إدارة المحور (Δ) للمغنطيس بزاوية $\theta = 60^\circ$

نحصل على الشكل التالي :

بما أن القطب N للمغنطيس يوجد على نفس المسافة d من النقطة O ، فسيحتفظ المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغنطيس على نفس الشدة

نسقط العلاقة المتجهية $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ على المحور

$$B \sin \alpha = B_0 \cos \theta \quad : x'Ox$$

على المحور $y'Oy$ $B \cos \alpha = B_H - B_0 \sin \theta$

ومن العلاقتين نستنتج

$$\tan \alpha = \frac{B_0 \cos \theta}{B_H - B_0 \sin \theta}$$

تطبيق عددي : $B_0 = 3,46.10^{-5} T$ و

$$B_H = 2.10^{-5} T$$

$$\alpha = 60,05^\circ$$

تمرين 3

مميزات متجهة المجال المغنطيسي

$\vec{B}$ في النقطة O :

المغنطيسين مماثلين ويوجدان على

نفس المسافة من النقطة O أي أن

شدة المجال المحدث من طرف كل

مغنطيس ستكون متقايسة وتساوي

$$B_0 = 20 mT$$

حسب العلاقة المتجهية :

$$B^2 = B_0^2 + B_0^2 + 2B_0^2 \cos \frac{\pi}{4} \Rightarrow B^2 = 2B_0^2 + B_0^2 \sqrt{2}$$

$$B^2 = B_0^2 (2 + \sqrt{2}) \Rightarrow B = B_0 \sqrt{(2 + \sqrt{2})} = 36,95 mT$$

تمرين 4

بالنسبة للتبانة نعتبر السلك متعامد مع مستوى الورقة

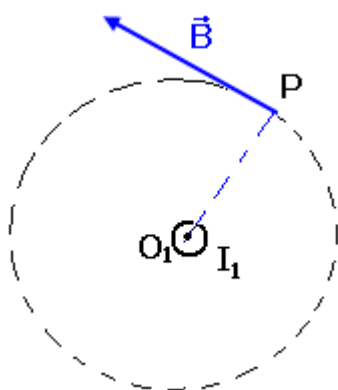
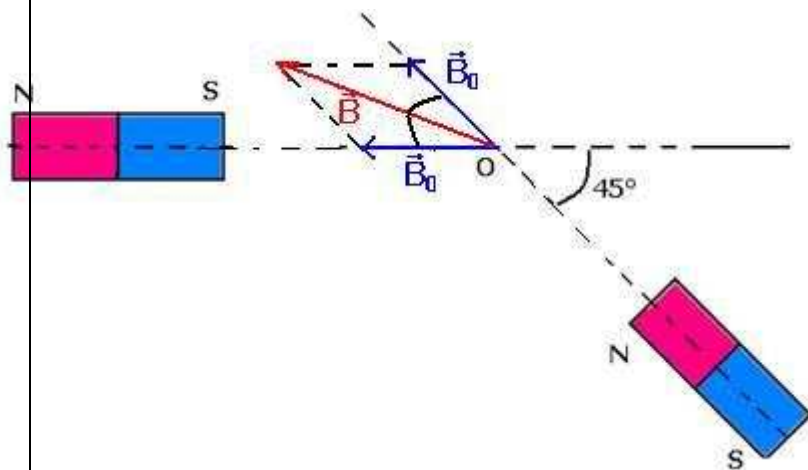
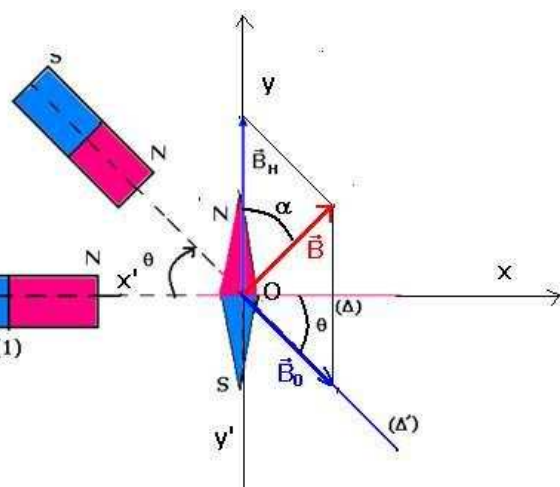
1 - مميزات متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف السلك

في النقطة P :

- الأصل : P

- المنحى نحدده بواسطة ملاحظ أمبير (أنظر الشكل)

- الاتجاه عمودي على شعاع خط المجال الدائري مركزه نقطة



تقاطع المستوى والسلك

– الشدة :

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi \cdot O_1 P} = 2 \cdot 10^{-5} T$$

2 – منظم متجهة المجال المحدث من طرف السلكين :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2 \Rightarrow B^2 = B_1^2 + B_2^2$$

$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi O_1 P} \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-5} T$$

تمرين 5

1 – تعيين منحى التيار في الوشيعية :

بتطبيق ملاحظ أمبير يكون منحى التيار في الوشيعية كما يلي :

2 – 1 تعبير B_1 بدلالة I :

بما أن المنحنى $B_1 = f(I)$ عبارة عن مستقيم يمر من أصل المحورين فإن معادلته تكتب على الشكل : $B_1 = k \cdot I$ حيث

$$k = \frac{\Delta B}{\Delta I} = 6 \cdot 10^{-5} T / A$$

وبالتالي : $B_1 = 6 \cdot 10^{-5} I$.

2 – 2 استنتاج قيمة الشعاع R_1 :

بمقارنة التعبيرين التاليين :

– شدة المجال المحدث من طرف الوشيعية في مركزها :

$$B_1 = \frac{\mu_0 N I}{2 \cdot R_1}$$

$$B_1 = k \cdot I$$

نستنتج أن

$$R_1 = \frac{\mu_0 N}{2k} = 10,5 \text{ cm}$$

3 – 1 تحديد شدة المجال المغنطيسي الكلي المحدث من طرف الوشيعتين B :
الوشيعتين يوجدان في مستوى الورقة .

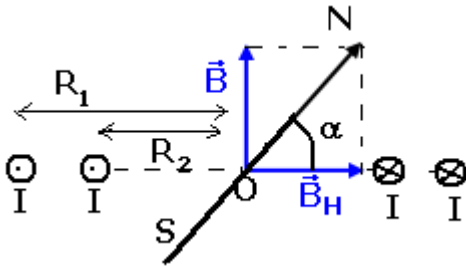
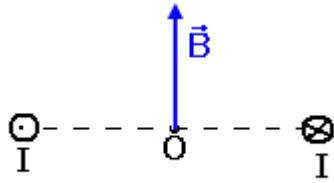
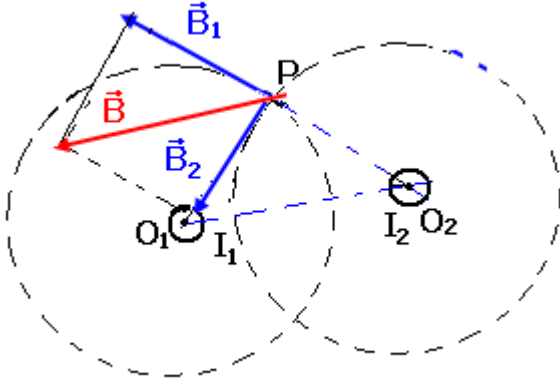
$$\tan \alpha = \frac{B}{B_H} \Rightarrow B = B_H \tan \alpha = 1,13 \cdot 10^{-4} T$$

3 – 2 استنتاج شدة التيار الكهربائي I :

– يحدث التيار الكهربائي المار في الوشيعية (b_1) المجال B_1 شدته هي : $B_1 = \frac{\mu_0 N I}{2 \cdot R_1}$

– يحدث التيار الكهربائي المار في الوشيعية (b_2) المجال B_2 شدته هي : $B_2 = \frac{\mu_0 N I}{2 \cdot R_2}$

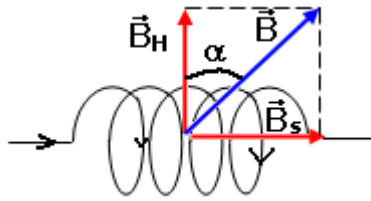
وبما أن للتيار نفس المنحنى في الوشيعتين فإن $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ لهما نفس المنحنى أي أن :
 $B = B_1 + B_2$ وبالتالي :



$$B = \frac{\mu_0 NI}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$R_1 = 2R_2$$

$$B = \frac{3\mu_0 NI}{2R_1} \Rightarrow I = \frac{2R_1 \cdot B}{3\mu_0 N} = 0,63 \text{ A}$$



تمرين 6

بما أن الملف يتكون من 5 طبقات ولفاته متصلة فإن طول الملف هو

طول طبقة واحدة وهو : $\ell = N_1 \cdot d$

حيث N_1 عدد لفات طبقة واحدة وبالتالي فعدد اللفات بالنسبة لخمس

طبقات هو : $N = 5N_1$

وبالتالي فإن عدد اللفات هو : $N = \frac{5 \cdot \ell}{d}$

شدة المجال المحدث من طرف الملف اللولبي عندما يمر فيه تيار كهربائي هو :

$$B_S = \mu_0 \frac{5 \cdot I}{d}$$

إذن زاوية انحراف الإبرة عندما نمرر تيار كهربائي هي :

$$\tan \alpha = \frac{B_S}{B_H} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{5\mu_0 I}{d \cdot B_H} = 1,57$$

$$\alpha = 57,5^\circ$$

تمرين 7

1 - تعبير شدة المجال المغنطيسي في مركز ملف لولبي هو :

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N \cdot I}{\sqrt{\ell^2 + 4r^2}} = \mu_0 \frac{N \cdot I}{\ell}$$

2 - بما أن $\ell \ll r$ في العلاقة التالية :

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N \cdot I}{\sqrt{\ell^2 + 4r^2}} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N \cdot I}{\sqrt{4r^2}} = \frac{\mu_0 N \cdot I}{2 \cdot r}$$

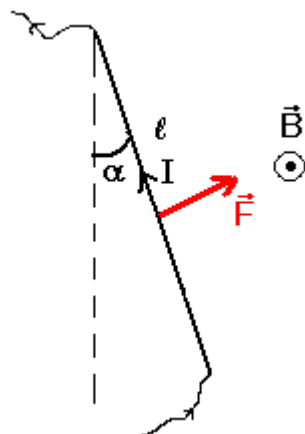
من خلال هذه المقاربة نتوصل إلى شدة المجال المغنطيسي في مركز وشيعة .

2 - بنفس الطرق السابقة في التمارين نتوصل إلى

$$\tan \alpha = \frac{B_b}{B_H} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\mu_0 NI}{2 \left(\frac{d}{2} \right) \cdot B_H} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} 200 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 15 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-5}} = 0,209$$

$$\alpha = 11,8^\circ$$

2 - 3 نحسب



$$\cos \alpha = \frac{B_h}{B_T} \Rightarrow B_T = \frac{B_h}{\cos \alpha} = \frac{2.10^{-5}}{0,978} = 2,04.10^{-5} T$$

تمرين 8

1 - لدينا حسب قانون لبلاص :

$$F = I l B \sin \beta \quad \text{بحيث أن } (\vec{I}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2} \quad \text{أي أن } \sin \beta = 1$$

وبالتالي $F = I l B$

تطبيق عددي : $F = 10^{-2} N$

2 - إذا تضاعفت شدة التيار أي أن $I_1 = 2I$ فإن

$$F' = 2I l B = 2.10^{-2} N$$

تمرين 9

1 - مميزات قوة لبلاص المطبقة على الساق MN :

الأصل : مركز الساق MN

المنحى : حسب قاعدة اليد اليمنى أنظر

الشكل (انتقال الساق نحو اليسار)

الاتجاه : عمودي على الساق والمتجهة

$\vec{B}$ أي تنتمي إلى المستوى $A'MN$

الشدة : $F = I l B \sin \beta$ بحيث أن

$$(\vec{I}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2} \quad \text{أي أن } \sin \beta = 1 \quad \text{وبالتالي}$$

$$F = I l B$$

$$F = 0,1 N$$

2 - نميل السكتين بزاوية α بالنسبة

للمستوى الأفقي إلى أن تبقى الساق في حالة توازن بدون احتكاك فوق السكتين :

2 - 1 : أنظر الشكل

2 - 2 : بما أن العارضة في حالة توازن ، نطبق شروط توازن جسم تحت تأثير عدة قوى .

جرد القوى المطبقة على العارضة :

$$\vec{P}, \vec{R}, \vec{R}', \vec{F}$$

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} + \vec{R}' = \vec{0} \quad \text{بحيث أن :}$$

نسقط العلاقة على Ox :

$$-F \cos \alpha + P \sin \alpha = 0 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{F}{mg}$$

تطبيق عددي : $\alpha = 63,4^\circ$

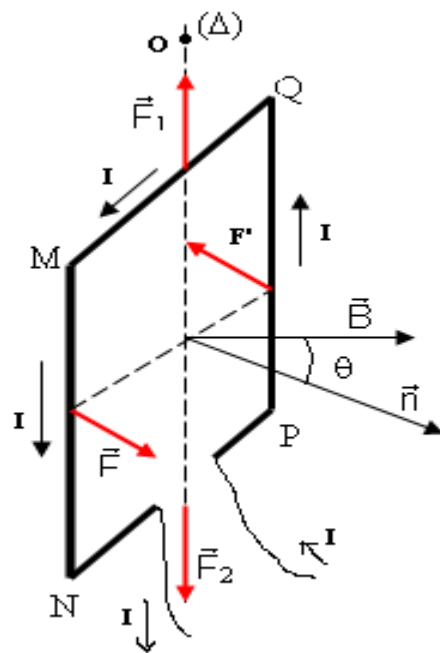
تمرين 10 (أنظر الدرس)

تعين قوى لبلاص المطبقة على كل ضلع من أضلاع الإطار :

* على الضلع MQ يوجد تحت تأثير قوة لبلاص ممثلة بالمتجهة $\vec{F}_1$.

خط تأثيرها المحور (Δ)

منحاه : نحو الأعلى



شدتها : $F_1 = NI\ell \left| \sin\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right) \right|$

عزم هذه القوة بالنسبة للمحور (Δ) منعدم .

* الضلع NP تمثل قوة لبلاص بالمتجهة $\vec{F}_2$

خط تأثيرها المحور (Δ)

منحائها نحو الأسفل

شدتها : $F_2 = NI\ell \left| \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \right|$

كذلك عزم هذه القوة منعدم .

* الضلع MN تمثل القوة بالمتجهة $\vec{F}$

خط تأثيرها عمودي على MN وعلى متجهة المجال

المغناطيسي $\vec{B}$.

منحائها باستعمال قاعدة اليد اليمنى أي نحو الأمام .

الشدة : $F = NI\ell B$ لكون أن $\theta = 0$ وبالتالي $\sin\theta = 1$

* على الضلع PQ تمثل القوة بالمتجهة $\vec{F}'$

خط تأثيرها عمودي على الضلع MN وعلى $\vec{B}$

منحائها : يعين باستعمال قاعدة اليد اليمنى وهو نحو الخلف

شدتها : $F' = NI\ell B$

من خلال الشكل يلاحظ أن $\vec{F}$ و $\vec{F}'$ يكونان مزدوجة قوتين (

نفس الشدة ، منحائهما متعاكسان ، لهما نفس خط التأثير)

عزمها بالنسبة للمحور (Δ) : $\mathcal{M}_d = F \cdot d$

بحيث أن $d = \ell \sin\theta$ إذن $\mathcal{M}_d = N \cdot I \cdot S \cdot B \cdot \sin\theta$ و

$S = L \cdot \ell$

من خلال هذه النتيجة يتبين أن $\sum \mathcal{M}_d(\vec{F}_i) = N \cdot I \cdot S \cdot B \cdot \sin\theta$

أي أن الإطار يدور حول المحور (Δ)

تمرين 11

2 - إحداثيات $\vec{F}$ على الاتجاه MP :

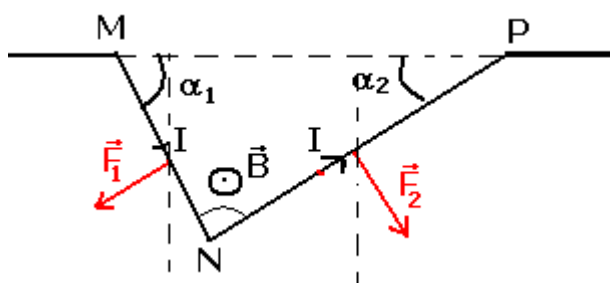
$F_2 \sin\alpha_2 - F_1 \sin\alpha_1 = F_x$

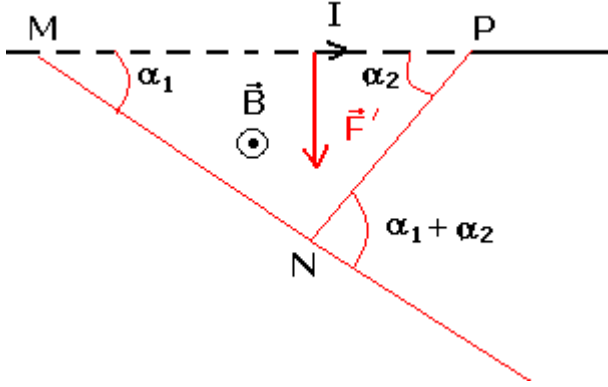
إحداثيات $\vec{F}$ على الاتجاه العمودي :

$-F_2 \cos\alpha_2 - F_1 \cos\alpha_1 = F_y$

منظم المتجهة $\vec{F}$:

$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$





$$F_x^2 = F_2^2 \sin^2 \alpha_2 + F_1^2 \sin^2 \alpha_1 + 2F_1F_2 \sin \alpha_1 \cdot \sin \alpha_2$$

$$F_y^2 = F_2^2 \cos^2 \alpha_2 + F_1^2 \cos^2 \alpha_1 + 2F_1F_2 \cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2$$

$$F^2 = F_x^2 + F_y^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2)$$

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2)}$$

$$F_1 = IL_1B, F_2 = IL_2B$$

$$F = IB\sqrt{L_1^2 + L_2^2 + 2L_1L_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2)}$$

3 - متجهة القوة المطبقة على الجزء المستقيمي MP :

الجزء MP يخضع لقوة لبلاص $\vec{F}'$ بحيث أن

$$\vec{F}' = \overrightarrow{IMP} \wedge \vec{B}$$

$$\overrightarrow{MP} = \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NP}$$

وحسب الجداء السلمي لدينا :

$$MP^2 = MN^2 + NP^2 + 2MN \cdot NP \cdot \cos(\overrightarrow{MN}, \overrightarrow{NP})$$

نضع $MP=L$ ولدينا حسب الشكل ان $(\overrightarrow{MN}, \overrightarrow{NP}) = (\alpha_1 + \alpha_2)$ وبالتالي :

$$F' = ILB = IB\sqrt{L_1^2 + L_2^2 + 2L_1L_2 \cos(\alpha_1 + \alpha_2)} = F$$

تمرين 12

1 - مميزات قوة لبلاص

بما أن قوة لبلاص تساهم في توازن السلك OH فمميزاتها كالتالي :

- نقطة التأثير : G

- خط التأثير : المستقيم الأفقي المار من G أو

العمودي على السلك

- المنحى : المنحى المعاكس لتأثير الخيط أي من

G نحو اليسار .

- الشدة : $F=IBd$

2 - إثبات العلاقة :

عند التوازن يخضع السلك إلى القوى التالية : $\vec{P}$ وزن

السلك ، $\vec{F}$ قوة لبلاص ، $\vec{T}$ تأثير الخيط .

بتطبيق مبرهنة العزم لتوازن السلك OH نكتب :

$$M_{\Delta}(\vec{F}) + M_{\Delta}(\vec{P}) + M_{\Delta}(\vec{T}) = 0$$

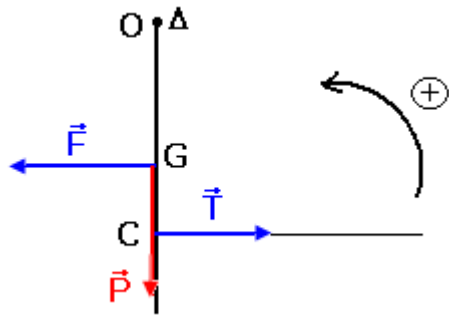
المحور Δ متطابق مع النقطة O وأن $M_{\Delta}(\vec{P}) = 0$

وحسب المنحى المحدد في الشكل نكتب :

$$M_{\Delta}(\vec{T}) = \frac{2}{3}mgL$$

$$M_{\Delta}(\vec{F}) = -\frac{1}{2}IdBL$$

وبالتالي تصبح العلاقة :



$$M_{\Delta}(\vec{F}) + M_{\Delta}(\vec{T}) = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2}IdBL + \frac{2}{3}mgL = 0$$

$$m = \frac{3}{4} \cdot \frac{Bd.I}{g}$$

3 _ 1 تعبير m بدلالة I

بما أن المنحنى $m=f(I)$ عبارة عن جزء من مستقيم يمر من أصل المحورين ، فإن معادلته تكتب على الشكل التالي : $m=K.I$

حيث K المعامل الموجه للجزء من المستقيم مبيناً نجد $K=7,5.10^{-3}S.I$

ومنه : $m=7,5.10^{-3}.I$

3 _ 2 استنتاج قيمة الشدة B :

بناءً على العلاقتين المحصل عليهما في السؤالين 2 و 3 _ 1 نجد :

$$B = \frac{4g.K}{3d} = 1T$$

تمرين 13

1_ منحى التيار في السلك

حسب قوة لبلاص $\vec{F} = I\vec{CD} \wedge \vec{B}$ بحيث أن قوة لبلاص $\vec{F}$ متعامدة مع $\vec{OA}$ و $\vec{B}$ أي أن ويكون المتجهات الثلاث ثلاثي الأوجه مباشر . حسب خاصيات الجداء المتجهي $\vec{B} \wedge \vec{F} = I\vec{CD}$ أي أن منحى التيار من A نحو O

2 _ تعبير شدة المجال $\vec{B}$

القضيب في حالة توازن تحت تأثير القوى التالية :

$\vec{P}$ ، $\vec{R}$ ، $\vec{F}$ قوة لبلاص $\vec{F} = I\vec{CD} \wedge \vec{B}$ وبما أن $\vec{B}$ عمودية

على $\vec{CD}$ فإن $(\vec{CD}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2}$

حسب شروط التوازن : $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$

$$(1) \sum \mathcal{M}_e(\vec{F}_i) = 0 \Leftrightarrow \mathcal{M}_e(\vec{P}) + \mathcal{M}_e(\vec{F}) + \mathcal{M}_e(\vec{R}) = 0$$

$$\text{و } \mathcal{M}_e(\vec{P}) = +P \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \sin \alpha \text{ و } \mathcal{M}_e(\vec{R}) = 0$$

$$\cos \alpha = \frac{h}{\ell} \text{ وبما أن } \mathcal{M}_e(\vec{F}) = -I \frac{h}{3 \cdot \cos \alpha} \cdot B \cdot \frac{\ell}{2}$$

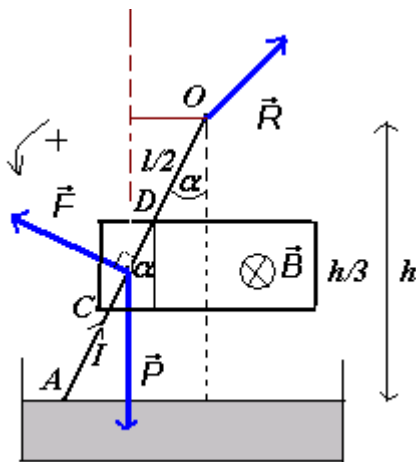
$$P \frac{\ell}{2} \sin \alpha = I \cdot B \cdot \frac{\ell^2}{6} \text{ في العلاقة (1) } \mathcal{M}_e(\vec{F}) = -I \frac{\ell}{3} \cdot B \cdot \frac{\ell}{2}$$

$$B = \frac{3P \sin \alpha \cos \alpha}{Ih} = \frac{3P \sin 2\alpha}{2I \cdot h} \text{ أي أن } B = \frac{3P \sin \alpha}{I \cdot \ell} \text{ أو كذلك التعبير التالي صحيح}$$

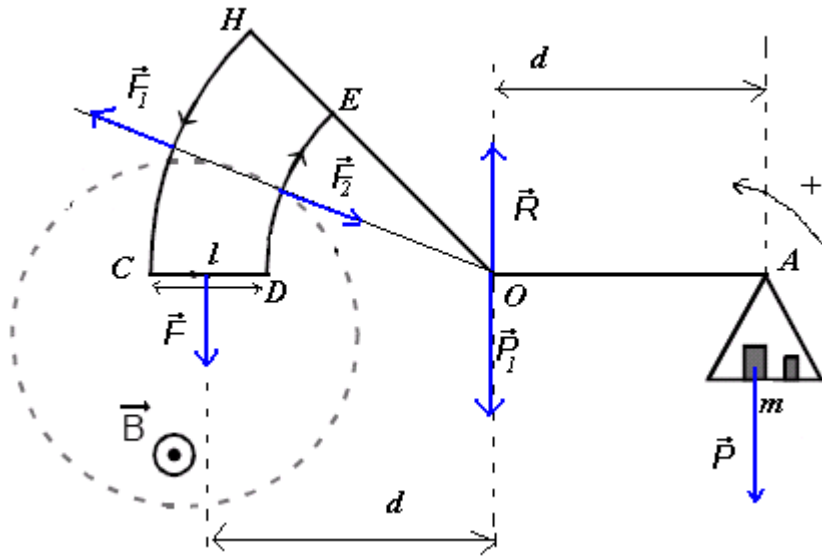
نحسب قيمة B

حساب α نطبق العلاقة السابقة $\cos \alpha = \frac{h}{\ell}$ فنحصل على $\alpha = 10,23^\circ$ ومنه فإن

$$B = 2,02.10^2 T$$

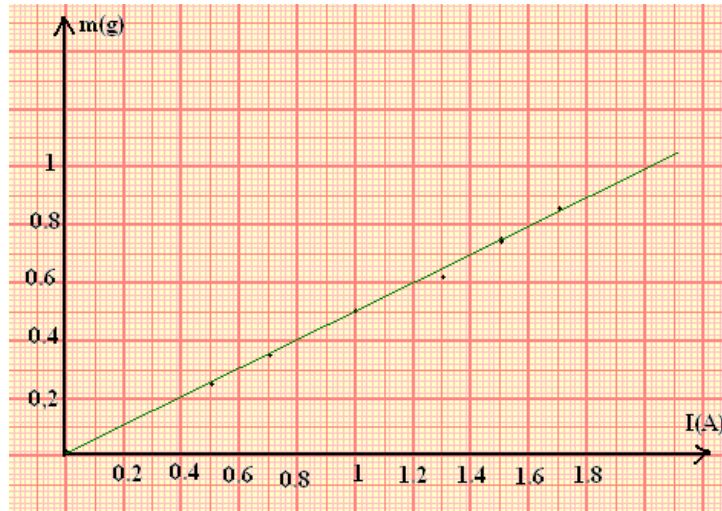


تمرين 14



- 1 - تمثيل متجهات القوى المطبقة على الميزان
- 1 - 2 حسب ملاحظ أُمير يكون منحى التيار الكهربائي في الدارة HCDE من C إلى D .
- 2 - بتطبيق مبرهنة العزوم نجد :
- حسب الشكل وبالنسبة لمحور يمر من النقطة O فإن $\mathcal{M}_O(\vec{P}_1) = 0$ و $\mathcal{M}_O(\vec{R}) = 0$ و
- $\mathcal{M}_O(\vec{F}_1) = \mathcal{M}_O(\vec{F}_2) = 0$
- $\mathcal{M}_O(\vec{F}) = F.d$ و $\mathcal{M}_O(\vec{P}) = -mgd$ ومنه حسب مبرهنة العزوم : $F.d - mgd = 0$ أي أن $m = \frac{F}{g}$
- وبما أن F شدة قوة لبلاص تساوي $F = IB\ell$ فإن $m = \frac{IB\ell}{g}$

1 - 3



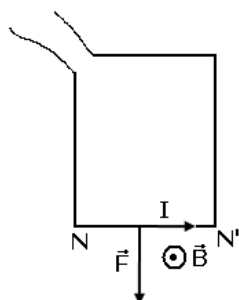
3 - 2 - أ المعامل الموجه هو $K = \frac{\Delta m}{\Delta I} = 5.10^4 \text{ kg / A}$ حسب العلاقة السابقة $m = \frac{IB\ell}{g}$ وكذلك

حسب المنحنى $m = f(I) = K \cdot I$ نجد أن $K = \frac{B\ell}{g}$ وبالتالي $B = \frac{K \cdot g}{\ell}$ تطبيق عددي نجد

$$B = 0,25T$$

ب - قيمة الكتلة المعلمة التي تناسب شدة التيار $I=0,8A$ هي $m=4.10^{-4} \text{ kg}$

تمرين 15



1 - عندما يكون التيار الكهربائي منعدما :

تكون القوى المغنطيسية المطبقة على الإطار كذلك منعدمة وبالتالي يشير الدينامومتر في هذه الحالة إلى شدة وزن الجسم (حسب شروط توازن جسم تحت تأثير قوتين) $P=2N$.

2 - 1 تمثيل القوة $\vec{F}$ ومنحنى التيار الكهربائي :

بما أن الدينامومتر يشير إلى القيمة $2,5N$ فإن منحنى القوة المغنطيسية يكون من الأعلى نحو الأسفل وشدها : $F=2,5-2=0,5N$.

وحسب منحنى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ يكون التيار من N نحو N' .

2 - 2 تحديد شدة المجال $\vec{B}$:

لدينا حسب قانون لبلانص :

$$\vec{F} = I \overrightarrow{NN'} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = IB \cdot NN' \cdot \sin \frac{\pi}{2} = IB \cdot NN'$$

$$B = \frac{F}{I \cdot NN'}$$

تطبيق عددي : $B = 0,5T$

2 - 3 لنبين أنه، عندما نغمر الإطار في المجال المغنطيسي إلى النقطتين C و D فإن إشارة الدينامومتر لا تتغير :

عند غمر الإطار في المجال المغنطيسي $\vec{B}$ إلى النقطتين C و D فإن الجزئين CN و $N'D$ يخضعان إلى قوتين مغنطيسيتين :

$$\vec{F}_{CN} = I \cdot \overrightarrow{CN} \wedge \vec{B} , \quad \vec{F}_{N'D} = I \cdot \overrightarrow{N'D} \wedge \vec{B}$$

وبما أن النقطتين توجدان على نفس الخط الأفقي أي أن $CN=N'D$ ، فإن للقوتين نفس الشدة ونفس خط التأثير ومنحيان متعاكسان وبالتالي : $\vec{F}_{CN} + \vec{F}_{N'D} = \vec{0}$ الشيء الذي يبين عدم تغير إشارة الدينامومتر .

3 - 1 تحديد قيمة إشارة الدينامومتر :

عندما نعكس منحنى التيار الكهربائي المار في الإطار دون تغيير شدته ، فإنه يتغير منحنى القوة المغنطيسية $\vec{F}$ المطبقة على الصلع NN' دون تغيير شدتها $F=0,5N$.

وبالتالي تكون شدة التيار الكهربائي هي : $2-0,5=1,5N$.

3 - 2 تحديد إشارة الدينامومتر في حالة $B=0$:

عندما تنعدم الشدة B تنعدم كذلك شدة القوة المغنطيسية أو بالأحرى غياب القوة

المغنطيسية وبالتالي يشير الدينامومتر إلى وزن الإطار $P=2N$.

تمرين 16

1 - الحصيلة الطاقية للمحرك المكون من الساق :

الطاقة المكتسبة من طرف الساق والتي يمنحها المولد للساق تتحول إلى طاقة ميكانيكية

وطاقة حرارية مبددة بمفعول جول في الساق :

$$W_{th}=RI^2\Delta t \text{ و } W_m=W(\vec{T})=T.x \text{ بحيث } W_e=W_m+W_{th}$$

$$W_m=IBdV\Delta t \text{ وبالتالي } x=V.\Delta t \text{ و } T=F=IBd$$

$$2 \text{ _ الطاقة المكتسبة من طرف المحرك (الساق) } W_e=UI \Delta t= IBdV\Delta t+ RI^2\Delta t$$

$$\text{أي أن } U = RI + BdV \text{ وبالتالي : } E' = BdV$$

$$3 \text{ _ تعبير شدة التيار الكهربائي :}$$

نفترض أن كتلة البكرة مهملة والخيط غير قابل للإمتداد وكتلته مهملة في هذه الحالة سيكون عندنا :

$$P = Mg = T = IBd$$

$$I = \frac{M.g}{B.d}$$

تمرين 17

1 _ تتحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية

2 _ حسب مبدأ انحفاظ الطاقة خلال هذا التحول لدينا : $W_m=W_e+W_{th}$

بحيث أن $W_e=0,6W_m$ وأن $W_m=MgH$ أي أن الطاقة الكهربائية المولدة هي :

$$W_e=0,6MgH=6Mj$$

3 _ تتحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية