



المادة	الفيزياء	الصف	الثاني عشر	المسار	المتقدم	الفصل	الأول 2019-2020	عدد الصفحات	8
--------	----------	------	------------	--------	---------	-------	--------------------	-------------	---

السؤال الأول

الجزء الأول ويشمل السؤال 1 فقط ودرجته 30

30

ضع إشارة ✓ داخل المربع أمام أنسب إجابة لكل مما يلي :

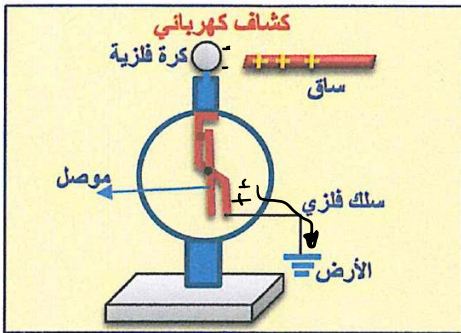
1- شحنتان نقطيتان $(+q)$ و $(-q)$ لهما المقدار نفسه والمسافة بينهما (9.0 cm) ، إذا كانت القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين الشحنتين (5.0 N) ، ما مقدار كل من الشحنتين؟

$$F = \frac{kq^2}{r^2}$$

$$5 = \frac{9 \times 10^9 q^2}{(0.09)^2} \therefore q = 2.1 \times 10^{-6} \text{ C}$$

7.1 nC ☐2.1 μC ☒7.1 μC ☐2.1 nC ☐

2- في الشكل المجاور قربت ساق تحمل شحنة موجبة من كشاف كهربائي غير مشحون دون أن تلمسه ،

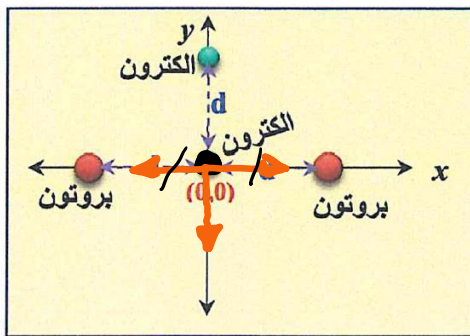


عند قطع اتصال الكشاف بالأرض وإبعاد الساق، أي من الآتية صحيح؟

يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة سالبة. ☒يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة موجبة. ☐تشحن الكرة بشحنة موجبة ويشحن الموصل بشحنة سالبة. ☐تشحن الكرة بشحنة موجبة ويبقى الموصل بدون شحنة. ☐

3- يظهر الشكل المجاور بروتونين وإلكترونين عند لحظة ما، أي الآتية يمثل محصلة القوى الكهروستاتيكية

$$F = \frac{k(1.6 \times 10^{-19})^2}{d^2}$$

المؤثرة في الإلكترون الموضوع عند نقطة الأصل $(0, 0)$ ؟في اتجاه المحور y الموجب $k \times \frac{1.6 \times 10^{-19}}{d^2}$ ☐في اتجاه المحور y الموجب $k \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{d^2}$ ☐في اتجاه المحور y السالب $k \times \frac{1.6 \times 10^{-19}}{d^2}$ ☐في اتجاه المحور y السالب $k \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{d^2}$ ☒

4- أي الآتية صحيح لوحدة D في المعادلة $(D = k \epsilon_0)$ ، حيث (k) ثابت كولوم و (ϵ_0) معامل السماحية

الكهربائية في حالة الحيز الفراغ؟

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \rightarrow \frac{C^2}{N \cdot m^2}$$

$$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

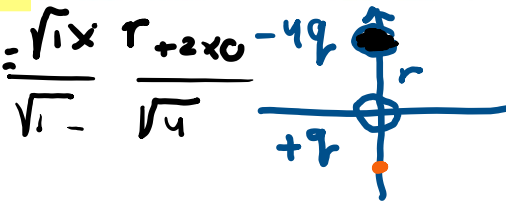
 $N \cdot m^2 C^2$ ☐ $N \cdot m^2 C^{-2}$ ☐ $N \cdot m^{-2} C^2$ ☐ثابت بدون وحدة ☒



المادة	الفيزياء	الصف	الثاني عشر	المسار	المتقدم	الفصل	الأول 2019-2020	عدد الصفحات	8
--------	----------	------	------------	--------	---------	-------	--------------------	-------------	---

5- وضعت شحنتان نقطيتان على المحور y ، الشحنة $(+q)$ عند النقطة $(0,0)$ والشحنة $(-4q)$ عند النقطة $(y = +r)$ حيث $(r > 0)$ ، أين تكون محصلة المجال الكهربائي تساوي صفراً على المحور y ؟

$$x_3 = \frac{\sqrt{q_1} x_2 + \sqrt{q_2} x_1}{\sqrt{q_1} - \sqrt{q_2}} = \frac{\sqrt{1} \times r + 2 \times 0}{\sqrt{1} - \sqrt{4}} = \frac{r}{1-2} = -r$$



$$y = -2r \quad \square$$

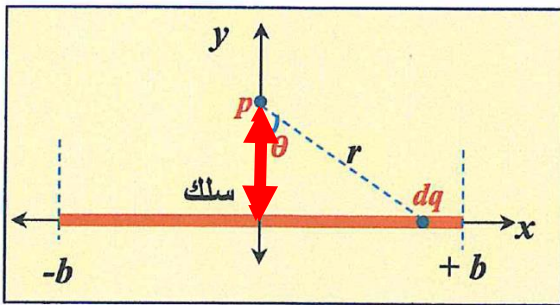
$$y = -r \quad \checkmark$$

$$y = +2r \quad \square$$

$$y = +r \quad \square$$

6- في الشكل المجاور سلك مستقيم يقع على امتداد المحور x بين النقطتين $(+b)$ و $(-b)$ ويحمل شحنة كثافتها الخطية (λ) ، أي من الآتية صحيح لمقدار المجال الكهربائي عند النقطة P التي تقع على المحور y المنصف للسلك؟

مساعدة
 $dq = \lambda dx$



E_y	E_x	
$2k \int_0^b \frac{dq}{r^2} \cos\theta$	0	☒
0	$2k \int_0^b \frac{dq}{r^2} \cos\theta$	☐
$2k \int_0^b \frac{dq}{r^2} \sin\theta$	$2k \int_0^b \frac{dq}{r^2} \cos\theta$	☐
$2k \int_0^b \frac{dq}{r^2} \sin\theta$	0	☐

7- شحنة نقطية مستقرة في مركز مكعب، إذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز أحد أوجه المكعب

$$\phi = \frac{q_{enc.}}{\epsilon_0} = \frac{q_{enc.}}{\epsilon_0} \quad \text{ما مقدار الشحنة عند مركز المكعب؟} \quad (6.0 \times 10^{10} \text{ Nm}^2 / \text{C}^2)$$

$$\phi = \frac{q_{enc.}}{\epsilon_0} \Rightarrow 6 \times 6 \times 10^6 = \frac{q_{enc.}}{8.85 \times 10^{-12}} \quad \phi \quad 0.53 \text{ C} \quad \square$$



$$\therefore q_r = 3.18 \text{ C}$$

P

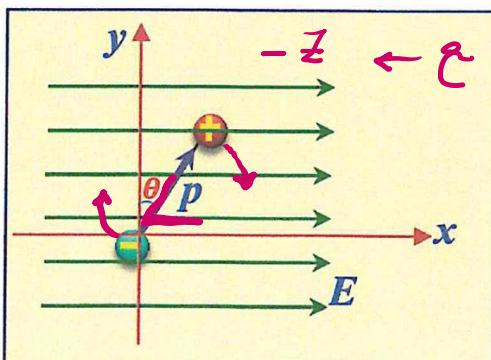
$$3.2 \text{ C} \quad \checkmark$$

$$1.6 \text{ C} \quad \square$$

$$2.1 \text{ C} \quad \square$$

8- وضع ثنائي قطب كهربائي مقدار عزم ثنائي القطب له $(2.0 \times 10^{-12} \text{ C m})$ في مجال كهربائي منتظم مقداره (500 N/C) كما في الشكل المجاور، عند لحظة معينة كانت الزاوية $(\theta = 15^\circ)$ ،

ما مقدار واتجاه عزم الدوران لثنائي القطب؟



$$\theta = 90 - 15 = 75^\circ$$

$$\text{باتجاه المحور } z \text{ الموجب} \quad 2.6 \times 10^{-10} \text{ N m} \quad \square$$

$$\text{باتجاه المحور } z \text{ السالب} \quad 2.6 \times 10^{-10} \text{ N m} \quad \square$$

$$\text{باتجاه المحور } z \text{ الموجب} \quad 9.7 \times 10^{-10} \text{ N m} \quad \square$$

$$\text{باتجاه المحور } z \text{ السالب} \quad 9.7 \times 10^{-10} \text{ N m} \quad \checkmark$$

$$\tau = pE \sin\theta$$

$$= 2 \times 10^{-12} \times 500 \cos 75$$



المادة	الفيزياء	الصف	الثاني عشر	المسار	المتقدم	الفصل	الأول 2019-2020	عدد الصفحات	8
--------	----------	------	------------	--------	---------	-------	--------------------	-------------	---

9- صفيحة رقيقة موصلة لانتهائية تقع في المستوى (x, z) وتتوزع عليها شحنة بانتظام كثافتها $(+7.0 \mu C/m^2)$ ، تحركت شحنة $(-2.0 \mu C)$ على المحور y باتجاه الصفيحة من النقطة $(y_1 = 21 \text{ cm})$ إلى النقطة $(y_2 = 6.0 \text{ cm})$ ، ما مقدار الشغل المبذول من المجال الكهربائي على الشحنة لتحريكها بين النقطتين؟

0.12 J ☐

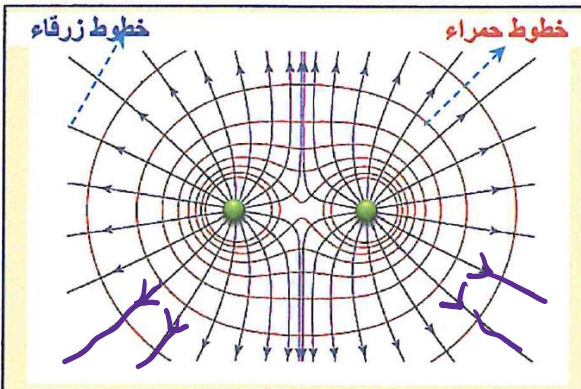
0.24 J ☒

0.34 J ☐

0.43 J ☐

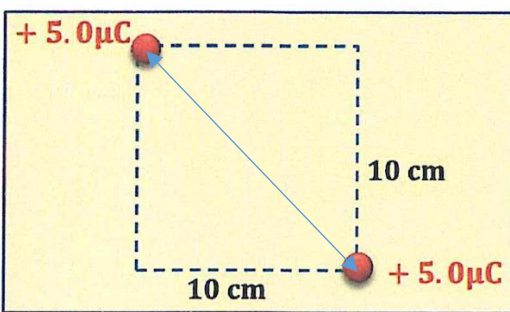


10- يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي وأسطح تساوي الجهد الكهربائي لشحنتين نقطيتين، اعتماداً على الشكل، أي الآتية صحيح للخطوط الحمراء و الشحنتين؟



نوع الشحنتين	الخطوط الحمراء	
متماثلتين وموجبتين	خطوط المجال الكهربائي	☐
متماثلتين وموجبتين	أسطح تساوي الجهد	☒
متماثلتين و سالبتين	خطوط المجال الكهربائي	☐
متماثلتين و سالبتين	أسطح تساوي الجهد	☐

11- شحنتان نقطيتان كل منها $(+5.0 \mu C)$ موضوعتان على زوايتي مربع طول ضلعه (10 cm) كما في الشكل المجاور، ما مقدار طاقة الوضع الكهربائية للنظام المكون من الشحنتين؟



$$U = \frac{k q_1 q_2}{r} = \frac{k q^2}{r}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 (5 \times 10^{-6})^2}{\sqrt{0.1^2 + 0.1^2}} = 1.59 \text{ J}$$

0.0 J ☐

2.3 J ☐

1.6 J ☒

0.80 J ☐

12- يتغير الجهد الكهربائي في فضاء ثلاثي الأبعاد (x, y, z) بوحدة الفولت وفق المعادلة:

$$V(x, y, z) = 3x^2 + 2y - 5z$$

ما مقدار المجال الكهربائي عند النقطة $(+4.0 \text{ m}, -2.0 \text{ m}, -1.0 \text{ m})$ ؟

مساعدة

$$E_s = -\frac{\partial V}{\partial s}$$

$$E_x = -6x = -6 \times 4 = -24$$

$$E_y = -2$$

$$E_z = -5$$

$$E = \sqrt{(-24)^2 + (-2)^2 + (-5)^2} = 24.59 \text{ V/m}$$

8.16 V/m ☐

24.6 V/m ☒

21.0 V/m ☐

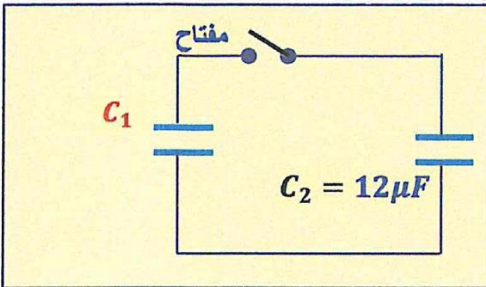
31.0 V/m ☐



المادة	الفيزياء	الصف	الثاني عشر	المسار	المتقدم	الفصل	الأول 2019-2020	عدد الصفحات	8
--------	----------	------	------------	--------	---------	-------	--------------------	-------------	---

13- في الدائرة الكهربائية المجاورة المكثف C_2 مشحون وفرق الجهد بين لوحيه (6.0 V) و المكثف C_1 غير مشحون، عند غلق المفتاح في الدائرة يصبح فرق الجهد بين لوحى المكثف C_2 (4.0 V) ،

ما السعة الكهربائية للمكثف C_1 ؟



$18 \mu F$ ☐

$12 \mu F$ ☐

$9.0 \mu F$ ☐

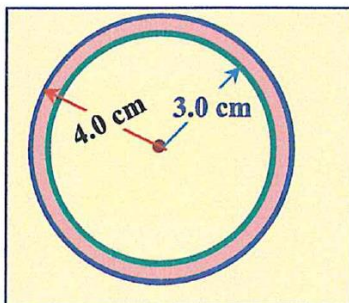
$6.0 \mu F$ ☐

14- وصل مكثف متوازي اللوحين يملأ الحيز بين لوحيه مادة عازلة ثابت عازليتها $(\kappa = 4)$ ببطارية فرق جهدها (V) فشحن كل من لوحية بشحنة (Q) و كانت الطاقة المختزنة في المكثف (U) ، عند سحب المادة العازلة بين لوحى المكثف ويحل الفراغ (الهواء) مكانها ، ماذا يطرأ على كل من الطاقة المختزنة والشحنة ؟

الشحنة	الطاقة المختزنة	
تبقى ثابتة	تبقى ثابتة	☐
تقل وتصبح $\frac{Q}{4}$	تقل وتصبح $\frac{U}{4}$	☐
تزداد وتصبح $4Q$	تزداد وتصبح $4U$	☐
تبقى ثابتة	تزداد وتصبح $4U$	☐



15- في الشكل المجاور، مكثف كروي يملأ الحيز بين الموصلين الكرويين مادة عازلة ثابت عازليتها $(\kappa = 7)$ ، ما السعة الكهربائية للمكثف الكروي ؟



مساعدة

$$C_{\text{هواء}} = 4\pi\epsilon_0 \frac{r_1 r_2}{(r_2 - r_1)}$$

13 pF ☐

93 pF ☐

$13 \mu F$ ☐

$93 \mu F$ ☐



المادة	الفيزياء	الصف	الثاني عشر	المسار	المتقدم	الفصل	الأول 2019-2020	عدد الصفحات	8
--------	----------	------	------------	--------	---------	-------	--------------------	-------------	---

الجزء الثاني ويشمل الأسئلة 2 و3 و4 ودرجته 50

50

15

السؤال الثاني



شحنتان نقطيتان متماثلتان كل منها $(-5.0 \mu C)$ في المستوى (x, y) عند المواقع الآتية :

$(x = -1.0 \text{ cm}, y = +0.0 \text{ cm})$ و $(x = +8.0 \text{ cm}, y = +5.0 \text{ cm})$

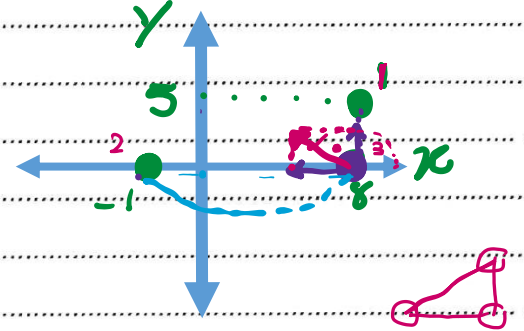
وضعت شحنة ثالثة $(+5.0 \mu C)$ عند نقطة موقعها $(x = +8.0 \text{ cm}, y = +0.0 \text{ cm})$

16 - احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة $(+5.0 \mu C)$ و الزاوية التي يصنعها متجه القوة الكهروستاتيكية مع المحور x الموجب.

$$F_{1,2} = \frac{k q_1 q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(10.05)^2}$$

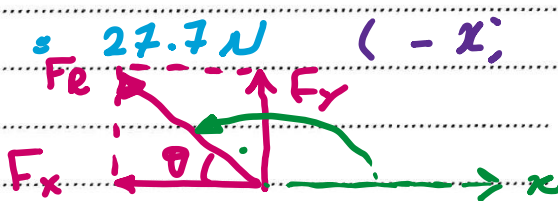
$$= 90 \text{ N} \quad (+y)$$



$$F_{3,2} = \frac{k q_3 q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(10.09)^2}$$

$$= 27.7 \text{ N} \quad (-x)$$



$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$= \sqrt{(21.7)^2 + (90)^2} = 94 \text{ N}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{F_y}{F_x} = \frac{90}{27.7}$$

$$\therefore \theta = -72.9^\circ \quad \parallel \quad \theta = 180 - 72.9 = 107.1^\circ$$

17 - موصل كروي مجوف نصف قطره الداخلي (5.0 cm) و نصف قطره الخارجي (7.0 cm) ، وضعت شحنة q

عند مركز الموصل فنتج عنها مجال كهربائي عند السطح الداخلي (90 N/C) يتجه نحو مركز الموصل .

- احسب مقدار الشحنة الكهربائية q وحدد نوعها .

5

$$E = \frac{k |q|}{r^2} \Rightarrow$$

$$90 = \frac{9 \times 10^9 |q|}{(0.05)^2}$$

$$\therefore |q| = 2.5 \times 10^{-11} \text{ C}$$

الشحنة سالبة



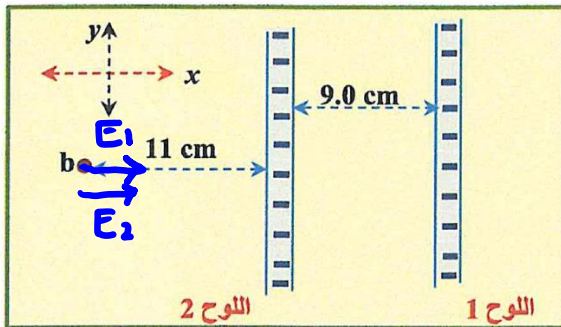
المادة	الفيزياء	الصف	الثاني عشر	المسار	المتقدم	الفصل	الأول 2019-2020	عدد الصفحات	8
--------	----------	------	------------	--------	---------	-------	--------------------	-------------	---

السؤال الثالث

20

9

- 18- لوحان رقيقان لا نهائيان وغير موصلين وضعا كما في الشكل المجاور في الهواء وكانت كثافة الشحنة على سطح اللوح 1 ($-5.0 \mu C / m^2$) وكثافة الشحنة على سطح اللوح 2 ($-6.0 \mu C / m^2$).
- احسب مقدار المجال الكهربائي الكلي عند النقطة b وحدد اتجاهه.



$$\begin{aligned}
 E_{\text{net}} &= E_1 + E_2 \\
 &= \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \\
 &= \frac{5 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} + \frac{6 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} \\
 &= 6.21 \times 10^5 \text{ V/m} \quad \text{باتجاه اليمين}
 \end{aligned}$$

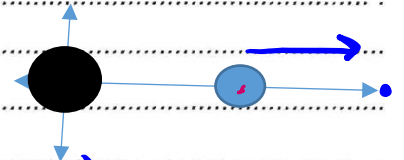
- 19- وضع جسيم مشحون شحنته ($+3.0 \mu C$) على المحور x عند النقطة ($x = +5.0 \text{ cm}$)، يبدأ الجسيم في الحركة من السكون بسبب وجود شحنة ($+8.0 \mu C$) ثابتة عند نقطة الأصل ($x = 0.0$).
- احسب الطاقة الحركية للجسيم لحظة مروره بالنقطة ($x = +12 \text{ cm}$).

6

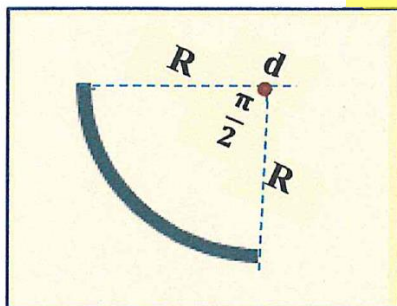
$$\Delta KE = -\Delta U$$

$$KE_2 - KE_1 = -kq_1q_2 \left(\frac{1}{d_f} - \frac{1}{d_i} \right)$$

$$\begin{aligned}
 KE &= -9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6} \left(\frac{1}{0.12} - \frac{1}{0.05} \right) \\
 &= 2.5 \text{ J}
 \end{aligned}$$



- 20- في الشكل المجاور سلك فلزي رفيع على شكل قوس يحصر زاوية ($\frac{\pi}{2}$) ويمثل ربع دائرة نصف قطرها (R)، تتوزع شحنة على السلك بانتظام كثافتها ($+2.5 \mu C / m$).
- احسب الجهد الكهربائي عند النقطة d في مركز القوس.



مساعدة

$$\begin{aligned}
 dq &= \lambda dl = \lambda R d\theta \\
 V &= \int_{\theta_i}^{\theta_f} k \frac{dq}{R}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= \int_{\theta_i}^{\theta_f} \frac{k \lambda R d\theta}{R} = \int_0^{\pi/2} k \lambda d\theta = k \lambda \left[\theta \right]_0^{\pi/2} \\
 V &= k \lambda \frac{\pi}{2} = 9 \times 10^9 \times 2.5 \times 10^{-6} \times \frac{\pi}{2} \\
 &= 3.5 \times 10^4 \text{ V}
 \end{aligned}$$



8	عدد الصفحات	الأول 2019-2020	الفصل	المتقدم	المسار	الثاني عشر	الصف	الفيزياء	المادة
---	-------------	--------------------	-------	---------	--------	------------	------	----------	--------

السؤال الرابع

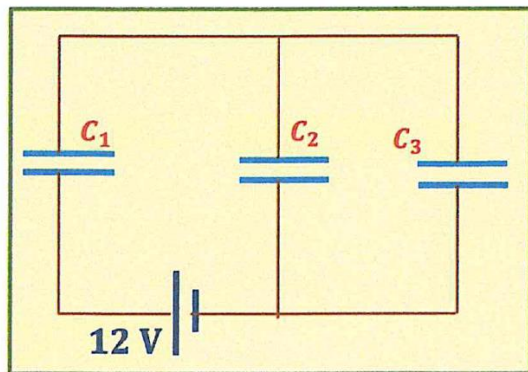
في الدائرة الكهربائية المجاورة :

$$C_1 = 5.0 \mu F$$

$$C_2 = 6.0 \mu F$$

$$C_3 = 9.0 \mu F$$

أجب عما يلي :



21 - احسب السعة الكهربائية المكافئة للدائرة .

22 - احسب الشحنة الكهربائية للمكثف (C_1).

23 - احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف ($C_3 = 9.0 \mu F$).

انتهت الأسئلة





9 افز

$$\begin{aligned}
 \Delta V &= -Ed \\
 &= -E(d_f - d_i) \\
 &= -\frac{\sigma}{\epsilon_0}(d_f - d_i) \\
 &= -\frac{7 \times 10^{-6}}{8.85 \times 10^{-12}}(0.06 - 0.21) \\
 &= 118644.1 \text{ V}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W &= -q_{\text{total}} \cdot \Delta V \\
 &= -(-2 \times 10^{-6} \times 118644.1) \\
 &= 0.24 \text{ J}
 \end{aligned}$$

