من إعداد الأساتذة:	مقياس:
بوذيب ليلى، شوية فاتح، بوحجر عبد الفضيل	أعمال موجهة (فيزياء 2)

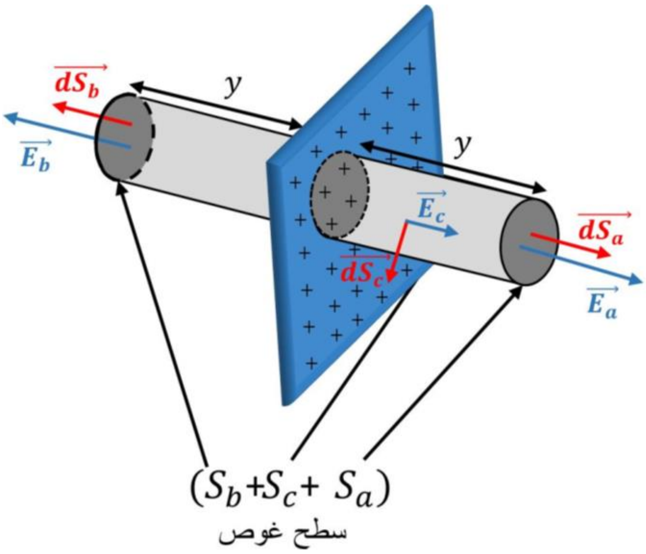
حل السلسلة II

التمرين الأول:

بتطبيق قانون غوص:

$$\boldsymbol{\Phi_E = \oiint \vec{E}.\vec{dS} = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}}$$

أفضل سطح غوص يمكن اختياره هو اسطوانة مساحة مقطعها S وارتفاعها $2y$ توضع بحيث يكون محورها عمودي على مستوى الصفيحة، حيث S_a ، S_b و S_c هي مساحات الوجوه الثلاثة للأسطوانة.



$$\oiint (\overrightarrow{E_a}.\overrightarrow{dS_a} + \overrightarrow{E_b}.\overrightarrow{dS_b} + \overrightarrow{E_c}.\overrightarrow{dS_c}) = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}$$

$$\oiint (E_a.dS_a.\cos 0 + E_b.dS_b.\cos 0 + E_c.dS_c.\cos 90) = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}$$

$$\oiint (E_a.dS_a + E_b.dS_b) = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}$$

$$\oiint E_a.dS_a + \oiint E_b.dS_b = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}$$

بما أن المساحتين S_a و S_b تبعدان نفس المسافة عن مصدر الشحنة فإن الحقلان في هاتين المساحتين يكونان ثابتين و متساويين $E_a = E_b = E$.

$$E\oiint dS_a + E\oiint dS_b = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}$$

$$E.S_a + E.S_b = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}$$

المساحتان S_a و S_b متساويتين حسب الشكل فنكتب إذن: $S_a = S_b = S$

$$2E.S = \frac{Q_{in}}{\varepsilon_0}$$

بما أن الشحن موزعة بكثافة سطحية σ فنكتب إذن:

$$\sigma = \frac{Q_{in}}{S} \Rightarrow Q_{in} = \sigma . S$$

$$2E.S = \frac{\sigma . S}{\varepsilon_0} \Rightarrow \boldsymbol{E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}}$$

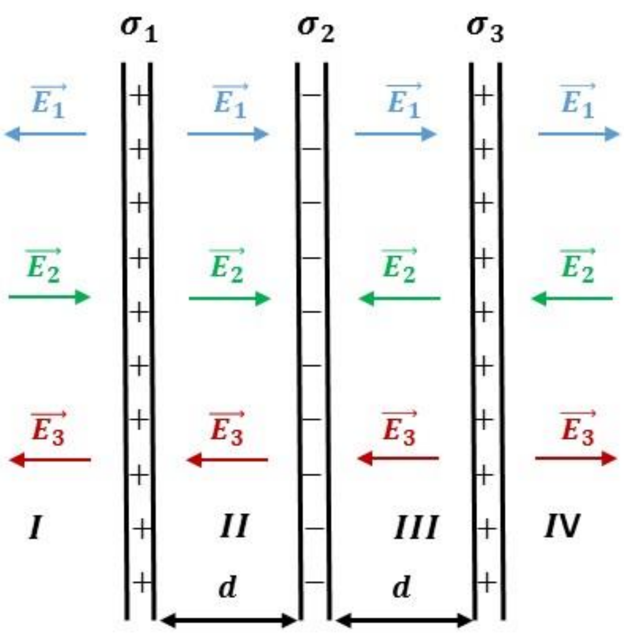
ومنه الحقل الناتج عن كل صفيحة:

$$E_1 = \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} = \frac{5 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} = 2.82 \times 10^5 \ N/C$$

$$E_2 = \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0} = \frac{10 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} = 5.65 \times 10^5 \ N/C$$

$$E_3 = \frac{\sigma_3}{2\varepsilon_0} = \frac{15 \times 10^{-6}}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}} = 8.47 \times 10^5 \ N/C$$

حساب الحقل الكهروستاتيكي في كل المناطق I، II، III، IV:



- **المنطقة I:**

$$\vec{E_I} = E_1(-\vec{\imath}) + E_2(\vec{\imath}) + E_3(-\vec{\imath})$$

$$\vec{E_I} = (-2.82 + 5.65 - 8.47) \times 10^5 (\vec{\imath})$$

$$\boldsymbol{\vec{E_I} = 5.64 \times 10^5 (-\vec{\imath}) \ N/C}$$

- **المنطقة II:**

$$\vec{E_{II}} = E_1(\vec{\imath}) + E_2(\vec{\imath}) + E_3(-\vec{\imath})$$

$$\vec{E_{II}} = (2.82 + 5.65 - 8.47) \times 10^5 (\vec{\imath})$$

$$\boldsymbol{\vec{E_{II}} = 0 \ N/C}$$

- **المنطقة III:**

$$\vec{E_{III}} = E_1(\vec{\imath}) + E_2(-\vec{\imath}) + E_3(-\vec{\imath})$$

$$\vec{E_{III}} = (2.82 - 5.65 - 8.47) \times 10^5 (\vec{\imath})$$

$$\boldsymbol{\vec{E_{III}} = 11.3 \times 10^5 (-\vec{\imath}) \ N/C}$$

- **المنطقة IV:**

$$\vec{E_{IV}} = E_1(\vec{\imath}) + E_2(-\vec{\imath}) + E_3(\vec{\imath})$$

$$\vec{E_{IV}} = (2.82 - 5.65 + 8.47) \times 10^5 (\vec{\imath})$$

$$\boldsymbol{\vec{E_{IV}} = 5.64 \times 10^5 (\vec{\imath}) \ N/C}$$

من إعداد الأساتذة: بوذيب ليلى، شوية فاتح، بوحجر عبد الفضيل