

الأسئلة الموضوعية (الدوائر) 20 سؤال

P.14	كتاب الطالب	تحديد أن مقدار الشحنة الأولية بالكولوم (C) وتوضح أن الشحنات كمكافئة.	1
P.14	الكتاب		

e ← شحنة بروتون واحد
يمثل الشحنة الأساسية ← شحنة إلكترون واحد
 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

قياسية للشحنة فيما يتعلق بمقدار القوة التي يبذلها. ويطلق على وحدة قياس الشحنة في النظام الدولي للوحدات SI اسم **كولوم (C)**.
يساوي الكولوم الواحد شحنة 6.24×10^{18} إلكترونًا أو بروتونًا. (البروتون هو جسيم دون ذري موجب الشحنة). ويطلق على مقدار شحنة إلكترون أو بروتون واحد اسم **الشحنة الأساسية**. وتبلغ قيمة الشحنة الأساسية $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$. تحتوي جميع الأجسام على شحنات. وفي الأجسام المتعادلة تتساوى الشحنات الموجبة والسالبة.

– أي الآتية وحدة لقياس كمية الشحنة الكهربائية ؟

- ☒ A النيوتن ☒ B الكولوم ☒ C الفولت ☒ D الأمبير

في الشكل، توجد كرتان موصلتان متطابقتان. ما هي شحنة كل كرة بعد التلامس:

عند شحن جسمين من بعضهما البعض فإن إجمالي الشحنات الكهربائية قبل الشحن إجمالي الشحنات الكهربائية بعد التلامس؟

- (a) Less. أقل (c) Great. أكبر
(b) Equal. تساوي (d) not equal. لا تساوي

أي مما يلي يمكن أن يكون صحيح بشأن الشحنة يساوي $+2 \text{ C}$

- (a) 2 electrons (b) $1.25 \times 10^{+19}$ protons (c) $1.25 \times 10^{+19}$ electrons (d) 2 protons

عند ذلك جسمين متعادلين أحدهما بالآخر، يكتسب الجسم الأول شحنة محصلة $3e$ أي العبارات الآتية صواب

- (a) The second gains $3e$ and is positively charged (c) The second loses $3e$ and is positively charged
يكتسب الثانية $3e$ وموجبة الشحنة يفقد الثاني $3e$ وموجبة الشحنة
(b) The second loses $3e$ and is negatively charged (d) The second gains $3e$ and is negatively charged
يفقد الثاني $3e$ وهي سالبة الشحنة يكتسب الثانية $3e$ وهي سالبة الشحنة

1.0×10^6

2.0×10^3

1.6×10^{19}

2.6×10^{19}

1

a. How many electrons have been removed from a positively charged electroscope if it has a net charge of $(1.6 \times 10^{-13} \text{ C})$?

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

c.

d.

P.13	كتاب الطالب	إجراء تجربة لتوضيح عمليات شحن الأجسام والقوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين الأجسام المشحونة.	2
P.2 (د. أ.)	دليل الأنشطة المختبرية - التفكير الناقد		

Do the positive and negative charges move in order?

تتحرك الشحنتان الموجبة والسالبة بالترتيب؟

تتحرك الشحنة السالبة المرح عكس اتجاه المجال الكهربائي

تتحرك الشحنة الموجبة المرح مع اتجاه المجال الكهربائي

القوة على المسافة

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

تناسب القوة عكسيًا مع مربع المسافة

القوة على الشحنتان

$$F \propto q_A q_B$$

تناسب القوة طرديًا مع حاصل ضرب الشحنتين

تتمثل إحدى طرق شحن معدن متعاقل الشحنة بشحنة موجبة في القيام بأحد الآتي

- Ⓒ Add some neutral atoms
إضافة بعض الذرات المتعادلة
- Ⓓ Cut of a part of the object
قطع جزء من الجسم
- Ⓐ Remove some electrons
إزالة بعض الإلكترونات
- Ⓑ Add some electrons
أضافة بعض الإلكترونات

يظهر الشكل الآتي توزيع الشحنتان الكهربائية على جسم ، أي الآتية صحيحة :

Ⓐ الجسم غير مشحون

Ⓑ الجسم مشحون بشحنة موجبة

Ⓒ الجسم مشحون بشحنة سالبة

Ⓓ لا يمكن معرفة شحنة الجسم

الجسم الذي يحوي إلكترونات فائضة تكون شحنته الكلية

Ⓐ سالبة
Ⓑ موجبة
Ⓒ متعادلة
Ⓓ أحيانًا موجبة وأحيانًا سالبة

عندما يكتسب قضيب البوليثلين شحنة سالبة عند فركه بقطعة قماش. أي العبارات التالية تشرح كيف يحدث ذلك؟

- Ⓐ Protons transfer from the cloth to the polythene rod
تنقل البروتونات من القماش إلى قضيب البوليثلين
- Ⓑ Protons transfer to the cloth from the polythene rod
تنقل البروتونات إلى القماش من قضيب البوليثلين
- Ⓒ electrons transfer from the cloth to the polythene rod
تنقل الإلكترونات من القماش إلى قضيب البوليثلين
- Ⓓ Electrons transfer to the cloth from the polythene rod
تنقل الإلكترونات إلى قطعة القماش من قضيب البوليثلين

كرة نخاع بيلسان مشحونة علقت بخيط لا يمتد وثبت الخيط في السقف تم وضعها داخل مجال كهربائي منتظم شدته

$E = 1 \times 10^3 \text{ N/C}$

فانحرفت الكرة نحو اليمين كما في الشكل ١

متأثرة بقوة كهربائية

$F_e = 6.9 \times 10^{-3} \text{ N}$

حدد نوع ومقدار شحنة الكرة

Ⓐ $q = 4.3 \times 10^{-6} \text{ C}$
سالبة

Ⓑ $q = 4.3 \times 10^{-6} \text{ C}$
موجبة

Ⓒ $q = 6.9 \times 10^{-6} \text{ C}$
موجبة

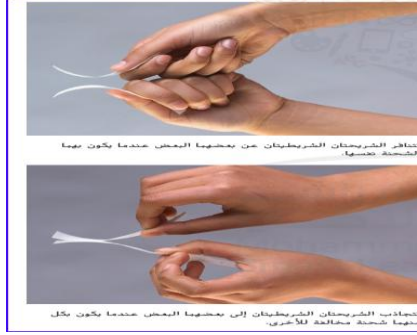
Ⓓ $q = 6.9 \times 10^{-6} \text{ C}$
سالبة

P.7	كتاب الطالب	وصف كيفية فصل الشحنات عن جسم متعادل بسبب جسم مشحون آخر.	3
P.8; P.23	Q.1 (1-4); Q.1		

عندما يتم ذلك جسمين متعادلين مثل الحذاء المطاطي .
والسجادة الصوفية معاً، كيف يتم فصل الشحنات بينهما؟



- A. يتم إنتاج شحنات موجبة وسالبة جديدة في كلا الجسمين
- B. تُنزع الإلكترونات من أحدهما (الصوف) وتنتقل إلى الآخر (الحذاء).
- C. تنتقل البروتونات من جسم لآخر.
- D. يتم إلغاء الشحنات الموجودة مسبقاً في كل جسم.



في التحقيقات التي استخدم فيها الشريط اللاصق كما هو موصوف في هذا القسم، كيف يمكنك معرفة أي من الشريطين B أو T مشحون بشحنة موجبة؟

- A. قُرب كل شريط من قطع صغيرة من الورق وشاهد أيهما يجذبها
- B. قُرب الشريطين من بعضهما - الشريط الذي يتنافر مع شحنة موجبة معروفة هو الموجب
- C. افرك الشريطين معاً لترى أيهما يتوهج.
- D. استخدم مغناطيساً لاختبار التجاذب أو التنافر.

يظهر الشكل المجاور وضع شريطين (A,B) عند تقريبيهما من بعضهما البعض بسبب الشحنات الكهربائية، فإن :



- (A) الشريحة B تحمل شحنة موجبة و الشريحة A غير مشحونة
- (B) الشريحة B تحمل شحنة سالبة و الشريحة A تحمل شحنة سالبة
- (C) الشريحة B تحمل شحنة موجبة و الشريحة A تحمل شحنة سالبة
- (D) الشريحة B تحمل شحنة سالبة و الشريحة A تحمل شحنة موجبة

- وضعت ساق مشحونة بشحنة سالبة بالقرب من قرص كشاف كهربائي كما في الشكل المجاور، ما نوع شحنة قرص الكشاف وما طريقة الشحن :



- (A) شحنة القرص موجبة و طريقة الشحن بالتوصيل
- (B) شحنة القرص سالبة و طريقة الشحن بالحث
- (C) شحنة القرص موجبة و طريقة الشحن بالحث
- (D) شحنة القرص سالبة و طريقة الشحن بالتوصيل

10- أي الآتي كمية صحيحة للشحنة الكلية التي يمكن أن يحملها جسم شحنته نتيجة لفقد عدد من الإلكترونات ؟

$3.0 \times 10^{-19} \text{ C}$ ☐ $2.4 \times 10^{-19} \text{ C}$ ☐

$4.8 \times 10^{-19} \text{ C}$ ☐ $5.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ☐

يمكنك أن تزود أي قضيب مطاطي بشحنة سالبة إذا دلكت بالقضيب بالصوف.
ماذا يحدث للشحنات الموجودة في الصوف؟ لماذا؟

تنتحز الإلكترونات من الصوف إلى المطاط

وليس شحن الصوف بشحنة موجبة

مطاط (-) صوف (+)

7. ما الشحنة الموجودة على كشاف كهربائي به كمية فائضة من الالكترونات تبلغ 4.8×10^{10} إلكترونًا؟ A. 3.3×10^{-30} C B. 4.8×10^{-10} C C. 7.7×10^{-9} C D. 4.8×10^{10} C	1. كم عدد الإلكترونات التي تمت إزالتها من كشاف كهربائي ذي شحنة موجبة إذا كان صافي شحنته يبلغ 7.5×10^{-11} C؟ A. 7.5×10^{-11} إلكترونًا B. 2.1×10^{-9} إلكترونًا C. 1.2×10^{-9} إلكترونًا D. 4.7×10^8 إلكترونًا
--	---

موصلان متشابهان متعادلان تم تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة كما في الشكل من الموصلين و تم ابعاد الموصلين عن بعضهما البعض دون ابعاد الجسم المشحون فان شحنة الموصلين

A	(A سالب الشحنة) (B موجب الشحنة)	
B	(A سالب الشحنة) (B سالب الشحنة)	
C	(A موجب الشحنة) (B سالب الشحنة)	
D	(A موجب الشحنة) (B موجب الشحنة)	

16- قريت ساق مشحونة من موصلين (A و B) ووضعت كما في الشكل ، عند ابعاد الموصل B وجد أنه يحمل شحنة موجبة ، ما نوع شحنة الساق و ما طريقة شحن الموصلين ؟	<table border="1"> <thead> <tr> <th>شحنة الساق</th><th>طريقة الشحن</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☒ A</td><td>موجبة</td></tr> <tr> <td>☒ B</td><td>سالية</td></tr> <tr> <td>☒ C</td><td>موجبة</td></tr> <tr> <td>☒ D</td><td>سالية</td></tr> </tbody> </table>	شحنة الساق	طريقة الشحن	☒ A	موجبة	☒ B	سالية	☒ C	موجبة	☒ D	سالية
شحنة الساق	طريقة الشحن										
☒ A	موجبة										
☒ B	سالية										
☒ C	موجبة										
☒ D	سالية										

			
شحنات غير متماثلة	شحنات متماثلة	P.9	كتاب الطالب
		P.9; P.17; P.20	الشكل (Q, 16; Q, 28) (29)

4	1. التحقق من القوى الكهربية بين كُتَلٍ أو جسيمٍ مشحونين. 2. أن يوضح أن الشحنات المختلفة تجذب والشحنات المشابهة تتنافر.	
---	---	--

1- تكون القوى الكهربائية إما قوى تنافر أو قوى تجاذب، بينما القوة المتبادلة بين الأجسام المادية تكون	تجاذب تنافر تجاذب وتنافر لا تجاذب ولا تنافر
---	---

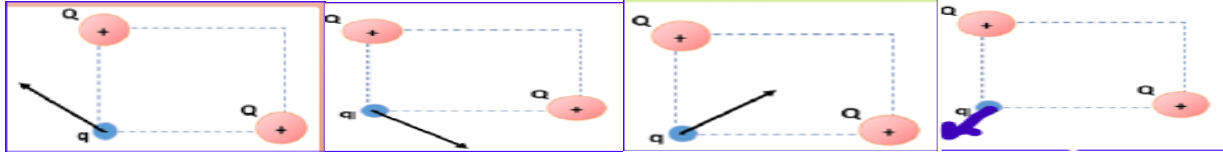
إذا مسحت قرصا مضغوطا باستخدام قطعة قماش نظيفة، فلماذا يجذب القرص المضغوط التراب؟

لأن القرص يكتسب شحنة كهربائية نتيجة ذلك
(الاحتكاك)

لماذا تلتصق الجوارب بالملابس الأخرى أحيانا بعد خروجها من مجفف الملابس؟

الجوارب تكتسب شحنة كهربائية نتيجة الاحتكاك

وضعت شحنتان نقطيتان مقدار كل منهما $(+Q)$ عند زاويتين متقابلتين في مربع ووضعت شحنة مقدارها $(-q)$ عند زاوية ثالثة كما في الشكل. أي من المخططات الآتية يبين بشكل صحيح اتجاه القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة $(-q)$ ؟



A	المقبض تم شحنه بشحنة موجبة والورقتين بشحنة سالبة	كشاف كهربائي متعادل تم تقريب منه موصل مشحون بشحنة موجبة لوحظ أن الكشاف قد انفرجت ورقته فإن
B	المقبض تم شحنه بشحنة سالبة والورقتين بشحنة موجبة	
C	المقبض والورقتين تم شحنهما بشحنة موجبة	
D	المقبض والورقتين تم شحنهما بشحنة سالبة	

تحتل كرتان شحنتين $(-6.7 \mu C)$ و $(+4.1 \mu C)$ ، إذا كانت المسافة الفاصلة بين الكرتين $(2.0 m)$. احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرتين؟

A	B
Negative سالبة	Positive موجبة

A	B
Negative سالبة	Negative سالبة

A	B
Neutral متعادلة	Neutral متعادلة

بين الشكل جسمين (A و B) مغزولين مغلفين بشكل حر ، أي مما يلي قد يكون صحيحاً بشأن شحنة الجسمين ؟



A	B
Positive موجبة	Negative سالبة

- الشحنت تتجاذب.

A المتشابهة

B المختلفة

C الموجبة

D السالبة

P.12	كتاب الطالب	5	فهم آلية التأريض وكيفية استخدامها في عملية شحن الأجسام.
P.17; P.21	Q.18; Q.(50 - 52)		

التأريض: انتقال الشحنات الزائدة إلى الأرض

نختفي السحنة الموجبة
تنتقل الإلكترونات من الأرض
إلى الموصل الموجب

تختفي السحنة السالبة
تنتقل الإلكترونات من الموصل السالب إلى الأرض

تدفق الشحنات إلى كوكب الأرض يبين الشكل 11 كيفية شحن كشاف كهربائي عن طريق الحث من خلال **التأريض** وهو عملية إزالة الشحنات الفائضة عن طريق توصيل الجسم بسطح الأرض. ولأن كوكب الأرض كبير للغاية، يمكنه امتصاص مقدار كبير من الشحنات دون أن يصبح مشحوناً بشكل ملحوظ. عند تأريض جسم مشحون، يمكن لأي مقدار تقريباً من الشحنات أن يتدفق إلى سطح الأرض.

في الشكل المقابل :

ماشحنة كلاً من 1 و 2 ؟

1 موجب	2 سالب	1 سالب	2 سالب
1 موجب	2 موجب	1 سالب	2 موجب

عملية شحن الجسم دون ملامسته تسمى :

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

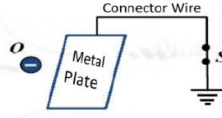
يحدث البرق عادة عندما تنتقل شحنة سالبة من سحابة إلى الأرض. إذا كانت الأرض متعادلة، فما الذي يوفر القوة الجاذبة التي تجذب الإلكترونات تجاه الأرض؟

بسبب حدوث فصل بين الشحنات

في الشكل المجاور عند إبعاد اصبع اليد الملامس لقرص الكشاف ثم إبعاد الساق ، ما نوع الشحنة التي سيجعلها كل من قرص الكشاف و ورقتي الكشاف ؟

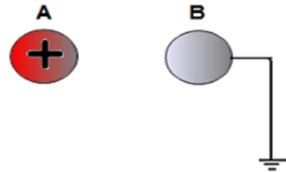
شحنة قرص الكشاف	شحنة ورقتي الكشاف
سالبة	موجبة
سالبة	سالبة
موجبة	سالبة
موجبة	موجبة

في الشكل المجاور تقترب الشحنة Q من لوحة معدنية غير مشحونة دون أن تلمسها. عند فتح المفتاح S ثم إزالة الشحنة Q . أي مما يلي صحيح؟

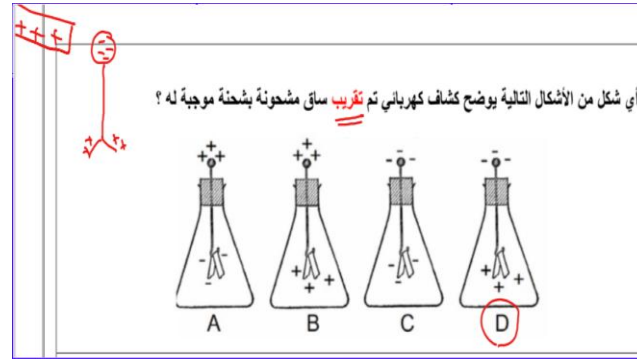


- (a) The plate has a negative charge
اللوحة لها شحنة سالبة
- (b) The plate has a positive charge
اللوحة لها شحنة موجبة
- (c) The metal plate remains uncharged
تظل اللوحة المعدنية غير مشحونة
- (d) unidentified the type of charge
غير معروف نوع الشحنة

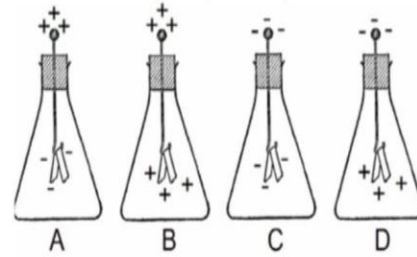
سالبة
موجبة
متعادلة
قد تكون موجبة أو سالبة



تم تقريب موصل كروي A مشحون بشحنة موجبة من موصل آخر B متعادل كهربائياً دون أن يلمسه كما هو موضح في الشكل. الموصل B متصل بسلك تأريض. ما نوع الشحنة التي تتكون على الموصل B؟



أي شكل من الأشكال التالية يوضح كشاف كهربائي تم ملامسته بساق مشحونة بشحنة موجبة؟



P.(6-7, 10-12)	كتاب الطالب	شرح عملية الشحن عن طريق الدلك (الاحتكاك)، والتوصيل، والحث.
P.(6-7, 10-12)	الشكل 4، الشكل 8، الشكل 10، الشكل 11	

الشحن بالتوصيل: يشحن الجسم المتعادل بتوصيل نوع سحفة المؤثر

الشحن بالحث: يشحن الجسم المتعادل بتسحبة معاكسة لسحبة المؤثر
بشرط: فصل التأثيرين ثم إزالة المؤثر

الشحن بالدلك (الاحتكاك)

انتقال الشحنة من جسم لأخر

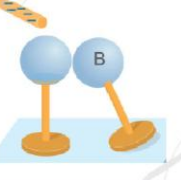
جسم يفقد إلكترونات $\leftarrow (+)$
جسم يكسب إلكترونات $\leftarrow (-)$
عدد الإلكترونات المفقودة = عدد الإلكترونات المكتسبة

يمكن تحديد نوع الشحنة التي يحملها كشاف كهربائي؟

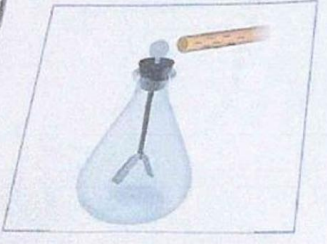
تباعد الورقتان لنفس الشحنة
تقارب الورقتان
لأن عكس الشحنة

تقريب ساق مشحونة بشحنة كهربائية معلومة من القرص دون أن تلمسه.

A	positive موجب	C	Natural غير مشحون		ما هي الشحنة التي ستتركها أداة القياس الكهربائي بعد إزالة الإصبع والمؤثر؟
B	Negative سالب	D	We cant determined لا نستطيع تحديده		

A	Negative سالبة	C	موجبة		الشحنة الكهربائية للكرة B ؟
B	Natural معتدلة	D	لا تستطيع التحديد		

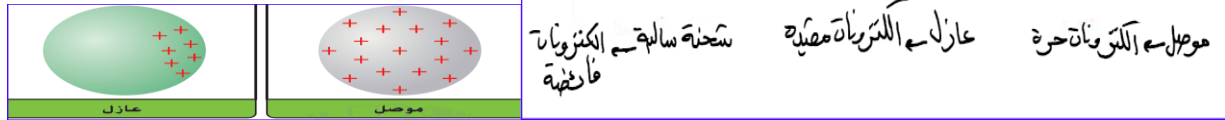
في الشكل المجاور تم تقريب ساق تحمل شحنة موجبة لقرص كهربائي متعاقل دون ملامسته ما نوع الشحنة على كل من قرص الكشاف وورقتي الكشاف؟			
the charge disk القرص	the charge Leaves الأوراق		
(a) Positive موجب	Positive موجب		
(b) Positive موجب	Negative سالب		
(c) Negative سالب	Negative سالب		
(d) Negative سالب	Positive موجب		

وضعت ساق مشحونة بشحنة سالبة بالقرب من قرص كشاف كهربائي كما في الشكل المجاور، ما نوع شحنة قرص الكشاف و ما طريقة شحن الكشاف؟			
طريقة الشحن	شحنة قرص الكشاف		
التوصيل	موجبة	☐	
الحث	سالبة	☐	
الحث	موجبة	☐	
التوصيل	سالبة	☐	

عندما تترك عصا زجاجية بالحرير وتصبح العصا مشحونة بشحنة موجبة فإنه يبقى الحرير بدون شحنة تضاف البروتونات على الحرير يتم إزالة الإلكترونات من الحرير يتم إزالة الإلكترونات من العصا الزجاجية ✓		positively charged rod is brought near a charged electroscope: As a result of doing this, the electroscope leaves move closer to each other. What is the charge on the electroscope? يوضع قضيب موجب الشحنة بالقرب من الكترولسكوب مشحون: نتيجة لفعل ذلك تقترب أوراق الكترولسكوب من بعضها البعض: ما هي الشحنة على الكترولسكوب؟			
		(a) Positive (b) Negative (c) It is neutral (d) Positive or Negative			

		2- عند احتكاك الحذاء بالسجاد فإن A- الحذاء يكون سالب وطريقة شحنه الدلك B- السجاد يكون موجب وطريقة شحنه الدلك C- الحذاء يكتسب الكترولونات والسجاد يفقد جميع ما سبق	
---	--	--	--

7	التمييز بين الموصلات الكهربائية والعوازل مع إعطاء أمثلة نموذجية.	كتاب الطالب	P. (7-8)
		تأكد من فهمك، الفيزياء في حياتك	P. 8



لوح النحاس المتعادل يحتوي على إلكترونات
a. مقيدة
b. حرة
c. فائضة
d. غير كافية

- البلاستيك المتعادل يحتوي على إلكترونات
1. مقيدة
2. حرة
3. فائضة
4. غير كافية

المادة التي تسمح بانتقال الشحنات خلالها مادة بسهولة تسمى :
(A) عازلة (B) موصلة (C) شفافة (D) شبه موصلة

متى يمكن أن يصبح الهواء موصلًا للكهرباء؟

4- يظهر الشكل توزيع الشحنة السالبة على سطحين كرويين مغزولين. أي مما يلي صحيح؟

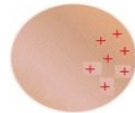
الكرة A	الكرة B
مطاط	فضة
فضة	مطاط
فضة	فضة
مطاط	مطاط

1. عندما تكون الرطوبة منخفضة جداً.
2. عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة.
3. عندما تتكون بلازما من الإلكترونات والأيونات نتيجة قوى كهربائية قوية
4. عندما يحون الهواء خالياً تماماً من الجزيئات

15- يظهر الشكل المجاور جسماً يحمل شحنة كهربائية ، أي من الآتية صحيح ؟

☐ الجسم موصل وشحن باكتسابه الإلكترونات .
☐ الجسم موصل وشحن بفقدته الإلكترونات .
☐ الجسم عازل وشحن باكتسابه الإلكترونات .
☐ الجسم عازل وشحن بفقدته الإلكترونات .

يظهر الشكل المجاور جسماً كروياً يحمل شحنة كهربائية ، أي الآتية صحيح :



- (A) الجسم موصل وشحن بفقدته الإلكترونات
(B) الجسم عازل وشحن بفقدته الإلكترونات
(C) الجسم موصل وشحن بفقدته الإلكترونات
(D) الجسم عازل وشحن باكتسابه الإلكترونات

يوضح الرسم البياني توزيع الشحنة الموجبة بشكل حر على سطحين كرويين مغزولين. أي مما يلي يعتبر صحيحاً للكرتين؟



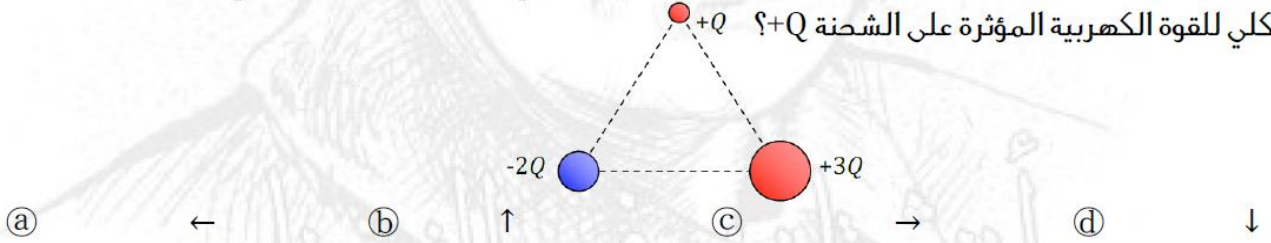
○	1 Insulator عازلة	2 Insulator عازلة
○	1 Conductor موصلة	2 Conductor موصلة
○	1 Insulator عازلة	2 Conductor موصلة

○	1 Conductor موصلة	2 Insulator عازلة
---	-------------------------	-------------------------

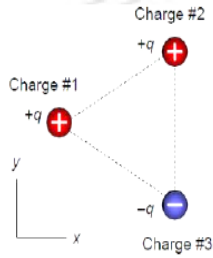
نفس الاتجاه ← الجمع عكس الاتجاه ← الطرح متعامدين ← نظرية فيثاغورس	P.(13-15)	كتاب الطالب	استخدام جمع المتجهات لحساب القوة المحصلة المؤثرة على شحنة، والنتيجة عن شحنتان نقطية أخرى.
	P.15; P.16	1 مثال Q.(9-14)	

9. شحنة سالبة $-2.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ وشحنة موجبة $8.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ متباعدتان بمقدار 0.30 m . ما هي القوة بين هاتين الشحنتين؟

يتم وضع ثلاث شحنتان نقطية، من الشحنة $+Q$ و $-2Q$ و $+3Q$ ، على أبعاد متساوية موضع. أي متجه يصف الاتجاه الكلي للقوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة $+Q$ ؟

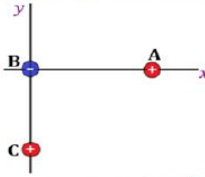


تقع ثلاث شحنتان نقطية عند رؤوس مثلث متساوي الأضلاع كما هو موضح. جميع الشحنتان الثلاث لها نفس المقدار، لكن الشحنة 1# و 2# موجبة ($q+$) والشحنة 3# سالبة ($q-$). القوة الكهربائية الكلية التي الشحنة 2# و 3# تؤثر على الشحنة 1# موجودة في

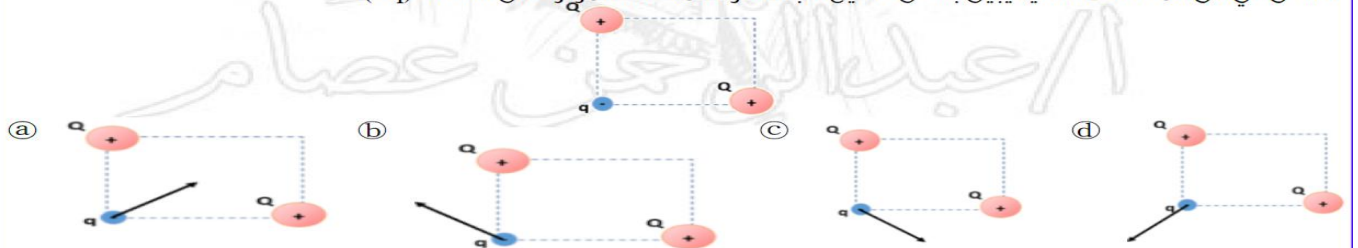


- (a) the +x-direction. (b) the -x-direction. (c) the +y-direction. (d) the -y-direction.

ثلاث كرات مشحونة موجودة في المواضع الموضحة في الشكل. أيها تمثل الرسوم البيانية التالية اتجاه القوة المحصلة المؤثرة على الكرة المشحونة B؟



وضعت شحنتان نقطيتان مقدار كل منهما $(+Q)$ عند زاويتين متقابلتين في مربع ووضعت شحنة مقدارها $(-q)$ عند زاوية ثالثة كما في الشكل. أي من المخططات الآتية يبين بشكل صحيح اتجاه القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة $(-q)$ ؟



P.(13 - 14)	كتاب الطالب	9	يذكر قانون كولوم ويُطبَّقه على الشحنات التي تفصل بينها مسافات مُحدَّدة.
P.16; P.23; P.50	Q.5; Q.104 (الشحنات الموجودة على الكرتين)		

تحميل كرتين شحنتين $(-6.7 \mu C)$ و $(+4.1 \mu C)$ ، إذا كانت المسافة الفاصلة بين الكرتين (2.0 m) ، احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرتين؟

قانون كولوم: $F = \frac{k |q_A q_B|}{r^2}$

الشحنة q (كولوم)
المسافة r (م)
ثابت كولوم $k = 9 \times 10^9$
القوة F (نيوتن)

قانون نيوتن الثالث: $F_{A \text{ on } B} = -F_{B \text{ on } A}$

إذا كانت القوة (F) هي القوة المقاسة بين الشحنتين $(q \text{ و } Q)$ عندما كانت المسافة بينهما (r) ، فما كمية القوة الجديدة التي تنتج في كل حالة من الحالات التالية؟

(1) مضاعفة Q ثلاث مرات $\frac{1}{9} F$

(2) سيضعاف Q إلى ثلاثة أضعاف $3 F$

(3) مضاعفة كل من r و Q ثلاث مرات $\frac{1}{3} F$

(4) مضاعفة كل من r و Q مرتين $\frac{1}{2} F$

(5) مضاعفة كل من r و Q ثلاث مرات $1 F$

$F = \frac{k Q q}{r^2} \cdot \frac{3}{3^2} = \frac{1}{3} F$

$F = \frac{2}{2^2} = \frac{1}{2} F$

$F = \frac{3 \times 3}{3^2} = 1 F$

في الشكل المقابل : قارن بين مقدار القوة الكهربائية التي تؤثر بها الكرة A في الكرة B ومقدار القوة الكهربائية التي تؤثر بها الكرة B في الكرة A

Sphere A $+3 \mu C$ Sphere B $+9 \mu C$

المسافة r

$F_{A \text{ on } B} = -F_{B \text{ on } A}$	$F_{A \text{ on } B} = F_{B \text{ on } A}$
$F_{A \text{ on } B} = 3F_{B \text{ on } A}$	$-3F_{A \text{ on } B} = F_{B \text{ on } A}$

1- شحنتان نقطيتان موجبتان متجاورتان ، القوة الكهربائية المتبادلة بينهما (1.6 N) إذا أنقص البعد بينهما إلى النصف فإن مقدار القوة المتبادلة بينهما ستصبح:

6.4 N A ، 0.80 B ، 3.2 N C ، 0.4 N D

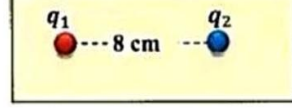
- تؤثر في الشحنة النقطية (q_1) في الشكل المجاور قوة كهربائية (F) ، عند تغيير البعد بين الشحنتين ليصبح (12 cm) كم تصبح القوة المؤثرة في الشحنة (q_2) .

$\frac{1}{4} F$ (B) $\frac{1}{2} F$ (A)

$4 F$ (D) $2 F$ (C)

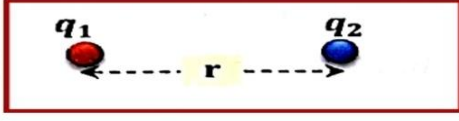
q_2 q_1 6 cm

- تؤثر في الشحنة النقطية (q_1) في الشكل المجاور قوة كهربائية (F) ، عند تغير البعد بين الشحنتين بحيث تصبح القوة الكهربائية المؤثرة فيها ($2F$) ، كم يصبح البعد بين الشحنتين؟



- 11.4 cm ☐ 5.7 cm ☐
16 cm ☐ 4.0 cm ☐

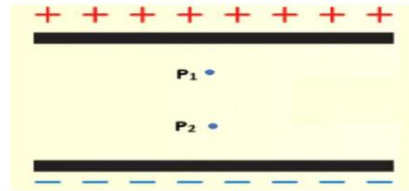
1- يؤثر في الشحنة النقطية (q_1) في الشكل المجاور قوة كهربائية (F) ، كم تصبح القوة المؤثرة في الشحنة (q_1) إذا أصبح البعد بين الشحنتين ($2r$) ؟



- $\frac{1}{4} F$ ☐ $\frac{1}{2} F$ ☐ $2F$ ☐ F ☐

P. (36 - 37)	كتاب الطالب	إظهار الفهم بأن الشغل المبذول في تحريك جسيم مشحون في مجال كهربائي يمكن أن يؤدي إلى اكتساب الجسيم طاقة كامنة (وضع كهربائية أو طاقة حركية أو كليهما).
P.47	Q.(68 - 69)	

يبين الشكل بروتونين P_1 و P_2 وتم وضعهما بين لوحين متوازيين مشحونين بشحنتين متعاكستين. أي مما يأتي صحيحاً بالنسبة للقوة التي تؤثر بها المجال الكهربائي على كل من البروتونين؟



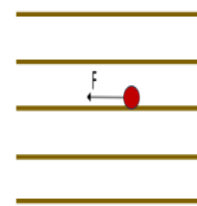
القوة المؤثرة على P_1 و P_2 متساوي صفراً
القوة المؤثرة على P_1 أكبر من القوة المؤثرة على P_2
القوة المؤثرة على P_2 أكبر من القوة المؤثرة على P_1
القوة المؤثرة على P_1 تساوي القوة المؤثرة على P_2

يوضع بروتونان في مجال منتظم عند النقطتين A و B. عند أي نقطة يكون الجهد الكهربائي أكبر؟			
يحدد الجهد الكهربائي على كتلة البروتون	متساويان	B	A

$\Delta V = \frac{W}{q}$
ما أفضل تعريف لفرق الجهد الكهربائي ؟
حاصل ضرب شحنة الاختبار الموجبة في مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة الاختبار الموجبة
الشغل اللازم لنقل شحنة اختبار موجبة بين نقطتين مقسوماً على مقدار شحنة الاختبار
القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موجبة بين نقطتين مقسوماً على مقدار شحنة الاختبار
مقدار شحنة الاختبار الموجبة مقسوماً على الشغل اللازم لنقل شحنة الاختبار بين نقطتين
$V = J/C$

68. ما وحدة قياس طاقة الوضع الكهربائية حسب النظام الدولي للوحدات؟ وما وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي حسب النظام الدولي للوحدات؟
69. عرّف التولت بدلالة التغير في طاقة الوضع الكهربائية لشحنة تتحرك في مجال كهربائي.

A	نقل طاقة وضع الشحنة ويقل فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين	بأن شغل خارجي على شحنة موجبة يتم نقلها عكس اتجاه المجال بين نقطتين أحد الإجابات التالية يُعر بشكل صحيح عما حدث
B	تزداد طاقة وضع الشحنة وتزداد فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين	
C	تزداد طاقة وضع الشحنة ويقل فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين	
D	نقل طاقة وضع الشحنة وتزداد فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين	

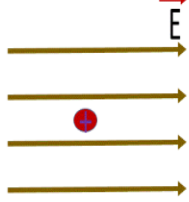


P.15	كتاب الطالب	11	1. تحديد اتجاه المجال الكهربائي باعتباره اتجاه القوة المؤثرة على شحنة اختبار موجبة موضوعة في المجال. 2. استخدم جمع المتجهات لحساب القوة المحصلة المؤثرة على شحنة بسبب شحنات نقطية أخرى.
P.15; P.16	مثال 1 (11 - 14)؛ Q.		

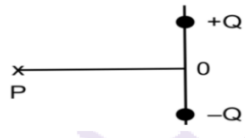
يكون اتجاه المجال الكهربائي:

A بنفس اتجاه القوة المؤثرة في شحنة اختبار سالبة.
B بعكس اتجاه القوة المؤثرة في شحنة اختبار موجبة.
C بنفس اتجاه القوة المؤثرة في شحنة اختبار موجبة.
D عموديا على اتجاه القوة المؤثرة في شحنة اختبار سالبة.

11. لنفترض أنك استبدلت الشحنة الموجودة على B في مثال 1 بشحنة تبلغ $+3.00 \mu\text{C}$. ارسم مخططاً للوضع الجديد واحسب القوة المحصلة على A.

A	نحو اليسار	وضعت شحنة موجبة داخل منطقة مجال منتظم كما في الشكل أدناه فإن اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة الموجبة 
B	نحو اليمين	
C	نحو الأعلى	
D	نحو الأسفل	

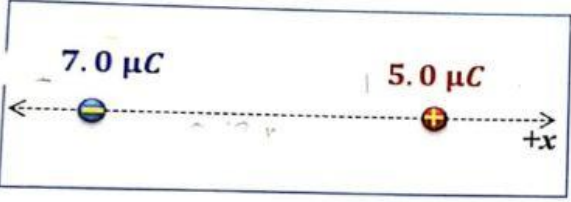
ما اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة P؟



2- يتحرك إلكترون نحو الشمال عند وضعه حراً في مجال كهربائي منتظم , في أي اتجاه يكون هذا المجال ؟

الشمال , الغرب , الشرق , الجنوب

19- وضعت شحنتان كهربائيتان نقطيتان على بعد (12 cm) من بعضهما كما في الشكل المجاور، احسب شدة المجال الكهربائي الناتج من الشحنتين عند نقطة في منتصف المسافة بينهما وحدد اتجاهه على الرسم .



P.35	كتاب الطالب	وصف الطاقة الكامنة الكهروستاتيكية المفقودة أو المكتسبة عند نقل شحنة بين نقطتين في مجال كهربائي مُحدد.	12
P.35; P.43; P.47	الشكل 10; Q. (41 – 43); Q.69		

1. متى يكون فرق الجهد الكهربائي بين موقعين في مجال كهربائي يساوي صفراً (ΔV)؟

جميع النقاط مساوية في الجهد

مواقع تساوي الجهد

فرق الجهد صفر

الشغل المبذول صفر

متعامدة على اتجاه المجال الكهربائي

الشغل المبذول على الشحنة

تكتسب الشحنة طاقة وضع

تكتسب الشحنة طاقة حركية

الجهد الكهربائي

لا يعتمد على الشحنة المتحركة

يقط الجهد باتجاه المجال دائماً

يزداد الجهد عكس المجال

الجهد ثابت متعامد على المجال

طاقة وضع كهربائية

تحركت الشحنة في الاتجاه الطبيعي

تقل طاقة الوضع الشحنة تبذل شغل

تحركت الشحنة عكس الاتجاه الطبيعي

تزداد طاقة الوضع الشغل المبذول خارجي

تزداد طاقة الوضع

ما وحدة قياس طاقة الوضع الكهربائية حسب النظام الدولي للوحدات؟

لـ الجول J

وما وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي حسب النظام الدولي للوحدات؟

لـ الفولت V

عرف الفولت بدلالة التغير في طاقة الوضع الكهربائية لشحنة تتحرك في مجال كهربائي.

الفولت هو التغير في طاقة الوضع الكهربائية لسحنة مقدارها 1C

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

$1V = 1J/C$

عندما يتحرك بروتون من منطقة جهد منخفض إلى منطقة جهد مرتفع في مجال كهربائي، ماذا يحدث لطاقته الكامنة وطاقته الحركية

A	تزداد طاقته الكامنة وتتناقص طاقته الحركية
B	تزداد طاقته الكامنة وتزداد طاقته الحركية
C	تتناقص طاقته الكامنة وتزداد طاقته الحركية
D	تتناقص طاقته الكامنة وتتناقص طاقته الحركية

21 - ماذا يطرأ على طاقة الوضع الكهربائية للشحنة (q_1) في الشكل المقابل عندما تقل المسافة الفاصلة بين الشحنتين .

q_1 q_2

a - تقل
b - تزداد
c - تبقى ثابتة
d - لا يمكن معرفة ذلك

يتم تحريك شحنة اختبار موجبة من النقطة A إلى النقطة B بعيداً عن شحنة موجبة q كما يظهر في الشكل أي صفوف الجدول التالية صحيح؟

بشكل من شحنة موجبة
التي هي
التي هي

التغير في طاقة الوضع الكهربائية لشحنة الاختبار

فرق الجهد بين النقطتين B و A

سالب	سالب
موجب	موجب
موجب	سالب
سالب	موجب

يتم تحريك شحنة اختبار موجبة من النقطة A إلى النقطة B بعيداً عن شحنة موجبة q كما يظهر في الشكل أي صفوف الجدول التالية صحيح؟

غير صحيحة
تزداد
التي هي

التغير في طاقة الوضع الكهربائية لشحنة الاختبار

فرق الجهد بين النقطتين B و A

سالب	سالب
موجب	موجب
موجب	سالب
سالب	موجب

ثلاث نقاط داخل مجال منتظم كما في الشكل أدناه أحد الخطوط تمثل الشكل الصحيح لخطوط المجال المنتظم علماً بأن $V_A = 8V, V_B = 6V, V_C = 8V$

$V_A = V_C$
النقطتين A و C عمودية على خطوط المجال
أي اتجاه المجال إما للأعلى أو للأسفل

$V_A > V_B$
يقط الجهد باتجاه المجال
أي اتجاه المجال للأسفل

ثلاث نقاط داخل مجال منتظم كما في الشكل أدناه أحد الخطوط تمثل الشكل الصحيح لخطوط المجال المنتظم علماً بأن $V_A = 8V, V_B = 6V, V_C = 8V$

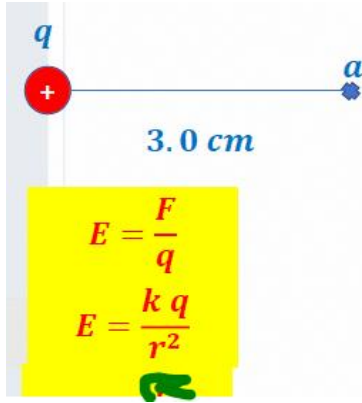
A C
B

D C B A

P.27	كتاب الطالب	استنتاج شدة المجال الكهربائي لشحنة نقطية باستخدام قانون كولوم، لحساب شدة المجال الكهربائي عند نقطة قريبة من شحنة نقطية واحدة.	13
P.29; P.46	Q.(8 - 15); Q.59		

59. ما شدة المجال الكهربائي على بُعد 20.0 cm من شحنة نقطية مقدارها $8.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ ؟

8. ما مقدار المجال الكهربائي في موقع على مسافة 1.2m من شحنة نقطية $4.2 \times 10^{-6} \text{ C}$ ؟



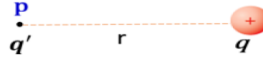
5- في الشكل المقابل : شحنة موجبة مقدارها (5.0 nC) . ما مقدار واتجاه المجال عند النقطة a التي تبعد مسافة (3.0 cm) عن الشحنة ؟

اتجاه المجال	مقدار المجال	
اليمين	$5.0 \times 10^9 \text{ N/C}$	a
اليسار	$5.0 \times 10^9 \text{ N/C}$	b
اليمين	$5.0 \times 10^4 \text{ N/C}$	c
اليسار	$5.0 \times 10^4 \text{ N/C}$	d

المجال الكهربائي على بعد 0.25m من شحنة نقطية يساوي $9.4 \times 10^5 \text{ N/C}$ باتجاه الشحنة
ما مقدار الشحنة ونوعها؟

$-6.5 \mu\text{C}$ $+6.5 \mu\text{C}$ $+1.6 \mu\text{C}$ $-1.6 \mu\text{C}$

يبين الشكل شحنة اختبار q موضوعة عند النقطة p بالقرب من الشحنة q . شدة المجال الكهربائي عند p تساوي 200 N/C . ما شدة المجال الكهربائي عند النقطة p إذا تضاعفت شحنة الاختبار إلى $2q$ ؟



800N/C 400N/C 200N/C 100N/C

شحنة سالبة $1.5 \times 10^{-8} \text{ C}$ تتأثر بقوة مقدارها 0.030 N باتجاه اليمين في مجال كهربائي.
ما مقدار واتجاه المجال الكهربائي؟

$2.0 \times 10^6 \text{ N/C}$ $4.5 \times 10^{-7} \text{ N/C}$ $2.0 \times 10^6 \text{ N/C}$ $4.5 \times 10^{-7} \text{ N/C}$

لليمين لليمين للييسار للييسار

P.(36 - 37)	كتاب الطالب	رسم خطوط المجال الكهربائي المنتظم بين صفيحتين متوازيتين، وتوضيح كيف يتغير الجهد الكهربائي بين الصفيحتين.	14
P.36; P.37	الشكل 11: مثال 3		

$V_A = V_C$
النقطتين A و C عتدية على خطوط المجال
أي اتجاه المجال إما للأعلى أو للأسفل

$V_A > V_B$
يقع الجهد باتجاه المجال
أي اتجاه المجال للأسفل

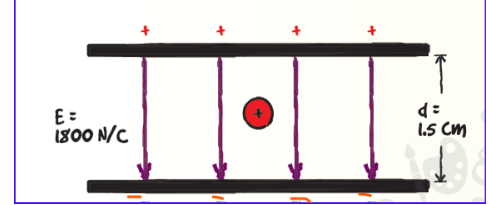
E
 d

E
 $V_1 > V_2$

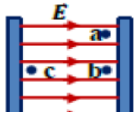
مجال منتظم
 $E_1 = E_2$
 $V_1 > V_2$
 $\Delta V = E d$
 $E = \frac{\Delta V}{d}$

مثال 3

الشغل اللازم لتحريك بروتون بين صفيحتين متوازيتين مشحونتين تبعد الصفيحتين المتوازيتين المشحونتين عن بعضهما مسافة 1.5 cm. ويبلغ مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين 1800 N/C.
a. جد فرق الجهد الكهربائي بين الصفيحتين.
b. احسب الشغل اللازم لتحريك بروتون من الصفيحة السالبة إلى الصفيحة الموجبة.

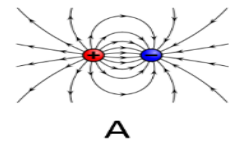
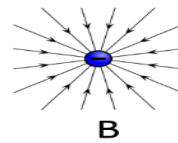
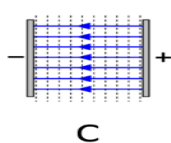
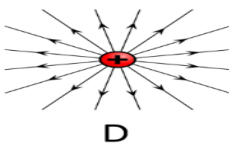


تتحكم الجهات المصنعة في سعة المكثف عن طريق تنويع مساحة السطح ① للموصلين أو الصفيحتين، عن طريق تنويع المسافة بين الصفيحتين ومن خلال طبيعة المادة العازلة بين الصفيحتين. ② وتزيد السعة بزيادة مساحة الصفيحة وانقاص المسافة الفاصلة بين الصفيحتين. تمتلك بعض المواد العازلة القدرة على زحزحة بعض الشحنات على الصفيحتين مما يسمح بتخزين المزيد من الطاقة الكهربائية. وتسمى المكثفات حسب نوع المادة العازلة المستخدمة في الفصل بين الصفيحتين وتشمل السيراميك والميكا والبوليستر والورق.



أي نقطتين في الشكل المجاور إذا انتقل إلكترون بينهما تزداد طاقة وضعه ؟
من a إلى b ، من a إلى c ، من c إلى a ، من b إلى c

أحد الأشكال التالية تمثل مجال منتظم



P.40	كتاب الطالب	1. توضيح آلية عمل مانعات الصواعق. 2. ذكر بعض تطبيقات القوى الكهروستاتيكية.	15
P.40	تأكد من فهمك		

ما هو المبدأ الأساسي الذي تعتمد عليه مانعات الصواعق؟ اختر الإجابة الصحيحة		مانعات الصواعق إذا كان المجال الكهربائي قوياً بما يكفي، تصدر الجسيمات التي تصطدم بجزيئات أخرى سبلاً من الأيونات والإلكترونات التي تكون البلازما، وهي موصل. وتكون النتيجة عبارة عن شرارة أو في أشد الحالات، برق. لحماية المباني من البرق، يقوم البنائون بتركيب مانعات الصواعق فيها. يكون المجال الكهربائي قوياً بالقرب من الطرف المدبب لأي مانعة صواعق. ونتيجة لهذا، تنجبه الشحنات الموجودة في السحب نحو مانعة الصواعق. بدلاً من أن تنجبه إلى نقطة أخرى في البناية. ومن المانعة، يأخذ الموصل الشحنات إلى الأرض. وتحول مانعة الصواعق البرق بأمان إلى الأرض ويبعدا عن البناية. ✓ تأكد من فهمك صف كيفية عمل مانعة الصواعق.
A	الموصلية الفائقة	
B	التأريض	
C	ظاهرة التآين	
D	خاصية الرؤس الحادة المدببة	

تعتمد مانعات الصواعق على "خاصية الأسطح المدببة والحواف الحادة" في عملها. حيث أن الشحنات الكهربائية تتراكم بكثافة أكبر على الأسطح المدببة والحواف الحادة. في حالة مانعات الصواعق، يتم تصميم الطرف العلوي بشكل حاد لتسهيل تفريغ الشحنات الكهربائية نحو السحب أو لاجتذاب الصواعق.

جميع الخيارات المذكورة تمثل تطبيقات للقوى الكهروستاتيكية:
المولدات الكهربائية: تستخدم الشحنات الكهربائية في بعض أنواع المولدات مثل مولد فان دي غراف.
آلات التصوير (النسخ): تعتمد على جذب الحبر المشحون كهربائياً إلى الورق في المناطق المطلوبة.
مرشحات الهواء الكهربائي: تستخدم الشحنات الكهربائية لجذب جسيمات الغبار والدخان من الهواء

أي من التالي يعد من تطبيقات القوى الكهروستاتيكية؟ اختر الإجابة الصحيحة	
A	المولدات الكهربائية
B	آلات التصوير (النسخ)
C	مرشحات الهواء الكهروستاتيكية
D	جميع ما سبق

P.(30 - 31)	كتاب الطالب	رسم خطوط المجال الكهربائي لنموذج المجال الكهربائي حول الشحنات النقطية المفردة (موجبة أو سالبة) ولشحنات كهربائية متعددة.	16
P.(30 - 31); P.32; P.46	الشكل 5 و 6 Q.(18 - 20); Q.(49 - 55)		

خطوط المجال الكهربائي

تخرج من الشحنة الموجبة - تدخل إلى الشحنة السالبة
لا تتقاطع
كلما تقارب الخطوط يزداد المجال الكهربائي
يمكن أن نستخدم المجال بين الشحنات من نفس النوع

خطوط المجال الكهربائي - شحنة موجبة

خطوط المجال الكهربائي - شحنة سالبة

خطوط المجال الكهربائي - شحنات مختلفة

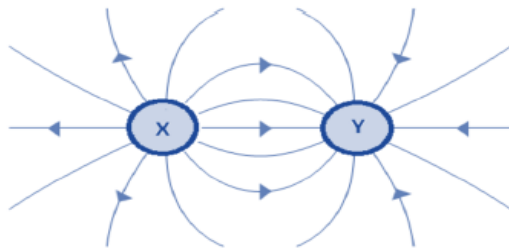
16. ماذا يحدث لشدة المجال الكهربائي عندما تقلص شحنة الاختبار إلى نصف قيمتها؟
- A. تزداد شدة المجال الكهربائي إلى الضعف.
- B. تبقى شدة المجال الكهربائي كما هي دون تغيير.
- C. تتناقص شدة المجال الكهربائي إلى النصف.
- D. تتناقص شدة المجال الكهربائي إلى الربع.

11. ما الخاصيتان الرئيسيتان اللتان يجب أن تتوفر في شحنة الاختبار؟
- A. أن تكون موجبة ومتناهية في الصغر.
- B. أن تكون سالبة وكبيرة المقدار.
- C. أن تكون موجبة وكبيرة المقدار.
- D. أن تكون سالبة ومتعادلة.

8- يظهر الشكل المجاور اتجاه المجال الكهربائي الناتج من شحنتين كهربائيتين (q_1 , q_2) عند النقطة P، أي الآتية صحيح لنوع الشحنتين؟

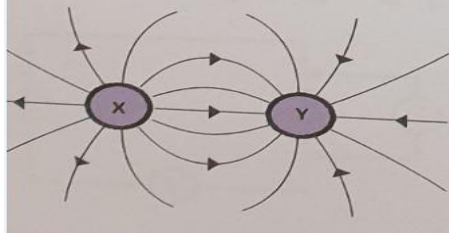
الشحنة 1	الشحنة 2
موجبة	موجبة
سالبة	سالبة
موجبة	سالبة
سالبة	موجبة

7- يظهر الشكل خطوط المجال الكهربائي حول كرتين X و Y. أي من التالي صحيح؟



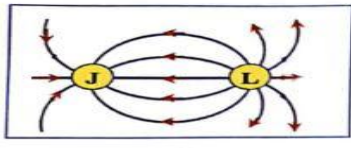
- a. مقدار شحنة X نصف مقدار شحنة Y
- b. مقدار شحنة X يساوي مقدار شحنة Y
- c. مقدار شحنة X مثلي مقدار شحنة Y
- d. مقدار شحنة X ثلاثة أمثال مقدار شحنة Y

10- يظهر الشكل خطوط المجال الكهربائي حول كرتين X و Y. حدد نوع الشحنة على كل من الكرتين.



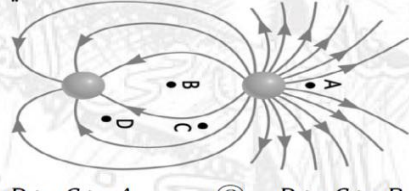
Y	X	
+	+	a.
-	-	b.
+	-	c.
-	+	d.

6- يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لشحنتين كهربائيتين (L, J)، أي الآتية صحيح لنوع الشحنتين و مقدار كل منهما ؟



نوع الشحنة	مقدار الشحنتين
J موجبة و L سالبة	متساويتان
J سالبة و L موجبة	متساويتان
J موجبة و L سالبة	مقدار الشحنة L أكبر
J سالبة و L موجبة	مقدار الشحنة L أكبر

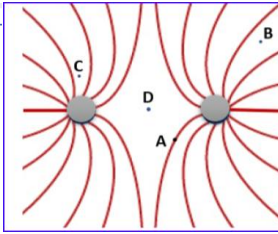
يوضح الشكل الآتي المجال الكهربائي في منطقة ما. رتب مقادير المجال الكهربائي عند النقاط A, B, C, D في تلك المنطقة.



(a) $A > B > C > D$ (b) $B > D > C > A$ (c) $D > C > B > A$ (d) $A > C > D > B$

ما شحنة كرة عندما يكون اتجاه خط المجال الكهربائي خارجاً منها؟

a. سالبة
b. موجبة
c. متعادلة
d. أحياناً موجبة وأحياناً سالبة

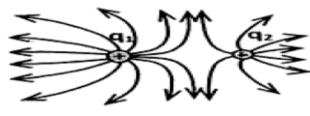


المجال الكهربائي حول شحنتين كهربائيتين. يكون مقدار المجال الكهربائي صفراً؟

أولاً : اختر أنسب تكملة لكل من العبارات التالية

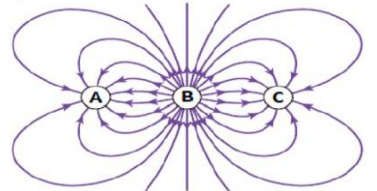
1- اعتماداً على الشكل المجاور، النسبة بين كميتي الشحنتين ($\frac{q_1}{q_2}$) تساوي :

$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{1}$

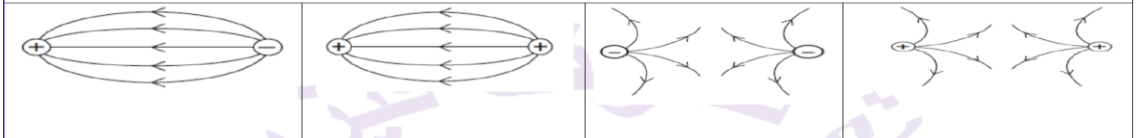


يوضح الشكل الآتي التوزيع خطوط لمجال الكهربائي الناتج عن الشحنت (1, 2, 3) أي من ما يلي صحيح بالنسبة للشحنة

	Positive Charge	Negative Charge	Magnitude of charges
(a)	A, C	B	$A > B > C$
(b)	B	A, C	$B > A = C$
(c)	B	A, C	$B > A > C$
(d)	A, B, C	None	$B > A = C$



أي الأشكال التالية تعرض خطوط المجال الكهربائي بين كرتين صغيرتين مشحونتين؟



P.(33 - 35)	كتاب الطالب	تعريف فرق الجهد الكهربائي على أنه نسبة الشغل اللازم لتحريك شحنة إلى مقدار تلك الشحنة، وذلك لنهم العلاقة بين الشغل والجهد الكهربائي والشحنة.	17
P.37; P.47; P.51	Q.(26, 28 - 30); Q.(73 - 76); Q.4		

11- أي من العلاقات التالية علاقة صحيحة للمجال الكهربائي؟

$E = d \Delta V$.a
 $E = \Delta V / d$.b
 $E = d / \Delta V$.c
 $E = d^2 \Delta V$.d

(د) الشغل $\rightarrow$ $\Delta V = \frac{W}{q}$ ← فرق الجهد الكهربائي
(ج) شحنة الاختبار $\rightarrow$ q

$1V = 1J/C = 1N \cdot m/C$

$\frac{5V}{12V}$
 $\Delta V = 12 - 5 = 7V$

15. ما مقدار الشغل المبذول على إلكترون يتحرك خلال فرق جهد مقداره 450 V؟

$7.2 \times 10^{-17} \text{ J}$.A
$4.5 \times 10^{-19} \text{ J}$.B
$1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$.C
$2.8 \times 10^{-17} \text{ J}$.D

ما الشغل المبذول على شحنة تبلغ 3.0 C عندما تحرك تلك الشحنة من خلال فرق جهد كهربائي يساوي 1.5 V؟

$q = 3.0 \text{ C}$
 $\Delta V = 1.5 \text{ V}$

$\Delta V = \frac{W}{q}$
 $1.5 = \frac{W}{3.0}$
 $W = 4.5 \text{ J}$

يمر الإلكترون في أنبوب صورة تلفزيون قديم خلال فرق جهد يساوي 18000 V فما مقدار الشغل المبذول على الإلكترون أثناء مروره خلال فرق الجهد هذا؟

$q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 $\Delta V = 18000 \text{ V}$
 $W = ?$

$\Delta V = \frac{W}{q}$
 $18000 = \frac{W}{1.6 \times 10^{-19}}$
 $W = 2.88 \times 10^{-15} \text{ J}$

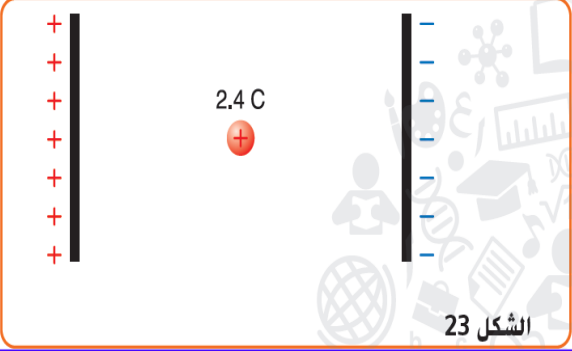
بطارية سيارة جهدها 12 V مشحونة بشحنة مقدارها $1.44 \times 10^6 \text{ C}$ من الشحنة القابلة للاستخدام على سطح واحد عندما تكون مشحونة تماما. ما مقدار الشغل الذي يمكن لهذه البطارية بذله قبل أن تحتاج إلى تزويدها بالطاقة مرة أخرى؟

$\Delta V = \frac{W}{q}$
 $12 = \frac{W}{1.44 \times 10^6}$
 $W = 1.7 \times 10^7 \text{ J}$

إذا كانت قراءة فولتمتر متصل بلوحين متوازيين مشحونين 400 V، عندما كانت المسافة بينهما 0.020 m، فاحسب المجال الكهربائي بينهما.

76. بذلت بطارية فرق الجهد بين طرفيها 12 V شغلاً مقداره 1200 J لنقل شحنة كهربائية. ما مقدار الشحنة المنقولة؟

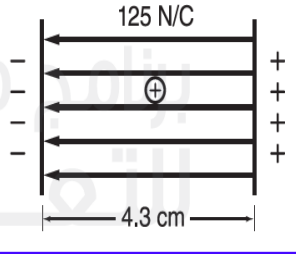
73. إذا بُذل شغل مقداره 120 J لتحريك شحنة مقدارها 2.4 C من اللوح الموجب إلى اللوح السالب، كما هو موضح في الشكل 23، فما فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين؟



الشكل 23

4. ما مقدار الشغل المبذول على بروتون لتحريكه من الصفحة السالبة إلى صفحة موجبة على بعد 4.3 cm إذا كان المجال 125 N/C؟

A. 5.5×10^{-23} J C. 1.1×10^{-16} J
B. 8.6×10^{-19} J D. 5.4 J



12. عند تحريك شحنة اختبار موجبة نحو شحنة سالبة، ماذا يحدث لفرق الجهد الكهربائي؟

A. يكون فرق الجهد موجباً ..
B. يكون فرق الجهد سالباً ..
C. يكون فرق الجهد صفراً ..
D. يكون فرق الجهد لا نهائياً ..

$\Delta V = 0$

عندما يكون فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي يساوي صفر ، هذا يعني أن النقطتان

متقاربتان
متباعدتان
متساويتان في الجهد ✓
مشحونتان

يوضع بروتونان في مجال منتظم عند النقطتين A و B .

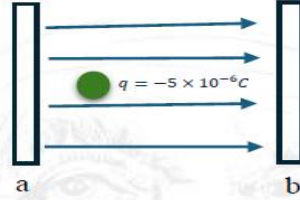
عند أي نقطة يكون الجهد الكهربائي أكبر ؟

جهد أعلى →

A ✓
B
متساويان
يعتمد الجهد الكهربائي على كتلة البروتون

الشكل شحنة سالبة $q = -5 \times 10^{-6} C$ تتحرك بين لوحين مشحونين A و B. المجال الكهربائي بين اللوحين يساوي $120 N/C$ والمسافة بينهما $2.5 cm$.

The figure shows a negative charge of $q = -5 \times 10^{-6} C$ moving between two charged plates A and B. The electric field between the plates is $120 N/C$, the distance between them is $2.5 cm$.



أوجد مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة.

- a. Find the magnitude of the electric force exerted on the charge.

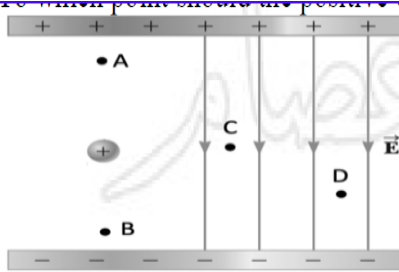
استخدم البيانات الموضحة على الشكل لتحديد الاتجاه الذي ستتحرك فيه الشحنة.
ارسم متجهها على الشكل. يبين اتجاه حركتها.

- b. Use the information on the figure to determine the direction in which the charge will move.

Draw a vector on the figure to show the direction of motion.

أحسب مقدار الشغل المبذول لتحريك الشحنة بين اللوحين

- c. Calculate the magnitude of the work done to move the charge between the Two plates.



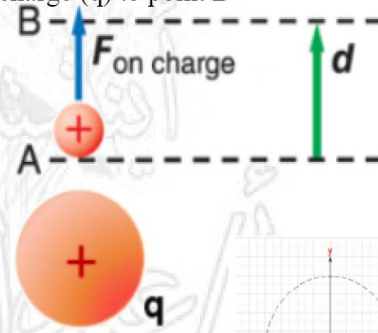
يوضح الشكل الآتي مجال كهربائي منتظم وأربع نقاط تقع في المجال.
إلى أي النقاط يجب تحريك الشحنة الموجبة لاكتساب طاقة وضع؟

- (a) A (b) B (c) C (d) D

يتم تحريك شحنة اختبار موجبة من النقطة A إلى النقطة B بعيداً عن شحنة موجبة (q) كما يظهر في الشكل.
أي صفوف الجدول التالية

A positive test charge is moved from point A, apart from a positive charge (q) to point B as shown in the figure. Which of the following rows is true?

	Potential difference between A and B ($V_B - V_A$) فرق الجهد بين A و B	The change in potential energy of the test charge التغير في طاقة وضع شحنة الاختبار
(a)	Negative سالب	Negative سالب
(b)	Positive موجب	Positive موجب
(c)	Positive موجب	Negative سالب
(d)	Negative سالب	Positive موجب



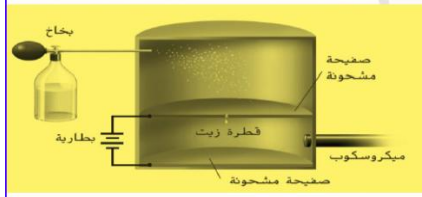
P.38	كتاب الطالب	وصف تجربة قطرة الزيت لميليكان، وشرح كيف بُدئت هذه التجربة أن الشحنة موجودة بكميات منفصلة (مكمدة)، وهي مضاعفات صحيحة للشحنة الأولية (شحنة الإلكترون أو البروتون).	18
P.39; P.43; P.47; P.51	مثال 4 Q.(31 - 34); Q.(44 - 45); Q.80; Q.90; Q.(5 - 6)		

30 - يظهر الشكل المقابل قطرة زيت معلقة في مجال كهربائي .
أي الآتية صحيح لشحنة القطرة ومقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

شحنة القطرة	مقدار القوة الكهربائية
a سالبة	أقل من وزن القطرة
b موجبة	أقل من وزن القطرة
c سالبة	يساوي وزن القطرة
d موجبة	يساوي وزن القطرة

قطرة زيت

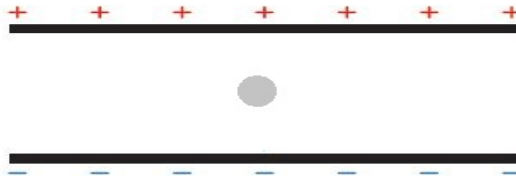
+++++



14 - تسقط قطرة زيت في جهاز قطرة الزيت لميليكان بوجود مجال كهربائي . عند توقف حركة قطرة الزيت عن الحركة بين الصفيحتين كما في الشكل المقابل .
أي التالية صحيح بإهمال مقاومة الهواء ؟

- a - القوة الكهربائية لأعلى تساوي قوة الجاذبية لأسفل
b - القوة الكهربائية للأسفل تساوي قوة الجاذبية لأسفل
c - القوة الكهربائية لأعلى أكبر من قوة الجاذبية لأسفل
d - القوة الكهربائية لأعلى أقل من قوة الجاذبية لأسفل

10 - في الشكل المجاور ، حتى تتزن الشحنة بين اللوحين المتوازيين ،



يجب ان تكون شحنتها

- A) موجبة B) متعادلة
C) سالبة D) جميع مما ذكر

d = 100 F 132

قم بتعليق قطرة زيت موجبة الشحنة والتي تزن $1.2 \times 10^{-14} \text{ N}$ بين سطحين متوازيين يفصل بينهما (0.64 cm) يبلغ فرق الجهد بين الصفيحتين 240 V .
ما محصلة الشحنة على القطرة ؟

$E = \frac{F}{q}$
 $37.5 \times 10^3 = \frac{1.2 \times 10^{-14}}{q}$
 $q = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$

$\Delta V = E d$
 $240 = E \times \frac{0.64}{100}$
 $E = 37500 \text{ N/C}$

كم عدد الإلكترونات التي تنقص القطرة ؟

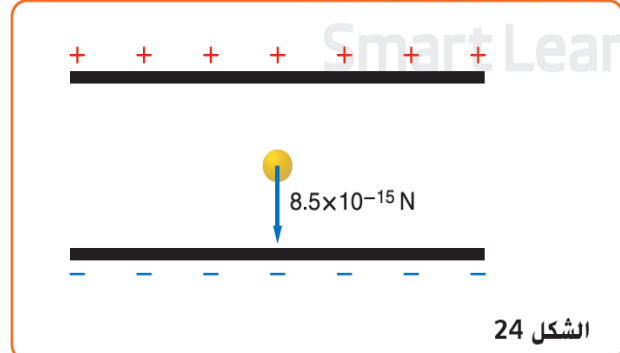
$N = \frac{q}{e} = \frac{3.2 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2e$

كانت الشحنات دائماً مضاعفات صحيحة

لشحنة أساسية

ما الذي اكتشفه ميليكان بشأن شحنات قطرات الزيت ؟

80. تحمل قطرة الزيت الموضحة في الشكل 24 شحنة سالبة ووزنها $4.5 \times 10^{-15} \text{ N}$. إذا كانت قطرة الزيت مثبتة في مجال كهربائي شدته $5.6 \times 10^3 \text{ N/C}$ ؛
a. فما مقدار الشحنة التي تحملها القطرة؟
b. وما عدد الإلكترونات الفائضة التي تحملها القطرة؟



في تجربة ميليكان، تم تثبيت قطرتي زيت مختلفتي الشحنة في وقت واحد.

i. هل يمكنك استنتاج أن شحنتيهما متماثلتان؟

- A. نعم، بالتأكيد شحنتها متساوية
- B. لا، ليس بالضرورة أن تكون شحنتها متساوية ..
- C. نعم، ولكن فقط إذا كانت كتلتاهما متساوية ..
- D. لا، إلا إذا كانت المجالات الكهربائية مختلفة

ii. أي خصائص قطرتي الزيت نسبها متساوية؟

- A. الشحنة ضرب الكتلة
- B. نسبة الشحنة إلى الكتلة ..
- C. الحجم واللون
- D. السرعة والتسارع

P.40	كتاب الطالب	1. شرح كيفية توزيع الشحنات الكهربائية على موصل كروي / سطح موصل غير منتظم، وتأثير ذلك على كل من المجال الكهربائي والجهد الكهربائي.	19
P.40; P.49	الشكل 14; Q.91	2. شرح معنى تساوي الجهد.	

يقف خالد وأحمد على سطح مستو معزول متلامسين بالأيدي عندما تم إكسابهما شحنة، كما هو موضح في الشكل. إذا كان جسم خالد أضخم من جسم أحمد. فمن منهما يكون له كمية أكبر من الشحنات الناتجة عن الآلة، أم سيكون لهما نفس المقدار من الشحنات؟

↓
الجسم الأكبر
↓
خالد

نفس الجهد الكهربائي

سطح غير منتظم

على أي سطح موصل غير منتظم، تتقارب الشحنات بشكل أكبر من بعضها البعض عند السطوح الأكثر تحدباً.

أي من الأشكال التالية يبين توزيعاً غير صحيح للشحنة الكهربائية على السطح؟

جسم موصل غير منتظم الشكل

سطح عازل

جسم كروي مجوف

موصل كروي

A D C B

أي رسم من الرسومات التالية يوضح توزيع الشحنة على جسم كروي مجوف؟

- يظهر الشكل المجاور جسماً كروياً يحمل شحنة كهربائية، أي الآتية صحيح؟

☐ الجسم عازل و شحن بفقد الإلكترونات .

☐ الجسم موصل غير مجوف و شحن بفقد الإلكترونات .

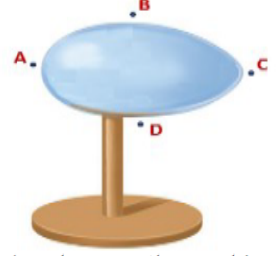
☐ الجسم موصل مجوف و شحن باكتساب الإلكترونات .

☐ الجسم عازل و شحن باكتساب الإلكترونات .

A B C D

يوضح الشكل الآتي مجال كهربائي رأسي منتظم وأربع نقاط تقع في المجال. إلى أي النقاط يجب تحريك الشحنة الموجبة لاكتساب طاقة وضع؟

Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ C Ⓓ D



The figure shows a charged conducting irregular surface.

At which of the points shown in the figure, the electric field is strongest?

يوضح الشكل موصلاً مشحوناً سطحه غير منتظم. في أي من النقاط المبينة على الشكل تكون شدة المجال الكهربائي أكبر؟

- (a) A (b) B (c) C (d) D

أي العبارات الآتية صحيحة حول مواقع تساوي الجهد؟

الشغل المبذول لتحريك شحنة بين أي موقعين منها يجب أن يساوي صفراً
The work done to move a charge between any two of these positions must equal Zero



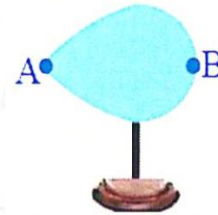
الجهد الكهربائي عند أي موقع منها يجب أن يساوي صفراً
The electric potential at any of these positions must be Zero

المجال الكهربائي عند أي موقع منها يجب أن يساوي صفراً
The electric field at any of these positions must be Zero

القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة موضوعة عند أي من هذه المواقع يجب أن تساوي صفراً

النقطتان A و B تقعان على سطح الموصل المشحون المبين في الشكل المجاور.
أي صفوف الجداول الآتي يعبر عن قيم شدة المجال والجهد الكهربائي عند النقطتين؟

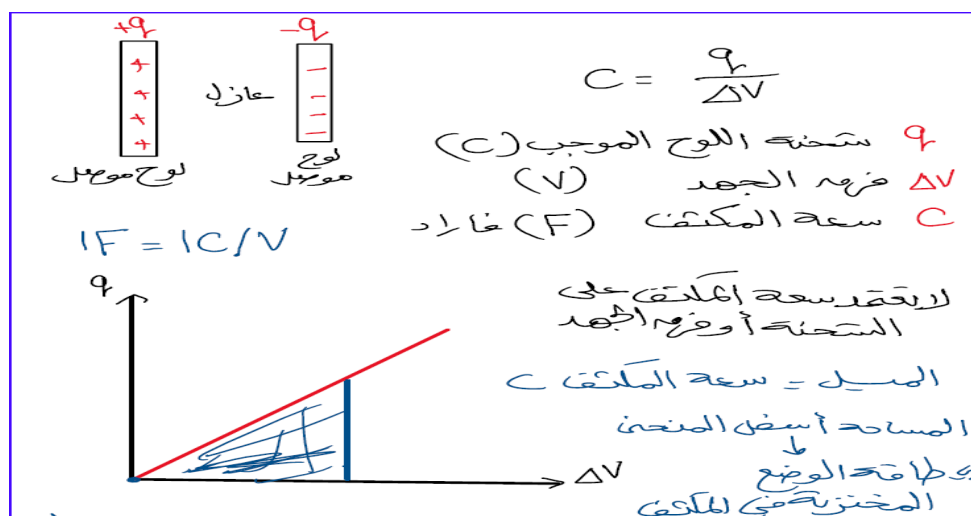
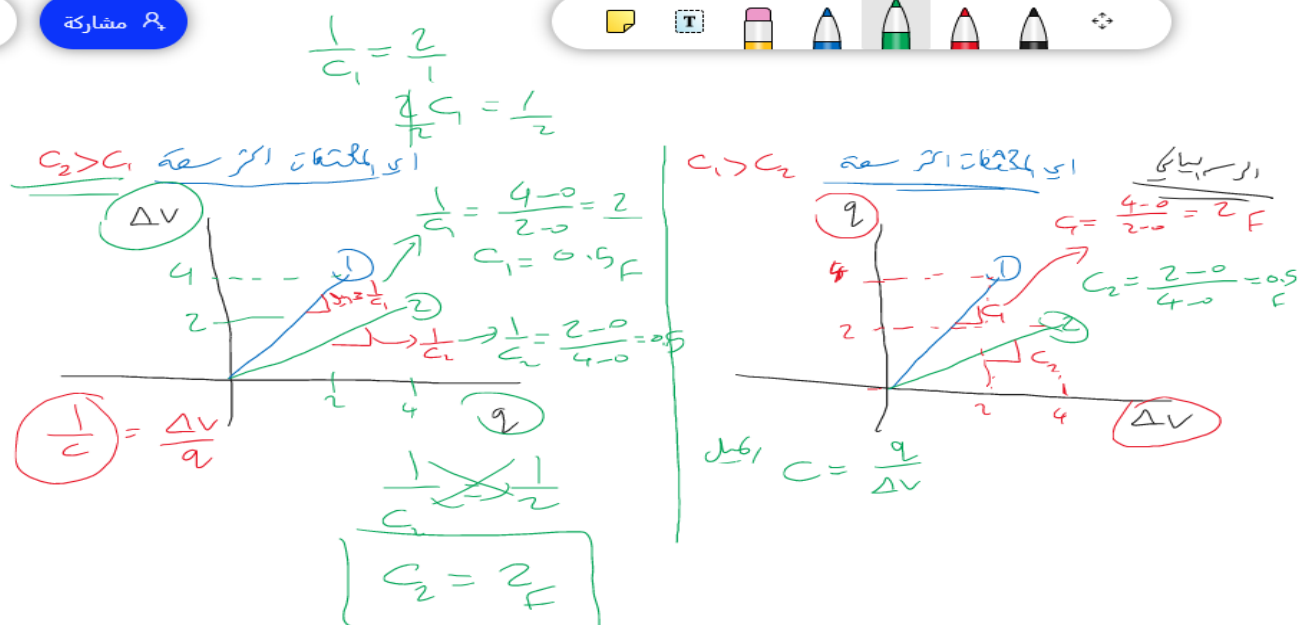
	the electric potential الجهد الكهربائي	the electric field شدة المجال
(a)	$V_B = V_A$	$E_B = E_A$
(b)	$V_B > V_A$	$E_B > E_A$
(c)	$V_B = V_A$	$E_B < E_A$
(d)	$V_B < V_A$	$E_B = E_A$



20	1. تعريف السعة بأنها نسبة الشحنة الكلية على أحد صفيحتي المكثف إلى فرق الجهد بين الصفيحتين، ويُقاس بوحدة الفاراد. 2. تطبيق معادلة السعة لحل المسائل العديدة.	كتاب الطالب	P.(41 – 43)
		Q.(35 – 40, 46); Q.(81 – 82); Q.(98 – 100); Q.7	P.(42 – 43); P.48; P.49; P.51

فتح

♂ مشاركة



لزيادة سعة المكثف يجب ← إضافة عازل - زيادة المساحة - تقليل المسافة

زيادة كمية الشحنة على اللوحين ✗	فرق الجهد بين اللوحين ✗
زيادة المسافة الفاصلة بين اللوحين	زيادة <u>المساحة المشتركة</u> بين اللوحين ✓

81. ما مقدار فرق الجهد الكهربائي في مكثف سعته $5.4 \mu\text{F}$ ومقدار شحنته $8.1 \times 10^{-4} \text{ C}$ ؟

82. ما شحنة مكثف سعته 15.0 pF عند توصيله بمصدر جهد 45.0 V ؟

15. تم زيادة فرق الجهد عبر مكثف من $V = 12.0$ إلى $V = 14.5$ نتيجة لذلك، زادت الشحنة الصافية على كل سطح بمقدار 2.5×10^{-5} ما هي سعة المكثف؟

$1.0 \times 10^{-5} \text{ F} .A$

$1.0 \times 10^{-6} \text{ F} .B$

$2.5 \times 10^{-5} \text{ F} .C$

$2.5 \times 10^{-6} \text{ F} .D$

16. ما مقدار صافي الشحنة على مكثف تبلغ سعته $0.47 \mu\text{F}$ عندما يتم تطبيق فرق جهد عليه يبلغ 12 V ؟

$5.64 \mu\text{C} .A$

$6.47 \mu\text{C} .B$

$4.67 \mu\text{C} .C$

$5.47 \mu\text{C} .D$

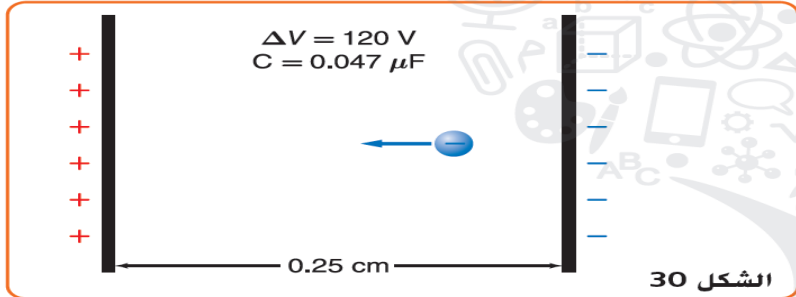
98. إذا كان البعد بين لوحي مكثف سعته $0.047 \mu\text{F}$ هو 0.25 cm وتم شحن اللوحين إلى أن أصبح فرق الجهد بينهما 120 V .

a. فما مقدار الشحنة المختزنة فيه؟

b. وما مقدار شدة المجال الكهربائي بين لوحي المكثف؟

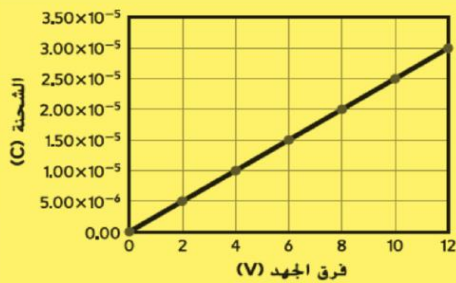
c. وُضع إلكترون بين لوحي مكثف، كما هو موضح في

الشكل 30. ما مقدار القوة المؤثرة فيه؟



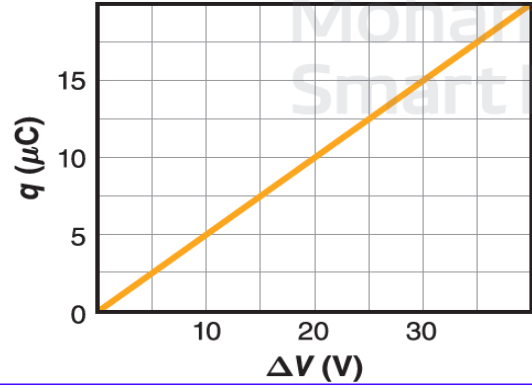
22- يظهر الشكل العلاقة بين فرق الجهد والشحنة لمكثف كهربائي يتم شحنه .

ماذا يُمثل الميل ؟ وماذا تمثل المساحة تحت المنحنى .



الميل	المساحة تحت المنحنى	
سعة المكثف	شدة المجال	a
الطاقة المختزنة	سعة المكثف	b
سعة المكثف	الطاقة المختزنة	c
شدة المجال	سعة المكثف	d

منحنى (الشحنة - فرق الجهد) لمكثف



100. يمثل الرسم البياني في الشكل 31 كمية الشحنة المخزنة

في لوح واحد لمكثف كدالة لفرق الجهد.

a. ماذا يمثل ميل الخط؟

b. ما سعة المكثف؟

c. ماذا تمثل المساحة تحت الخط البياني؟

3- مكثف سعته $(3.0 \mu F)$ ومقدار شحنة إحدى صفيحتيه $(6.0 \mu C)$. ما فرق الجهد بين صفيحتيه؟

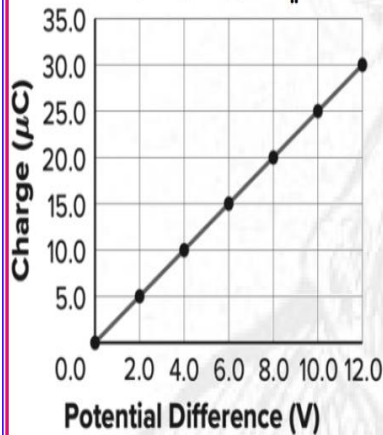
a. $0.5 V$

b. $2.0 V$

c. $9.0 V$

d. $18 V$

يوضح التمثيل البياني في الشكل التالي مقدار الشحنة المخزنة على لوحة واحدة من مكثف في صورة فرث جهد. احسب سعة المكثف.



(a) $0.4 \mu F$

(b) $2.5 \mu F$

(c) $0.4 F$

(d) $2.5 F$

الأسئلة المقالية الكتابية (5 أسئلة)

P.(6 - 7)	كتاب الطالب	الفرع A: 1. وصف كيف يصبح الجسم مشحوناً باكتساب أو فقدان الإلكترونات، وتوضيح الشحن بالاحتكاك. 2. تحديد نوعي الشحنات، الموجبة والسالبة، وأن الشحنة الكلية في أي نظام معزول تكون محفوظة دائماً. الفرع B: تعريف الكهرباء الساكنة بأنها دراسة الشحنات الكهربائية التي يمكن جمعها وحفظها في مكان واحد.	Q1
P.(3 - 5)			
P.8; P.20	Q.(1 - 8); Q.(24 - 25)		
P.7	Q.(3 - 5)		

ما هو الموصل؟ وماذا يحدث للإلكترونات فيه؟ A((()))

ما هو العازل؟ وماذا يحدث للإلكترونات فيه؟

كيف يمكنك معرفة أي الشريطين الشريطين B أو T موجبة الشحنة؟

The diagram shows three spheres labeled A, B, and C. Sphere A is on the left, B is on the right, and C is in the middle. Arrows indicate the direction of force or movement between them.

لديك ثلاث كرات متطابقة مغطاة بخيوط عازلة

A, B, C

الكرة

A

مشحونة بشحنة موجبة معروفة

عند تقريب الكرات من بعضها كما في الشكل أدناه حدثت قوة كهربائية. ارسم اتجاه القوة على الكرات مجهولة الشحنة

حدد شحنة الكرتين

B, C

B(((

1. الفكرة الرئيسية في التحقيقات التي جرت في هذا القسم بالشريط، كيف يمكنك معرفة أي الشريحتين الشريحتين B أو T، موجبة الشحنة؟
5. الشحنة الكلية تحتوي أي تفاحة على ما يقرب من 10^{26} من الجسيمات المشحونة. لم لا تتنافر أي تفاحتين من بعضهما البعض عند وجودهما معاً؟

24. الفكرة الرئيسية إذا مشطت شعرك في يوم جاف، فقد يكتسب المشط شحنة سالبة. هل يمكن أن يظل شعرك متعادلاً الشحنة؟ فسّر.

25. إذا قربت المشط المشحون من قطع صغيرة من الورق، فستنجذب قطع الورق إلى المشط في بادئ الأمر ولكنها تتطاير بعيداً بعد أن تلمسه. فلماذا تتطاير؟

8. التفكير الناقد افترض بعض العلماء من قبل أن الشحنة الكهربائية هي نوع من المائع الذي يتدفق من الأجسام التي لديها فائض من المائع إلى الأجسام التي ينفصها المائع. كيف يكون النموذج الحالي ثنائي الشحنة أكثر دقة من النموذج أحادي المائع؟

لديك كرة إسفنجية صغيرة معلقة بخيط عازل، ونريد تحديد ما إذا كانت متعادلة أم موجبة الشحنة أم سالبة الشحنة. تم تقريبها من الكرة

A

لوحظ انها انجذبت نحوها وقربت من الكرة

C

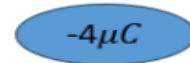
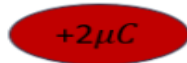
لوحظ انها انجذبت نحوها ماذا تستنتج حول شحنة الكرة الاسفنجية مع تفسير السبب



ارسم خطوط المجال لشحنتين نقطيتين مقدار كل منهما

$$Q_1 = -4 \mu C \quad Q_2 = +2 \mu C$$

مراعياً كثافة الشحنات ونوعها



علل عدم تقاطع خطوط المجال

إذا قربت المشط المشحون من قطع صغيرة من الورق، فستجذب قطع الورق إلى المشط في بادئ الأمر ولكنها تتطاير بعيداً بعد أن تلمسه. فلماذا تتطاير؟



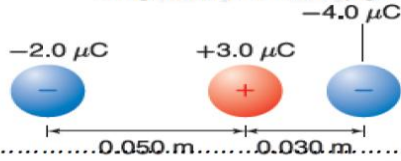
P.(13 – 15)	كتاب الغالب	Q2	1. حل مسائل تتعلق بالقوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الجسيمات المشحونة باستخدام قانون كولوم. 2. استخدام جميع المتجهات لحساب القوة المحصلة المؤثرة على شحنة نتيجة شحنات نقطية أخرى.
P.15; P.16; P.20; P.22; P.23	مثال 1 Q.(9 – 14); Q.(15 – 23); Q.(38 – 41); Q.(61 – 62); Q.(2 – 3, 5, 11)		

9. شحنة سالبة $-2.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ وشحنة موجبة $8.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ متباعدتان بمقدار 0.30 m . ما هي القوة بين هاتين الشحنتين؟

13. الكرة A تقع في نقطة الأصل وتحمل شحنة $+2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$.
الكرة B تقع على بعد $+0.60 \text{ m}$ على المحور X وبها شحنة $-3.6 \times 10^{-6} \text{ C}$.
الكرة C تقع على مسافة $+0.80 \text{ m}$ على المحور X وبها شحنة $+4.0 \times 10^{-6} \text{ C}$. احسب القوة المحصلة على الكرة A.

14. مسألة تحفيزية احسب القوة المحصلة على الكرة B في المسألة السابقة.

شحنة موجبة مقدارها $3.0 \mu\text{C}$ تتجاذبها شحنتان سالبتان. كما هو موضَّح في الشكل الآتي، تقع إحدى الشحنتين السالبتين $-2.0 \mu\text{C}$ على بعد 0.050 m غرباً، وتقع الشحنة الأخرى $-4.0 \mu\text{C}$ على بعد 0.030 m شرقاً .
ما القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة الموجبة؟



41. **مسألة معكوسة** اكتب مسألة فيزيائية تكون المعادلة التالية جزءاً من حلها:

$$F = \left(9.0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \left(\frac{(3.0 \times 10^{-6} \text{ C})(2.0 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.25 \text{ m})^2} - \frac{(3.0 \times 10^{-6} \text{ C})(5.0 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.45 \text{ m})^2} \right)$$

61. **التحليل والاستنتاج** الكرة A وشحنتها $+64 \mu\text{C}$.

موضوعة في نقطة الأصل. الكرة الثانية B وشحنتها

$-16 \mu\text{C}$ ، موضوعة على مسافة 1.00 m على المحور X.

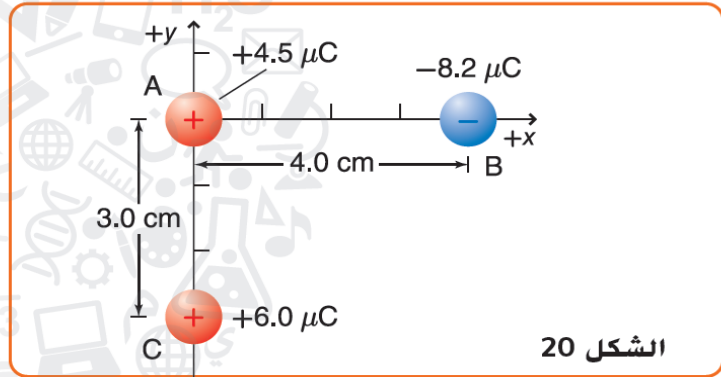
a. أين يجب وضع كرة ثالثة، تبلغ شحنتها $112 \mu\text{C}$

بحيث تنعدم القوة المحصلة المؤثرة عليها؟

b. إذا كانت شحنة الكرة الثالثة $16 \mu\text{C}$ ، فأين يجب وضعها؟

62. ثلاث كرات مشحونة في المواضع الموضحة في

الشكل 20. أوجد القوة المحصلة المؤثرة في الكرة A



2. **الأجسام المشحونة** بعد أن تدلك مشطاً بكنزة من الصوف،

يمكنك استخدام المشط لالتقاط قطع الورق الصغيرة. لماذا

يفقد المشط قدرته بعد بضع دقائق؟

3. **أنواع الشحنات** كرة نخاع البيلسان هي كرة صغيرة مصنوعة

من مادة خفيفة مثل الرغوة البلاستيكية والتي تكون مغلفة في

كثير من الأحيان بطبقة من الجرافيت أو بطلاء من الألمنيوم.

كيف يمكنك تحديد ما إذا كانت كرة نخاع البيلسان المتدلية من

خيوط عازل متعادلة أم موجبة الشحنة أم سالبة الشحنة؟

5. الشحنة الكلية نحتوي أي تفاحة على ما يقرب من 10^{26} من الجسيمات المشحونة. لم لا تتنافر أي تفاحتين من بعضهما البعض عند وجودهما معاً؟

شحنة سالبة مقدارها $-6.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ تتأثر بقوة تجاذب مقدارها 65 N على شحنة ثانية تبعد عنها مسافة 0.050 m مقدار الشحنة الثانية؟

شحنة سالبة مقدارها $2.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ وشحنة موجبة مقدارها $8.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ تفصل بينهما مسافة 0.30 m ما القوة بين الشحنتين؟

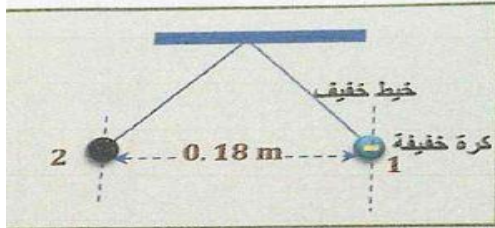
تتأثر شحنتان موجبتان متطابقتان بقوة تنافر مقدارها $6.4 \times 10^{-9} \text{ N}$ عندما تفصل بينهما مسافة $3.8 \times 10^{-10} \text{ m}$ احسب شحنة كل منهما.

22- يظهر الشكل المجاور كرتين خفيفتين مشحونتين معلقتين

بخيطين خفيفين وتؤثر في كل منهما قوة كهربائية (0.50 N) ،

فإذا كانت الشحنة الكهربائية للكرتين متساوية في المقدار.

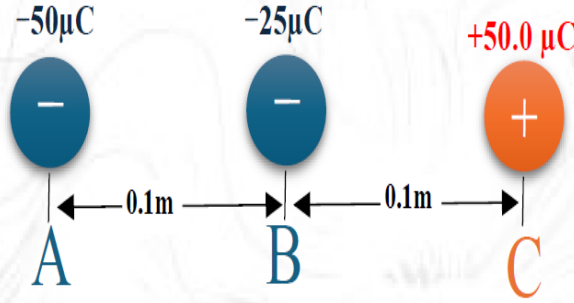
- احسب مقدار الشحنة الكهربائية لكل كرة .



- ما نوع شحنة الكرة 2 ؟

16- تحمل كرتان شحنتين $(-6.7 \mu C)$ و $(+4.1 \mu C)$ ، إذا كانت المسافة الفاصلة بين الكرتين (2.0 m) .
- احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرتين؟
- ماذا يطرأ على مقدار القوة الكهربائية بين الكرتين عند زيادة المسافة الفاصلة بينهما؟ ولماذا؟

ثلاثة جسيمات مشحونة (A , B و C) وضعت على خط مستقيم كما في الشكل .



أوجد مقدار القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة على الجسيم B

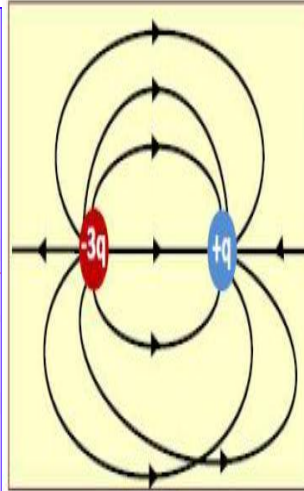
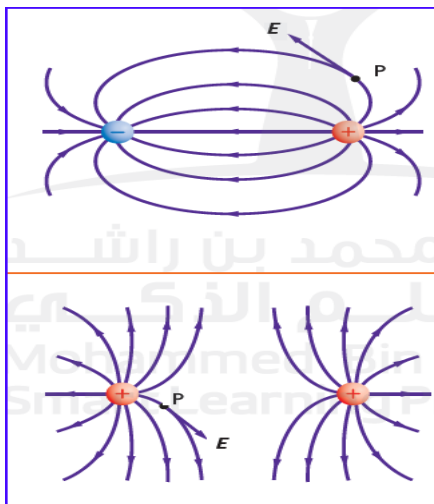
a. Find the magnitude of the net electric force on particle B

ارسم على الشكل أعلاه متجهها (سهما) يبين اتجاه القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة على الجسيم B

b. Draw on the figure above a vector (an arrow) to show the direction of the net electric force on particle B

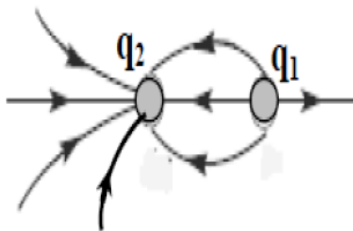
P.32	كتاب الطالب	الفرع A: تطوير أداة أو رسومات أو نص وصفي أو عرض تقديمي لإظهار شكل خطوط المجال الكهربائي لنظام شحنة واحدة أو متعددة بشحنات موجبة و/أو سالبة. الفرع B: دراسة جهاز فان دي جراف، وهو جهاز يعمل بالكهرباء الساكنة، بما في ذلك مكوناته وآلية عمله.	Q3
P.32; P.43	الشكل 7 Q; (47 - 48)		

A(((()))

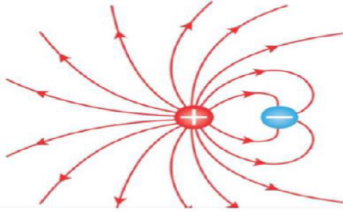


رسم متعلم خطوط المجال الكهربائي لشحنتين متجاورتين كما في الشكل
المجاور . اكتب الأخطاء الثلاثة التي ارتكبتها المتعلم في الرسم.

- اعتماداً على الشكل التخطيطي المجاور أكمل الجدول التالي بما يناسب :



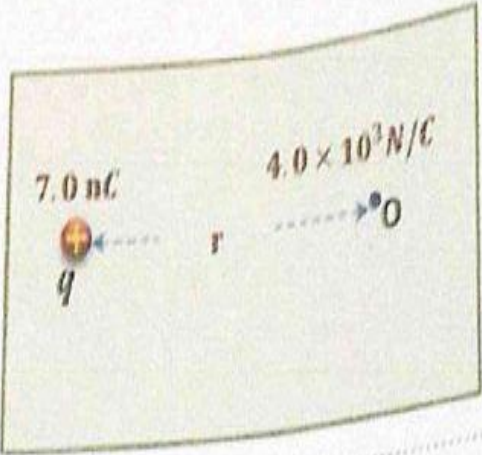
الشحنات	q_1	q_2
نوع الشحنة		
مقدار الشحنة		$14\mu\text{C}$

استناداً لكثافة خطوط المجال الكهربائي المبين في الشكل، إذا كانت الشحنة السالبة تساوي $(-12\mu C)$. ما مقدار الشحنة الموجبة؟				
	$6\mu C$	$24\mu C$	$12\mu C$	$48\mu C$

يظهر الشكل المجاور مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة O في مجال كهربائي لشحنة كهربائية (q) ، اعتماداً على الشكل والبيانات التي عليه:

رسم متجه شدة المجال الكهربائي عند النقطة O على الشكل.

حسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في بروتون وضع عند النقطة O.

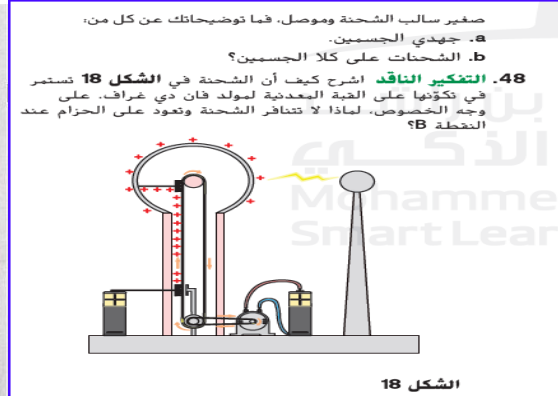
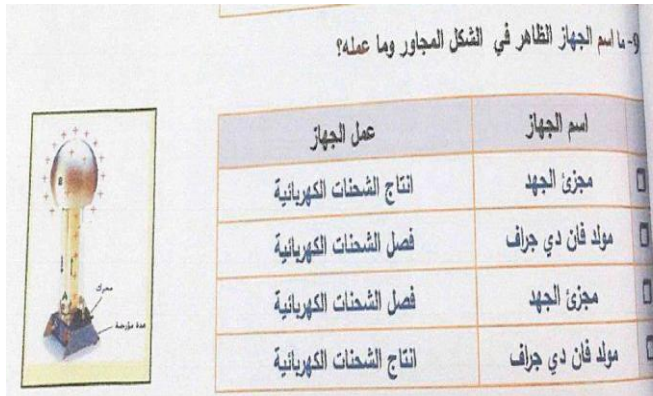
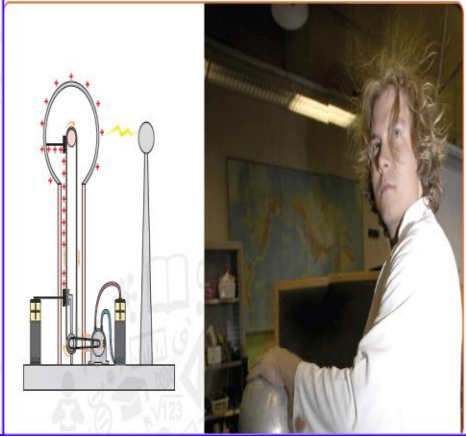


مولدات فان دي غراف

يمكن لمولد فان دي غراف، الموضح في الشكل 7، جميع كمية كبيرة من الشحنة على قبته الفلزية. في مولد فان دي غراف، يتحرك الحزام بواسطة أسطوانتين أو بكرتين. تُعلق أسطوانة واحدة بالموضع A. بينما توجد الأسطوانة الأخرى في القبة الفلزية في الموضع B. عندما يُشغل شخص ما الجهاز، تدور الأسطوانة السفلية ويتحرك الحزام. بذلك تولد الأسطوانة محصلة شحنة سالبة قوية، ويولد الحزام محصلة شحنة موجبة أضعف.

يحمل الحزام الشحنة الموجبة إلى الأسطوانة B حيث توجد فرشاة معدنية تتصل بالقبة المعدنية من الداخل بسلك موصل. تتحرك الإلكترونات من السطح الداخلي للقبة الفلزية إلى الفرشاة المعدنية القريبة جدًا من الحزام الموجب وتنتقل له بتأثير مجاله لتعادل شحنته. أما الشحنة الموجبة على السطح الداخلي للقبة الفلزية فتنتقل وتستقر على السطح الخارجي لها وتتراكم الشحنة الموجبة على القبة الفلزية باستمرار دوران الحزام.

عندما يلمس شخص ما القبة الفلزية، فإن الشحنة الموجبة الموجودة عليها تجذب نحوها الإلكترونات الموجودة على جسم الشخص. وبناء عليه، يحمل شعر الشخص شحنة موجبة، وتتناثر الشعيرات المنفردة مع بعضها البعض. وتصطف الشعيرات مع المجال الكهربائي الموجود حول رأس الشخص.



مولد فان دوغراف هو جهاز يستخدم لتوليد جهد كهربائي عالي باستخدام الكهرباء الساكنة

ما هي المكونات الأساسية لمولد فاند وغراف؟

.....

.....

من الذي ينقل الشحنات الكهربائية من الأسفل إلى الأعلى في مولد فاند وغراف؟

.....

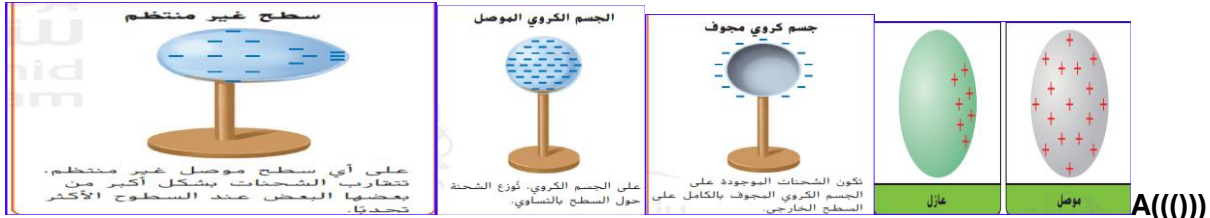
.....

ما هو نوع الشحنة التي يولدها مولد فاند وغراف عادة

.....

.....

P.27 P.(36 – 37)	كتاب الطالب	الفرع A: 1. وصف / توضيح توزيع الشحنة على كرة موصلة صلبة، وكرة موصلة مجوفة، وسطح موصل غير منتظم. 2. حساب شدة المجال الكهربائي عند نقطة قريبة من شحنة نقطية واحدة / كرة موصلة مشحونة. الفرع B: بيان، عن طريق التناظر مع المجال الجاذبي، أن الشحنة الكهربائية الموضوعة في مجال كهربائي تمتلك طاقة كامنة (وضح) تعتمد على موضع الشحنة داخل المجال، ونسبة طاقة الوضع الكهروستاتيكية ووصف طاقة الوضع الكهروستاتيكية المفقودة أو المكتسبة في تحريك شحنة بين نقطتين في مجال كهربائي معروف.	Q4
P.29; P.46; P.50 P.43; P.47	Q.(8 – 15); Q.59; Q.101 Q.(41 – 43); Q.(68 – 69)		



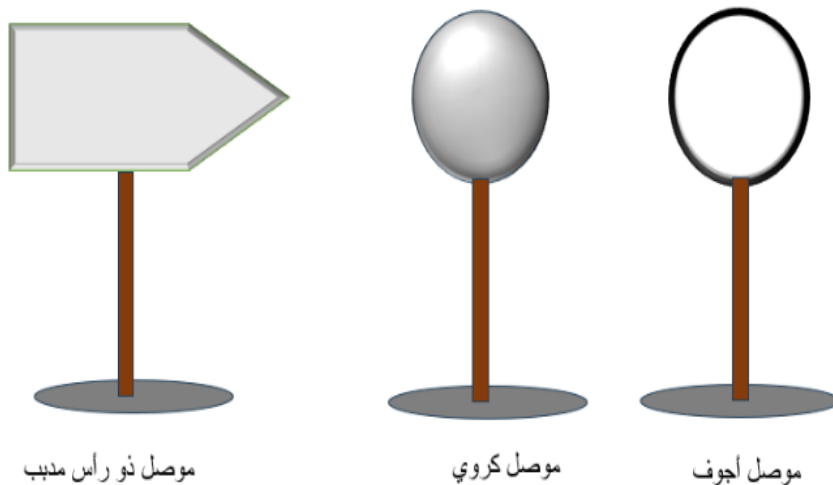
39. جسم مشحون ببطارية 12 V ومعلق فوق الأرض كما هو موضح في الشكل 17. ما مقدار الشحنة التي يحملها الجسم الكروي؟

$C = 5.3 \times 10^{-11} \text{ F}$

$\Delta V = 12 \text{ V}$

الشكل 17

لدينا ثلاث موصلات تم شحنها بشحنة موجبة وزع الشحنات على الموصلات معتمد على القواعد التي تم دراستها

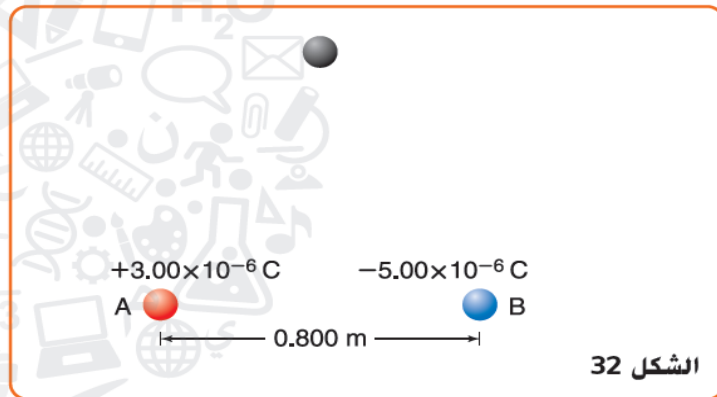


B(((

59. ما شدة المجال الكهربائي على بُعد 20.0 cm من شحنة نقطية مقدارها $8.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ ؟

15. تحدي وضعت شحنة نقطية مقدارها $5.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ عند أحد أركان "خواف" مربع طول ضلعه 5.0m. ما مقدار المجال الكهربائي في الركن المقابل من المربع؟

101. حلل واستنتج وُضعت الكرتان الصغيرتان A و B على المحور X. كما هو موضح في الشكل 32. فإذا كانت شحنة الكرة A تساوي $+3.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ والكرة B تبعد 0.800 m على يمين الكرة A وشحنتها تساوي $-5.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ جد شدة المجال الكهربائي واتجاهه عند نقطة تقع فوق المحور X وتشكل مثلث متساوي الأضلاع مع الكرتين A و B



41. الفكرة الرئيسية افترض أن صديق طلب منك شرح كيفية ارتباط الجهد الكهربائي بطاقة الوضع. اكتب شرحاً مختصراً يمكنك استخدامه لشرح هذا المفهوم لصديق لك لا يفهم العلاقة بين المفهومين.

42. فرق الجهد ما الفرق بين طاقة الوضع الكهربائية وفرق الجهد الكهربائي؟

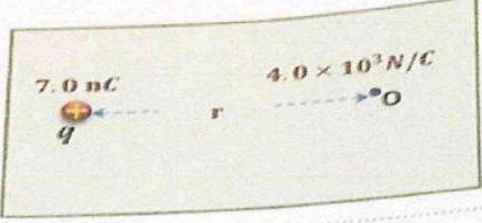
43. المجال الكهربائي وفرق الجهد بين أن الفولت لكل متر هو نفسه نيوتن لكل كولوم.

68. ما وحدة قياس طاقة الوضع الكهربائية حسب النظام الدولي للوحدات؟ وما وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي حسب النظام الدولي للوحدات؟

69. عرّف الفولت بدلالة التغير في طاقة الوضع الكهربائية لشحنة تتحرك في مجال كهربائي.

يظهر الشكل المجاور مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة O في مجال كهربائي لشحنة كهربائية (q)، اعتماداً على الشكل والبيانات التي عليه:
رسم متجه شدة المجال الكهربائي عند النقطة O على الشكل.

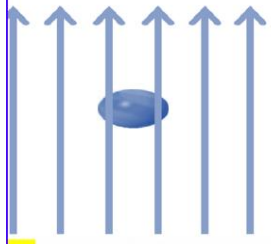
احسب بعد النقطة O عن الشحنة q.



7.0 nC $4.0 \times 10^3 \text{ N/C}$
q r O

احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في بروتون وضع عند النقطة O.

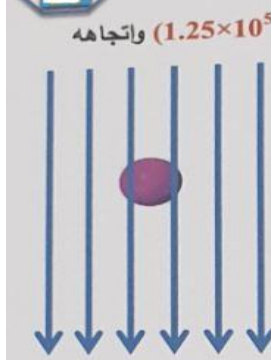
7- يظهر الشكل كرة كتلتها $(6.0 \times 10^{-3} \text{ kg})$ موضوعة في مجال كهربائي شدته $(3.0 \times 10^5 \text{ N/C})$ واتجاهه للأعلى. إذا أردت أن تجعل الكرة في حالة سكون.



نوع الشحنة	مقدار الشحنة	
موجبة	$2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$	a
سالبة	$2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$	b
موجبة	$2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$	c
سالبة	$2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$	d

شحنة موجبة مقدارها $3.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ تقع في مجال كهربائي مقداره 27 N/C باتجاه الجنوب.
ما القوة المؤثرة على الشحنة واتجاهها

18- يظهر الشكل كرة وزنها $(5.00 \times 10^{-2} \text{ N})$ موضوعة في مجال كهربائي شدته $(1.25 \times 10^5 \text{ N/C})$ واتجاهه للأسفل. إذا أردت أن تجعل الكرة في حالة سكون.



- ما شحنة الكرة موجبة أم سالبة؟
- احسب مقدار شحنة الكرة؟

P.(4 - 43)	كتاب الطالب	نوضح معنى المصطلحات والمفاهيم الهامة الموجودة في وحدة الكهرباء الساكنة والمجالات الكهربائية.	Q5
P.(4 - 43)	مصطلحات ومفاهيم في محتويات الفصل الأول		

صل بين التعريف المناسب مع المفهوم

المفاهيم	التعريفات
الكهرباء الساكنة	فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي، يقاس بالفولت
الشحنة الكهربائية	تراكم الشحنات الكهربائية على سطح مادة ما دون تدفق تيار
المجال الكهربائي	خاصية فيزيائية للمادة تسبب قوة تجاذب أو تنافر بين الأجسام
الجهد الكهربائي	جهاز يستخدم لتخزين الشحنة الكهربائية والطاقة في مجال كهربائي
المكثف	المجال المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يؤثر على الشحنات الأخرى
الحث الكهروستاتيكي	قانون يصف القوة بين شحنتين نقطيتين، تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما
قانون كولوم	ظاهرة إعادة توزيع الشحنات في موصل بسبب وجود شحنة قريبة