الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة

جامعة محمد خيضر- بسكرة
قسم الإعلام الألي

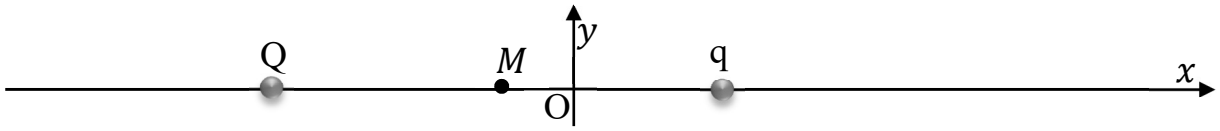
امتحان فيزياء 02

أسئلة نظرية: (04 نقاط)

عبارة القوة المغناطيسية	$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$	$\vec{F} = q(\vec{v}.\vec{B})$	$\vec{F} = q(\vec{v} + \vec{B})$
التيار الكهربائي يمثل حركة	الشحن السالبة	الشحن الموجبة	الشحن بنوعيها
عبارة قوة كولمب	$\vec{F} = K\frac{q.Q}{r^3}\vec{r}$	$\vec{F} = K\frac{q.Q}{r^2}\vec{r}$	$\vec{F} = K\frac{q.Q}{r}\vec{r}$
مكافئ المكثفات على تفرع	$C_{eq} = \sum_{i=1}^{N}\frac{1}{C_i}$	$\frac{1}{C_{eq}} = \sum_{i=1}^{N}\frac{1}{C_i}$	$C_{eq} = \sum_{i=1}^{N} C_i$

التمرين الأول: (08 نقاط)

لتكن لدينا شحنتين $q(2Cm,0) = 2.10^{-13}C$ و $Q(-4Cm,0) = 8.10^{-13}C$ متواجدتين على المحور (Ox) كما هو موضح في الشكل التالي:



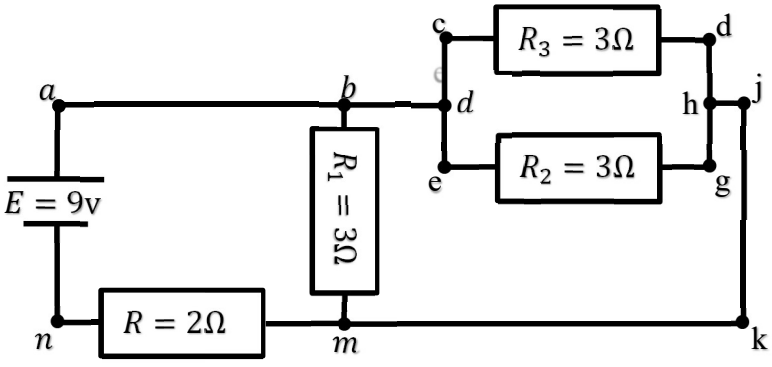
1. باستعمال نظرية التراكب جد الحقل والكمون الناتجان عن الشحنتين في كل من النقطة O والنقطة M (منتصف الشحنتين).

نقوم بوضع شحنة ثالثة $\mu(x_M,0) = 10^{-13}C$ عند النقطة M منتصف الشحنتين السابقتين.

2. جد محصلة القوى المطبقة على الشحنة الجديدة μ من طرف الشحنتين السابقتين.
3. أي الوضعيتين من M أو O تعتبر فيها الشحنة μ في حالة توازن. برر الإجابة حسابيا.
4. استنتج ماذا يحصل للشحنة؟

التمرين الثاني: (08 نقاط)

باستعمال نظرية كيرشوف على الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل التالي:



1. أكتب المعادلات الخاصة بالتيارات والوترات.
2. جد قيمة التيارات المارة عبر جميع المقاومات.
3. ارسم أبسط دارة ممكنة تكون مكافئة للدارة السابقة مع إيجاد قيم عناصرها والتيار المار.
4. جد قيم عناصر الدارة والتيار المار في حالة $R = 0\Omega$.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة

جامعة محمد خيضر- بسكرة
قسم الإعلام الآلي

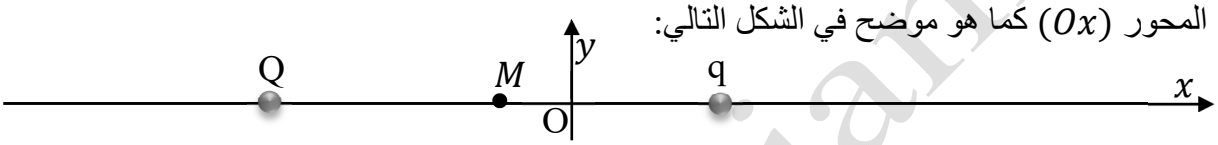
تصحيح امتحان فيزياء 02

إجابة الأسئلة النظرية: (04 نقاط)

عبارة القوة المغناطيسية	$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$ ... **(1,00)**
التيار الكهربائي يمثل حركة	الشحن الموجبة... **(1,00)**
عبارة قوة كولمب	$\vec{F} = K\frac{q.Q}{r^3}\vec{r}$ ... **(1,00)**
مكافئ المكثفات على تفرع	$C_{eq} = \sum_{i=1}^{N} C_i$ ... **(1,00)**

حل التمرين الأول: (08 نقاط)

لتكن لدينا شحنتين $q(2Cm,0) = 2.10^{-13}C$ و $Q(-4Cm,0) = 8.10^{-13}C$ متواجدتين على المحور (Ox) كما هو موضح في الشكل التالي:



1. باستعمال نظرية التراكب جد الحقل والكمون الناتجان عن الشحنتين في كل من النقطة O والنقطة M (منتصف الشحنتين).

$$\begin{cases} \vec{E}_{Q_O} = \dfrac{K.Q}{\left(r_{Q\leftrightarrow o}\right)^2}\vec{\imath} \ldots (0,25) = 9.10^9\dfrac{8.10^{-13}}{(4.10^{-2})^2}\vec{\imath} = \dfrac{9}{2}\vec{\imath} \ldots (0,25) \\ \vec{E}_{q_O} = \dfrac{K.q}{\left(r_{q\leftrightarrow o}\right)^2}(-\vec{\imath}) \ldots (0,25) = 9.10^9\dfrac{2.10^{-13}}{(2.10^{-2})^2}(-\vec{\imath}) = -\dfrac{9}{2}\vec{\imath} \ldots (0,25) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{نظرية التراكب}} \vec{E}_O = \vec{E}_{Q_O} + \vec{E}_{q_O} = \vec{0} \ldots (0,25)$$

$$\begin{cases} \vec{E}_{Q_M} = \dfrac{K.Q}{\left(r_{Q\leftrightarrow M}\right)^2}\vec{\imath} \ldots (0,25) = 9.10^9\dfrac{8.10^{-13}}{(3.10^{-2})^2}\vec{\imath} = 8\vec{\imath} \ldots (0,25) \\ \vec{E}_{q_M} = \dfrac{K.q}{\left(r_{q\leftrightarrow M}\right)^2}(-\vec{\imath}) \ldots (0,25) = 9.10^9\dfrac{2.10^{-13}}{(3.10^{-2})^2}(-\vec{\imath}) = -2\vec{\imath} \ldots (0,25) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{نظرية التراكب}} \vec{E}_M = \vec{E}_{Q_M} + \vec{E}_{q_M} = 6\vec{\imath} \ldots (0,25)$$

Belamri Djamel

تصحيح امتحان فيزياء 02

$$\begin{cases} V_{Q_O} = \dfrac{K.Q}{r_{Q\leftrightarrow O}} \dots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{8.10^{-13}}{4.10^{-2}} = 18.10^{-2}v \dots (0,25) \\ V_{q_O} = \dfrac{K.q}{r_{q\leftrightarrow O}} \dots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{2.10^{-13}}{2.10^{-2}} = 9.10^{-2}v \dots (0,25) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{نظرية التراكب}} V_O = V_{Q_O} + V_{q_O} = 27.10^{-2}v \dots (0,25)$$

$$\begin{cases} V_{Q_M} = \dfrac{K.Q}{r_{Q\leftrightarrow M}} \dots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{8.10^{-13}}{3.10^{-2}} = 24.10^{-2}v \dots (0,25) \\ V_{q_M} = \dfrac{K.q}{r_{q\leftrightarrow M}} \dots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{2.10^{-13}}{3.10^{-2}} = 6.10^{-2}v \dots (0,25) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{نظرية التراكب}} V_M = V_{Q_M} + V_{q_M} = 30.10^{-2}v \dots (0,25)$$

نقوم بوضع شحنة ثالثة $\mu(x_M, 0) = 10^{-13}C$ عند النقطة M منتصف الشحنتين السابقتين.

2. جد محصلة القوى المطبقة على الشحنة الجديدة μ من طرف الشحنتين السابقتين.

$$\begin{cases} \vec{F}_{Q_\mu} = \dfrac{K.Q.\mu}{\left(r_{Q\leftrightarrow\mu}\right)^2}\vec{\imath} \dots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{8.10^{-13}.10^{-13}}{(3.10^{-2})^2}\vec{\imath} = 8.10^{-13}\vec{\imath} \dots (0,25) \\ \vec{F}_{q_\mu} = \dfrac{K.q.\mu}{\left(r_{q\leftrightarrow\mu}\right)^2}(-\vec{\imath}) \dots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{2.10^{-13}.10^{-13}}{(3.10^{-2})^2}(-\vec{\imath}) = -2.10^{-13}\vec{\imath} \dots (0,25) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{نظرية التراكب}} \vec{F}_{\mu_M} = \vec{F}_{Q_\mu} + \vec{F}_{q_\mu} = (6.10^{-13}N)\vec{\imath} \dots (0,25)$$

3. أي الوضعيتين من M أو O تعتبر فيها الشحنة μ في حالة توازن. برر الإجابة حسابيا.

الوضعية O هي وضعية التوازن. ... $(0,25)$

Belamri Djamel

تصحيح امتحان فيزياء 02

لأنه اذا أخذنا وضعية μ عند النقطة O تصبح لنا عبارة محصلة القوى كما يلي:

$$\begin{cases} \vec{F}_{Q_\mu} = \dfrac{K.Q.\mu}{\left(r_{Q\leftrightarrow\mu}\right)^2}\vec{\imath} \ldots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{8.10^{-13}.10^{-13}}{(4.10^{-2})^2}\vec{\imath} = \dfrac{9}{2}.10^{-13}\vec{\imath} \ldots (0,25) \\ \vec{F}_{q_\mu} = \dfrac{K.q.\mu}{\left(r_{q\leftrightarrow\mu}\right)^2}(-\vec{\imath}) \ldots (0,25) = 9.10^9 \dfrac{2.10^{-13}.10^{-13}}{(2.10^{-2})^2}(-\vec{\imath}) = -\dfrac{9}{2}.10^{-13}\vec{\imath} \ldots (0,25) \end{cases}$$

$$\xRightarrow{\text{نظرية التراكب}} \vec{F}_{\mu_O} = \vec{F}_{Q_\mu} + \vec{F}_{q_\mu} = (0N)\vec{\imath} \ldots (0,25)$$

4. استنتج ماذا يحصل للشحنة؟

تنتقل الشحنة μ من النقطة M الى النقطة O تحت تأثير محصلة القوى الناتجة عن الشحنتين Q وq في مسار مستقيم ... $(0,25)$.

Belamri Djamel

تصحيح امتحان فيزياء 02

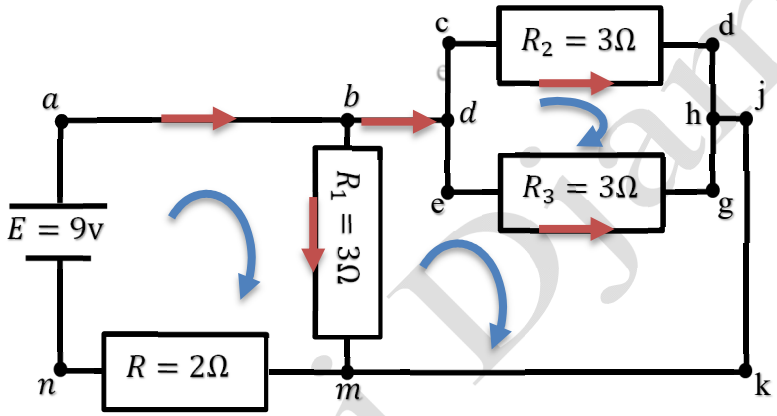
التمرين الثاني: (08 نقاط)

باستعمال نظرية كيرشوف على الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل التالي:

نظرية كيرشوف تعتمد على ما يلي:

$$\begin{cases} \sum_{\alpha} I_{\alpha} = 0 \ \ldots (0,25) \\ \sum_{\beta} V_{\beta} = 0 \ldots (0,25) \end{cases}$$

1. أكتب المعادلات الخاصة بالتيارات والوترات.

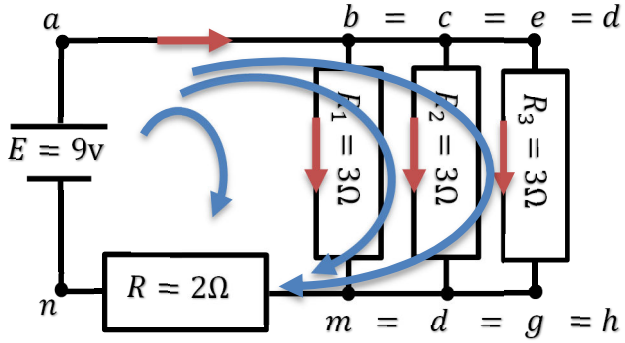


يمكننا استعمال الرسم المبين أعلاه كما هو حيث نكتب ما يلي:

$$\begin{cases} I_{ab} \ldots (0,25) = I_{bm} \ldots (0,25) + I_{bd} \ldots (0,25) \\ I_{bd} \ldots (0,25) = I_{cd} \ldots (0,25) + I_{eg} \ldots (0,25) \\ E \ldots (0,25) = R_1 . I_{bm} \ldots (0,25) + R . I_{ab} \ldots (0,25) \\ R_1 . I_{bm} \ldots (0,25) = R_3 . I_{eg} \ldots (0,25) \\ R_3 . I_{eg} \ldots (0,25) = R_2 . I_{cd} \ldots (0,25) \end{cases}$$

أو

يمكننا تبسيط الدارة كما يلي:



Belamri Djamel

تصحيح امتحان فيزياء 02

$$\begin{cases} I_{ab}\ldots(0,25) = I_{bm}\ldots(0,25) + I_{cd}\ldots(0,25) + I_{eg}\ldots(0,25) \\ E\ldots(0,25) = R_1.I_{bm}\ldots(0,25) + R.I_{ab}\ldots(0,25) \\ E\ldots(0,25) = R_2.I_{cd}\ldots(0,25) + R.I_{ab}\ldots(0,25) \\ E\ldots(0,25) = R_3.I_{eg}\ldots(0,25) + R.I_{ab}\ldots(0,25) \end{cases}$$

2. جد قيمة التيارات المارة عبر جميع المقاومات.

باستعمال الطريقة الثانية على سبيل المثال نجد:

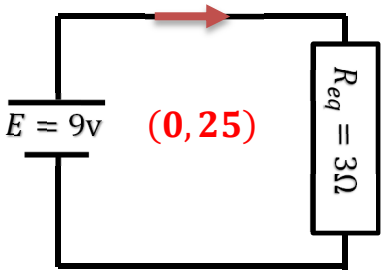
$$\begin{cases} \begin{cases} R_1 = R_2 = R_3 = R_0 = 3\Omega \\ V_{bm} = V_{cd} = V_{eg} = V_0 = R_0.I_0 \\ I_{bm} = I_{cd} = I_{eg} = I_0 \end{cases} \\ \begin{cases} I_{ab} = I_{bm} + I_{cd} + I_{eg} \\ E = R_0.I_{bm} + R.I_{ab} \\ E = R_0.I_{cd} + R.I_{ab} \\ E = R_0.I_{eg} + R.I_{ab} \end{cases} \end{cases} \Rightarrow 3E = R_0\underbrace{\left(I_{bm} + I_{cd} + I_{eg}\right)}_{I_{ab}} + 3R.I_{ab}$$

$$I_{ab} = 3I_0 \Rightarrow 3E = (R_0 + 3R).I_{ab} = (R_0 + 3R).3I_0$$

$$\Rightarrow I_0 = \frac{E}{(R_0 + 3R)} = 1A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_{ab} = 3A\ldots(0,25) \\ I_{bm} = 1A\ldots(0,25) \\ I_{cd} = 1A\ldots(0,25) \\ I_{eg} = 1A\ldots(0,25) \end{cases}$$

3. ارسم أبسط دارة ممكنة تكون مكافئة للدارة السابقة مع إيجاد قيم عناصرها والتيار المار.

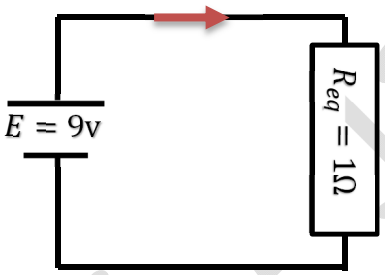


Belamri Djamel

تصحيح امتحان فيزياء 02

$$\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{1}{R_{eq(Parallèle)}} \dots (0,25) = \dfrac{1}{R_1} \dots (0,25) + \dfrac{1}{R_2} \dots (0,25) + \dfrac{1}{R_3} \dots (0,25) \\ R_{eq(Parallèle)} = \dfrac{R_1.R_2 + R_1.R_3 + R_2.R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = 1\Omega \dots (0,25) \\ R_{eq(Série)} \dots (0,25) = R_{eq(Parellèle)} \dots (0,25) + R \dots (0,25) \\ R_{eq} = R_{eq(Série)} = 3\Omega \dots (0,25) \\ I = \dfrac{E}{R_{eq}} = 3A \dots (0,25) \end{cases}$$

4. جد قيم عناصر الدارة والتيار المار في حالة $R = 0\Omega$.



$$\begin{cases} R_{eq} = R_{eq(Parallèle)} = 1\Omega \dots (0,25) \\ I = \dfrac{E}{R_{eq}} = 9A \dots (0,25) \end{cases}$$

Belamri Djamel