

2 ^{ème} Bac (PC)	حركة دقيقة مشحونة في مجال كهرساكن منتظم	
------------------------------	---	--

التمرين 1

(1) تغادر أيونات Ag^+ غرفة التأين عند O_1 بدون سرعة بدئية لتسرع بعد ذلك بواسطة مجال كهرساكن أفقي و منتظم \vec{E}_0 محدث بين الصفيحتين الرأسيتين A و B حيث $U_0 = U_{AB} = V_A - V_B = 400V$ و $d_0 = 4cm$.

(1.1) حدد منحى \vec{E}_0 و احسب منظمه .

(2.1) احسب F_0 شدة القوة الكهرساكنة المطبقة على الايون Ag^+ بين الصفيحتين الرأسيتين A و B

(3.1) احسب كتلة الايون Ag^+ ، و استنتج وزنه ثم قارنه مع F_0 . ماذا تستنتج ؟

(4.1) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الايون ، أوجد قيمة سرعة الايونات عند وصولها إلى النقطة O_2 .
نعطي: ، ، .

✓ الشحنة الابتدائية: $e = 1.6.10^{-19}C$

✓ ثابتة أفوكادرو: $N_A = 6.10^{23}mol^{-1}$

✓ الكتلة المولية: $M(Ag) \approx M(Ag^+) = 108g mol^{-1}$

✓ شدة الثقالة: $g = 10N.Kg^{-1}$

(2) بعد مغادرتها للنقطة O_2 ، تصبح الايونات طيلة رحلتها من O_2 إلى O ، بعيدة عن أي مجال كهرساكن.

(1.2) ماهي طبيعة حركة هذه الايونات بين هاتين النقطتين ، علل جوابك ؟

(2.2) اعط بعد ذلك مميزات متجهة السرعة \vec{V}_0 عند النقطة O .

(3) عند النقطة O يدخل الايون Ag^+ مجالا \vec{E} كهرساكننا راسيا و منتظما ، محدثا بين الصفيحتين M و N . نعتبر اللحظة التي

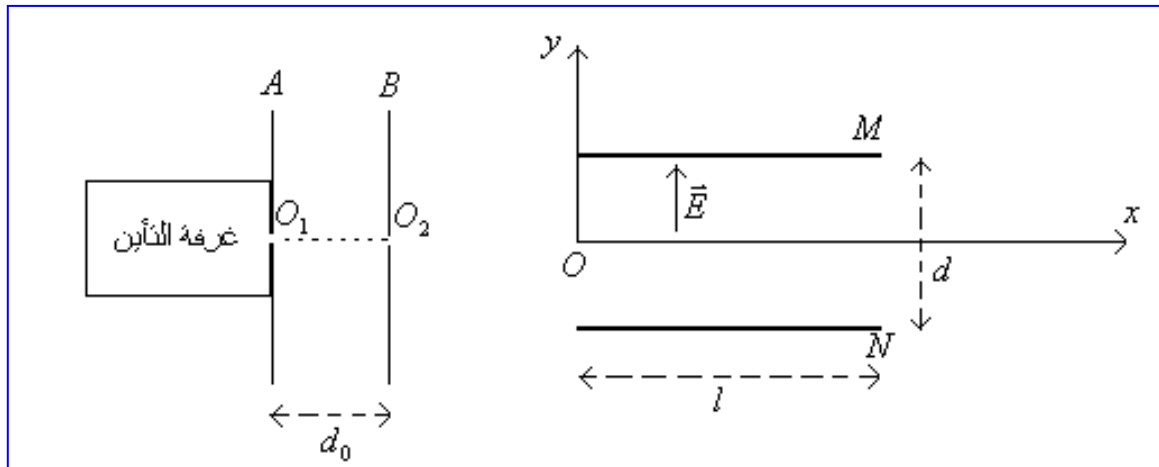
وصل فيها الايون إلى النقطة O أصلا للتواريخ . نعطي : $U_{MN} = 100V$ ، $d = 10cm$ ، $l = 20cm$.

(1.3) أوجد في المعلم $(O;x;y)$ المعادلة الديكارتية لمسار الايون بين الصفيحتين M و N . ماهي طبيعته ؟

(2.3) حدد إحداثيتي نقطة الخروج S من المجال \vec{E} .

(3.3) عين المدة الزمنية اللازمة لوصول الايونات إلى النقطة S .

(4.3) اوجد إحداثيتي \vec{V}_S متجهة السرعة عند S . و استنتج قيمة الزاوية β التي تكونها متجهة السرعة \vec{V}_S مع المحور الأفقي



التمرين 2

يمثل الشكل أسفله أهم الأجزاء المكونة لكاشف التذبذبات وهي :

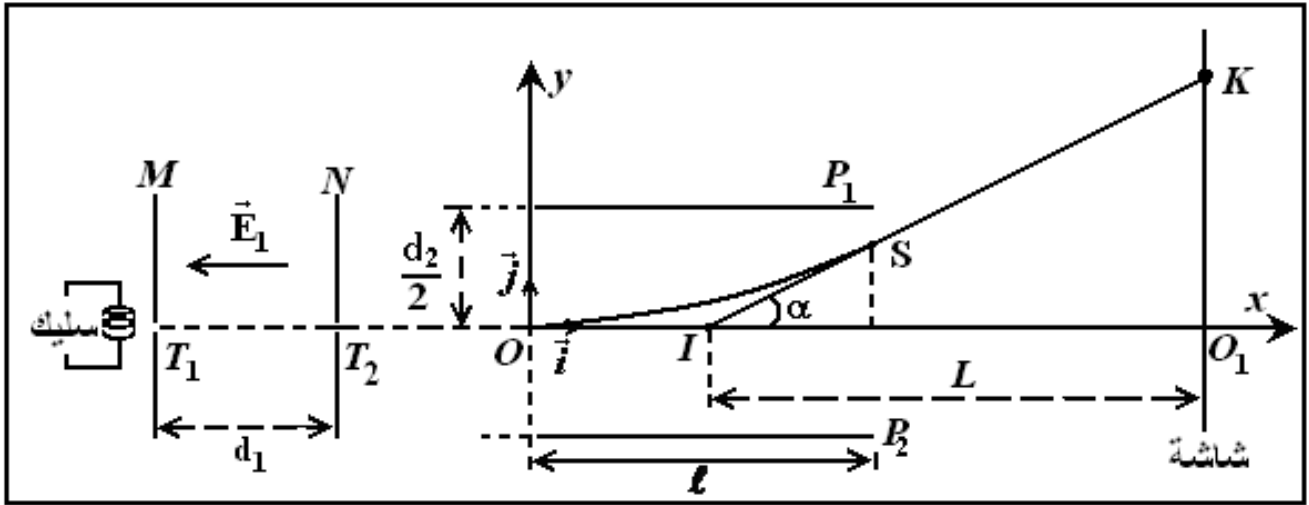
- ✓ صفيحتان فلزيتان ورأسيتان (M) و (N) تفصلهما المسافة d_1 ، ويوجد بينهما مجال كهرساكن \vec{E}_1 .
- ✓ صفيحتان فلزيتان وأفقيتان (P₁) و (P₂) طولهما ℓ وتفصلهما المسافة d_2 ، ويطبق بينهما توتر U ويحدث مجالا كهرساكن منتظما \vec{E}_2 .

✓ شاشة رأسية توجد على بعد L من النقطة I منتصف طول الصفيحتين .

نعطي : كتلة الإلكترون $m_e = 9,1.10^{-31} kg$ وشحنته $q = -e = -1,6.10^{-19} C$

$E_1 = 9.10^3 V.m^{-1}$ ، $U = 18V$ و $d_1 = 4cm$ ، $d_2 = 2cm$ ، $\ell = 6cm$ ، $L = 12cm$

- (1) ينفذ من الثقب T_1 للصفحة (M) حزمة إلكترونات من السليك الساخن وذلك بسرعة ضعيفة جدا يمكن اعتبارها منعدمة ، وتُسرع بواسطة المجال الكهرساكن \vec{E}_1



(1.1) بين أن حركة الإلكترون في المجال \vec{E}_1 متسارعة بانتظام .

(2.1) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، أوجد تعبير السرعة V_2 للإلكترون عند مروره من الثقب T_2 للصفحة (N) بدلالة E_1 و e و d_1 و m . أحسب V_2 .

(2) في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ، تدخل حزمة الإلكترونات من النقطة O بالسرعة \vec{V}_0 ذات الاتجاه الأفقي ومنظمها هو $V_0 = V_2$ ، لتخرج بعد ذلك من المجال عند النقطة S . نعتبر النقطة O أصل المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) .

(1.2) بين أن معادلة مسار الإلكترون بين الصفيحتين (P₁) و (P₂) هي : $y = 0,625.x^2$

(2.2) أوجد إحداثيي نقطة الخروج S .

(3.2) بين أن مماس المسار عند نقطة الخروج من المجال الكهرساكن يمر من النقطة I منتصف طول الصفيحتين .

(4.2) أحسب المسافة D بين نقطة الاصطدام K لحزمة الإلكترونات على الشاشة ونقطة الوسط O₁ (الانحراف الكهربائي) .

استنتج الحساسية الرأسية لهذا الجهاز بوحدة V/cm .

(5.2) أوجد قيمة السرعة التي يصطدم بها الإلكترون مع الشاشة .

(3) حدد التوتر الذي يجب تطبيقه بين الصفيحتين الأفقيتين (P₁) و (P₂) والذي يمكن من انتقال قصوي D_m للبقعة الضوئية على الشاشة ابتداء من النقطة O₁ . أحسب D_m .