1) في تصادم بين كرتين أثرت الكرة الأولى على الثانية بقوة $(100N)$ فتغير زخم الكرة الثانية بمقدار $(5N.s)$، ما مقدار زمن تصادم الكرتين بوحدة (ثانية)؟

أ) 0.05 ب) 5 ج) 20 د) 500

الجواب (أ): حيث

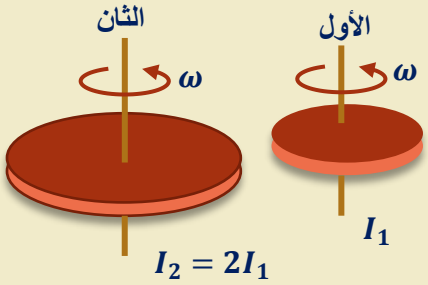
$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Longrightarrow \Delta t = \frac{\Delta P}{F} = \frac{5}{100} = 0.05s$$

2) جسمان (x, y) لهما نفس الكتلة، إذا كانت $(K_x = 9K_y)$، فكم تساوي (P_x)؟

أ) $\sqrt{3}P_y$ ب) $\frac{1}{3}P_y$ ج) $3P_y$ د) $9P_y$

الجواب (ج): $\left(P_x = \sqrt{2mK_x} = \sqrt{2m(9K_y)} = 3\sqrt{2mK_y} = 3P_y\right)$

3) يبين الشكل المجاور قرصين من مادتين مختلفتين يدوران بنفس السرعة الزاوية حول محور عمودي على مستوى القرص ويمر بمركزه، ما العلاقة التي تربط الزخم الزاوي للقرص الأول بطاقة الحركة الدورانية للقرص الثاني؟



أ) $L_1 = \sqrt{I_1K_2}$ ب) $L_1 = \sqrt{\frac{I_1K_2}{2}}$

ج) $L_1 = \sqrt{2I_1K_2}$ د) $L_1 = \frac{4}{\sqrt{I_1K_2}}$

الجواب (أ): $L_1 = \sqrt{2I_1K_1} = \sqrt{I_2K_1}$

ولكن $\omega = \sqrt{\frac{2K_2}{I_2}} = \sqrt{\frac{2K_1}{I_1}} \Longrightarrow I_2K_1 = I_1K_2$

$$L_1 = \sqrt{I_1K_2}$$

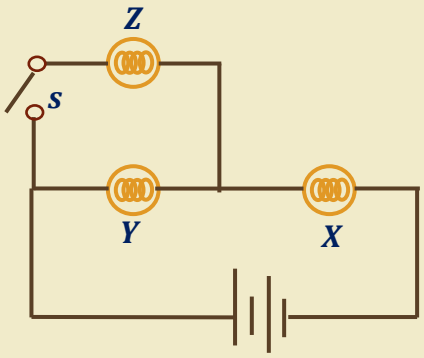
4) ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة $\left(\frac{A}{V.m}\right)$؟

أ) كثافة شدة التي ب) السرعة الانسياقية ج) ثابت الموصلية د) المقاومية

الجواب (ج): من قانون أوم النظري

$$J = \sigma E \Longrightarrow \sigma = \frac{J}{E} \Longrightarrow \frac{\frac{A}{m^2}}{\frac{V}{m}} = \frac{A}{V.m}$$

5) يبين الشكل المجاور ثلاثة مصابيح متماثلة، ماذا سيحدث لإضاءة المصباحين (X) و (Y) عند غلق المفتاح (s)؟



أ) تزداد إضاءة (X)، وتزداد اضاءة (Y)

ب) تزداد إضاءة (X)، وتقل اضاءة (Y)

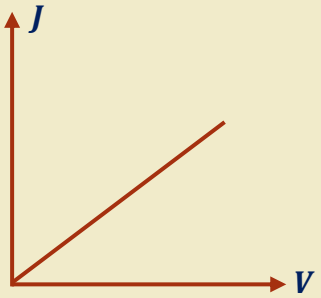
ج) تقل إضاءة (X)، وتزداد اضاءة (Y)

د) تقل إضاءة (X)، وتقل اضاءة (Y)

الجواب (ب): عند غلق المفتاح يتصل المصباح (Z) على التوازي مع المصباح (Y) وتقل المقاومة الكلية المكافئة للدارة فتزداد شدة التيار الكلية وتزداد اضاءة المصباح (X)، أما المصباح (Y) فيمر فيه نصف التيار المار في المصباح (X) وتقل أيضاً اضاءته.

---

6) موصل طوله (L) وثابت موصليته (σ)، مثلت العلاقة بين فرق الجهد على طرفيه وكثافة شدة التيار المار فيه فكانت كما في الشكل المجاور، ما العلاقة الرياضية التي تمثل ميل الخط المستقيم الناتج؟



أ) $\frac{\rho}{L}$ ب) $\frac{L}{\rho}$ ج) ρL د) $\frac{1}{\rho L}$

الجواب (د): من قانون أوم النظري

$$J = \sigma E = \sigma \frac{V}{L} = \frac{V}{\rho L}$$

ولأن مين الخط المستقيم يساوي الفرق الصادي / الفرق السيني إذا الميل يساوي $\frac{J}{V} = \frac{1}{\rho L}$

---

7) ساق مهملة الكتلة طولها $(2R)$، ثبت عل طرفيها جسمان نقطيان كتلة كل منهما (m)، ما مقدار القصور الدوراني حول محور عمودي على الساق ويمر بمركزها؟

أ) mR^2 ب) $\frac{1}{2}mR^2$ ج) $2mR^2$ د) $\sqrt{mR^2}$

الجواب (ج): $I = \sum mr^2 = mR^2 + mR^2 = 2mR^2$ (القصور الدوراني للساق =0 لأن كتلته مهملة)

8) ملفان حلزونيان (b, a) متماثلان في الطول ومساحة المقطع، إذا كان $(N_a = 3N_b)$ فما قيمة $\left(\frac{L_{in\,a}}{L_{in\,b}}\right)$؟

أ) $\frac{1}{3}$ ب) $\frac{1}{9}$ ج) $\frac{3}{1}$ د) $\frac{9}{1}$

الجواب (د): حيث $\left(L_{in} = \frac{\mu_0 A N^2}{L} \Longrightarrow \frac{L_{in\,a}}{L_{in\,b}} = \frac{\frac{\mu_0 A N_a^2}{L}}{\frac{\mu_0 A N_b^2}{L}} = \frac{9}{1}\right)$

---

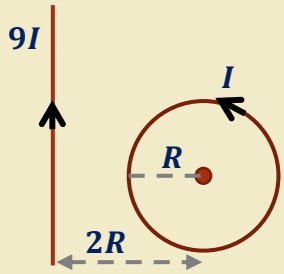
9) يتحرك جسيم مشحون في مسار دائري داخل منطقة مجال مغناطيسي منتظم تحت تأثير القوة المغناطيسية، ماذا سيحدث لكل من زخمه الخطي وطاقته الحركية الانتقالية أثناء وجوده داخل منطقة المجال المغناطيسي؟

أ) يتغير زخمه وتتغير طاقة حركته
ب) يتغير زخمه ولا تتغير طاقة حركته
ج) لا يتغير زخمه وتتغير طاقة حركته
د) لا يتغير زخمه ولا تتغير طاقة حركته

الجواب (ب): يتحرك الجسيم المشحون داخل المجال المغناطيسي بسرعة ثابتة بالمقدار ومتغيرة بالاتجاه، ولأن الزخم الخطي كمية متجهة فإن زخمه الخطي يتغير وفقاً لتغير اتجاه السرعة أما طاقة الحركة فهي كمية قياسية فتبقى ثابتة لأن السرعة ثابتة في المقدار.

---

10) في الشكل المجاور ملف دائري وسلك لا نهائي الطول يحمل تياراً شدته (9 أضعاف) تيار الملف الدائري ما عدد لفات الملف الدائري بحيث ينعدم المجال المغناطيسي عند مركزه؟



أ) $\frac{9}{\pi}$ لفة ب) $\frac{4.5}{\pi}$ لفة ج) $\frac{\pi}{9}$ لفة د) π لفة

الجواب (ب): طالما ينعدم المجال عند مركز الملف إذا $(B_{wire} = B_{coil})$

$$\frac{\mu_0 (9I)}{2\pi(2R)} = \frac{\mu_0 I N}{2R} \Longrightarrow N = \frac{9}{2\pi} = \frac{4.5}{\pi}$$