تمرين فيزياء – 2- أولى تكنولوجيا

تمرين رقم (1) ⁎⁎⁎

شحنة نقطية $+q$ في الفضاء

1- أحسب شدة الحقل الكهربائي $\vec{E}$ في النقطة M تبعد عن مركز $+q$ مسافة r

2- أحسب الكمون لهته الشحنة عند النقطة M

3- أحسب شدة القوة الكهربائية $\vec{F}$ التي تأثر بها $+q$ عن شحنة $-q$ الموضوعة عند النقطة M .

4- أرسم أشعة كل من الحقل $\vec{E}$ والقوة $\vec{F}$.

تمرين رقم (2) ⁎⁎⁎

اربع شحن نقطية ثلاثة موجبة $+q$ والشحنة الرابعة سالبة $-q$ هذه الشحن موضوعة على رؤوس مربع ABCD طول ضلعه a.

1- أحسب الحقل الكهربائي الناتج عن الشحن الاربعة ثم احسب الكمون عند النقطة O مركز المربع.

2- أحسب الحقل الكهربائي والكمون عند النقطة A تحمل شحنة موجبة متأثرة بالثلاثة الباقية.

تمرين رقم (3)

قطعة مستقيمة AB حيث النقطة B توضع عندها شحنة $+2q$ والنقطة A توضع شحنة $-q$

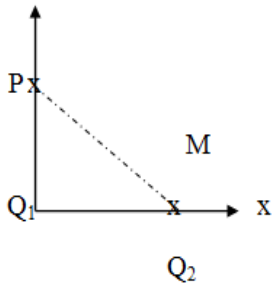
1- أين ينعدم الحقل الكهربائي على المستقيم الذي يحمل القطعة المستقيمة AB

2- كيف يكون الكمون عند تلك النقطة.

تمرين رقم (4) ⁎⁎⁎

في المعلم (O,X,Y) وضعت الشحنة $Q_1 = 4\mu C$ عند النقطة O (0,0,) ووضعت الشحنة $Q_2 = -5\mu C$ عند النقطة M (0.3 , 0)m انظر الشكل (1)

أوجد الحقل و الكمون الكهربائيين عند النقطة p ذات الإحداثيات (0 , 0.4)

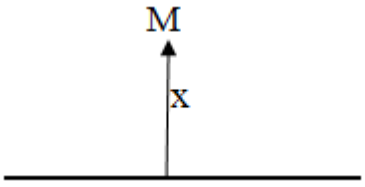


تمرين رقم (5) ⁎⁎⁎

سلك طوله غير منتهي مشحون بشحنة خطية λ نقطة M تبعد عن السلك

مسافة عمودية X أنظر الشكل.

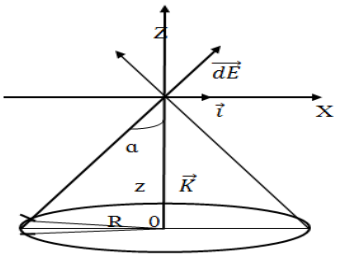
1) – احسب الحقل عند M باستعمال طريقة التكامل



تمرين فيزياء – 2- أولى تكنولوجيا

تمرين رقم (6) ✖✖✖

حلقة نصف قطرها R مشحونة بشحنة خطية λ احسب الحقل الكهربائي والكمون عند القطة M على محور الحلقة وتبعد مسافة z عن مركز الحلقة O



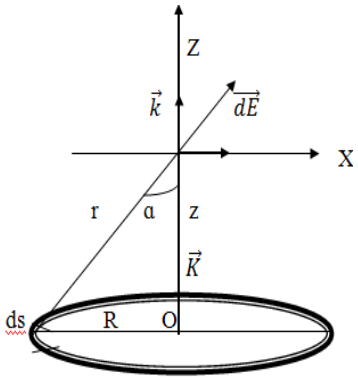
شكل (1)

تمرين رقم (7)

قرص نصف قطره R مشحون بشحنة سطحية σ موجبة

-1) احسب الحقل عند النقطة Mعلى محور القرص وتبعد مسافة z المركز O انظر الشكل

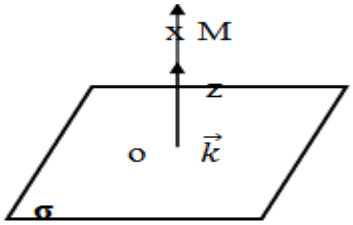
-2) احسب الكمون عند النقط M



شكل (2)

تمرين رقم (8)

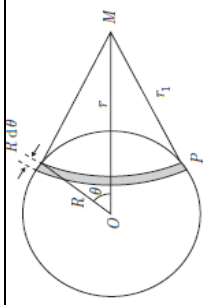
احسب الحقل الناتج عن سطح غير منتهي مشحون بشحنة سطحية σ **عند القطة** M تبعد مسافة عمودية Z على سطح المستوي. ثم أستنتج الكمون الكهربائي عند تلك النقطة.



شكل (3)

تمرين رقم (9)

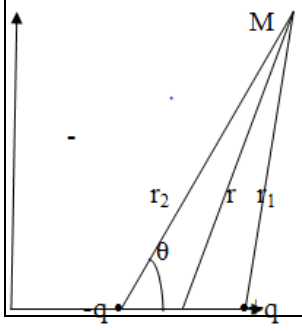
كرة مشحونة بشحنة سطحية σ نصف قطرها **R** احسب الكمون عند النقطةM تبعد مسافة ثم استنتج r عن مركز الكرة O انظر شكل (4) الحقل الكهربائي.



تمرين رقم (10)

احسب الكمون الناتج عن ثنائي القطب المتكون من q+ و q- الشحنتين

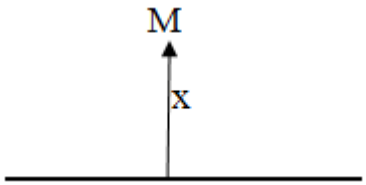
البعد بين الشحنتين هوa عند النقطة M من الفضاء انظر شكل (5)



شكل (5)

تمرين فيزياء – 2- أولى تكنولوجيا

تمرين رقم (11)



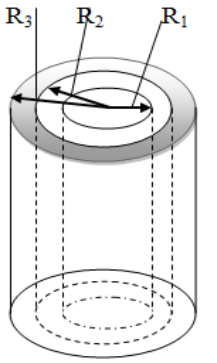
سلك طوله غير منتهي مشحون بشحنة خطية λ نقطة M تبعد عن السلك

مسافة عمودية X أنظر الشكل.

1) – احسب الحقل عند M باستعمال نظرية قوس

2)- استنتج الكمون عند M

تمرين رقم (12) ⁂



اسطوانة مجوفة نصف قطريها R_2 و R_3 مشحونة بشحنة حجميه ρ في تجويفها اسطوانة ثانية نصف قطرها R_1 مشحونة بشحنة سطحية σ انظر الشكل

1) - احسب الحقل عند $R_3 < r$ باستعمال نظرية قوس واستنتج الكمون

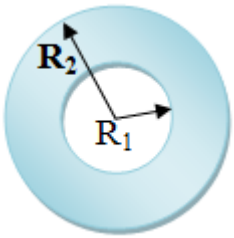
2) - احسب الحقل عند $R_2 < r < R_3$ باستعمال نظرية قوس واستنتج الكمون

3) - احسب الحقل عند $R_1 < r < R_2$ باستعمال نظرية قوس واستنتج الكمون

4) - احسب الحقل عند $R_1 > r$ باستعمال نظرية قوس واستنتج الكمون

5) – احسب سعة المكثفة المشكلة من الاسطوانتين عند $R_1 < r < R_2$

تمرين رقم (13)



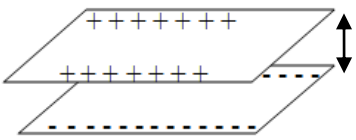
كرة مجوفة نصف قطريها R_1 و R_2 مشحونة بشحنة كهربائية حجميه ρ

1)- احسب الحقل عند $R_2 < r$ باستعمال نظرية قوس واستنتج الكمون

2)-) - احسب الحقل عند $R_1 < r < R_2$ باستعمال نظرية قوس واستنتج الكمون

3) - احسب الحقل عند $R_1 > r$ باستعمال نظرية قوس واستنتج الكمون

تمرين رقم (14)



سطحين مستويين غير منتهيين مشحونين بشحنتين $\sigma+$ و $\sigma-$ المسافة بينهما هي d.

1)- احسب الحقل الكهربائي خارج المستويين.

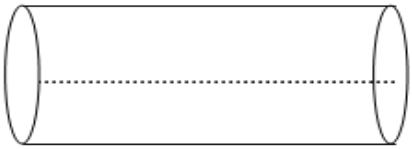
2)- احسب الحقل الكهربائي خارج المستويين ثم استنتج الكمون بين المستويين.

3) – احسب السعة C للمكثفة المكونة من السطحين مساحتهما S

تمرين فيزياء – 2- أولى تكنولوجيا

الحل

تمرين رقم (11)



1) - حساب الحقل بتطبيق نظرية قوس على السلك

$$E \times S_g = \frac{q}{\varepsilon}$$

اسطوانة قوس هي اسطوانة نصف قطرها X البعد العمودي على السلك مساحتها $S = 2\,\pi\,r\,h$.

$E \cdot 2\,\pi\,r\,h = \frac{\lambda h}{\varepsilon}$ ومنه $E = \frac{\lambda}{2\varepsilon\pi\, x}$ وهو الحقل الذي وجد بطريقة التكامل

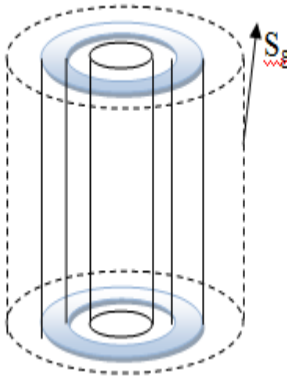
2) – استنتاج الكمون عند M

لدينا $\vec{E} = -\,\overrightarrow{grad}\, V$ $\leftarrow$ $E = -\frac{\partial V}{\partial x}$ إذن $dV = E\,dx$ بتكامل طرفي المعادلة $dV = -\frac{\lambda\, dx}{2\varepsilon\pi\, x}$

نجد

$$V = -\frac{\lambda}{2\varepsilon\pi}\ln(x) + C$$

تمرين رقم (12)



1)- حساب الحقل بتطبيق نظرية قوس على السلك

$$E \cdot S_g = \frac{q}{\varepsilon}$$

اسطوانة قوس هي اسطوانة نصف قطرها r تحيط بالأسطوانتين المشحونتين مساحتها الخارجية $S = 2\,\pi\,r\,h$

q هي شحنة الاسطوانتين بداخل سطح قوس

$$q = \pi\,(R_3^2 - R_2^2)\,h\,\rho + 2\,\pi\,R_1\,h\,\sigma$$

ومنه حسب نظرية قوس فإن

$$\mathbf{E \cdot 2\pi\, r\, h = \frac{\pi\,(R_3^2 - R_2^2)\,h\,\rho + 2\pi R h \sigma}{\varepsilon}}$$

باختزال **h** من طرفي المعادلة والقسمة على $\mathbf{2\pi\, r}$ نجد الحقل E

$$\mathbf{E = \frac{\pi\,(R_3^2 - R_2^2)\,h\,\rho + 2\pi R h \sigma}{2\pi\varepsilon r}}$$

استنتاج الكمون لدينا $\vec{E} = -\,\overrightarrow{grad}\, V$ $\leftarrow$ $E = -\frac{\partial V}{\partial r}$ إذن $dV = -\,E\,dr$

تمرين فيزياء – 2- أولى تكنولوجيا

$$dV = -\frac{(R_3^2 - R_2^2)\ \rho + 2R\sigma}{2\varepsilon r}\ dr$$

بتكامل طرفي المعادلة نجد الكمون

$$V = -\frac{((R_3^2 - R_2^2)\rho + 2R\sigma)\ln(r)}{2\varepsilon} + c$$

2) - حساب الحقل عند $R_2 < r < R_3$

بتطبيق نظرية قوس $E \cdot S = \frac{q}{\varepsilon}$ سطح قوس هو $S = 2\pi r h$

والشحنة المحصورة بسطح قوس هي q حيث $q = \pi (r^2 - R_2^2) h \rho + 2\pi R_1 h \sigma$

ومنه $E \cdot 2\pi r h = \frac{\pi (r^2 - R_2^2) h \rho + 2\pi R1 h \sigma}{\varepsilon}$

باختزال **h** و π من طرفي المعادلة والقسمة على **2 r** نجد الحقل E

$$E = \frac{(r^2 - R_2^2)\ \rho + 2R_1\sigma}{2\varepsilon r}$$

$$\boxed{E = \frac{\rho r}{2\varepsilon} - \frac{R_2^2\ \rho - 2R_1\sigma}{2\varepsilon r}}$$

استنتاج الكمون لدينا $\vec{E} = -\ \overrightarrow{grad}\ V$ $\leftarrow E = -\frac{\partial V}{\partial r}$ إذن $dV = -\ E\ dr$

بتكامل طرفي المعادلة نجد الكمون $V = -\frac{\rho r^2}{4\varepsilon} + \frac{R_2^2\ \rho - 2R_1\sigma}{2\varepsilon}\ln(r) + c$

3) - حساب الحقل عند $R_1 < r < R_2$

بتطبيق نظرية قوس $E \cdot S = \frac{q}{\varepsilon}$ سطح قوس هو $S = 2\pi r h$

والشحنة المحصورة بسطح قوس هي q حيث $q = 2\pi R_1 h \sigma$

إذن $E \cdot 2\pi r h = \frac{R_1 2\pi h\ \sigma}{\varepsilon}$ ومنه $E = \frac{R_1\sigma}{2\varepsilon r}$

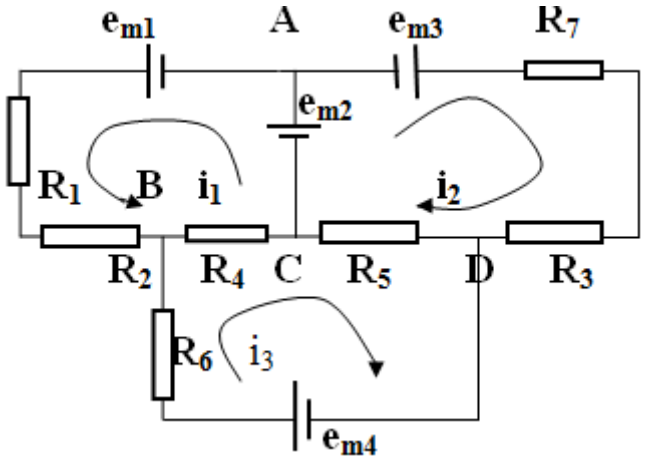
تمرين فيزياء – 2- أولى تكنولوجيا

تمرين رقم (15) ⁎⁎⁎

دارة كهربائية تحتوي على العناصر الكهربائية الممثلة في الشكل احسب شدة التيار المارة في كل فرع .

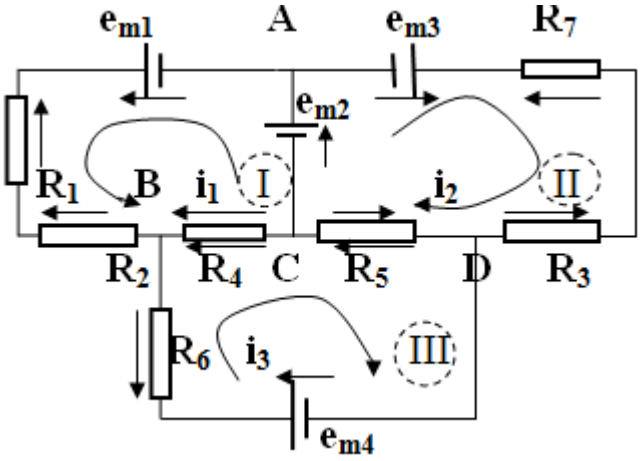
المعطيات. em1=1v em3 =em2=3v و em4=2v R1= R2=1Ω

R3= R4= R5= R6= R7=2Ω



الحل

أولا – نعيد رسم الشبكة ونمثل عليها التوتر بين طرفي كل عنصر بسهم حيث السهم يكون موجه عكس جهة التيار في العاصر الخاملة ومع جهة التيار في العنصر الشط المولد.



نطبق قانون العروة .

حساب عدد العروات

$$M = B - (n - 1)$$

$n = 4$ و $B = 6$ ومنه عدد العروات $M = 6 - (4-1) = 3$

العروة I

$$em_2 + em_1 - R_2 i_1 - R_1 i_1 - R_4 (i_1 + i_3) = 0$$

العروة II

$$em_2 + em_3 - R_7 i_2 - R_3 i_1 - R_5 (i_2 - i_3) = 0$$

تمرين فيزياء – 2- أولى تكنولوجيا

العروة III

$$em_4 - R_5 (i_3 - i_2) - R_6 i_3 - R_4 (i_1 + i_3) = 0$$

تطبيق عددي

بعدما نعوض العناصر بقيمها

$$4 - 4i_1 - 0\, i_2 - 2i_3 = 0$$

$$6 - 0i_1 - 6\, i_2 + 2i_3 = 0$$

$$2 - 2i_1 + 2\, i_2 - 6i_3 = 0$$

إذن

$$2i_1 + 0\, i_2 + 1i_3 = 2$$

$$0i1 + 3\, i2 - 1i3 = 3 \quad \Longleftarrow \quad 0i1 + 3\, i2 - 1i3 = 3$$

$$3x\ \ 1i1 - 1\, i2 + 3i3 = 1 \qquad 1i1 - 1\, i2 + 3i3 = 1$$

بعد جداء المعادلة الثالثة في 3 وجمعها مع الثانية تتحصل على المعادلة $3i1 + 8i3 = 6$

بضرب المعادلة الأولى في 8- وجمعها مع المتحصل من الثانية والثالثة تتحصل على

$-13i1 = 10$ ومنه $i1 = 10/13$

نعوض i1 في المعادلة ألأولى فتتحصل على $i3 = 6/13$

نعوض i3 في المعادلة الثانية فتتحصل على $i2 = 15/13$

شدة التيار في كل فرع.

الفرع AB $i1 = 10/13 = 0.76$ A

الفرع AD $i2 = 15/13 = 1.15$ A

الفرع BD $i3 = 6/13 = 0.46$ A

الفرع CB $i1+i3 = 16/13 = 1.22$A

الفرع DC $i2 - i3 = 9/13 = 0.71$A

الفرع CA $i1 + i2 = 25/13 = 1.91$A