

القوى الكهروستاتيكية

حوط رمز أنسب إجابة لكل مما يلي :

1- أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالشحنة الكهربائية ؟

- A. يمكن أن تنتقل فقط على نفس السطح .
 B. ليس لها كتلة .
 C. يمكن أن تنتقل بين الأجسام المختلفة .
 D. يمكن تدميرها بالحرارة .

كم عدد الإلكترونات في H_2O ؟
 $H_2O = 2 \times 1 + 8 = 10$ إلكترونات
 $H_2O = 2 \times 1 + 16 = 18$ إلكترونات
 $1 \text{ kg } H_2O \times \frac{1000 \text{ g } H_2O}{1 \text{ kg } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{10 \text{ إلكترونات}}{1 \text{ mol } H_2O} = 5.56 \times 10^{23}$ إلكترونات

2- أي الآتية صحيحة لوحدة k في المعادلة ($k = \frac{F \cdot r^2}{q^2}$) حيث k ثابت كولوم :

$k = \frac{F \cdot r^2}{q^2} \Rightarrow \frac{N \cdot m^2}{C^2} = N \cdot m^2 C^{-2}$

$N \cdot m^2 C^2$	A
$N \cdot m^{-2} C^2$	B
$N^2 \cdot m^2 C^{-2}$	C
$N \cdot m^2 C^{-2}$	D

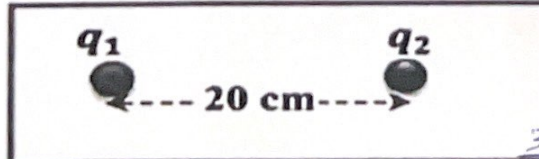
3- أي القيم التالية لا يمكن أن تكون كمية لشحنة جسم ما بوحدة الكولوم ؟

$3.2 \times 10^{-20} C$	A
$3.2 \times 10^{-19} C$	B
$3.2 \times 10^{-18} C$	C
$-3.2 \times 10^{-19} C$	D

4- شحنتان نقطيتان $(+5.0 \text{ nC})$ و (-6.0 nC) ، إذا كانت القوة المتبادلة بينهما (0.2 N) ، ما المسافة بين الشحنتين ؟

1.16 m	(B)	1.16 mm	(A)
1.35 μm	(D)	1.35 m	(C)

5- تؤثر في الشحنة النقطية (q_1) في الشكل المجاور قوة كهربائية (8.0 N) عند تغير البعد بين الشحنتين بحيث تصبح القوة الكهربائية المؤثرة فيها (32.0 N) . كم يصبح البعد بين الشحنتين ؟



6.53 cm	(B)	2.3 cm	(A)
10.0 cm	(D)	5.0 cm	(C)

الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

6- أي العبارات التالية صحيحة عن التوصيل الكهربائي ؟

- A. تكون المقاومة الكهربائية للموصلات فائقة التوصيل تساوي صفر عند درجة حرارة عالية ($T = 300 K$) .
 B. يعتبر السيليكون والجرمانيوم مواد فائقة التوصيل .
 C. المواد العازلة لديها مقاومة كهربائية صغيرة جدا .
 D. تعتبر الفلزات مواد جيدة التوصيل للكهرباء .

7- افترض أن هناك جسم فلزي متعادل الشحنة . أحد الطرق لإكتسابه شحنة سالبة هي :

- A. انتزاع بعض الإلكترونات من الجسم .
 B. إضافة بعض الإلكترونات إلى الجسم .
 C. انتزاع بعض البروتونات من الجسم .
 D. إضافة بعض الذرات المتعادلة للجسم .

8- كيف يختلف الموصل الكهربائي عن العازل الكهربائي ؟

- A. تتحرك الشحنات الكهربائية بسهولة في الموصل مقارنة بالعازل .
 B. شحنات العازل أكثر من شحنات الموصل .
 C. تتحرك الشحنات الكهربائية بسهولة في العازل ولكن ليس في المادة الموصلة .
 D. الموصل لديه عدد أكبر من الإلكترونات .

9- كم عدد الإلكترونات التي تم إزالتها من كشاف كهربائي موجب الشحنة عندما تكون محصلة شحنته ($1.6 \times 10^{-13} C$) ؟

$$n = \frac{|q|}{e} = \frac{1.6 \times 10^{-13}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1 \times 10^6$$

2.6×10^{19}	(B)	1.0×10^6	(A)
1.6×10^{19}	(D)	2.0×10^3	(C)

10- ما مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين الشحنتين ($+30 \mu C$) و ($-20.0 \mu C$) اللتان تفصل بينهما مسافة ($12.0 cm$) ؟

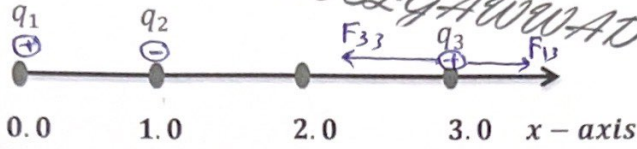
$$F_e = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6} \times 30 \times 10^{-6}}{(0.12)^2} = 3.75 \times 10^2 N$$

$7.5 \times 10^{-4} N$	(B)	$3.75 \times 10^{-2} N$	(A)
$3.75 \times 10^2 N$	(D)	$7.5 \times 10^4 N$	(C)

11- أي من المواد التالية لها مقاومة صفرية من حيث الموصلية الكهربائية ؟

الموصلات فائقة التوصيل	(B)	أشباه الموصلات	(A)
الموصلات	(D)	العوازل	(C)

12- في الشكل المجاور ثلاث شحنات $(q_1 = 10.0 \mu C)$ ، $(q_2 = -20.0 \mu C)$ ، $(q_3 = 30.0 \mu C)$. تقاس المسافات على محور x الموجب بالمتر m . احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة q_3 ؟



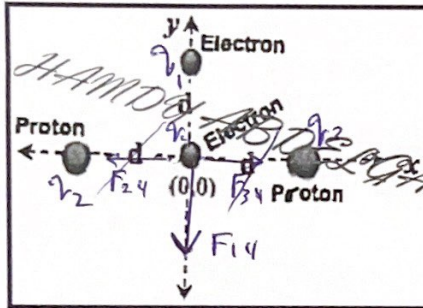
مقدار القوة	اتجاه القوة	
1.35 N	في اتجاه محور x الموجب	(A)
1.05 N	في اتجاه محور x الموجب	(B)
1.35 N	في اتجاه محور x السالب	(C)
1.05 N	في اتجاه محور x السالب	(D)

$$F_{13} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6} \times 30 \times 10^{-6}}{3^2} = 0.3 \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6} \times 30 \times 10^{-6}}{2^2} = 1.35 \text{ N}$$

$$F_{net} = F_{23} - F_{13} = 1.35 - 0.3 = 1.05 \text{ N} \quad (-x)$$

13- يظهر الشكل المجاور بروتونين والإلكترونين ، إذا كانت المسافة $(d = 20 \text{ cm})$ ، أي الآتية يمثل مقدار القوة المحصلة على الإلكترون عند نقطة الأصل $(0, 0)$.



مقدار محصلة القوة	اتجاه محصلة القوة	
$5.76 \times 10^{-27} \text{ N}$	مع اتجاه y الموجب	A
$3.6 \times 10^{-8} \text{ N}$	مع اتجاه y الموجب	B
$3.6 \times 10^{-8} \text{ N}$	مع اتجاه y السالب	C
$5.76 \times 10^{-27} \text{ N}$	مع اتجاه y السالب	D

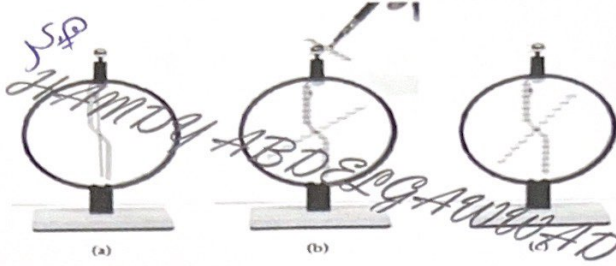
$$F_{net} = F_{14} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(0.20)^2} = 5.76 \times 10^{-27} \text{ N}$$

14- أي العبارات التالية غير صحيحة عن التوصيل الكهربائي ؟

- A. تكون المقاومة الكهربائية للموصلات فائقة التوصيل تساوي صفر عند درجات حرارة منخفضة جداً .
- B. يعتبر السيليكون والجرمانيوم من أشباه الموصلات .
- C. المواد العازلة لديها مقاومة كهربائية متدنية جداً .
- D. تعتبر الفلزات مواد جيدة التوصيل للكهرباء .

15- عند إعطاء لوحة معدنية شحنة موجبة ، أي مما يلي صحيح ؟

- A. يتم إضافة بروتونات إلى اللوحة المعدنية .
- B. يتم إنتزاع البروتونات من اللوحة المعدنية .
- C. يتم نقل الإلكترونات من اللوحة المعدنية إلى جسم آخر .
- D. يعتمد ذلك على ما إذا كان الجسم الذي ينقل الشحنة موصل أو عازل .



16- يوضح الشكل المجاور الشحن بطريقة

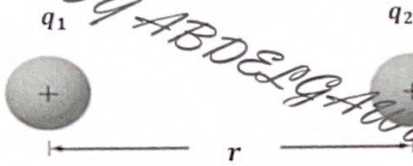
(A) التوصيل	(B)	الحث
(C) الدلك	(D)	التأريض

$$n = \frac{|q|}{e} = \frac{2}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{19}$$

17- كم عدد الإلكترونات اللازم للحصول على شحنة مقدارها (-2.0 C) :

(A) 1.6×10^{19}	(B) 1.25×10^{19}
(C) 2.0	(D) 1.6×10^{-19}

18- شحنتان تتنافران بقوة مقدارها (2.0 N) ، إذا أصبحت المسافة بينهما مثلي ما كانت عليه ، ما القوة بين الشحنتين ؟



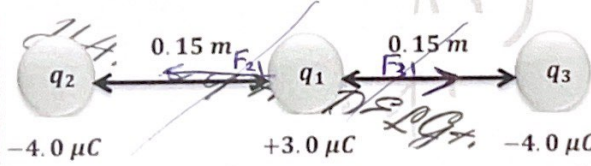
$$F = 0.25 \text{ N} \quad A \quad F_1 = 2 \text{ N} \Rightarrow r_1 = r$$

$$F_2 = ? \Rightarrow r_2 = 2r \quad F = 0.5 \text{ N} \quad B$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \quad \frac{F_2}{2} = \frac{r^2}{(2r)^2} \quad F = 2.0 \text{ N} \quad C$$

$$\frac{F_2}{2} = \frac{r^2}{(2r)^2} \quad \frac{F_2}{2} = \frac{1}{4} \quad F = 4.0 \text{ N} \quad D$$

19- في الشكل المجاور ، ما مقدار القوى الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة q_1 ؟



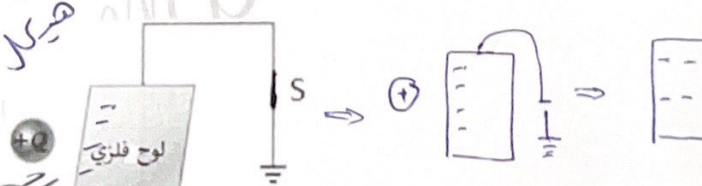
(A) $9.6 \times 10^{-9} \text{ N}$	(B) $6.4 \times 10^{-9} \text{ N}$
(C) $4.8 \times 10^{-9} \text{ N}$	(D) 0.0 N

$$F_{21} = \frac{k q_2 q_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(0.15)^2} = 4.8 \text{ N} (+x)$$

$$F_{31} = \frac{k q_3 q_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(0.15)^2} = 4.8 \text{ N} (-x)$$

$$F_{net} = 4.8 - 4.8 = 0$$

20- في الشكل المجاور لوح فلزي غير مشحون متصل بالأرض والمفتاح S مغلق ، قربت شحنة موجبة Q دون أن تلمسه ، فإذا فتح



المفتاح S ثم إبعاد الشحنة Q

أي من الآتية صحيح ؟

A. اللوح المعدني يبقى متعادلاً (غير مشحون) .

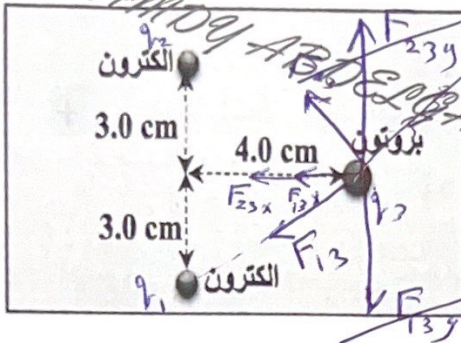
B. اللوح المعدني يشحن بشحنة موجبة .

C. اللوح المعدني يشحن بشحنة سالبة .

D. لا يمكن تحديد نوع الشحنة .

$$F_{23} = F_{32} = \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{(0.05)^2} = 9.216 \times 10^{-26} \text{ N} \quad | \quad F_{13} = F_{31} = \frac{9.216 \times 10^{-26}}{0.37} = 7.36 \times 10^{-26} \text{ N}$$

21- في الشكل المجاور، ما محصلة القوى الكهروستاتيكية المؤثرة في البروتون؟

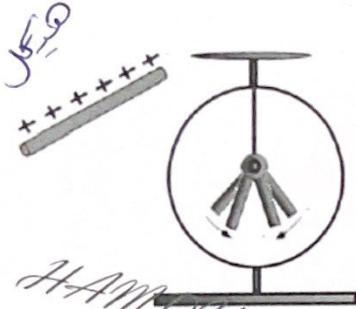


اتجاه القوة	مقدار القوة	
باتجاه اليسار	$1.5 \times 10^{-25} \text{ N}$	(A)
باتجاه اليمين	$1.5 \times 10^{-25} \text{ N}$	(B)
	0.0 N	(C)
باتجاه يصنع زاوية 37°	$9.2 \times 10^{-26} \text{ N}$	(D)

$$F_{\text{net}} = F_{13} + F_{23} = 7.36 \times 10^{-26} + 7.36 \times 10^{-26} = 1.472 \times 10^{-25} \text{ N}$$

22- يتم وضع ساق مشحونة بشحنة موجبة بالقرب من كشاف كهربائي مشحون. نتيجة للقيام بذلك تتحرك ساق الكشاف بالقرب من بعضها البعض.

- ما هي شحنة الكشاف الكهربائي؟



بما أن الانفراج يقل
ذكره شحنة الكشاف
مخالفة للشحنة الجسيم

A. موجبة.

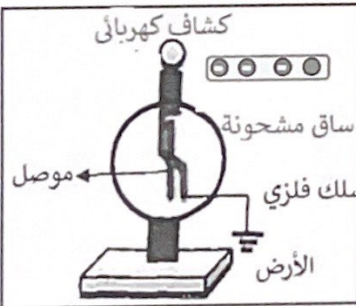
B. سالبة.

C. متعادل الشحنة.

D. يعتمد على المسافة بين الكشاف والساق المشحونة.

E. ليس أي مما سبق.

23- في الشكل المجاور قربت ساق تحمل شحنة سالبة من كشاف كهربائي غير مشحون دون أن تلمسه، عند قطع اتصال الكشاف بالأرض وإبعاد الساق، أي من الآتي صحيح؟



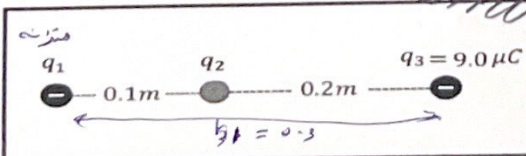
A. يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة سالبة.

B. يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة موجبة.

C. تشحن الكرة بشحنة موجبة ويشحن الموصل بشحنة سالبة.

D. تشحن الكرة بشحنة سالبة ويشحن الموصل بشحنة موجبة.

24- في الشكل المجاور، إذا علمت أن الشحنة (q_1) متزنة، ما نوع ومقدار الشحنة (q_2)



نوع الشحنة	مقدار الشحنة	
موجبة	$1.0 \mu\text{C}$	A
موجبة	$2.0 \mu\text{C}$	B
سالبة	$1.0 \mu\text{C}$	C
سالبة	$2.0 \mu\text{C}$	D

بما أن الشحنة المتزنة في الخارج لا يمكن أن تكون الشحنتين مختلفتين في النوع والمقدار إذ أن $k \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = k \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2}$

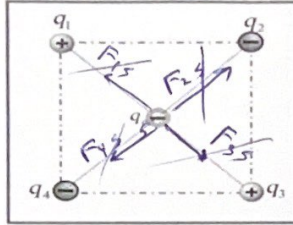
$$F_{\text{act}1} = 0 \quad | \quad \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{q_1}{r_{12}^2} = \frac{q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{q_1}{0.1^2} = \frac{9.0}{0.2^2} \Rightarrow q_1 = 9.0 \mu\text{C}$$

الفيزياء - 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2022/2023 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

25- أي الآتية صحيح لوحدة D في المعادلة $(D = \frac{1}{4\pi k})$ حيث k ثابت كولوم . إذا كان الحيز فراغ ؟

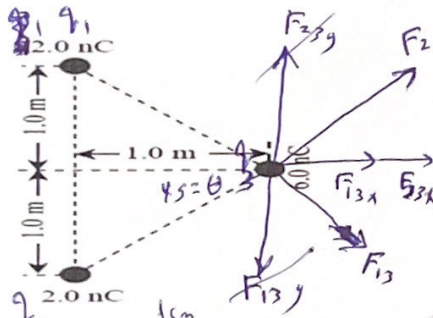
$N^2 \cdot m^{-2} C^2$	(B)	$N \cdot m^2 C^2$	(A)
$N \cdot m^2 C^{-2}$	(D)	$N^{-1} \cdot m^{-2} C^2$	(C)

26- مربع طول كل ضلع يساوي 5.0 cm وضعت على أطرافه شحنات متساوية في المقدار كل منها يساوي 8.0 μC وضع إلكترون عند مركز المربع كما بالشكل . فإن محصلة القوى المؤثرة على الإلكترون تس



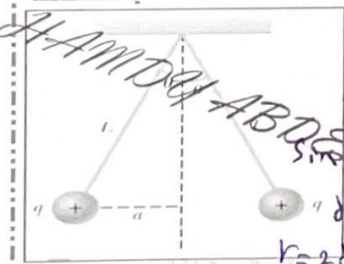
$1.44 \times 10^{-11} N$	(B)	$5.67 \times 10^{-11} N$	(A)
0.0 N	(D)	$2.88 \times 10^{-11} N$	(C)

27- وضعت ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث كما في الشكل المجاور



ما محصلة القوى الكهروستاتيكية في الشحنة (6.0 nC) ؟		
$F_{13} = F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9} \times 6 \times 10^{-9}}{(1\sqrt{2})^2} = 5.4 \times 10^{-8} N$		
اتجاه محصلة القوة	مقدار محصلة القوة	
مع اتجاه x السالب	$7.64 \times 10^{-8} N$	A
مع اتجاه x الموجب	$7.64 \times 10^{-8} N$	B
باتجاه يصنع زاوية 45°	$5.4 \times 10^{-8} N$	C
باتجاه يصنع زاوية 35.5°	$1.08 \times 10^{-7} N$	D

28- كرتين صغيرتين متماثلتين مشحونتين بشحنتين متماثلتين في النوع والمقدار، كتلة كل كرة $(3.0 \times 10^{-2} kg)$ علقتا في حالة التوازن كما في الشكل المجاور ، طول كل خيط (0.15 m) وكانت الزاوية $(\theta = 5^\circ)$

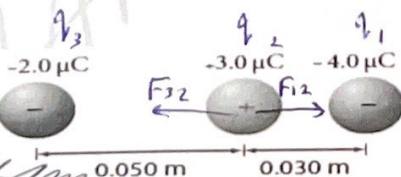


- أوجد مقدار شحنة كل من الكرتين ؟
 $F_e = F_g \tan \theta$
 $= mg \tan \theta = 3 \times 10^{-2} \times 9.8 \times \tan 5^\circ = 0.0257 N$

$1.83 \times 10^{10} C$	(B)	$2.07 \times 10^9 C$	(A)
$1.95 \times 10^{15} C$	(D)	$4.42 \times 10^{-8} C$	(C)

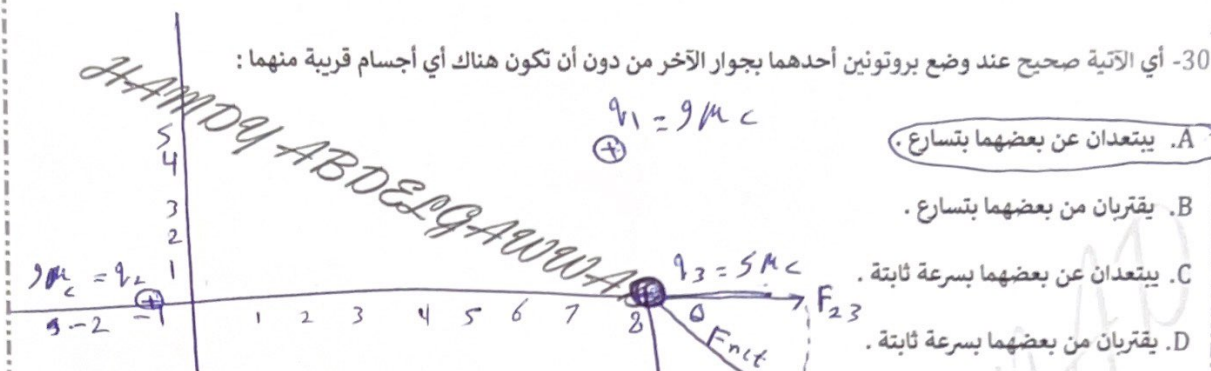
29- تسحب شحنة موجبة مقدارها $(+3.0 \mu C)$ بشحنتين سالبتين كما هو موضح في الشكل المجاور ، فإذا كانت الشحنة $(-2.0 \mu C)$

تبعد مسافة (0.050 m) إلى الغرب ، وتبعد الشحنة الأخرى $(-4.0 \mu C)$ مسافة (0.030 m) إلى الشرق .



ما مقدار واتجاه القوة المحصلة المؤثرة في الشحنة الموجبة ؟		
$F_{net} = 120 - 21.6 = 98.4 N (+x)$		
اتجاه محصلة القوة	مقدار محصلة القوة	
مع اتجاه x السالب	98.4 N	A
مع اتجاه x الموجب	98.4 N	B
مع اتجاه x السالب	141.6 N	C
مع اتجاه x الموجب	141.6 N	D

الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد



31- شحنتان نقطيتان متماثلتان كل منهما $(+9.0 \mu C)$ وضعت 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 $(x = +8.0 \text{ cm}, y = 0.0 \text{ cm})$

احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة $(+5.0 \mu C)$ والزوايا التي يصنعها متجه القوة مع محور x الموجب

$F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.05)^2}$

$= 162 \text{ N} \quad (-y)$

$F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.09)^2} = 50 \text{ N}$

$F_{net} = \sqrt{(162)^2 + (50)^2}$

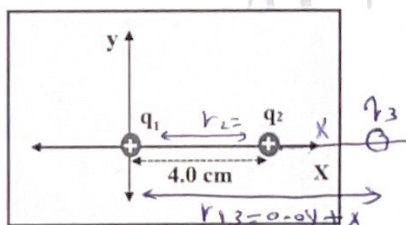
$= 169.5 \text{ N}$

$\theta = \tan^{-1} \frac{F_{13}}{F_{23}} = \tan^{-1} \frac{162}{50} \approx 73^\circ$

اتجاه محصلة القوة	مقدار محصلة القوة	
باتجاه يصنع زاوية 73°	169.5 N	A
باتجاه يصنع زاوية 287°	212 N	B
باتجاه يصنع زاوية 287°	169.5 N	C
باتجاه يصنع زاوية 73°	212 N	D

32- وضعت شحنتان (q_1) ، (q_2) على المحور (X) كما في الشكل . وعند وضع شحنة نقطية (q_3) على المحور (X) تصبح القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة (q_1) تساوي صفراً . فإذا كان $[q_1 = q_2 = Q]$ ، $[q_3 = -9Q]$ ،

أوجد بعد الشحنة (q_3) عن (q_1)



$F_{net1} = 0$

$F_{31} = F_{21}$

$k \frac{q_3 q_1}{r_{31}^2} = k \frac{q_2 q_1}{r_{21}^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

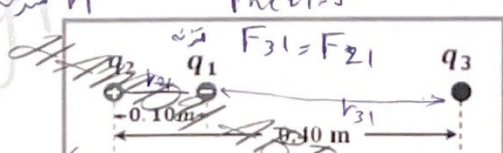
$\frac{9}{(0.04+x)^2} = \frac{1}{(0.04)^2}$

0.15 m	(B)	0.08 m	(A)
0.04 m	(D)	0.12 m	(C)

33- في الشكل المجاور الشحنات النقطية الثلاث موضوعه في الفراغ إذا كانت $(q_1 = -2.0 \times 10^{-6} \text{ C})$ ، $(q_2 = 4.0 \times 10^{-6} \text{ C})$ ،

وكانت محصلة القوى الكهربائية المؤثرة في الشحنة (q_1) تساوي صفراً .

جد كمية الشحنة (q_3)



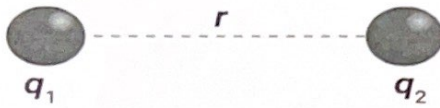
$6.4 \times 10^{-5} \text{ C}$	(B)	$1.8 \times 10^{-5} \text{ C}$	(A)
$3.2 \times 10^{-5} \text{ C}$	(D)	$3.6 \times 10^{-5} \text{ C}$	(C)

$k \frac{q_3 q_1}{r_{31}^2} = k \frac{q_2 q_1}{r_{21}^2} \Rightarrow \frac{q_3}{0.3^2} = \frac{4}{0.1^2} \Rightarrow q_3 = 3.6 \times 10^{-5} \text{ C}$

34- في أي من الحالات التالية تكون القوة الكهروستاتيكية هي الأضعف .

$$F_e = \frac{k \cdot \frac{q}{2} \cdot \frac{q}{2}}{2r^2} = \frac{F_e}{16}$$

35- يتم فصل جسيمين موجبين الشحنة عن بعضهما البعض مسافة r كما هو موضح بالشكل المجاور . يبذل الجسيمن على بعضهما البعض قوة تنافر مقدارها F . أي من الخيارات التالية صحيح لمضاعفة القوة الكهروستاتيكية



A	تقليل المسافة بين الجسيمات المشحونة إلى $\frac{r}{\sqrt{2}}$
B	تقليل المسافة بين الجسيمات المشحونة إلى $\frac{r}{2}$
C	زيادة المسافة بين الجسيمات المشحونة إلى $2r$
D	زيادة المسافة بين الجسيمات المشحونة إلى $\sqrt{2}r$

36- ما المعادلة التي يمكن استخدامها لإيجاد معامل السماحية الكهربائية في الفراغ ؟

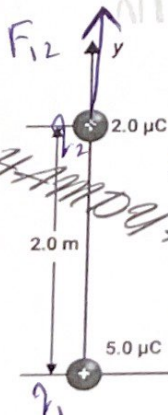
A	$\epsilon_0 = \frac{r}{4\pi k}$	B	$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k^2}$
C	$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k}$	D	$\epsilon_0 = \frac{r}{4\pi k^2}$

37- إذا وضعت شحنتين بحيث تفصل بينهما مسافة (r) ثم ضاعفت كلا الشحنتين و ضاعفت المسافة بينهما . أي الآتية صحيح ؟

$$F_2 = \frac{2 \times 2 F_1}{(2r)^2} = \frac{4 F_1}{4 r^2} = F_1$$

A	$F_2 = 2F_1$	B	$F_2 = 4F_1$
C	$F_2 = 0.5 F_1$	D	$F_2 = F_1$

38- يوضح الشكل المجاور كرتان موجبتان الشحنة على محور y . بالاعتماد على البيانات في الشكل المجاور ما مقدار واتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة $(2.0 \mu C)$



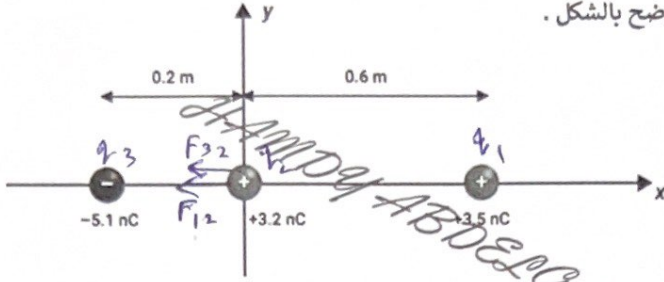
$$F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(2)^2} = 2.25 \times 10^{-2} N$$

مقدار القوة	اتجاه القوة	
2.25 x 10 ⁻² N	باتجاه محور y الموجب	A
2.25 x 10 ⁻² N	باتجاه محور y السالب	B
4.5 x 10 ⁻² N	باتجاه محور y الموجب	C
4.5 x 10 ⁻² N	باتجاه محور y السالب	D

الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

39- ثلاث جسيمات مشحونة مرتبة جنباً إلى جنب كما هو موضح بالشكل .

- في أي اتجاه ستتحرك الشحنة (3.2 nC) ؟



عمودياً لأعلى	A
باتجاه الشحنة -5.1 nC	B
عمودياً لأسفل	C
باتجاه الشحنة $+3.5 \text{ nC}$	D

40- أي من العبارات التالية صحيحة بشأن العلاقة بين القوة الكهروستاتيكية و المسافة التي تفصل بين جسيمين مشحونين ؟

A. تتناسب القوة الكهروستاتيكية عكسياً مع المسافة بين جسيمين مشحونين .

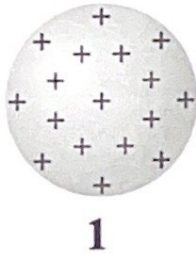
B. تتناسب القوة الكهروستاتيكية طردياً مع مربع المسافة بين جسيمين مشحونين .

C. تتناسب القوة الكهروستاتيكية عكسياً مع مربع المسافة بين جسيمين مشحونين .

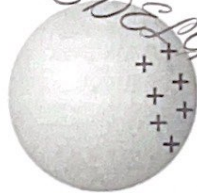
D. تتناسب القوة الكهروستاتيكية طردياً مع المسافة بين جسيمين مشحونين .

41- يوضح الشكل البياني توزيع الشحنة الموجبة بشكل حر على سطحي كرتين معزولتين .

أي مما يلي يعتبر صحيحاً للكرتين ؟



1

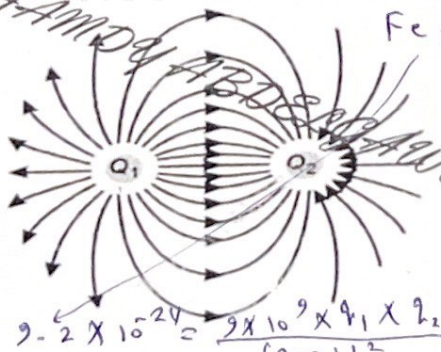


2

الكرة 1	الكرة 2	
عازلة	عازلة	A
عازلة	موصلة	B
موصلة	عازلة	C
موصلة	موصلة	D

42- يظهر الشكل المجاور شحنتين متساويتين (Q_1, Q_2) ، المسافة بينهما (0.01 m) تؤثران بقوة مقدارها $(9.2 \times 10^{-24} \text{ N})$ على بعضهما البعض . ما مقدار كل من الشحنتين ؟

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



$$9.2 \times 10^{-24} = \frac{9 \times 10^9 \times q_1 \times q_2}{(0.01)^2}$$

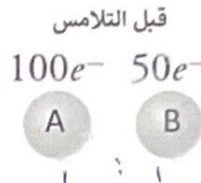
$Q_1 = 1.9 \times 10^{-19} \text{ C}$ $Q_2 = -1.9 \times 10^{-19} \text{ C}$	(B)	$Q_1 = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ $Q_2 = -3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$	(A)
$Q_1 = -1.9 \times 10^{-19} \text{ C}$ $Q_2 = 1.9 \times 10^{-19} \text{ C}$	(D)	$Q_1 = -3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ $Q_2 = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$	(C)

43- يوضح الشكل أدناه جسمين مشحونين (A, B) قبل التلامس وفقاً لقانون حفظ الشحنة ، ماذا يحدث بعد التلامس بين (A, B)

$$q = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

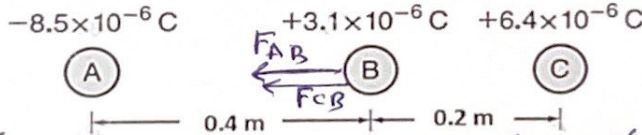
$$= \frac{100e^- + 50e^-}{2}$$

$$= 75e^-$$



(B)	(A)
(D)	(C)

44- ثلاث كرات مشحونة في المواقع الموضحة في الشكل ، ماهي القوة المحصلة المؤثرة على الكرة B ؟



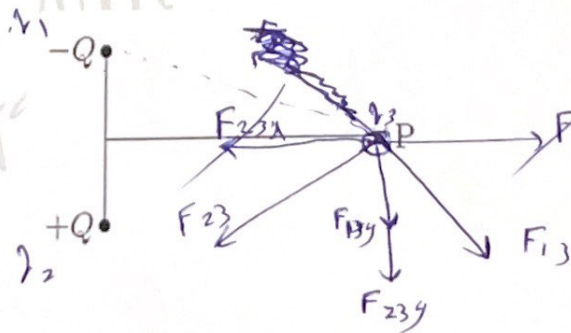
اتجاه القوة	مقدار القوة	
في اتجاه اليمين	6.0 N	(A)
في اتجاه اليمين	3.0 N	(B)
في اتجاه اليسار	6.0 N	(C)
في اتجاه اليسار	3.0 N	(D)

$$F_{AB} = \frac{9 \times 10^9 \times 8.5 \times 10^{-6} \times 3.1 \times 10^{-6}}{0.4^2} = 1.48 \text{ N}$$

$$F_{CB} = \frac{9 \times 10^9 \times 6.4 \times 10^{-6} \times 3.1 \times 10^{-6}}{0.2^2} = 4.46 \text{ N}$$

$$F_{net B} = F_{AB} + F_{CB} = 1.48 + 4.46 = 5.94 \text{ N}$$

45- شحنتان كهربائيتان (+Q, -Q) تفصل بينهما مسافة ما ، توجد شحنة ثالثة (-q) موضوعة عند النقطة P . ما اتجاه محصلة القوة على الشحنة الثالثة عند النقطة P ؟



(A)	(B)	يمين الصفحة
(C)	(D)	يسار الصفحة

$$F_{net} = F_{13y} + F_{23y}$$

الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

المجالات الكهربائية وقانون جاوس

46- وحدة قياس شدة المجال الكهربائي تكافئ

$$E = \frac{F_c}{q} \Rightarrow \frac{N}{C} = N \cdot C^{-1}$$

$N \cdot C$	A
$N \cdot C^2$	B
$N^2 \cdot C^2$	C
$N \cdot C^{-1}$	D

Handy Abdelgawad

$q = 30 \text{ nC}$

30 cm

E

47- ما قيمة المجال الكهربائي على بعد (30 cm) من شحنة نقطية موجبة مقدارها ($q = 30 \text{ nC}$)

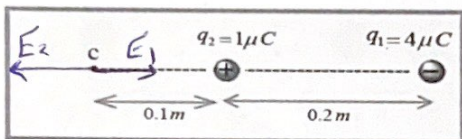
$$E = \frac{k|q|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 30 \times 10^{-9}}{(0.30)^2}$$

$$= 3000 \text{ N/C}$$

$$= 3 \times 10^3 \text{ N/C}$$

$5.0 \times 10^{-2} \text{ N/C}$	(B)	$3.0 \times 10^{-1} \text{ N/C}$	(A)
$3.0 \times 10^3 \text{ N/C}$	(D)	$9.0 \times 10^2 \text{ N/C}$	(C)

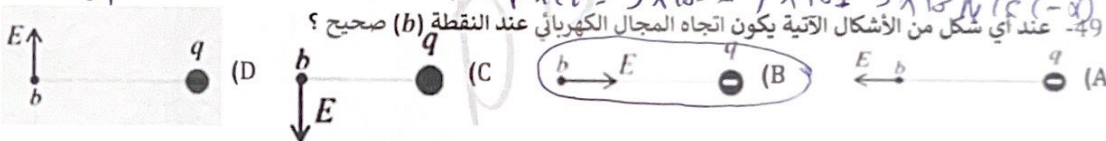
48- معتمداً على البيانات في الشكل المجاور ، فإن محصلة المجال الكهربائي عند النقطة (C)



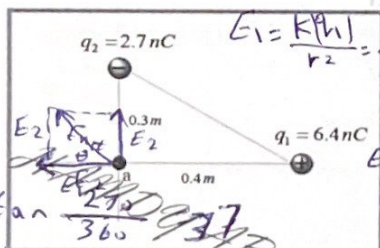
$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} = 9 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 9 \times 10^5 \text{ N/C}$$

اتجاه المجال الكهربائي	مقدار المجال الكهربائي	
باتجاه محور X الموجب	$5.0 \times 10^5 \text{ N/C}$	A
باتجاه محور X السالب	$5.0 \times 10^5 \text{ N/C}$	B
باتجاه محور X الموجب	$1.8 \times 10^6 \text{ N/C}$	C
باتجاه محور X السالب	$1.8 \times 10^6 \text{ N/C}$	D



50- معتمداً على البيانات في الشكل المجاور ، احسب شدة المجال عند النقطة (a) وحدد اتجاهها مع محور x الموجب



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6.4 \times 10^{-9}}{(0.4)^2} = 360 \text{ N/C}$$

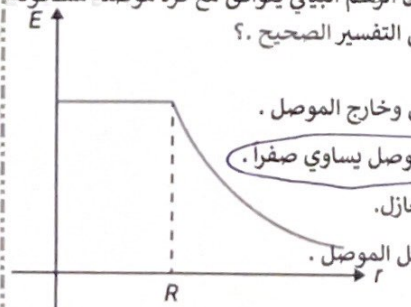
$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2.7 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 270 \text{ N/C}$$

$$E_{\text{net}} = \sqrt{(360)^2 + (270)^2} = 450 \text{ N/C}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{270}{360} \right) = 37^\circ$$

اتجاه المجال الكهربائي	مقدار المجال الكهربائي	
باتجاه يصنع زاوية 143°	450.0 N/C	A
باتجاه يصنع زاوية 37°	450.0 N/C	B
باتجاه يصنع زاوية 143°	630.0 N/C	C
باتجاه يصنع زاوية 37°	630.0 N/C	D

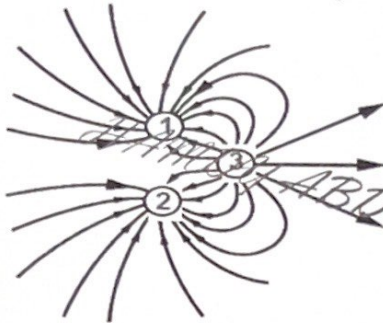
51- يوضح الشكل المجاور التغير في المجال الكهربائي بدلالة المسافة r ، يعتقد طالب أن الرسم البياني يتوافق مع كرة موصلة مشحونة نصف قطرها (R). هل تعتقد أن الطالب على حق ؟ اختر العبارة التالية تحتوي على التفسير الصحيح ؟



- A. لا ، لا يتوافق الرسم البياني مع كرة موصلة مشحونة لأن المجال الكهربائي ثابت داخل وخارج الموصل .
- B. لا ، لا يتوافق الرسم البياني مع كرة موصلة مشحونة لأن المجال الكهربائي داخل الموصل يساوي صفراً .
- C. لا ، يتوافق الرسم البياني مع كرة عازلة مشحونة لأن المجال الكهربائي ثابت داخل العازل .
- D. نعم ، يتوافق الرسم البياني مع كرة موصلة مشحونة لأن المجال الكهربائي ثابت داخل الموصل .

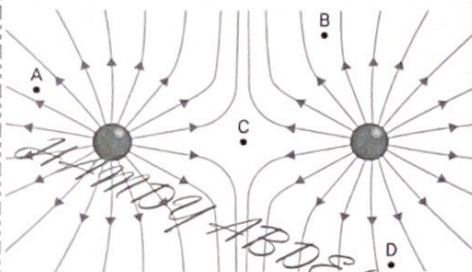
الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الاستاذ / حمدي عبد الجواد

52- يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لثلاث شحنات كهربائية (1, 2, 3)، مانوع الشحنات الكهربائية ؟



الشحنة 1	الشحنة 2	الشحنة 3	
موجبة	موجبة	سالبة	A
سالبة	سالبة	موجبة	B
سالبة	موجبة	سالبة	C
موجبة	سالبة	موجبة	D

53- الشكل المجاور يبين خطوط المجال الكهربائي الناتج عن شحنتين . أي العبارات التالية صحيحة ؟



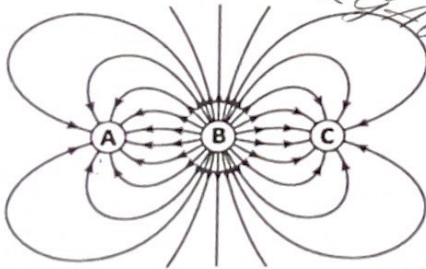
A. الشحنتان موجبتان وأكبر قيمة للمجال عند النقطة C.

B. الشحنتان سالبتان وأكبر قيمة للمجال عند النقطة C.

C. الشحنتان موجبتان وأكبر قيمة للمجال عند النقطة A.

D. الشحنتان سالبتان وأقل قيمة للمجال عند النقطة C.

54- أي من الشحنات في الشكل هي شحنة (شحنات) سالبة ؟

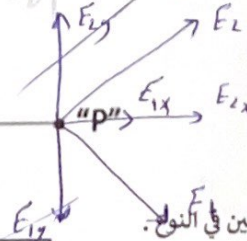


A, C	(B)	A, B	(A)
B	(D)	C, B	(C)

55- يظهر الشكل شحنتين نقطيتين ($-Q, +Q$) حيث توجد النقطة P على المنصف العمودي للخط الذي يربط بين الشحنتين . أوجد اتجاه محصلة المجال الكهربائي عند النقطة P

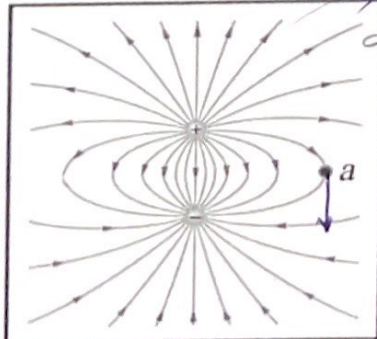
$+Q$

$+Q$



إلى الأعلى	(B)	نحو اليمين	(A)
إلى الأسفل	(D)	نحو اليسار	(C)

56- الشكل المجاور يمثل خطوط مجال كهربائي لشحنتين مختلفتين في النوع.



- أي المتجهات التالية يمثل اتجاه المجال عند النقطة a

→ .A

← .B

↑ .C

↓ .D

الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

- 57- شحنتان نقطيتان مقدارهما $(q_1 = +4.0 \mu C)$ ، $(q_2 = -8.0 \mu C)$ على الترتيب والمسافة بينهما (4.0 cm) .
احسب شدة المجال الكهربائي في منتصف المسافة بين الشحنتين ؟

Handy Abdelgawad

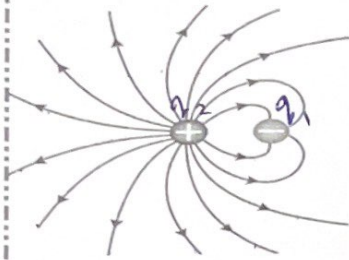
$-8 \mu C = q_2$ E_2 E_1 $q_1 = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$ $2.7 \times 10^8 \text{ N/C}$.A

$E_1 = \frac{k q_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(0.02)^2} = \frac{9 \times 4 \times 10^3}{0.0004} = \frac{36 \times 10^3}{0.0004} = 9.0 \times 10^7 \text{ N/C}$.B

$E_2 = \frac{2 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{(0.02)^2} = \frac{16 \times 10^3}{0.0004} = 4.0 \times 10^7 \text{ N/C}$.C

$E_{\text{net}} = E_1 + E_2 = 9.0 \times 10^7 + 4.0 \times 10^7 = 1.3 \times 10^8 \text{ N/C}$.D

- 58- استناداً لكثافة خطوط المجال الكهربائي المبين في الشكل المجاور. إذا كانت الشحنة السالبة تساوي $(-12.0 \mu C)$.
ما مقدار الشحنة الموجبة ؟



Handy Abdelgawad

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{N_1}{N_2}$ $12.0 \mu C$.A

$\frac{12 \times 10^6}{q_2} = \frac{4}{16}$ $6.0 \mu C$.B

$q_2 = 48 \times 10^6 \text{ C} = 48 \mu C$ $48.0 \mu C$.C

$24.0 \mu C$.D

- 59- وضع بروتون في مجال كهربائي منتظم مقداره (0.66 V/m) .

أوجد تسارع البروتون بوحدة (m/s^2) نتيجة وجوده داخل المجال الكهربائي .

Handy Abdelgawad

$a = \frac{F_e}{m} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 0.66}{1.67 \times 10^{-27}} = \frac{1.056 \times 10^{-19}}{1.67 \times 10^{-27}} = 6.3 \times 10^7 \text{ m/s}^2$ 6.3×10^7 .A

2.7×10^7 .B

9.3×10^7 .C

5.0×10^7 .D

- 60- إلكترون يتحرك بسرعة $(27.5 \times 10^6 \text{ m/s})$ موازياً لمجال كهربائي مقداره $(1.14 \times 10^4 \text{ N/C})$.

ما المسافة التي يقطعها الإلكترون قبل التوقف؟ علماً بأن $q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Handy Abdelgawad

$a = \frac{F_e}{m} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 1.14 \times 10^4}{9.11 \times 10^{-31}} = \frac{1.824 \times 10^{-15}}{9.11 \times 10^{-31}} = 2 \times 10^{15} \text{ m/s}^2$

$6.9 \times 10^{-3} \text{ m}$	C	$6.9 \times 10^{-9} \text{ m}$	A
$189 \times 10^{-3} \text{ m}$	D	$189 \times 10^{-9} \text{ m}$	B

- 61- ماهي وحدة قياس كثافة الشحنة الخطية λ الموجودة على سلك رفيع وطويل ؟

Handy Abdelgawad

$\lambda = \frac{q}{L} \Rightarrow \frac{\text{C}}{\text{m}}$ C/m .A

C/m^2 .B

C/m^3 .C

C/s .D

الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

62- في الشكل المجاور مقدار الشحنة q_1 أكبر من مقدار الشحنة q_2 . عند أي نقطة يمكن أن ينعدم عندها المجال الكهربائي؟



A. عند النقطة a

B. عند النقطة b

C. عند النقطة c

D. عند النقطة d

بما أن الشحنات مختلفات في النوع والمقدار، إذ تقع نقطة الانزياح في الخارج، وأقرب للشحنة الأقوى.

63- شحنتان نقطيتان متماثلتان كل منهما $(+9.0 \text{ nC})$ وضعت في المستوى (X, Y) عند المواقع الآتية:

$(x = 0.0 \text{ cm}, y = 0.0 \text{ cm})$ و $(x = +3.0 \text{ cm}, y = +5.0 \text{ cm})$ أجب عما يلي:

- احسب مقدار محصلة المجال الكهربائي عند نقطة موقعها $(x = 0.0 \text{ cm}, y = +5.0 \text{ cm})$

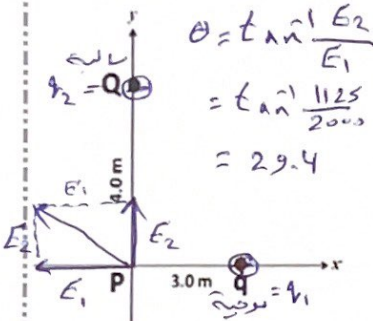
$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-9}}{0.05^2} = 3.24 \times 10^4 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-9}}{0.032^2} = 9 \times 10^4 \text{ N/C}$$

$E_R = 9.6 \times 10^4 \text{ N/C}$	C	$E_R = 9.0 \times 10^4 \text{ N/C}$	A
$E_R = 5.8 \times 10^4 \text{ N/C}$	D	$E_R = 3.2 \times 10^4 \text{ N/C}$	B

$$E_{\text{net}} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 9.6 \times 10^4 \text{ N/C}$$

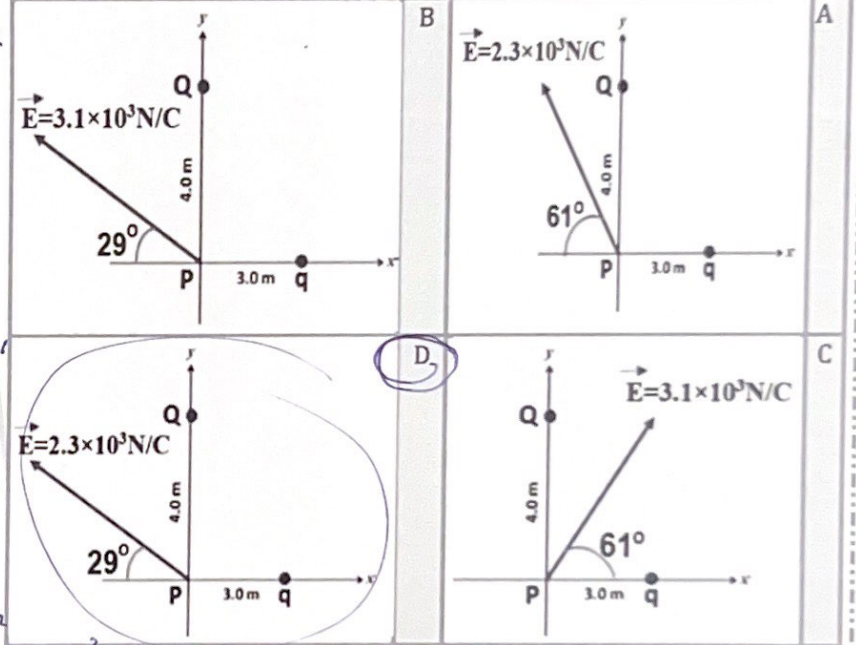
64- وفقاً للشكل المجاور إذا كانت $(Q = -2.0 \mu\text{C})$ و $(q = +2.0 \mu\text{C})$. ما المجال الكهربائي عند النقطة p(0, 0)؟



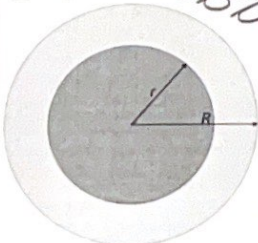
$$E_1 = \frac{kq}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{3^2} = 2000 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{kQ}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{4^2} = 1125 \text{ N/C}$$

$$E_{\text{net}} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(2000)^2 + (1125)^2} = 2.3 \times 10^3 \text{ N/C}$$



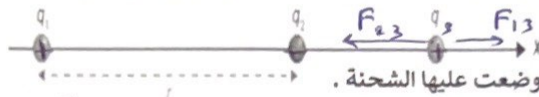
65- هيكل كروي مصمت من مادة عازلة تم توزيع شحنة قدرها $(2.0 \mu\text{C})$ في انحائه بانتظام وله كثافة شحنة جسمية. إذا كان نصف قطره $(R = 4.0 \text{ cm})$. ما مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد $(r = 2.0 \text{ cm})$.



$$E = \frac{kQ}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(0.02)^2} = 5.63 \times 10^6 \text{ N/C}$$

$4.9 \times 10^6 \text{ N/C}$	C	$1.3 \times 10^6 \text{ N/C}$	A
$5.63 \times 10^6 \text{ N/C}$	D	$2.0 \times 10^6 \text{ N/C}$	B

71- يوجد شحنتان متساويتان $\{ -q_2 \text{ و } q_1 \}$ على مسافة r من بعضهما البعض . ووضعت شحنة ثالثة موجبة q على يمين الشحنة q_2 كما هو موضح في الشكل .



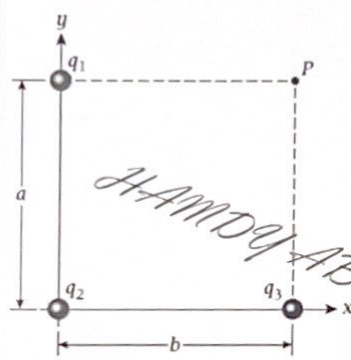
حدد اتجاهات القوة الكهربائية F و المجال الكهربائي E عند النقطة التي وضعت عليها الشحنة .

Handwritten: $F_{net} = F_{23} - F_{13} = \frac{kq_2q}{r^2} - \frac{kq_1q}{r^2}$

Handwritten: بما أن $q_2 > q_1$ فـ $F_{23} > F_{13}$ فـ F_{net} موجبة دكره
أيضا $E_{net} \Rightarrow (-X)$ اليسار

A	اتجاه كل من F, E أفقي لليمين
B	اتجاه كل من F, E أفقي لليسار
C	اتجاه E أفقي لليسار ، اتجاه F أفقي لليمين
D	اتجاه E أفقي لليمين اتجاه F أفقي لليسار

72- وفقاً للشكل المجاور إذا كانت $(q_1 = +1.50 \mu C)$ و $(q_2 = +2.50 \mu C)$ و $(q_3 = -3.50 \mu C)$.
ما اتجاهات المجال الكهربائي عند النقطة $p(0, 0)$ ؟



B	A
D	C

73- كرة فلزية نصف قطرها (15 cm) وتحمل شحنة قدرها $(q = 1.5 \text{ pC})$ فإن كثافة الشحنة السطحية σ تساوي :



Handwritten: $\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{4\pi r^2}$
 $\sigma = \frac{1.5 \times 10^{-12}}{4\pi \times 0.15^2}$

$2.12 \times 10^{-11} \text{ C/m}^2$	C	$5.3 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$	A
$1.06 \times 10^{-10} \text{ C/m}^2$	D	$5.3 \times 10^{-12} \text{ C/m}^2$	B

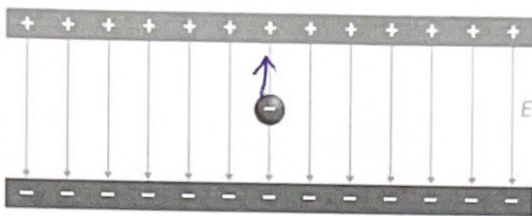
74- كرة مطاطية نصف قطرها (1.5 cm) تحمل شحنة قدرها ($q = 3.3 \times 10^{-10} \text{ C}$) فإن كثافة الشحنة الحجمية ρ تساوي:

علمًا بأن حجم الكرة ($V = \frac{4}{3} \pi r^3$)

$$\rho = \frac{q}{V} = \frac{3.3 \times 10^{-10}}{\frac{4}{3} \pi (0.015)^3}$$

$3.5 \times 10^{-5} \text{ C/m}^3$	C	$2.3 \times 10^{-5} \text{ C/m}^3$	A
$4.2 \times 10^{-5} \text{ C/m}^3$	D	$7.1 \times 10^{-5} \text{ C/m}^3$	B

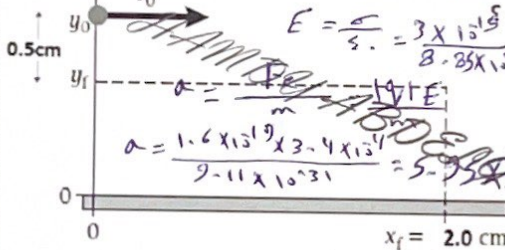
75- هناك جسيم صغير سالب الشحنة وله كتلة m معلق بين لوحين أفقيين مشحونين كما هو موضح بالرسم .



- ما هو اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على الجسيم المعلق؟

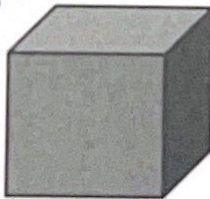
أفقي لليسار	C	عمودي لأسفل	A
أفقي لليمين	D	عمودي لأعلى	B

76- كما يظهر الشكل يتم إطلاق إلكترون أفقياً باتجاه محور X الموجب فوق لوح موصل ومشحون أفقياً بكثافة شحنة سطحية ($3.0 \times 10^{-15} \text{ C/m}^2$) بحيث يكون الانحراف الرأسى للإلكترون (0.5 cm) بعد أن يقطع مسافة أفقية (2.0 cm) . ما سرعة الإلكترون عند إطلاقه



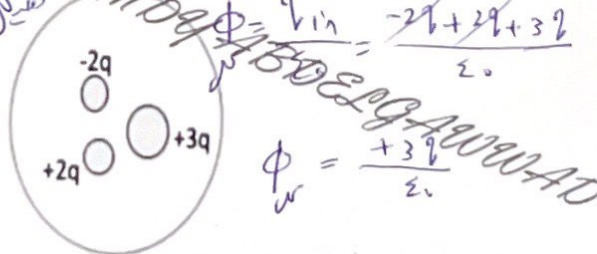
$2.4 \times 10^6 \text{ m/s}$	(B)	$1.2 \times 10^6 \text{ m/s}$	(A)
$1.54 \times 10^3 \text{ m/s}$	(D)	$1.3 \times 10^5 \text{ m/s}$	(C)

77- وضع مكعب متعاقل الشحنة مصنوع من مادة عازلة في مجال كهربائي خارجي كما هو موضح بالشكل ، وكان التدفق الكهربائي عبر السطح المواجه للمجال الكهربائي يساوي (-200 V.m) .



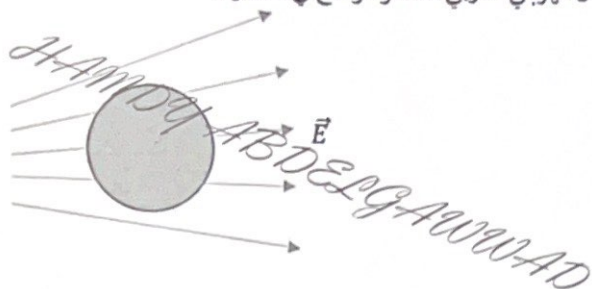
+200 V.m	(B)	-200 V.m	(A)
+400 V.m	(D)	0.0 V.m	(C)

78- وضعت ثلاث شحنات معزولة ($+3q, -2q, +2q$) في حيز ثلاثي الأبعاد ويحيط بها سطح جاوس كما هو موضح في الشكل. ما مقدار التدفق الكهربائي عبر هذا السطح؟ حيث (ϵ_0) تمثل السماحية الكهربائية للفراغ .



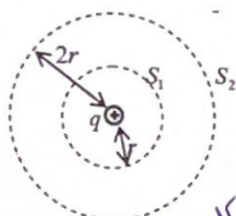
$\phi = \frac{+3q}{\epsilon_0}$	(B)	$\phi = \frac{+7q}{\epsilon_0}$	(A)
$\phi = +3q$	(D)	$\phi = \frac{+5q}{4\pi\epsilon_0}$	(C)

- 79- وضعت كرة متعادلة الشحنة مصنوعة من مادة عازلة في مجال كهربائي خارجي كما هو موضح في الشكل .
إن التدفق الكهربائي الكلي عبر سطح الكرة هو :



- A. سالب
B. موجب
C. صفر
D. لا يمكن تحديده

- 80- وضعت شحنة مقدارها (+q) في مركز غلافان كرويان متحدان في المركز . إذا كان نصف قطر الكرة الخارجية ضعف نصف قطر الكرة الداخلية . أي الآتية صحيح عن التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطحين ؟



لأنه كلما سادس على
نقطة الشحنة

- A. التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح الأصغر يساوي التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح الأكبر .
B. التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح الأصغر أصغر التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح الأكبر .
C. التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح الأصغر أكبر التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح الأكبر .
D. التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطحين يساوي صفراً .

$$\phi_1 = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$\phi_2 = \frac{q}{\epsilon_0}$$

- 81- أي من العلاقات التالية تمثل قانون جاوس ؟

$\oint E \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$	C	$\oint E \cdot d\vec{A} = \frac{\epsilon_0}{q}$	A
$\oint E \cdot d\vec{A} = q\epsilon_0$	D	$\oint E \cdot dA = \frac{1}{q\epsilon_0}$	B

- 82- ماهي وحدة قياس كثافة الشحنة السطحية (σ) الموجودة على صفيحة فلزية رقيقة ؟

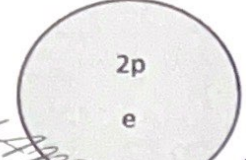
- A. C/m
B. C/m^2
C. C/m^3
D. C/s

- 83- ماذا تمثل X في الصيغة ($E_y = \frac{2kx}{y}$) للسلك لانهاهي الطول وما هي وحدة قياسها ؟

$$E = \frac{2k\lambda}{r}$$

الرمز X	وحدة القياس	
A	كثافة الشحنة الخطية	C/m
B	كثافة الشحنة السطحية	C/m^2
C	كثافة الشحنة الحجمية	C/m^3
D	كثافة الشحنة اللانهائية	C/m^4

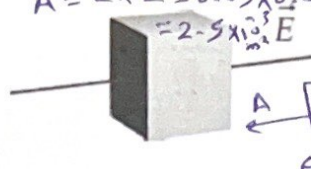
84- ما مقدار التدفق الكهربائي عبر الكرة الظاهرة في الشكل التي تحتوي على إلكترون واحد وبروتونين ؟



$\Phi = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$
 $\Phi = \frac{2p + e}{\epsilon_0} = \frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} + (-1.6 \times 10^{-19})}{8.85 \times 10^{-12}} = 0$

$5.4 \times 10^{-8} \text{ N.m}^2/\text{C}$	(B)	$1.6 \times 10^{-8} \text{ N.m}^2/\text{C}$	(A)
$3.6 \times 10^{-8} \text{ N.m}^2/\text{C}$	(D)	$1.8 \times 10^{-8} \text{ N.m}^2/\text{C}$	(C)

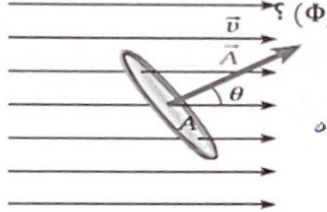
85- حسب الشكل مكعب طول ضلعه (5.0 cm) في مجال كهربائي منتظم ($E = 200 \text{ N/C}$) متعامد مع مستوى أحد أوجه المكعب. احسب التدفق الكهربائي الذي يعبر الوجه الأسود ؟



$A = L \times L = 0.05 \times 0.05 = 0.0025 \text{ m}^2$
 $\Phi = AE \cos \theta = 200 \times 0.0025 \times \cos 180^\circ = -0.5 \text{ N.m}^2/\text{C}$

$+0.5 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(B)	$0.0 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(A)
$-1.5 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(D)	$-0.5 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(C)

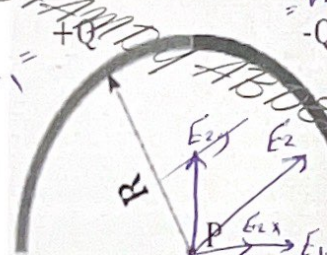
86- اعتماداً على الشكل المجاور، عند أي زاوية (θ) ستكون قيمة التدفق الكهربائي ($\Phi_E = 0.5 AE$) ؟



$\Phi_E = AE \cos \theta$
 $0.5 AE = AE \cos \theta$
 $0.5 = \cos \theta$
 $\theta = \cos^{-1} 0.5 = 60^\circ$

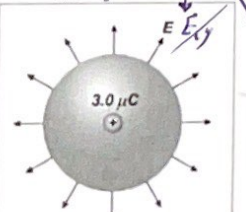
$\theta = 0^\circ$	(B)	$\theta = 45^\circ$	(A)
$\theta = 60^\circ$	(D)	$\theta = 90^\circ$	(C)

87- ساقين عازلتين شكلتا نصف دائرة وضع على الطرف الأيسر شحنة (+Q) والنصف الآخر شحنة (-Q) ووزعتا بانتظام على كلا الساقين. أفضل شكل للمجال الكهربائي عند النقطة p الواقعة في مركز الدائرة هو



→ A
 ← B
 ↑ C
 ↓ D

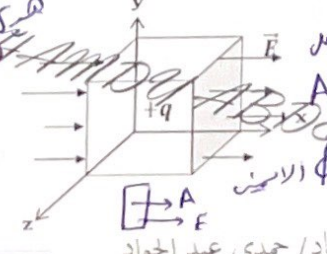
88- يبين الشكل المجاور شحنة نقطية موجبة مقدارها ($3.0 \mu\text{C}$)، موضوعة في مركز كرة نصف قطرها (20.0 cm) في الهواء. ما التدفق الكهربائي عبر سطح الكرة ؟



$\Phi = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} = \frac{3 \times 10^{-6}}{8.85 \times 10^{-12}} = 3.4 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$

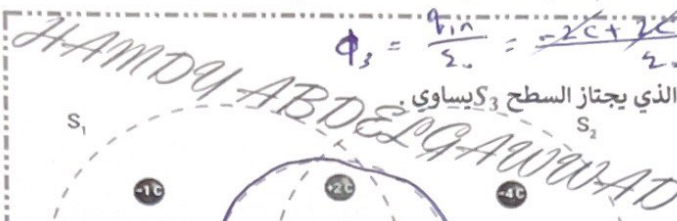
$0.0 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(B)	$1.35 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(A)
$3.4 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(D)	$2.7 \times 10^4 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(C)

89- مكعب طول ضلعه (15.0 cm) يجتازه مجال كهربائي شدته (200 N/C) ويوجد بداخله شحنة كهربائية مقدارها (12.0 nC). احسب التدفق الذي يجتاز الوجه الأيمن للمكعب ؟



$\Phi = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} = \frac{12 \times 10^{-9}}{8.85 \times 10^{-12}} = 1.35 \times 10^3 \text{ N.m}^2/\text{C}$
 $A = L \times L = 0.15 \times 0.15 = 0.0225 \text{ m}^2$
 $\Phi = AE \cos \theta = 200 \times 0.0225 \times \cos 0^\circ = 4.5 \text{ N.m}^2/\text{C}$
 $\Phi_{total} = 1.35 \times 10^3 + 4.5 = 1.3545 \times 10^3 \approx 1.4 \times 10^3 \text{ N.m}^2/\text{C}$

$1.4 \times 10^3 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(B)	$2.2 \times 10^2 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(A)
$1.2 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(D)	$2.3 \times 10^2 \text{ N.m}^2/\text{C}$	(C)



$\phi = \frac{-5C}{\epsilon_0}$	C	$\phi = \frac{0C}{\epsilon_0}$	A
$\phi = \frac{-3C}{\epsilon_0}$	D	$\phi = \frac{-2C}{\epsilon_0}$	B

90- با الاعتماد على البيانات في الشكل المجاور فإن التدفق الذي يجتاز السطح S_3 يساوي



91- يظهر الشكل المجاور سطحاً على شكل نصف كرة نصف قطرها (0.30 m) وقد وضعت عند مركز قاعدتها الدائرية شحنة نقطية ($Q = +12.0 \text{ nC}$)

احسب التدفق الذي يجتاز هذا السطح بتأثير الشحنة النقطية ؟

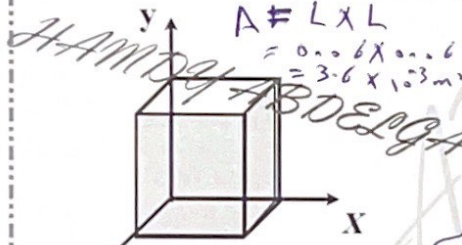
$$\phi = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} = \frac{12 \times 10^{-9}}{8.85 \times 10^{-12}} = 1.36 \times 10^3 \text{ N m}^2 / \text{C}$$

$$= 1.36 \times 10^3 \text{ N m}^2 / \text{C} \quad \text{B. } +6.78 \times 10^2 \text{ N m}^2 / \text{C}$$

$$\phi = \frac{1.36 \times 10^3}{2} = 677.7 \text{ N m}^2 / \text{C}$$

$$-1.36 \times 10^3 \text{ N m}^2 / \text{C} \quad \text{D.}$$

92- في الشكل المجاور مكعب طول ضلعه (6.0 cm) يجتازه مجال كهربائي مقداره بوحدة (N/C) وفق المعادلة :



$$\{E = 5.0\hat{x} + 8.0\hat{y} + 4\hat{z}\}$$

ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز وجهي المكعب الأمامي واليسار ؟

$$-0.018 \text{ N m}^2 / \text{C} \quad \text{A.}$$

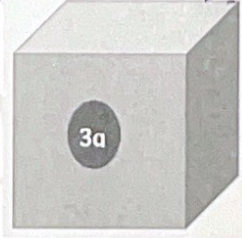
$$+0.014 \text{ N m}^2 / \text{C} \quad \text{B.}$$

$$+0.032 \text{ N m}^2 / \text{C} \quad \text{C.}$$

$$-0.0036 \text{ N m}^2 / \text{C} \quad \text{D.}$$

93- افترض أنه تم وضع شحنة نقطية (3q) في مركز مكعب (سطح جاوسي).

ما هو مقدار التدفق الكهربائي عبر كل وجه من أوجه المكعب ؟



$$\phi = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} = \frac{3q}{\epsilon_0}$$

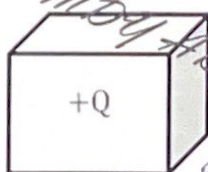
$$\phi = \frac{3q}{6 \times 2\epsilon_0}$$

$$= \frac{q}{2\epsilon_0}$$

$\phi = \frac{q}{\epsilon_0}$	C	$\phi = \frac{6q}{\epsilon_0}$	A
$\phi = \frac{3q}{\epsilon_0}$	D	$\phi = \frac{q}{2\epsilon_0}$	B

94- شحنة نقطية مستقرة في مركز مكعب ، إذا كان التدفق الكهربائي الكلي الذي يجتاز المكعب ($5.0 \times 10^4 \text{ N m}^2 / \text{C}$)

ما مقدار الشحنة عند مركز المكعب ؟



$$\phi = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} = \frac{5.0 \times 10^4}{8.85 \times 10^{-12}}$$

$$= 5.65 \times 10^{12} \text{ C}$$

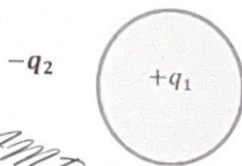
$$q_{in} = 5.65 \times 10^{12} \times 8.85 \times 10^{-12} = 4.98 \times 10^1 \text{ C} = 49.8 \text{ C} \approx 44 \mu\text{C}$$

3.2 μC	C	44.0 μC	A
1.6 μC	D	2.7 μC	B

95- أي من العبارات التالية تمثل قانون جاوس ؟

- A. التدفق الكهربائي عبر سطح مغلق يتناسب طردياً مع مقدار الشحنة الموجودة داخل السطح .
 B. تتوزع الشحنة الكهربائية بانتظام على أسطح الموصلات المشحونة .
 C. شدة المجال الكهربائي داخل أي موصل تساوي صفر .
 D. السطح الخارجي لأي موصل هو سطح تساوي الجهد .

96- كرة مجوفة وموصلة غير مشحونة في البداية . فوضعت شحنة موجبة $+q_1$ داخل الكرة كما هو مبين في الشكل. ثم وضعت شحنة سالبة $-q_2$ سالبة أخرى بالقرب من الكرة لكن من الخارج . أي من العبارات التالية تصف محصلة القوة الكهربائية المؤثرة في كل شحنة ؟

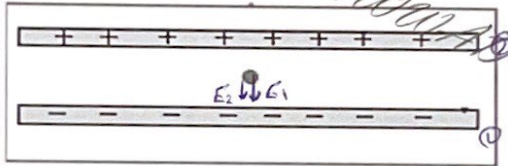


- A. توجد محصلة قوة كهربائية تؤثر في $(-q_2)$ نحو اليمين ، لكن لا تؤثر في $(+q_1)$.
 B. توجد محصلة قوة كهربائية تؤثر في $(+q_1)$ نحو اليمين ، لكن لا تؤثر في $(-q_2)$.
 C. توجد محصلة قوة كهربائية تؤثر في $(-q_2)$ نحو اليسار ، لكن لا تؤثر في $(+q_1)$.
 D. تتأثر كلتا الشحنتين بمحصلة قوة كهربائية متساوية في المقدار والاتجاه .

97- سلكان متوازيان بطول لا نهائي تفصل بينهما مسافة (2.0 cm) كما في الشكل. إذا كانت كثافة الشحنة الخطية لكل منهما (8.0 nC/m) . احسب شدة المجال الكهربائي في منتصف المسافة بينهما .

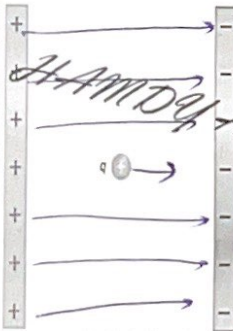
$$E = \frac{2k\lambda}{r} = \frac{2 \times 9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{0.01} = 14400 \text{ N/C}$$

$$E_{\text{net}} = E_1 + E_2 = 14400 + 14400 = 28800 \text{ N/C}$$



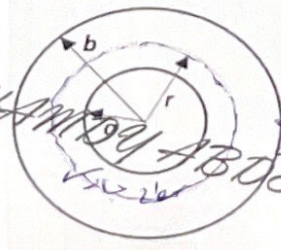
$7.2 \times 10^3 \text{ N/C}$	C	$1.44 \times 10^4 \text{ N/C}$	A
$2.88 \times 10^4 \text{ N/C}$	D	$7.2 \times 10^5 \text{ N/C}$	B

98- وضع بروتون في مجال كهربائي منتظم $\vec{E}$ كما هو موضح في الشكل المجاور ، وترك البروتون ليبدأ حركته من وضع السكون . أي العبارات تصف حركة البرتون ؟



- A. لن يتحرك من مكانه .
 B. سيتحرك البروتون ناحية اليسار عكس اتجاه المجال الكهربائي .
 C. سيتحرك البرتون ناحية اليمين باتجاه المجال الكهربائي .
 D. المعلومات المعطاة غير كافية ولا يمكن تحديد اتجاهه .

99- كرة مجوفة من مادة موصلة نصف قطرها a ويحيط بها سطح كروي آخر رقيق من مادة موصلة نصف قطره b حيث $(b > a)$ والكرتان متحدتان في المركز كما هو موضح بالشكل . شحنتا كل منهما بشحنة كهربائية منتظمة بحيث أصبحت كثافة شحنة سطح كل منهما (σ) . أوجد شدة المجال المتولد بين السطحين الكرويين على بعد (r) من المركز



$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{\text{in}}}{\epsilon_0}$$

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{q_{\text{in}}}{\epsilon_0}$$

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{\sigma \cdot 4\pi a^2}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma a^2}{\epsilon_0 r^2}$$

$E = \frac{\sigma r^2}{\epsilon_0 a^2}$	C	$E = \frac{\sigma a}{\epsilon_0 r}$	A
$E = \frac{\sigma r}{\epsilon_0 a}$	D	$E = \frac{\sigma a^2}{\epsilon_0 r^2}$	B

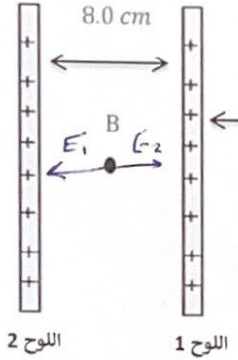
الفيزياء - 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

100 - كرة فلزية سميكة وجوفاء نصف قطرها الداخلي (8.0 cm) ، ونصف قطرها الخارجي (10.0 cm) ومشحونة بشحنة موجبة مقدارها (10.0 μC) . إذا احتوت في داخلها على شحنة نقطية موجبة مقدارها (5.0 nC) ، فإن مقدار شدة المجال الكهربائي في نقطة تبعد عن المركز (20.0 cm) بوحدة N/C يساوي :



1.25 x 10 ⁶	C	1.1 x 10 ⁷	A
3.4 x 10 ⁶	D	2.25 x 10 ⁶	B

101 - لوحان رقيقان لانهائيان وغير موصلين وضعوا كما بالشكل المجاور في الهواء وكانت كثافة الشحنة على سطح اللوح 1 (+6.0 μC/m²) وكثافة الشحنة على سطح اللوح 2 (+4.0 μC/m²) . احسب مقدار المجال الكهربائي الكلي عند النقطة B التي تقع في منتصف البعد بين اللوحين وحدد اتجاهه



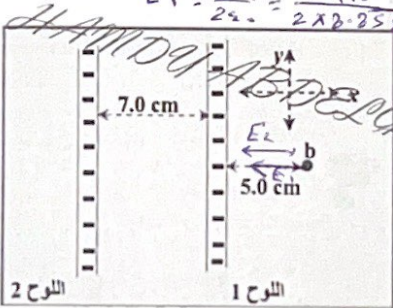
$$E_1 = \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} = \frac{6 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} = 3.4 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} = 2.26 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_{net} = 3.4 \times 10^5 - 2.26 \times 10^5 = 1.14 \times 10^5 \text{ N/C}$$

اتجاه المجال الكهربائي	مقدار المجال الكهربائي	
في اتجاه محور X الموجب	2.26 x 10 ⁵ N/C	A
في اتجاه محور X السالب	2.26 x 10 ⁵ N/C	B
في اتجاه محور X الموجب	1.13 x 10 ⁵ N/C	C
في اتجاه محور X السالب	1.13 x 10 ⁵ N/C	D

102 - لوحان رقيقان لانهائيان وغير موصلين وضعوا كما في الشكل المجاور في الهواء وكانت كثافة الشحنة على سطح اللوح 1 هي (-9.0 μC/m²) وكثافة الشحنة على سطح اللوح 2 هي (-6.0 μC/m²) . احسب مقدار المجال الكهربائي الكلي عند النقطة b وحدد اتجاهه



$$E_1 = \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} = \frac{9 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} = 5.08 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} = \frac{6 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} = 3.4 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_{net} = E_1 + E_2 = 5.08 \times 10^5 + 3.4 \times 10^5 = 8.48 \times 10^5 \text{ N/C}$$

اتجاه المجال الكهربائي	مقدار المجال الكهربائي	
في اتجاه محور X الموجب	1.7 x 10 ⁶ N/C	A
في اتجاه محور X السالب	1.7 x 10 ⁶ N/C	B
في اتجاه محور X الموجب	8.5 x 10 ⁵ N/C	C
في اتجاه محور X السالب	8.5 x 10 ⁵ N/C	D

103 - موصل كروي مجوف نصف قطره الداخلي (7.0 cm) ونصف قطره الخارجي (9.0 cm) وضعت شحنة q عند مركز الموصل فنتج عنها مجال كهربائي عند السطح الداخلي (150 N/C) يتجه نحو مركز الموصل . احسب مقدار الشحنة الكهربائية q وحدد نوعها .



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

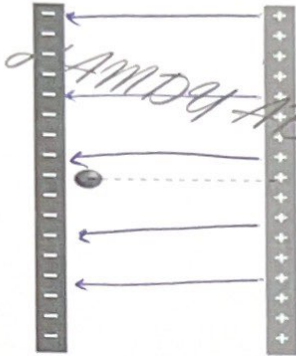
$$150 = \frac{9 \times 10^9 q}{(0.07)^2}$$

$$q = 8.2 \times 10^{-11} \text{ C}$$

نوع الشحنة	مقدار الشحنة	
موجبة	8.2 x 10 ⁻¹¹ C	A
سالبة	8.2 x 10 ⁻¹¹ C	B
موجبة	1.35 x 10 ⁻¹⁰ C	C
سالبة	1.35 x 10 ⁻¹⁰ C	D

فيكون المجال يتجه نحو المركز
فيكون نوع الشحنة سالبة

- 104- يوجد مجال كهربائي منتظم بين لوحين لهما شحنات متعاكسة وبينهما مسافة (1.8 cm). أطلق الإلكترون شحنته ($-1.6 \times 10^{-19} C$) وكتلته ($9.11 \times 10^{-31} kg$)، من السكون من اللوح السالب وتسارع بخط مستقيم حتى اصطدم باللوح الموجب. كان تسارع الإلكترون خلال حركته ($a = 1.5 \times 10^{14} m/s^2$).
ما مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الإلكترون؟ وما مقدار المجال الكهربائي بين اللوحين؟



$$F_e = m a$$

$$= 9.11 \times 10^{-31} \times 1.5 \times 10^{14}$$

$$= 1.37 \times 10^{-16} N$$

$$E = \frac{F_e}{q}$$

$$E = \frac{1.37 \times 10^{-16}}{1.6 \times 10^{-19}} = 8.5 \times 10^2 N/C$$

مقدار القوة	مقدار المجال	
$1.6 \times 10^{44} N$	$8.5 \times 10^2 N/C$	A
$1.37 \times 10^{-16} N$	$7.6 \times 10^{-15} N/C$	B
$1.6 \times 10^{44} N$	$7.6 \times 10^{-15} N/C$	C
$1.37 \times 10^{-16} N$	$8.5 \times 10^2 N/C$	D

- 105- يتحرك جسيم في مجال كهربائي منتظم باتجاه عمودي على خطوط المجال ($\theta = 90^\circ$).
أي العبارات الآتية صحيحة عن شحنة الجسيم؟

- A. الجسيم سالب الشحنة لأن القوة الكهربائية المؤثرة عليه متعامدة مع خطوط المجال.
B. الجسيم موجب الشحنة لأن القوة الكهربائية المؤثرة عليه متعامدة مع خطوط المجال.
C. الجسيم متعادل الشحنة لأنه لم يتأثر بقوة كهربائية تغير من اتجاهه.
D. للجسيم شحنة جزئية وهذا سبب حركته بهذا الشكل.

- 106- يتحرك سطح ما مساحته A خلال مجال كهربائي منتظم باتجاه موازي لاتجاه خطوط المجال.
أي العبارات الآتية صحيحة لمقدار التدفق الكهربائي؟

- A. يظل مقدار التدفق الكهربائي ثابتاً.
B. يصبح التدفق الكهربائي مساوياً للصفر.
C. يزداد مقدار التدفق الكهربائي ثم يتناقص.
D. يزداد مقدار التدفق الكهربائي.

- 107- كرة صلبة مشحونة وغير موصلة نصف قطرها R. ماهو التعبير الصحيح لكثافة الشحنة في حالة التماثل الكروي لهذه الكرة؟

مساحة
الحجم

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\rho = \frac{q}{V}$$

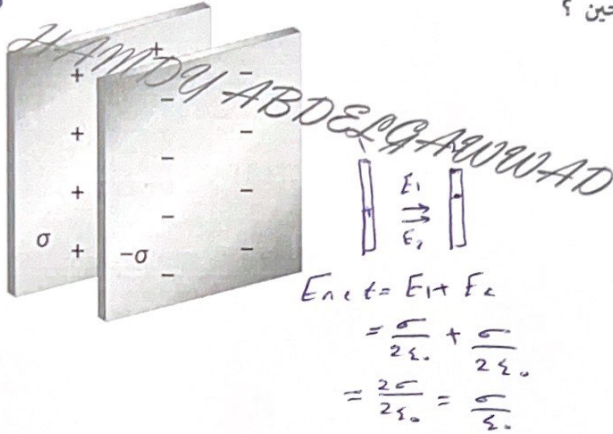
$$\rho = \frac{q}{\frac{4}{3} \pi r^3}$$

$\rho = \frac{4}{3} \pi r^3$	C	$\rho = \frac{q_{tot}}{\frac{4}{3} \pi r^3}$	A
$\rho = \frac{q_{tot} r_1}{4 \pi \epsilon_0 r^3}$	D	$\rho = \frac{4 \pi \epsilon_0 r^3}{q_{tot} r_1}$	B

مركز

108- يتم وضع لوحين مشحونين متطابقين وغير موصلين مقابل بعضهما البعض كما هو موضح بالشكل .

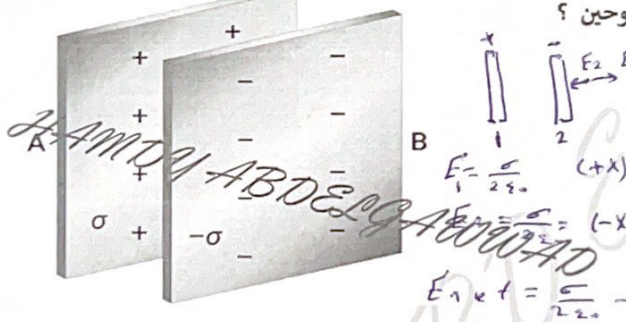
أي الآتية يعبر عن المجال الكهربائي واتجاهه بين اللوحين ؟



الاتجاه	المجال الكهربائي	
باتجاه اليمين	$\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$	A
باتجاه اليمين	$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$	B
باتجاه اليمين	$\frac{\sigma}{\epsilon_0}$	C
باتجاه اليمين	$\frac{2\sigma}{2\epsilon_0}$	D

109- يتم وضع لوحين مشحونين متطابقين وغير موصلين مقابل بعضهما البعض كما هو موضح بالشكل .

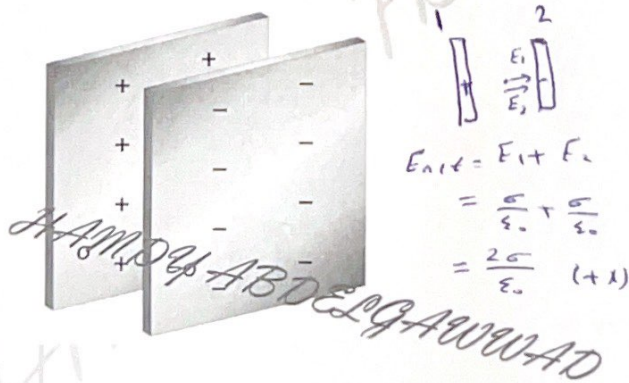
ما مقدار المجال الكهربائي في الموضعين (A, B) خارج اللوحين ؟



$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$	C	$E = \frac{2\sigma}{\epsilon_0}$	A
$E = 0$	D	$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$	B

110- يتم وضع لوحين مشحونين متطابقين وموصلين مقابل بعضهما البعض كما هو موضح بالشكل .

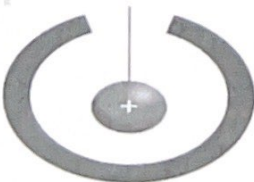
أي الآتية يعبر عن المجال الكهربائي واتجاهه بين اللوحين ؟



الاتجاه	المجال الكهربائي	
باتجاه اليمين	$\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$	A
باتجاه اليمين	$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$	B
باتجاه اليمين	$\frac{\sigma}{\epsilon_0}$	C
باتجاه اليمين	$\frac{2\sigma}{2\epsilon_0}$	D

111- يتم تعليق كرة صغيرة تحمل شحنة موجبة (+q) داخل غلاف كروي (قشرة) كما هو موضح بالشكل المجاور . فإذا كان التدفق

الكهربائي خارج الغلاف الكروي هو (φ = 0) . ما مقدار الشحنة التي يحملها الغلاف الكروي



+2q	C	-2q	A
+q	D	-q	B

112- سطح موصل مشحون مساحته ($A = 4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$) وكثافة شحنته السطحية ($\sigma = 2.0 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$).
 - ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح؟ علماً بأن ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$)

$\Phi = 90.4 \text{ N m}^2/\text{C}$	C	$\Phi = 9.0 \text{ N m}^2/\text{C}$	A
$\Phi = 9.0 \times 10^{-2} \text{ N m}^2/\text{C}$	D	$\Phi = 9.0 \times 10^5 \text{ N m}^2/\text{C}$	B

113- بالاعتماد على البيانات في الشكل المجاور فإن التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح يساوي:

$\Phi = +4.5 \times 10^5 \text{ N m}^2/\text{C}$	C	$\Phi = -1.12 \times 10^6 \text{ N m}^2/\text{C}$	A
$\Phi = -4.5 \times 10^5 \text{ N m}^2/\text{C}$	D	$\Phi = +1.12 \times 10^6 \text{ N m}^2/\text{C}$	B

114- هيكل كروي من مادة موصلة نصف قطره (a) له شحنة ($+q$) موزعة بشكل منتظم في جميع أنحاءها. الهيكل الكروي الموصل محاط بطبقة موصلة نصف قطرها الداخلي (b) ونصف قطرها الخارجي (c).
 - ما العلاقة لحساب المجال الكهربائي عند نقطة ($r > c$) من مركز الهيكل الكروي العازل؟

$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	C	$E = 0$	A
$E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$	D	$E = \frac{q}{\pi\epsilon_0 r^2}$	B

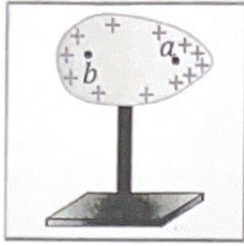
115- يظهر الشكل على اليسار كرتين موصلتين متحدتين في المركز للكرة الداخلية نصف قطر ($a = 2.0 \text{ cm}$) وتحمل شحنة قدرها ($q_1 = 10.0 \times 10^{-6} \text{ C}$)، للقشرة الكروية الخارجية نصف قطر داخلي ($b = 3.0 \text{ cm}$) ونصف قطر خارجي ($c = 5.0 \text{ cm}$) وتحمل القشرة شحنة ($q_2 = -5.0 \times 10^{-6} \text{ C}$). ما مقدار الشحنة داخل كرة جاوسية نصف قطرها ($r = 4.0 \text{ cm}$)

$q = -5.0 \times 10^6 \text{ C}$	C	$q = -10.0 \times 10^6 \text{ C}$	A
$q = +5.0 \times 10^6 \text{ C}$	D	$q = 0.0 \text{ C}$	B

116- اسطوانة نصف قطرها ($a = 2.0 \text{ cm}$) تحمل شحنة مقدارها ($q = 9.0 \times 10^{-9} \text{ C}$) تتوزع بانتظام على سطحها.
 - ما مقدار المجال الكهربائي عند نقطة M التي تبعد مسافة ($r = 10.0 \text{ cm}$) من مركز الأسطوانة.
 (يبلغ طول السطح الأسطواني الجاوسي ($L = 20.0 \text{ cm}$))

$E = 4.0 \times 10^4 \text{ N/C}$	C	$E = 4.0 \times 10^5 \text{ N/C}$	A
$E = 8.1 \times 10^4 \text{ N/C}$	D	$E = 8.1 \times 10^3 \text{ N/C}$	B

الفيزياء - 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد



117- شحن الموصل الموضح في الشكل المجاور بشحنة موجبة. أي العبارات الآتية صحيحة ؟

A. كثافة الشحنة السطحية عند النقطة a أقل مما هي عليه عند النقطة b .

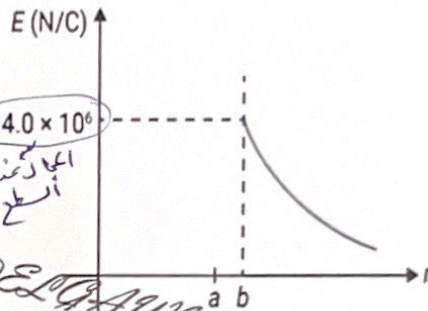
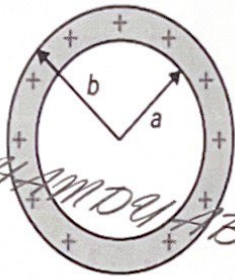
B. كثافة الشحنة السطحية عند النقطة a أكبر مما هي عليه عند النقطة b .

C. كثافة الشحنة السطحية متساوية عند جميع نقاط السطح.

D. كثافة الشحنة السطحية متساوية عند النقطتين a, b فقط.

118- الرسم البياني المجاور يبين العلاقة بين شدة المجال الكهربائي الناشئ عن موصل كروي مجوف مشحون - بالاعتماد على البيانات في الرسم البياني أي الآتية صحيحة ؟

$$E_{\text{داخل}} = 0$$



$E_{\text{السطح}} = 14.0 \times 10^6 \text{ N/C}$ $E_{\text{الداخل}} = 14.0 \times 10^6 \text{ N/C}$	A
$E_{\text{السطح}} = 14.0 \times 10^6 \text{ N/C}$ $E_{\text{الداخل}} = 0.0 \text{ N/C}$	B
$E_{\text{السطح}} = 0.0 \text{ N/C}$ $E_{\text{الداخل}} = 14.0 \times 10^6 \text{ N/C}$	C
$E_{\text{السطح}} = 0.0 \text{ N/C}$ $E_{\text{الداخل}} = 0.0 \text{ N/C}$	D

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

الجهد الكهربائي

119- إذا ترك بروتون و إلكترونان يتحركان في مجال كهربائي منتظم ، أي الآتية صحيح ؟

A. يتحرك الإلكترون والبروتون من الجهد العالي إلى الجهد المنخفض .

B. يتحرك الإلكترون والبروتون من الجهد المنخفض إلى الجهد العالي .

C. يتحرك الإلكترون من منطقة الجهد العالي إلى الجهد المنخفض والبروتون من الجهد المنخفض إلى الجهد العالي .

D. يتحرك الإلكترون من منطقة الجهد المنخفض إلى الجهد العالي والبروتون من الجهد العالي إلى الجهد المنخفض .

120- يوجد إلكترون في منتصف المسافة بين نقطتين (A, B) فإذا كان الجهد الكهربائي عند النقطة (A) يساوي (20.0V) وعند النقطة (B) يساوي (20.0V) ، وعند نقطة المنتصف يساوي (0.0V) فإن الإلكترون سوف

A. يظل البروتون ساكناً .

B. يتحرك باتجاه النقطة B بسرعة متجهة ثابتة .

C. يتحرك باتجاه النقطة A بسرعة متجهة ثابتة .

D. يتسارع باتجاه النقطة B .

E. يتسارع باتجاه النقطة A .

121- واحدة فقط من شحنات الاختبار هذه تكتسب (تزداد) طاقة وضع كهربائية ، أي منها ؟

	C		A
	D		B

122- اختر العبارة الصحيحة عن شحنة اختبار تتحرك في المجال الكهربائي لشحنة مصدر موجبة ؟

A. عندما تتحرك عكس المجال الكهربائي فإنها تخسر طاقة وضع كهربائية .

B. عندما تتحرك باتجاه المجال الكهربائي فإنها تخسر طاقة وضع كهربائية .

C. عندما تتحرك عكس اتجاه قوة التنافر الكهربائي فإنها تخسر طاقة وضع كهربائية .

D. عندما تتحرك تأثراً بقوة تنافر فإنها تكتسب طاقة وضع كهربائية .

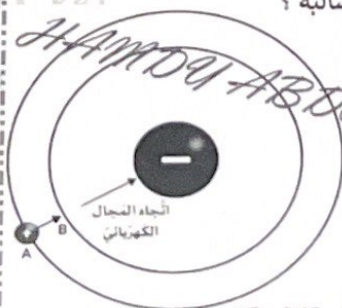
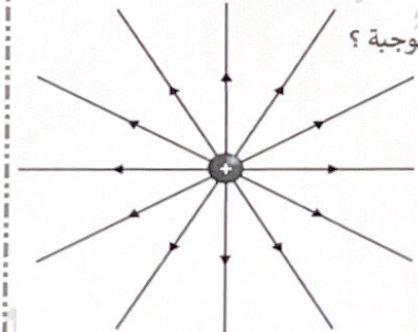
123- اختر العبارة الصحيحة عن شحنة اختبار تتحرك من الموقع A إلى B بالنسبة لشحنة مصدر سالبة ؟

A. يكون فرق الجهد الكهربائي موجباً .

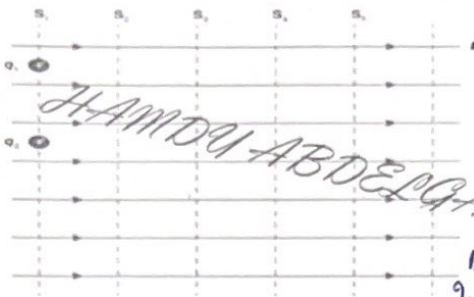
B. يكون الجهد الكهربائي موجباً .

C. يكون فرق الجهد الكهربائي سالباً .

D. يكون الجهد الكهربائي سالباً .



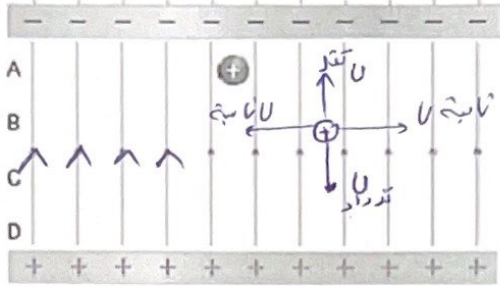
- 124- يظهر الشكل المجاور شحنتين (q_1, q_2) موضوعتين في مجال كهربائي منتظم . تتحرك الشحنة (q_1) من خط تساوي الجهد (S_1) إلى (S_2) . وتتحرك الشحنة (q_2) من خط تساوي الجهد (S_1) إلى (S_2) .
 إن التغير في طاقة الوضع الكهربائية لكلا الشحنتين هو نفسه .
 حدد العلاقة بين الشحنتين (q_1, q_2) .
 علماً بأن المسافات بين أسطح تساوي الجهد متساوية ؟



$q_2 = q_1$	C	$q_1 = q_2$	A
$q_2 = 4q_1$	D	$q_1 = 4q_2$	B

$$\Delta U_1 = \Delta U_2 \quad | \quad q_1 E d_1 = q_2 E d_2 \quad | \quad q_2 = 4q_1$$

$$q_1 \Delta V_1 = q_2 \Delta V_2 \quad | \quad q_1 \times 4V = q_2 V$$



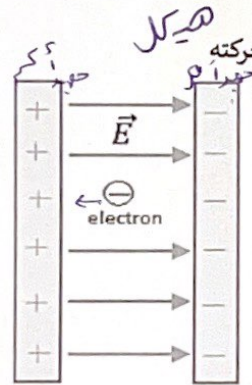
- 125- تم وضع شحنة مقدارها $(5.0 \mu C)$ على أربعة مواقع مختلفة .
 في أي المواقع سيكون للشحنة الموجبة أقل طاقة وضع كهربائية ؟

A	الموقع B	C	الموقع D
B	الموقع C	D	الموقع A

- 126- أي من الخيارات التالية يظهر العلاقة الصحيحة لتحديد الجهد الكهربائي (V) عند نقطة في المجال من المالا نهاية ؟

الجهد هو سالب التكامل
 للمجال الكهربائي

$V = - \int_{\infty}^r U \cdot dr$	C	$V = - \int_{\infty}^r qE \cdot dr$	A
$V = - \int_{\infty}^r F \cdot dr$	D	$V = - \int_{\infty}^r E \cdot dr$	B

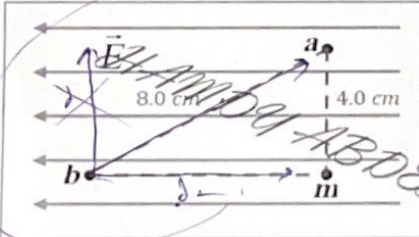


- 127- وضع إلكترون في مجال كهربائي منتظم E كما هو موضح في الشكل المجاور ، وترك الإلكترون ليبدأ حركته من وضع السكون . أي العبارات تصف حركة الإلكترون ؟
 A. لن يتحرك من مكانه .
 B. سيتحرك الإلكترون ناحية اليسار ، ويزداد جهده .
 C. سيتحرك الإلكترون ناحية اليمين ، ويقل جهده .
 D. سيتحرك الإلكترون ناحية اليسار ، ويقل جهده .

$$\sqrt{8^2 - 4^2} = 6.92 \text{ cm}$$

$$= 0.0692 \text{ m}$$

- 128- تنتقل شحنة موجبة مقدارها (6.0 nC) من النقطة (b) إلى النقطة (a) داخل مجال كهربائي منتظم شدته (100 N/C) ما التغير في طاقة الوضع الكهربائية للشحنة ؟



$$\Delta U = q \Delta V$$

$$= q (-E d)$$

$+4.2 \times 10^{-8} \text{ J}$	C	$+2.4 \times 10^{-8} \text{ J}$	A
$-4.2 \times 10^{-8} \text{ J}$	D	$-2.4 \times 10^{-8} \text{ J}$	B

129- إن الشغل المبذول لتحريك الشحنة (q) من اللانهاية لنقطة في المجال هو (0.8 J) و مقدار الجهد الكهربائي عند تلك النقطة (200.0 V). ما هو مقدار الشحنة (q)

$$W = -\Delta U \Rightarrow q = -4 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$W = -q \Delta V$$

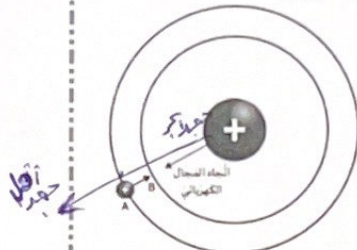
$$0.8 = -q \times 200$$

$$q = -4 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$V = 200 \text{ V}$$

$+4.0 \times 10^{-2} \text{ C}$	C	$+4.0 \times 10^{-3} \text{ C}$	A
$-4.0 \times 10^{-2} \text{ C}$	D	$-4.0 \times 10^{-3} \text{ C}$	B

130- يبذل شغل مقداره (0.41 J) على شحنة اختبار مقدارها ($3.5 \mu\text{C}$) لتحريكها باتجاه شحنة مصدر موجبة، ما مقدار فرق الجهد الكهربائي ؟



$$W = -\Delta U$$

$$W = -q \Delta V$$

$$0.41 = -3.5 \times 10^{-6} \times \Delta V$$

$$\Delta V = -1.17 \times 10^5 \text{ V}$$

$\Delta V = +2.5 \times 10^{-5} \text{ V}$	C	$\Delta V = +1.17 \times 10^5 \text{ V}$	A
$\Delta V = -2.5 \times 10^{-5} \text{ V}$	D	$\Delta V = -1.17 \times 10^5 \text{ V}$	B

131- صفيحة رقيقة موصلة لانهاية تقع في المستوى (xz) وتتوزع عليها شحنة بانتظام كثافتها ($+9.0 \mu\text{C}/\text{m}^2$) تحركت شحنة ($+5.0 \mu\text{C}$) على المحور (y) باتجاه الصفيحة من النقطة ($y_1 = 25.0 \text{ cm}$) إلى النقطة ($y_2 = 5.0 \text{ cm}$).

ما مقدار الشغل المبذول من المجال الكهربائي على الشحنة لتحريكها بين النقطتين ؟

$$\Delta V = - \int_{y_1}^{y_2} E dy$$

$$\Delta V = - \int_{0.25}^{0.05} \frac{9 \times 10^6}{y^2} dy = 2 \times 10^5 \text{ V}$$

$$W = -\Delta U$$

$$W = -q \Delta V = -5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 = -1 \text{ J}$$

-1.015 J	C	$+1.015 \text{ J}$	A
-0.42 J	D	$+0.42 \text{ J}$	B

132- شحنة نقطية ($+5.0 \mu\text{C}$) ثابتة موضوعة عند نقطة الأصل ($0,0$) في المستوى (xy). ما الشغل المبذول لتحريك شحنة

($+3.0 \mu\text{C}$) من الموقع ($x = 5.0 \text{ cm}, y = 0.0 \text{ cm}$) إلى الموقع ($x = 0.0 \text{ cm}, y = 3.0 \text{ cm}$)

$$W = -\Delta U = -K q_1 q_2 \left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right]$$

$$W = -9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6} \left[\frac{1}{0.05} - \frac{1}{0.03} \right]$$

$$W = -1.8 \text{ J}$$

-1.8 J	C	$+1.8 \text{ J}$	A
-2.81 J	D	$+2.81 \text{ J}$	B

133- تقع صفيحة رقيقة عازلة لانهاية تقع في المستوى (xz) وينطبق مركز الصفيحة على نقطة الأصل وتتوزع عليها شحنة بانتظام

كثافتها ($+7.0 \mu\text{C}/\text{m}^2$) تحرك جسيم مشحون على المحور (y) من النقطة ($y_1 = +35.0 \text{ cm}$) إلى النقطة ($y_2 = +15.0 \text{ cm}$)

احسب التغير في الجهد الكهربائي بين النقطتين .

$$\Delta V = - \int_{y_1}^{y_2} E dy$$

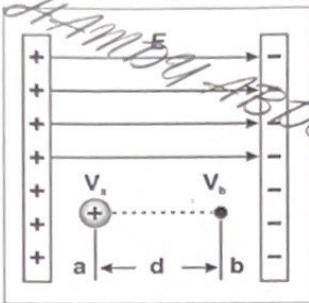
$$\Delta V = - \int_{0.35}^{0.15} \frac{7 \times 10^6}{y^2} dy$$

$$\Delta V = +7.9 \times 10^{-4} \text{ V}$$

$\Delta V = +7.9 \times 10^{-4} \text{ V}$	C	$\Delta V = +1.6 \times 10^5 \text{ V}$	A
$\Delta V = -7.9 \times 10^{-4} \text{ V}$	D	$\Delta V = -1.6 \times 10^5 \text{ V}$	B

$$a = \frac{F_c}{r} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(1.67 \times 10^{-27})^2} = 7.6 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$$

134- تحرك بروتون من السكون من النقطة (a) إلى النقطة (b)، وتفصل بينهما مسافة (50.0 cm) في مجال كهربائي منتظم شدته

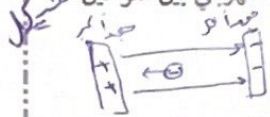


($8.0 \times 10^4 \text{ V/m}$) كما في الشكل المجاور.

ما مقدار سرعة البروتون عند النقطة b ؟

$6.47 \times 10^{-15} \text{ m/s}$	C	$6.47 \times 10^{15} \text{ m/s}$	A
$2.77 \times 10^6 \text{ m/s}$	D	$2.77 \times 10^8 \text{ m/s}$	B

135- يتم تسريع إلكترون من السكون بالقرب من اللوح السالب فيصل إلى اللوح الموجب. إذا كان فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين المتوازيين (120.0 V). ما هي الطاقة الحركية القصوى للإلكترون ؟



$$\Delta K E = -\Delta U$$

$$K E_f - K E_i = -q \Delta V$$

$$K E_f - 0 = -(-1.6 \times 10^{-19}) \times 120 = 1.92 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$1.9 \times 10^{-17} \text{ J}$	(B)	$1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$	(A)
$3.8 \times 10^{-17} \text{ J}$	(D)	$9.6 \times 10^{-18} \text{ J}$	(C)

136- ما الجهد الكهربائي على بعد (30.0 cm) من شحنة نقطية موجبة مقدارها ($18.0 \mu\text{C}$) ؟

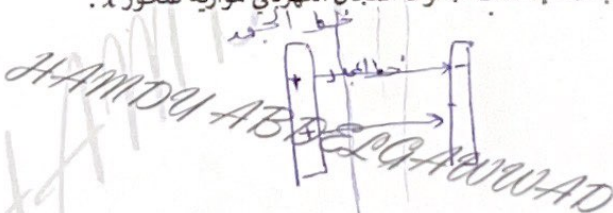
$1.8 \times 10^6 \text{ V}$	(B)	$3.0 \times 10^{10} \text{ V}$	(A)
$5.4 \times 10^5 \text{ V}$	(D)	$6.0 \times 10^{-16} \text{ V}$	(C)

$$V = \frac{kq}{r} = \frac{9 \times 10^9 \times 18 \times 10^{-6}}{0.3} = 5.4 \times 10^5 \text{ V}$$

137- أي المعادلات التالية تمثل المعادلة الصحيحة لمتجه المجال الكهربائي ؟

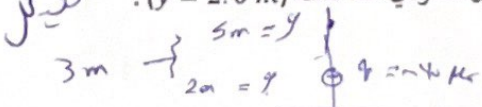
$E = -\left(\frac{\partial V}{\partial x} \hat{x} - \frac{\partial V}{\partial z} \hat{y} + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{z}\right)$	C	$E = -\left(\frac{\partial V}{\partial x} \hat{x} + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{y} + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{z}\right)$	A
$E = -\left(\frac{\partial V}{\partial x} \hat{y} + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{x} + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{z}\right)$	D	$E = -\left(\frac{\partial V}{\partial y} \hat{x} + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{y} + \frac{\partial V}{\partial x} \hat{z}\right)$	B

138- تم إنتاج مجال كهربائي بين لوحين متوازيين مقابل بعضهما بعضاً. إذا كانت خطوط المجال الكهربائي موازية لمحور x. أي الخيارات غير صحيحة ؟



$dy = 0$	C	$dz = 0$	A
$E_x = -\frac{dV}{dx}$	D	$dx = 0$	B

139- وضعت شحنة كهربائية سالبة مقدارها ($q = -40.0 \mu\text{C}$) على المحور العمودي عند نقطة ($y = 2.0 \text{ m}$). أوجد الجهد الكهربائي الناتج عن الشحنة عند النقطة ($y = 5.0 \text{ m}$)



$$V = \frac{kq}{r} = \frac{9 \times 10^9 \times -40 \times 10^{-6}}{3} = -1.2 \times 10^5 \text{ V}$$

$+1.2 \times 10^5 \text{ V}$	(B)	$-1.2 \times 10^5 \text{ V}$	(A)
$+4.0 \times 10^4 \text{ V}$	(D)	$-4.0 \times 10^4 \text{ V}$	(C)

$$V = K \frac{q_1}{r_1} + K \frac{q_2}{r_2} + K \frac{q_3}{r_3}$$

- 140- تم وضع الشحنات الثلاث ($q_1 = -4.5 \mu C, q_2 = -2.5 \mu C, q_3 = +5.5 \mu C$) عند المسافات ($x = 0 \text{ m}, x = 2.0 \text{ m}, x = 5.0 \text{ m}$) على التوالي كما هو موضح بالشكل . احسب طاقة الوضع الكهربائية الكلية للشحنات الثلاث ؟



$$U = U_{12} + U_{13} + U_{23}$$

$$= K \frac{q_1 q_2}{r_{12}} + K \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + K \frac{q_2 q_3}{r_{23}}$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{-4.5 \times 10^{-6} \times -2.5 \times 10^{-6}}{2} + 9 \times 10^9 \times \frac{-4.5 \times 10^{-6} \times 5.5 \times 10^{-6}}{5} + 9 \times 10^9 \times \frac{-2.5 \times 10^{-6} \times 5.5 \times 10^{-6}}{3}$$

$U = +9.0 \times 10^{-3} \text{ J}$	C	$U = -3.5 \times 10^{-2} \text{ J}$	A
$U = -86.0 \times 10^{-3} \text{ J}$	D	$U = -5.1 \times 10^{-2} \text{ J}$	B

- 141- يعبر عن الجهد الكهربائي في منطقة ما بالمعادلة ($V(x, y) = 2x^2 - 3y$) أوجد مقدار المجال الكهربائي المرتبط بهذا الجهد الكهربائي عند النقطة (1, 2)

$$E_x = - \frac{\partial V}{\partial x} = - [4x - 0] = - [4(1) - 0] = -4 \text{ V/m}$$

$$E_y = - \frac{\partial V}{\partial y} = - [0 - 3] = 3 \text{ V/m}$$

$$\vec{E} = -4\hat{x} + 3\hat{y}$$

$$|\vec{E}| = \sqrt{(-4)^2 + (3)^2} = 5 \text{ V/m}$$

-4.0 V/m	C	$+6.0 \text{ V/m}$	A
-8.0 V/m	D	$+5.0 \text{ V/m}$	B

- 142- افترض أن لجهد كهربائي معادلة ($V(x, y, z) = -4x + 2y + 4z$) بوحدة الفولت . ما مقدار المجال الكهربائي المصاحب بوحدة فولت لكل متر عند النقطة $P(0, 0, 0)$

$$E_x = - \frac{\partial V}{\partial x} = - [-4 + 0 + 0] = 4 \text{ V/m}$$

$$E_y = - \frac{\partial V}{\partial y} = - [0 + 2 + 0] = -2 \text{ V/m}$$

$$E_z = - \frac{\partial V}{\partial z} = - [0 + 0 + 4] = -4 \text{ V/m}$$

1.0 V/m	(B)	0.0 V/m	(A)
7.0 V/m	(D)	6.0 V/m	(C)

- 143- اختر العبارة الغير صحيحة من العبارات التالية ($\frac{1}{r^2}$)
 $\vec{E} = 4\hat{x} - 2\hat{y} + 4\hat{z} \Rightarrow |\vec{E}| = \sqrt{(4)^2 + (-2)^2 + (4)^2} = 6 \text{ V/m}$

- A. خطوط المجال الكهربائي تكون دائما عمودية على اسطح تساوي الجهد عند أي نقطة
 B. السطح الخارجي لأي موصل هو سطح تساوي الجهد .
 C. يلزم شغل لتحريك شحنة نقطية ما بين نقطتين على سطح تساوي الجهد .
 D. في أي مجال كهربائي منتظم تكون خطوط المجال الكهربائي مستقيمة ومتوازية دائما .

- 144- وصل لوحان فلزيان متوازيان إلى فرق جهد مقداره (6000.0 V) والمسافة بينهما (2.0 cm) . ما مقدار الطاقة الحركية التي يكتسبها إلكترون يتسارع من السكون في الحيز بين اللوحين ؟

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

$$KE_f - KE_i = - q \Delta V$$

$$KE_f - 0 = - (-1.6 \times 10^{-19}) \times 6000$$

$$KE_f = 9.6 \times 10^{-16} \text{ J}$$

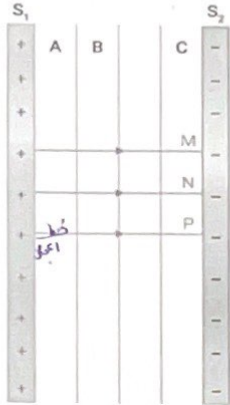
$9.6 \times 10^{-16} \text{ J}$	C	$2.11 \times 10^{15} \text{ J}$	A
$3.0 \times 10^5 \text{ J}$	D	$4.8 \times 10^{-16} \text{ J}$	B

- 145- افترض وجود شحنتين متماثلتين مقدار كل منهما $(q = 50.0 \mu C)$ ، تفصل بينهما مسافة $(5.0 m)$. أوجد طاقة الوضع الكهربائية المخزنة في هذا النظام.

حسب $U = k \frac{q_1 q_2}{r}$
 $= \frac{9 \times 10^9 \times 50 \times 10^{-6} \times 50 \times 10^{-6}}{5}$
 $= 4.5 J$

0.9 J	C	2.5 J	A
0.2 J	D	4.5 J	B

- 146- يظهر الشكل المجاور أسطح تساوي الجهد وأشكالها بين اللوحين المشحونين $\{S_1, S_2\}$ أي الآتية صحيح ؟



خطوط PC, NM

خطوط AC, BN
 كما في الشكل

A. جميعها أسطح تساوي وتعامد خطوط المجال الكهربائي.

B. جميعها خطوط المجال الكهربائي وتعامد أسطح تساوي الجهد.

C. جميعها أسطح تساوي وتعامد خطوط المجال الكهربائي.

D. جميعها خطوط المجال الكهربائي وتوازي أسطح تساوي الجهد.

- 147- أي من العبارات التالية صحيحة ؟

A. خطوط ومستويات تساوي الجهد تكون دائماً موازية لاتجاه المجال الكهربائي.

B. خطوط ومستويات تساوي الجهد تكون دائماً متعامدة على المجال الكهربائي.

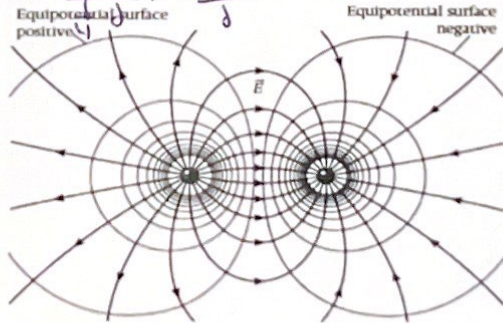
C. خطوط ومستويات تساوي الجهد تكون دائماً في الاتجاه المعاكس للمجال الكهربائي.

D. خطوط ومستويات تساوي الجهد تكون دائماً في نفس اتجاه المجال الكهربائي.

$E_{net} = E_1 + E_2$

$= \frac{kq}{(\frac{1}{2}d)^2} + \frac{kq}{(\frac{1}{2}d)^2}$

$= \frac{2kq}{\frac{1}{4}d^2} = \frac{8kq}{d^2}$



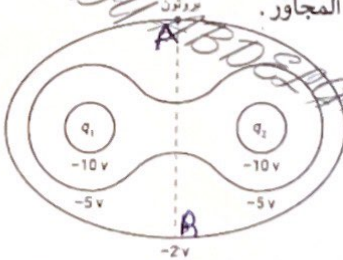
$V = V_1 + V_2 = \frac{kq}{d} + \frac{k(-q)}{d}$

- 148- الشكل المجاور يوضح شحنتين متساويتان في المقدار $(+q, -q)$ وتفصل بينهما مسافة (d) أي الآتية صحيح للجهد الكهربائي و المجال الكهربائي عند نقطة تقع في منتصف البعد بينهما ؟

المجال الكهربائي	الجهد الكهربائي	
$E_{tot} = 0 V/m$	$V_{tot} = 0 V$	A
$E_{tot} = \frac{8kq}{d^2} V/m$	$V_{tot} = 0 V$	B
$E_{tot} = \frac{2kq}{d^2} V/m$	$V_{tot} = \frac{2kq}{d} V$	C
$E_{tot} = 0 V/m$	$V_{tot} = \frac{4kq}{d} V$	D

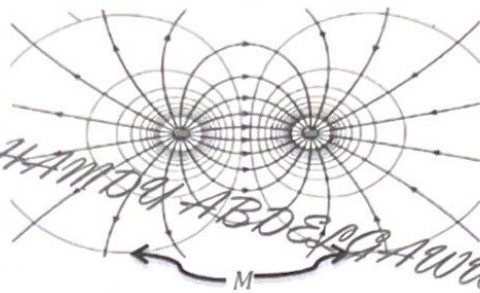
- 149- يتحرك بروتون على المسار AB بين شحنتين كهربائيتين سالبتين كما هو موضح في الشكل المجاور.

حدد التغير في طاقة الوضع الكهربائية الناتجة عن إزاحة البروتون ؟



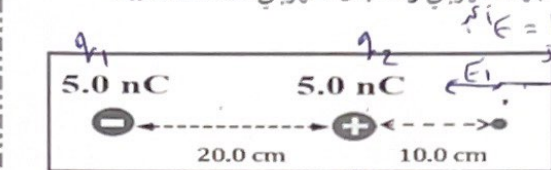
$\Delta U = -2.7 \times 10^{-18} J$	C	$\Delta U = +3.2 \times 10^{-19} J$	A
$\Delta U = 0.0 J$	D	$\Delta U = -3.2 \times 10^{-19} J$	B

150- يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي وأسطح تساوي الجهد الكهربائي لشحنتين نقطيتين ، اعتماداً على الشكل . أي الآتية صحيح للخطوط المشار إليها بالرمز M و للشحنتين ؟



الخسوط M	الشحنتين
A	خطوط المجال الكهربائي
B	أسطح تساوي الجهد
C	خطوط المجال الكهربائي
D	أسطح تساوي الجهد

151- في النظام الموضح في الشكل المجاور ، أي الآتية صحيح لكل من الجهد الكهربائي و المجال الكهربائي عند النقطة d ؟



$$V_1 = \frac{kq_1}{r_1} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9}}{0.20} = 225 \text{ V}$$

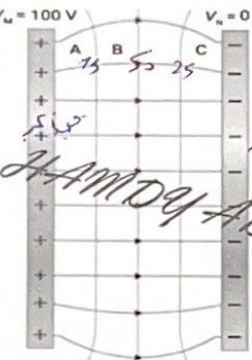
$$V_2 = \frac{kq_2}{r_2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9}}{0.10} = 450 \text{ V}$$

$$V_d = V_1 + V_2 = 225 + 450 = 675 \text{ V}$$

الجهد الكهربائي	المجال الكهربائي
A	سالِب
B	موجب
C	سالِب
D	موجب

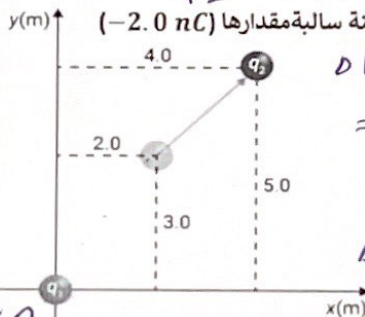
152- يظهر الشكل المجاور لوحين متوازيين وثلاثة أسطح تساوي جهد (A, B, C) بين اللوحين .

المسافات بين الألواح والأسطح متساوية . حدد الجهد الكهربائي لكل سطح من أسطح تساوي الجهد



V _C	V _B	V _A	
20.0 V	75.0 V	50.0 V	A
25.0 V	50.0 V	75.0 V	B
25.0 V	75.0 V	100.0 V	C
0.0 V	50.0 V	75.0 V	D

153- تم وضع شحنة نقطية موجبة مقدارها (4.0 nC) عند نقطة الأصل ، تم تحريك شحنة سالبة مقدارها (-2.0 nC) من (2.0 m, 3.0 m) إلى (4.0 m, 5.0 m) . احسب التغير في طاقة الوضع الكهربائية للشحنتين



$$\Delta U = U_f - U_i$$

$$= \frac{kq_1q_2}{r_f} - \frac{kq_1q_2}{r_i}$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-9})(-2 \times 10^{-9})}{\sqrt{4^2 + 5^2}} - \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-9})(-2 \times 10^{-9})}{\sqrt{2^2 + 3^2}}$$

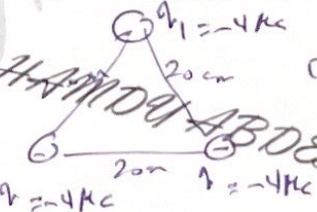
$$= -1.8 \times 10^{-8} \text{ J} - (-8.72 \times 10^{-9} \text{ J})$$

$$= -1.8 \times 10^{-8} \text{ J} + 8.72 \times 10^{-9} \text{ J}$$

$$= -9.28 \times 10^{-9} \text{ J}$$

$\Delta U = +1.8 \times 10^{-8} \text{ J}$	C	$\Delta U = +8.72 \times 10^{-9} \text{ J}$	A
$\Delta U = -1.8 \times 10^{-8} \text{ J}$	D	$\Delta U = -8.72 \times 10^{-9} \text{ J}$	B

154- ما مقدار طاقة الوضع الكهربائية لنظام مكون من ثلاث شحنات نقطية كل منها (-4.0 μC) مرتبة على زوايا مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه (20.0 cm)



$$U = U_{12} + U_{13} + U_{23}$$

$$= 3 \times \frac{kq_1q_2}{r}$$

$$= 3 \times \frac{(9 \times 10^9)(-4 \times 10^{-6})(-4 \times 10^{-6})}{0.20}$$

$$= +2.16 \text{ J}$$

C	U = +2.16 J	A
D	U = +1.9 J	B

$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = -[6x + 0 - 0] = -[6(4) + 0 - 0] = -24 \text{ V/m}$$

155- 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 $\{x = +4.0 \text{ m}, y = -2.0 \text{ m}, z = -1.0 \text{ m}\}$

$$E_z = -\frac{\partial V}{\partial z} = -[0 + 0 - 5] = 5 \text{ V/m}$$

$$\vec{E} = -24\hat{x} - 2\hat{y} - 5\hat{z}$$

$$|\vec{E}| = \sqrt{(-24)^2 + (-2)^2 + (-5)^2}$$

$E = 31.0 \text{ V/m}$	C	$E = 8.16 \text{ V/m}$	A
$E = 24.6 \text{ V/m}$	D	$E = 21.0 \text{ V/m}$	B

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

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

ما مقدار مركبات المجال الكهربائي عند النقطة $\{x = +2.0 \text{ m}, y = +3.0 \text{ m}, z = -4.0 \text{ m}\}$

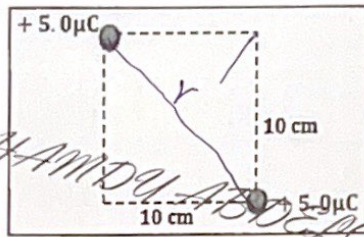
$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = -[6x + 0 - 0] = -6x = -6(2) = -12 \text{ V/m}$$

$$E_y = -[0 + 6y - 5z] = -[0 + 6(3) - 5(-4)] = -38 \text{ V/m}$$

$$E_z = -[0 + 0 - 5y] = -[0 + 0 - 5(3)] = 15 \text{ V/m}$$

$E_R = -12\hat{x} - 38\hat{y} + 15\hat{z}$	C	$E_R = -12\hat{x} + 38\hat{y} - 15\hat{z}$	A
$E_R = +12\hat{x} + 8\hat{y} + 15\hat{z}$	D	$E_R = -12\hat{x} - 8\hat{y} - 15\hat{z}$	B

157- شحنتان نقطيتان كل منها $(+5.0 \mu\text{C})$ موضوعتان على زاويتي مربع طول ضلعه (10.0 cm) كما في الشكل المجاور.

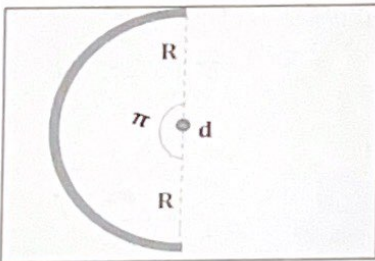


$$U = k \frac{q_1 q_2}{r} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{10\sqrt{2} \times 10^{-2}} = 1.65$$

$U = 1.6 \text{ J}$	C	$U = 0.80 \text{ J}$	A
$U = 2.3 \text{ J}$	D	$U = 0.0 \text{ J}$	B

$$r = \sqrt{10^2 + 10^2}$$

158- في الشكل المجاور سلك فلزي رفيع على شكل قوس يحصر زاوية (π) ويمثل نصف دائرة نصف قطرها (R) تتوزع شحنة على السلك بانتظام كثافتها $(-3.5 \mu\text{C/m})$. احسب الجهد الكهربائي عند النقطة d في مركز القوس.



-99.0 V	C	$+99.0 \text{ V}$	A
-99.0 kV	D	$+99.0 \text{ kV}$	B

159- ثلاث شحنات نقطية (q_1, q_2, q_3) توجد على زوايا مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه (r) إذا كان $(q_1 = q_2 = 5.0 \mu\text{C})$ ما مقدار الشحنة (q_3) كي تنعدم طاقة وضع النظام؟

$$U = U_{12} + U_{13} + U_{23}$$

$$U = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}} + k \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + k \frac{q_2 q_3}{r_{23}}$$

$$0 = \frac{9 \times 10^9 \times (5 \times 10^{-6})^2}{r} + \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times q_3}{r} + \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times q_3}{r}$$

$q_3 = +2.5 \mu\text{C}$	C	$q_3 = +5.0 \mu\text{C}$	A
$q_3 = -2.5 \mu\text{C}$	D	$q_3 = -5.0 \mu\text{C}$	B

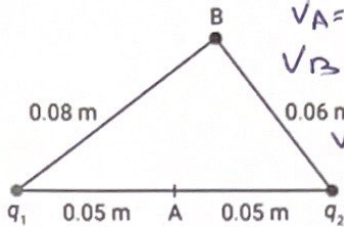
الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

160- ماذا يحدث لمقدار الطاقة الكامنة الكهربائية لنظام من شحنتين نقطيتين عندما تقل المسافة بينهما .

(A)	يبقى كما هو	(B)	يزداد
(C)	يقل	(D)	يصبح صفراً

$V = \frac{kq}{r}$

161- يتم وضع شحنتين نقطيتين $(q_1 = +6.0 \text{ nC})$ ، $(q_2 = -5.0 \text{ nC})$ كما هو موضح بالشكل المجاور . النقطة A تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين ، النقطة B تقع على بعد (0.08 m) من الشحنة (q_1) و (0.06 m) من الشحنة (q_2) .



احسب فرق الجهد الكهربائي $(V_A - V_B)$

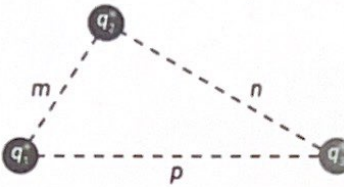
$V_A = V_1 + V_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-9}}{0.05} + \frac{9 \times 10^9 \times -5 \times 10^{-9}}{0.05} = 180 \text{ V}$

$V_B = V_1 + V_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-9}}{0.08} + \frac{9 \times 10^9 \times -5 \times 10^{-9}}{0.06} = -75 \text{ V}$

$\Delta V = 400.0 \text{ V}$	C	$\Delta V = 105.0 \text{ V}$	A
$\Delta V = 300.0 \text{ V}$	D	$\Delta V = 225.0 \text{ V}$	B

162- يتم وضع ثلاث شحنت على رؤوس مثلث كما هو موضح بالشكل المجاور .

أي من العلاقات التالية صحيح بالنسبة لإجمالي طاقة الوضع الكهربائية للنظام ؟

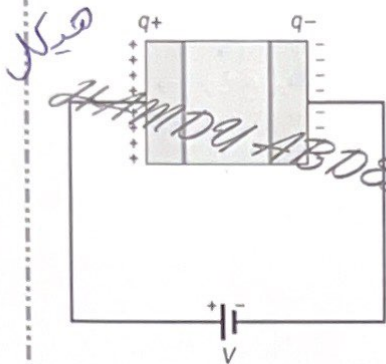


$U = k \left(\frac{q_1 q_2}{m} + \frac{q_2 q_3}{n} \right)$	C	$U = k \left(\frac{q_1 q_2}{m} + \frac{q_1 q_3}{p} + \frac{q_2 q_3}{n} \right)$	A
$U = k \left(\frac{q_1 q_2}{m} + \frac{q_1 q_3}{p} \right)$	D	$U = \left(\frac{q_1 q_2}{m} + \frac{q_1 q_3}{p} + \frac{q_2 q_3}{n} \right)$	B

المكثفات الكهربائية

163- مكثف متصل بمصدر جهد مقداره (250 V) وسعته (12 μF). افترض أن المكثف يتكون من لوحين متوازيين يفصل بينهما الهواء.

ما مقدار الشحنة الموزعة على اللوحين ؟



$$q = C \Delta V = 12 \times 10^{-6} \times 250 = 3 \times 10^{-3} C$$

$q = 4.8 \times 10^{-8} C$	C	$q = 3.0 \times 10^{-3} C$	A
$q = 2.1 \times 10^{-6} C$	D	$q = 3.0 \times 10^{-3} C$	B

164- أي من المعادلات الآتية تصف سعة المكثف ؟

$C = \frac{q}{\Delta V}$	C	$C = \frac{\Delta V}{q}$	A
$C = \frac{1}{q \Delta V}$	D	$C = q \Delta V $	B

165- يريد مصنع ما تغيير سعة المكثف. أي من الخيارات التالية ليس صحيحاً لتغيير السعة ؟

تغيير المادة العازلة بين الألواح ε	C	تغيير مساحة الألواح A	A
تغيير فرق الجهد الكهربائي بين الألواح V	D	تغيير المسافة بين الألواح d	B

166- تم توصيل مكثفين بمصادر جهد مختلفة. للمكثف الأول شحنة مقداره (2.0 μC) على ألواح عند توصيله ببطارية جهدها

(12.0 V)، بينما المكثف الثاني شحنته (4.0 μC) عند توصيله ببطارية جهدها (8.0 V)

ما هي نسبة السعة الأولى إلى الثانية ؟

$\frac{C_1}{C_2} = 0.52$	C	$\frac{C_1}{C_2} = 2.9$	A
$\frac{C_1}{C_2} = 2.2$	D	$\frac{C_1}{C_2} = 0.34$	B

$$C_1 = \frac{q_1}{\Delta V_1} = \frac{2 \times 10^{-6}}{12} = 1.67 \times 10^{-7} F$$

$$C_2 = \frac{q_2}{\Delta V_2} = \frac{4 \times 10^{-6}}{8} = 5 \times 10^{-7} F$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{1.67 \times 10^{-7}}{5 \times 10^{-7}} = 0.34$$

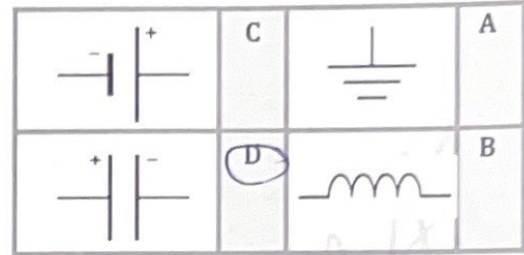
167- عندما تتضاعف مساحة لوح مكثف ذي اللوحين المتوازيين مشحون ومعزول، أي العبارات الآتية صحيحة ؟

$$C = \frac{q}{\Delta V}$$

$$2C = \frac{q}{\frac{1}{2} \Delta V}$$

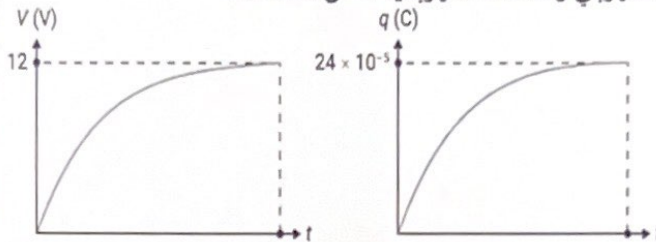
شدة المجال بين اللوحين تتضاعف	C	فرق الجهد بين اللوحين يقل إلى النصف	A
شحنة كل من اللوحين تقل إلى النصف	D	كثافة الشحنة السطحية لكل من اللوحين تتضاعف	B

168- أي من الرموز أدناه يمثل المكثف متوازي اللوحين ؟



$$C = \frac{q}{\Delta V} = \frac{24 \times 10^{-5}}{12} = 2 \times 10^{-5} \text{ F}$$

169- توضح الرسوم البيانية في الشكل المقابل التغير في الجهد الكهربائي و الشحنة الكهربائية لنفس المكثف .



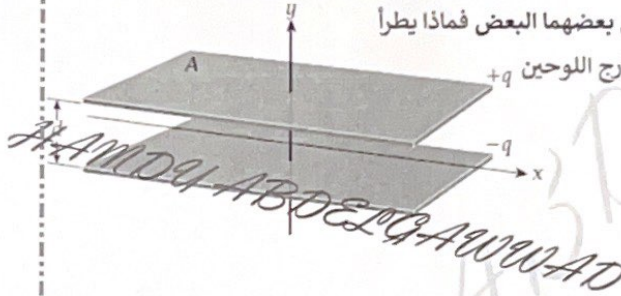
- أوجد السعة الكهربائية C

$C = 4.0 \times 10^{-4} \text{ F}$	C	$C = 2.0 \times 10^{-5} \text{ F}$	A
$C = 2.0 \times 10^{-4} \text{ F}$	D	$C = 3.0 \times 10^{-3} \text{ F}$	B

170- بالاعتماد على الشكل المجاور ، مكثف متوازي اللوحين في الفراغ يتكون من لوحين موصلين . لكل منهما مساحة A وتم شحنهما

بشحنتين متضادتين تفصل بينهما مسافة d . إذا تم تقريب اللوحين من بعضهما البعض فماذا يطرأ

على كل من مقداري المجال الكهربائي بين اللوحين والمجال الكهربائي خارج اللوحين +q



المجال عند الأطراف	المجال بين اللوحين	
يقل	لا يتغير	A
لا يتغير	يقل	B
يزداد	يزداد	C
يزداد	لا يتغير	D

171- مكثف متوازي اللوحين مساحة كل من لوحيه $(2.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2)$ والمسافة بينهما $(1.0 \times 10^{-3} \text{ m})$.

- ما مقدار الشحنة على اللوح الموجب عند وصل المكثف ببطارية بقطبي جهدها (3.0 V) .

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}} = 1.77 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$q = C \Delta V = 1.77 \times 10^{-12} \times 3 = 5.31 \times 10^{-12} \text{ C}$$

$q = 4.4 \times 10^{-11} \text{ C}$	C	$q = 5.3 \times 10^{-12} \text{ C}$	A
$q = 1.77 \times 10^{-12} \text{ C}$	D	$q = 1.3 \times 10^{-10} \text{ C}$	B

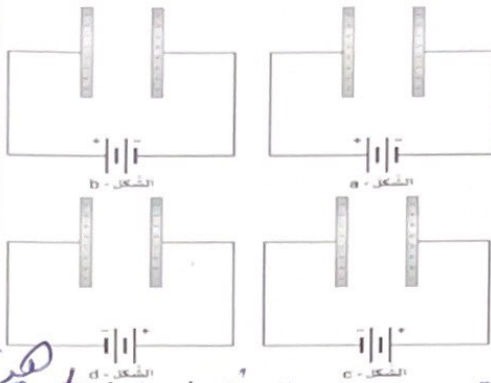


172- تتعلق الرسوم البيانية في الشكل المجاور بالجهد الكهربائي للمكثف نفسه

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{C_1 \Delta V_1}{C_2 \Delta V_2} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} \left[\frac{q_1}{q_2} \right]$$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{2}{3}$	C	$\frac{q_1}{q_2} = -\frac{2}{3}$	A
$\frac{q_1}{q_2} = 1$	D	$\frac{q_1}{q_2} = \frac{3}{2}$	B

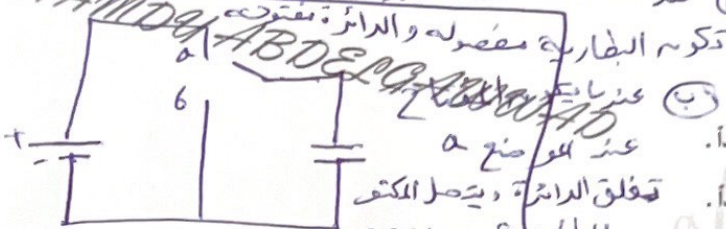
173- أي من الأشكال الآتية تمثل التوصيل الصحيح لمكثف خلال مرحلة الشحن ؟



A	الشكل a فقط	C	الأشكال a, c فقط
B	الأشكال b, d فقط	D	الشكل b فقط

174- يمتاز المكثف الكهربائي المشحون عن البطارية الكهربائية بأنه :

- A. يمكن إعادة شحنه عند تفريغ طاقته .
 B. لا يمكن إعادة شحنه عند تفريغ طاقته .
 C. يمكن تفريغ طاقته خلال فترة زمنية قصيرة جداً .
 D. يمكن تفريغ طاقته خلال فترة زمنية طويلة جداً .



175- أي من الرموز التالية تمثل مصدر تيار متناوب AC ؟

(A)	مقيس	(B)	مصدر تيار متناوب AC
(C)	ملف	(D)	بطارية

176- أربعة مكثفات متماثلة لكل منهما السعة C تم توصيلهما على التوازي . ما السعة المكافئة الناتجة عن هذا التوصيل ؟

A	$C_{eq} = \frac{C}{4}$	C	$C_{eq} = \frac{4}{C}$
B	$C_{eq} = 4C$	D	$C_{eq} = 2C$

$$C_{eq} = nC$$

$$= 4C$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^4}{1.2 \times 10^3}$$

$$= 1.2 \times 10^{-3} F$$

177- مكثف هوائي ذو لوحين متوازيين مساحة كل من لوحيه $(2.0 \times 10^{-4} m^2)$ والمسافة بينهما $(15.0 mm)$

احسب سعة المكثف ؟ ما مقدار الشحنة على اللوح السالب عند توصيل المكثف ببطارية جهدها $(6.0 V)$

$$q = C \Delta V = 1.2 \times 10^{-3} \times 6$$

$$= 7.1 \times 10^{-3} C$$



سعة المكثف C	مقدار الشحنة q	
$1.2 \times 10^{-13} F$	$7.1 \times 10^{-13} C$	A
$6.6 \times 10^{-10} F$	$7.1 \times 10^{-13} C$	B
$1.2 \times 10^{-13} F$	$3.9 \times 10^{-9} C$	C
$6.6 \times 10^{-10} F$	$3.9 \times 10^{-9} C$	D

الفيزياء 12 متقدم الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022 م إعداد الأستاذ/ حمدي عبد الجواد

178- وفقاً للشكل، ما السعة المكافئة بين النقطتين (A, B) ؟

شكل

$$C_{1,2} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{6.5} + \frac{1}{20} \right)^{-1} = 4.9 \mu F$$

$$C_{eq} = C_{1,2} + C_3 = 4.9 + 2.6 = 7.5 \mu F$$

10.0 μF	(B)	0.42 μF	(A)
1.9 μF	(D)	7.5 μF	(C)

179- إذا زيد البعد بين صفيحتي مكثف متوازي اللوحين إلى الضعف وأنقصت المساحة المشتركة بينهما للنصف فإن سعة المكثف :

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} C = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} C = \frac{1}{2} C$$

تزداد للضعف	C	تنخفض للنصف	A
تبقى كما هي	D	تنخفض للربع	B

180- وفقاً للمكثف متوازي اللوحين في الشكل، إذا كانت (A = 0.02 m²)، (C = 5.9 x 10⁻¹³ F) ، ما المسافة (d) ؟

شكل

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

$$5.9 \times 10^{-13} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 0.02}{d}$$

$$d = 0.30 \text{ m}$$

0.25 m	(B)	1.15 m	(A)
0.10 m	(D)	0.30 m	(C)

181- يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات فرق الجهد الكهربائي و الشحنة لمكثف كهربائي أثناء عملية شحن المكثف . ماذا يمثل ميل الخط البياني ؟

الميل = $\frac{Q}{\Delta V} = \frac{1}{C}$

مقلوب الطاقة المخزنة في المكثف	C	الطاقة المخزنة في المكثف	A
مقلوب سعة المكثف	D	السعة الكهربائية للمكثف	B

182- شحن مكثف متوازي اللوحين بوصل لوحيه بقطبي بطارية جهدها (12 V) . الرسم البياني المجاور يمثل تغيرات الجهد بين لوحي المكثف بتغير شحنته خلال (1.52 mm) . عملية الشحن . إذا كان البعد بين اللوحين (1.52 mm) .

$$C = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{4 \times 10^{-11}}{(5-0) \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-9} \text{ F}$$

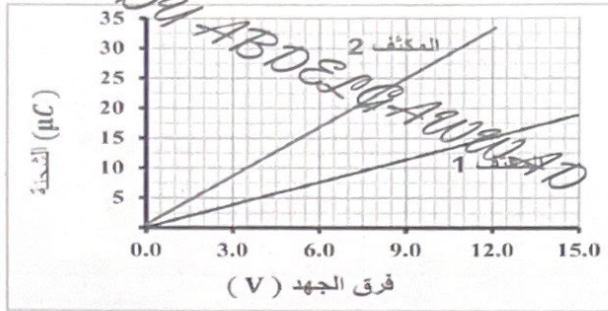
$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow 8 \times 10^{-9} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times A}{1.52 \times 10^{-3}} \Rightarrow A = 1.39 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

ما مساحة لوحي المكثف

A = 2.5 x 10 ⁻¹² m ²	C	A = 5.2 x 10 ⁻¹² m ²	A
A = 3.39 x 10 ⁻⁴ m ²	D	A = 4.3 x 10 ⁻⁴ m ²	B

شكل

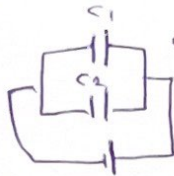
183- يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات فرق الجهد الكهربائي والشحنة الكهربائية لمكثفين كهربائيين .



احسب نسبة السعة الكهربائية $\left[\frac{C_1}{C_2}\right]$

$\frac{C_1}{C_2} = 3.63$	C	$\frac{C_1}{C_2} = 2.2$	A
$\frac{C_1}{C_2} = 0.52$	D	$\frac{C_1}{C_2} = 0.45$	B

184- تم توصيل مكثفين متماثلين لكل منهما سعة تساوي $(C = 2.0 \mu F)$ على التوالي ببطارية جهدها $(V = 10.0 V)$ هيكل



فإن الشحنة الكلية المتراكمة على المكثفين هي : $C_{eq} = C_1 + C_2 = 2 + 2 = 4 \mu F$

$q = C_{eq} \times V$
 $= 4 \times 10^{-6} \times 10$
 $= 40 \times 10^{-6} C$
 $= 40 \mu C$

$q = 10.0 \mu C$	C	$q = 20.0 \mu C$	A
$q = 80.0 \mu C$	D	$q = 40.0 \mu C$	B

185- تم توصيل مكثفين على التوالي بفرق جهد $(V = 8.0 V)$ وكانت الشحنة الكلية المتراكمة على المكثفين هي $(9.0 \mu C)$ ، إذا كانت سعة أحد المكثفين $(C = 0.50 \mu F)$ ، فما سعة المكثف الثاني ؟

$C_{eq} = \frac{q}{V} = \frac{9 \times 10^{-6}}{8} = 1.125 \times 10^{-6} F$

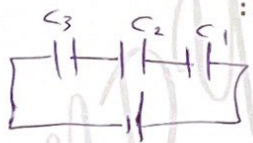
$C_{eq} = C_1 + C_2$

$1.125 \times 10^{-6} = 0.50 \times 10^{-6} + C_2$

$C_2 = 6.25 \times 10^{-7} F$
 $= 6.3 \times 10^{-7} F = 0.63 \times 10^{-6} F = 0.63 \mu F$

$C = 2.0 \mu F$	C	$C = 1.5 \mu F$	A
$C = 0.50 \mu F$	D	$C = 0.63 \mu F$	B

186- دائرة تحتوي على ثلاثة مكثفات متصلة على التوالي، يجب أن تكون السعة المكافئة دائماً : $n=3$



$C_{eq} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right)^{-1}$

A. مساوية لأكبر السعات الفردية الثلاث .

B. مساوية لأصغر السعات الفردية الثلاث .

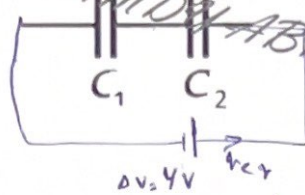
C. أكبر من أكبر السعات الفردية الثلاث .

D. أصغر من أصغر السعات الفردية الثلاث .

187- لديك عدد (n) من المكثفات المتماثلة كل منها لديه السعة (C) والمتصلة على التوالي، ما السعة المكافئة الناتجة عن هذا التوصيل

$C_{eq} = \frac{n}{C}$	C	$C_{eq} = \frac{C}{n}$	A
$C_{eq} = C$	D	$C_{eq} = nC$	B

- 188- تم توصيل مكثفين على التوالي بفرق جهد ($V = 4.0 \text{ V}$) وكانت الشحنة المتراكمة على أحد المكثفين هي ($1.5 \mu\text{C}$) ، إذا كانت سعة أحد المكثفين ($C = 0.50 \mu\text{F}$) . فما سعة المكثف الثاني ؟



$$\Delta V_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{1.5 \times 10^{-6}}{0.5 \times 10^{-6}} = 3 \text{ V}$$

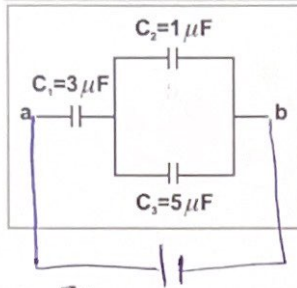
$$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2$$

$$4 = 3 + 1$$

$$\Delta V_2 = 1 \text{ V}$$

$C = 2.0 \mu\text{F}$	C	$C = 1.5 \mu\text{F}$	A
$C = 0.50 \mu\text{F}$	D	$C = 1.0 \mu\text{F}$	B

- 189- يبين الشكل مجموعة من المكثفات الموصولة معاً ، فإذا كانت شحنة المكثف C_1 تساوي ($30.0 \mu\text{C}$) . أوجد فرق الجهد بين النقطتين a, b .



$$C_{23} = C_2 + C_3 = 1 + 5 = 6 \mu\text{F}$$

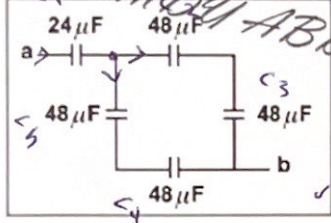
$$C_{eq} = \left(\frac{1}{C_{23}} + \frac{1}{C_1} \right)^{-1}$$

$$= \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \right)^{-1} = 2 \mu\text{F}$$

$$\Delta U_{ab} = \Delta U = \frac{q_{C1}}{C_{eq}} = \frac{30 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 15 \text{ V}$$

$V = 15.0 \text{ V}$	C	$V = 30.0 \text{ V}$	A
$V = 10.0 \text{ V}$	D	$V = 5.0 \text{ V}$	B

- 190- يبين الشكل المجاور مجموعة مكثفات موصولة بين النقطتين (a, b) ما مقدار السعة المكافئة لمجموعة المكثفات ؟



$$C_{23} = \left(\frac{1}{48} + \frac{1}{48} \right)^{-1} = 24 \mu\text{F}$$

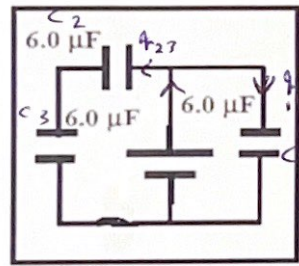
$$C_{45} = \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{24} \right)^{-1} = 12 \mu\text{F}$$

$$C_{2345} = 24 + 24 = 48 \mu\text{F}$$

$$C_{eq} = \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{48} \right)^{-1} = 16 \mu\text{F}$$

$C_{eq} = 16.0 \mu\text{F}$	C	$C_{eq} = 8.0 \mu\text{F}$	A
$C_{eq} = 36.0 \mu\text{F}$	D	$C_{eq} = 20.0 \mu\text{F}$	B

- 191- في الدائرة الكهربائية المجاورة ، ما السعة الكهربية المكافئة لمجموعة المكثفات ؟



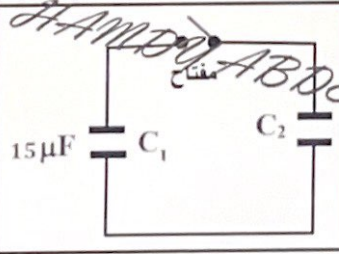
$$C_{23} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6} \right)^{-1} = 3 \mu\text{F}$$

$$C_{234} = 3 + 3 = 6 \mu\text{F}$$

$$C_{eq} = 6 + 3 = 9 \mu\text{F}$$

$C_{eq} = 18.0 \mu\text{F}$	C	$C_{eq} = 24.0 \mu\text{F}$	A
$C_{eq} = 4.0 \mu\text{F}$	D	$C_{eq} = 9.0 \mu\text{F}$	B

- 192- وصل مكثف مشحون سعته ($C_1 = 15.0 \mu\text{F}$) وفرق الجهد بين طرفيه (40.0 V) بطرفي مكثف آخر غير مشحون عند غلق المفتاح في الدائرة يصبح فرق الجهد بين لحي المكثف المشحون (15.0 V) ما سعة المكثف الثاني ؟



$$C_1 = 15 \mu\text{F}$$

$$\Delta V_1 = 40 \text{ V}$$

$$q_1 = C_1 \Delta V_1 = 15 \times 10^{-6} \times 40 = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

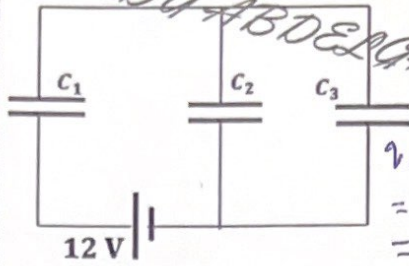
$$\Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 15 \text{ V}$$

$$\Delta V = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2}$$

$C_2 = 9.4 \mu\text{F}$	C	$C_2 = 15.0 \mu\text{F}$	A
$C_2 = 25.0 \mu\text{F}$	D	$C_2 = 5.6 \mu\text{F}$	B

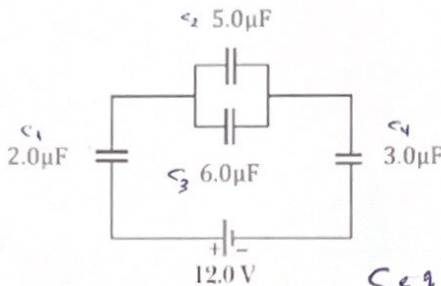
$$15 = \frac{6 \times 10^{-4} + 0}{15 \times 10^{-6} + C_2} \Rightarrow C_2 = 2.5 \times 10^{-5} \text{ F} = 25 \mu\text{F}$$

- 193- في الدائرة الكهربائية المجاورة مجموعة من المكثفات مختلفة السعة سعة كل منها: $C_1 = 5.0 \mu F$, $C_2 = 6.0 \mu F$, $C_3 = 9.0 \mu F$ احسب السعة الكهربائية المكافئة ؟ ما مقدار الشحنة للمكثف الكهربائي C_1 مقدار الشحنة q_1



السعة المكافئة C_{eq}	مقدار الشحنة q_1	
$3.75 \times 10^{-6} F$	$4.5 \times 10^{-5} C$	A
$20.0 \times 10^{-6} F$	$4.5 \times 10^{-5} C$	B
$2.1 \times 10^{-6} F$	$2.5 \times 10^{-5} C$	C
$4.9 \times 10^{-6} F$	$5.9 \times 10^{-5} C$	D

- 194- معتمداً علي البيانات في الدائرة الموضحة ، ما السعة المكافئة للدائرة ؟

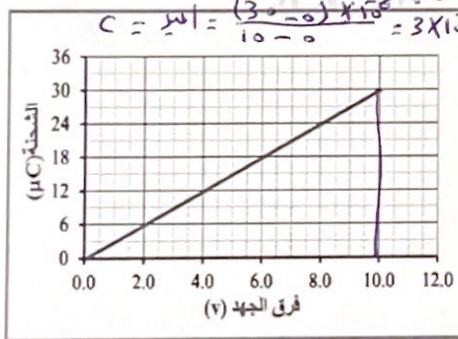


$C_{eq} = 1.1 \times 10^{-6} F$	C	$C_{eq} = 15.0 \times 10^{-6} F$	A
$C_{eq} = 7.03 \times 10^{-6} F$	D	$C_{eq} = 8.3 \times 10^{-7} F$	B

- 195- مكثف مشحون بشحنة مقدارها $(5.0 \times 10^{-6} C)$ على كل لوح ، وفرق الجهد عبر اللوحين $(12.0 V)$ ما كمية الطاقة المخزنة في المكثف عندما يصبح فرق الجهد بين اللوحين $(80.0 V)$

$U = 3.6 \times 10^{-4} J$	C	$U = 1.3 \times 10^{-3} J$	A
$U = 1.6 \times 10^{-2} J$	D	$U = 3.0 \times 10^{-5} J$	B

- 196- يظهر الرسم البياني تغيرات كمية الشحنة الكهربائية وفرق الجهد الكهربائي بين لوحين مكثف .



المقدار	ماتمثلة المساحة تحت المنحنى	
$3.0 \times 10^{-6} J$	سعة المكثف	A
$3.0 \times 10^{-6} J$	مقلوب سعة المكثف	B
$1.5 \times 10^{-4} J$	الطاقة المخزنة في المكثف	C
$1.5 \times 10^{-4} J$	مقلوب الطاقة المخزنة في المكثف	D

- 197- إذا كان فرق الجهد في مكثفين متصلين على التوالي هو $(60.0 V)$ والسعات هي $(C_1 = 2.5 \mu F)$ و $(C_2 = 5.0 \mu F)$: ما إجمالي الطاقة التي يخزنها المكثفان ؟

$U = 50.0 mJ$	C	$U = 3.0 mJ$	A
$U = 50.0 \mu J$	D	$U = 3.0 \mu J$	B

198- مكثفان كهربائيان متماثلان (A, B) تم شحن المكثف A بواسطة بطارية جهدها (3.0 V)، بينما شحن المكثف B بواسطة بطارية جهدها (9.0 V). احسب نسبة الطاقة المخزنة في المكثفين $\left(\frac{U_A}{U_B}\right)$.

$$\frac{U_A}{U_B} = \frac{\frac{1}{2} C \Delta V_A^2}{\frac{1}{2} C \Delta V_B^2} = \frac{3^2}{9^2} = \frac{1}{9}$$

$\frac{U_A}{U_B} = \frac{1}{3}$	C	$\frac{U_A}{U_B} = \frac{3}{1}$	A
$\frac{U_A}{U_B} = \frac{1}{9}$	D	$\frac{U_A}{U_B} = \frac{9}{1}$	B

199- أي مما يلي صحيح بالنسبة للطاقة المخزنة في المكثفات ؟

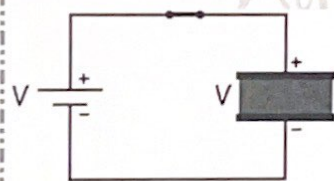
$\frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$	(B)	$2q\Delta V$	(A)
$\frac{q^2}{\frac{1}{2} C}$	(D)	$\frac{C(\Delta V)}{2}$	(C)

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

الشحنة	الطاقة المخزنة	
تبقى ثابتة	تبقى ثابتة	A
تقل وتصبح $\frac{U}{4}$	تقل وتصبح $\frac{U}{4}$	B
تزداد وتصبح $\frac{U}{4}$	تزداد وتصبح $\frac{U}{4}$	C
تبقى ثابتة	تزداد وتصبح $4U$	D

201- مكثف متصل ببطارية كما بالشكل، إذا تم إضافة مادة عازلة بين صفيحتيه أي الآتية صحيح :

سعته تزداد وجهده ثابت	C	سعته ثابتة وجهده يقل
سعته تزداد وشحنه تقل	D	سعته تقل وشحنه ثابتة



202- لديك جهاز كهربائي يحتوي على مكثف سعته ($1\mu F$) لكن نحتاج إلى زيادة سعته إلى ($3\mu F$)، أي الآتية صحيح ؟

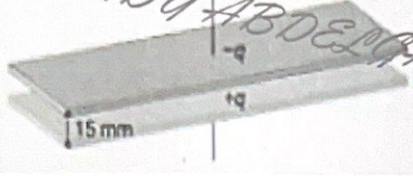
A. إضافة مادة عازلة للمكثف مع ثابت عازل مقداره $\kappa = 0.3$.

B. إضافة مادة عازلة للمكثف مع ثابت عازل مقداره $\kappa = 3.0$.

C. زيادة البعد بين اللوحين إلى $3d$ وزيادة مساحة السطحين إلى $3A$.

D. إنقاص البعد بين اللوحين إلى $\frac{1}{3}d$ وزيادة مساحة السطحين إلى $3A$.

203- في الشكل المجاور مكثف ذو لوحين متوازيين يملأ الحيز بين صفيحتيه مادة عازلة ثابت عازليتها ($\kappa = 4.0$).
 علماً بأن مساحة كل من لوحيه ($2.05 \times 10^{-4} \text{ m}^2$) والمسافة بينهما (15.0 mm)
 احسب السعة الكهربائية للمكثف ؟



A	$C = 0.48 \mu F$	C	$C = 0.12 \mu F$
B	$C = 0.48 \text{ PF}$	D	$C = 0.12 \text{ PF}$

204- افترض أنك قمت بشحن مكثف متوازي اللوحين به عازل كهربائي بين اللوحين باستخدام بطارية ثم أزلت البطارية وقمت بعزل المكثف وتركه مشحوناً ثم أزلت العازل الكهربائي من بين اللوحين .
 ما التغير الذي يطرأ على فرق الجهد بين اللوحين ؟

المكثف قبل إزالة العازل
 السعة تقل
 فرق الجهد يزيد

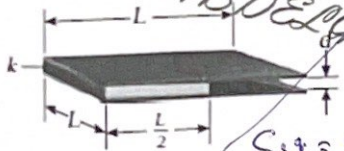
عند إزالة عازل
 السعة تزيد
 فرق الجهد يقل
 فرق الجهد يزيد

$$C_{\text{eq}} = \frac{1}{2} C_1 + \frac{1}{2} \kappa C_1$$

$$= \frac{1}{2} C_1 [1 + \kappa]$$

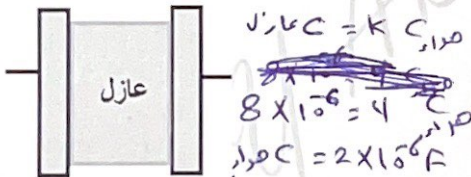
$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} [1 + 7] = 24 \times 10^{-6} \text{ F} = 24 \mu F$$

205- مكثف متوازي الألواح هوائي سعته ($6 \mu F$) وضع مادة عازلة بين لوحيه ثابت العزل لها ($\kappa = 7.0$)
 ما مقدار سعة المكثف بعد سحب نصف المادة العازلة ؟



$$C_{\text{eq}} = C_1 + C_2 = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 A}{d} + \frac{1}{2} \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

206- مكثف متوازي الألواح سعته ($8 \mu F$) مملوء بمادة عازلة بين لوحيه ثابت العزل لها ($\kappa = 4.0$) ، إذا تم سحب نصف المادة العازلة من المكثف . ما مقدار سعة المكثف الجديد ؟



$$C_{\text{eq}} = C_1 + C_2 = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 A}{d} + \frac{1}{2} \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

A	$C = 5.0 \mu F$	C	$C = 27 \text{ PF}$
B	$C = 48 \text{ PF}$	D	$C = 24 \text{ PF}$

207- مكثف متوازي اللوحين مشحون ومعزول ، يحتوي بداخله على مادة عازلة .
 أي الآتية صحيح عند إزالة المادة العازلة من بين اللوحين

$$C_{\text{eq}} = C_1 + C_2$$

$$= \frac{1}{2} C_1 + \frac{1}{2} \kappa C_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} + \frac{1}{2} \times 4 \times 2 \times 10^{-6}$$

$$= 5 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$= 5 \mu F$$

المجال بين اللوحين	فرق الجهد بين اللوحين	
يقل	يبقى ثابت	A
يبقى ثابت	يقل	B
يزداد	يزداد	C
يبقى ثابت	يزداد	D

مع أطيب التمنيات بالنجاح والتوفيق
 أ / حمدي عبد الجواد