ثا. وادي الذهب | فرض محروس في العلوم الفيزيائية | 2008/05/20

2باك ع.ف1 | المدة:ساعتان

I)الـــــفـــيـــــزيـــــاء-1-(8نقط)

نقترح من خلال هذا التمرين نموذجا مبسطا لدراسة مختلف مراحل حركة مركز قصور متزلج، كتلته m= 80 kg ، أثناء مشاركته في منافسة سرعة التزحلق على الجليد. لتمكينه من الصعود إلى قمة الجبل يستعمل جهاز جر خاص. نعتبر قوى الاحتكاك مكافئة لقوة وحيدة $\vec{f}$ لها نفس اتجاه الحركة، ومنحاها معاكس لمنحى الحركة وشدتها f=50N في كل مراحل الحركة.

1- في مرحلة الانطلاق يوجد المتزلج في حالة السكون، ويطبق عليه جهاز الجر قوة $\vec{T}'$ بواسطة حبل يكون زاوية $\alpha=45°$ مع الخط الأفقي، فينزلق المتزلج فوق ممر مستو وأفقي (الشكل-1)، بحيث تكون حركة مركز قصوره مستقيمية، وتحقق المعادلة الزمنية التالية: $x(t)=0,125t^2$ حيث x بالمتر و t بالثانية.

0.75ن 1-1- مثل القوى الخارجية المطبقة على المتزلج خلال هذه المرحلة في تبيانة دون اعتبار السلم.

0.75ن 1-2- أحسب سرعة مركز قصور المتزلج عند قطع مسافة 8m.

1ن 1-3- عين قيمة الشدة T، باعتبار أن القوة $\vec{T}$ ثابتة خلال مرحلة الانطلاق. نعطي $g=9,8m.s^{-2}$.

1ن 2- يصعد المتزلج في مرحلة ثانية ممرا مستقيميا ومائلا بزاوية $\beta=40°$ بالنسبة للخط الأفقي بسرعة ثابتة قيمتها2m/s، بحيث يطبق عليه جهاز الجر قوة ثابتة $\vec{T}'$ تكون زاوية $\delta=30°$ مع الخط الأفقي. أوجد قيمة T'.

1.5ن 3- مباشرة بعد بلوغه قمة الجبل بالسرعة السابقة، يتخلص المتزلج من جهاز الجر. علما أن القمة مسطحة وأفقية، حدد طبيعة حركة مركز قصور المتزلج. ما المدة الزمنية التي يستغرقها لكي يتوقف عن الحركة على سطح القمة.

4- في مرحلة المسابقة انطلق المتزلج بدون سرعة بدئية، من سطح القمة على منحدر مستقيمي يكون زاوية $\beta'= 28°$ مع الخط الأفقي.

1ن 4-1- نفترض أن شدة قوة الاحتكاك لها نفس قيمة المراحل السابقة f=50N. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، أوجد قيمة سرعة حركة المتزلج عند قطعه مسافة 300m.

0.5ن 4-2- علما أن القيمة الحقيقية لهذه السرعة هي 107km/h فقط، كيف تفسر هذا الاختلاف ؟

1ن 4-3- باعتبار أن الشدة المتوسطة لقوة الاحتكاك في هذه المرحلة، تتغير بدلالة السرعة حسب العلاقة التالية: $f=kv^2$ ، عين قيمة السرعة الحدية للمتزلج، علما أن طول ممر السباق يسمح ببلوغ القيمة الحدية للسرعة. نعطي: $k= 0,33\ N\ s^2\ m^{-2}$

0.5ن 4-4- هل سيتمكن هذا المتسابق من تحطيم الرقم القياسي العالمي لهذه المسابقة؟ (248,1km/h)

II)الـــــفـــيـــــزيـــــاء-2-(5نقط)

تحتوي حجرة التأين I لراسم الطيف للكتلة الممثل على الشكل-2- أسفله على عينة من غاز الهيليوم، والمتكونة من النظيرين $^3_2He^{2+}$ كتلته $m_1=5,01.10^{-27}kg$، و $^4_2He^{2+}$ كتلته $m_2=6,65.10^{-27}kg$ ، ترد هذه الأيونات على حجرة التسريع A بسرعة يمكن اعتبارها منعدمة، حيث يتم تسريعها بواسطة توتر $U=10^4V$ مطبق بين الصفيحتين P_1 و P_2 . تغادر الأيونات صفيحة الخروج P_2 بسرعة متجهتها عمودية على الصفيحة، لتدخل مجالا ميغناطيسيا $\vec{B}$ منتظما يوجد في حجرة الانحراف D، وعموديا على مستوى التبيانة، فتنحرف لترد في النهاية على المجمع C .

0.5ن 1- حدد منحى متجهة المجال المغناطيسي $\vec{B}$ على التبيانة.

1.5ن 2- عبر بدلالة e و U عن السرعة v_1 للأيونات ذات الكتلة m_1 ، وعن السرعة v_2 للأيونات ذات الكتلة m_2.

0.75ن 3- أحسب القدرة اللحظية للقوة المغناطيسية المطبقة على هذه الأيونات في حجرة الانحراف.

1.5ن 4- علما أن مسار كل أيون دائري في حجرة الانحراف، عبر عن شعاع مسار كل أيون بدلالة B وU و e وكتلة الأيون. أحسب قيمة كلا منهما.

0.75ن 5- أحسب المسافة الفاصلة بين نقطتي اصطدام الأيونين بالمجمع C.

III) الـــكـــيـــمـــيـــاء(7نقط)

لتنقية النحاس العداني من الشوائب نستعمل خلية التحليل الكهربائي (الشكل-3)، أنودها عبارة عن صفيحة من النحاس المراد تنقيته، وكاثودها من النحاس الخالص. الإلكتروليت المستعمل يحتوي على أيونات النحاسII. على مستوى الأنود يخضع النحاس للأكسدة ويتحول إلى أيونات متميهة في المحلول الإلكتروليتي والشوائب المحررة تتوضع أو تبقى عالقة بالمحلول. بجوار الكاثود تختزل أيونات النحاسII المتواجدة في المحلول الإلكتروليتي، وتتحول إلى النحاس الخالص الذي يتوضع على الكاثود.

1- انقل شكل التبيانة الممثلة أسفله وعين: منحى التيار ومنحى انتقال الإلكترونات والأنود والكاثود. — 1ن

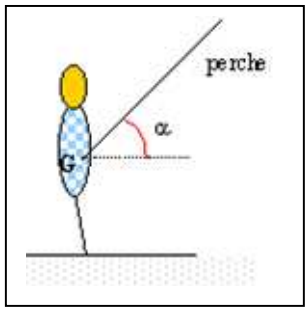
2-أكتب نصف معادلة الأكسدة-اختزال عند كل إلكترود. — 1.5ن

3- لماذا ينعت الإلكترود المكون من النحاس غير الخالص ب: "أنود قابل للذوبان" ؟ — 1ن

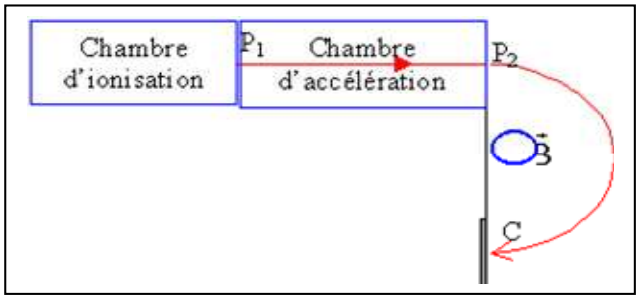
4- يزود المولد G الدارة بتيار شدته $I = 400\ mA$ خلال مدة زمنية $t = 30min$ ، أحسب كمية الكهرباء التي اخترقت خلية التحليل الكهربائي أثناء هذه المدة. — 1.25ن

5- أوجد كتلة النحاس المتوضع خلال هذه المدة. نعطي: — 2.25ن

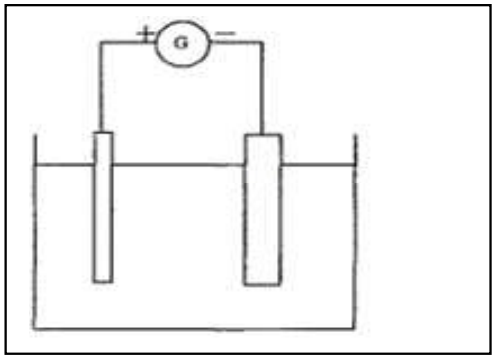
$M(Cu) = 63,5\ g/mol$ و $N_A = 6,02\ 10^{23}\ mol^{-1}$ و $e = 1,60\ 10^{-19}\ C$



الشكل-1-



الشكل-2-



الشكل-3-