شرح قانون جاوس

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: 10-11-2026 10:08:51
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 وتدريبات التدفق الكهربائي
2	شرح التوزيعات العامة للشحنة الكهربائية مع أمثلة محلولة
3	حل مسائل المجال الكهربائي الناتج عن الشحنات النقطية
4	شرح وحل مسائل خطوط المجال الكهربائي
5	شرح ومسائل محلولة في تعريف 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: 29/10/2026

2.8 قانون جاوس

سطح جاوس : الشحنة المحصورة داخل سطح مغلق.

القانون ← $\Phi = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0} = \oiint E \, dA$

اشتقاق قانون جاوس ← $\Phi_E = \oiint E \cdot dA$

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

$A = 4\pi r^2$ مساحة

$\Phi_E = \frac{kq}{r^2} \times 4\pi r^2$

$\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} \times 4\pi r^2 \longrightarrow \Phi_E = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0}$

ملحوظة: ←

$\Phi_E = EA\cos\theta$ ← وجه مكعب ← عبر مساحة

سطح مغلق أو جاوسي (منتظم مثل اسطوانة أو مكعب - غير منتظم مثل كرة) ← $\Phi_E = \frac{q}{\varepsilon_0}$

Sub:

Date:

قواعد:

1. الشكل والحجم لا يهمان: التدفق لا يتغير أبداً سواء كان السطح "كبيراً" أو "صغيراً"، وسواء كان على شكل كرة أو مكعب، أو أيضاً كانت مكان الشحنة بداخله. الشيء الوحيد الذي يعتمد عليه التدفق هو مقدار الشحنة المحصورة فقط.

2. الشحنة الخارجة لا تهم: لو كان لديك مليون شحنة في الخارج، فهي لا تؤثر أبداً في قيمة التدفق، لأن أي خط كهربائي يدخل من الخارج إلى السطح سيضطر للخروج مرة أخرى، وبالتالي تأثيره (محصلتها صفر) بالنسبة للتدفق الداخلي.

3. التدفق الصفري لا يعني انعدام المجال: إذا كان التدفق يساوي صفراً، فهذا لا يعني أن المجال الكهربائي صفر، بل يعني فقط أن المحصلة للشحنات تساوي صفراً (مثلاً: شحنة موجبة بقدر شحنة سالبة تماماً بداخله).

4. شحنة محصورة موجبة ← التدفق موجب (الخطوط تخرج للخارج).
شحنة محصورة سالبة ← التدفق سالب (الخطوط تدخل للداخل).

أين توجد الشحنة؟ عندما يحيط بك الشحنة في مكان معين بالنسبة للمكعب أو الكرة، فتحسب نصيب الوجه الواحد أو المكعب الواحد عن طريق تخيل عدد المكعبات أو الأجزاء اللازمة لتغطية الشحنة.

- إذا كانت الشحنة في مركز المكعب: المكعب يحيط بها كاملة، إذاً التدفق الكلي = $\frac{q}{\varepsilon_0}$ ونصيب الوجه الواحد من الـ 6 هو $\frac{q}{6\varepsilon_0}$.

- إذا كانت الشحنة على وجه المكعب: تحتاج إلى مكعبين لتغطيتها، إذاً التدفق للمكعب بحسب نصف التدفق الكلي = $\frac{q}{2\varepsilon_0}$.

PARTNER

Sub:

Date:

• إذا كانت الشحنة في منتصف ضلع المكعب تحتاج إلى 4 مكعبات لتغطيتها، إذاً نصيب المكعب الواحد = $\frac{q}{4\varepsilon_0}$

• إذا كانت الشحنة عند زاوية المكعب تحتاج إلى 8 مكعبات، إذاً نصيب المكعب الواحد = $\frac{q}{8\varepsilon_0}$

ملاحظة:

1) في حالة التدفق عبر الكرة الكاملة = $\frac{q}{\varepsilon_0}$ (لا يتغير حتى لو تغير نصف القطر).

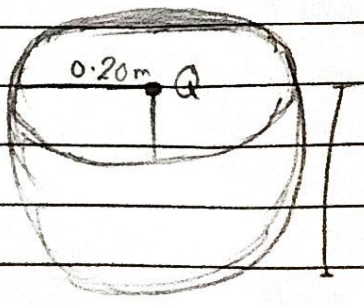
2) في حالة التدفق عبر نصف الكرة = $\frac{q}{2\varepsilon_0}$

• الموصلات: تخيل قشرة موصلة مفرغة وضعنا في مركزها شحنة موجبة $+q$

• السطح الداخلي للقشرة سيتأثر بهذه الشحنة، فيجذب شحنة سالبة تعاكسها
$(q_i = -q_e)$

• السطح الخارجي يحمل الشحنة الكلية للقشرة مضافاً إليها شحنة التحويف
$(q_o = Q_s + q_c)$

سؤال: يوجد سطح على شكل نصف كرة نصف قطرها 0.20m ويوجد عند مركزها شحنة مقدارها 8 nC، احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز هذا السطح بتأثير الشحنة النقطية.



$$\Phi_{كرة} = \frac{\Phi_{tot}}{\varepsilon_0} = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$$\Phi = \frac{\Phi_{tot}}{2} = \frac{q_{enc}}{2\varepsilon_0} = \frac{8}{2\varepsilon_0}$$

$$= 4.5 \times 10^{11}$$

Sub:

Date:

سؤال: شحنة نقطية 3.5C في مركز مكعب حول خلية 1m. ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز أحد أوجه المكعب؟

$$\Phi_{tot} = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$$\Phi_{tot} = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0} = \frac{3.5}{8.85 \times 10^{-12}} = 3.95 \times 10^{11}\ N.m^2/C$$

$$\Phi_A = \frac{\Phi_{tot}}{6} = \frac{3.95 \times 10^{11}}{6} = 6.6 \times 10^{10}\ N.m^2/C$$

سؤال: شحنة نقطية مقدارها $-3.5\mu C$ وُضعت في مركز سطح كروي مغلق.

1) احسب التدفق الكهربائي الكلي الذي يجتاز السطح الكروي.

2) إذا تم تغيير شكل السطح المغلق ليصبح على شكل مكعب يحيط بالشحنة، فما مقدار التدفق الكلي الجديد الذي يجتاز المكعب؟

① $q = -3.5\mu C \rightarrow -3.5 \times 10^{-6} C$

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2/N.m^2$

$$\Phi_{tot} = \frac{q_{enc}}{\varepsilon_0} = \frac{-3.5 \times 10^{-6}}{8.85 \times 10^{-12}} = -3.95 \times 10^5\ N.m^2/C$$

② $\Phi_{cube} = -3.95 \times 10^5\ N.m^2/C$

لأن قانون غاوس يعتمد على كمية الشحنة الداخلية، ولا يقتصر على شكل السطح أو أبعاده.

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