جامعة العربي بن مهيدي - أم البواقي
قسم الفيزياء
www.geocities.com/nouiri_kader

مادة: الكهرباء والمغناطيسية
السنة الأولى LMD

السلسلة رقم 1

(الكهرباء الساكنة)

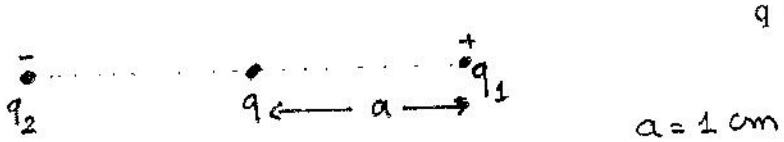
تمرين 1:

شحنة كهربائية موجبة q موجودة في منتصف المسافة بين شحنتين q_1 (موجبة) و q_2 (سالبة)

- احسب شدة واتجاه القوة الكهربائية المطبقة على الشحنة q

علما بأن $q=10^{-6}$ C و $q_1=q_2=2.10^{-6}$ C

احسب قيمة الثابت ε_0



تمرين 2 :

شحنتان q_1 (موجبة) و q_2 (سالبة) بينهما مسافة 2.a حيث $q_1=q_2=2.10^{-6}$ C

احسب شدة واتجاه المجال الكهربائي في المنصف

احسب القوة الكهربائية المطبقة على شحنة $q=10^{-6}$ C موضوعة في المنتصف بين الشحنتين

تمرين 3 :

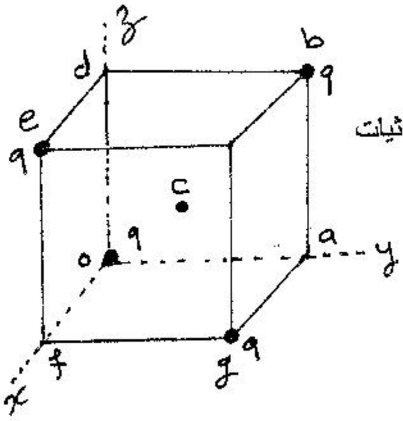
وضعت أربع شحنات كهربائية موجبة ومتساوية، قيمة كل منها (q) في أربع زوايا مكعب في الإحداثيات

(0,0,0) ، (0,1,1) ، (1,0,1) ، (1,1,0)

- احسب شدة المجال الكهربائي في مركز المكعب

- إذا أضفنا إلى المجموعة السابقة ثلاث شحنات أخرى في رؤوس المكعب الفارغة بحيث

تبقى الزاوية (1,0,0) بدون شحنة، احسب عندئذ شدة المجال الكهربائي في مركز المكعب

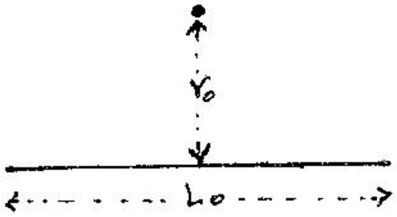


تمرين 4:

سلك نحيف طوله (L_0) يحمل شحنة كهربائية منتظمة التوزيع قيمتها (λ) كولوم لكل متر

احسب شدة المجال الكهربائي في نقطة واقعة على بعد r_0 عنه وتبعد ببعدين متساويين عن نهايتيه

كيف تصبح النتيجة عندما يكون طول السلك لا نهائيا

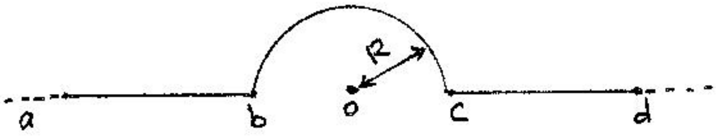


تمرين 5:

يتكون سلك مشحون بكثافة خطية منظمة λ من نصف دائرة نصف قطرها R

يتصل طرفيها بسلكين مستقيمين لا نهائيين

احسب شدة المجال الكهربائي في مركز الدائرة " o "



تمرين 6:

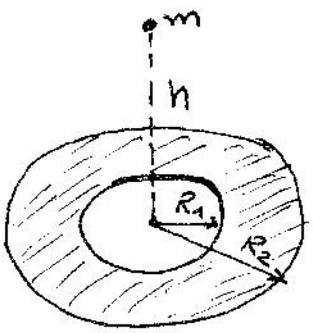
قرص مجوف، نصف قطره الداخلي R_1 والخارجي R_2

يحمل شحنة سطحية منتظمة كثافتها σ

1- احسب شدة المجال الكهربائي E في نقطة m واقعة على محور القرص

وتبعد بمسافة h عن مركز القرص.

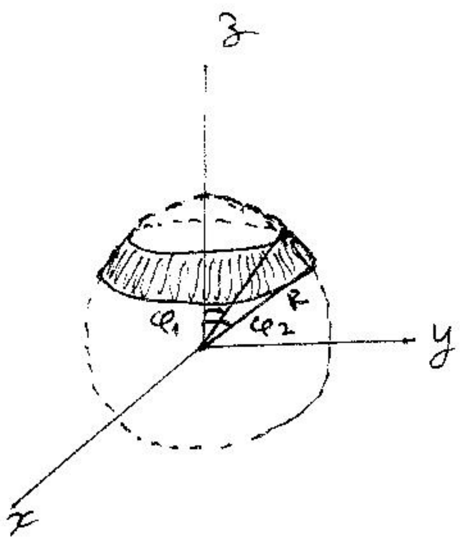
2 - أستنتج شدة المجال في الحالات التالية:



- القرص مصمت ($R_1=0$)

- القرص مصمت ولا نهائي ($R_1=0$ و $R_2 \to \infty$)

- القرص مستوى لا نهائي وبه فجوة نصف قطرها R_1



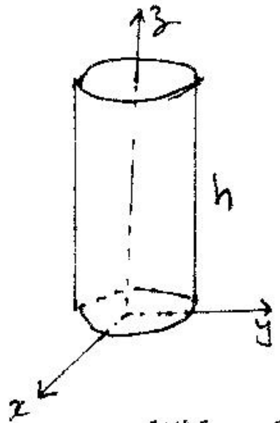
تمرين 7:

وضعت شحنة نقطية Q في مركز الإحداثيات

- احسب تدفق المجال الكهربائي الذي يخترق جزءا من سطح كروي نصف قطره R ومحدد بتغير الزاوية φ بين القيمتين φ_1 و φ_2 (انظر الشكل)

- أعط النتيجة مباشرة في الحالتين: ($\varphi_1=0$ ، $\varphi_2=\frac{\pi}{2}$) و ($\varphi_1=0$ ، $\varphi_2=\pi$)

تمرين 8:



يعطى شعاع المجال الكهربائي في الإحداثيات الكارتيزية على الشكل: $\vec{E}=\frac{k}{x^2+y^2}\left(x.\vec{i}+y.\vec{j}\right)$

1- احسب $\vec{E}$ في الإحداثيات الأسطوانية

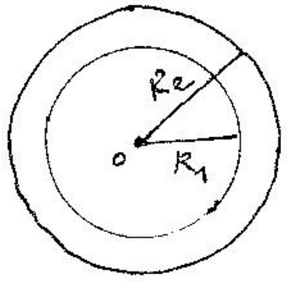
2- احسب التدفق المخترق للسطح الجانبي لاسطوانة محورها منطبق على المحور oz وارتفاعها h

3- احسب تدفق $\vec{E}$ المخترق لقاعدتي الأسطوانة

تمرين 9:

احسب وارسم البيان لشدة المجال الكهرباني في جميع نقاط الفضاء الناتج عن كرة نصف قطرها R مشحونة بكثافة حجمية ثابتة ρ_0

تمرين 10:



تجمع حجمي لشحنات موجبة ذو تناظر كروي بالنسبة للمركز "o"

كثافة الشحنة الحجمية ρ تعطى على الشكل:

$$\rho=\begin{cases}\rho_0 & , \quad 0\le r\le R_1\\ \dfrac{\alpha}{r} & , \quad R_1 < r\le R_2\\ 0 & , \quad r\ge R_2\end{cases}$$

حيث r هو البعد عن المركز "o" . احسب شدة المجال والجهد الكهرباني في جميع نقاط الفضاء وارسم المنحنيات البيانية

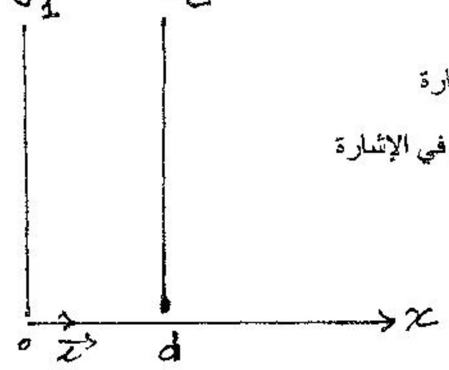
تمرين 11:

صفيحتان رقيقتان متوازيتان لا نهائيتان مشحونتين بانتظام. احسب شدة المجال الكهربائي (مع رسم البيان) بين الصفيحتين وخارجهما في الحالات التالية:

1- الصفيحتان مشحونتان بنفس كثافة الشحنة السطحية σ مقدارا وإشارة

2- الصفيحتان مشحونتان بكثافتي شحنة σ_1 و σ_2 حيث $\sigma_1 < \sigma_2$ ولهما نفس الإشارة

3- الصفيحتان مشحونتان بكثافتي شحنة σ_1 و σ_2 حيث $|\sigma_1| < |\sigma_2|$ ومختلفتين في الإشارة

4- الصفيحتان مشحونتان بنفس كثافة الشحنة السطحية σ ومختلفتين بالإشارة