ABCDEFGHIJKLMNOPQSTUVWXYZ

كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثانية

اسئلة دوراة محلولة

كهرباء ومغناطيسية١

A 2 Z LIBRARY

Facebook Group : A to Z مكتبة

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ،علم الحياة)

بمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app) على الرقم TEL: 0931497960

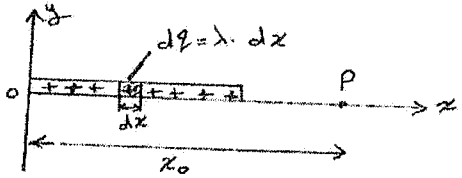
ABCDEFGHIJKLMNOPQSTUVWXYZ

جامعة طرطوس/ كلية العلوم
قسم الفيزياء/ الفصل الأول/ السنة الثانية
العام الدراسي 2025/2024

اسم المقرر: كهرباء ومغناطيسية(1).
المدة: ساعتين.
اسم الطالب:

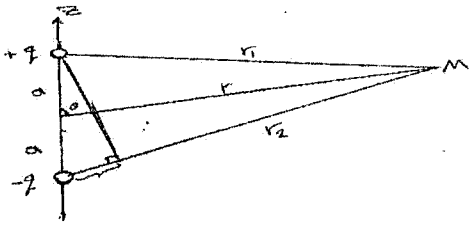
السؤال الاول : (16 د)

لتكن لدينا الشحنة Q الموزعة بشكل منتظم على القطعة المستقيمة المتوضعة على المحور OX من النقطة $X=O$ إلى $X=L$ كما هو موضح بالشكل التالي:



1- اكتب العلاقة التي تعطي الكثافة الخطية للشحنة.
2- استنتج الحقل الكهربائي المتكون على هذه النقطة المشحونة في نقطة تقع على المحور X $(X=x_0)$
3- إذا كانت $x_0 \gg L$ كيف تصبح العلاقة السابقة و ماذا تستنتج؟

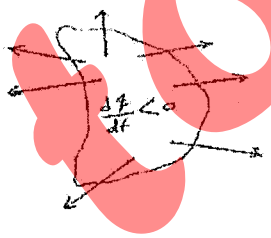
السؤال الثاني : (14 د)



لتكن الشحنتين $(+q$ و $-q)$ تفصل بينهما مسافة صغيرة $2a$
1- احسب الكمون المتكون عن هذا الثنائي في نقطة ما (M) والتي احداثياتها القطبية r و θ كما هو موضح بالشكل.
2- أوجد الكمون إذا كان $r \gg a$ وماذا تستنتج.

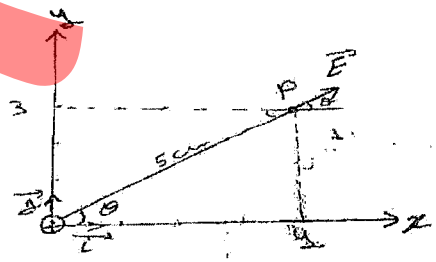
السؤال الثالث : (12 د)

ليكن لدينا وسط يمر فيه التيار الكهربائي ، وهذا الوسط يمثل سطح مغلقاً كما في الشكل . باعتبار أن كثافة التيار الكهربائي $\vec{j}$ وكثافة الشحنة الكهربائية الحجمية ρ
أوجد معادلة الاستمرار انطلاقاً من العلاقة $\oint\oint \vec{j}.\vec{ds}$ موضحاً عن ماذا تعبر هذه المعادلة.



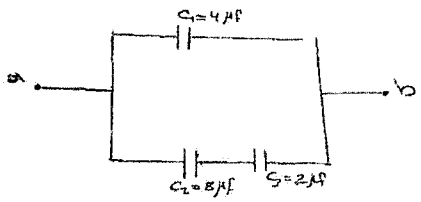
السؤال الرابع: (8 د)

أجد قيمة المجال الكهربائي المتولد عن الشحنة $q = 24\ \mu c$ المتوضعة في مبدأ الاحداثيات p(4,3) cm



السؤال الخامس: (20 د)

ثلاث مكثفات كما في الشكل التالي والمطلوب :
1- أوجد سعة المكثفة المكافئة بين الطرفين a و b موضحاً مع الرسم.
2- احسب شحنة كل مكثف إذا كان فرق الكمون بين (a,b) هو (20 Volt).
3- احسب فرق الكمون بين طرفي المكثفة $c_3 = 2\mu f$.



4- احسب الطاقة المختزنة في المكثف $c_1 = 4\mu f$.

مع أطيب الأمنيات بالنجاح

أ. سوزان بليدي

A to Z

سلم تصحيح مقرر الكهرباء وضناطيسية (1)

السؤال الأول: 16 درجة

1 - العلاقة التي تعطي الكثافة الخطية للشحنة:

$\lambda = \frac{Q}{L}$ ؛ Q: الشحنة الموزعة بشكل منتظم على القطعة المستقيمة المتوضعة على المحور OX [2]

من النقطة $x = 0$ إلى $x = L$

2 - نأخذ عنصراً صغيراً dx من القطعة المستقيمة المشحونة بشكل متجانس على مسافة x من المبدأ. الحقل في النقطة P التي تبعد مسافة $r = x_0 - x$ عن الشحنة العنصرية. الحقل في تلك النقطة الناتج عن الشحنة العنصرية يعطى بقانون كولون ويكون موجهاً على طول المحور x ويعطى بالعلاقة التالية:

$$dE_x = \frac{K\,dq}{(x_0 - x)^2} = \frac{K\lambda\,dx}{(x_0 - x)^2}$$ [4]

وبالتالي نجد الحقل الكلي الناتج عن القطعة ذات الطول L من $x = 0$ إلى $x = L$ بالمكاملة.

$$E_x = K\lambda \int_0^L \frac{dx}{(x_0 - x)^2} = K\lambda \left[\frac{1}{x_0 - x}\right]_0^L$$ [2]

$$= K\lambda \left\{\frac{1}{x_0 - L} - \frac{1}{x_0}\right\} = K\lambda \left\{\frac{L}{x_0(x_0 - L)}\right\}$$ [2]

باستخدام العلاقة $\lambda = \frac{Q}{L}$ نحصل على:

$$E_x = \frac{KQ}{x_0(x_0 - L)}$$ [2]

3- إذا كانت $x_0 >> L$ فإن الحقل الكهربائي في النقطة x_0 يصبح مساوياً تقريباً:

$$E_x = \frac{KQ}{x_0^2}$$

[4]

هذا يعني أنه على مسافة كبيرة من القطعة المشحونة L يمكن النظر إلى هذه القطعة وكأنها شحنة نقطية.

السؤال الثاني: 14 درجة.

1-

$$V = \sum V_i = V_1 + V_2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{q}{r_1} + \frac{(-q)}{r_2}\right]$$

$$= Kq\left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right]$$

[4]

2- إذا كان $(r >> a)$ تصبح العلاقة السابقة بتقريب معين:

$r_2 - r_1 = 2a\cos\theta$ و $r_1 . r_2 \approx r^2$ [4]

بالتعويض العلاقة السابقة نجد:

$$V = Kq . \frac{2a\cos\theta}{r^2}$$ [3]

[3]

نستنتج من العلاقة السابقة أن V يساوي الصفر في المستوي الذي يكون فيه $(\theta = 90^\circ)$، وكما أن V يكون أعظمياً وموجباً عندما $(\theta = 0)$ ويأخذ قيمة سالبة عظمى من أجل $(\theta = 180^\circ)$.

السؤال الثالث: 12 درجة

إن انحفاظ الشحنة الكهربائية وهذه العلاقة يجب أن يساوي سرعة تناقص الشحنة الكهربائية dq المحتواة في الحجم V أي أن:

$$i = \oiint \vec{j}.d\vec{s} = -\frac{dq}{dt} = -\frac{d}{dt}\iiint \rho.\,dv \quad [4]$$

طالما نتعامل مع حجم ثابت الهيئة (V) ففي هذه الحالة إن الشحنات الكهربائية تابعة للزمن لذا فإن التغير بالنسبة للزمن يصبح مشتقاً جزئياً وبالتالي يمكن كتابة العلاقة السابقة كما يلي:

$$\oiint \vec{j}.d\vec{s} = -\iiint \frac{\partial \rho}{\partial t}.dv \quad [2]$$

حيث أن الإشارة السالبة تفسر أن الشحنات الكهربائية تتناقص مع مرور الزمن.

• بتطبيق نظرية استوغراد على الطرف الأيسر من العلاقة.

$$\oiint \vec{j}.d\vec{s} = \iiint \vec{\nabla}.\vec{j}.dv \quad [2]$$

إذاً بالتعويض نجد:

$$\iiint \vec{\nabla}.\vec{j}.dv = -\iiint \frac{\partial \rho}{\partial t}.dv \quad [1]$$

هذه العلاقة محققة من أجل أي حجم اختياري يجري عليه التكامل وهذا ممكن في حالة التحقق أجلاً في أي نقطة من الفراغ يتحقق الشرط التالي:

$$\text{div}\,\vec{j} = \vec{\nabla}.\vec{j} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad [2]$$

تسمى هذه المعادلة معادلة الاستمرار وهي تعبر عن قانون انحفاظ الشحنة الكهربائية أي لدينا في النقاط التي تعتبر منابع لكثافة التيار $\vec{j}$ لدينا تناقص في الشحنة. [1]

السؤال الرابع: 8 درجات

$$\vec{E} = E\cos\theta\,\vec{i} + E\sin\theta\,\vec{j}$$ [2]

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{|q|}{r^2} = 9\times10^9\ \frac{24\times10^{-6}}{(5\times10^{-2})^2}$$

$$= 8{,}64\times10^7 = 86{,}4\times10^6\ \frac{N}{C}$$ [4]

$$\Rightarrow \vec{E} = 86{,}4\times10^6\times\left(\frac{4}{5}\right)\vec{i} + 86{,}4\times10^6\times\left(\frac{3}{5}\right)\vec{j}$$

$$= 69{,}12\times10^6\,\vec{i} + 51{,}84\times10^6\,\vec{j}$$ [2]

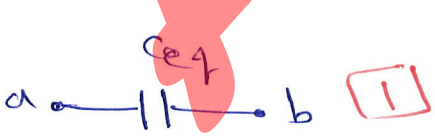
السؤال الخامس: 20 درجة

1- C_2 و C_3 موصولين على التسلسل

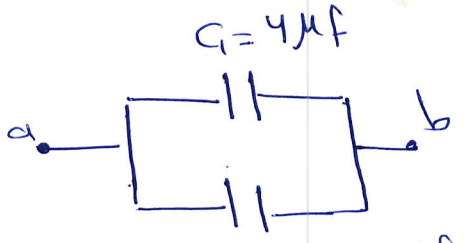
$$\frac{1}{C_4} = \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{8} + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow C_4 = 1{,}6\ \mu f$$ [2]

$$C_{eq} = C_4 + C_1 = 4 + 1{,}6 = 5{,}6\ \mu f$$ [2]



[1]



[1]

2] $Q_{eq} = C_{eq}\times V = 5{,}6\times20 = 112\ \mu C$ [2]

بما أن C_1 و C_4 موصولين على التفرع

$V = V_1 = V_4 = 20\ Volt$ [2]

$Q_1 = C_1\cdot V = 4\times20 = 80\ \mu C$ [2]

$Q_4 = C_4\cdot V = 1{,}6\times20 = 32\ \mu C$ [2]

بما أن C_2 و C_3 موصولين على التسلسل فإن :

$Q_2 = Q_3 = Q_4 = 32\,\mu C$ [2]

3] $V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{32}{2} = 16$ Volt. [2]

4] $U = W = \frac{1}{2}\frac{Q_1^2}{C_1} = \frac{1}{2}\frac{(80\times10^{-6})^2}{4\times10^{-6}} =$ [2]

A to Z

مكتبة

مكتبة A TO Z

فرع 1
تجمع الكليات(كلية العلوم)

فرع 2
الكورنيش الشرقي جانب MTN

طباعة محاضرات ـ قرطاسية

Mob:0931 497 960