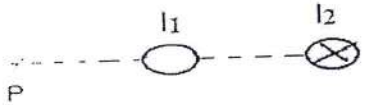
خلال هذه الفترة بوحدة النيوتن تساوي:

أ) 360 ب) 600 ج) 660 د) 1000

2. جسمان (A,B) ، إذا كان($I_A = \frac{1}{2} I_B$)، و($L_B = 4\ L_A$) فإن $K.E_B$ هي:

أ) $2\ K.E_A$ ب) $4\ K.E_A$ ج) $8\ K.E_A$ د) $16\ K.E_A$

3. يمثل الشكل المجاور، سلكان متوازيان لانهائيان عموديان على الورقة، إذا كانت النقطة (P) تمثل نقطة انعدام للمجال المغناطيسي، فإن I_1 :



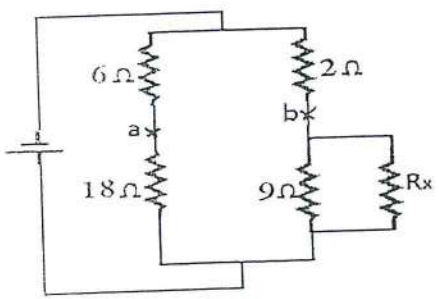
أ) أكبر من I_2 للداخل ب) أقل من I_2 للداخل

ج) أكبر من I_2 للخارج د) أقل من I_2 للخارج

4. سلك موصل طوله L شُكل بحيث يصنع منه ملف دائري نصف قطره r وعدد لفاته N. مرّ به تيار شدته I، فتولد في مركزه مجال مغناطيسي شدته B، إذا أُعيد تشكيل السلك السابق على هيئة ملف دائري آخر يتكون من(2 N) لفة، ومرّ به نفس شدة التيار . فإن شدة المجال المغناطيسي في مركزه تصبح:

أ) 2B ب) $\frac{1}{2}$B ج) 4B د) $\frac{1}{4}$B

5. في الدارة الكهربائية المجاورة، إذا كان جهد النقطة (a) يساوي جهد النقطة (b)، فإن قيمة R_x بوحدة الأوم تساوي:



أ) 1 ب) 3 ج) 9 د) 18

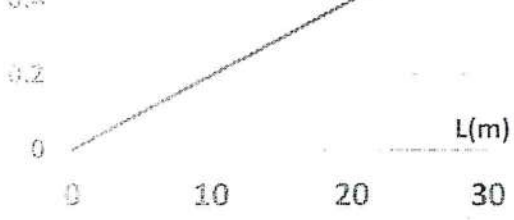
6. مقاومتان (4Ω , 2Ω) موصولتان على التوازي، إذا كانت القدرة المستنفذة في (4Ω) تساوي(25 W)، فإن القدرة المستنفذة في المقاومة (2Ω) بوحدة الواط تساوي:

أ) 25 ب) 50 ج) 55 د) 75

لاحظ الصفحة التالية

يتبع صفحة (2)

ج) 1.25×10^{-8} د) 125×10^{8}



10. إذا اصطدم جسم كتلته(m) وسرعته (v) تصادماً مرناً بجسم آخر كتلته (2m) يتحرك نحوه بسرعة (2v)، فإن السرعة النسبية للجسمين بعد التصادم مباشرة تساوي:

أ) صفر ب) v ج) 2v د) 3v

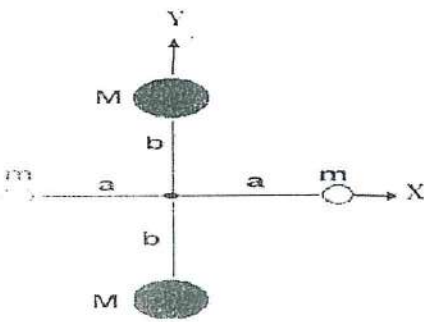
11. قرص صلب يدور بسرعة زاوية (10 rad/s) كتلته(5 kg) وقصوره الدوراني حول محور مار بمركز ثقله يساوي($20kg.m^2$)، وحيث ($I=\frac{1}{2}MR^2$). فإن السرعة الخطية لنقطة تقع على حافة القرص بوحدة m/s تساوي:

أ)14.1 ب)16.5 ج)28.2 د)50

12. تتحرك كرة كتلتها (100 g) بسرعة (10 m/s) نحو اليمين فتصطدم بجدار دون أن تفقد أي جزء من طاقتها الحركية، إن التغير في زخم الكرة بوحدة Kg.m/s يساوي:

أ) صفر ب)1 ج)2 د)10

13. أربعة كتل موضوعة على المحورين X,Y كما في الشكل، وكان محور الدوران هو محور السينات، فإن القصور الدوراني للنظام يساوي:



أ) $2ma^2$ ب) $2Mb^2$

ج) Mb^2 د) $2ma^2 + 2Mb^2$

14. تصادم جسمان متماثلان في الكتلة والسرعة تصادماً عديم المرونة في بُعدين، وبعد التصادم تحرك الجسمان بسرعة تساوي نصف سرعتهما قبل التصادم، إنّ الزاوية بين الجسمين قبل التصادم تساوي:

أ) 30° ب) 60° ج) 90° د) 120°

لاحظ الصفحة التالية ← يتبع صفحة (3)

السؤال الثاني: (16 علامة)

أ)وضح المقصود بكل من: (4علامات)

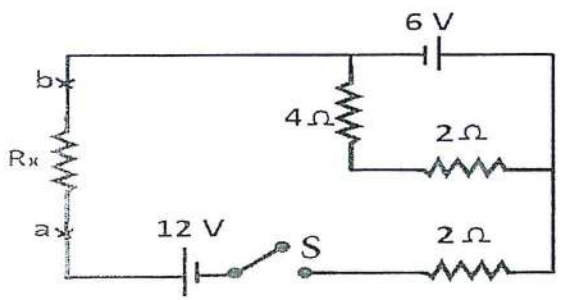
قانون أمبير، مقاومية الكربون تساوي($3.5 \times 10^{-5}\ \Omega.\ m$)، التصادم المرن، القصور الدوراني.

ب) يجلس طالب على كرسي دوّار، القصور الدوراني لهما(الطالب والكرسي معاً) يساوي($3\ kg.m^2$)، ثم أمسك بثقلين كتلة كل منهما (2 kg) وذراعيه مفتوحتين، فأصبحت المسافة بين الثّقلين (2 m) ودار بسرعة زاوية مقدارها(0.75 rad/s). إذا أفلت الطالب الثقلين، جد:

1. السرعة الزاوية .
2. التغير في الطاقة الحركية الدورانية للنظام. (6علامات)

ج) في الدارة الكهربائية المجاورة، احسب:

1. تيار البطارية (6 v) والمفتاح S مفتوحاً.
2. عند إغلاق المفتاح S، إذا كان تيار R_x يساوي (2A) من (a →b)، احسب مقدار المقاومة R_x.



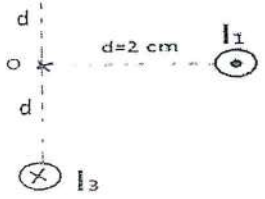
(6 علامات)

السؤال الثالث: (16علامة)

أ) فسّر ما يلي تفسيراً علمياً: (4 علامات)

1. تتغير كثافة التيار الكهربائي في الموصلات غير منتظمة المقطع.
2. عندما تتصادم كرة بمجموعة من الكرات الساكنة المتماثلة في الكتلة تصادماً مرناً، فإنها لا تندفع كرتان أو أكثر.
3. تنكسر بيضة نيئة إذا سقطت من ارتفاع ما باتجاه أرض صلبة ولا تنكسر إذا وقعت من نفس الارتفاع على أرض رملية
4. تزداد السرعة الزاوية لراقص على الجليد عندما يضم يديه إلى صدره.

لاحظ الصفحة التالية ← يتبع صفحة (4)



2. إذا وضع سلك رابع على يسار النقطة O وعلى بُعد(2cm)، ما مقدار واتجاه التيار الذي يجب أن يمر فيه حتى يصبح المجال الكلي عند النقطة O باتجاه اليمين؟

(6 علامات)

السؤال الرابع : (16 علامة)

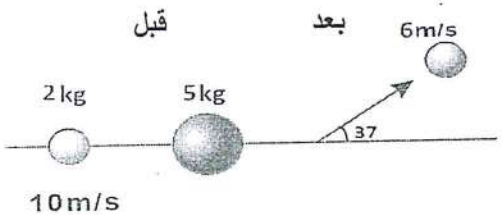
أ) سخان كهربائي يعمل على فرق جهد مقداره (200V)، صنعت مقاومته من سلك فلزي طوله (320m) ومقاومية مادته ($2\times10^{-8}\ \Omega$ .m). إذا كانت الطاقة المستنفذة عند تشغيله لمدة ساعة واحدة تساوي (72×10^{5}J)، احسب:

1. أكبر تيار يمر في مقاومة السلك.
2. مساحة مقطع السلك.

(4 علامات)

ب) اصطدم جسم كتلته (2 kg) يتحرك بسرعة (10 m/s) نحو الشرق بجسم آخر ساكن كتلته (5 kg)، وبعد التصادم مباشرة تحرك الجسم الأول بسرعة (6 m/s) وبزاوية 37° كما في الشكل، احسب:

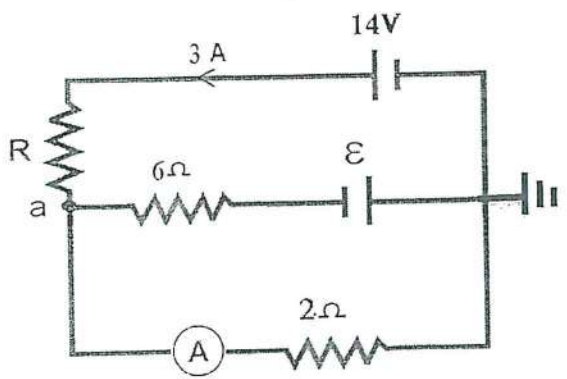
1. مقدار واتجاه سرعة الجسم الثاني بعد التصادم مباشرة.
2. ما نوع التصادم.



(6 علامات)

ج) معتمداً على البيانات المثبتة على الدارة الكهربائية المجاورة، إذا علمت أن (Va= 2V)، احسب:

1. قراءة الأميتر A.
2. مقدار المقاومة R.
3. القوة الدافعة الكهربائية ε



(6 علامات)

لاحظ الصفحة التالية

يتبع صفحة (5) ←

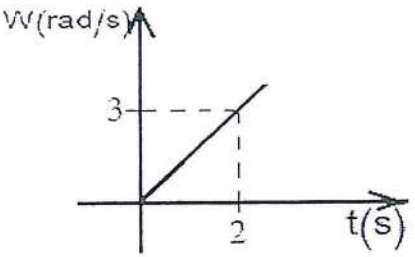
(4 علامات)

I_1

السؤال السادس: (8 علامات)

أ) يبين الشكل المجاور العلاقة بين السرعة الزاوية والزمن لكرة صلبة مصمتة كتلتها (200 g)، ونصف قطرها (30cm) تدور حول محور عمودي يمر بمركزها حيث($I_{كرة} = \frac{2}{5}mR^2$)احسب:

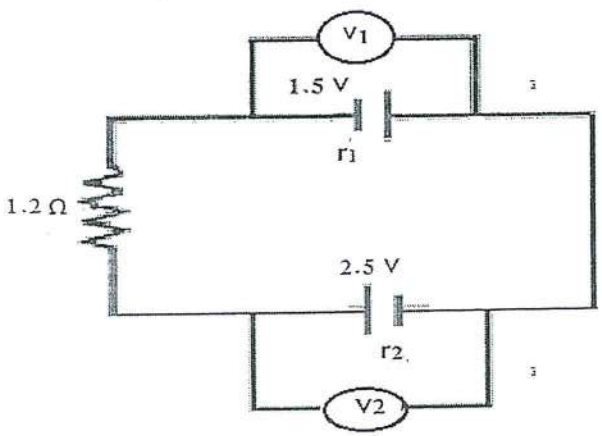
1. السرعة الزاوية للكرة بعد مرور (5 s).
2. محصلة العزوم المؤثرة على الكرة.



(4 علامات)

ب) في الدارة المجاورة، إذا كانت قراءة الفولتميتر V_1 تساوي(1.1 V)، وقراءة الفولتميتر V_2 تساوي (1.3 V)، احسب: مقدار كل من r_2, r_1؟

(4علامات)



تتمنى الأسئلة .....مع تمنياتنا لكم بالنجاح والتوفيق

ملاحظة: $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A .

$F\Delta t = m\Delta V$ ① عبارة

$F \times 30 = 1200(25-10)$

$\Rightarrow F = 600\ N$

$L_B = 4 L_A$ ② عبارة

$I_B \omega_B = 4 I_A \omega_A$

$I_B \omega_B = 4 (\frac{1}{2} I_B) \omega_A \Rightarrow \omega_B = 2\omega_A$

$K_B = \frac{1}{2} I_B \omega_B^2$

$= \frac{1}{2}(2I_A)(4\omega_A^2) = 8(\frac{1}{2} I_A \omega_A^2) = 8K_A$

عبارة ③ بما أن نصف القرص المجاور فارغ فكتلة الواصل بينهما I_1 للذارع I_2 أقل من I_1 وبما أن I_2 أقرب من I_1 يمكن أن يكون

$L = 2\pi r_1 \times N_1 = 2\pi r_2 \times 2N_1 \Rightarrow r_2 = \frac{1}{2} r_1$ ④ عبارة

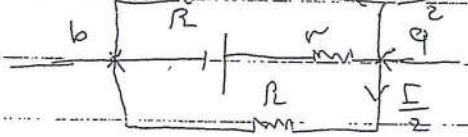
$B_1 = \frac{\mu I N_1}{2r_1} \qquad B_2 = \frac{\mu I N_2}{2r_2} = \frac{\mu I \times 2N_1}{2 \times \frac{1}{2} r_1} = 4B_1$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{R_x}$ ⑤ عبارة

$R_x = 18\ \Omega$

$\frac{2}{6} = \frac{R_{eq}}{18} \Rightarrow R_{eq} = 6\ \Omega$

(1)



عبارة (A) فرق الجهد الكلي V_{ab} = ...

وتساوي $\Sigma - Ir$ أو $\frac{I}{2}R$

عبارة (9) $R = \frac{\rho L}{A} = \frac{L}{\sigma A} \Rightarrow \sigma = \left(\frac{L}{R}\right) \times \frac{1}{A}$

حيث: مقلوب المقاومة

$$\Rightarrow \sigma = \frac{30-20}{0.6-0.4} \times \frac{1}{4\times10^{-6}}$$

$$= 0.125 \times 10^{8}\ \Omega^{-1}.m^{-1}$$

عبارة (10) $V_{+2\rho} = V_{2R_i} = 2V - {}^{-}V = 3V$

عبارة (11) $I = \frac{1}{2}MR^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{2\times20}{5}} = \sqrt{8}\ m$

$$V = \omega r = 10\sqrt{8} = 28.2\ m/s$$

عبارة (12) $\Delta\rho = \rho_2 - \rho_1 = 0.1(10 - {}^{-}10)$

$$= 2\ kg.m/s$$

عبارة (13) $I = \Sigma M r^2$

$$= Mb^2 + Mb^2 = 2Mb^2$$

$V(8\Omega) = IR = 0.5 \times 8 = 4V$ عباره (10)

$V(R_{eq}) = 5.5 - 4 = 1.5\,V = V(12\Omega) = V(R)$

$I(12\Omega) = \frac{V}{R} = \frac{1.5}{12} = 0.125\,A$

$I(R) = 0.5 - 0.125 = 0.375\,A$

$\Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{1.5}{0.375} = 4\Omega$

أو طريقة ثانية

$V_T = 5.5\,V$

$V_{(8\Omega)} = IR = 0.5 \times 8 = 4V$

$V_{(R)} = 5.5 - 4 = 1.5V$

$0.5R' = 1.5 \Rightarrow R' = 3\Omega$

$R' = \frac{12R}{12+R} = 3$

$R = 4\Omega$

عباره (11) قبل (S مغلقه) المقاومات ... $\frac{R}{2} < R < R$

$\Rightarrow \frac{1}{5}V \;,\; \frac{2}{5}V \;,\; \frac{2}{5}V$

بعد (S مفتوح) $\frac{1}{3}V \;,\; \frac{1}{3}V \;,\; \frac{1}{3}V$

∈ قراءة a قبل $\frac{1}{5}V$ قراءة a بعد $\frac{1}{3}V$ ∈ تزداد

قراءة b قبل $\frac{2}{5}V$ قراءة b بعد $\frac{1}{3}V$ ∈ تقل

٣- التصادم المرن : تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك بحيث يتحرك كل منهما بشكل منفرد بعد التصادم ويعود ويكتسب منحنى فيه حفظ الزخم وحفظ الطاقة الحركية

٤- العصور الدوراني : مقاومة الجسم لعزم القوة التي تحاول احداث تغيير في حالة حركة الجسم الدوراني ويرمز له بالرمز I

ب

١- $L_i = L_f$

$I_1 w_1 = I_2 w_2$

$(3 + mr^2 + mr^2) \times w_1 = 3 \times w_2$

$(3 + 2\times1^2 + 2\times1^2) \times 0.75 = 3 w_2 \Rightarrow w_2 = 1.75 \text{ rad/s}$

ج

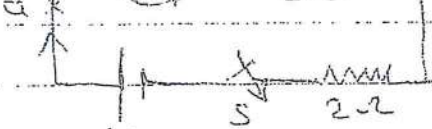
$\Delta K = K_f - K_i$

$= \frac{1}{2} I_f w_f^2 - \frac{1}{2} I_i w_i^2$

$= \frac{1}{2} \times 3 \times (1.75)^2 - \frac{1}{2} \times 7 \times (0.75)^2$

$= 4.59 - 1.97$

$= 2.625 \text{ J}$



عند نقطة تفرع مثل c

مسرى كيرشوف ① $2 = I_1 + I_2$ — ①

مسرى كيرشوف ② $\sum \Delta V = zero$ — ②

أو طريقة ثانية للحل

$V_{(4\Omega, 2\Omega)} = 6\,V$

$V_T = 18\,V$

$V_{(2\Omega)} = 2 \times 2 = 4\,V$

$V_{(R_x)} = 2R_x$

$18 - 4 = 2R_x$

$14 = 2R_x$

$\boxed{R_x = 7\Omega}$

$2(R_x + 2) - 12 + (2+4) I_2 = zero$

$2R_x + 4 - 12 + 6I_2 = zero$ — ②

$\sum \Delta V = zero$

$6 + 6I_2 = zero \Rightarrow \boxed{I_2 = -1\,A}$ من الدارة المغروضة

① بالتعويض $\Rightarrow I_1 = 2 - I_2 = 2 - (-1) = 3\,A$

بتعويض I_2 في المعادلة ②

$2R_x - 8 + 6 \times -1 = zero$

$2R_x = 14 \Rightarrow R_x = 7\,\Omega$

ج P 1- بسبب اختلاف السرعة الانسيابية للشحنات الكهربائية في الموصل وتعرف العلاقة $J = n_e q_e V_d$

(5) $J = \frac{I}{A} = \frac{n_e q_e V_d A}{A} = n_e q_e N_d$

$\frac{1}{2}mV_i^2 \stackrel{?}{=} \frac{1}{2}(2m)(\frac{1}{2}V_i)^2$

$\stackrel{?}{=} \frac{1}{4}mV_i^2$

$\Rightarrow K_i \neq K_f \Rightarrow$ غير محفوظة

٣ ـ عندما تسقط السيدة على أرض صلبة يكون زمن التصادم صغير جداً فتكون قوة الرد على السيدة كبيرة فتكسر ($F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$) أما على الأرض الرملية يكون زمن التصادم كبير حيث تتباطأ السيدة زمن الهبوط لتتغرس بالرمل فتؤثر عليها قوة رد فعل أقل بكثير فلا تكسر.

٤ ـ لأن العزم الزاوي للراقص محفوظ (حيث تكون محصلة العزم المؤثر عليه صفراً) ويبقى كمية دوران ثابتاً

فعندما يقوم بتقريب الرأس والذراعين يقل العزم الدوراني لأن تتم الكتلة قريبة من محور الدوران فتزداد سرعته الزاوية لثبوت الزخم ($I_1\omega_1 = I_2\omega_2$) $\Rightarrow L_i = L_f$

السؤال ب ١ ـ الدفعة تساوي التغير في كمية الحركة $\Delta P = F\Delta t = I =$ المساحة تحت المنحنى

$13 \times 10 = \frac{1}{2}(4+6) \times F - \frac{1}{2} \times 4 \times (-10)$

$\Rightarrow 130 = 5F - 20 \Rightarrow \boxed{F = 30\ N}$

٢ ـ أكبر سرعة حتى $t = 6\ s$

الدفعة تساوي التغير في كمية الحركة $\Delta P = I =$ المساحة تحت المنحنى

$m(V_f - V_i) = \frac{1}{2}(4+6) \times F$

$5(V_f - 10) = \frac{1}{2} \times 10 \times 30 \Rightarrow \boxed{V_f = 40\ m/s}$

أو

$$B_{net} = \sqrt{(10^{-5})^2 + (10^{-5})^2}$$

$$=$$

$$\tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

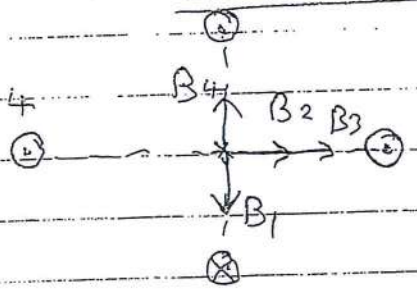
$$B_{net} = 2 \times B_1 \times \cos 45$$

$$= 2 \times 10^{-5}\,T \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$= \sqrt{2} \times 10^{-5}\,T$$

$$\theta = 45^\circ$$

٢- حتى يصبح المجال الكلي عند النقطة o للصفر ⇐ فإن السلك الرابع يجب أن يكون ماراً ومعاكساً لمجال السلك الأول ⇐ يجب أن يمر تيار في السلك الرابع يساوي I_1. $I_1 = 1\,A$ وتكون إتجاهه للخارج (+z)



$$B_4 = B_1$$

$$\frac{\mu I_4}{2\pi d} = \frac{\mu I_1}{2\pi d} \Rightarrow I_1 = I_4$$

ج) $\mathcal{E}$

ب)

$$E = P \times t$$

$$E = \frac{V^2}{R} \times t$$

$$72 \times 10^5 = \frac{200^2}{R} \times 3600$$

$$\Rightarrow R = 20\,\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{200}{20} = 10\,A$$

أ)

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\rho L}{R}$$

$$= \frac{2 \times 10^{-8} \times 320}{20}$$

$$= 32 \times 10^{-8}\,m^2$$

$$\Sigma P_{iy} = \Sigma P_{fy}$$

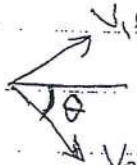
$$0 = 2\times 6 \sin 37 + 5 V_{2f} \sin\theta$$

$$-7.2 = 5 V_2 \sin\theta \quad \text{---} \quad (2)$$

نقسم معادلة (2) / (1)

$$\Rightarrow 0.692 = \tan\theta$$

$$\Rightarrow \theta \simeq 34.7$$



V_2 في الربع الرابع

$$V_2 = \frac{10.4}{5\cos 34.7} \simeq 2.5 \frac{m}{s}$$ بالتعويض في (1)

نوع التصادم:

$$\Sigma K_i = \frac{1}{2}\times 2 \times 10^2 + 0 = 100\ J$$

$$\Sigma K_f = \frac{1}{2}\times 2 \times 6^2 + \frac{1}{2}\times 5 \times (2.5)^2 = 51.625\ J$$

بما أن $\Sigma K_i \neq \Sigma K_f$ ($K_f < K_i$) وانتبه إلى كلمة عديمة المرونة!

$I_1 = 3 + I_2 = 3 - 1 = 2\,A$ ← ج

$$V_a + \sum_{a\to b} \Delta V = V_b$$

(2 ← ب)

$$2 + 3R - 14 = 0 \Rightarrow R = \frac{12}{3}\,\Omega = 4\,\Omega$$

د-

$$V_a + \sum_{a\to b} \Delta V = V_b$$

(3 ← ب)

$$2 - 6\times 2 + \mathcal{E} = 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 10\,V$$

س٥ ① الطاقة المفقودة $K_f = \frac{40}{100} K_i$ ∈ $\frac{60}{100} K_i$

$$\frac{1}{2}(2+m)V_f^2 = 0.4 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2$$

$$(2+m)V_f^2 = 80 \quad \text{—— (1)}$$

$$\sum P_i = \sum P_f$$

$$2\times 10 + 0 = (2+m)V_f$$

$$20 = (2+m)V_f \Rightarrow \boxed{V_f = \frac{20}{(2+m)}} \quad \text{—— (2)}$$

بتعويض (2) في (1)

$$(2+m) \times \frac{20\times 20}{(2+m)(2+m)} = 80$$

$$\frac{400}{(2+m)} = 80 \Rightarrow 160 + 80m = 400$$

$B_p = B_1 + B_2$ ... (-2)

$$8.8 \times 10^{-6} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1.2 \times N}{2 \times 4 \times 10^{-2}} + \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.4 \times \frac{1}{2}}{2 \times 5 \times 10^{-2}}$$

$$8.8 \times 10^{-6} - 2.5 \times 10^{-6} = 1.88 \times 10^{-5} N$$

$$\Rightarrow N = 0.34$$

$180^\circ \longrightarrow 0.5$ wb

$\theta \longrightarrow 0.34$ wb

$\theta = 122^\circ$ ∈

$$\Sigma I = \alpha I$$

$$= 1.5 \times \left(\frac{2}{5} M r^2\right)$$

$$= 1.5 \times \left(\frac{2}{5} \times 0.2 \times (30 \times 10^{-2})^2\right)$$

$$= 0.0108 \ N.m$$

ج/ ب) قراءة ② $\varepsilon = Ir + IR$ في الدارة البسيطة

$$1.1 = 1.5 - Ir_1 \quad \text{—①}$$

$$1.3 = 2.5 - Ir_2 \quad \text{—②}$$

أو طريقة حل ثانية

$V_T = IR$

$1.1 + 1.3 = I \times 1.2$

$I = 2A$

$V_1 = \varepsilon_1 - Ir_1$

$1.1 = 1.5 - 2r_1$

$r_1 = 0.2\Omega$

$V_2 = \varepsilon_2 - Ir_2$

$1.3 = 2.5 - 2r_2$

$r_2 = 0.6\Omega$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني $\Sigma \Delta V = zero$ على المثلث

$$(\varepsilon_1 - Ir_1) + (\varepsilon_2 - Ir_2) - IR = zero$$

$$1.1 + 1.3 - I \times 1.2 = zero \Rightarrow I = 2A$$

بتعويض I في معادلة ① $1.1 = 1.5 - 2r_1 \Rightarrow r_1 = 0.2\Omega$

بتعويض I في معادلة ② $1.3 = 2.5 - 2r_2 \Rightarrow r_2 = 0.6\Omega$