

إعدادي 2020

الفيزياء الكهربية

قانون جاوس

م. أدهم أسامة



قانون جاوس

الفيض الكهربى: عدد خطوط المجال التى تخترق عمودياً مساحة مفتوحة او متحركة

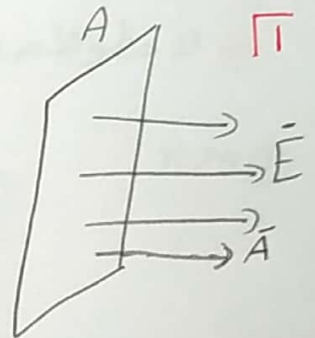
$$\Phi_E = \vec{E} \cdot \vec{A}$$

$$= EA \cos \theta$$

$$\theta = 0^\circ$$

$$\Phi_E = EA \cos 0$$

$$= EA$$



$$\theta = 180^\circ$$

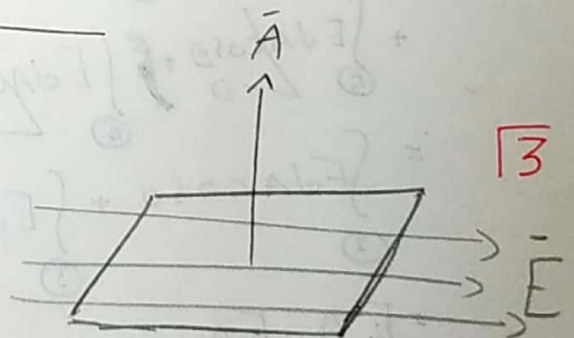
$$\Phi_E = EA \cos 180$$

$$= -EA$$

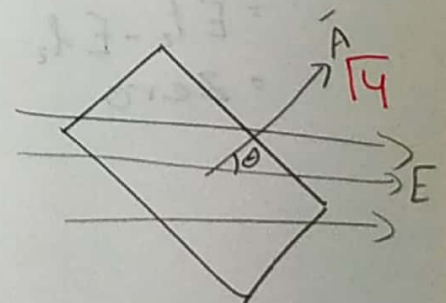


$$\theta = 90^\circ$$

$$\Phi_E = EA \cos 90 = \text{Zero}$$

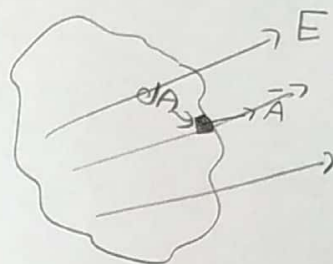


$$\Phi_E = EA \cos \theta$$



في حالة الأسطح المغلقة

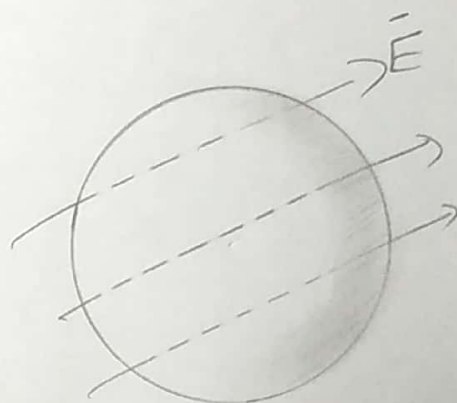
$$\Phi_E = \oint E \cdot dA \cos \theta$$



في حالة الكرة

$$\Phi_E = \text{Zero}$$

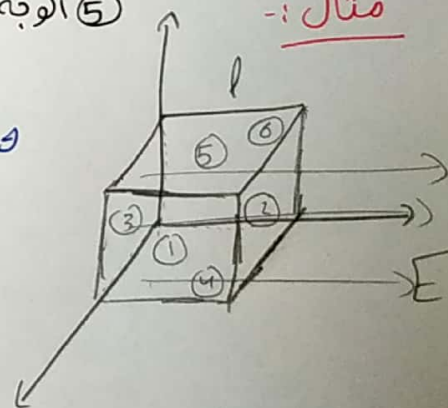
الفيض الداخلي = الفيض الخارجي

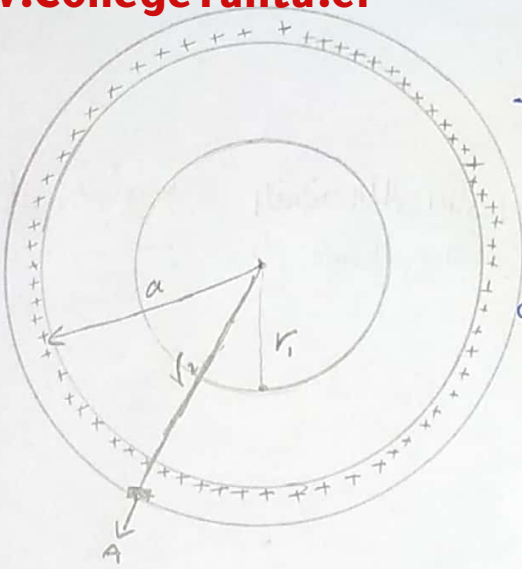


① الوجه الأمامي ② الوجه الأيمن ③ الوجه الأيسر ④ الوجه السفلي
⑤ الوجه العلوي ⑥ الوجه الخلفي

$$\begin{aligned} \Phi_E &= \int_1 E dA \cos 0 + \int_2 E dA \cos 0 + \int_3 E dA \cos 0 + \int_4 E dA \cos 0 \\ &+ \int_5 E dA \cos 0 + \int_6 E dA \cos 0 \\ &= \int_2 E dA \cos 0 + \int_3 E dA \cos 180 \\ &= EA - EA \\ &= E l_2 - E l_2 \\ &= \text{Zero} \end{aligned}$$

مثال :-





11 كرة مشحونة موصلة موصلة الشحنة على السطح فقط

- 1- نتخيل وجود سطح مغلق وهمي يمر بالنقطة
- 2- يكون السطح موازيا أو عموديا على خطوط المجال
- 3- نأخذ عنصر مساحة من السطح ونجري عملية التكامل

① $r_1 < a$

$$\therefore q_{in} = 0$$

$$\therefore E = 0$$

$$\therefore \Phi_m = \text{Zero}$$

لا خطوط مجال تمر بسطح جاوس وبالتالي فإن الفيض وانجبال يساويان صفر

$$\Phi_E = \oint E \cdot dA \cos 0 = \frac{q}{\epsilon_0}$$

② $r_2 > a$

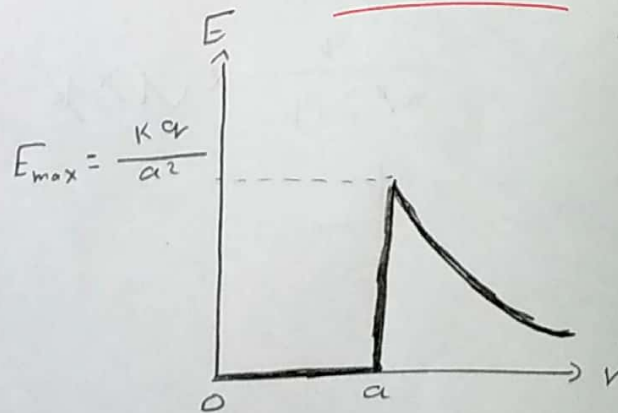
$$\therefore E \oint dA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E (4\pi r^2) = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{q}{4\pi r^2 \epsilon_0}$$

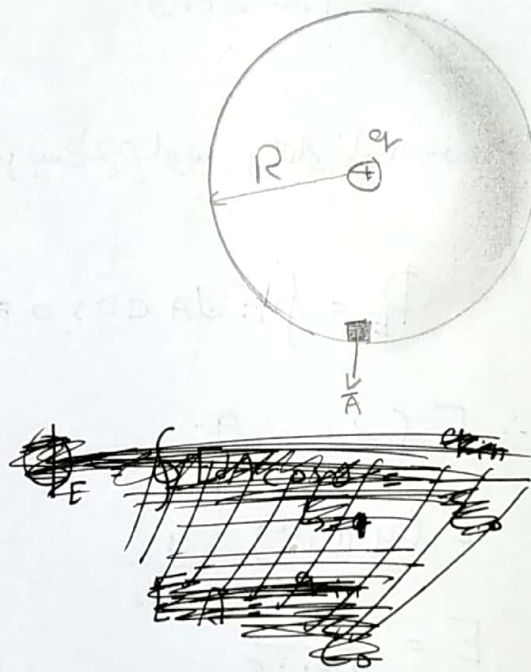
$$= \frac{kq}{r^2}$$

ملخص بياني



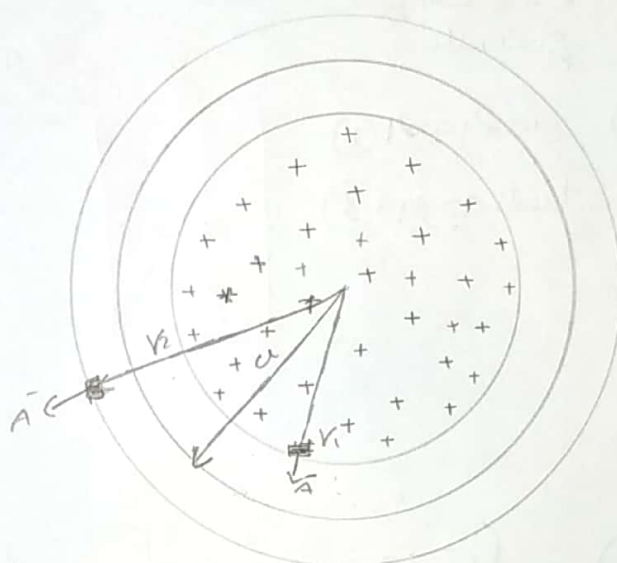
قانون جاوس :- الفيض الكلى الذى يخترق سطحًا مغلقًا يساوي كمية الشحنة الكلى داخل السطح مقسومة على السماحية الكهربائية

$$\Phi_E = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$$



$$\begin{aligned}\Phi_E &= \oint E \cdot dA \cos \theta \\ &= E \oint dA \\ &= \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2} \times (4\pi R^2) \\ &= \frac{q}{\epsilon_0}\end{aligned}$$

2 كرة ملاممة وغير موصلة السحنة موزعة على الحجم



$$\Phi_E = E \oint dA \cos \theta = \frac{q'}{\epsilon_0}$$

$$E A = \frac{q' \cdot V'}{V \cdot \epsilon_0}$$

$$E (4\pi r^2) = \frac{(\frac{4}{3}\pi r^3)}{\epsilon_0 (\frac{4}{3}\pi a^3)} q$$

$$E = \frac{q r}{4\pi \epsilon_0 a^3}$$

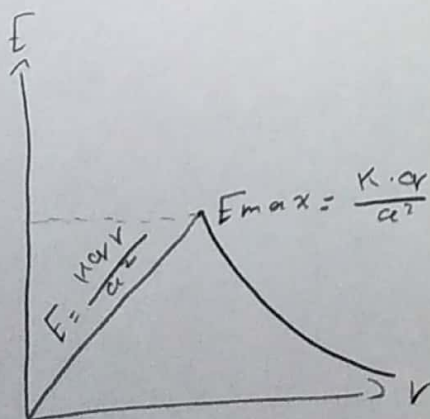
$$E = \frac{k q r}{a^3}$$

$$r_1 < a \quad (1)$$

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

$$q' = \frac{q \cdot V'}{V}$$

منطقة بياني



$$\oint E dA \cos \theta = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E \oint dA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E (4\pi r^2) = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

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

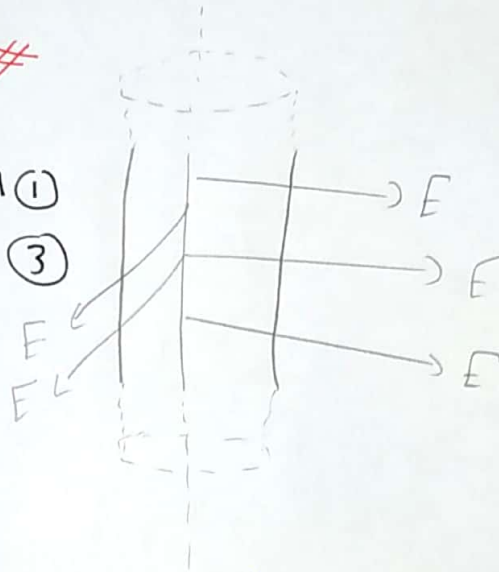
$$r_2 > a \quad (2)$$

3 فيجة المجال الناشئ من شحنة موزعة على سلك لا نهائي الطول :-

سطح جاوس هو اسطوانة لانهاية الارتفاع

(1) الوجه الجانبي (2) الوجه العلوي

(3) الوجه السفلي



$$\Phi_E = \int_1 E dA \cos 0 + \int_2 E dA \cos 90 + \int_3 E dA \cos 180$$

(1) (2) zero (3) zero

$$E \int dA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E (2\pi R L) = \frac{\lambda L}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi R \epsilon_0} \times \frac{2}{2}$$

$$E = \frac{2\lambda}{4\pi \epsilon_0 R}$$

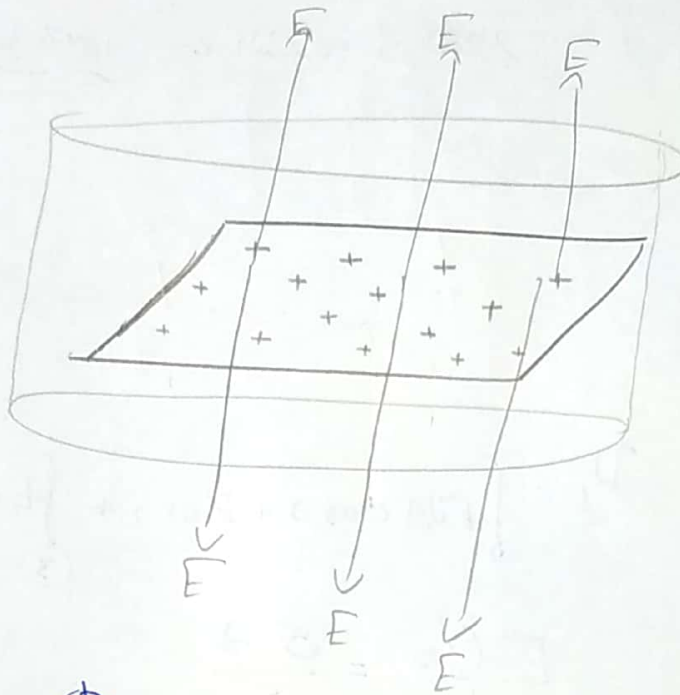
$$E = \frac{2k\lambda}{R}$$

١٤ لوح مشحون لا نهائي :-

① السطح الجانبي

② السطح العلوي

③ السطح السفلي



$$\begin{aligned}\Phi_E &= \int_1 E dA \cos 90^\circ + \int_2 E dA \cos 0^\circ + \int_3 E dA \cos 0^\circ \\ &= 2 \int E dA \cos 0^\circ \\ &= 2 \int E dA\end{aligned}$$

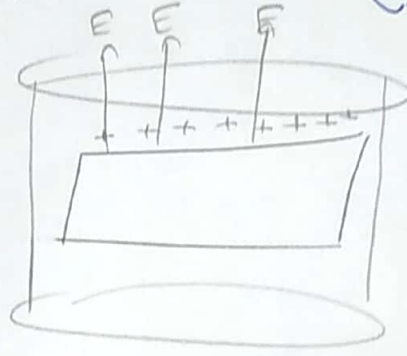
$$2E \int dA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$2E A = \frac{qA}{\epsilon_0}$$

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

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{q}{A} \\ q &= \sigma A\end{aligned}$$

5 المجال الناتج عن موصل مثلي: السحنة على السطح



$$\Phi_E = \int_1 E dA \cos 0 + \text{Zero} + \int_3 E dA \cos 180$$

$$E \int dA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0}$$

$$E A = \frac{\sigma A}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$