## الامتحان الفصلي الثاني

**الزمن:** ساعة واحدة **التاريخ:**السبت 1432/5/26

إسم الطالب: ---------- الرقم الجامعي: ---------- الشعبة: -----

$(k_e = 9.0\times10^9\ \mathrm{N.m^2/C^2})$

**القسم الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة (مجموع الدرجات 7 ، درجة واحدة لكل سؤال)**

1 ) مكثف كروي مملوء بالورق ($\kappa$=3.7) صمم على شكل قشرتين كرويتين نصف قطريهما الداخلي (7.0cm) و الخارجي (14.0cm)، احسب سعة المكثف

a) 57.6 nF (b) 57.6 pF c) 57.6 μF d) 57.6 F

$$C = KC_0 = K\frac{ab}{k_e(b-a)} = 3.7\ \frac{0.07\times0.14}{9\times10^9\,(0.14-0.07)} = 57.6\times10^{-12}\ F$$

$$= 57.6\ pF$$

---

2) تيار من الإلكترونات يعطى بالمعادلة $I(t)= 10\sin(60\pi t)$ ، ما هي الشحنة الكلية التي يحملها التيار في الفترة من t=0 s الى t=1/60 s

a) 2.0 C b) 1.0 C c) 0.2 C (d) 0.1 C

$$q = \int_0^{1/60} I\,dt = 10\left[-\frac{\cos(60\pi t)}{60\pi}\right]_0^{1/60}$$

$$= -\frac{1}{6\pi}\left[\cos\left(60\pi\times\frac{1}{60}\right) - \cos 0\right]$$

$$= -\frac{1}{6\pi}\left[-1-1\right] = \frac{2}{6\pi} = \frac{1}{3\pi} = 0.1\ C$$

3) سلك من الكربون طوله 0.2 m و مساحة مقطعة $3.5\times10^{-6}\ m^2$ و مقاومة النوعية $3.5\times10^{-5}\ \Omega.m$ . إذا طبق فرق جهد قدره 0.1 V عبر نهايتيه ، احسب كثافة التيار في السلك

(a) $14.2\times10^{3}\ A/m^2$ b) $2\ A/m^2$ c) $1.42\times10^{3}\ A/m^2$ d) $3.44\times10^{3}\ A/m^2$

$$R = \rho\frac{L}{A} = 3.5\times10^{-5}\times\frac{0.2}{3.5\times10^{-6}} = 2\ \Omega$$

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{0.1}{2} = 0.05\ A$$

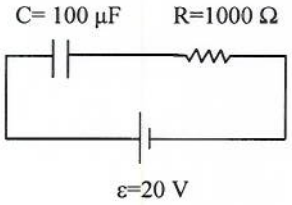
$$J = \frac{I}{A} = \frac{0.05}{3.5\times10^{-6}} = 14.2\times10^{3}\ A/m^2$$

4) جهاز كهربائي يعمل بقدرة 1200 W عند توصيلة بمصدر 120 V . أوجد مقدار مقاومة الجهاز

a) 1.2 Ω (b) 12 Ω c) 1200 Ω d) 120 Ω

$$P = \frac{(\Delta V)^2}{R} \Rightarrow R = \frac{(\Delta V)^2}{P} = \frac{(120)^2}{1200} = 12\ \Omega$$

5) باستخدام المعلومات المعطاة في الشكل المجاور، احسب مقدار الشحنة في المكثف عند t=0.1s

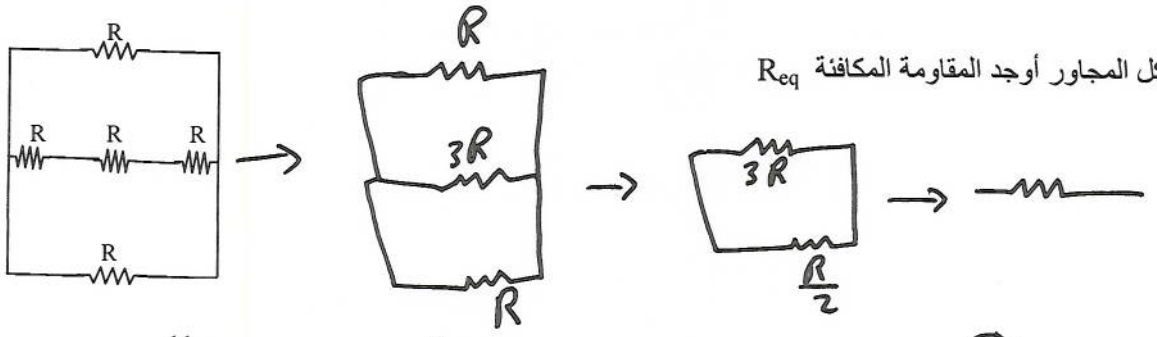



$$q(t) = \varepsilon C\left(1 - e^{-t/RC}\right)$$

a) $3.52\times10^{-3}$ C b) $6.23\times10^{-3}$ C (c) $1.26\times10^{-3}$ C d) $1.73\times10^{-3}$ C

$$q(0.1) = 20\times100\times10^{-6}\left(1 - e^{\frac{-0.1}{1000\times100\times10^{-6}}}\right) = 1.26\times10^{-3}\ C$$

6) في الشكل المجاور أوجد المقاومة المكافئة $R_{eq}$

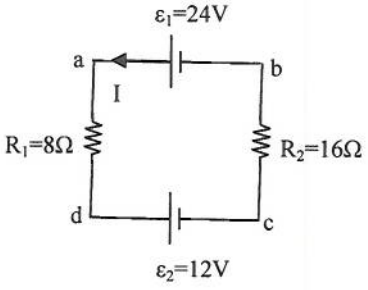



a) $\frac{11}{6}R$ b) $\frac{7}{3}R$ c) $6R$ (d) $\frac{3}{7}R$

$$R_{eq} = \frac{3R \times \frac{R}{2}}{3R + \frac{R}{2}} = \frac{\frac{3}{2}R^2}{\frac{6}{2}R + \frac{1}{2}R} = \frac{\frac{3}{2}R^2}{\frac{7}{2}R} = \frac{3}{7}R$$

---

7) باستخدام المعلومات المعطاة في الشكل المجاور، احسب التيار في الدائرة I




$$\sum_{abcda} \Delta V = 0$$

$$\Delta V_{ab} + \Delta V_{bc} + \Delta V_{cd} + \Delta V_{da} = 0$$

(a) 0.5 A b) 0.25 A c) 0.75 A d) 1.0 A

$$-\mathcal{E}_1 + IR_2 + \mathcal{E}_2 + IR_1 = 0$$

$$\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 + I(R_1 + R_2) = 0$$

$$\Rightarrow I = -\frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R_1 + R_2} = -\frac{12 - 24}{8 + 16} = -\frac{-12}{24}$$

$$= \frac{1}{2} = 0.5A$$

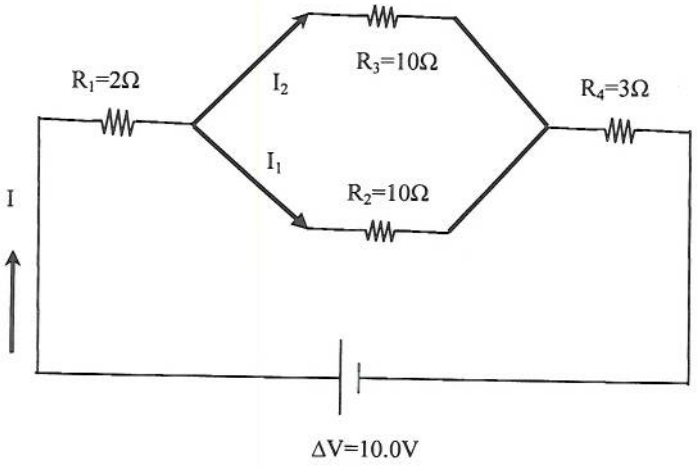
---

**القسم الثاني: مسائل (مجموع الدرجات: 3)**

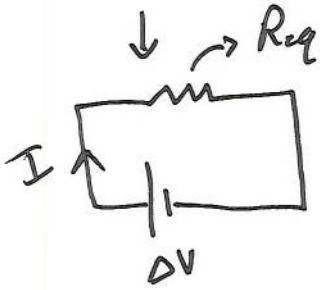
8) باستخدام المعلومات المعطاة في الشكل المجاور، احسب ما يلي

a) التيارات $I_1, I_2$

b) القدرة التي تغذي المقاومة $R_1$




a) $R_{eq} = 2 + 5 + 3 = 10\ \Omega$




$$\Rightarrow I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{10}{10} = 1A$$

$$\Rightarrow I = I_1 + I_2 = 1 \Rightarrow \boxed{I_1 + I_2 = 1} \quad \text{---(1)}$$

and $I_1 R_2 = I_2 R_3$

$$10 I_1 = 10 I_2 \Rightarrow I_1 = I_2 \quad \text{---- (2)}$$

$$\Rightarrow \text{from (1)} \quad 2 I_1 = 1 \Rightarrow \boxed{I_1 = 1/2 = 0.5\ A}$$

$$\boxed{I_2 = I_1 = 1/2 = 0.5\ A}$$

b) $P = I^2 R_1 = (1)^2 (2) = 2\ W$

*Good luck*