سلسلة الأعمال التوجيهية رقم (2)

التمرين 1:

وضعت شحنة نقطية موجبة q داخل كرة ناقلة رقيقة الجدران، نصف قطرها R، وعلى مسافة r_0 من مركزها O.

- أوجد الشحنات المتحرضة على السطحين الداخلي والخارجي للكرة في الحالات الآتية :

أ) الكرة معزولة وغير مشحونة (معتدلة كهربائيا)،

ب) الكرة معزولة ومشحونة بشحنة q_0،

ج) الكرة موصولة بالأرض.

التمرين 2: (يترك للطالب)

- أوجد توزيع الشحنات في الحالات الآتية :

أ) نحيط كرة ناقلة (S_1) نصف قطرها R_1 و تحمل شحنة q_1 (عموما موجبة) بطبقة كروية معدنية معزولة (S_2) نصفا قطريها الداخلي والخارجي R_2 و R_3 على الترتيب حيث $(R_3 > R_2)$ ولهما نفس مركز الكرة (S_1). تحمل (S_2) شحنة q_2 .

ب) (S_2) مربوطة بالأرض.

ج) (S_2) موصولة بـ (S_1) بواسطة سلك رفيع ناقل.

التمرين 3:

نحيط كرة ناقلة (S_1) نصف قطرها R_1 وتحمل شحنة موجبة q بطبقة كروية ناقلة نصف قطرها الداخلي R_2 والخارجي R_3. هذه الطبقة الكروية تحمل نفس الشحنة q ، الطبقة الكروية معزولة .

1) أوجد توزيع الشحنات .

2) احسب الحقل والكمون الكهربائيين في جميع نقاط الفضاء ثم أرسم منحنييهما البيانيين.

3) استنتج كمون الكرة (S_1) وكمون الطبقة الكروية: لماذا هذان الناقلان عبارة عن مكثفة؟

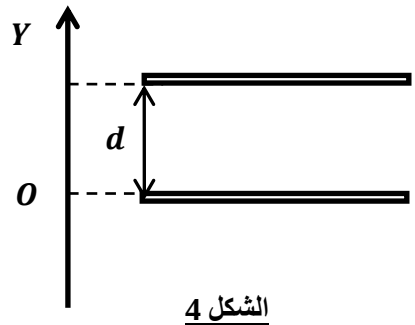
أ) استنتج شحنة المكثفة المتشكلة وكمون كل لابوس، ب) احسب السعة .

4) نصل الكرة بالطبقة الكروية بواسطة سلك ناقل : صف ماذا يحدث ؟

- احسب الطاقة قبل الوصل وبعد الوصل.

التمرين 4:

نعتبر مكثفة مستوية مكونة من لبوسين ناقلين متماثلين متوازيين ومتباعدين بمسافة d. كل لبوس عبارة عن صفيحة مستطيلة ذات مساحة S (الشكل 4).



الشكل 4

1) ما نوع التأثير المتبادل بين اللبوسين.

2) إذا كانت σ هي كثافة الشحنة على اللبوس ذي المعادلة $y = 0$، ما هي كثافة الشحنة على اللبوس ذي المعادلة $y = d$ ؟

3) استنتج الحقل الكهربائي بجوار كل لبوس، ثم احسب الحقل الكلي داخل المكثفة.

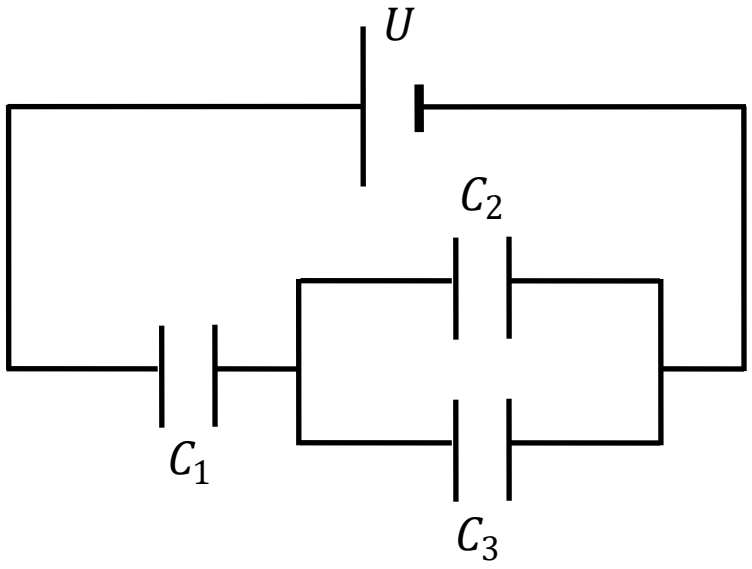
4) احسب فرق الكمون $(V_O - V_d)$ بين اللبوسين، ثم استنتج سعة المكثفة.

التمرين 5:

لتكن الدارة المتكونة من مولد و ثلاثة مكثفات المبينة في الشكل 5 حيث: $U = 3V$ ، $C_1 = 30\ \mu F$ ، $C_2 = 10\ \mu F$ و $C_3 = 5\ \mu F$.

1) احسب الشحنات Q_1 ، Q_2 و Q_3.

2) احسب الطاقة المختزنة في كل مكثفة.



الشكل 5