1) تحرك جسم كتلته (m) وسرعته (v) نحو جسم آخر ساكن ومماثل له في الكتلة، فاصطدم به تصادماً مرناً وبقي الجسمان على نفس خط التصادم، ماذا يحدث بعد التصادم؟

أ) يسكن الأول ويتحرك الثاني بنفس مقدار وعكس اتجاه سرعة الجسم الأول قبل التصادم

ب) يسكن الأول ويتحرك الثاني بمثلي سرعة الجسم الأول قبل التصادم وبنفس الاتجاه

ج) يسكن الجسمان الأول والثاني.

د) يسكن الأول ويتحرك الثاني بنفس مقدار واتجاه سرعة الجسم الأول قبل التصادم

الجواب (د): حتى يتحقق شرطا التصادم المرن وهما حفظ الزخم الخطي وحفظ الطاقة الحركية.

---

2) ما مقدار الزخم الخطي لنظام من كرتين متماثلتين كتلة كل منهما (m) ويسيران باتجاهين متعاكسين بنفس السرعة (v)؟

أ) صفر ب) $\frac{1}{2}mv$ ج) mv د) $2mv$

الجواب (أ): الزخم الخطي للنظام هو محصلة متجهين متساويين ومتعاكسين وهي تساوي صفر.

$$\vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$$

---

3) جسمان (A, B) لهما عزم القصور الدوراني نفسه، إذا كان $(L_A = 2L_B)$، ما العلاقة بين طاقتي حركتيهما الدورانية؟

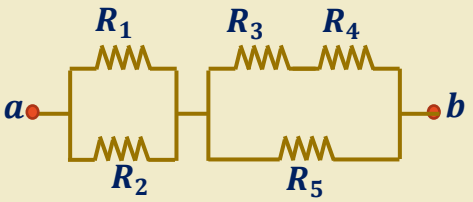
أ) $K_A = \frac{1}{4}K_B$ ب) $K_A = \frac{1}{2}K_B$ ج) $K_A = 2K_B$ د) $K_A = 4K_B$

الجواب (د):

$$K_A = \frac{L_A^2}{2I_A} = \frac{(2L_B)^2}{2I_B} = 4\left(\frac{L_B^2}{2I_B}\right) = 4K_B$$

---

4) تتصل خمس مقاومات متساوية معاً كما في الشكل فأي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالمقاومة الأكثر استنفاذاً للقدرة الكهربائية؟



أ) R_5 ب) R_3, R_4

ج) R_1, R_2 د) R_5, R_2, R_1

الجواب (أ): المقاومة التي ستنفذ قدرة كهربائية أكبر هي المقاومة التي يمر بها تيار أكبر حسب العلاقة $(P = I^2R)$ المقاومات (R_1, R_2) يمر في كل واحدة منها تيار مقدارها $\left(\frac{1}{2}I\right)$ ويمر في المقاومتين (R_3, R_4) تيار مقداره $\left(\frac{1}{3}I\right)$ بينما يمر في المقاومة R_5 تيار مقداره $\left(\frac{2}{3}I\right)$.

---

5) سلك فلزي مقاوميته ρ إذا اعيد تشكيله إلى مثلي طوله الأصلي، كم تصبح مقاوميته بعد التشكيل بفرض ثبوت درجة حرارته؟

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

الجواب (ج): مقاومية الموصل لا تعتمد على ابعاده الهندسية وتختلف باختلاف مادة الموصل.

---

6) أي الآتية ينشأ عن تأثير قوة مغناطيسية على شحنة متحركة في مجال مغناطيسي منتظم؟

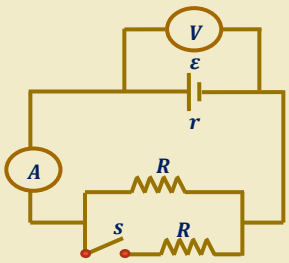
أ) زيادة سرعة الشحنة ب) زيادة الطاقة الحركية للشحنة

ج) تغيير اتجاه حركة الشحنة د) زيادة مركبة السرعة في اتجاه المجال المغناطيسي.

الجواب (ج): تعمل القوة المغناطيسية على تغيير اتجاه سرعة الشحنة الكهربائية حيث يكون اتجاه القوة عمودي على كل من سرعة الشحنة والمجال المغناطيسي.

---

7) في الشكل المجاور، إذا علمت أن المقاومات الخارجية متساوية في المقدار، ماذا يحدث عند غلق المفتاح (s)؟



أ) تزداد قراءة الأميتر والفولتميتر

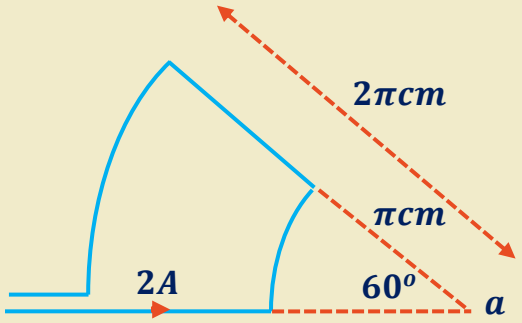
ب) تزداد قراءة الأميتر وتقل قراءة الفولتميتر

ج) تزداد قراءة الأميتر وتبقى قراءة الفولتميتر ثابتة

د) تقل قراءة الأميتر وتبقى قراءة الفولتميتر ثابتة

الجواب (ب): عند غلق المفتاح تقل المقاومة وتزداد شدة التيار ونظراً لزيادة شدة التيار يزداد الهبوط في الجهد وتقل قراءة الفولتميتر

8) اعتماداً على الشكل المجاور، ما شدة المجال المغناطيسي عند النقطة a بوحدة " تسلا"؟



أ) 6.6×10^{-6} داخل الصفحة

ب) 3.3×10^{-6} خارج الصفحة

ج) 3.3×10^{-6} داخل الصفحة

د) 6.6×10^{-6} خارج الصفحة

الجواب (ج): المجال المغناطيسي عند النقطة a هو محصلة شدة المجال المغناطيسي لملفين دائرين عدد اللفات كل واحد منهما $\left(\frac{60}{360}\right)$ لفة اتجاه شدة المجال للملف الأصغر نحو الداخل أما الملف الأكبر نحو الخارج حسب اتجاه التيار الموضح بالشكل.

$$B_1 = \frac{\mu_0 I N}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times \frac{1}{6}}{2 \times \pi \times 10^{-2}} = 6.6 \times 10^{-6}(-Z)$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I N}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times \frac{1}{6}}{2 \times 2\pi \times 10^{-2}} = 3.3 \times 10^{-6}(+Z)$$

$$B_T = B_1 + B_2 = 3.3 \times 10^{-6}(-Z)$$

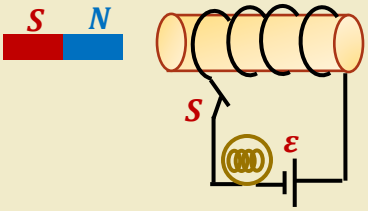
9) ما الزاوية بين المجال المغناطيسي ومستوى اللف عندما يصل التدفق المغناطيسي عبر الملف إلى نصف قيمته العظمى؟

أ) صفر ب) 30° ج) 45° د) 60°

الجواب (ب): $BA\cos\theta = \frac{1}{2}BA \Longrightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 60^o$

إذا الزاوية بين المجال المغناطيسي والعمودي على الملف تساوي 60° وعليه تكون الزاوية بين المجال المغناطيسي ومستوى الملف 30°

10) في الشكل المجاور، في أي الحالات الآتية تزداد إضاءة المصباح؟



أ) إبعاد المغناطيس

ب) تقريب المغناطيس

ج) تحريك الملف والمغناطيس معاً نحو اليمين

د) فتح المفتاح (S)

الجواب (أ): عند ابعاد المغناطيس يتولد تيار حثي يقاوم النقص في الفيض المغناطيسي وبحسب قانون لنز ويكون اتجاه التيار الحثي المتولد في نفس اتجاه التيار الأصلي مما يؤدي إلى زيادة شدة اضاءة المصباح.