

$$i = \frac{dq_B}{dt} \text{ (ج)}$$

(1) العلاقة بين شدة التيار الكهربائي وشحنة المكثف :

اختر الجواب الصحيح مما يلي:

$$i = -\frac{dq_A}{dt} \text{ (ب)}$$

$$i = \frac{dq_A}{dt} \text{ (أ)}$$

(2) أجب بصحيح أم خطأ :

(1-2) المكثفات المركبة على التوالي تحمل نفس الشحنة الكهربائية .

(2-2) المكثفات المركبة على التوازي تخضع لنفس التوتر.

(3-2) في التيار الكهربائي المستمر ، ينصرف المكثف كقاطع التيار الكهربائي مفتوح .

(4-2) تتعلق سعة المكثف بكمية الكهرباء التي يحملها.

(5-2) خلال شحن مكثف فإن التوتر بين مربطيه يتزايد .

(6-2) خلال شحن مكثف فإن شدة تيار الشحن تتناقص .

(7-2) عندما يصبح المكثف مشحونا اللبوسين يحملان نفس الشحنة الكهربائية (القيمة المطلقة)

(8-2) تكون مدة شحن مكثف مركب على التوالي مع موصل أومي مقاومته  $R$  أطول كلما كانت قيمة المقاومة  $R$  أصغر.

(9-2) الوشيجة تقاوم قيام أو انقطاع التيار الكهربائي في الدارة التي توجد بها .

(10-2) في دارة توجد بها وشيجة تكون مدة قيام التيار الكهربائي في الدارة كبيرة كلما كانت مقاومة الدارة كبيرة .

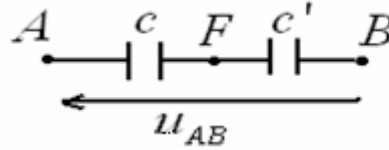
(3) مكثفان لهما نفس السعة، مركبان على التوالي ، علما أن سعة المكثف المكافئ لهما تساوي  $1,5F$  . ما قيمة السعة لكل منهما ؟  $c = \dots F$

(4)  $\tau = 0,27ms$  هي ثابتة الزمن لثنائي قطب  $RC$  مكون من موصل أومي مقاومته  $R = 2,7k\Omega$  ومكثف سعته :

$$c = 1\mu F \text{ (أ) ، } c = 0,1\mu F \text{ (ب) ، } c = 10\mu F \text{ (ج)}$$

(5)  $\tau = 1ms$  هي ثابتة الزمن لثنائي قطب  $RL$  مكون من موصل أومي مقاومته  $R = 1k\Omega$  ووشيجة مقاومتها مهملة ومعامل تحريضها :

$$L = 0,1H \text{ (أ) ، } L = 1H \text{ (ب) ، } c = 0,1mF \text{ (ج)}$$

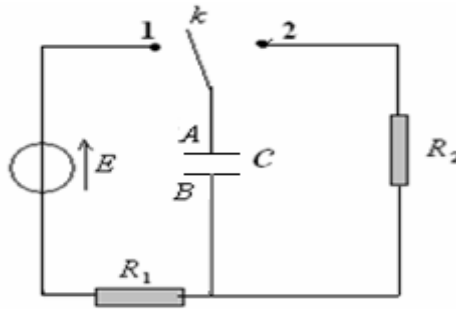


(6) نعتبر التركيب التالي :

أعط تعبير التوتر  $u_{FB}$  بدلالة  $u_{AB}$  ،  $c$  و  $c'$  .

$$u_{FB} = \dots$$

(7) نعتبر التركيب الممثل أسفله والمكون من مكثف سعته  $C = 2\mu F$  وموصلان اوميان مقاومتاهما  $R_1 = 500k\Omega$  و  $R_2 = 1M\Omega$  قوته الكهرومحرركة  $E = 10V$  ، وقاطع التيار  $k$  .



(1-7) أحسب قيمة ثابتة الزمن لثنائي القطب  $R_1C$  .  $\tau_1 = \dots$

(2-7) عند لحظة  $t = 0s$  ، نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع 1 .

(أ) ما قيمة التوتر بين مربطي المكثف في اللحظة  $t = 10s$  ؟  $u_c = \dots$

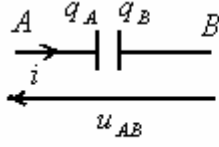
(ب) ما قيمة شدة التيار في دارة الشحن في اللحظة  $t = 10s$  ؟  $i = \dots$

(ج) عند اللحظة  $t = 20s$  نؤرجح قاطع التيار الكهربائي إلى الموضع 2 . علما أن في دارة التفريغ  $u_c = E e^{-\frac{t}{\tau}}$  مع  $\tau' = R_2C$  .

حدد قيمة التوتر  $u_c$  بين مربطي المكثف عند اللحظة  $t = 22s$  .  $u_c = \dots$

(د) احسب الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند نهاية عملية الشحن .  $\xi_e = \dots$

التصحيح :



$$i = \frac{dq_B}{dt} \quad (\text{ج})$$

(1) العلاقة بين شدة التيار الكهربائي وشحنة المكثف :  
اختر الجواب الصحيح مما يلي:

$$i = -\frac{dq_A}{dt} \quad (\text{ب})$$

$$i = \frac{dq_A}{dt} \quad (\text{أ})$$

(2) أجب بصحيح أم خطأ :

1-2) المكثفات المركبة على التوالي تحمل نفس الشحنة الكهربائية .

2-2) المكثفات المركبة على التوازي تخضع لنفس التوتر.

3-2) في التيار الكهربائي المستمر ، يتصرف المكثف كقاطع التيار الكهربائي مفتوح .

4-2) تتعلق سعة المكثف بكمية الكهرباء التي يحملها.

سعة المكثف تتعلق بنوعية العازل الإستقطابي وبمساحة اللبوسين وبالمسافة الفاصلة بينهما.

5-2) خلال شحن مكثف فإن التوتر بين مربطيه يتزايد .

6-2) خلال شحن مكثف فإن شدة تيار الشحن تتناقص .

7-2) عندما يصبح المكثف مشحونا اللبوسين يحملان نفس الشحنة الكهربائية (القيمة المطلقة)

8-2) تكون مدة شحن مكثف مركب على التوالي مع موصل أومي مقاومته  $R$  أطول كلما كانت قيمة المقاومة  $R$  أصغر . خطأ

9-2) الوشيجة تقاوم قيام أو انقطاع التيار الكهربائي في الدارة التي توجد بها .

10-2) في دارة توجد بها وشيجة تكون مدة قيام التيار الكهربائي في الدارة أطول كلما كانت مقاومة الدارة كبيرة . خطأ

(3) مكثفان لهما نفس السعة، مركبان على التوالي، علما أن سعة المكثف المكافئ لهما تساوي  $1,5F$ . قيمة السعة لكل منهما  $c = 3F$

$$\frac{1}{c_e} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2}$$

توضيح : بما أن المكثفين مركبان على التوالي فإن سعة المكثف المكافئ  $c_e$  بحيث :

وبما أن المكثفين لهما نفس السعة فإن العلاقة السابقة تصبح كما يلي :

$$c = 2c_e = 2.(1,5) = 3F \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{c_e} = \frac{1}{c} + \frac{1}{c} = \frac{2}{c}$$

(4)  $\tau = 0,27ms$  هي ثابتة الزمن لثنائي قطب  $RC$  مكون من موصل أومي مقاومته  $R = 2,7k\Omega$  ومكثف سعته :

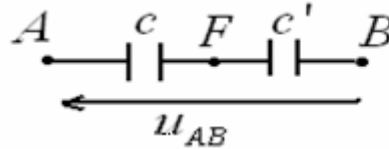
$$c = 1\mu F \quad (\text{أ}) \quad , \quad c = 0,1\mu F \quad (\text{ب}) \quad , \quad c = 10\mu F \quad (\text{ج})$$

$$c = \frac{\tau}{R} = \frac{0,27 \cdot 10^{-3}s}{2,7 \cdot 10^3\Omega} = 0,1 \cdot 10^{-6}F = 0,1\mu F \quad \Leftrightarrow \quad \tau = RC \quad \text{لدينا} \quad \text{توضيح : بالنسبة لثنائي القطب}$$

(5)  $\tau = 1ms$  هي ثابتة الزمن لثنائي قطب  $RL$  مكون من موصل أومي مقاومته  $R = 1k\Omega$  ووشيجة مقاومتها مهملة ومعامل تحريضها :

$$L = 0,1H \quad (\text{أ}) \quad , \quad L = 1H \quad (\text{ب}) \quad , \quad L = 0,1mF \quad (\text{ج})$$

$$L = \tau \cdot R_t = 10^{-3}s \cdot 10^3\Omega = 1H \quad \Leftrightarrow \quad \tau = \frac{L}{R_t} \quad \text{لدينا} \quad \text{توضيح : بالنسبة لثنائي القطب}$$



(6) نعتبر التركيب التالي :

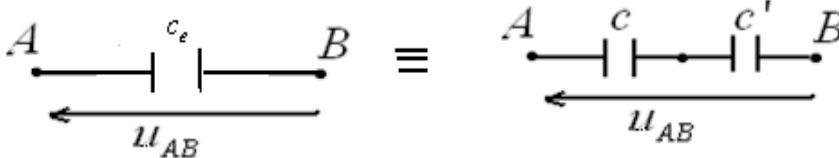
أعط تعبير التوتر  $u_{FB}$  بدلالة  $u_{AB}$ ،  $c$  و  $c'$ .

$$u_{FB} = \frac{c}{c+c'} u_{AB}$$

توضيح :

نعلم أن المكثفات المركبة على التوالي تحمل نفس الشحنة الكهربائية

$$q = q' \quad \Leftrightarrow$$

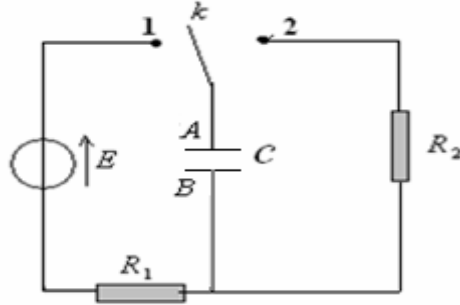


$$(1) \quad q = \frac{cc'}{c+c'} u_{AB} \quad \text{المكثف المكافئ سعته : } c_e = \frac{cc'}{c+c'} \quad \text{وشحنته : } q_e = q = c_e u_{AB} \quad \text{أي :}$$

$$(2) \quad q = c' u_{FB} \quad \text{ولدينا : } q' = c' u_{FB} \quad \text{وبما أن المكثفين المركبان على التوالي يحملان نفس الشحنة الكهربائية = شحنة المكثف المكافئ :}$$

$$\text{من خلال (1) و (2) لدينا : } c' u_{FB} = \frac{cc'}{c+c'} u_{AB} \quad \Leftrightarrow \quad u_{FB} = \frac{c}{c+c'} u_{AB}$$

7) نعتبر التركيب الممثل أسفله والمكون من مكثف سعته  $C = 2\mu F$  وموصلان اوميان مقاوماتهما  $R_1 = 500k\Omega$  و  $R_2 = 1M\Omega$  وقوته الكهرومحركة  $E = 10V$  ، وقاطع التيار  $k$  .



1-7) قيمة ثابتة الزمن لثنائي القطب  $R_1C$  :  $\tau_1 = R_1C = 500.10^3\Omega.(2.10^{-6}F) = 1s$

2-7) عند لحظة  $t = 0s$  ، نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع 1.

أ) قيمة التوتر بين مربطي المكثف في اللحظة  $t = 10s$  .  $u_c = E = 10V$

مدة الشحن = مدة النظام الإنتقالي وهي حوالي  $5\tau_1$  ولدينا  $t = 10s \gg 5\tau_1$  انتهت عملية شحن المكثف منذ تسعة ثوان وأصبح  $u_c = E = 10V$  .  
ب) إذن قيمة شدة التيار في دارة الشحن في اللحظة  $t = 10s$  .  $i = 0$  .

ج) عند اللحظة  $t = 20s$  نؤرجح قاطع التيار الكهربائي إلى الموضع 2. علما أن في دارة التفريغ  $u_c = E e^{-\frac{t}{\tau'}}$  مع  $\tau' = R_2.C = 2s$  بما أن عملية التفريغ استغرقت المدة الزمنية :  $t = 22 - 20 = 2s$

فإن قيمة التوتر  $u_c$  بين مربطي المكثف عند اللحظة  $t = 22s$  .  $u_c = E e^{-\frac{t}{\tau'}} = 10e^{-\frac{2s}{2s}} = 10e^{-1} \approx 3,7V$  .

د) الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند نهاية عملية الشحن  $\xi e = \frac{1}{2}cu_c^2 = \frac{1}{2}c.E^2 = \frac{1}{2}(2.10^{-6})10^2 = 10^{-4}J$

أعلى نقطة في هذه الاستمارة حصل عليها التلميذان محمد جبار و محمد أكنيني 19/20  
بليهما: عمارة محمد: 18/20.

Sbiro abdelkrim lycée Agricole Oulad taima région d'Agadir , Royaume du Maroc  
Mail : [sbiabdou@yahoo.fr](mailto:sbiabdou@yahoo.fr)

لا تنسوني بأدعيتكم الصالحة وأسأل الله لكم التوفيق.

[www.9alami.com](http://www.9alami.com)