بسم الله الرحمن الرحيم
الصلاة عليكم ورحمة الله وبركاته

الأولى باكالوريا
الفيزياء- علوم رياضية
الصفحة : $\frac{1}{2}$

طاقة الوضع الكهرساكنة

L'Energie Potentielle Electrostatique

الجزء الثاني :
الكهرباء التحريكية
الوحدة 2

ذ . هشام محجر

* شغل القوة الكهرساكنة المطبقة على شحنة q عند انتقالها داخل مجال كهرساكن منتظم $\vec{E}$ ، من A أفصولها x_A وجهدها V_A إلى B أفصولها x_B وجهدها V_B : $W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{AB} = qE(x_A - x_B) = q(V_A - V_B)$
حيث $1\ eV = 1,6.10^{-19}\ J$
* الجهد الكهرساكن V في نقطة M أفصولها x_M داخل مجال كهرساكن هو $V_M = E.x_M + V_0$.
* منحى متجهة المجال الكهرساكن يكون دائما نحو الجهود التناقصية .
* المستوى المتساوي الجهد هو مستوى كل نقاطه لها نفس الجهد الكهرساكن .
* شدة المجال الكهرساكن هي $E = \frac{|U_{AB}|}{q}$.
* طاقة الوضع الكهرساكنة لشحنة q توجد في نقطة M جهدها V هي : $E_{P_e} = q.V + C$.
* يساوي تغير طاقة الوضع الكهرساكنة لشحنة q في مجال كهرساكن منتظم عند الانتقال A من B ، مقابل شغل القوة الكهرساكنة المطبقة على هذه الشحنة خلال هذا الانتقال : $\Delta E_{P_e} = E_{P_e}(B) - E_{P_e}(A) = -W_{AB}(\vec{F})$
* تنحفظ الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة خاضعة لقوة كهرساكنة فقط $\xi = \frac{1}{2}m.v^2 + q.V = Cte$.

تمرين 1 :

نعتبر نقطتين M و N ، أفصولهما في م م م $(O,\vec{i},\vec{j})$ هي $x_M = 10\ cm$ و $x_N = 4\ cm$ وتوجدان في مجال كهرساكن منتظم $\vec{E} = 2.10^3\ \vec{i}$.

1- احسب شغل القوة الكهرساكنة المطبقة على الشحنة $q = 1,5.10^{-6}\ C$ عند انتقالها من M إلى N .

2- أوجد قيمة فرق الجهد الكهرساكن بين M و N . ماذا تستنتج ؟

تمرين 2 :

يبعث مدفع الإلكترونات حزمة إلكترونات متساوية السرعة في أنبوب مفرغ ، فتخضع الحزمة إلى توتر كهربائي مطبق بين صفيحتين متوازيتين . تمر هذه الإلكترونات بنقطة جهدها الكهربائي $V_A = -20\ V$ لتصل إلى نقطة B ذات جهد كهربائي $V_B = 20\ V$. نهمل شدة وزن الإلكترون أمام شدة القوة الكهرساكنة .

1- احسب تغير طاقة الوضع الكهرساكنة لأحد الإلكترونات عند انتقاله من A إلى B .

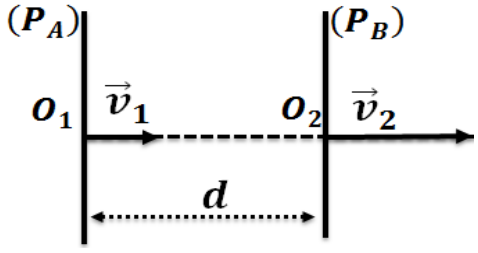
2- احسب شغل القوة الكهرساكنة $\vec{F}$ المطبقة على الإلكترون عند انتقاله من A إلى B .

3- احسب تغير الطاقة الحركية للإلكترون بين A و B .

نعطي: $1\ e = 1,6.10^{-19}\ C$

تمرين 3 :

نطبق توترا $U = V_B - V_A = 400\ V$ بين صفيحتين فلزيتين (P_A) و (P_B) متوازيتين ورأسيتين تفصلهما المسافة $d = 4\ cm$.



يدخل إلكترون ، كتلته m وشحنته $q = -e$ ، المجال الكهرساكن $\vec{E}$ المحدث بين الصفيحتين بسرعة متجهتها $\vec{v}_1$ عمودية على مستوى الصفيحتين .

1- عيِّن مميزات $\vec{E}_M$ متجهة المجال الكهرساكن .

2- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الإلكترون ، بيِّن أن تعبير سرعته v_2 ، عند وصوله إلى الصفيحة (P_B)، يكتب على شكل : $v_2 = \sqrt{v_1^2 + \frac{2.e.U}{m}}$. ثم احسبها .

نعطي: $m = 9,1.10^{-31}\ kg$ و $1\ e = 1,6.10^{-19}\ C$ و $v_1 = 10^6\ m.s^{-1}$

بسم الله الرحمن الرحيم
الإسلام حليفي ورحمة الله وبركاته

الأولى باكالوريا
الفيزياء- علوم رياضية
الصفحة : $\frac{2}{2}$

طاقة الوضع الكهرساكنة

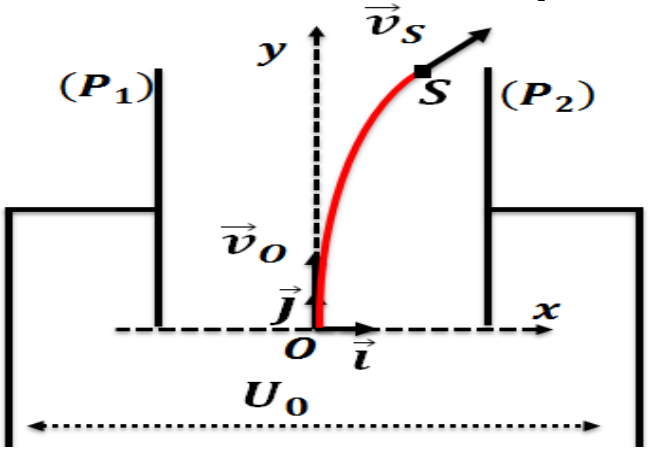
L'Energie Potentielle Electrostatique

الجزء الثاني :
الكهرباء التحريكية
الوحدة 2

ذ . هشام محجر

تمرين 4 :

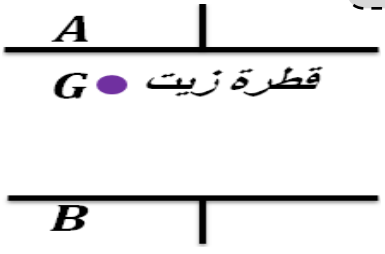
نطبق ، بين صفيحتين فلزيتين (P_1) و (P_2) متوازيتين وتفصلهما المسافة $d = 0,1\ m$ ، توترا $U_0 = 10^3 V$.
يدخل إلكترون كتلته m وشحنته $q = -e$ المجال الكهرساكن $\vec{E}$ المحدث بين الصفيحتين (P_1) و (P_2) من نقطة O أصل المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ بسرعة $\vec{v}_0 = v_0\vec{j}$.
ينحرف الإلكترون داخل المجال ويغادره عند نقطة S أفصولها $x_S = \frac{d}{4}$ وبسرعة v_S .



1- حدد مميزات المجال الكهرساكن $\vec{E}$ بين الصفيحتين .
2- أوجد فرق الجهد $V_O - V_S$ بدلالة التوتر U_0 .
3- أوجد ، بدلالة e و U_0 ، تعبير الشغل $W_{OS}(\vec{F})$ للقوة الكهرساكنة $\vec{F}$ المطبقة على الإلكترون أثناء انتقاله من O إلى S . احسب قيمة $W_{OS}(\vec{F})$.
4- بتطبيق انحفاظ الطاقة الكلية ، أوجد تعبير السرعة v_S بدلالة V_O و U_0 و e و m . احسب قيمة v_S .
نهمل شدة وزن الإلكترون أمام شدة القوة الكهرساكنة .
نعطي : $v_0 = 10^5 m.s^{-1}$ و $e = 1,6.10^{-19}\ C$ و $m = 9.10^{-31}\ kg$

تمرين 5 :

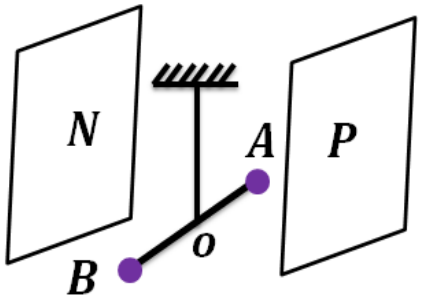
يطبق مولد توترا $U_{AB} = 10^3\ V$ بين صفيحتين فلزيتين أفقيتين ومتوازيتين A و B تفصلهما المسافة $d = 2\ cm$.



1- حدد مميزات المجال الكهرساكن $\vec{E}$ بين الصفيحتين .
2- نحذف التوتر U_{AB} بين الصفيحتين، ونترك قطرة زيت تنزل رأسيا بسرعة v حيث تخضع إلى قوة مقاومة يطبقها الهواء ، تعبير شدتها بدلالة السرعة $f = 3,2.10^{-10}\ v\ \ (N)$ ، وتقطع القطرة المسافة $d = 1,15mm$ خلال المدة $\Delta t = 10s$. احسب f .
3- نطبق من جديد التوتر $U_{AB} = 10^3\ V$ بين الصفيحتين ، فتقطع القطرة المسافة $d = 1,9\ mm$ خلال المدة $\Delta t = 10\ s$ بسرعة ثابتة . احسب الشدة f للقوة المقاومة ، وحدد مميزات القوة الكهرساكنة المطبقة على قطرة الزيت .
4- استنتج قيمة شحنة قطرة الزيت .

تمرين 6 :

يتكون الجهاز الممثل أسفله من كريتين فلزيتين مثبتتين بطرفي عارضة عازلة كهربائيا طولها $AB = 20cm$.



العارضة معلقة بمركزها O بواسطة سلك ثابتة ليه $C = 10^{-5}\ N.m.rad^{-1}$ ، بحيث $OA = OB = 10cm$.
نكهرب الكريتين A و B فتحملان على التوالي الشحنتين $q_A = q > 0$ و $q_B = -q$.
توجد العارضة بين صفيحتين رأسيتين ومتوازيتين P و N تفصلهما المسافة $d = 50cm$.
* يكون السلك غير ملتو عند عدم تطبيق توتر بين الصفيحتين .
* عند تطبيق توتر $U_{PN} = 5.10^4\ V$ بين الصفيحتين تدور العارضة بزاوية $\alpha = 30°$.
1- حدد مميزات المجال الكهرساكن $\vec{E}$ بين الصفيحتين .
2- أوجد عزم القوى الكهرساكنة بالنسبة لمحور الدوران بدلالة AB و α و q و U_{PN} و d .
3- استنتج قيمة الشحنة q .