



6 علامات

إجابة السؤال الأول: (20 علامة)

أ. وضح المقصود بكل مما يلي:

التصادم المرن: تأثير متبادل بين جسمين أو أكثر أحدهما على الأقل متحرك بحيث يتحرك الجسمين بشكل منفرد قبل التصادم وبعده ويكون الزخم الخطي والطاقة الحركية كلاهما محفوظ.

شدة المجال المغناطيسي في نقطة معينة تساوي (0.5 T): شدة المجال المغناطيسي الذي يؤثر بقوة مقدارها (0.5N) في شحنة مقدارها (1C) تتحرك عمودياً على اتجاه المجال بسرعة مقدارها (1m/s).

قانون جول : معدل كمية الحرارة المتولدة في مقاومة فلزية ثابتة تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار المار فيها.

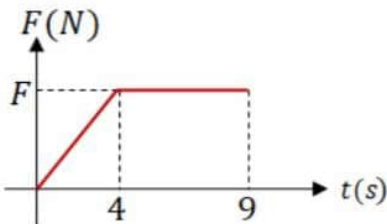
ب. رقم الفقرة	1	2	3	6 علامات
الإجابة	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	تبقى ثابتة	0.3m	

8 علامات

ج. 1. سرعة الجسم عند الثانية التاسعة.

عند الثانية التاسعة:

عند الثانية الرابعة:



$$I = \Delta P = m (v_f - v_i)$$

$$0.5 \times 3 \times 4 + 3 \times 5 = 2 (v_f - 4)$$

$$\rightarrow v_f = 14.5 \text{ m/s}$$

$$I = \Delta P = m (v_f - v_i)$$

$$0.5 \times F \times 4 = 2 (7 - 4)$$

$$\rightarrow F = 3N$$

2. متوسط القوة المؤثرة في الجسم خلال فترة تأثير القوة.

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{21}{9} = 2.33N$$

أ.	رقم الفقرة	1	2	3	6 علامات
	الإجابة	100	8×10^{-3}	الحزمة c	

6 علامات

ب. 1. طاقة الحركة الدورانية للعجلة.

$$r = 0.36 \text{ m}, \quad I = 4.2 \text{ kg.m}^2, \quad F = 10 \text{ N}, \quad \omega_i = 0, \quad \Delta t = 30 \text{ s}$$

$$\tau = I\alpha = rF \rightarrow \alpha = \frac{0.36 \times 10}{4.2} = 0.86 \text{ rad/s}^2$$

$$\omega_f = \omega_i + \alpha t = 0 + 0.86 \times 30 = 25.8$$

$$K = \frac{1}{2} I \omega^2 = 0.5 \times 4.2 \times (25.8)^2 = 1397 \text{ J}$$

2. عدد الدورات التي صنعتها العجلة.

$$\theta = \omega_i t + 0.5 \alpha t^2 = 0 + 0.5 \times 0.86 \times 30^2 = 387 \text{ rad}$$

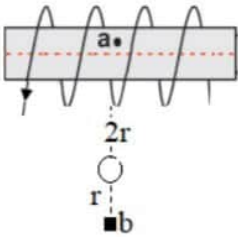
$$N = \frac{387}{2\pi} = 61.6 \text{ rev}$$

3. الزخم الزاوي للعجلة

$$L = I \omega = 4.2 \times 25.8 = 108.4 \text{ kg.m}^2/\text{s}^2$$

8 علامات

ج. 1. تيار الملف الحلزوني



$$B_b = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} \rightarrow \text{من السلك فقط، خارج الملف الحلزوني}$$

$$4 \times 10^{-6} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I_2}{2\pi r} \rightarrow I_2 = 20r \odot \text{ باتجاه}$$

$$B_a = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20r}{2\pi \times 2r} = 2 \times 10^{-6} \text{ T}(-x) \rightarrow \text{من السلك}$$

$$B_{a \text{ net}} = B_{\text{سلك}} + B_{\text{حلزوني}} = 6 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_{\text{حلزوني}} = 6 \times 10^{-6} \text{ T}(+x)$$

$$\rightarrow 8 \times 10^{-6} = \frac{\mu_0 I_1 N}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_1 \times 20}{4\pi \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-6} I_1 \rightarrow I_1 = 0.04 \text{ A}$$

2. مقدار واتجاه سرعة الإلكترون

$$F = qvB \sin(\theta)$$

$$3.2 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-19} \times v \times 6 \times 10^{-6} (+y)$$

$$\rightarrow v = 3.33 \times 10^5 \text{ m/s}(-z)$$

أ. رقم الفقرة	1	2	3	6 علامات
الإجابة	تحريك الحلقة داخل المجال مع بقاء مستواها عمودي على خطوط المجال	8	$\frac{4}{9}h$	

ب. 1. مقدار واتجاه التيار الكهربائي في السلك (I_3).

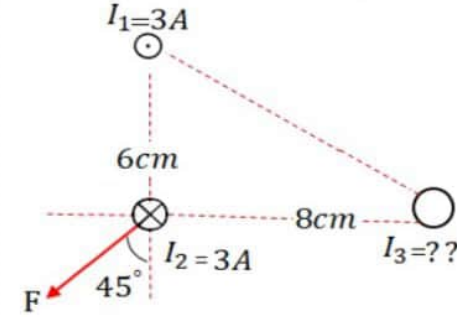
المحصلة تنصف الزاوية إذا القوتان متساويتان $F_{12} = F_{32}$

$$\frac{4\pi \times 10^{-7} I_1 I_2}{2\pi r_{12}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I_3 I_2}{2\pi r_{32}}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{I_3}{8} \rightarrow I_3 = 4A \quad 3$$

2. مقدار القوة (F)

$$F = 2 F_{12} \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) = 2 \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 3}{2\pi \times 6 \times 10^{-2}} \cos(45^\circ) = 4.2 \times 10^{-5} N$$



ج. 1. الطاقة الكهربائية التي تستهلكها المقاومة (4Ω) خلال دقيقة.

$$E_{th} = I^2 R = 3^2 \times 4 \times 60 = 2160 J$$

2. مقدار التيار الكهربائي (I_1, I_2)

$$3 = I_1 + I_2 \quad \dots \dots (1) \quad \text{كيرتشف الأول}$$

$$\sum \Delta V_{\text{عبر الحلقة}} = 0 \quad \text{كيرتشف الثاني}$$

$$+6 + -9 - (2 + 1)I_2 + 3 I_1 = 0$$

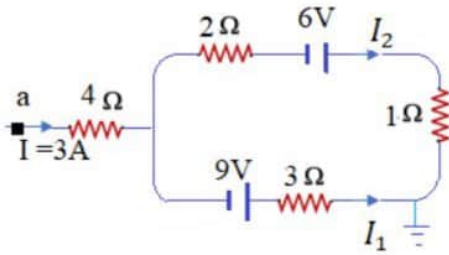
$$I_1 - I_2 = 1 \quad \dots \dots (2)$$

جمع المعادلتان (1) و (2) نجد أن: $I_1 = 2A$, $I_2 = 1A$

3. جهد النقطة a (V_a)

$$V_{a-0} = V_a = - \sum \Delta V_{a-0} \quad \text{مسار علوي}$$

$$= -(-3 \times 4 - 1 \times 3 + 6) = 9V$$



إجابة السؤال الرابع: (20 علامة)

أ.	رقم الفقرة	1	2	3	6 علامات
	الإجابة	(1:2)	يقل بسبب زيادة التيار	لفة 5 cm, 200	

6 علامات

ب. علل العبارات التالية:

1. سرعة ارتداد المدفع أقل بكثير من سرعة انطلاق القذيفة.

حسب قانون حفظ الزخم تتناسب سرعة المدفع عكسياً مع كتلته وحيث أن كتلة أكبر بكثير من كتلة القذيفة فإن سرعة ارتداده أقل من بكثير من سرعة انطلاق القذيفة.

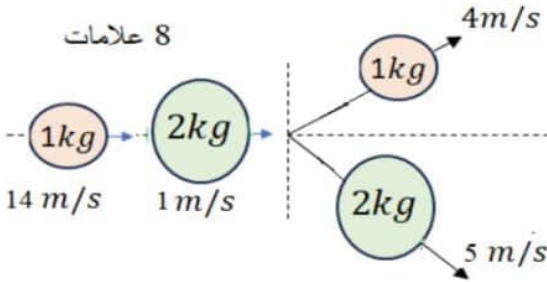
2. لا يصل التيار إلى قيمته النهائية لحظة إغلاق دائرة محث ومقاومة.

حسب قانون لنز تتولد قوة دافعة حثية تقاوم المسبب للتغير في التدفق المغناطيسي، فهي تعاكس نمو التيار فلا ينمو بسرعة.

3. يضيء المصباح مباشرة عند إغلاق دارته بالرغم أن السرعة الانسيابية للألكترونات صغيرة نسبياً.

لأن سريان التيار الكهربائي يتم بفعل انتشار المجال الكهربائي داخل الموصلات لحظة إغلاق الدارة والذي ينتشر بسرعة تقارب سرعة الضوء وهذا يفسر الإضاءة السريعة.

ج. 1. الزاوية بين اتجاه حركة الكرتين بعد التصادم مباشرة



$$\sum P_i = \sum P_f$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = \sqrt{(P_{1f})^2 + (P_{2f})^2 + 2 P_{1f} P_{2f} \cos(\theta)}$$

$$1 \times 14 - 2 \times 1 = \sqrt{(4)^2 + (10)^2 + 2 \times 4 \times 10 \cos(\theta)}$$

$$12 = \sqrt{16 + 100 + 80 \cos(\theta)}$$

$$144 = 116 + 80 \cos(\theta)$$

$$\rightarrow \theta = 20.5^\circ$$

2. نوع التصادم .

$$K_i = \frac{1}{2}(1)(14)^2 + \frac{1}{2}(1)(1)^2 = 98 + 1 = 99J$$

$$K_f = \frac{1}{2}(1)(4)^2 + \frac{1}{2}(2)(5)^2 = 8 + 25 = 33J$$

$$K_i \neq K_f \rightarrow \text{تصادم غير مرن}$$

3. دفع الأول على الثاني قبل التصادم.

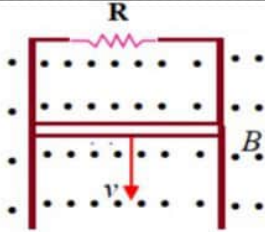
$$I_{12} = \Delta P_2$$

القسم الثاني: يتكون القسم من سؤالين وعلى الطالب أن يجيب عن سؤال واحد فقط.

السؤال الخامس: (20 علامة)

أ.	رقم الفقرة	1	2	3	6 علامات
	الإجابة	$\frac{mg}{LB}$ باتجاه $-x$	H	الفترة D	

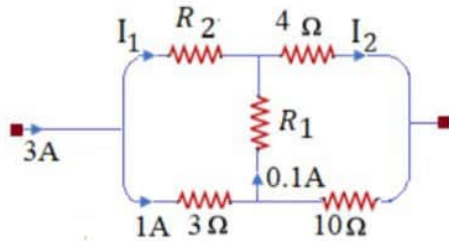
ب.



$$\begin{aligned}
 F_B &= mg \\
 IlB &= mg \\
 \frac{\varepsilon}{R} lB &= mg \\
 \frac{vBl}{R} lB &= mg \\
 v &= \frac{mgR}{l^2 B^2}
 \end{aligned}$$

ج. في الشكل المجاور، احسب:

1. مقدار المقاومتين (R_1, R_2) .



لحساب التيارات نطبق كيرتشفوف الأول:

$$3 = I_1 + 1 \rightarrow I_1 = 2A,$$

$$I_2 = 2 + 0.1 \rightarrow I_2 = 2.1A,$$

$$1 = 0.1 + I \rightarrow I = 0.9A, \quad \text{تيار } 10\Omega$$

لحساب المقاومة المكافئة R_1 نطبق كيرتشفوف الثاني على الحلقة اليمنى:

$$-2.1 \times 4 + 0.9 \times 10 - 0.1 R_1 = 0 \rightarrow R_1 = 6\Omega$$

لحساب المقاومة المكافئة R_2 نطبق كيرتشفوف الثاني على الحلقة اليسرى:

$$-1 \times 3 + -0.1 \times 6 + 2R_2 = 0 \rightarrow R_2 = 1.8\Omega$$

2. المقاومة المكافئة.

نحسب فرق الجهد من المسار العلوي:

$$V = -\sum \Delta V = -(-2 \times 1.8 + -2.1 \times 4) = 12V$$

$$V = I R_{eq} \rightarrow 12 = 3 R_{eq} \rightarrow R_{eq} = 4\Omega$$

3. مقدار المقاومة التي يجب توصيلها مع المقاومة (4Ω) حتى يصبح التيار المار في المقاومة (R_1) يساوي صفر

حتى ينعدم التيار في المقاومة R_1

$$\frac{R+4}{1.8} = \frac{10}{3} \rightarrow R = 2\Omega$$

إجابة السؤال السادس: (20 علامة)

أ.	رقم الفقرة	1	2	3	6 علامات
	الإجابة	الكرة المجوفة زخمها الزاوي أكبر	210	الجسيم (1)	

ب. إذا تحرك الطفل الى مركز القرص فإن سرعة دوران القرص تصبح:

$$\left(\frac{1}{2} Mr^2 + mr^2\right) \omega_i = \left(\frac{1}{2} Mr^2\right) \omega_f$$

$$\left(\frac{1}{2} (4m) + m\right) \omega = \left(\frac{1}{2} (4m)\right) \omega_f$$

$$\rightarrow \omega_f = \frac{3}{2} \omega$$

ج. 1. التدفق المغناطيسي خلال مقطع الملف.

$$\varphi = BA \cos 0 = \frac{\mu IN}{L} \times \pi r^2$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.01 \times 200}{0.2} \times 3.14 \times 7 \times 10^{-2} = 1.38 \times 10^{-6} Wb$$

2. محاثة الملف.

$$L_{in} = \frac{\mu_0 N^2 A}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 200^2 \times 3.14 \times 7 \times 10^{-2}}{0.2} = 5.52 \times 10^{-2} H$$

3. القوة الدافعة الحثية المتولدة إذا تلاشى التيار خلال ثانيتين.

$$\varepsilon = -L_{in} \frac{\Delta I}{\Delta t} = -5.52 \times 10^{-2} \times \frac{0 - 0.01}{2} = 1.1 \times 10^{-3} V$$

تمت الإجابة

مع تمنياتنا لكم بدوام النجاح والتوفيق

2025 / 2024م