الامتحان الفصلي الأول

الزمن: ساعة واحدة **التاريخ:**السبت 1432/4/21

إسم الطالب: Qasem Alzoubi الرقم الجامعي: ---------- الشعبة: -----

($k_e = 9.0\times10^9\ N.m^2/C^2$)

القسم الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة (مجموع الدرجات 6 ، درجة واحدة لكل سؤال)

1) شحنة نقطية مقدارها $3.2\mu C$ ، احسب عدد ألإلكترونات المتواجدة على هذه الشحنة

a) 2×10^7 (b) 2×10^{13} c) 2×10^{26} d) 2

$$N_e = \frac{q}{e} = \frac{3.2\times10^{-6}}{1.6\times10^{-19}} = 2\times10^{13}\ \text{electron}$$

---

2) شحنتين متماثلتين المسافة بينهما 3.0 m . إذا كانت القوة الكهربائية المتبادلة بينهما هي $F = 4.0\times10^{-3}$ N، احسب مقدار كل من الشحنتين

a) 1.0 μC (b) 2.0 μC c) 3.0 μC d) - 3.0 μC

$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow q_1 = q_2 = q$$

$$\Rightarrow F = k_e \frac{q^2}{r^2} \Rightarrow q^2 = \frac{r^2 F}{k_e} \Rightarrow q = r\sqrt{\frac{F}{k_e}} = 3\sqrt{\frac{4\times10^{-3}}{9\times10^9}} = 2\times10^{-6}\ C = 2\ \mu C$$

---

3) شحنة نقطية مقدارها $6.4\mu C$ موضوعة في مجال كهربائي منتظم مقداره 200 N/C ، أوجد مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على هذه الشحنة

(a) 12.8×10^{-4} N b) 6.4×10^{-4} N c) 12.8×10^{-3} N d) 3.2×10^{-4} N

$$F = qE = 6.4\times10^{-6}\times200$$
$$= 12.8\times10^{-4}\ N$$

~~4) احسب الفيض الكهربائي خلال قشرة كروية نصف قطرها 2.0 m و تحمل شحنة مقدارها $2.0\mu C$ عند مركزها~~

4) احسب الفيض الكهربائي خلال قشرة كروية نصف قطرها 2.0 m و تحمل شحنة مقدارها $2.0\mu C$ عند مركزها

a) 4.6×10^5 N.m^2/C b) 0 N.m^2/C (c) 2.3×10^5 N.m^2/C d) 1.3×10^9 N.m^2/C

$\Phi_E = \vec{E}\cdot\vec{A} = EA\cos\theta$; but $E = k_e\frac{Q}{R^2}$; $\theta = 0$

$= k_e\frac{Q}{R^2}\,4\pi R^2\cos\theta$ $A = 4\pi R^2$

$= 4\pi k_e Q\cos\theta = 4\pi k_e Q = 4\times4.13\times9\times10^9\times2\times10^{-6} = 2.3\times10^5\ \frac{N.m^2}{C}$

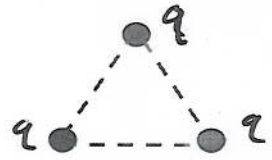
5) يعطى الجهد الكهربائي على المحور x بالعلاقة $V(x) = \frac{18}{x}$. أوجد مقدار المجال الكهربائي عند النقطة x=3.0 m

(a) 2.0 N/C b) 9.0 N/C c) - 2.0 N/C d) 18.0 N/C

$E_x = -\frac{dV}{dx} = -18\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{18}{x^2}$

$E_x(x=3) = \frac{18}{3^2} = \frac{18}{9} = 2\ N/C$

6) ثلاث شحنات نقطية متماثلة موزعة على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع. إذا كان مقدار كل شحنة $2.0\mu C$ وطول ضلع المثلث 0.1m احسب طاقة الوضع الكهربائية لهذه المجموعة



a) -1.08 J b) 2.16 J c) - 2.16 J (d) 1.08 J

$U = k_e\frac{q^2}{r} + k_e\frac{q^2}{r} + k_e\frac{q^2}{r} = 3k_e\frac{q^2}{r}$

$= 3\times9\times10^9\times\frac{(2\times10^{-6})^2}{0.1}$

$= 1.08\,J$

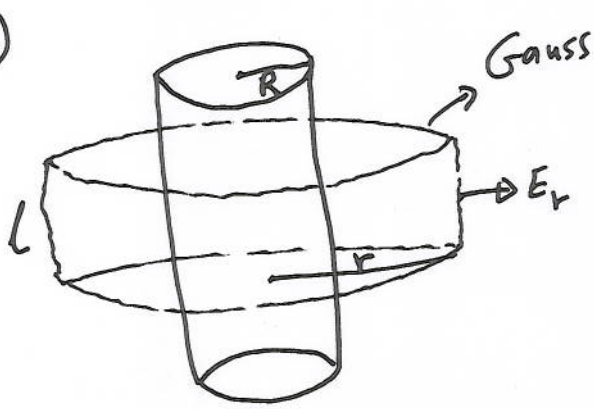
القسم الثاني: مسائل (مجموع الدرجات: 4)

7) اسطوانة مصمتة و طويلة نصف قطرها R عليها شحنة موجبة موزعة بانتظام وبكثافة حجمية مقدارها ρ . باستخدام قانون غاوس أوجد مقدار المجال الكهربائي عند

a) نقطة خارج الأسطوانة (r > R)

b) نقطة داخل الأسطوانة (r < R)

a)

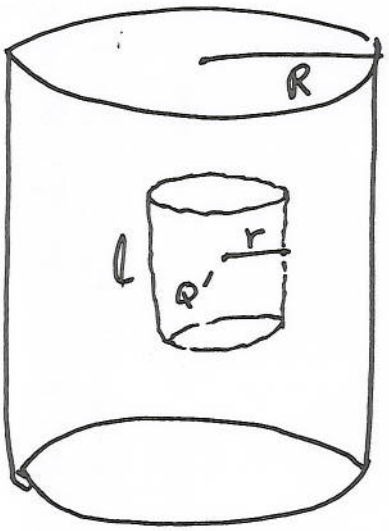


$$\oint \vec{E}.d\vec{A} = \frac{Q'}{\varepsilon_0}$$

$$E_r(2\pi r l) = \frac{\rho V'}{\varepsilon_0} = \frac{\rho(\pi R^2 l)}{\varepsilon_0}$$

$$\Rightarrow \boxed{E_r = \frac{\rho R^2}{2\varepsilon_0}\frac{1}{r}} \quad r > R \text{ outside}$$

b)



$$\oint \vec{E}.d\vec{A} = \frac{Q'}{\varepsilon_0} = \frac{\rho V'}{\varepsilon_0}$$

$$E_r(2\pi r l) = \frac{\rho(\pi r^2 l)}{\varepsilon_0}$$

$$\boxed{E_r = \frac{\rho}{2\varepsilon_0} r} \quad ; \quad r < R \text{ inside}$$

Good luck