حالات خاصة في تماثل توزيع الشحنات – شرح وتدريبات





تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-10 10:09:14
المزيد من مادة فيزياء: ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
إعداد: كاترينا خليل

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	شرح قانون جاوس
2	شرح وتدريبات التدفق الكهربائي
3	شرح التوزيعات العامة للشحنة الكهربائية مع أمثلة محلولة
4	حل مسائل المجال الكهربائي الناتج عن الشحنات النقطية
5	شرح وحل مسائل خطوط المجال الكهربائي

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

كاترينا أحمد خليل

الثاني عشر متقدم

وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ ۚ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ

Sub:

Date:

2.9 حالات خاصة في تماثل توزيع الشحنات

حساب المجال الناتج عن أجسام مشحونة

① تماثل أسطواني
↓
لحساب المجال الناتج عن سلك طويل لا نهائي ومشحون

② التماثل السطحي
↓
لحساب المجال الناتج عن لوح مشحون
موصل عازل

③ تماثل كروي
↓
لحساب المجال الناتج عن كرة مشحونة
موصلة عازلة

$\oint\oint E.dA = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0}$

$E \times 2\pi r l = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0}$

$A = 2\pi r l$

الحاثية للاسطوانة

$\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi k}$

$E = \frac{q_{enc}}{2\pi r l \frac{1}{4\pi k}} = \frac{q_{enc} 4\pi k}{2\pi r l} = \frac{2kq}{rl}$

$\lambda = \frac{q}{L}$

$\sigma = \frac{q}{A}$

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

ثابت كولوم

$E = \frac{2k\lambda}{r}$ ← المجال الناتج عن سلك طويل لا نهائي

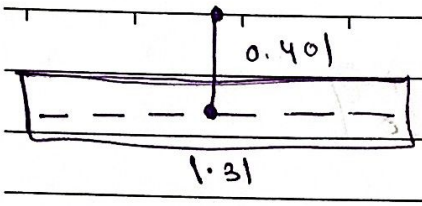
كثافة الشحنة الطولية $\lambda = \frac{q}{l} = \frac{nc}{c}$

البعد العمودي عن السلك

Sub:

Date:

مراجعة المفاهيم ص 212

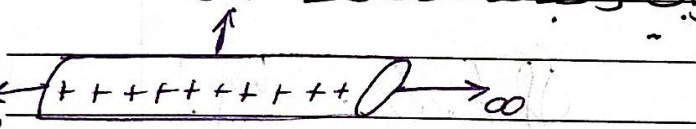


$$q = ne = 1.45 \times 10^{6} \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.32 \times 10^{-13} C$$

$$\lambda = \frac{q}{L} = \frac{2.32 \times 10^{-13}}{1.13} = 2.05 \times 10^{-13}$$

$$E = \frac{2k\lambda}{r} = \frac{2 \times 9 \times 10^{9} \times 2.05 \times 10^{-13}}{0.40l} = 9.21 \times 10^{-3} \frac{N}{C}$$

سؤال وزاري: سلك مشحون ذو طول نهائي وكثافة شحنته $\lambda = 20 \times 10^{-6} C/m$ ما مقدار شدة المجال الكهربائي واتجاهه عند نقطة تبعد 10cm.



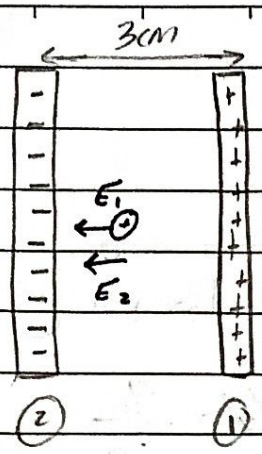
$$E = \frac{2k\lambda}{r} = \frac{2 \times 9 \times 10^{9} \times 20 \times 10^{-6}}{10 \times 10^{-2}} = 3.6 \times 10^{6}$$

عمودي على السلك للخارج.

Sub:

Date:

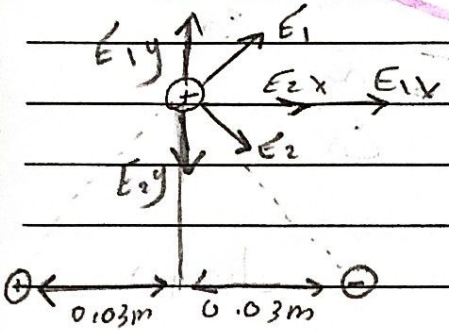
سؤال : سلكان قطوران طول كل نهايتين تفصل بينهما مسافة 3cm كما بالشكل. إذا كانت كثافة الشحنة الخطية لكل منهما 6nc/m.
احسب شدة المجال الكهربائي في منتصف المسافة بينهما.



$$E = \frac{4K\lambda}{r} = \frac{4\times(9\times10^{9})(6\times10^{-7})}{(1.5\times10^{-2})}$$

$$= 1.44\times10^{4}\ N/C$$

سؤال 2.62 :



$$E_{net} = E_{1x} + E_{2x}$$
$$= E_1\cos\theta + E_2\cos\theta$$
$$\frac{2K\lambda}{r}\cos\theta + \frac{2K\lambda}{r}\cos\theta$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.4}{0.03}\right)$$
$$= 85.7°$$

$$r = 0.401\ m$$

$$E_{net} = \frac{2\times2K\lambda}{r}\cos\theta = \frac{4K\lambda}{r}\cos\theta$$

$$E_{net} = \frac{4\times9\times10^{9}\times1\times10^{-6}}{0.401}\cos 85.7$$

$$= 6.7\times10^{3}\ N/C$$

سؤال 6.5 :

$E_{net} = E_1 + E_2$

a) $$E_{net} = -\frac{a_1}{2\varepsilon_0} + \frac{a_2}{2\varepsilon_0} = \frac{-3\times10^{-6}}{2\times8.85\times10^{-12}} + \frac{2\times5\times10^{-6}}{2\times8.85\times10^{-12}}$$

$$= 3.95\times10^{5}\ N/C$$

b) $$E_{net} = E_1 + E_2 = \frac{3\times10^{-6}}{2\times8.85\times10^{-12}} + \frac{2\times5\times10^{-6}}{2\times8.85\times10^{-12}} = 7.3\times10^{5}\ N/C$$

Date:

$\sigma = \frac{q}{A} \rightarrow q = \sigma A$

التماثل السطحي
(قشر، ورقة - لوح - صفيحة)

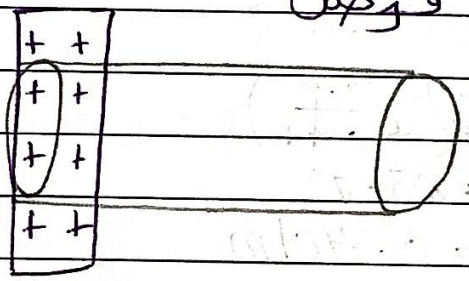
لوح موصل لانهائي

$\oint E \cdot dA = \frac{q}{\varepsilon_0}$

$EA = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$

$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

موصل



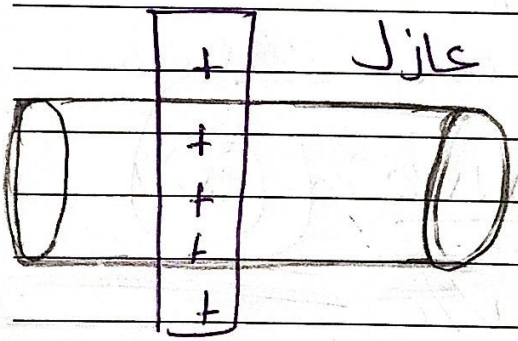
لوح غير موصل لانهائي

$\oint E \cdot dA = \frac{q}{\varepsilon_0}$

$E 2A = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$

$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

عازل



التماثل الكروي

$R = 5cm$

على بعد 2cm من المركز

$r < R$ داخل الكرة

$E = 0$

على بعد 5cm من مركز الكرة.

$r = R$

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

$q = \sigma A$

على بعد rcm

$r > R$

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

Sub:

Date:

أنواع التماثل

أسطواني — سطحي — كروي

كروي: موصلة — عازلة

$\oint E \cdot dA = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$

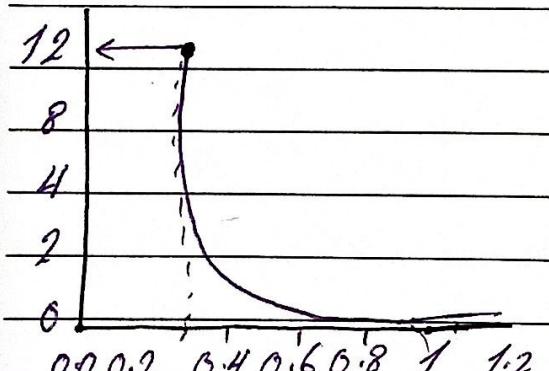
A للكرة

$E \cdot A = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$

$\downarrow$

$E \times 4\pi r^2 = \frac{\sigma 4\pi R^2}{\varepsilon_0}$

$E = \frac{\sigma R^2}{\varepsilon_0 r^2}$



في الرسم يظهر تغيرات مقدار شدة المجال الكهربائي في محيط موصل كروي مشحون، ما كمية شحنة الموصل؟

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

$12 \times 10^2 = \frac{9 \times 10^9 \times q}{(0.3)^2}$

$= 1.2 \times 10^{-8} C$

Date:

سؤال: يبين الرسم العلاقة بين شدة المجال الكهربائي عند نقطة وبعد النقطة عن مركز هيكل كروي غير موصل مشحون كثافة الشحنة الحجمية له وشدة المجال الكهربائي $E=5\times10^7 \frac{N}{C}$، فإن كثافة الشحنة الحجمية له تساوي؟

$$E=\frac{kq}{R^2}=\frac{k\rho V}{R^2} \quad \nearrow \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$5\times10^7=\frac{9\times10^9\times\rho\times\frac{4}{3}\pi\times0.02^3}{0.02^2}$$

$$\rho=0.066\ C/m^3$$

قوانين أساسية

q_{out} ← شحنة السطح الخارجي

q_{in} ← شحنة السطح الداخلي

q_c ← الشحنة في المركز

q_o ← الشحنة الكلية للهيكل

$$q_{in}=-q_c$$

$$q_{out}=q_o+q_c$$

$$q_o=q_{out}-q_c=q_{out}+q_{in}$$

Sub:

Date:

سؤال: وضعت شحنة نقطية مقدارها $+5nC$ في مركز هيكل كروي موصل مجوف شحنته الابتدائية $+3nC$.

1) احسب الشحنة السطح الداخلي للكرة q_{in}.

2) احسب الشحنة السطح الخارجي للكرة q_{out}

1) $q_{in} = -q_c = -5nC$

2) $q_{out} = q_o + q_c = 3 + 5 = 8nC$

سؤال: وضعت شحنة نقطية مقدارها $-4nC$ في مركز هيكل كروي موصل مجوف غير مشحون.

1) احسب شحنة السطح الداخلي للكرة q_{in}.

2) احسب شحنة السطح الخارجي للكرة q_{out}.

1) $q_{in} = -q_c = -(-4) = 4nC$

2) $q_{out} = q_o + q_c = 0 + (-4) = -4nC$

سؤال: هيكل كروي موصل مجوف شحنته الابتدائية $+1nC$. إذا كانت شحنة سطحه الخارجي النهائي تساوي $+10nC$.

$q_{out} = q_o + q_c \rightarrow 10 = 1 + q_c = 9nC$ ؟ q_c 1) ما مقدار ونوع الشحنة الموضعة في المركز

$q_{in} = -q_c = -9nC$ 2) ما شحنة السطح الداخلي للكرة q_{in}؟

اللهم اكتب لنا توفيقاً يرافق خُطانا، وعلماً نافعاً ينفعنا ويرفعنا، ويسر لنا كل عسير، واجعل نهاية جهدنا نجاحاً وفرحاً يغمر قلوبنا جميعاً.. آمين.

نصيحة من كاترينا:
تذكّر دائماً أن التميّز يبدأ بالسعي الصادق والتوكل على الله:
فبادر بالخطوة الأولى، وسدّد الله خطاك واجعل التوفيق والنجاح حليفك دائماً

كاترينا أحمد خليل

وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ ۚ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ