حل ورقة النشاط المطورة

لبحث فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

التمرين الأول:

$\Gamma_\Delta = SIN B \sin\alpha$ (مزدوجة كهرطيسية)

$\theta + \alpha = 90$

$\alpha = 90 - 60 = 30°$

$= 5\times10^{-2}\times5\times10^{-2}\times4\times100\times0.5\times\sin30°$

$= 0.25\ mN$

التمرين الثاني:

$f = ILB\sin\theta$

$= 15\times4\times10^{-2}\times\sqrt{2}\times\sin\frac{\pi}{4}$ ($\frac{1}{\sqrt{2}}$)

$= 0.6\ N$

التمرين الثالث:

$W = I\Delta\Phi$

$W = I\,NBS\Delta\cos\alpha$

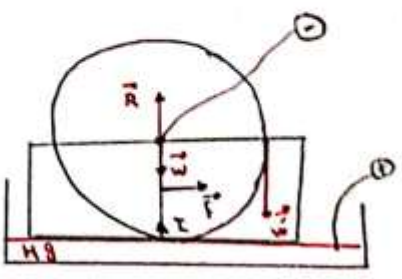
$W = I\,NBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

$W = 3\pi\times50\times2\times10^{-2}\times2\pi\times10^{-4}(1-0)$

$W = 6\times10^{-3}\ J$

التمرين الرابع:

$\vec{B}\odot$



١/

حالة توازن الساق (متوازن):

$\sum \Gamma_\Delta = 0$

$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} + \Gamma_{\vec{R}/\Delta} + \Gamma_{\vec{f}/\Delta} + \Gamma_{\vec{w}/\Delta} = 0$

(الساق) (الساق)

$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = \Gamma_{\vec{R}/\Delta} = 0$

العزمان تلاشيان عند الدوران

$\frac{r}{2}\times f - r\times w = 0 \Rightarrow$

$\frac{r}{2}f = rmg \Rightarrow \frac{1}{2}\times ILB\sin\theta = mg$

$\Rightarrow I = \frac{2mg}{LB\sin\theta} = \frac{2\times5\times10^{-3}\times10}{10\times10^{-2}\times0.2\times1}$

$I = 5A$

التمرين الخامس:

$T = \frac{2\pi m_e}{eB} = \frac{2\pi\times9\times10^{-31}}{1.6\times10^{-19}\times3\times10^{-2}}$

$T = 37.5\pi\times10^{-11}\ s$

التمرين السادس:

$f = qvB\sin\theta$

$= 1.6\times10^{-19}\times4\times10^{6}\times3\times10^{-2}\times1$

$= 19.2\times10^{-15}\ N$

التمرين السابع: التيارات الكهربائية ذات الشدات الصغيرة

تمرين 8: $rad.A^{-1}$

تمرين 9: $0\ rad$

نشاط 2: $F(N) - I_0(m.N) - \Phi(weber)$

$W(J)$

نشاط 3:

1) قوة لورنز المغناطيسية - مسار الحقل المغناطيسي.

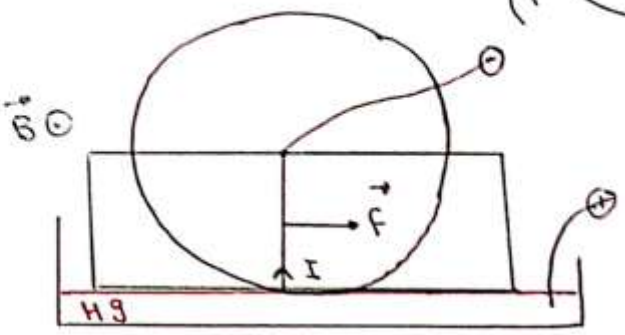
2) التيار - شعاع الحقل المغناطيسي.

3) G - ينبع جداً - K ثابت فتل السلك

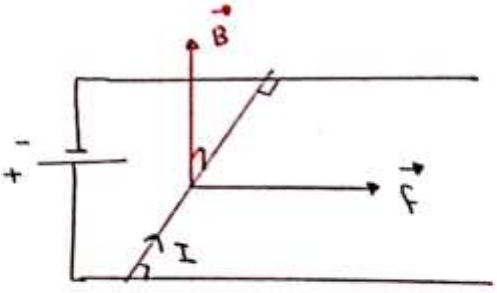
4) تيار كهربائي - حقل مغناطيسي

نشاط 4:

1)



2)



نشاط 5:

1) لأنه يخضع لمزدوجة لورنز تسبب تنافر الضلعين المتقابلين.

2) لأنه: $\alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$

3) يخضع الإلكترون لمجال الحقل المغناطيسي لقوة لورنز المغناطيسية

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

$$\vec{F}_{لورنز} = m_e\vec{a} \Rightarrow$$

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

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

حسب خواص الجداء الشعاعي

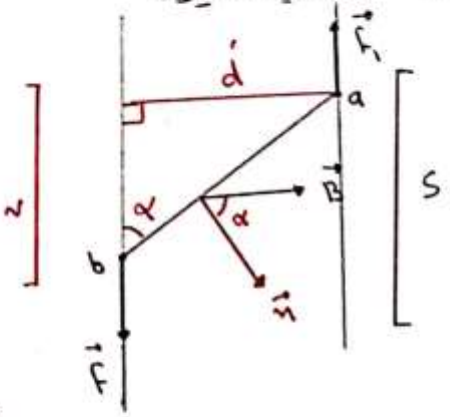
$\vec{a} \perp \vec{B}$ $\quad$ $\vec{a} \perp \vec{v}$

$\vec{a} = \vec{a}_c$

بالتالي الحركة دائرية منتظمة

4) لأنه θ زاوية صغيرة

5)



بمقابل α

$$d' = ab\sin\alpha = d\sin\alpha$$

ذراع المزدوجة — عرضة المستطيل

نشاط 6

1) قوة لورنز المغناطيسية

2) قوة لابلاس المغناطيسية - محصلة قوى لورنز المغناطيسية في السنات المتراكمة .....

نشاط 9

القوة المغناطيسية: صفحة 92+93 من الكتاب

قوة لورنز المغناطيسية: صفحة 89+90 من الكتاب

ورتبط بالحل: صفحة 96 من الكتاب

العزم المغناطيسي صفحة 99 من الكتاب (بدون فقرة)

نشاط 8

1)

$$\sum \vec{f} = m_e \vec{a}$$

$\vec{f}_{لورنز} = m_e \vec{a} \Rightarrow e\vec{v} \wedge \vec{B} = m_e \vec{a}$

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

حسب خواص جداء الشعاعي $\vec{a} \perp \vec{B}$

$\vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{a} = \vec{a}_c$

الحركة دائرية منتظمة

$$a_c = \frac{e}{m_e} v B \sin\theta$$

$$\frac{v^2}{r} = \frac{e}{m_e} \not{v} B \Rightarrow \frac{v}{r} = \frac{eB}{m_e}$$

$$r = \frac{m_e v}{e B}$$

3/

2)

$$f_{لابلاس} = N f_{لورنز}$$

$$f = Ne\, v B \sin\theta \qquad Ne = q$$

$$v = \frac{L}{\Delta t}$$

$$f = q \frac{L}{\Delta t} B \sin\theta$$

بما أن $\Leftarrow I = \frac{q}{\Delta t}$

$$f = I L B \sin\theta$$

3)

$$W = f \cdot \Delta x$$

تنتقل نقطة تأثير القوة على طولها وبجهتها

$$W = I L B \sin\theta \cdot \Delta x \qquad \sin\theta = 1$$

لأن $\vec{IL} \perp \vec{B}$

$$W = I L B \Delta x$$

بما أن $\Delta S = L \cdot \Delta x$

$$\Rightarrow W = I \Delta S B$$

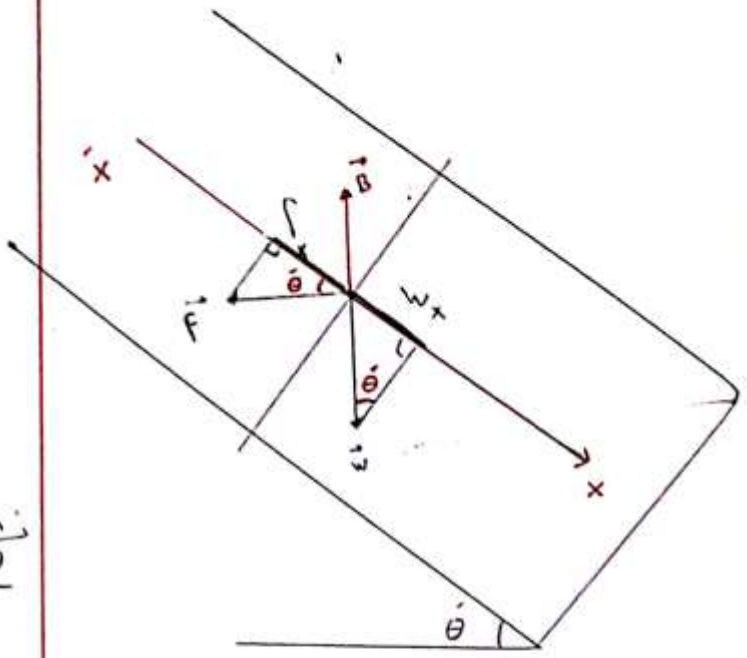
بما أن $\Delta\Phi = B \Delta S$

$$\Rightarrow W = I \Delta\Phi > 0$$

العمل موجب محرك

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم ...
تربوي
09...

(4



$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{w} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

$w\sin\theta' + 0 - F\cos\theta' = 0$

$mg\sin\theta' = F\cos\theta'$

$mg\tan\theta' = ILB\sin\theta$

$\tan\theta' = \dfrac{ILB\sin\theta}{mg}$

(5

$\sum \tau_O = 0$

$\tau_O + \tau_{\vec{F}_{15}} = 0$

مزدوجة كهرطيسية

$NIBS\sin\alpha - K\theta' = 0$

$\sin\alpha = \cos\theta' \Leftarrow \alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$ بما أن

٦/

$NIBS\cos\theta' - K\theta' = 0$

بما أن θ زاوية صغيرة $\Leftarrow \cos\theta' \simeq 1$

$NIBS - K\theta' = 0 \Rightarrow$

$NIBS = K\theta' \Rightarrow$

$\theta' = \dfrac{NBS}{K} I \Rightarrow \theta' = GI$

(1 نشاط 5

$F = qvB\sin\theta$

$\Rightarrow B = \dfrac{F}{qv\sin\theta}$

إذا كان $\vec{v} \perp \vec{B} \Leftarrow \sin\theta = 1$

$\Rightarrow B = \dfrac{F}{qv}$

المثال: هو شدة حقل مغناطيسي يترك منه سحنة كهربائية كولوم واحد وسرعة $1\,m/s$ وتعامد سنا خطوط الحقل المغناطيسي فسوف تتأثر بقوة مغناطيسية واحد نيوتن.

---

2) إذا تحركت دارة كهربائية مغلقة ضمن حقل مغناطيسي منتظم سوف يزداد التدفق المغناطيسي الذي يجتازها ومهما كان وجهها الجنوبي وتستقر في وضع يكون التدفق فيه أعظمياً.

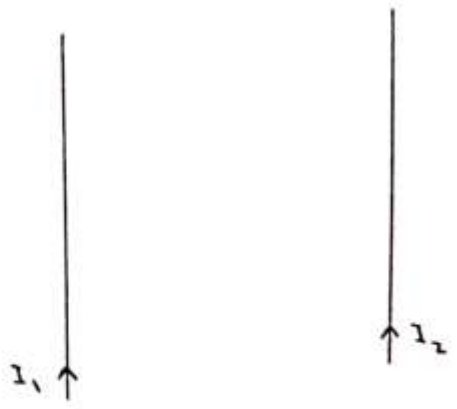
بنظرية لنز نقول: عندما تنتقل دارة كهربائية (أو جزء منها) في منطقة يسودها حقل مغناطيسي فإنها تخضع لقوة لابلاسية بسبب ذلك تنشأ في الدارة تيار متحرض يعاكس التيار الذي أدى إلى تولد الحقل المغناطيسي الذي يحتازها.

نشاط 10

1) سلكين دائريين متوازيين

- يمر بهما التيار نفسه
- يؤثر على الجزء الأول الحقل المغناطيسي بقوة لورنز مغناطيسية منتصبة حركة الجزء الأول حركة دائرية منتظمة
- عمودي عليه المستوي المحدد بشعاع السرعة وشعاع الحقل المغناطيسي.
- شعاع ناظمية عمودي على شعاع السرعة
- حركة دائرية منتظمة
- بالحامل وجهة نقطة وشابت بالشدة.

2)



يولد التيار المستقيم I_1 في كل نقطة من الجزء L_1 من السلك المستقيم الثاني حقلاً مغناطيسياً شدته:

$$B_1 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{I_1}{d}$$

يؤثر هذا الحقل في الجزء L_2 بقوة لابلاسية:

$$f_{1\to 2} = I_2 L_2 B_1 \sin\frac{\pi}{2}$$

$$f_{1\to 2} = I_2 L_2 \times 2\pi \times 10^{-7} \frac{I_1}{d} \times 1$$

$$f_{1\to 2} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{I_1 . I_2}{d} L_2$$

وبالمثل:

$$f_{2\to 1} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{I_1 . I_2}{d} L_1$$

نشاط 11

1)

$$r = \frac{mv}{eB} \Rightarrow v = \frac{r e B}{m}$$

$$v = \frac{4.5 \times 10^{-4} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{-2}}{9 \times 10^{-31}}$$

$$v = 4 \times 10^{6}\ m.s^{-1} = 4 \times 10^{3}\ Km.s^{-1}$$

2)

$$f = NILB\sin\theta$$

$$1.6 = 100 \times I \times 4 \times 10^{-2} \times 10^{-2} \times 1 \Rightarrow$$

$$I = \frac{1.6}{100 \times 4 \times 10^{-2} \times 10^{-2}} = 40\ A$$

3)

$$W = I\Delta\Phi = I B \Delta S \cos\alpha$$

$$W = I B L \Delta x \cos\alpha$$

$$W = 10 \times 5 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-2} \times 1$$

$$W = 2.5 \times 10^{-3}\ J = 25 \times 10^{-4}\ J$$

(4

$\Phi = NBS\cos\alpha\cos\alpha$

$\Phi = NBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

$\Phi = 100\times2\times10^{-2}\times25\times10^{-4}(\cos60 - \cos90)$

$\Phi = 25\times10^{-4}$ weber

(5

$G = \frac{NSB}{K} = \frac{100\times200\times10^{-4}\times0.02}{2\times10^{-3}}$

$G = 20\ rad.A^{-1}$

نشاط 12

1) القوة الكهرطيسية $\vec{F} = I\vec{L}\wedge\vec{B}$

القوة المغناطيسية $\vec{F} = q\vec{v}\wedge\vec{B}$

العزم المغناطيسي $\vec{M} = NI\vec{S}$

المزدوجة الكهرطيسية $\vec{\Gamma} = \vec{M}\wedge\vec{B}$

(2

عزم المزدوجة الكهرطيسية $\Gamma_\Delta = SINBSin\alpha$

عزم مزدوجة الفتل: $\Gamma_{\eta 10} = -K\theta'$

نشاط 13

1) $W = I\Delta\Phi > 0$

العمل موجب محرك بالتالي:

$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 > 0 \Rightarrow \Phi_2 > \Phi_1$

السرعة تزايد

1) القوة الكهرطيسية تعيد توجيه توازن الوشيعة

$\Gamma = NI\ell vBsin\theta$

أثر توازن قوة كهرطيسية تعيد توجيه الوشيعة باتجاه تناسب قوة لورنز المغناطيسية

3) سبب استخدام عزم المزدوجة الكهرطيسية في وضع التوازن المستقر $\alpha = 0$

$\Gamma_\Delta = SINBSin\alpha = 0$

مزدوجة كهرطيسية

نشاط 14

نمذجة الساق في حالة التوازن:

يخضع الساق لتأثير القوى:

1) قوة ثقله $\vec{w}$

2) قوة رد فعل السكينة $\vec{R}$

3) قوة لابلاس الكهرطيسية $\vec{F}$

4) توتر الخيط $\vec{T}$

عند التوازن: $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$

$\vec{w} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$

بالاسقاط على محور موجه بجهة $\vec{F}$:

$0 + 0 + F - T = 0 \Rightarrow$

$T = F$ --- (1)

بدراسة الكرة المعدنية في حالة السكون:

نوضح القوى المؤثرة:

1) قوة ثقلها $\vec{w}$

2) قوة توتر الخيط $\vec{T'}$

عند السكون:

$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{w} + \vec{T'} = \vec{0}$$

بالاسقاط على محور شاقولي موجب نحو الأسفل

$$w - T' = 0 \Rightarrow$$

$$T' = w \quad ---(2)$$

لكن $T = T'$ قوتا تماس داخليتان

$$\Rightarrow w = f \Rightarrow mg = ILB\sin\theta$$

$$m = \frac{ILB\sin\theta}{g}$$

$$m = \frac{20 \times 60 \times 10^{-2} \times 0.1 \times 1}{10} = 0.12\ kg$$

نشاط 15 / المسألة الأولى

1) نقطة التأثير: منتصف جزء الناقل المستقيم الخاضع لتأثير الحقل المغناطيسي المنتظم.

الحامل: عمودي على المستوي المحدد بالناقل المستقيم وشعاع الحقل المغناطيسي

الجهة: نضع اليد التي مبسوطة على استقامة التيار، يدخل منه شعاع الحقل ويخرج من رؤوس الأصابع وباطن الكف موجه باتجاه شعاع الحقل

2) المغناطيسية تتشير جهة الأبهام لجهة شعاع القوة المغناطيسية

شدة:

$$f = ILB\sin\theta$$

$$f = 20 \times 2 \times 10^{-2} \times 0.01 \times 1 = 4 \times 10^{-3}\ N$$

(2

$$w = I\Delta\Phi = IBS\cos\alpha$$

($\cos\alpha = 1$)

$$w = IBL\Delta x = IBLvt$$

$$w = 20 \times 0.01 \times 2 \times 10^{-2} \times 0.2 \times 2$$

$$w = 16 \times 10^{-4}\ J$$

طريقة ثانية:

$$w = f.\Delta x = fvt$$

$$w = 4 \times 10^{-3} \times 0.2 \times 2 = 16 \times 10^{-4}\ J$$

(3 اعتماداً على النشاط (8) السؤال الرابع:

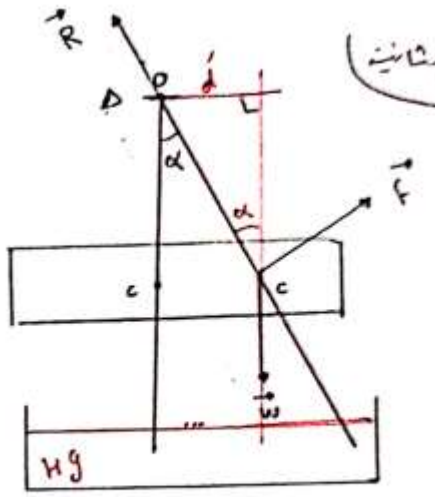
$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$mg\tan\theta' = ILB\sin\theta$$

$$\Rightarrow I = \frac{mg\tan\theta'}{LB\sin\theta}$$

$$I = \frac{4 \times 10^{-3} \times 10 \times 0.1}{2 \times 10^{-2} \times 0.01 \times 1} = 20\ A$$

المسألة الثانية



$\sum \Gamma_{/\Delta} = 0$

$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} + \Gamma_{\vec{R}/\Delta} + \Gamma_{\vec{f}/\Delta} = 0$

$-dw + 0 + OC \cdot f = 0$

$-OC \sin\alpha \cdot mg + OC\, f = 0 \Rightarrow$

$OC \cdot f = OC \cdot \sin\alpha \cdot mg$

$I \cdot l \cdot B \sin\theta = \sin\alpha \cdot mg$

$I = \dfrac{mg \sin\alpha}{l B \sin\theta} = \dfrac{50\times10^{-3}\times10\times0.02}{2\times10^{-2}\times5\times10^{-2}\times1}$

$I = 10\ A$

المسألة الثالثة

(1 $f = NIlB\sin\theta$

$f = 100\times0.5\times6\times10^{-2}\times0.06\times1$

$f = 18\times10^{-2}\ N$

(2 $\Gamma_\Delta = SINB\sin\alpha$

$\Gamma_\Delta = 36\times10^{-4}\times0.5\times100\times0.06\times1$

$\Gamma_\Delta = 108\times10^{-4}\ mN$

(3 $W = I\Delta\Phi$

$= INBS\Delta\cos\alpha$

$= INBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

$= 0.5\times100\times0.06\times36\times10^{-4}(1-0)$

$= 108\times10^{-4}\ J$

(4 $\Phi = NBS\cos\alpha \xrightarrow{60}$

$= 100\times0.06\times36\times10^{-4}\times\frac{1}{2}$

$= 108\times10^{-4}$ weber

(5 شرط التوازن الدوراني:

(a $\sum \Gamma_\Delta = 0$

$\Gamma_\Delta + \Gamma_{\vec{m}/\Delta} = 0$

مزدوجة كهربائية

$SINB\sin\alpha - K\theta' = 0$

$\sin\alpha = \cos\theta' \Leftarrow \alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$ لأن

$SINB\cos\theta' - K\theta' = 0$

$\cos\theta' \simeq 1 \Leftarrow \theta'$ لأن زاوية صغيرة

$$SINB - K\theta' = 0 \Rightarrow$$

$$SINB = K\theta' \Rightarrow$$

$$I = \frac{K\theta'}{SNB} = \frac{6\times10^{-4}\times0.02}{36\times10^{-4}\times100\times0.06}$$

$$I = \frac{1}{18}\times10^{-2}\ A$$

(b

$$G = \frac{NSB}{K} = \frac{100\times36\times10^{-4}\times0.06}{6\times10^{-4}}$$

$$G = 36\ rad.A^{-1}$$

طريقة ثانية:

$$\theta' = GI$$

$$0.02 = G\times\frac{1}{18}\times10^{-2} \Rightarrow$$

$$G = \frac{0.02\times18}{10^{-2}} = 36\ rad.A^{-1}$$

(c

$$G = \frac{NSB}{K}\ ,\ \theta' = GI$$

عندما تزيد حساسية المقياس للنصف أي النصف تزداد G إلى الضعف بنفس المقدار تنقص K إلى النصف

$$K' = \frac{K}{2} = \frac{6\times10^{-4}}{2} = 3\times10^{-4}\ mN\,rad^{-1}$$

السؤال الرابع

1) المغناطيس موجود في الكتاب صفحة 96

$$f = IrB\sin\theta$$

$$f = 2\times10\times10^{-2}\times5\times10^{-2}\times1$$

$$f = 0.01\ N$$

2) يرسم في النشاط (1) السؤال (4)

3)

$$\Gamma_0 = \frac{r}{2}\times f = 5\times10^{-2}\times10^{-2}$$

$$= 5\times10^{-4}\ mN$$

4) عندما يتوقف الدولاب عن الحركة

$$\Gamma_{\vec{w}10} + \underbrace{\Gamma_{\vec{R}10}}_{=0} + \Gamma_{\vec{f}10} + \Gamma_{\vec{w}10} = 0$$

لعزمه

العزوم تلغي بعضها عندما تدور الدولاب

$$\frac{r}{2}\times f - r\times w' = 0$$

$$\frac{r}{2}\times f = r\times m'g \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}f = m'g \Rightarrow m' = \frac{f}{2g}$$

$$m' = \frac{0.01}{2\times10} = 5\times10^{-4}\ kg$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم ... تربوي
09٨٠٠٠٤٥٠ /2