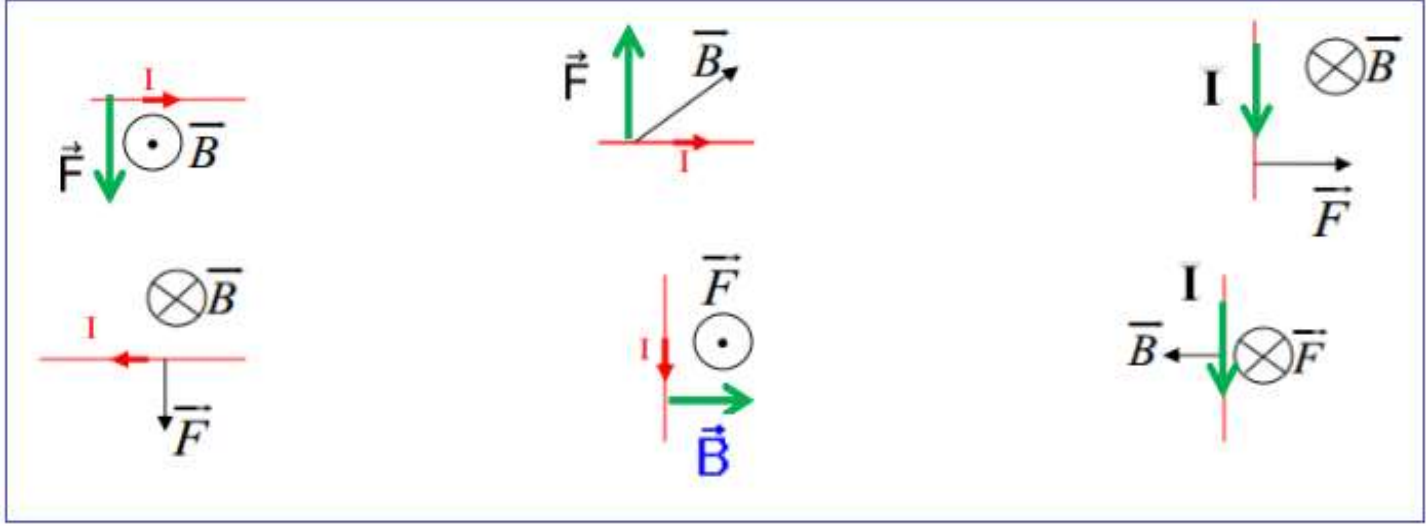


تصحيح تمارين القوى الكهرومغناطيسية - قانون لبلاص

تمرين 1 :

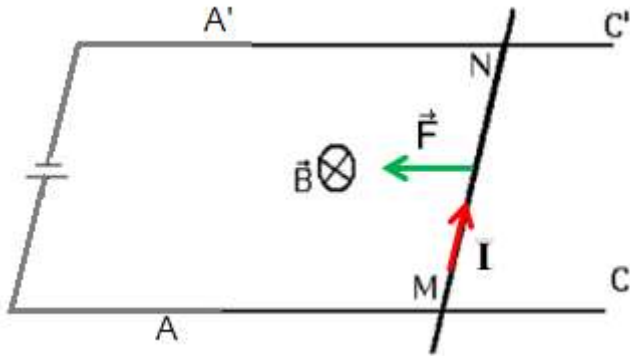
باستعمال قاعدة اليد اليمنى أو قاعدة ملاحظ أمبير نتوصل الى النتيجة التالية :



تمرين 2 :

1- مميزات قوة لبلاص المطبقة على الساق MN :

- نقطة التأثير : مركز الساق MN
- خط التأثير : عمودي على الساق والمتجه \vec{B} أي تنتمي الى المستوى $A'MN$
- المنحى : حسب قاعدة اليد اليمنى تتحرك الساق نحو اليسار (أنظر الشكل)
- الشدة : $F = I \cdot \ell \cdot B \cdot \sin\beta$ بحيث $(\vec{I\ell}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2}$ أي : $\sin\beta = 1$ ومنه : $F = 10 \times 0,1 \times 0,1 = 0,1 \text{ N}$



2- نميل السكتين بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي الى ان تبقى الساق في حالة توازن بدون احتكاك فوق السكتين :
1-2- أنظر الشكل

2-2- المجموعة المدروسة : {الساق}

تخضع الساق للقوى التالية :

\vec{P} : وزنها

\vec{R} و \vec{R}' : تأثير السكتين AC و A'C'

\vec{F} : قوة لبلاص

الساق في حالة توازن ، نطبق شرط توازن جسم تحت تأثير عدة قوى :

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{R}' + \vec{F} = \vec{0}$$

نسقط العلاقة على المحور Ox :

$$P_x + R_x + R'_x + F_x = 0$$

$$-F \cdot \cos \alpha + P \cdot \sin \alpha = 0$$

$$P \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = F$$

$$\tan \alpha = \frac{F}{m \cdot g}$$

$$\tan \alpha = \frac{0,1}{5 \cdot 10^{-3} \times 10} = 2 \Rightarrow \alpha \approx 63,4^\circ$$

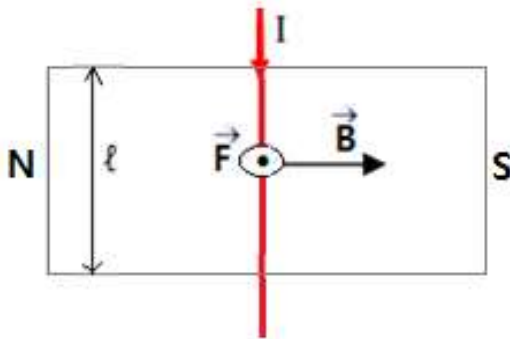
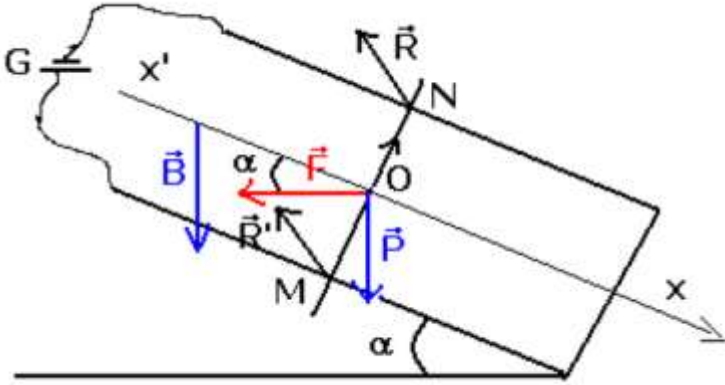
تمرين 3 :

1- منحى متجهة المجال المغنطيسي \vec{B} من القطب الشمالي N للمغناطيس الى القطب الجنوبي S .

منحى قوة لبلاص نحددها باستعمال قاعدة اليد اليمنى نحصل على

2- طول القضيب المطبق عليه قوة لبلاص هو $\ell = d = 4,0 \text{ cm}$.

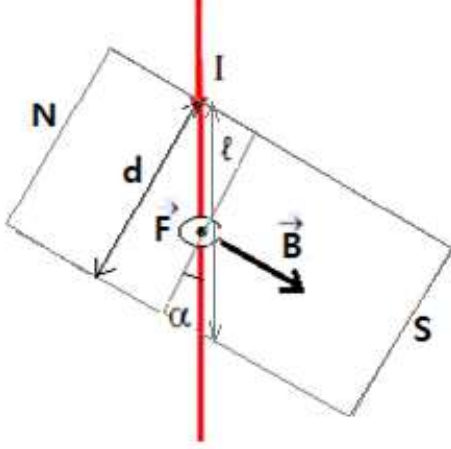
قيمة الزاوية هي : $\alpha = 90^\circ$.



3- حساب F شدة قوة لبلاص :

لدينا : $\vec{F} = I\vec{\ell} \wedge \vec{B}$ أي : $F = I \cdot \ell \cdot B \cdot \sin(\widehat{\vec{\ell}, \vec{B}}) = I \cdot \ell \cdot B \cdot \sin \alpha$

ت.ع : $F = 5,0 \times 4.10^{-2} \times 242.10^{-3} \sin(90^\circ) = 4,8.10^{-2} N$



4- من خلال الشكل لدينا : $\alpha = 45^\circ$ و $\cos \alpha = \frac{d}{\ell}$ أي : $\ell = \frac{d}{\cos \alpha}$

$F = I \cdot \ell \cdot B \cdot \sin(\widehat{\vec{\ell}, \vec{B}}) = I \cdot \frac{d}{\cos \alpha} \cdot B \cdot \sin \alpha$

ت.ع : $F = 5 \times \frac{4}{\cos(45^\circ)} \times 242.10^{-3} \times \sin(45^\circ) \Rightarrow F =$

$4,8.10^{-2} N$

ملحوظة : شدة قوة لبلاص لا تتغير لأن $\cos(45^\circ) = \sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ وتبقى $F = I \cdot \ell \cdot B$ في السؤالين 3 و 4 .

تمرين 4 :

1- تمثيل متجهات القوى المطبقة على الميزان (أنظر الشكل أسفله) .

2- نطبق مبرهنة العزوم على العزوم على الميزان فنجد : $\sum M_{\Delta}(\vec{F}_i) = 0$

أي :

$$(1) \quad M_{\Delta}(\vec{F}_1) + M_{\Delta}(\vec{F}_2) + M_{\Delta}(\vec{F}) + M_{\Delta}(\vec{R}) + M_{\Delta}(\vec{P}') + M_{\Delta}(\vec{P}) = 0$$

حسب الشكل وبالنسبة للمحور (Δ) لدينا :

$$M_{\Delta}(\vec{F}_1) = M_{\Delta}(\vec{F}_2) = 0$$

$$M_{\Delta}(\vec{R}) = M_{\Delta}(\vec{P}') = 0 \text{ و}$$

لأن خطوط تأثير هذه القوى تمر من محور

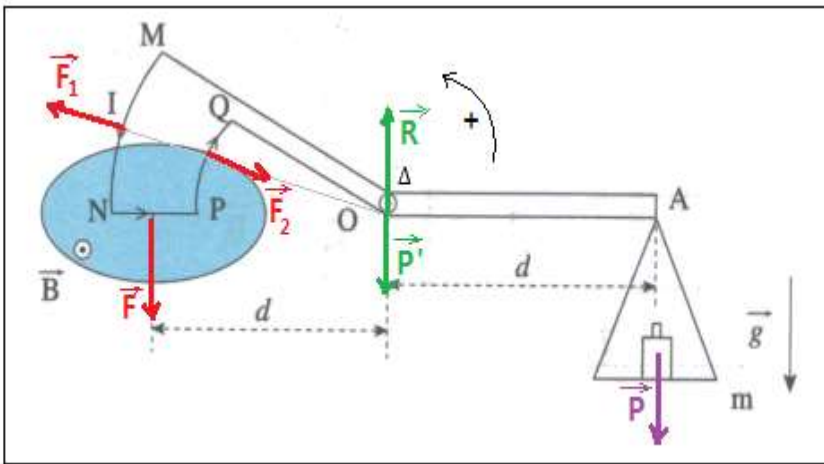
الدوران (Δ).

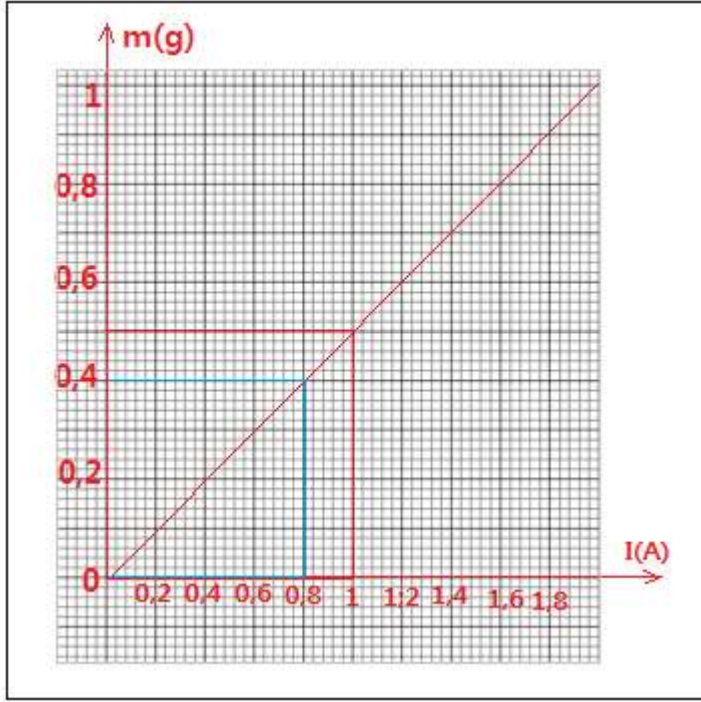
$$M_{\Delta}(\vec{F}) = F \cdot d \text{ و } M_{\Delta}(\vec{P}) = -m \cdot g \cdot d$$

العلاقة (1) تكتب :

$$m = \frac{F}{g} \text{ أي } F \cdot d - m \cdot g \cdot d = 0$$

قوة لبلاص تكتب : $F = I \cdot B \cdot CD = I \cdot B \cdot \ell$ ومنه فإن : $m = \frac{I \cdot B \cdot \ell}{g}$





1.3- التمثيل المبياني للدالة $m = f(I)$:

2.3- أ- حساب المعامل الموجه للمنحنى :

$$K = \frac{\Delta m}{\Delta I} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{1} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{A}^{-1}$$

استنتاج قيمة B لدينا حسب المنحنى $m = f(I)$ العلاقة

$$m = K \cdot I \quad \text{وحسب السؤال 2 العلاقة} \quad m = \frac{I \cdot B \cdot \ell}{g}$$

$$\text{نحصل على : } K = \frac{B \cdot \ell}{g}$$

$$\text{أي : } B \cdot \ell = K \cdot g \quad \text{ومنه : } B = \frac{K \cdot g}{\ell}$$

$$\text{ت.ع : } B = \frac{5 \cdot 10^{-4} \times 10}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,25 \text{ T}$$

ب- قيمة الكتلة المعلمة المناسبة ل $m = 0,4 \text{ g}$ هي :

$$m = K \cdot I \quad \text{أي : } I = \frac{m}{K}$$

$$\text{ت.ع : } I = \frac{0,4}{5 \cdot 10^{-4}} = 0,8 \text{ A}$$

ملحوظة : يمكن استعمال المبيان لتحديد قيمة I أنظر المبيان أعلاه .