ول: (10 درجة)

– الشحنتين من بعضهما تصبح الشحنة الكلية لكل منهما: $Q = \frac{80+40}{2} = 60\mu C$ (درجتان)

وة تنافرية. (درجتان)

$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} = 9\times10^{9}\frac{60\times10^{-6}\times60\times10^{-6}}{(100\times10^{-2})^2}$ (القانون ثلاث درجات، والتعويض درجتان، والناتج مع الواحدة درجة)

.....

ـني: (15 درجة)

$E = -gradV$ (ثلاث درجات)

$E = -\frac{-dV}{dr} \Rightarrow \int_1^2 -dV = \int_{r_1}^{r_2} E dr$ (أربع درجات، درجتين لكل خطوة)

$\int_1^2 -dV = \int_{r_1}^{r_2} \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r} dr$ (درجتان)

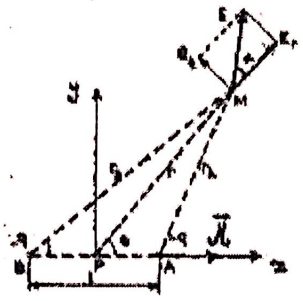
$V_1 - V_2 = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0} Ln\frac{r_2}{r_1}$ (درجتان)

$V_1 - V_2 = \frac{2\times10^{-8}}{2\pi\varepsilon_0} Ln\frac{(1+2)\times10^{-2}}{(1+0.5)\times10^{-2}} = 12472Volt$ (أربع درجات، درجتين لكل خطوة)

.....

ـث: (10 درجة)

الكهربائي المتولد في النقطة M يساوي المجموع الجبري للكمون الناتج عن الشحنة q+ ونرمز له بالرمز $V_1$ والكمون الناتج
ـة q– ونرمز له بالرمز $V_2$ فيكون:



(ثلاث درجات)

$V = V_1 + V_2$ (درجة)

$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r_1} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r_2}$ (درجة)

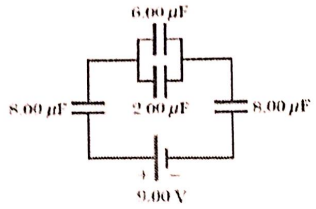
$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} q(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2})$ (درجة)

$V = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}(\frac{r_2 - r_1}{r_1 r_2})$ (درجة)

$r_1 r_2 = r^2, r_2 - r_1 = L\cos\theta$ (درجة)

$V = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{L\cos\theta}{r^2} = \frac{P\cos\theta}{4\pi\varepsilon_0 . r^2}$ (درجتان)

السؤال الرابع: (15 درجة)




السعة المكافئة للمكثفتين $6\mu F, 2\mu F$ هي: $6+2=8\mu F$ (ثلاث درجات)

السعة المكافئة الكلية: $\frac{1}{C}=\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{3}{8}$

$$C=\frac{8}{3}\mu F$$

أما الشحنة المتموضعة على كل من المكثفتين $8\mu F, 8\mu F$ تساوي

الشحنة الكلية وتحسب بالشكل: $q=C.V=\frac{8}{3}\times10^{-6}\times9=24\times10^{-6}Coul$ (ثلاث درجات)

الكمون المتموضع على كل من المكثفتين $6\mu F, 2\mu F$ يساوي الكمون الكلي في هذا الفرع ويحسب بالشكل:

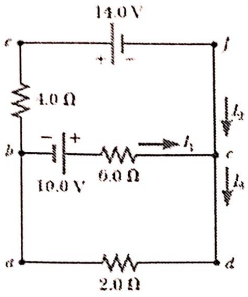
$V=\frac{q}{C}=\frac{24\times10^{-6}}{8\times10^{-6}}=3Volt$ (ثلاث درجات)

الكمون المتموضع على كل من المكثفتين $8\mu F, 8\mu F$: $V=\frac{q}{C}=\frac{24\times10^{-6}}{8\times10^{-6}}=3Volt$

الشحنة على $6\mu F$ هي: $q=C.V=6\times10^{-6}\times3=18\times10^{-6}Coul$ (ثلاث درجات)

الشحنة على $2\mu F$ هي: $q=C.V=2\times10^{-6}\times3=6\times10^{-6}Coul$ (ثلاث درجات)

السؤال الخامس: (20 درجة)




تيار العقدة: $I_1+I_2-I_3=0$ (1) (ثلاث درجات)

تيار الحلقة $abcda$: $10-(6)I_1-(2)I_3=0$ (2) (ثلاث درجات)

تيار الحلقة $befcb$: $-14+(6)I_1-(4)I_2-10=0$ (ثلاث درجات)

$$-24+(6)I_1-(4)I_2=0 \quad (3)$$

من (1) نجد: $I_3=I_1+I_2$

نعوض في (2): $10-(6)I_1-(2)(I_1+I_2)=0$

$10-6I_1-2I_1-2I_2=0$ (خمس درجات لخطوات حل المعادلات)

$$10-8I_1-2I_2=0$$

نعوض (1) في (2) فيصبح: $10-6I_1-2(I_1+I_2)=0$

$$10-8I_1-2I_2=0 \quad (4)$$

نضرب المعادلة (3) بـ 4: $-96+(24)I_1-(16)I_2=0$ (5)

نضرب المعادلة (4) بـ 3 $30-24I_1-6I_2=0$ (6)

بحل (5) مع (6) نحصل على: $I_2=-3Amp$ (درجتان)

نعوض في (3): $I_1=2Amp$ (درجتان)

بالتالي (التيار بعكس الجهة المفروضة) $I_3=I_1+I_2=2-3=-1Amp$ (درجتان)

مدرّس المقرر: د. صباح سيد قدوري