الحركات المستوية تمارين

تمرين 1

نعتبر صفيحتين فليزيتين رأسيتين ومتوازيتين تفصل بينهما المسافة $d=10cm$. نحدث بين الصفيحتين توترا كهربائيا مستمرا $U_{AB}=V_A-V_B=2.10^4V$ فيعم مجالا كهرساكنا منتظما بين الصفيحتين .

1 ـ أعط مميزات متجهة المجال الكهرساكن $\vec{E}$ مثله على التبيانة مع خطوط المجال .

2 ـ ندخل أيونات الكبريتور S^{2-} من النقطة O بسرعة متجهتها $\vec{v}_0$ متعامدة مع الصفيحة A وقيمتها $v_0=4,5.10^5 m/s$.

2 ـ 1 أوجد في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ المعادلات الزمنية لحركة أيون الكبريتور .

2 ـ 2 ما طبيعة حركتها ؟

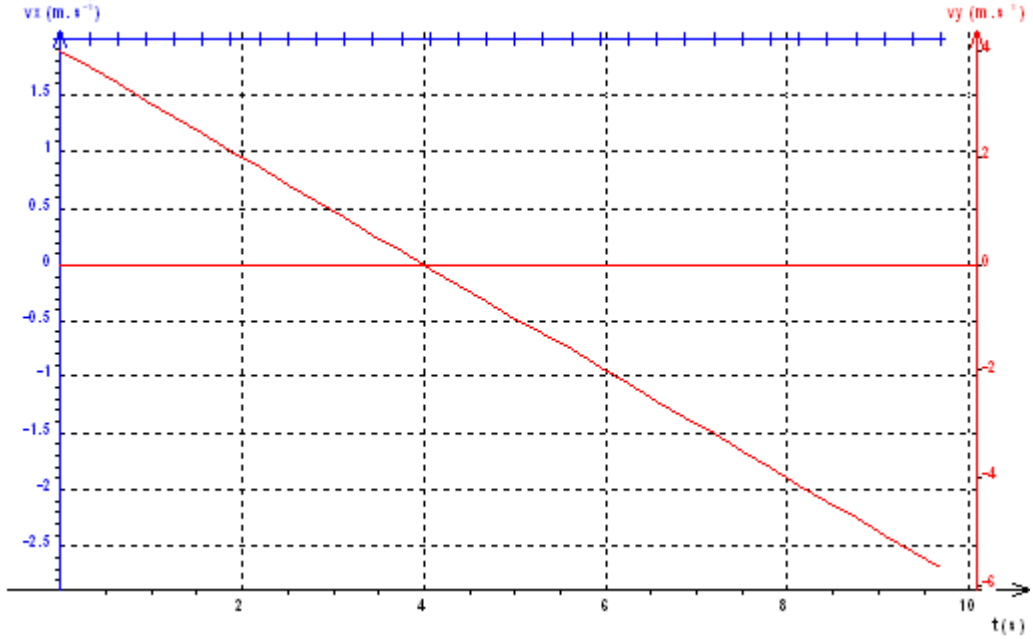
2 ـ 3 ما هي المسافة التي سيقطعها الأيون لكي يغير منحى حركته ؟

2 ـ 4 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية أوجد تعبير السرعة v' لأيون البريتور عند مروره من النقطة O مرة ثانية . أحسب هذه السرعة . نعطي : $e=1,6.10^{-19}C$ وكتلة الأيون

$$M\left(S^{2-}\right)=5,23.10^{-26}kg$$

تمرين 2

نعطي في الشكل اسفله منحنيي الإحداثيتين v_x و v_y لمتجهة السرعة لمركز القصور G لقذيفة في معلم مرتبط بمرجع أرضي ، تم التوصل إليهما من خلال دراسة تجريبية



1 ـ هل تتغير الإحداثية الأفقية v_x بدلالة الزمن ؟ ما قيمتها ؟

2 ـ استنتج الإحداثية الأفقية a_x لمتجهة التسارع $\vec{a}_G$ لمركز قصور G للقذيفة .

3 ـ عبر عن الإحداثية الرأسية v_y بدلالة الزمن .

4 ـ ما قيمة v_{0y} إحداثية متجهة السرعة البدئية $\vec{v}_0$ للنقطة G ؟

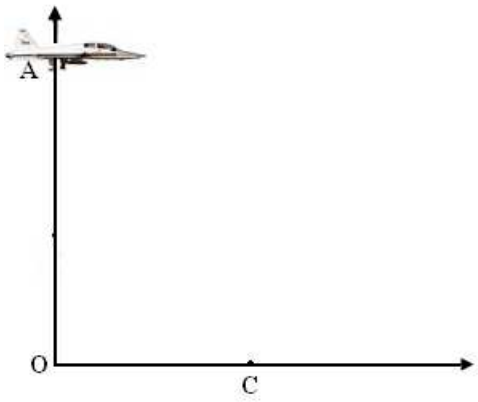
5 ـ حدد قيمة a_y إحداثية $\vec{a}_G$ متجهة التسارع للنقطة G . لماذا تكون قيمة a_y سالبة ؟

6 ـ أحسب زاوية القذف α التي تكونها $\vec{v}_0$ مع المحور الأفقي $(O,\vec{i})$. ما قيمة v_0 ؟

تمرين3

1 ـ خلال مناورة حربية تتحرك طائرة حربية على خط مستقيم في مستوى رأسي $H = 7840m$ من سطح الأرض بسرعة ثابتة $V_0 = 450km/h$.

عند اللحظة $t_A = 0$ ، ومن نقطة A التي توجد على نفس الخط الرأسي المار من O ، تسقط قديفة B كتلتها $m_B = 10kg$ لتفجير هدف C يوجد على سطح الأرض ويبعد من النقطة O بالمسافة OC (أنظر الشكل)



1 ـ 1 ما هي طبيعة حركة الطائرة ؟ وعبر عن قيمة السرعة V_0 ب m/s .

1 ـ 2 ما هي المدة الزمنية التي ستستغرقها القذيفة من أجل إصابة الهدف C ؟

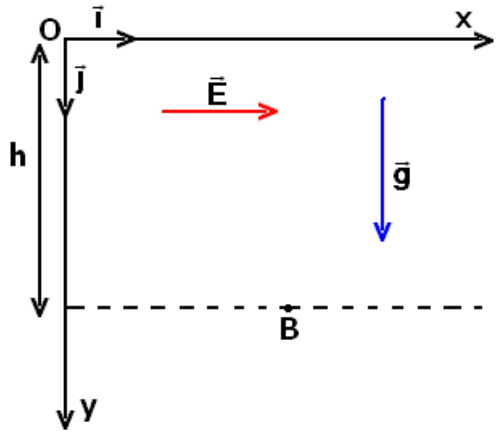
1ـ 3 ما هي المسافة التي قطعتها الطائرة انطلاقا من النقطة A ؟ استنتج قيمة المسافة OC .

2 ـ نفترض أن الطائرة تتحرك على ارتفاع $H_2 = 1960m$ من سطح الأرض .

محيط دائرة شعاعها $R = 200m$ من النقطة O ؟ هل هذه السرعة محتملة ؟

3 ـ نفترض أن سرعة الطائرة في هذه الحالة $V_0' = 360km/h$. على أي ارتفاع H_3 من سطح الأرض بإمكان الطائرة إسقاط القذيفة وهي في طيران انقضاضي (vol piqué) حيث تكون مع الخط الرأسي زاوية 9° لكي تصيب القذيفة هدفا يوجد على محيط دائرة شعاعها أصغر من $156m$؟

خلال هذه الدراسة نهمل تأثير الهواء ونأخذ $g = 9,8m/s$. (بكالوريا فرنسية)



تمرين 4

نعتبر جسما نقطيا (S) كتلته m=5g ويحمل شحنة كهربائية q . نطلق الجسم (S) من نقطة O بدون سرعة بدئية في حيز من الفضاء حيث يعم مجالا كهرساكن منتظم $\vec{E}$ بالإضافة إلى مجال الثقالة $\vec{g}$.

عندما يقطع الجسم الارتفاع h يمر من نقطة B (أنظر الشكل)

1 ـ ما هي إشارة شحنة الجسم (S)

2 ـ قارن شدة وزن (S) وشدة القوة الكهربائية $\vec{F}$ المطبقة عليه . ماذا تستنتج ؟

3 ـ بين أن المجموع القوى المطبقة على الجسم (S) ثابت . واستنتج طبيعة حركة (S) .

4 ـ أوجد معادلة مسار حركة (S) في المعلم $\mathcal{R}(O,\vec{i},\vec{j})$. ما هي طبيعته ؟

5 ـ أوجد التعبير الحرفي لإحداثيتي النقطة B . واحسب قيمتها .

نعطي : $g = 10m/s^2, h = 0,5m, |q| = 4.10^{-7}C, E = 10^4V/m$

تمرين 5

نعتبر وزن الإلكترون مهملا بالنسبة للقوى الأخرى .

يتكون مدفع إلكترونات من سليك وصفيحة P بها ثقيب . السليك يبعد عن الصفيحة P بمسافة $d = 3cm$ يبعث السليك الساخن إلكترونات بدون سرعة بدئية فتخضع إلى فرق الجهد $V_P - V_N = 300V$

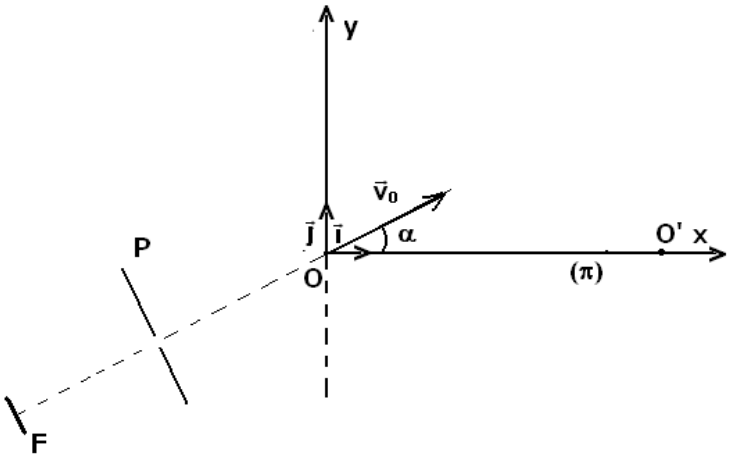
1 ـ عين مميزات المتجهة $\vec{E}$ للمجال الكهرساكن المنتظم الموجود بين F و P .

2 ـ 2 ـ 1 أحسب السرعة v للإلكترونات عند وصولها إلى P .

2 ـ 2 احسب تسارع الإلكترونات بين F و P .

2 ـ 3 أحسب المدة الزمنية التي يستغرقها مرور الإلكترون من F إلى P .

3 ـ حركة الإلكترون من P إلى O حركة مستقيمية منتظمة ، وعند وصول الإلكترونات إلى O ، تدخل حيزا يوجد به مجالا مغنطيسي منتظم متجهته $\vec{B}$ عمودية على المستوى π الذي نقرن به المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$. وهكذا فالإلكترونات التي تدخل المجال المغنطيسي بسرعة v_0 ، متجهتها $\vec{v}_0$ مائلة بزاوية α بالنسبة للمحور OO' قتلتقي بهذا المحور من جديد في النقطة O′ . نعطي $OO'=5cm$



3 ـ 1 ما مسار الإلكترونات بين O و O′ ؟

2 ـ حدد توجيه المتجهة $\vec{B}$ للمجال المغنطيسي .

أحسب شعاع المسار واستنتج شدة المجال المغنطيسي .

نعطي شحنة الإلكترون : $e=1,6.10^{-19}C$

وكتلة الإلكترون : $m=9.10^{-31}kg$

تمرين 6

نتوفر على جهاز يمكن من إنتاج أيونات $^{6}_{3}Li^{+}$ و أيونات $^{A}_{3}Li^{+}$ في الفراغ .

تغادر هذه الأيونات النقطة C بسرعة بدئية مهملة . ثم تسرع بين الصفيحتين P_1 و P_2 تحت تأثير توتر U فتدخل في مجال مغنطيسي $\vec{B}$ منتظم حيزه محدود في مسافة طولها $\ell=2cm$ ، متجهته عمودية على الشكل وشدته $B=6.10^{2}T$

1 ـ ما إشارة التوتر U لكي تتجاوز الأيونات الثقب T ؟ علل جوابك .

2 ـ 2 ـ 1 أوجد تعبير السرعة v_1 لأيونات $^{6}_{3}Li^{+}$ عند مرورها عبر الثقب T بدلالة كتلتها m_1 وشحنتها q و التوتر U . أحسب v_1 .

نعطي : الشحنة الابتدائية : $e=1,6.10^{-19}C$

كتلة البروتون m_p تساوي تقريبا كتلة النوترون m_n .

$$m_p \simeq m_n = 1,67.10^{-27}kg$$

التوتر الكهربائي $U=100V$

2 ـ 2 اشرح لماذا تصل الأيونات $^{6}_{3}Li^{+}$ إلى الثقب T' بنفس السرعة v_1 المحصل عليه عند الثقب T .

3 ـ 1 ما طبيعة حركة الأيونات $^{6}_{3}Li^{+}$ في الحيز الذي يوجد فيه المجال $\vec{B}$ ؟ علل جوابك

3 ـ 2 أوجد تعبير الشعاع R_1 لمنحنى مسار أيونات $^{6}_{3}Li^{+}$ بدلالة B و e و m_1 و U . أحسب R_1 .

3 ـ 3 أحسب زاوية الانحراف α_1 لأيونات $^{6}_{3}Li^{+}$.

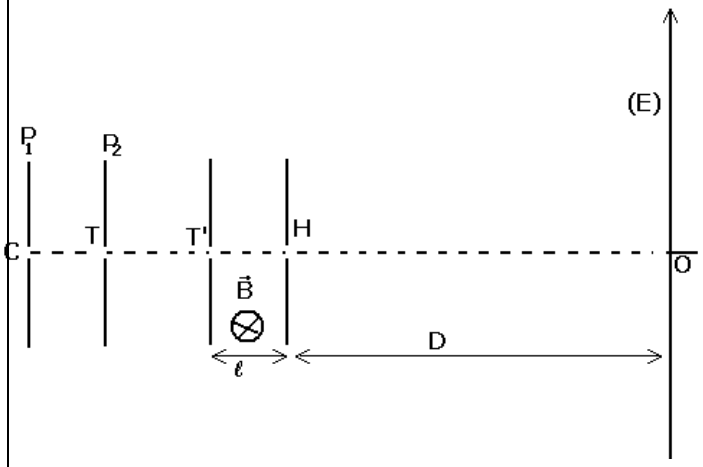
3 ـ 4 أحسب الأرتوب y_1 لنقطة الإصطدام على الشاشة (E) لأيونات $^{6}_{3}Li^{+}$.

نعطي : $D=5cm$

4 ـ في الحقيقة هناك مساران متباينان . لتكن m_2 كتلة الأيونات $^{A}_{3}Li^{+}$ و R_2 شعاع مسارها .

$(^{6}_{3}Li^{+},\ ^{A}_{3}Li^{+})$ نظيران لهما نفس الشحنة q وكتلتهما مختلفتان $(m_1 \neq m_2)$.

4 ـ 1 بين بأن العلاقة $\frac{\sin\alpha_1}{\sin\alpha_2}$ لا تتعلق إلا بالكتلتين m_1 و m_2 حيث تمثل α_2 زاوية الانحراف لأيونات $^{A}_{3}Li^{+}$.



4 ـ 2 أحسب عدد الكتلة A لأيونات $^{A}_{3}Li^{+}$ علما أن $\alpha_2 = 18°27'$

5 ـ نحدث مجالا كهرساكنا $\vec{E}$ منتظما ورأسيا في الحيز المحدث فيه $\vec{B}$ بواسطة صفيحتين M و N متوازيتان وأفقيتان مطبق بينهما توتر U_{MN} .

بين أنه بالنسبة لقيمة معينة للتوتر U_{MN} يمكن التقاط أيونات عند النقطة O على الشاشة (E) .

لتكن $U_1 = 120V$ قيمة التوتر U_{MN} التي تمكن من التقاط أيونات $^{6}_{3}Li^{+}$ عند النقطة O .

ما القيمة U_2 للتوتر U_{MN} التي تمكن من التقاط أيونات $^{A}_{3}Li^{+}$ عند النقطة O ؟