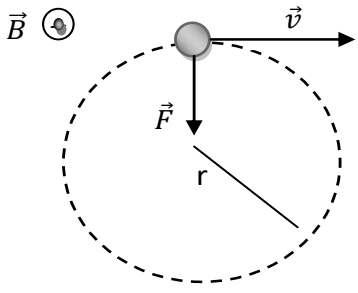
جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم المادة
السنة الأولى SM

السنة الجامعية 2023/2022
مدة الامتحان : 1سا ونصف

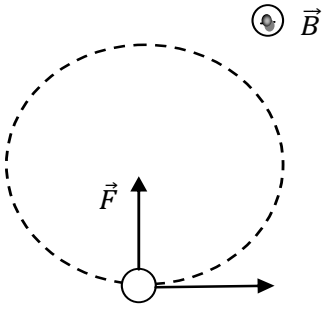
امتحان السداسي الثاني في مقياس فيزياء 2

الاسئلة النظرية:

1- ما المقصود بالتكهرب بالدلك؟
2- اكتب العلاقة الموجودة بين الكمون الكهربائي (V) و الحقل الكهربائي (E) في حالة التوزيع المستمر؟
3- اذكر خصائص الناقل في حالة توازن؟ هل يمكن الحصول على تيار كهربائي إذا كان الناقل في حالة توازن؟
4- عرف ثنائي القطب؟ أعط عبارة عزمه؟ أعط عبارة الحقل الكهربائي والكمون الناشئ عنه في نقطة تبعد عنه بمسافة r دون برهان؟
5- ما المقصود بعنصر استقبال.
6- ماهو النظام المستقرفي النواقل.
7- اكتب قانون اوم الثاني (العبارة الثانية لقانون اوم).
8- اكتب العلاقة التي يمكن من خلالها حساب الحقل المغناطيسي الناتج عن سلك خطي , عن لفة وعن وشيعة يمر بها تيار. وماذا تسمى هذه العلاقة.
9- اكتب قانون قوة لورانتز
10- حركة شحنة في حقل مغناطيسي (كما في الشكل اسفله) عين نوعية الشحنة q اذا كانت السرعة متعامدة مع الحقل المغناطيسي.



q

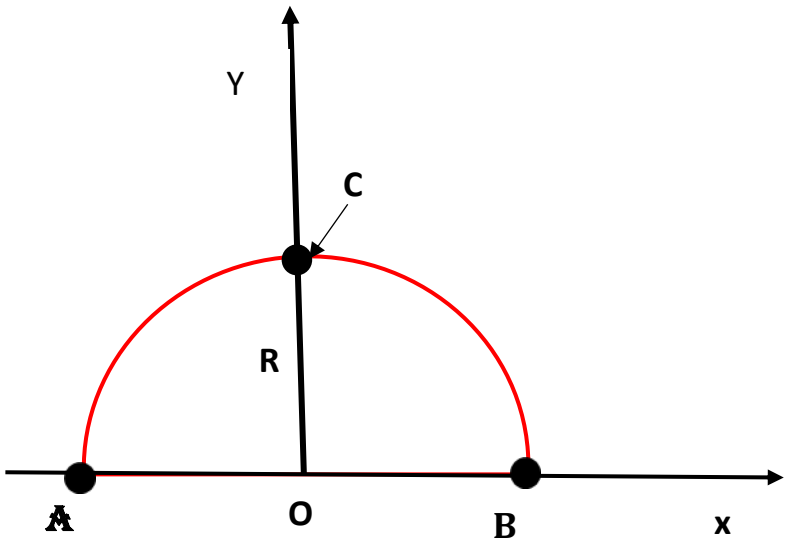


q

تمرين 01:
نعتبر ثلاث شحنات نقطية q_1 ; q_2 ; q_3 موضوعة على محيط نصف دائرة نصف قطرها R في النقاط A و B و C على التوالي حيث $q_1=-q$;$q_2=q_3=q$.

1. اوجد عبارة شعاع الحقل الكهربائي $\vec{E}$ الناتج في النقطة 'O'.

2. نضع شحنة q'=-2q في النقطة O, استنتج عبارة القوة الكهربائية المؤثرة على q' .
3. اوجد الكمون الكهربائي الناتج في النقطة O.
4. استنتج الطاقة الكامنة E_p للشحنة q' الموضوعة في النقطة O.

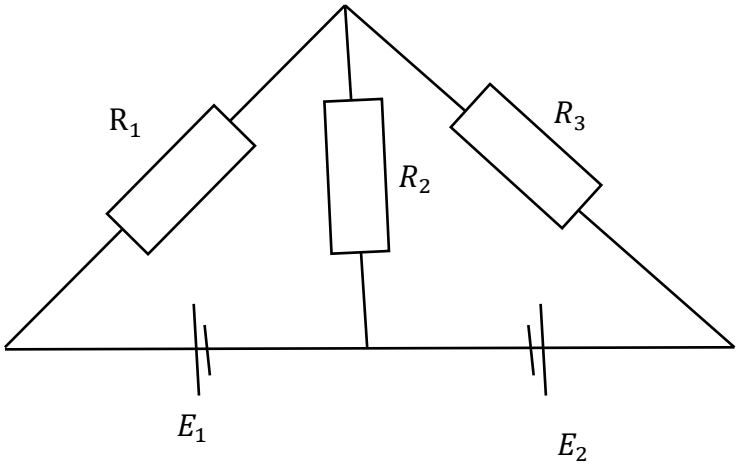


تمرين02:

تعطى:

$E_1 = 1.6V$, $E_2 = 6.3V$ و $R_1 = 200\Omega, R_2 = 50\Omega, R_3 = 20\Omega$

احسب شدات التيار الكهربائي التي تمر في كل الفروع.
-احسب الكمون الكهربائي في كل مقاومة؟



بالتوفيق أستاذة المادة: نواجـــي

2023/2022

قسم علوم المادة

سنة أولى L1 SM

التصحيح النموذجي لامتحان السداسي الأول في مقياس فيزياء 2

الإشكالية النظرية: (9,5/9,5)

1- خصائص الناقل في حالة توازن

- الحقل الكهربائي داخل الناقل معدوم ($E_{int}=0$) (0,5pt)
- الحقل الكهربائي يكون عمودي على سطح الناقل (0,5pt)
- السخنة الكهربائية داخل الناقل معدومة ($\Phi_{int}=0$) (0,5pt) والإضافية تتموضع على سطح الناقل.
- سطح الناقل يمثل سطح تساوي لكل (0,5pt) حجم الناقل يمثل حجم تساوي (كون)

* لا يمكن الحصول على مجال كهربائي داخل الناقل في حالة توازن (0,5pt)

2- التكهرب بالدلك: هو عملية نزع ميكانيكي للإلكترونات (0,5pt)

3- العلاقة الموجودة بين الكمون الكهربائي (V) والحقل الكهربائي E في حالة التوزيع المستمر هي:

$$dV = -\vec{E}\,d\vec{l} \quad (0,5pt) \qquad \vec{E} = -\overrightarrow{grad}V$$

4- ثنائي القطب: عبارة عن شحنتين متساويتين في القيمة ومختلفتين في الإشارة تبعد بينهما مسافة صغيرة جدا (a) (0,5pt)

* عبارة عزم ثنائي القطب: $P = qa$ (0,5pt)
* عبارة الكمون: $V = \frac{KP\cos\theta}{r^2}$ (0,5pt)
* عبارة الحقل الكهربائي:

$$E_\theta = \frac{KP\sin\theta}{r^3} \qquad E_r = \frac{2KP\cos\theta}{r^3} \quad (0,5pt)$$

5/ عنصر إستقبال: هو عنصر موجود في دارة (ثنائي قطب) يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى نوع آخر من الطاقة (0.5pt)

6/ النظام المستقر في التواقل: هو النظام الذي تكون فيه شدة التيار واحدة في جميع مقاطع الناقل (0.5pt)

7/ قانون أوم الثاني (العبارة الشائعة لقانون أوم):

$$\vec{J} = \gamma \vec{E}$$ (0.5pt)

8/ العلاقة التي يمكن من خلالها حساب الحقل المغناطيسي الناتج عن سلك حامل: عن لفة وعن وشيعة يجري بها تيار هي:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{d\vec{S} \wedge \vec{r}}{r^2}$$ (0.5pt) (0.5pt)

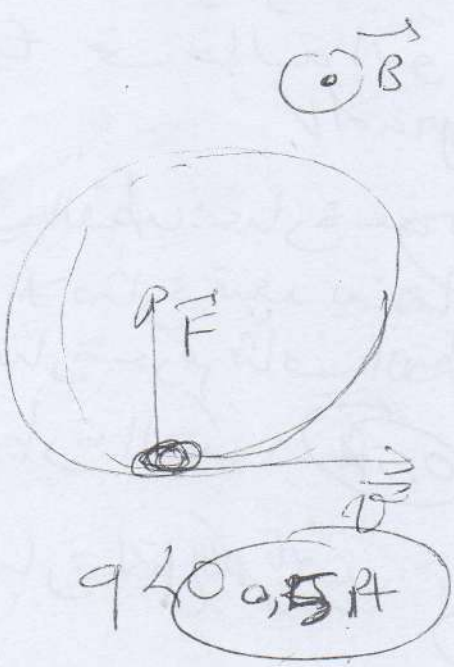
وتسمى قانون بيو وسافار

9/ قانون قوة لورانتز:

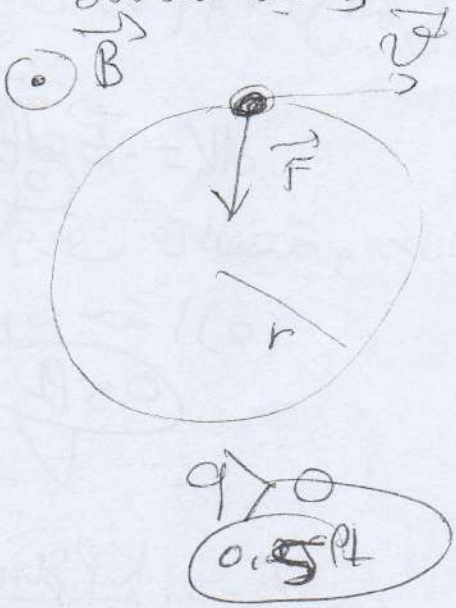
$$\vec{F} = \vec{F_e} + \vec{F_m}$$
$$= q\vec{E} + q \cdot (\vec{v} \wedge \vec{B})$$
$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$$ (0.5pt)

10/ حركة شحنة في حقل مغناطيسي

نوعية الشحنة



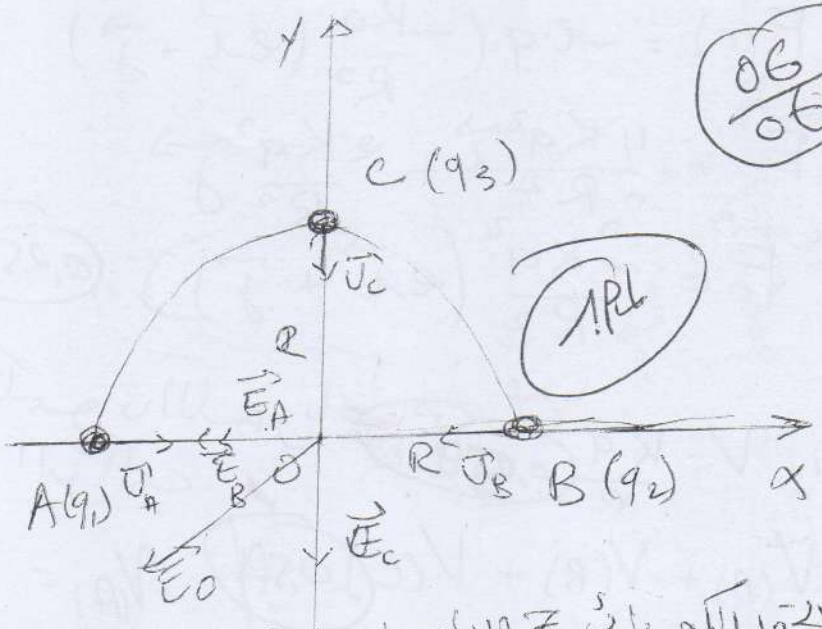
0.5pt



0.5pt

06/06

التمرين 01:



1.5Pt

1- إيجاد عبارة الحقل الكهربائي $\vec{E}$ الناتج في النقطة O حسب مبدأ التراكب

0,5Pt

$\vec{E}_{(O)} = \vec{E}_{(A)} + \vec{E}_{(B)} + \vec{E}_{(C)}$ / $\vec{E} = \frac{Kq}{r^2}\vec{U}$ 0,5Pt

لدينا

$\vec{U}_A = \vec{i}$

$\vec{U}_B = -\vec{i}$

$\vec{U}_C = -\vec{j}$ 0,2Pt

$\vec{E}_A = \frac{Kq_1}{(OA)^2}\vec{U}_A$

$\vec{E}_{(B)} = \frac{Kq_2}{(OB)^2}\vec{U}_B$

$\vec{E}_{(C)} = \frac{Kq_3}{(OC)^2}\vec{U}_C$

$\Rightarrow OA = OB = OC = R$ 0,25Pt

ومنه

$\vec{E}_{(A)} = \frac{-Kq}{R^2}\vec{i}$ 0,25Pt

$\vec{E}_{(B)} = \frac{Kq}{R^2}(-\vec{i}) = \frac{-Kq}{R^2}\vec{i}$ 0,25Pt

$\vec{E}_{(C)} = \frac{Kq}{R^2}(-\vec{j}) = \frac{-Kq}{R^2}\vec{j}$ 0,25Pt

ومنه

$\vec{E}_{(O)} = -\frac{Kq}{R^2}\vec{i} - \frac{Kq}{R^2}\vec{i} - \frac{Kq}{R^2}\vec{j}$

$\vec{E}_{(O)} = -\frac{2Kq}{R^2}\vec{i} - \frac{Kq}{R^2}\vec{j}$

$\vec{E}_{(O)} = -\frac{Kq}{R^2}(2\vec{i} + \vec{j})$ 0,25Pt

2/ نشع $q_0 = -q$ في النقطة O

$\vec{F}_{(O)} = q\vec{E}_{(O)}$ 0,5Pt

$$\vec{F}(O) = -2q\left(-\frac{Kq}{R^2}(2\vec{i}+\vec{j})\right)$$

$$\vec{F} = \frac{4Kq^2}{R^2}\vec{i} + \frac{2Kq^2}{R^2}\vec{j}$$

$$\vec{F} = \frac{2Kq^2}{R^2}(2\vec{i}+\vec{j}) \quad (0{,}25\text{pt})$$

3/ إيجاد الكمون الكهربائي في النقطة O حسب مبدأ التراكب:

$$V = \frac{Kq}{r} \quad (0{,}5\text{pt})$$

$$V(O) = V_{(A)} + V_{(B)} + V_{(C)} \quad (0{,}5\text{pt})$$

$$V_{(A)} = \frac{Kq_1}{OA} = -\frac{Kq}{R}$$

$$V_{(B)} = \frac{Kq_2}{OB} = \frac{Kq}{R}$$

$$V_{(C)} = \frac{Kq_3}{OC} = \frac{Kq}{R}$$

$$V(O) = -\frac{Kq}{R} + \frac{Kq}{R} + \frac{Kq}{R}$$

$$V(O) = \frac{Kq}{R} \quad (0{,}25\text{pt})$$

4/ استنتاج الطاقة الكامنة E_p للجسيم q' الموجود في النقطة O:

$$E_p = q'(V(O)) \quad (0{,}5\text{pt})$$

$$E_p = -2q\left(\frac{Kq}{R}\right)$$

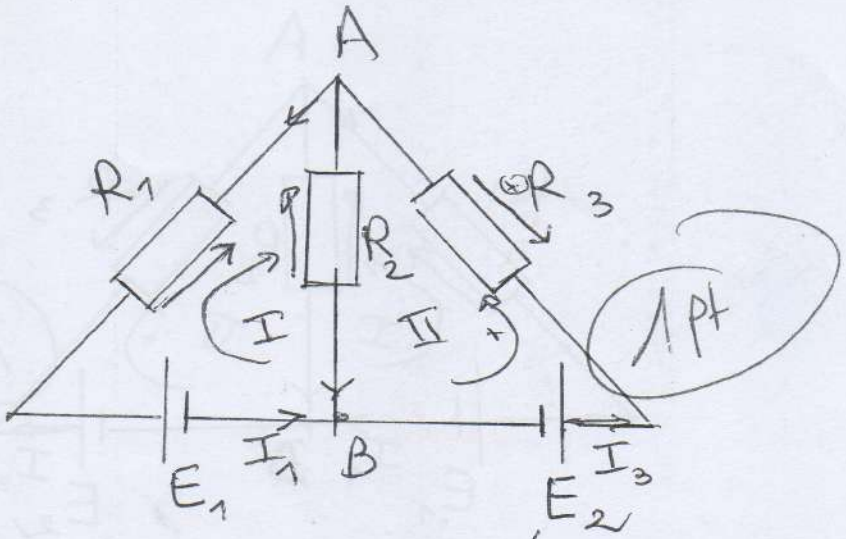
$$E_p = -\frac{2Kq^2}{R} \quad (0{,}25\text{pt})$$

التمرين 02: (04,5 / 04,5)

$R_1 = 200\Omega$, $R_2 = 50\Omega$, $R_3 = 20\Omega$

$E_1 = 1{,}6V$

$E_2 = 6{,}3V$



1 pt

* حساب شدات التيار الكهربائي التي تمر في كل فرع بتطبيق قانوني كيرشوف.

- قانون العقد: $\sum I_{ent} = \sum I_{sor}$ (0,5 pt)

لدينا عقدتين A و B

العقدة A: $I_3 = I_1 + I_2$

العقدة B: $I_1 + I_2 = I_3$

(1) ... $I_3 = I_1 + I_2$ (0,5 pt)

- قانون العروات: $\sum V = 0$ (0,5 pt)

العروة (I): $E_1 + R_1 I_1 - R_2 I_2 = 0$ (0,25 pt)

العروة (II): $-E_2 - R_3 I_3 - R_2 I_2 = 0$ (0,25 pt)

$$\begin{cases} -R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 \quad (2) \\ R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_2 \quad (3) \end{cases}$$

بتعويض (1) في (3) نجد:

$$R_2 I_2 + R_3 (I_1 + I_2) = E_2 \Rightarrow R_2 I_2 + R_3 I_1 + R_3 I_2 = E_2$$

$$= R_3 I_1 + (R_2 + R_3) I_2 = E_2 \quad (4)$$

$$\begin{cases} -R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 \\ R_3 I_1 + (R_2 + R_3) I_2 = E_2 \end{cases} = \begin{matrix} -200 I_1 + 50 I_2 = 1,6 \\ 20 I_1 + (20+50) I_2 = 6,3 \end{matrix}$$

(0,25 pt) (0,25 pt)

$$\Rightarrow \begin{cases} -200 I_1 + 50 I_2 = 1,6 \quad (5) \\ 20 I_1 + 70 I_2 = 6,3 \quad (6) \end{cases}$$

(5)

إيجاد I_2:

نضرب المعادلة ⑤ × 10 ونجمع مع المعادلة ⑥ نجد:

$$\begin{cases} -200I_1 + 50I_2 = 1,6 \\ 200I_1 + 700I_2 = 63 \end{cases} \xrightarrow{+} 750I_2 = 64,6 \quad (0,25pt)$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{64,6}{750} = 0,086\ A$$

$I_2 = 0,086\ A$ (0,25pt)

إيجاد I_1: نعوض قيمة I_2 في المعادلة ⑤:

$$20I_1 + 70(0,086) = 6,3$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{6,3 - 6,02}{20} = 0,014$$

$I_1 = 0,014\ A$ (0,25pt)

إيجاد I_3: من المعادلة ①

$$I_3 = I_1 + I_2$$
$$= 0,014 + 0,086$$

$I_3 = 0,1\ A$ (0,25pt)

ط2: طريقة كرامر

$$-200I_1 + 50I_2 = 1,6$$
$$20I_1 + 70I_2 = 6,3$$

$I_1 = \frac{\Delta I_1}{\Delta}$ (0,25pt)

$\Delta = (-200 \times 70) - 50 \times 20 \Leftarrow \Delta = \begin{vmatrix} -200 & 50 \\ 20 & 70 \end{vmatrix}$

$\Delta = -15000$ (0,25pt)

إيجاد I_2: $I_2 = \frac{\Delta I_2}{\Delta}$ / $\Delta I_2 = \begin{vmatrix} -200 & 1,6 \\ 20 & 6,3 \end{vmatrix} = -200(6,3) - 1,6(20)$

$= -1292$

$I_2 = \frac{-1292}{-15000} = 0,086 \Rightarrow I_2 = 0,086\ A$ (0,25pt)

إيجاد I_1: $I_1 = \frac{\Delta I_1}{\Delta}$ / $\Delta I_1 = \begin{vmatrix} 1,6 & 50 \\ 6,3 & 70 \end{vmatrix} = 1,6 \times 70 - (50 \times 6,3)$

$= -203$

$I_1 = \frac{-203}{-15000} \simeq 0,1353 \simeq 0,014\ A$

$I_1 = 0,014\ A$ (0,25pt)

إيجاد I_3: من المعادلة ①

$I_3 = I_1 + I_2$

$= 0,014 + 0,086 = 0,1\ A$

$I_3 = 0,1\ A$ (0,25pt) (6)