كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الاولى**

المادة : فيزياء عامة ٢

المحاضرة : المسائل٢/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

مسألة اولى: لماذا تطير الطيور من على الاسلاك التوتر العالي عندما يمر التيار فيها فجأة بينما تستطيع ان تحط عليها في حال التيار كان موجود سابقاً.

الحل: عند توصيل التيار العالي يتولد في ريش الطير شحنة كهربائية ساكنة التي من جرائها تتباعد الريشات فيشبه الطير فجأة ويطير.

مسألة ثانية: شحنت N قطرة صغيرة من الزئبق حتى اصبح كمونها V، ماهو الكمون المشترك عندما تُصب مع بعضها، اعتبر شكل القطرة كرة.

الحل: نفرض ان نصف قطر الكرة الصغيرة r والكبيرة R.

عندئذٍ عند صب N قطرة صغيرة مع بعضها لتشكل قطرة كبيرة بـ:

$$N\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\Rightarrow R = r\sqrt[3]{N}$$

$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q = C \cdot V$

$C = 4\pi\varepsilon_0 R$

الشحنة التي تملكها القطرة الصغيرة.

$$q = C \cdot V = 4\pi\varepsilon_0 r \times V \Rightarrow Nq = N\pi\varepsilon_0 V$$

$Q = 4\pi\varepsilon_0 \cdot R \cdot V$ ← الكمون الكلي للقطرات الكبيرة.

$$Nq = 4\pi\varepsilon_0 rV = 4\pi \cdot \varepsilon_0 \cdot R \cdot V'$$

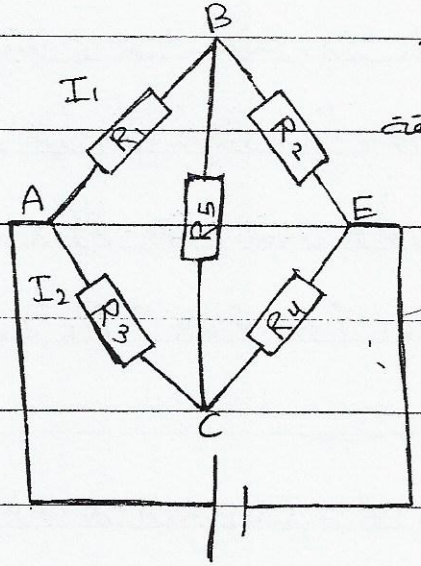
$$NrV = RV$$

نعوّض في R $\quad [R = r\sqrt[3]{N}]$

$$NrV = r(N)^{\frac{1}{3}} V' \Rightarrow V' = \frac{NV}{(N)^{\frac{1}{3}}} = V\sqrt[3]{N^2}$$

$$= N \cdot V \cdot N^{-\frac{1}{3}}$$

$$= V = (V \cdot N^{-\frac{2}{3}})$$



المسألة الثالثة: هل المقاومة بين A و E منعدمة بـ R_5 علماً أن $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

② ما قيمة المقاومة المكافئة لهذه السلسلة

اذا علمتَ انه بالإضافة للشروط السابقة

تحقق الشرط $R_2 = R_3$

الحل: لنفرض ان المقاومة R_5 غير موجودة عندئذٍ في هذه الحالة التيارات I_1 و I_2 في الفرعين (ABE) و (ACE) سيكونان في حالة تناسب عكسي مع المقاومات.

$$I_1 R_1 + I_1 R_2 = I_2 R_3 + I_2 R_4$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_3 + R_4}{R_1 + R_2}$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_3$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_3}{R_4} \quad \Bigg| \quad \boxed{\frac{R_3}{R_1} = \frac{R_3 + R_4}{R_1 + R_2}}$$

وبالتالي فرق الكمون بين النقطتين A و B وكذلك بين A و C متساويين بهذا الشكل عند الحفاظ على شروط المسألة نلاحظ ان لايوجد فرق في الكمون بين B و C لذلك عند ادخال اي مقاومة بينهما لا تؤثر على قيمة وتوزع شدة التيار في الفروع وهذا يعني ان المقاومة R_5 لا تؤثر على المقاومات بين النقطتين A و E في السلسلة.

---

[2] لنرمز للمقاومة الكلية لهذه الدارة R

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3 + R_4}$$

$$= \frac{1}{R_1 + R_2} \left(1 + \frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} \right)$$

$$= \frac{1}{R_1 + R_2}\left(1 + \frac{R_1}{R_3}\right)$$

$$= \frac{1}{R_1 + R_2}\left(\frac{R_3 + R_1}{R_3}\right) = \frac{R_3 + R_1}{R_1 + R_2} \times \frac{1}{R_3}$$

ولكن $R_2 = R_3$

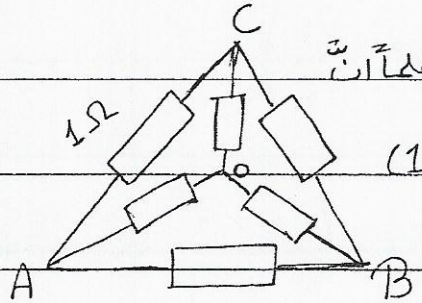
$$\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{R_2 + R_1}{R_2 + R_1} \times \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_3}$$

$$\Rightarrow R = R_3 = R_2$$

ملاحظة: نضع اشارة سالب اذا كانت جهة الخروج من المولد هي من قطب السالب، ونضع اشارة موجب للمولد اذا كانت جهة خروج التيار هي من قطب الموجب.

والمقاومة $R.I$ تسبق بإشارة (+) اذا كانت جهة التيار حسب اصطلاح الموجب للدارات.

المسألة الرابعة: نصل الدارة المبينة بالشكل علماً أنّ قيمة المقاومة في كل الفروع تساوي (1Ω)



ما هي قيمة المقاومة بين A و B؟

الحل: نلاحظ ان $R_{AOB} = R_{AcB}$

أي أنّ $V_c = V_o$

والتيار في O_c صفر (معدوم) أي ان هذا الفرع X يغير من قيمة المقاومة بين A و B وبالتالي لدينا ثلاثة فروع هي

AoB ، ABc ، AB .

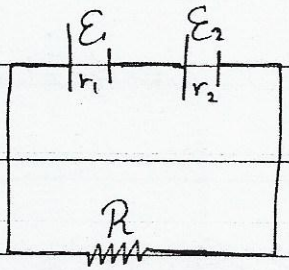
وهذه الفروع موصولة على التفرع .

قيمة المقاومة الكلية فيها :

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$$

$$R_{AB} = \frac{1}{2}\ \Omega$$

المسألة الخامسة: بطاريتين قوتهما المحركة الكهربائية $\mathcal{E}_1$ ، $\mathcal{E}_2$ ومقاومتهم الداخلية r_1, r_2



على التوازي، وصلتا على التسلسل وتغلق الدارة بمقاومة خارجية R، ما هو شرط الحصول على تيار أضعف او اقل من لو اننا وصلنا اي من هاتين البطاريتين بمفردها مع المقاومة السابقة.

الحل: لنصل البطارية $\mathcal{E}_1$ مع المقاومة R بدون $\mathcal{E}_2$ فيكون التيار المار

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1 + R_1}$$

وعند وصل البطاريتين معا كما كانت على التسلسل واغلاق الدارة بالمقاومة R نحصل على:

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_1}{r_1 + r_2 + R}$$

$$\Rightarrow I_2 < I_1 \Rightarrow \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2}{r_1 + r_2 + R} < \frac{\mathcal{E}_1}{r_1 + R}$$

$$\mathcal{E}_1 r_1 + \mathcal{E}_1 R + \mathcal{E}_2 r_1 + \mathcal{E}_2 R < \mathcal{E}_1 r_1 + \mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_1 R$$

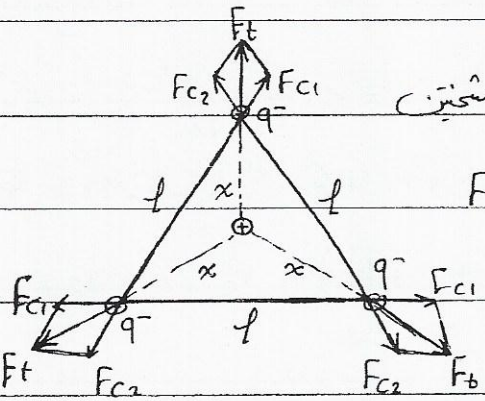
$$\mathcal{E}_2 (r_1 + R) < \mathcal{E}_1 r_2$$

اي انه اذا كان $\frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1} < \frac{r_2}{r_1+R}$ فإننا نحصل على المطلوب

بكلام آخر يجب ان تكون المقاومة الداخلية للعمود الثاني كبيرة بشكل كافي او ان تكون المقاومة الخارجية المختارة كبيرة.

المسألة السادسة: ثبت في رؤوس مثلث متساوي الاضلاع طول ضلعه $\ell(m)$ ثلاث شحنات سالبة ومتساوية القيمة شحنة كل منهم q^- والمطلوب: 1- ارسم الشكل ومثل عليه اتجاه قوة كولوم في كل شحنة واحسب شدتها.

2- اوجد قيمة الشحنة الموجبة الواجب وضعها في مركز المثلث بحيث تبقى الشحنات في حالة توازن.



الحل: 1- تعطى قوة كولوم المتبادلة بين كل شحنتين سالبتين وفق العلاقة $F_c = k\frac{(q^-)^2}{\ell^2}$

$\vec{F_t} = \vec{F_{c1}} + \vec{F_{c2}}$

$F_t = \sqrt{F_1^2+F_2^2+2F_1F_2\cos\theta} = \sqrt{2F_c^2+2F_c^2}$

2- حتى تتوازن الشحنة السالبة في الرأس مع الشحنة الموجبة المركزية يجب

ان تتساوى القوتان بالقيمة المطلقة وتختلفان بالاتجاه، اي ان:

$$F_{q^+q^-} = k\frac{q^+q^-}{x^2} = F_+(q^-)$$

حيث x المسافة بين مركز المثلث واحد رؤوسه وهي هندسياً تساوي

ثلثي طول الارتفاع $(\ell\cos 30)$

$$x = \frac{2}{3}\ell\cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{3}\ell = \frac{\ell}{\sqrt{3}}$$

بالتعويض والاختزال نحصل على:

$$\frac{3k\,q^+}{\ell^2} = \frac{\sqrt{3}\,k(q^-)}{\ell^2}$$

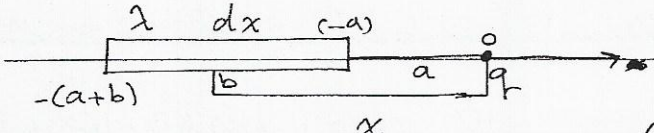
$$\sqrt{3}\,q^+ = q^- \Rightarrow q^+ = \frac{q^-}{\sqrt{3}}$$

وهي قيمة الشحنة الموجبة الواجب وضعها في مركز المثلث حتى تبقى

الشحنات الثلاث في حالة توازن.

المسألة السابقة: قضيب معدني مشحون طوله (b) احد طرفيه يبعد عن شحنة نقطية q واقعة خارج القضيب وعلى استقامته مسافة (a). اوجد القوة الكهربائية التي يؤثر بها القضيب على الشحنة.

الحل:



نأخذ محور موجهاً مبدؤه الشحنة (q)

ثم نأخذ طولاً عنصرياً من القضيب قدره (dx) يبعد عن مبدأ الاحداثيات مسافة قدرها (x).

عندئذٍ تعطى القوة العنصرية (dF) التي تؤثر بها الشحنة العنصرية (dq) التي تساوي

$$dq = \lambda\, dx$$

على الشحنة (q) بالعلاقة الآتية:

$$dF = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\,\frac{q\,dq}{x^2}$$

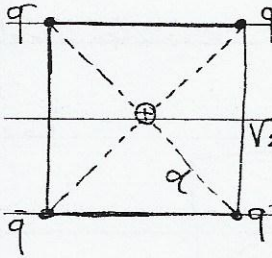
للحصول على القوة الكلية نكامل العلاقة السابقة.

$$F = \int dF = \frac{\lambda q}{4\pi\epsilon_0}\int_{-(a+b)}^{-a}\frac{dx}{x^2}$$

$$= \frac{q\lambda}{4\pi\epsilon_0}\left[-\frac{1}{x}\right]_{-(a+b)}^{-a} = \frac{\lambda b q}{4\pi\epsilon_0 a(a+b)}$$

المسألة الثامنة: اوجد الكمون الكهربائي في مركز مربع وفي رؤوسه اذا علمت

انّ خمس شحنات متساوية في القيمة المطلقة، اربعة منها سالبة،



وموجبة في رؤوس المربع والاخرى موجبة في مركزه.

الحل: من تناظر الشكل نلاحظ انّ الكمون في اي رأس

كما في الرؤوس البقية وليكن b تعود الشحنات

الاربعة في نقطة تواجد احدى الشحنات السالبة ونكتب:

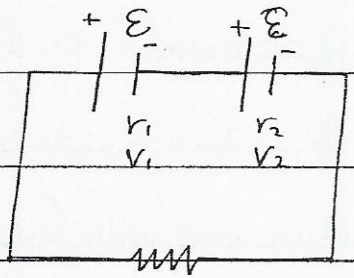
$$V_1 = k\frac{q}{d} = -2k\frac{q}{\sqrt{2}d} \quad k\frac{q}{2d}$$

$$= k\frac{q}{d}\left(1-\sqrt{2}-\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}-\sqrt{2}\right)k\frac{q}{d}$$

V_2 تعود الشحنات الاربعة السالبة في نقطة تواجد الشحنة الموجبة.

$$V_2 = -4k\frac{q}{d}$$

المسألة التاسعة: مولدين متماثلين القوة المحركة لكل منهما $\mathcal{E}$ ومقاومتهما الداخلية r_1, r_2 موصولين على التسلسل اغلقت الدارة بوصلها بمقاومة خارجية R بحيث يصبح فرق الكمون بين طرفي المولد الأول V_1 معدوماً.



$$I = \frac{2\mathcal{E}}{r_1 + r_2 + R}$$

- ان التيار المار في الدارة:

$$V_1 = \mathcal{E} - r_1 I$$

$$V_1 = \mathcal{E} - \frac{2 r_1 \mathcal{E}}{r_1 + r_2 + R}$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{\mathcal{E}(r_1 + r_2 + R - 2r_1)}{r_1 + r_2 + R}$$

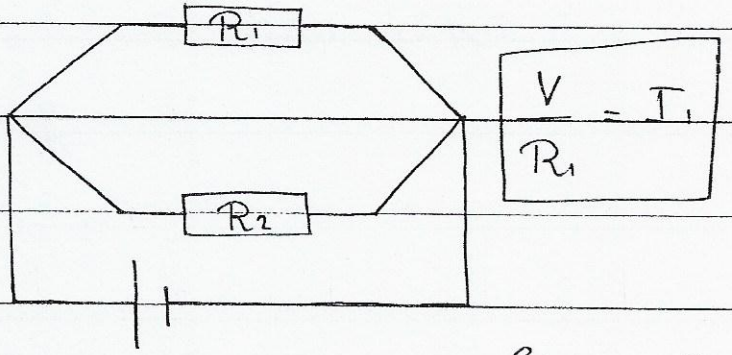
$$V_1 = 0 \Rightarrow \mathcal{E}(r_2 - r_1 + R) = 0$$

$$\mathcal{E} \neq 0 \Rightarrow r_2 - r_1 + R = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{R = r_1 - r_2}$$

المسألة العاشرة: لمبتين مقاومتها عند الإضاءة العظمى R_1, R_2 علماً أن $R_2 > R_1$ وصلتا وقرّبها التيار، أيّ من هاتين اللمبتين ستكون أكثر سطوعاً علماً أنّ السلك المتوهج بداخلها من التنغستن.

الحل: يمكن الوصل بطريقتين على التفرع وهي المألوفة وعندها ستكون الأكثر سطوعاً هي الأقل مقاومة (R_1) لأنه عند الوصل على التفرع سيكون الجهد المطبق واحداً على كلتا اللمبتين وبالتالي الاستطاعة الظاهرة (المكتوبة على اللمبة) على وشيعة اللمبة المحددة للإضاءة ستكون مناسبة مع المقاومة.



الاستطاعة:

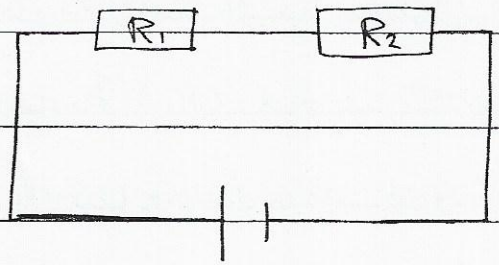
$$W_1 = R_1 I_1^2 = R I_1 I_1 = V I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$W_2 = R_2 I_2 I_2 = V I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$\Leftarrow$ أي أنّ الإضاءة أكبر من الإضاءة الثانية.

اما اذا تم الوصل على التسلسل فإن الجهد المطبق على

كل منهما.



انتهت المحاضرة.

good luck