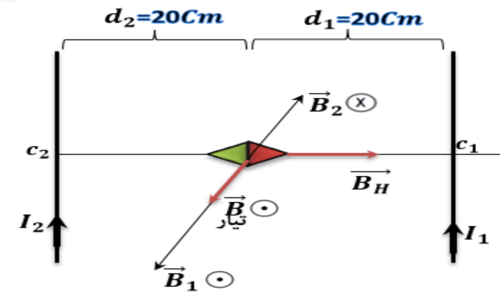
مسألة سلكين مستقيمين متوازيين:



حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين:

$\vec B_2, \vec B_1$ على حامل واحد و بجهتين متعاكستين :

$$B_{\text{تيار}} = B_1 - B_2$$

الحقل المغناطيسي الناتج عن التيار في الناقل الأول

$$B_1 = 2\times10^{-7}\frac{I_1}{d_1}$$

الحقل المغناطيسي الناتج عن التيار في الناقل الثاني

$$B_2 = 2\times10^{-7}\frac{I_2}{d_2}$$

حساب الزاوية التي تنحرفها الإبرة عن منحاها الأصلي:

$$\tan\alpha = \frac{B_{\text{تيار}}}{B_H}$$

شدة القوة الكهرطيسية التي يؤثر فيها أحد التيارين على الآخر

$$B_1 = 2\times10^{-7}\frac{I_1}{d} \quad \text{.........(1)}$$

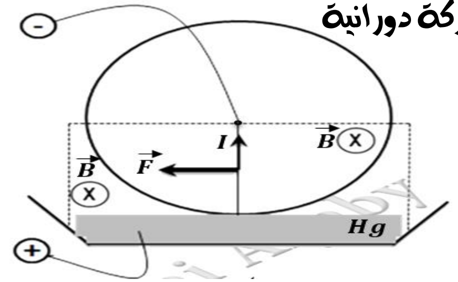
$$F_{1\to2} = I_2 L B_1 \sin\frac{\pi}{2} \quad \text{.........(2)}$$

نعوض (1) في (2) :

$$F_{1\to2} = 2\times10^{-7}\frac{I_1 I_2}{d} L$$

مسألة دولاب بارلو :

حركة دورانية



شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب :

$$F = ILB\sin\theta \qquad \theta = \frac{\pi}{2}\ [\vec{IL} \perp \vec B]$$

$$L = r$$

$$F = IrB$$

عزم القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب :

$$\Gamma_\Delta = d\times F$$

$$d = \frac{r}{2}$$

$$\Gamma_\Delta = \frac{r}{2}\times F$$

الاستطاعة الميكانيكية التي يقوم بها الدولاب :

$$P = \Gamma\times\omega$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$P = \Gamma\times 2\pi f$$

حساب العمل المنجز خلال فاصل زمني :

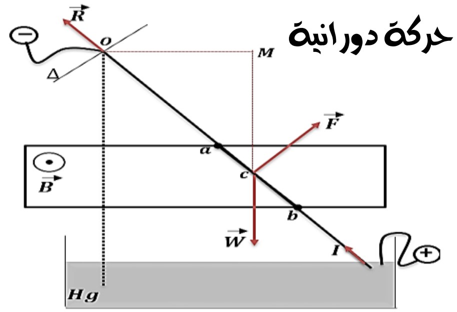
$$W = P\times t$$

المدرس : قصي الجابي

Qosai Aljaby

مسألة ساق مغموسة في زئبق:

حركة دورانية



استنتاج زاوية انحراف الساق عن الشاقول :

الساق متوازنة : نطبق شرط التوازن الدوراني :

$$\sum \bar\Gamma_\Delta = 0$$

$$\bar\Gamma_{F/\Delta} + \bar\Gamma_{R/\Delta} + \bar\Gamma_{W/\Delta} = 0$$

بالتوجيه نجد :

$\Gamma_{\vec R/\Delta} = 0$ لأن حامل $\vec R$ يلاقي محور الدوران.

$$\Gamma_{\vec F/\Delta} + 0 - \Gamma_{\vec W/\Delta} = 0$$

$$\Gamma_{\vec F/\Delta} = \Gamma_{\vec W/\Delta}$$

$$d_1\times F = d_2\times W$$

من الشكل و من المثلث OMC:

$$\sin\alpha = \frac{d_2}{d_1}$$

$$d_2 = d_1\sin\alpha$$

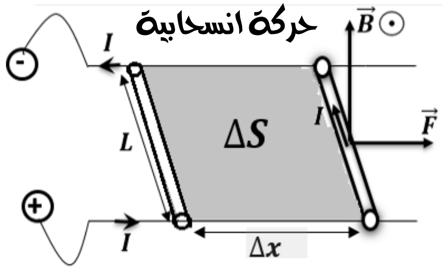
نعوض في * :

$$d_1\times F = d_1\sin\alpha\times W$$

$$\sin\alpha = \frac{F}{W} = \frac{ILB\sin\frac{\pi}{2}}{mg}$$

$$\sin\alpha = \frac{ILB}{mg}$$

مسألة السكتين الكهرطيسية:



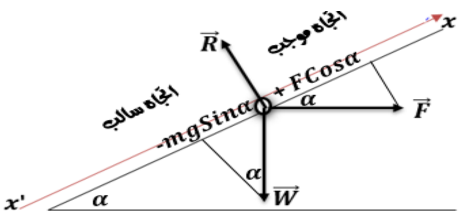
شدة القوة الكهرطيسية :

$$F = ILB\sin\frac{\pi}{2} \qquad \theta = \frac{\pi}{2}\ [\vec{IL} \perp \vec B]$$

حساب العمل المنجز :

$$W = F\Delta x \longrightarrow W = Fv\Delta t$$

عند إمالة السكتين : حساب شدة التيار الواجب تمريره لتبقى الساق ساكنة :



$$\sum\vec F = \vec 0$$

$$\vec W + \vec R + \vec F = \vec 0$$

بالإسقاط على محور موجه نحو الأعلى :

$$-W\sin\alpha + 0 + F\cos\alpha = 0$$

$$F\cos\alpha = W\sin\alpha$$

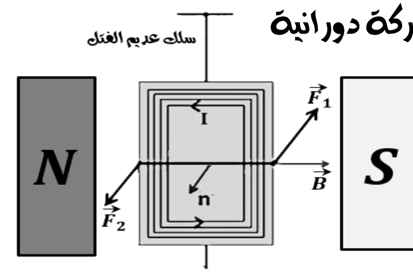
$$F = W\tan\alpha$$

$$I'LB\sin\frac{\pi}{2} = mg\tan\alpha$$

$$I' = \frac{mg}{LB}\tan\alpha$$

مسألة الإطار الكهرطيسية:

حركة دورانية



حساب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الضلعين الشاقوليين لحظة إمرار التيار :

$$F = NILB.Sin\frac{\pi}{2}$$

$$\theta = \frac{\pi}{2}\ (I\vec{L} \perp \vec{B})$$

طول الضلع الشاقولي في الإطار L

$$F = NILB$$

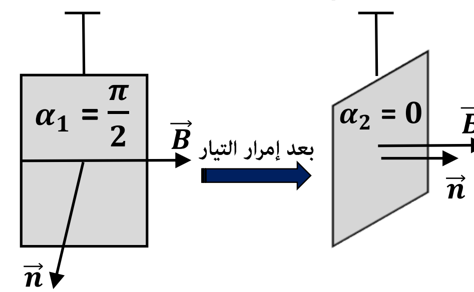
حساب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار :

$$\Gamma = NISB.Sin\frac{\pi}{2} \qquad \alpha = \frac{\pi}{2}\ (\vec{n} \perp \vec{B})$$

مساحة سطح المربع $S=L^2$

$$\Gamma = NISB$$

حساب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار إلى وضع التوازن المستقر :



خطوط الحقل توازي مستوى الإطار

توازن مستقر (تدفق أعظمي)

$$W = I\Delta\phi$$

$$W = I[\phi_2 - \phi_1]$$

$$W = INBS[Cos\alpha_2 - Cos\alpha_1]$$

$$\alpha_1 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow Cos\frac{\pi}{2} = 0$$

$$\alpha_2 = 0 \Rightarrow Cos0 = 1$$

$$W = INBS$$

استنتاج زاوية دوران الإطار أو (ثابت فتل السلك) بدلالة شدة التيار المار في المقياس الغلفاني :

$$\sum \Gamma = 0$$

$$\Gamma_{\Delta\,(\text{كهرطيسة})} + \Gamma_{\Delta\,(\text{فتل})} = 0$$

$$NISBSin\alpha - K\theta' = 0$$

$$NISBSin\alpha = K\theta'$$

$\alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$ زاويتان متتامتان

$$Sin\alpha = Cos\theta'$$

$Cos\theta' \approx 1$ زاوية صغيرة جداً

$$NISB = K\theta'$$

$$\theta' = \frac{NSB}{K} I$$

$$\theta' = GI$$

لزيادة حساسية المقياس نزيد G أي بإنقاص K ثابت فتل السلك باستخدام سلك رفيع من الفضة

مسألة قوة لورنز (الإلكترون) :

حساب قوة ثقل الإلكترون :

$$W_e = m_e g$$

حساب قوة لورنز المؤثرة في الإلكترون :

$$F = qvBSin\frac{\pi}{2}$$

$\theta = \frac{\pi}{2}\ (q\vec{v} \perp \vec{B})$, $q = e$ $\Rightarrow F = evB$

برهان أن حركة الإلكترون ضمن المنطقة التي يسودها حقل مغناطيسي هي حركة دائرية منتظمة

جملة المقارنة : خارجية.

الجملة المدروسة : الإلكترون .

القوى الخارجية المؤثرة : قوة لورنز $\vec{F}$.

(يهمل ثقل الإلكترون)

$$\vec{F} = e\vec{v} \wedge \vec{B}$$

نطبق العلاقة الأساسية في التحريك الانسحابي :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F} = m_e\vec{a}$$

$$e\vec{v} \wedge \vec{B} = m_e\vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{e}{m_e}\vec{v} \wedge \vec{B}$$

حسب خواص الجداء الشعاعي الخارجي :

$$\vec{a} \perp \vec{v} \qquad \vec{a} \perp \vec{B}$$

بما أن : $\vec{a} \perp \vec{v}$ و شعاع السرعة محمول على المماس (والسرعة ثابتة) إذاً التسارع ناظمي فقط :

$$\vec{a} \begin{cases} a_t = 0 \\ a_c = \frac{v^2}{r} \end{cases}$$

نستنتج أن حركة الإلكترون ضمن المنطقة التي يسودها حقل مغناطيسي هي حركة دائرية منتظمة.

استنتاج نصف قطر المسار الدائري للإلكترون :

$$\vec{a} = \frac{e}{m_e}\vec{v} \wedge \vec{B}$$

نأخذ طويلة الجداء الشعاعي الخارجي

$$a_c = \frac{e}{m_e} vBSin\frac{\pi}{2}$$

$$\frac{v^2}{r} = \frac{e}{m_e} vB$$

$$m_e v = reB$$

$$r = \frac{m_e v}{eB}$$

استنتاج دور حركة الإلكترون :

$v = \boxed{\omega} \times r$, $\boxed{\omega} = \frac{2\pi}{T}$ $\Rightarrow v = \frac{2\pi}{T} \times r$

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