



McGraw-Hill Education

الفيزياء

نسخة الامتحانات العسة المتحدة

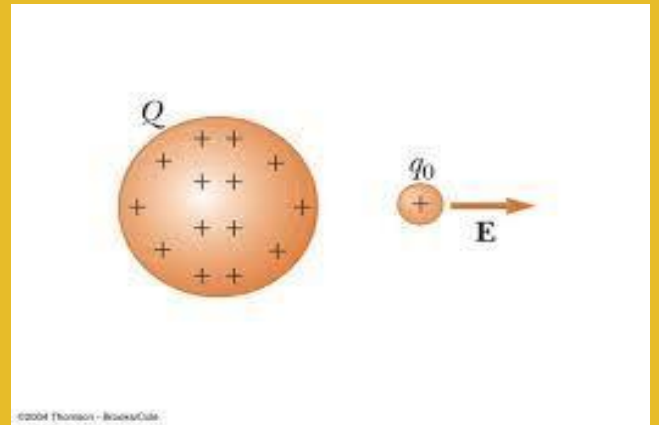
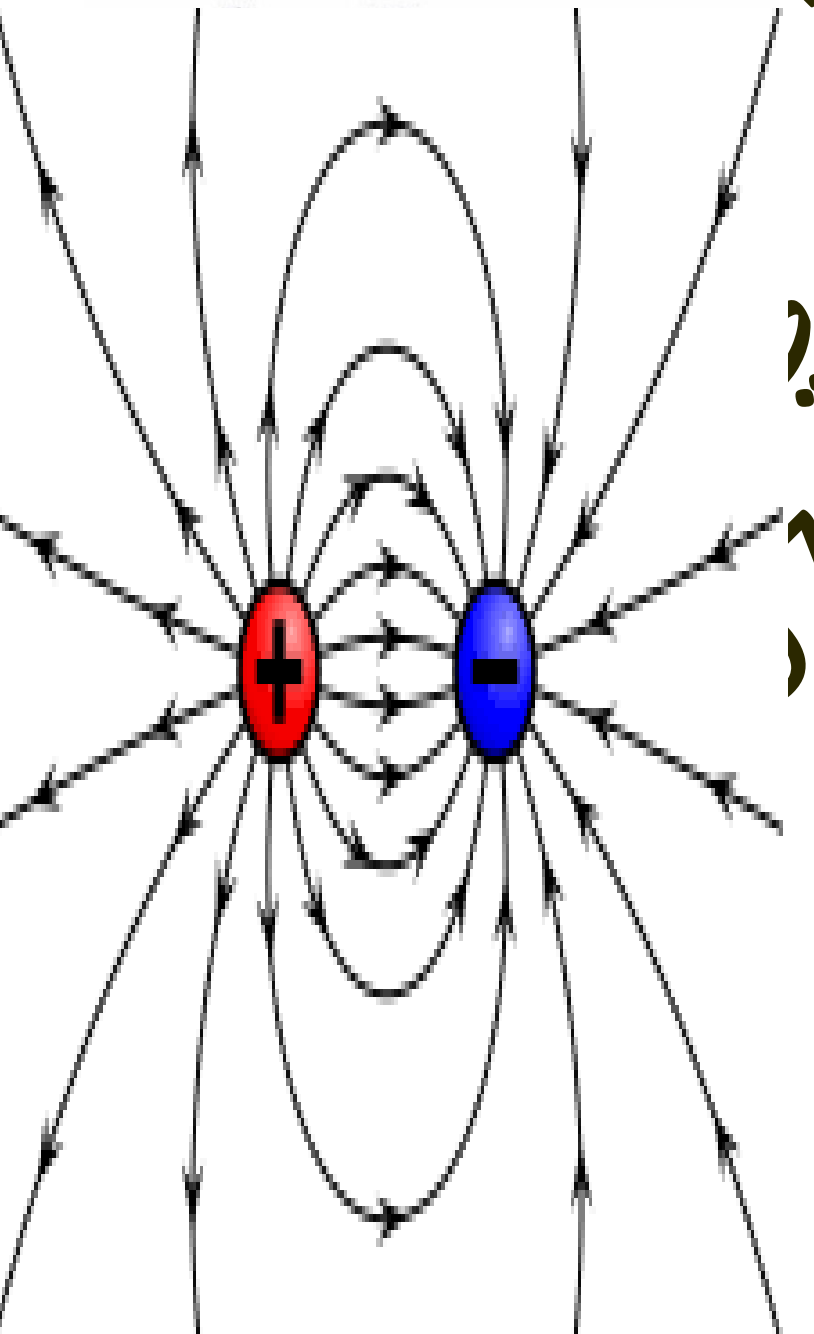
الفيزياء

الثانية الوحدة

المصري ايم

2021-2022

الاول الفصل- المتقدم عشر الثاني الصف



## جاوس وقانون الكهرباء المجالات الثانية الوحدة قوانين

$$F = ma = qE$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E = \frac{F}{q_o} = \frac{K|q|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{|q|}{r^2}$$

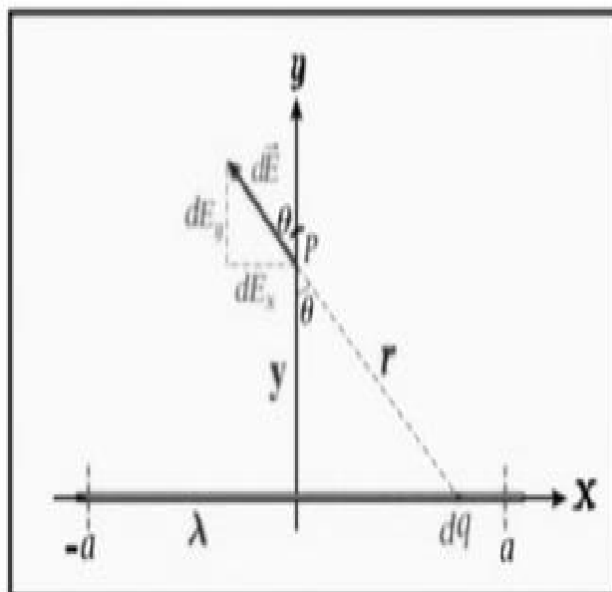
$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 / Nm^2$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$k_c = 8.99 \times 10^9 N.m^2 / C^2$$

المجال الكهربائي الناتج عن التوزيعات العامة للشحنة



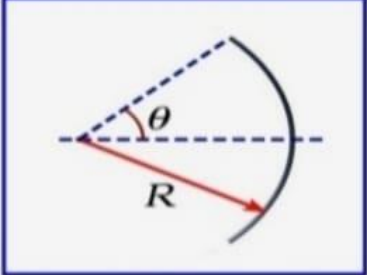
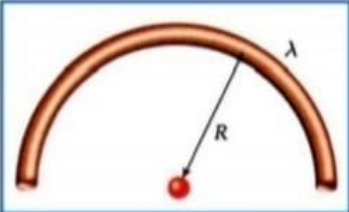
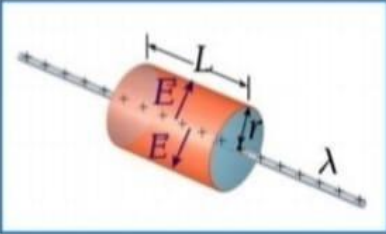
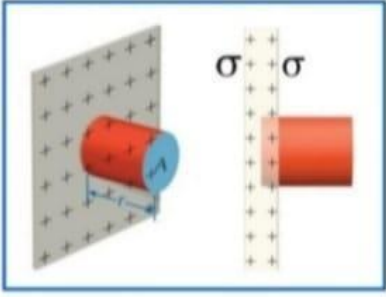
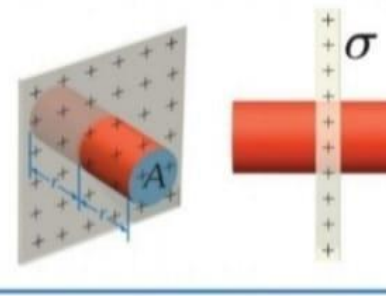
\* المجال الناتج عن الشحنة على سلك مستقيم و توزيع منتظم للشحنة بكثافة (  $\lambda$  )

- المجال الكهربائي عند مسافة (y) على خط ينصف السلك :

$$E_y = \frac{2k\lambda}{y} \frac{a}{\sqrt{y^2 + a^2}}$$

$$E_y = \frac{2k\lambda}{y}$$

- السلك لانتهائي الطول :

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>- ساق عازلة ( زجاج ) رفيع على شكل قوس نصف قطره ( R ) و وزعت عليها شحنة ( + Q ) بشكل منتظم .<br/>( أقل من نصف حلقة )</p> $E_c = \frac{Kq \sin(\theta)}{\theta_{rad} R^2}$                                                                                 |
|    | <p>* المجال الكهربائي عند مركز سلك طوله ( L ) على شكل نصف حلقة نصف قطرها ( R )</p> $E = \frac{2\pi K \lambda}{L} = \frac{2K \lambda}{R}$                                                                                                                    |
| $\oiint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$                              | <p>التدفق الكهربائي <math>\Phi = \vec{E} \cdot \vec{A} = EA \cos \theta</math></p>                                                                                                                                                                          |
|   | <p>التماثل الأسطواني<br/>* المجال الناتج عن سلك مشحون بكثافة طولية ( λ )</p> $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} = \frac{2k\lambda}{r}$                                                                                                                   |
|  | <p>التماثل السطحي ( سطح موصل )<br/>مستوى موصل لانتهائي كثافة شحنته على كلا السطحين، ويحيط بأحد طرفي سطح جاوسي على شكل أسطوانة قائمة.</p> $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$                                                                                    |
|  | <p>التماثل السطحي ( سطح عازل )<br/>لوح مستو لانتهائي وغير موصل كثافة شحنته . ويقطع المستوى بشكل متعامد سطح جاوسي في شكل أسطوانة قائمة ذات مقطع عرضي مساحته ( A ) موازي للمستوى، وذات ارتفاع ( r ) أعلى المستوى وأسفله.</p> $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ |

## المجالات الكهربائيه وقانون جاوس

تعريف المجال الكهربائي : هو محصله القوه الكهربائيه المؤثره في شحنة مقسوما على مقدار تلك الشحنة

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{\vec{F}(\vec{r})}{q}$$

$\vec{E}(\vec{r})$  : شدة المجال الكهربائي

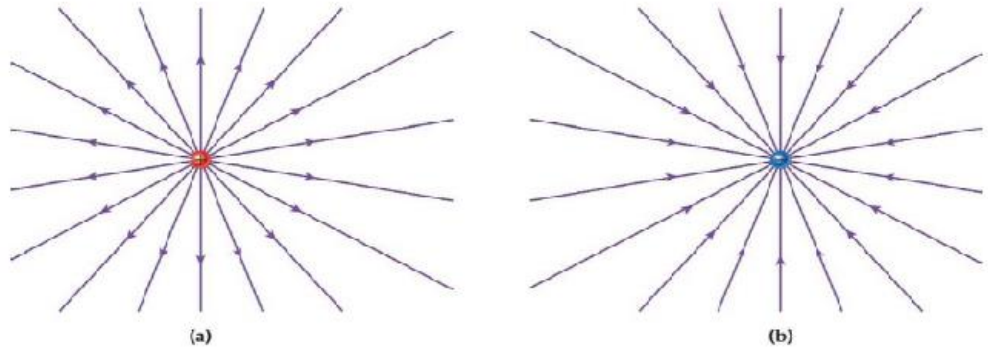
$\vec{F}(\vec{r})$  : القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة  $q$

وحده المجال الكهربائي هي نيوتن لكل كولوم ( N/C )

- يكون اتجاه القوه المؤثره في شحنة موجبه في اتجاه المجال الكهربائي
- يكون اتجاه القوه المؤثره في شحنة سالبه في الاتجاه المعاكس للمجال الكهربائي
- شحنة الاختبار هي شحنة نقطية صغيره موجبه لا تؤثر في المجال .

### خطوط المجال الكهربائي

تمثل خطوط المجال الكهربائي بيانيا محصلة القوة المتجهة المبذولة على وحدة شحنة اختبار موجبه يكون اتجاه خط المجال عند نقطه هو نفسه اتجاه القوه على شحنة الاختبار الموجبة عند تلك النقطه

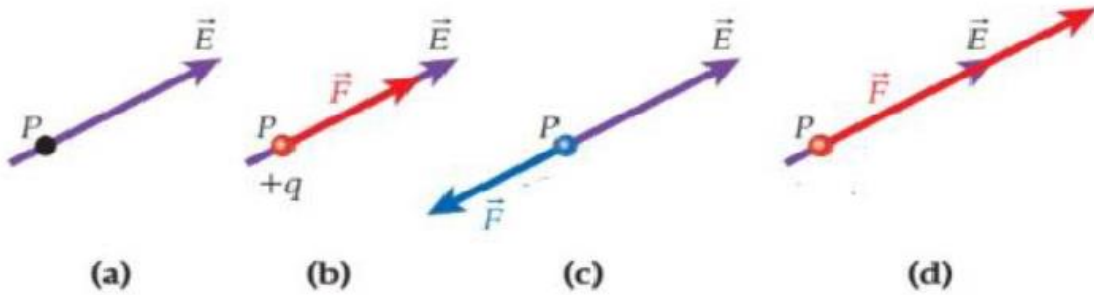


خطوط المجال الكهربائي (a) الخارجة من شحنة نقطية موجبة (b) الداخلة إلى شحنة نقطية سالبة واحدة.

### خصائص خطوط المجال الكهربائي لأي توزيع لشحنات يمكن تلخيصها على النحو التالي

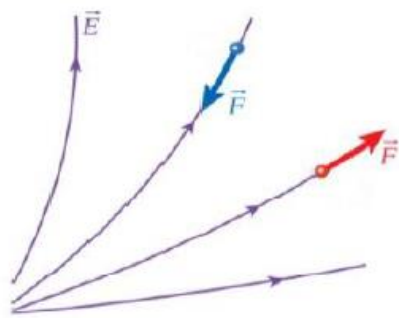
- يتناسب عدد خطوط المجال التي تترك شحنة موجبة أو تدخل شحنة سالبة مع مقدار الشحنة.
- تزيد شدة المجال الكهربائي اذا تقاربت خطوط المجال والعكس صحيح - بشكل أكثر دقة ، تتناسب شدة المجال الكهربائي مع عدد الخطوط التي تعبر وحدة مساحة العامودية على الخطوط
- يكون اتجاه المجال الكهربائي عند نقطه هو اتجاه القوه المؤثره في شحنة الاختبار في أي نقطة في الفضاء.
- خطوط المجال الكهربائي لا يمكن أبدا ان تتقاطع.
- في المجال الكهربائي غير المنتظم تكون القوه الكهربائيه عند نقطه معينه مماسيه لخطوط المجال الكهربائي عند تلك النقطه

- (f) تتجه خطوط المجال الكهربائي من مصادر الشحنة الموجبه نحو مصادر الشحنة السالبه  
 (g) تنشأ خطوط المجال الكهربائي من الشحنات الموجبه في المالانهاية و تنتهي في الشحنة السالبه في الالاقتراضية للشحنات المعزولة.  
 (h) تنشأ خطوط المجال الكهربائي من الشحنة الموجبه وتنتهي في الشحنات السالبه في المالانهاية في الالاقتراضية للشحنات المعزولة.  
 (i) يشير تواصل خطوط المجال بين شحنتين الى وجود قوه تجاذب بين شحنتين  
 (j) تتناسب كثافه خطوط المجال طرديا مع مقدار القوه المؤثرة في شحنة الاختبار



- في الشكل اعلاه a يمثل مجالا كهربائيا عند النقطة p ووضعت شحنة موجبة (+q) فكانت القوة كما في الشكل b بناءا على الرسم :  
 • ما مقدار ونوع الشحنة في كل من الشكلين c و d ؟ برر اجابتك ؟

.....  
 .....



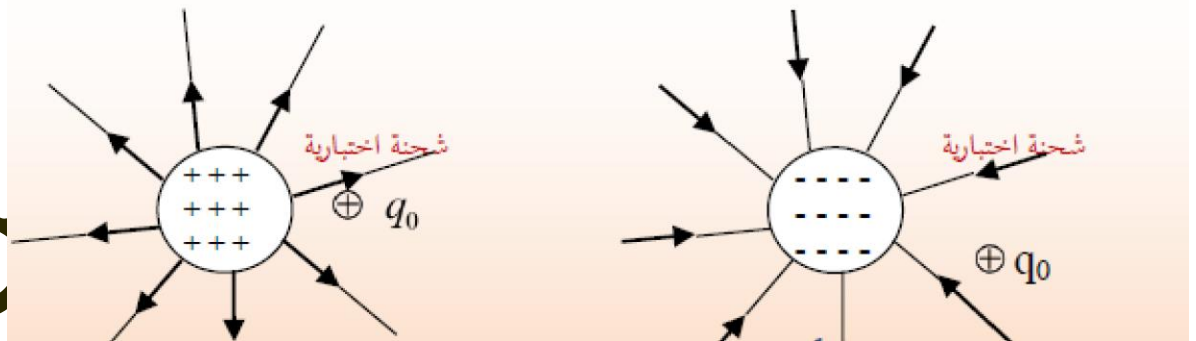
- ما نوع المجال الكهربائي في الشكل ؟  
 .....  
 • حدد نوع كل من الشحنتين على الشكل ؟  
 برر اجابتك ؟ .....

تنتهي خطوط المجال الكهربائي عند الشحنة

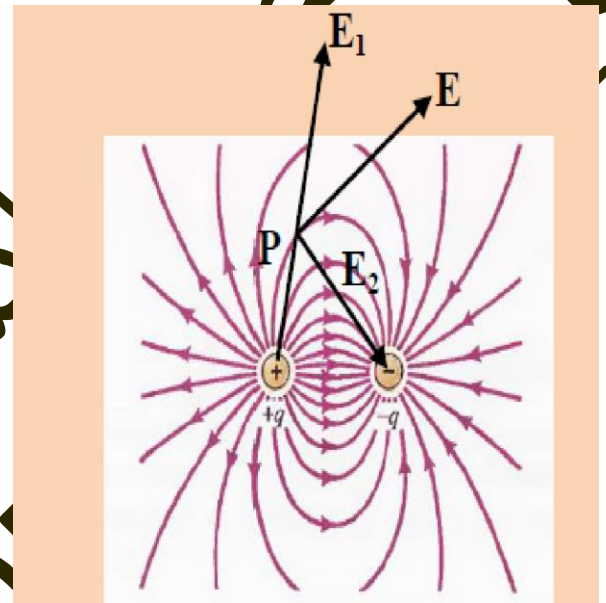
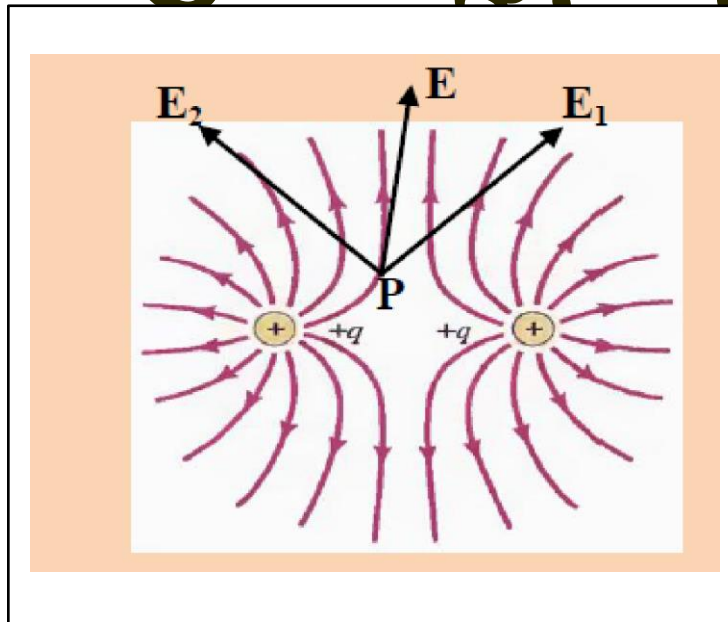
- (a) الموجبة  
 (b) السالبة  
 (c) الموجبة والسالبة  
 (d) في المالانهاية

ارسم اتجاه القوة الكهربائية على شحنة الاختبار الموجبة في الشكل ادناه

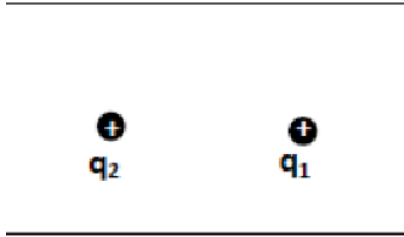
استبدلنا شحنة الاختبار الموجبة بالكثرون في الشكل ادناه هل يتغير كلا من اتجاه القوة ومقدارها . برر اجابتك لو



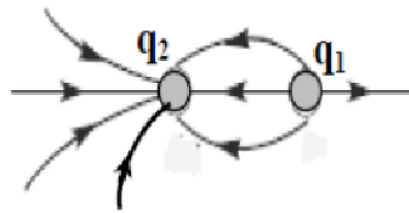
لاحظ محصلة المجال الكهربائي في الحالتين ادناه وقارنه بالمماس لخط المجال عند نفس النقطة ماذا تلاحظ؟



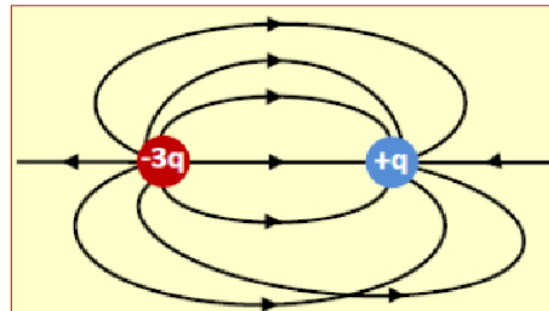
- ارسم على الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي للشحنتين علماً بأن  $(q_2 = 3q_1)$ .



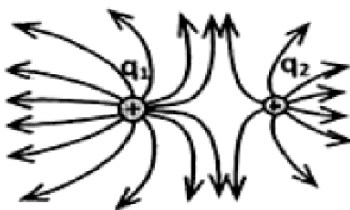
- اعتماداً على الشكل التخطيطي المجاور أكمل الجدول التالي بما يناسب :



| الشحنات      | $q_1$ | $q_2$     |
|--------------|-------|-----------|
| نوع الشحنة   |       |           |
| مقدار الشحنة |       | $14\mu C$ |



1- رسم متعلم خطوط المجال الكهربائي لشحنتين متجاورتين كما في الشكل المجاور  
كتب الأخطاء الثلاثة التي ارتكبها المتعلم في الرسم



: اختر أنسب تكملة لكل من العبارات التالية

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

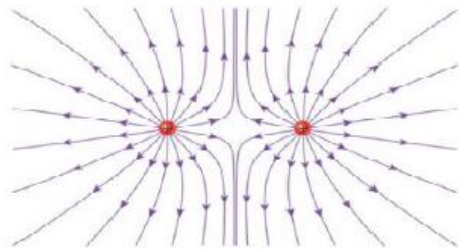
$\frac{2}{3}$  ,  $\frac{3}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{2}{1}$

2- يتحرك إلكترون نحو الشمال عند وضعه حرّاً في مجال كهربائي منتظم , في أي اتجاه يكون هذا المجال ؟  
الشمال , الغرب , الشرق , الجنوب

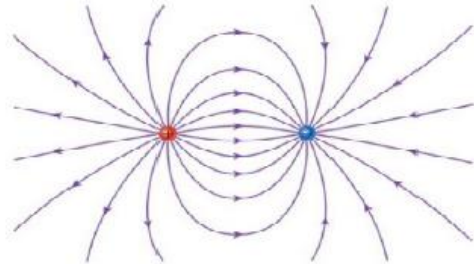
3- أي من الآتي ليس صحيحاً لخطوط المجال الكهربائية :

تبدأ من الشحنة الموجبة وتنتهي عند الشحنة السالبة ,  
كثافتها عبر وحدة المساحات يعتمد على نوع الشحنة المولدة للمجال ,  
تتقارب بزيادة شدة المجال ,  
لا تتقاطع ,

تمثل الشحنة الموجبة باللون الاحمر و الشحنة السالبة باللون الازرق

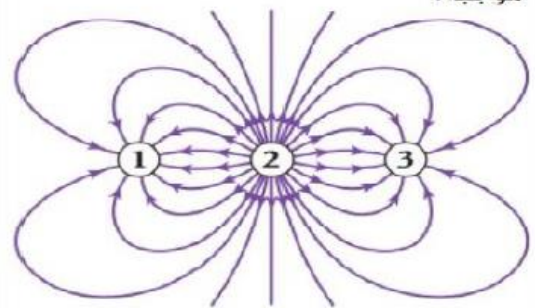


خطوط مجال كهربائي ناتجة عن شحنتين نقطيتين موجبتين متساويتين في المقدار.



الشكل 2.7 خطوط مجال كهربائي ناتجة عن شحنتين نقطيتين مختلفتين في الإشارة، ولكل شحنة المقدار نفسه.

أي من الشحنات الموضحة في الشكل موجبة؟



(a) رقم 1

(b) رقم 2

(c) رقم 3

(d) رقم 1 و 3

(e) كل الشحنات الثلاث موجبة.

يدل تواصل خطوط المجال الكهربائي على

(a) وجود قوة تنافر بين شحنتين

(b) وجود قوة تجاذب بين شحنتين

(c) وجود قوة تجاذب وتنافر

(d) لا يدل على وجود أي قوة

(e) لأشياء مما ذكر

أي الآتي صحيح فيما يتعلق بالمجال الكهربائي لشحنتين متماثلتين (قد يكون أكثر من اجابة صحيحة )

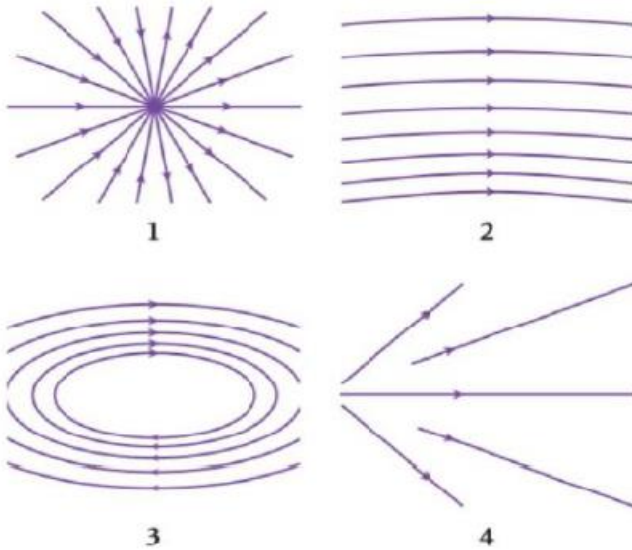
(a) خطوط المجال لا تتصل بين الشحنتين

(b) تنتهي خطوط المجال في المالا نهائية

(c) تتناسب كثافة الخطوط مع مقدار القوة المؤثرة في شحنة الاختبار

(d) يكون اتجاه القوة على شحنة الاختبار عند نقطة ما عكس اتجاه خطوط المجال عند تلك النقطة

إذا افترضنا أنه لا توجد شحنات في المناطق الأربع الموضحة في الشكل، فأَي نمط يمكن أن يمثل مجالاً كهربائياً؟



(a) النمط 1 فقط

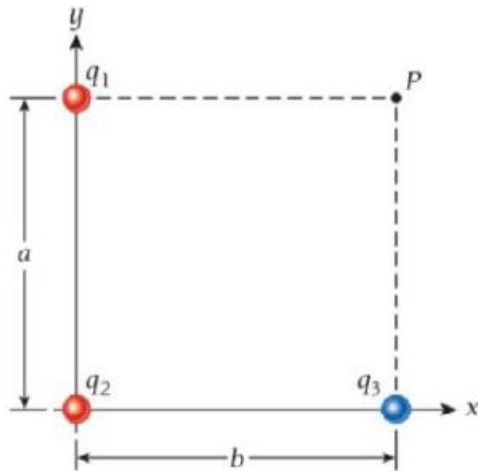
(b) النمط 2 فقط

(c) النمطان 2 و 3

(d) النمطان 1 و 4

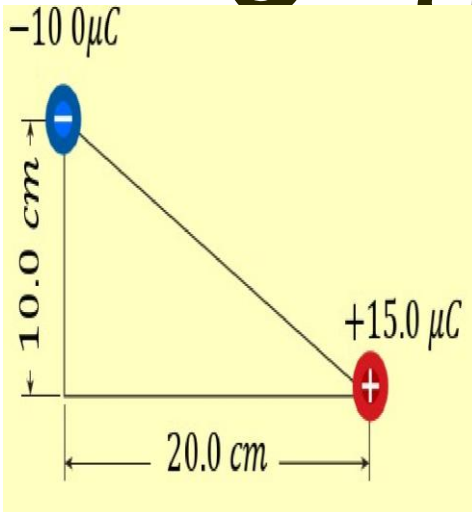
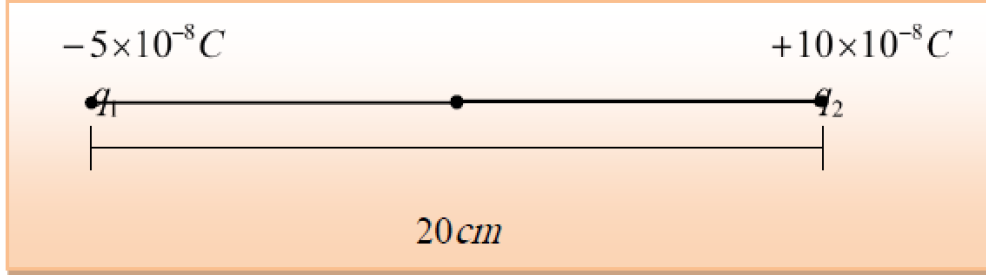
(e) لا يمثل أي نمط مجالاً كهربائياً.

يوضح الشكل ثلاث شحنات نقطية ثابتة تقع الشحنة  $q_1 = 2.5\mu c$  عند النقطة (0,8) والشحنة  $q_2 = 3.5\mu c$  عند النقطة (0,0) و الشحنة  $q_3 = -3.5\mu c$  عند النقطة (6,0) ما المجال الكهربائي الذي تنتجه هذه الشحنات الثلاث عند النقطة (6,8) حيث  $a=8m, b=6m$  على الشكل؟



وضعت شحنة نقطية مقدارها  $q_1 = 48.0nc$  عند احدى زوايا مربع طول ضلعه 1m وضعت شحنة مقدارها  $q_2 = -86nc$  على الزاوية المقابلة على القطر ما مقدار المجال الكهربائي عند كل من الزاويتين الاخرتين ؟

شحنتان نقطيتان مقدارهما  $+10 \times 10^{-8} C$  و  $-5 \times 10^{-8} C$  تفصلهما مسافة مقدارها  $20 \text{ cm}$  كما في الشكل أوجد مقدار شدة المجال الكهربائي واتجاهه عند منتصف المسافة بينهما ،  
لو وضع إلكترون في هذه النقطة فما مقدار القوة الكهربائية واتجاهها المؤثرة عليه .



رُضعت شحنتان نقطيتان عند زاويتي مثلث كما في الشكل  
**أوجد** مقدار المجال الكهربائي وحدد اتجاهه عند الزاوية  
الثالثة للمثلث .

---

---

---

---

---

---

---

---

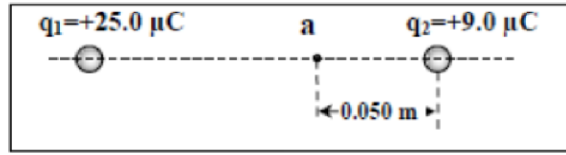
وضعت الشحنة  $+25.0 \mu C$  عند نقطة الأصل ووضعت الشحنة  $-9.00 \mu C$  عند  $X = 1.20 \text{ m}$  حدد موضع  
النقطة التي سينعدم بها المجال الكهربائي والنتاج عن الشحنتين

---

---

---

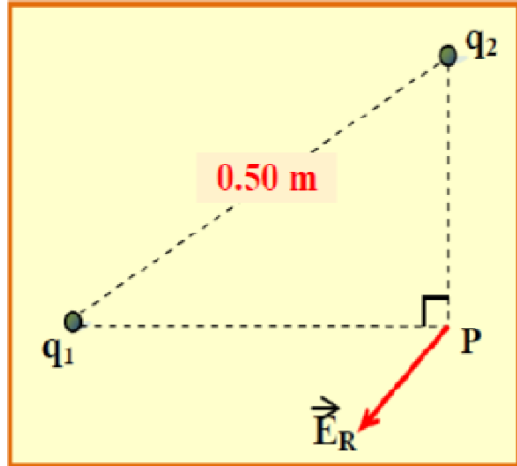
---



1- إذا كانت شدة المجال الكهربائي عند النقطة (a)

في الشكل المجاور تساوي صفرا .

احسب البعد بين الشحنتين q1, q2 .



يبين الشكل المجاور متجه شدة المجال الكهربائي المحصل عند

النقطة ( p ) الواقعة في مجال شحنتين نقطيتين إذا كان الهواء

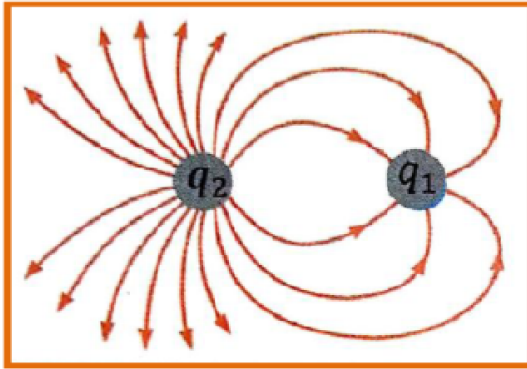
يحيط بالشحنتين و النقطة :

1- ما نوع كل من الشحنتين ( q1 ، q2 ) ؟

\* الشحنة q1 : سالبة

\* الشحنة q2 : موجبة

2- جد مقدار شدة المجال الكهربائي المؤثر في الشحنة ( q2 ) إذا كانت ( |q1| = 3.0 × 10<sup>-9</sup> C ) .



يبين الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين

متجاورتين .

1- ما نوع كل من الشحنتين ؟

( q1 ) :

( q2 ) :

2- إذا كان مقدار الشحنة ( q2 ) يساوي [ q1 = 4.8 × 10<sup>-6</sup> C ] .

احسب مقدار الشحنة ( q1 ) .

- أي من الآتي من خصائص خطوط المجال الكهربائي ؟

☐ لا تتقاطع

☐ تتقارب بالابتعاد عن الشحنة

☐ تخرج من الشحنة السالبة

☐ تتباعد بالاقتراب من الشحنة

## التوزيعات العامة للشحنة

توزع الشحنة بتلات توزيعات مختلفة وهي

1- الكثافة ( الطولية ) الخطية للشحنة  $\lambda$  وهي شحنة على امتداد طولي ( خط )  $\lambda = \frac{dq}{dx}$  ووحدتها  $\frac{C}{m}$

2- الكثافة السطحية للشحنة  $\sigma$  وهي شحنة موزعة على مساحة  $\sigma = \frac{dq}{dA}$  ووحدتها  $\frac{C}{m^2}$

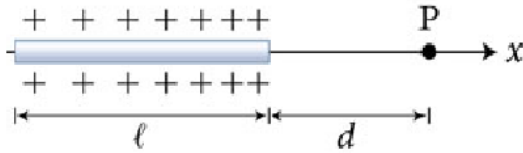
3- الكثافة الحجمية شحنة  $\rho$  وهي شحنة موزعة على حجم  $\rho = \frac{dq}{dV}$  ووحدتها  $\frac{C}{m^3}$

يحسب مقدار المجال الكهربائي الناتج عن توزيع الشحنة التفاضلية  $dq$  عن طريق العلاقة :

$$dE = k \frac{dq}{r^2} \rightarrow \int dE = \int k \frac{dq}{r^2}$$

### امثلة :

احسب شدة المجال الكهربائي الناشئ عن سلك مستقيم طوله  $\ell$  ويحمل كثافة طولية للشحنة  $\lambda$  لمدى ويقع على امتداد محور  $x$  وعلى بعد  $d$  من طرف السلك عند النقطة  $P$  كما في الشكل




---

---

---

---

---

---

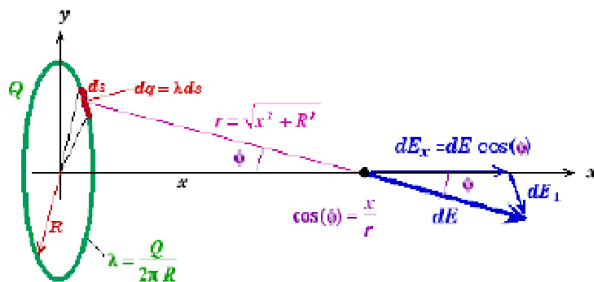
---

---

---

---

احسب شدة المجال الكهربائي الناشئ عن حلقة نصف قطرها  $R$  وتحمل شحنة كهربائية مقدارها  $Q$  وتقع في المستوى  $yz$  وعلى بعد  $x$  من مركز الحلقة كما في الشكل




---

---

---

---

---

---

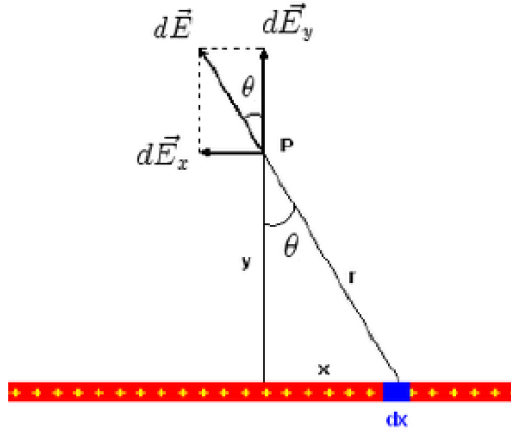
---

---

---

---

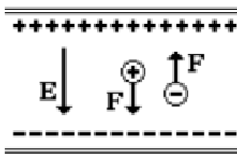
احسب شدة المجال الكهربائي الناشئ عن سلك مستقيم طوله  $L$  موضوع على امتداد محور  $X$  ويحمل كثافته الطولية للشحنة  $\lambda$  و على بعد  $y$  من منتصف السلك كما في الشكل



### القوة الناتجة عن مجال كهربائي

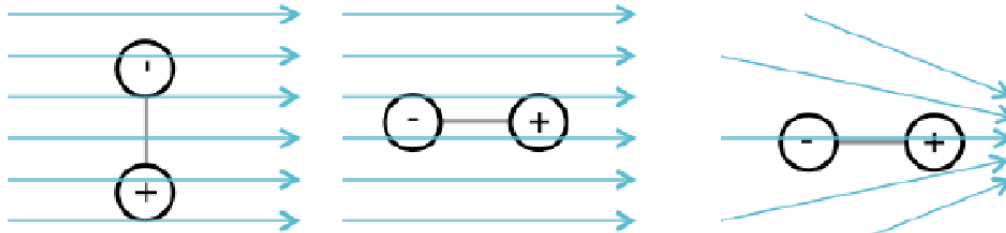
يؤثر المجال الكهربائي على اي شحنة بقوة تحسب من العلاقة  $\vec{F} = q\vec{E}$

يكون اتجاه هذه القوة مع اتجاه المجال اذا كانت الشحنة موجبه وعكس اتجاه المجال اذا كانت الشحنة سالبه

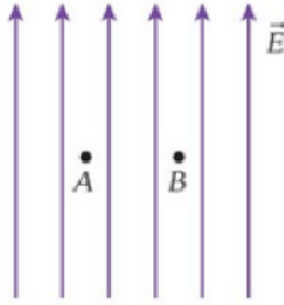


ارسم اتجاه القوة الكهربائيه على الشحنات الموجوده في المجال الكهربائي الموضح بالشكل

اذا كانت الشحنات الكهربائيه متساويه في المقدار. في اي الاشكال تكون مقدار القوة الكهربائيه متساويه على الشحنتين و في اي الاشكال تكون القوة الكهربائيه غير متساويه على الشحنتين مع ذكر السبب

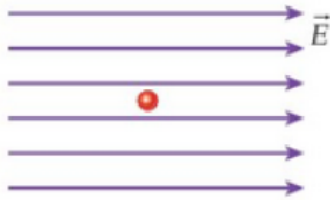


0501



يمكن وضع جسم صغير موجب الشحنة في مجال كهربائي منتظم عند الموقع A او الموقع B في الشكل ما وجه المقارنه بين القوتين الكهربائيتين اللتان تؤثران في الجسم عند الموقعين

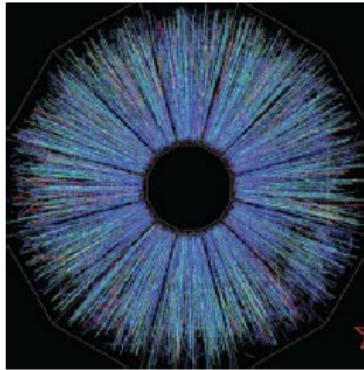
- مقدار القوة الكهربائيه المؤثره في الجسم تكون اكبر عند الموقع ايه
- مقدار القوة الكهربائيه المؤثره في الجسم تكون اكبر عند الموقع بي
- لا توجد قوة كهربائيه مؤثره في الجسم عند اي من الموقعين
- تتساوى القوة الكهربائيه المؤثره في الجسم عند الموقع مع القوة الكهربائيه المؤثره في الجسم عند الموقع بيه في المقدار ومتعاكسه في الاتجاه
- القوة الكهربائيه المؤثره في الجسم عند الموقع A هي القوة الكهربائيه غير الصفريه نفسها المؤثره في الجسم عند الموقع B



وضع جسم صغير موجب الشحنة في وضع السكون في مجال كهربائي منتظم كما هو موضح في الشكل

- عندما يتحرر الجسم فانه يتحرك سيبدأ في الحركة بسرعه ثابتة
- ا. في الحركة بعجله ثابتة
- ا. في الحركة بعجله متزايدة
- حرك الى الامام و الى الخلف بحركه توافقيه بسيطه

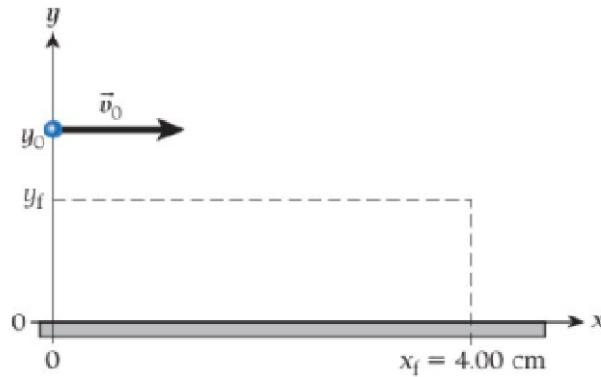
### حجرة الاسقاط الزمني:



حجرة تستخدم في اجهزة التصادم للكشف عن مسارات الاجسام دون الذرية وتحتوي على غازي ارجون بنسبة 90% وغاز الميثان بنسبة 10% اثناء مرور الجسيمات المشحونة عبر الغاز تؤين ذرات الغاز وتنتج إلكترونات حرة

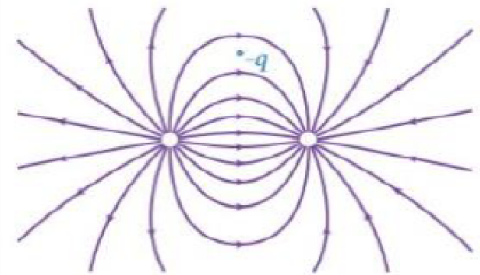
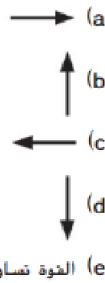
يعطي مصادم star TPC تمثيلا ثلاثي الابعاد لمسار كل جسيم مشحون تمثل الالوان مقدار التأين الناتج عن كل مسار

### حركة الكترون فوق لوح مشحون



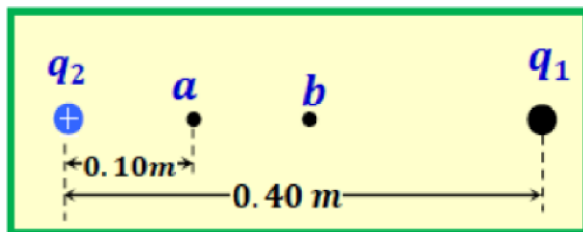
أطلق إلكترون طاقته الحركية (2.00 keV) فوق لوح موصل مشحون وفي وضع أفقي، وتبلغ كثافة شحنة سطح اللوح  $+4 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$ . إذا كان مسار الكترون في الاتجاه الموجب أعلى اللوح (على مسافة من سطحه)، فما الانحراف الرأسي للالكترون بعد أن يقطع مسافة أفقية مقدارها 4.00cm؟

وضعت شحنة سالبة  $-q$  في مجال كهربائي غير منتظم كما هو موضح الشكل. فما اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة في هذه الشحنة السالبة



ماذا يمثل مسار شحنة اختبار (موجبة صغيرة) عند وضعها حرة في مجال كهربائي؟

☐ خط المجال الكهربائي ☐ التدفق الكهربائي ☐ شدة المجال الكهربائي ☐ خط الجهد الكهربائي



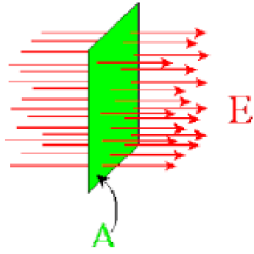
2- إذا كانت شدة المجال الكهربائي عند النقطة a المبينة في

الشكل المجاور يساوي صفرا

وكانت  $(q_2 = +2.50 \times 10^{-8} \text{ C})$

جد  $|q_1|$  وحدد نوعها

## التدفق الكهربائي $\Phi$



التدفق الكهربائي هو كمية خطوط المجال الكهربائي التي تعبر سطح ما، فكلما زادت هذه الخطوط زادت قيمة التدفق

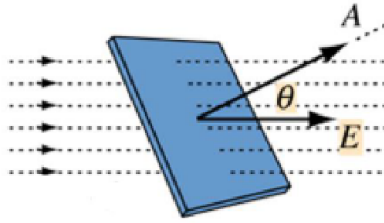
حيث  $\Phi$  ترمز للتدفق الكهربائي ووحدة قياسه  $\frac{N}{C m^2}$

E شدة المجال الكهربائي

A المساحة

$\theta$  الزاوية المحصورة بين العمودي على المساحة واتجاه المجال الكهربائي

$$\Phi = EA \cos \theta$$



وعلى السطوح المغلقة نستخدم التكامل التالي

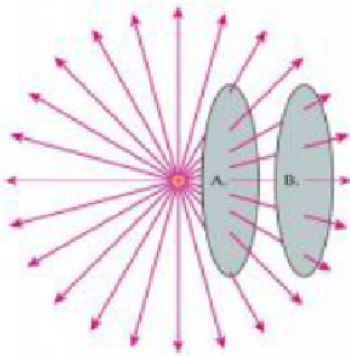
$$\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

حيث  $\vec{E}$  المجال الكهربائي عند كل عنصر مساحة تفاضلي  $d\vec{A}$  للسطح المغلق

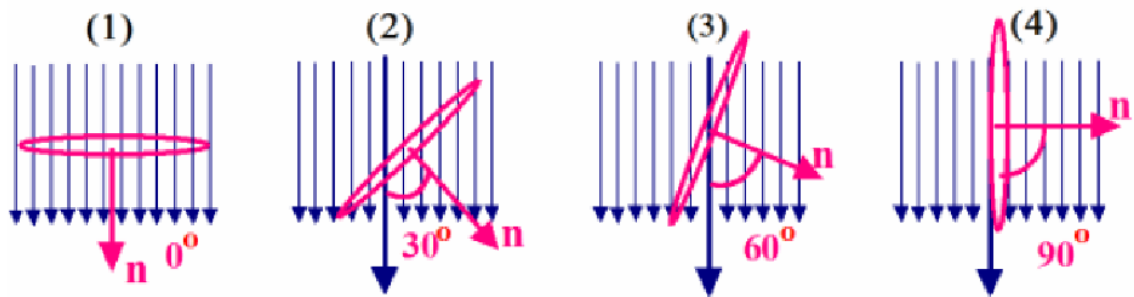
التدفق الكهربائي على اي سطح مغلق بغض النظر عن شكله ولا يوجد بداخله شحنة كهربائية دائما يساوي صفر (التدفق على كامل السطح)

من خلال الشكل جانبا يكون :

- (a) التدفق الكهربائي اكبر على السطح B اكبر من السطح A
- (b) التدفق الكهربائي اكبر على السطح A اكبر من السطح B
- (c) التدفق الكهربائي اكبر على السطح A يساوي التدفق الكهربائي على السطح B
- (d) التدفق على السطحين يسوي صفر
- (e) لا توجد اجابة صحيحة



احسب التدفق الكهربائي لكل شكل من الاشكال التالية علما ان شدة المجال الكهربائي  $60 \text{ N/C}$  ونصف قطر السطح الدائري  $20 \text{ cm}$  ؟



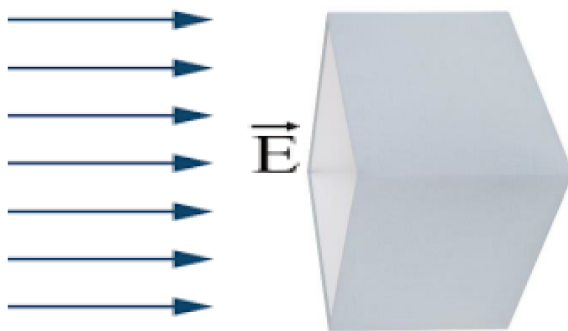

---



---



---



احسب التدفق الكهربائي على كافة اوجه المكعب مفتوح الجانب علما ان طول ضلع المكعب  $1 \text{ m}$  وشدة المجال الكهربائي  $1 \text{ N/C}$  واتجاهه عمودي على السطح المفتوح

---



---



---



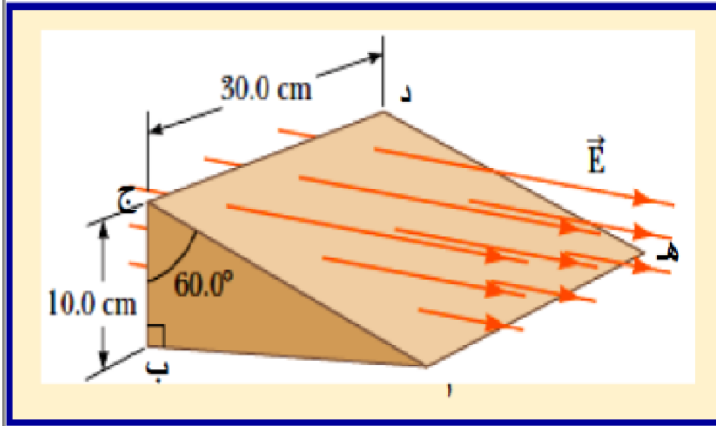
---



---



---



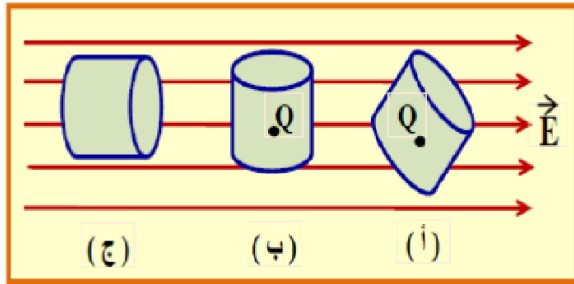
2- الشكل المجاور يظهر منشوراً ثلاثياً وضع

في مجال كهربائي منتظم مقدار شدته

$$9 \times 10^4 \text{ N/C}$$

- جد التدفق الكهربائي الذي يجتاز كل من :  
- السطح ( أ ب ج ) :

- السطح ( أ ج د هـ ) :



2- يبين الشكل المجاور ثلاثة أوضاع لسطح مغلق في مجال

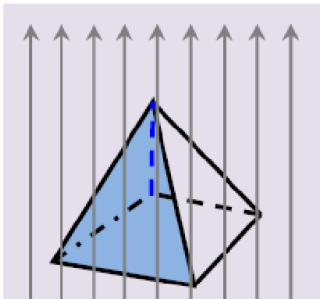
كهربائي منتظم ، وضعت شحنة نقطية ( Q ) داخل

السطح في كل من الوضعين ( أ ، ب ) :

- قارن التدفق الكهربائي الكلي من خلال السطح المغلق في  
الوضع ( أ ) بالتدفق الكهربائي الكلي من خلال السطح  
المغلق في الوضع ( ب ) ؟ برر اجابتك

• ما مقدار التدفق الكهربائي خلال السطح المغلق في الوضع ( ج ) ؟

هرم رباعي طول ضلع قاعدته 0.1m وارتفاعه 0.8m (لا يحوي شحنات) خضع لمجال كهربائي منتظم شدته  $10^4 \text{ N/C}$  اتجاهه نحو محور y الموجب. اوجد التدفق الكهربائي الذي يجتاز احد اوجه سطح الهرم الجانبي



.....

.....

.....

.....

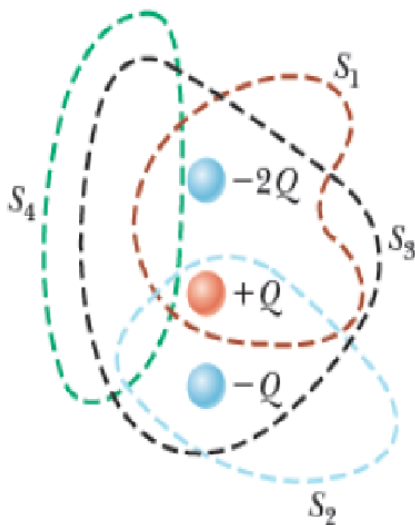
.....

.....

## قانون جاوس

يكون التدفق الكهربائي عبر اي سطح مغلق يسوي كمية الشحنة داخل السطح مقسوما على سماحية الوسط الكهربائي

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



في الشكل جانبا تمثل سطوحا مغلقة وشحنات كهربائية احسب التدفق الكهربائي عبر كل سطح من السطوح الاربعة المغلقة ؟

.....

.....

.....

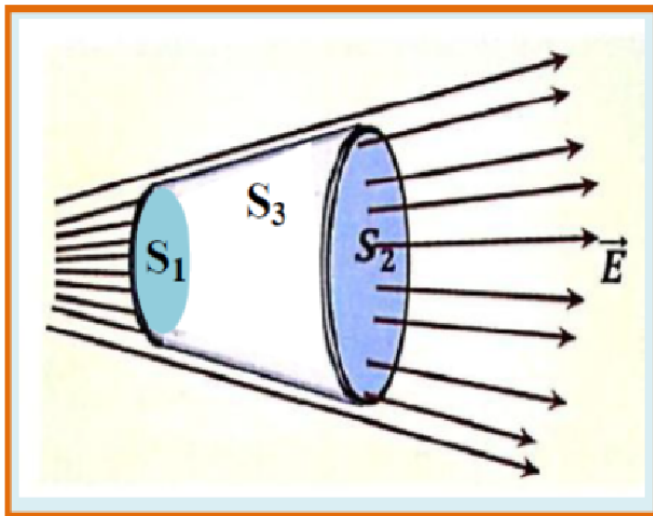
.....

.....

.....

.....

.....



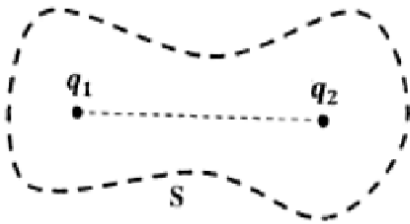
**يبين الشكل المجاور جسما مغلقا سطح ولا يحتوي على شحنات بداخله موضوعا في مجال كهربائي غير منتظم . فإذا كانت مساحة السطح ( S<sub>2</sub> ) مثلي مساحة السطح ( S<sub>1</sub> ) ، أي { A<sub>2</sub> = 2 A<sub>1</sub> } .**  
**أجب عن الآتي :**

1- هل مقدار شدة المجال الكهربائي الذي يجتاز السطح ( S<sub>1</sub> ) مساو لمقدار شدة المجال التي تجتاز السطح ( S<sub>2</sub> ) ؟ برر اجابتك .

2- جد معادلة رياضية تربط بين التدفق الكهربائي (  $\phi_{E1}$  ) الذي يجتاز السطح ( S<sub>1</sub> ) و التدفق الكهربائي (  $\phi_{E2}$  ) الذي يجتاز السطح ( S<sub>2</sub> ) [ أظهر خطوات إيجاد العلاقة ] .

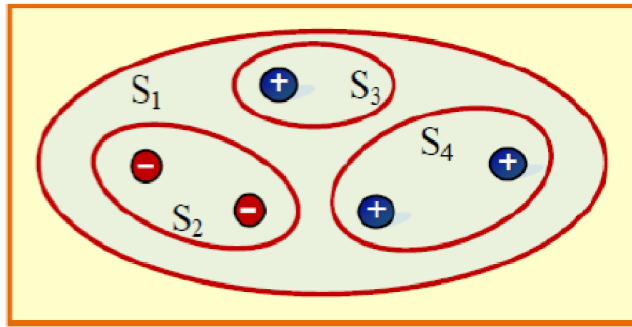


- 1- وضعت شحنتان نقطيتان في الهواء, حيث  $q_1 = +4.0 \times 10^{-9} \text{ C}$  و  $q_2 = -3.6 \times 10^{-8} \text{ C}$  والبعد بينهما (0.30m) كما في الشكل المجاور، جد الآتي :
- بعد نقطة التعادل عن الشحنة  $q_2$ .



- التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق S.

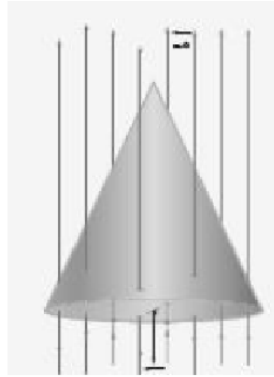
المصري ايمن  
0507871419  
0507871419  
0507871419



5- في الشكل المجاور خمس شحنات مقاديرها متساوية أي السطوح المبينة بالشكل يجتازها التدفق نفسه ؟

☐ ( S<sub>1</sub> ) و ( S<sub>2</sub> ) ☐ ( S<sub>3</sub> ) و ( S<sub>1</sub> )

☐ ( S<sub>4</sub> ) و ( S<sub>2</sub> ) ☐ ( S<sub>4</sub> ) و ( S<sub>3</sub> )



إذا وضع مخروط نصف قطره 0.4 m وارتفاعه 1.8 m في مجال كهربائي منتظم شدته 8 N/C ويتجه

الى الاعلى احسب التدفق الكهربائي على السطح الجانبي للمخروط ؟

---

---

---

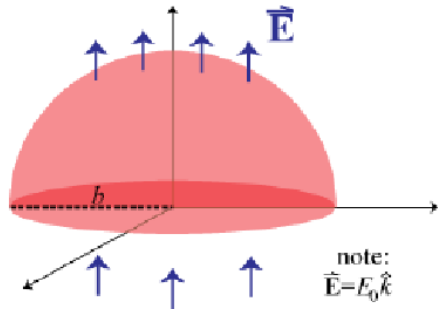
---

---

---

---

---



احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز نصف كرة مفتوحة من الاسفل نصف قطرها b=0.8m يعبرها مجال كهربائي خارجي يتجه الى الاعلى شدته E=40N/C ؟

---

---

---

---

---

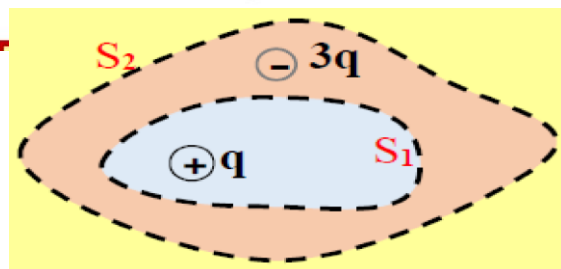
---

---

---

6- وضعت الشحنتان النقطيتان ( q ) و ( -3q ) في الهواء كما في الشكل المجاور، فإذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق S<sub>1</sub> يساوي [ 7.0×10<sup>3</sup>N.m<sup>2</sup>/C ] .

احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق S<sub>2</sub>.



صيغة اخرى لقانون جاوس تتضمن التدفق الكهربائي

$$\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

مكعب مغلق الجوانب طول ضلعه  $a$  يحتوي على ثنائي قطب كهربائي عزمه  $p$ . مجموع التدفق الكهربائي من خلال اسطح المكعب هو

(a) صفر

(b)  $8a^2p$

(c)  $6a^2p$

(d)  $8p/\epsilon_0 a$

(e)  $6p/\epsilon_0 a$

مجال كهربائي منتظم شدته  $200 \text{ N/C}$  باتجاه محور  $y$  الموجب وضع فيه مربع مساحته  $A = 0.04 \text{ m}^2$  ومتجه المساحة لهذا المربع باتجاه محور  $x$  الموجب التدفق الكهربائي الذي يعبر المربع في هذا المجال يساوي :

(a)  $5000 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$

(b)  $-5000 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$

(c)  $8 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$

(d)  $-8 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$

(e) صفر

يحتوي السطح المغلق المكعب على خطوط تدفق كهربائية تدخله  $N$  تمر عبر وجه واحد و  $N$  خطوط تدفق كهربائية خارجية تمر عبر الوجه المعاكس كما هو موضح في الشكل المجاور. وتظهر خطوط المجال تتقارب عند خروجها من السطح ولا توجد خطوط تدفق تمر عبر أي وجه آخر. إذا كان مقدار المجال الكهربائي في مركز المكعب هو  $E$  ، فإن إجمالي الشحنة داخل المكعب يكون

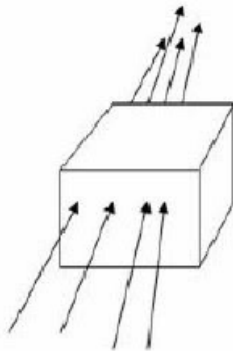
(a)  $\epsilon_0 N$

(b)  $-\epsilon_0 N$

(c)  $2\epsilon_0 N$

(d)  $-2\epsilon_0 N$

(e) صفر



وضعت الشحنة الموجبة  $Q$  في وسط السطح المغلق المكعب. التدفق الكهربائي الخارجي من خلال وجهين من الوجوه المتقابلة للمكعب فقط هو

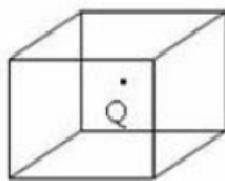
(a) صفر

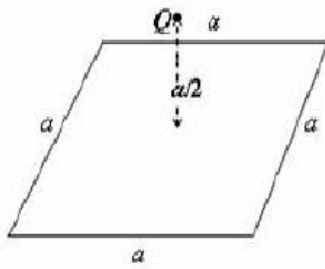
(b)  $2Q/\epsilon_0$

(c)  $Q/2\epsilon_0$

(d)  $Q/3\epsilon_0$

(e)  $3Q/\epsilon_0$





الشحنة النقطة  $Q$  تقع مباشرة في مركز مربع طول ضلعه  $a$  وعلى مسافة  $a/2$  فوق المربع كم في الشكل التدفق الكهربائي من خلال المربع يساوي

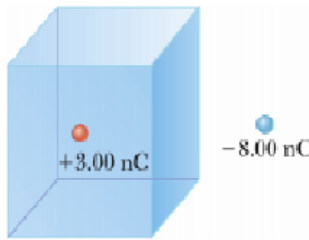
(a)  $2Q/\epsilon_0$

(b)  $Q/\epsilon_0$

(c)  $Q/2\epsilon_0$

(d)  $Q/3\epsilon_0$

(e)  $Q/6\epsilon_0$



وضعت شحنة كهربائية مقدارها  $q_1 = +3.00\text{nC}$  في مركز مكعب طول ضلعه  $a$  ووضعت شحنة كهربائية ثانية مقدارها  $q_2 = -8.00\text{nC}$  بجانب السطح الجانبي للمكعب كما في الشكل فيكون التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الستة يساوي :

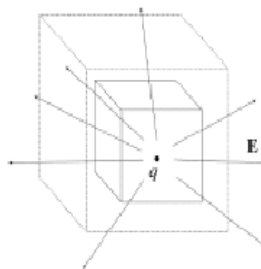
(a)  $\frac{+3.00\text{nC}}{\epsilon_0}$

(b)  $\frac{-8.00\text{nC}}{\epsilon_0}$

(c)  $\frac{-5.00\text{nC}}{\epsilon_0}$

(d)  $\frac{+5.00\text{nC}}{\epsilon_0}$

(e)  $\frac{+8.00\text{nC}}{\epsilon_0}$



وضعت شحنة كهربائية مقدارها  $q$  في مركز مكعبين كما في الشكل اي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتدفق الكهربائي للمكعبين

(a) التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الكبير اكبر من التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الصغير

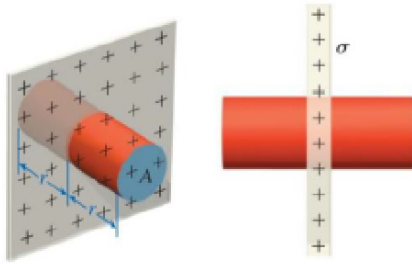
(b) التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الكبير اقل من التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الصغير

(c) التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الكبير يساوي التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الصغير

(d) التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الكبير ضعف التدفق الكهربائي عبر سطوح المكعب الصغير

(e) لا يمكن معرفة ذلك

اوجد شدة المجال الكهربائي بالقرب من صحيفة مشحونة وعازلة لا نهائية الكثافة السطحية للشحنة عليها  $\sigma$  وعلى بعد  $r$  منها انظر الشكل




---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

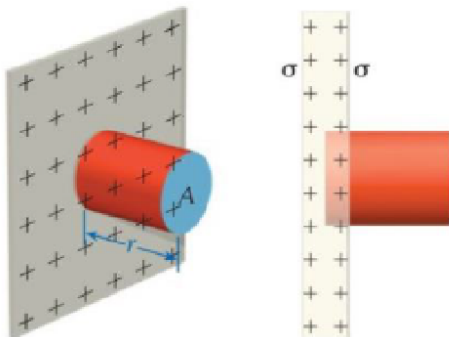
---

---

---

---

اوجد شدة المجال الكهربائي بالقرب من صحيفة مشحونة وموصلة لا نهائية الكثافة السطحية للشحنة عليها  $\sigma$  وعلى بعد  $r$  منها انظر الشكل




---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

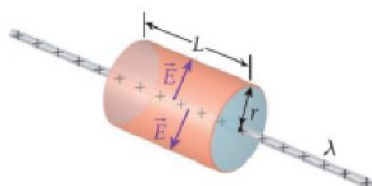
---

---

---

---

---



سلك لا نهائي الطول الكثافة الطولية عليه  $\lambda = 2 \text{ C/m}$  وعلى بعد  $0.4 \text{ m}$  من محور السلك

---

---

---

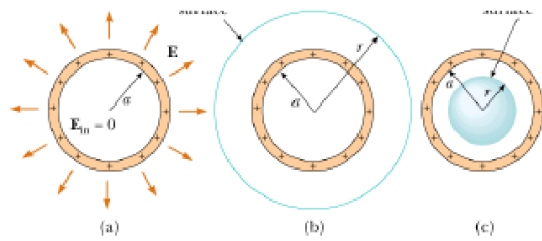
---

---

---

---

---

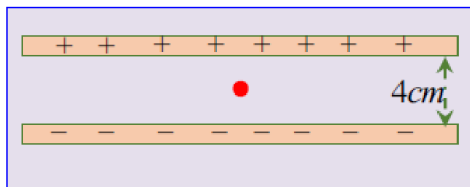


موصل كروي نصف قطره  $a=20\text{cm}$  وعليه شحنة كثافتها  
السطحية  $\sigma = 1.5 \text{ C/m}^2$  اوجد شدة المجال الكهربائي  
(a) داخل الكرة  $r = 15\text{cm}$   
(b) على سطح الكرة  $r = 20\text{cm}$   
(c) خارج الكرة  $r = 30\text{cm}$

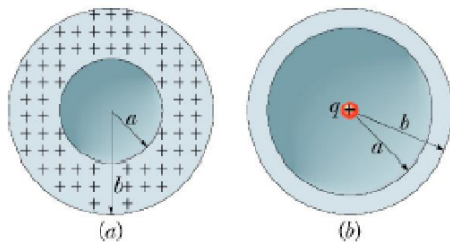
سلكان متوازيان بطول لا نهائي منتظمي الشحنة تفصل بينهما مسافة  $4.0\text{cm}$  ويحملان شحنتان مختلفتان بالنوع

(مختلفتين بالاشارة) كما بالشكل فإذا علمت ان كثافة الشحنة الخطية لكل منهما تساوي  $8\text{pC/m}$

أوجد شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع في منتصف المسافة بينهما؟



في الشكل (b) ، قشرة كروية غير الموصلة نصف القطر الداخلي  $a = 22.8\text{cm}$  ونصف القطر الخارجي  $b = 27.8\text{cm}$  ، كثافة الشحنة الحجمية خلال سماكة القشرة غير الموصلة  $\rho = 0.4 \text{ C/m}^3$  .  
بالإضافة إلى ذلك ، توجد شحنة نقطية  $q = 2.00 \times 10^{-5} \text{ C}$  في المركز . ما مقدار المجال الكهربائي عندما

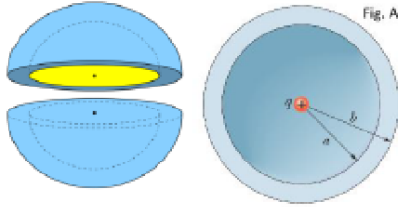


(a)  $(a < r < b)$

(b)  $(r < a)$

(c)  $(r > b)$

(d) ارسم تغير شدة المجال الكهربائي بتغير البعد من مركز الكرة



في الشكل (A) ، قشرة كروية موصلة نصف القطر الداخلي  $a = 22.8\text{cm}$  ونصف القطر الخارجي  $b = 27.8\text{cm}$  ، كثافة الشحنة السطحية للقشرة الموصلة  $\sigma = 0.4\text{C/m}^2$  ، بالإضافة إلى ذلك ، توجد شحنة نقطية  $q = +2.00 \times 10^{-6}\text{C}$  في المركز . ما مقدار المجال الكهربائي عندما

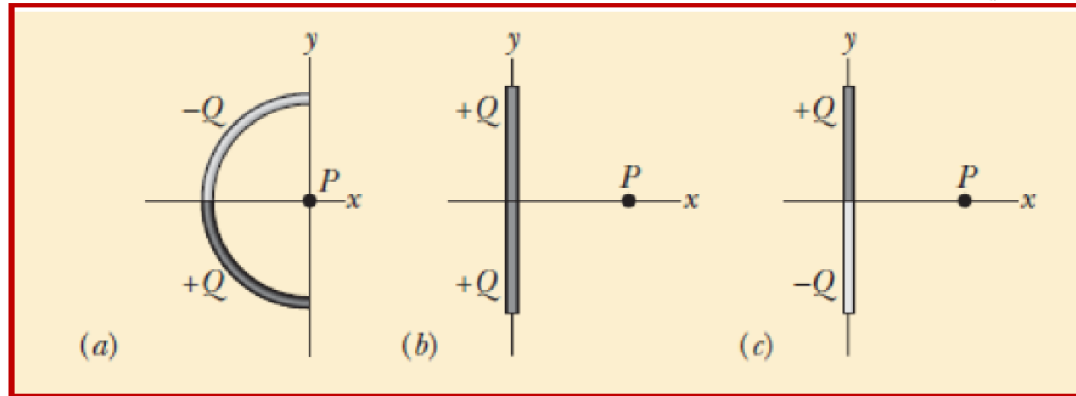
(a)  $(a < r < b)$

(b)  $(r < a)$

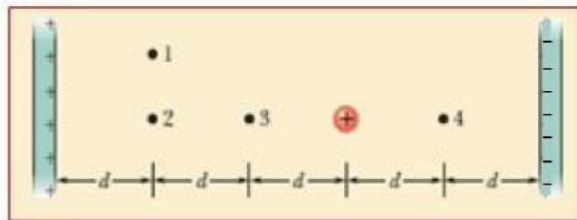
(c)  $(r > b)$

(d) ارسم تغير شدة المجال الكهربائي بتغير البعد من مركز الكرة

الشكل المجاور بين ثلاث حالات لساق من مادة عازلة وزعت عليه الشحنات بانتظام أرسم على الشكل اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة P في الحالات الثلاثة



من الشكل المجاور لوحان فلزيان مشحونان بشحنتين متساويتين بالمقدار ومختلفتين بالاشارة وضعت شحنة موجبة على بعد 3d من اللوح الموجب إن أكبر قيمة لشدة المجال الكهربائي



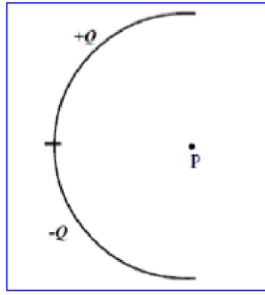
2 ☐

4 ☐

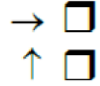
عند النقطة

1 ☐

3 ☐



ساقين عازلتين شكلتا نصف دائرة وضع على الطرف العلوي شحنة  $+Q$  والنصف الآخر شحنة  $-Q$  ووزعتا بانتظام على كلا الساقين . أفضل شكل للمجال الكهربائي عند النقطة  $P$  الواقعة في مركز الدائرة هو



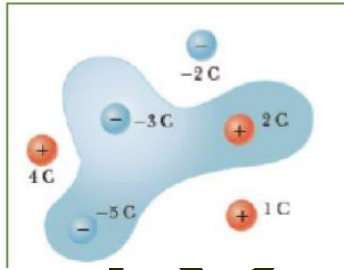
وحدة القياس التدفق الكهربائي تكافئ

$kg.m^{-3}.s^4.A^2$  ☐

$kg^{-1}.m^{+3}.s^4.A^2$  ☐

$kg.m^3.s^4.A^2$  ☐

$kg.m^3.s^{-3}.A^{-1}$  ☐



في الشكل المجاور ، ان مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المظلل يساوي

$\frac{3C}{\epsilon_0}$  ☐

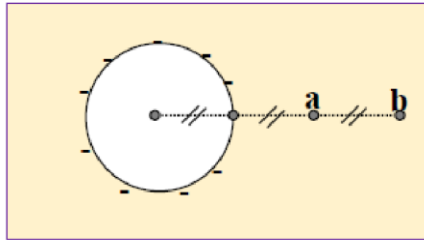
$\frac{-6C}{\epsilon_0}$  ☐

$\frac{-3C}{\epsilon_0}$  ☐

$0.0$  ☐

موصل كروي مشحون ومعزول كما بالشكل. إن النسبة بين شدة المجال الكهربائي عند النقطة  $b$  الى شدة المجال

الكهربائي عند النقطة  $a$  تساوي:  $\frac{E_b}{E_a}$



$\frac{3}{2}$  ☐

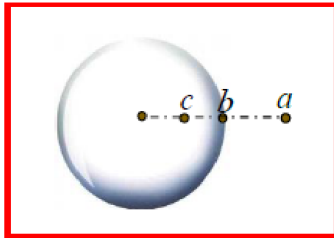
$\frac{9}{4}$  ☐

$\frac{2}{3}$  ☐

$\frac{4}{9}$  ☐

هيكل كروي من مادة عازلة مشحون بحيث توزيع الشحنة بالتساوي ، نصف قطر الهيكل الكروي  $R$  بالمقارنة

بن شدة المجال الكهربائي عند النقاط  $a$  و  $b$  و  $c$



$E_c = 0.0$  و  $E_a > E_b$  ☐

$E_c > E_a$  ☐

$E_c = 0.0$  و  $E_b > E_c$  ☐

$E_c > 0.0$  و  $E_b > E_c$  ☐

يظهر الشكل المجاور سطحاً على شكل نصف كرة نصف قطرها  $0.2 \text{ m}$  وقد وضعت عند مركز قاعدتها الدائرية شحنة نقطية  $Q = -9 \times 10^{-10} \text{ N/C}$  إن مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز

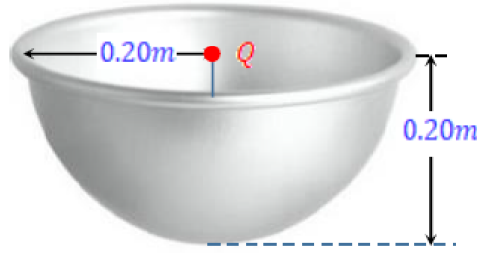
هذا السطح بتأثير الشحنة النقطية

☐  $-101.8 \text{ N.m}^2 / \text{C}$

☐  $-50.9 \text{ N.m}^2 / \text{C}$

☐  $-25.45 \text{ N.m}^2 / \text{C}$

☐  $+50.9 \text{ N.m}^2 / \text{C}$



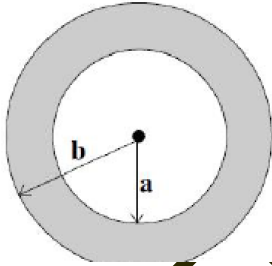
وضعت شحنة موجبة  $+Q$  على سطح **موصل** كروي أجوف نصف قطره الخارجي  $r_b$  ونصف قطره الداخلي  $r_a$  وضعت شحنة سالبة عند مركزه قدرها  $-10q$  كما بالشكل. فإن كثافة الشحنة السطحية على السطح الخارجي يساوي

☐  $\sigma = -10q / 4\pi b^2$

☐  $\sigma = -Q / 4\pi b^2$

☐  $\sigma = (Q - 10q) / 4\pi b^2$

☐  $\sigma = (-10q - Q) / 4\pi b^2$



يظهر الشكل المجاور شبه مخروط لا يوجد بداخله شحنات كهربائية ويجتازه مجال كهربائي منتظم شدته  $1.0 \times 10^3 \text{ N/C}$  اعتماداً على الشكل فإن التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح الجانبي لشبه المخروط يساوي

☐  $-2.0 \text{ N.m}^2 / \text{C}$

☐  $+2.0 \text{ N.m}^2 / \text{C}$

☐  $-1.0 \text{ N.m}^2 / \text{C}$

☐  $+1.0 \text{ N.m}^2 / \text{C}$

