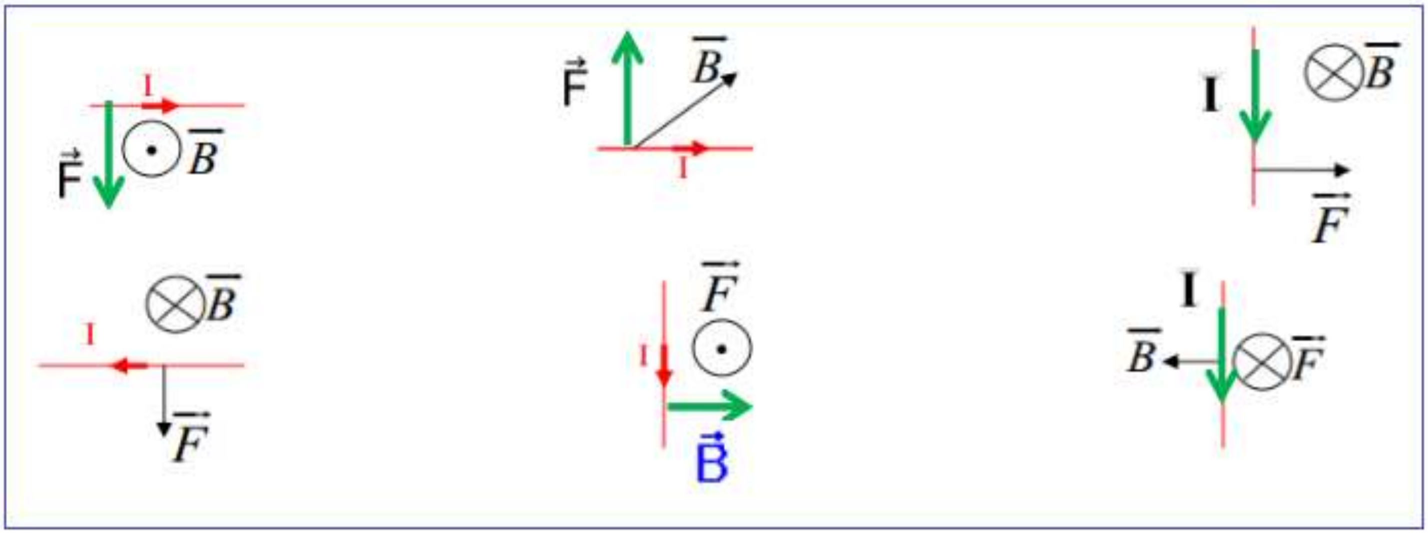
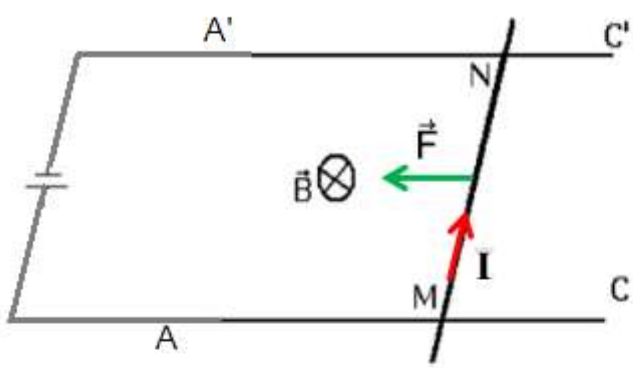
تصحيح تمارين القوى الكهرمغنطيسية –قانون لبلاص

تمرين 1 :

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



تمرين 2 :



1-مميزات قوة لبلاص المطبقة على الساق MN :

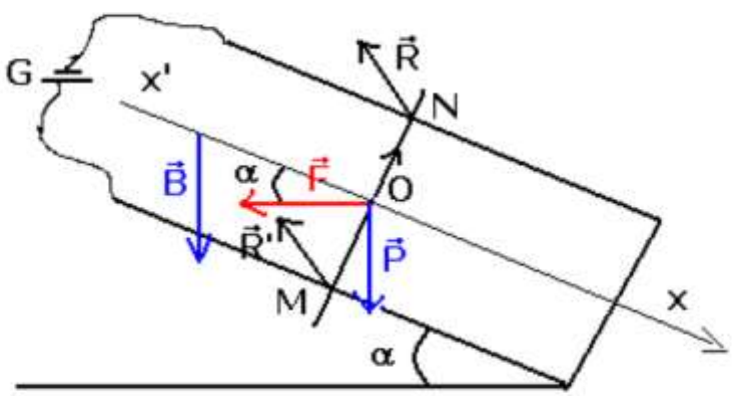
- نقطة التأثير : مركز الساق MN
- خط التأثير : عمودي على الساق والمتجهة $\vec{B}$ أي تنتمي الى المستوى $A'AMN$
- المنحى : حسب قاعدة اليد اليمنى تتحرك الساق نحو اليسار (أنظر الشكل)
- الشدة : $F = I.\ell.B.sin\beta$ بحيث : $(I\vec{\ell},\vec{B}) = \frac{\pi}{2}$

أي: $\sin\beta = 1$ ومنه : $F = 10 \times 0{,}1 \times 0{,}1 = 0{,}1\, N$

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

2-1-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 :

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

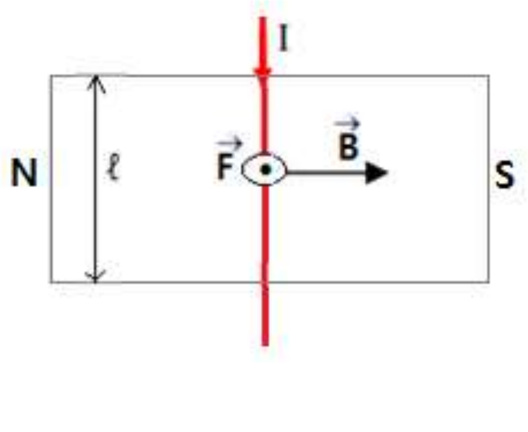
$$-F.\cos\alpha+P.\sin\alpha=0$$

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

$\tan\alpha=\frac{F}{m.g}$ ت.ع :

$$\tan\alpha=\frac{0,1}{5.10^{-3}\times 10}=2\Rightarrow\alpha\approx 63,4°$$

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

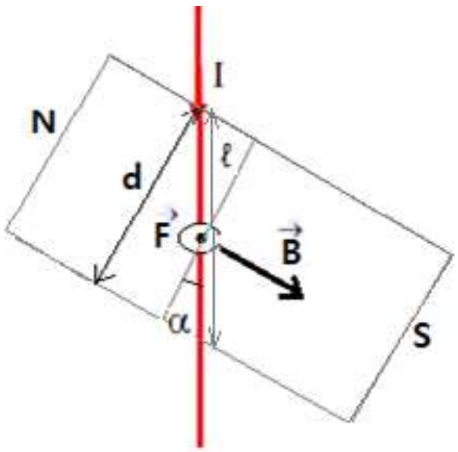
2-طول القضيب المطبق عليه قوة لبلاص هو $\ell=d=4,0\ cm$.

قيمة الزاوية هي : $\alpha=90°$.

3-حساب F شدة قوة لبلاص :

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

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



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

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

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

$4{,}8.10^{-2}\ N$

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

تمرين 4 :

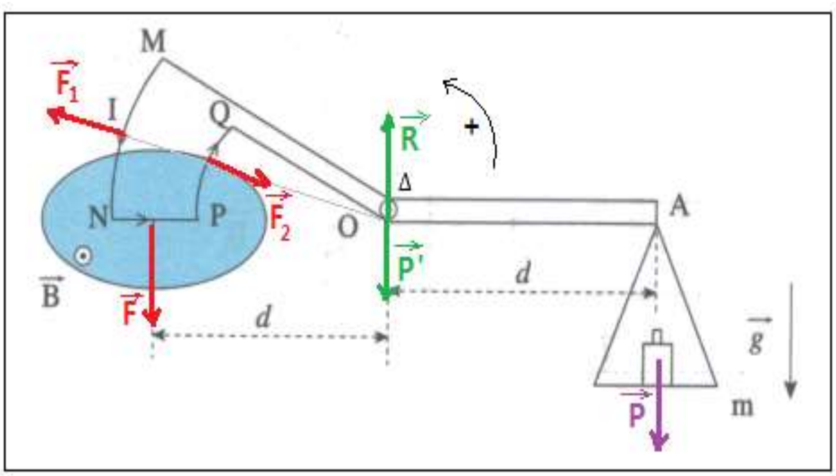
1-تمثيل متجهات القوى المطبقة على الميزان (أنظر الشكل أسفله) .

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

أي :

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

حسب الشكل وبالنسبة للمحور (Δ) لدينا :



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

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

لان خطوط تأثير هذه القوى تمر من محور الدوران (Δ).

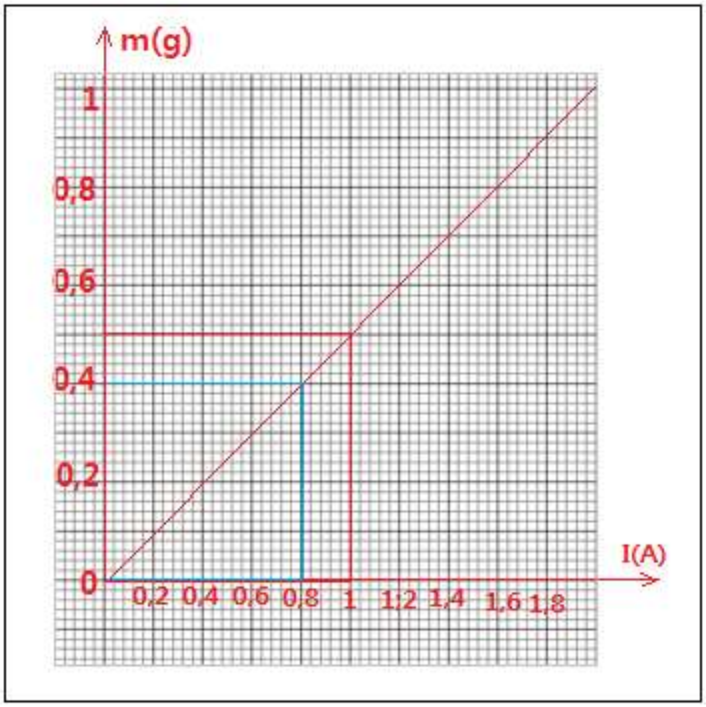
$M_\Delta(\vec{P}) = -m.g.d$ و $M_\Delta(\vec{F}) = F.d$

العلاقة (1) تكتب :

$F.d - m.g.d = 0$ أي : $m = \frac{F}{g}$

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

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



2.3- أ- حساب المعامل الموجه للمنحنى :

$$K = \frac{\Delta m}{\Delta I} = \frac{0,5.10^{-3}}{1} = 5.10^{-4}\ kg.A^{-1}$$

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

$m = K.I$ وحسب السؤال 2 العلاقة : $m = \frac{I.B.\ell}{g}$

نحصل على : $K = \frac{B.\ell}{g}$

أي : $B.\ell = K.g$ ومنه : $B = \frac{K.g}{\ell}$

ت. ع : $B = \frac{5.10^{-4} \times 10}{2.10^{-2}} = 0,25\ T$

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

$m = K.I$ أي : $I = \frac{m}{K}$

ت.ع : $I = \frac{0,4}{5.10^{-4}} = 0,8\ A$

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