المادة : الفيزياء والكيمياء		المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	
الفرض : الثالث	الدورة : الثانية	السنة الدراسية : 2010/2009	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش		المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة	

التمرين الأول (7 نقط) دراسة تحول قسري في العمود فضة - نحاس

نضع في كأس(1)حجما $V_1 = 20\ mL$ من محلول مائي لنترات النحاس II حيث التركيز البدئي $[Cu^{2+}]_i = 0{,}215\ mol.L^{-1}$، ونغمر فيه كليا صفيحة من النحاس، ونضع في كأس(2) حجما $V_2 = 20\ mL$ من محلول مائي لنترات الفضة I حيث التركيز البدئي $[Ag^+]_i = 10^{-8}\ mol.L^{-1}$، ونغمر فيه كليا صفيحة من الفضة كتلتها $m = 27\ g$.

نصل المحلولين بقنطرة لنترات الأمونيوم. معادلة التحول التلقائي الذي يمكن أن يحصل في العمود هي:

$$Cu_{(s)} + 2.Ag^+_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2.Ag_{(s)} \quad (1)$$

1) احسب خارج التفاعل البدئي $Qr;i$ المقرون بالمعادلة (1)، وبيِّن أن العمود لا يمكنه أن يمنح التيار في الشروط المذكورة. 1.00

2) نربط هذا العمود بقطبي مولد للتيار المستمر، حيث نصل صفيحة الفضة بالقطب الموجب للمولد، وصفيحة النحاس بالقطب السالب، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $I = 0{,}15\ A$ لمدة زمنية $\Delta t = 1\ h$.

2-1) مثل على ورقة التحرير، تبيانة الدارة الكهربائية المكونة من العمود والمولد، مع إبراز منحى انتقال الإلكترونات في أسلاك الربط. 1.00

2-2) جد، اعتمادا على منحى انتقال الإلكترونات، معادلة تفاعل التحول القسري الذي يحدث في العمود. 1.00

2-3) أنشئ الجدول الوصفي لتطور التحول. نفترض في الحالة البدئية $n_i(Ag^+_{(aq)}) \approx 0$. 1.50

2-4) تحقق أن تقدم التفاعل بعد مرور المدة $\Delta t = 1\ h$ هو $x_{1h} \approx 2{,}8.10^{-3}\ mol$. 1.00

2-5) استنتج، بعد هذه المدة، التركيز $[Ag^+_{(aq)}]$ و كتلة الفضة المتبقية m'. 1.50

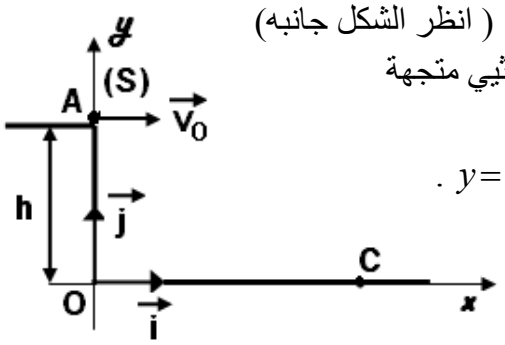
نعطي: * ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل (1): $K = 2{,}15.10^{15}$.

* $M(Ag) = 108\ g.mol^{-1}$ و الفارداي: $F = 96500\ C.mol^{-1}$.

التمرين الثاني (6 نقط) دراسة حركة قذيفة في مجال الثقالة المنتظم

نأخذ $g = 10\ m.s^{-2}$، و نهمل تأثيرات الهواء.

من نقطة A توجد على ارتفاع $h = 1{,}25\ m$ من سطح الأرض ، نرسل جسما نقطيا (S) كتلته $m = 100\ g$، بسرعة بدئية متجهتها $\vec{v_0}$ أفقية وقيمتها $v_0 = 2\ m.s^{-1}$. ندرس حركة الجسم (S) في المعلم $\Re(O;\vec{i};\vec{j})$، حيث أصله O ينتمي إلى سطح الأرض، ونختار أصل التواريخ لحظة انطلاق الجسم (S) من النقطة A. (انظر الشكل جانبه)



1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما إحداثيي متجهة السرعة v_x و v_y على كل من المحورين Ox و Oy. 1.50

2) استنتج التعبيرين العدديين للمعادلتين الزمنيتين للحركة : $x = f(t)$ و $y = q(t)$. 1.50

3) تحقق أن معادلة المسار تكتب على الشكل التالي: $y = -1{,}25.x^2 + 1{,}25$، حيث x بـ m و y بـ m. 0.50

المادة : الفيزياء والكيمياء		المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	
الفرض : الثالث	الدورة : الثانية	السنة الدراسية : 2010/2009	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش		المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة	

0.50 4) احسب x_C إحداثي النقطة C في المعلم $\Re(O;\vec{i};\vec{j})$..

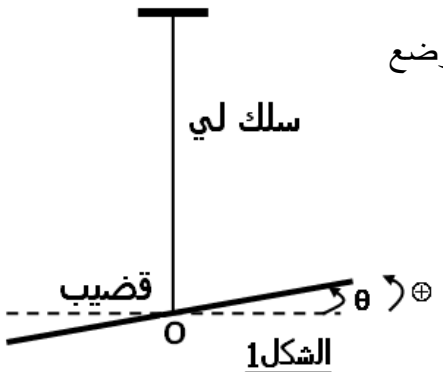
1.00 5) استنتج t_C لحظة وصول الجسم (S) إلى النقطة C على سطح الأرض

1.00 6) حدد مميزات $\vec{v_C}$ متجهة السرعة عند النقطة C.

التمرين الثالث (7 نقط) دراسة تذبذبات نواس اللي

يمثل الشكل1، نواس لي مكون من سلك لي رأسي ثابتة ليه C، وقضيب متجانس عزم قصوره بالنسبة لمحور الدوران (Δ) هو $J_\Delta = 1,6.10^{-3}\ kg.m^2$. ندير القضيب أفقيا حول المحور (Δ) في المنحى الموجب بالزاوية θ_m، ثم نحرره بدون سرعة بدئية في اللحظة $t=0$.

نمعلم في كل لحظة t موضع القضيب بأفصوله الزاوي θ الذي نقيسه بالنسبة لموضع التوازن حيث $\theta=0$. نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $\pi^2 \approx 10$.

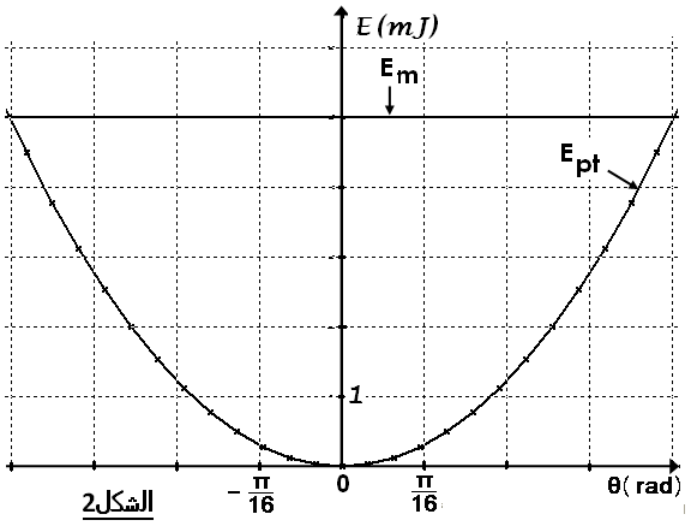


الشكل1

1.00 1) حدد تعبير الطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة {سلك اللي- القضيب}، بدلالة J_Δ و C و θ و $\dot{\theta}$ السرعة الزاوية للقضيب.

نختار موضع توازن القضيب مرجعا لطاقة الوضع للي E_{pt}.

1.50 2) انطلاقا من الدراسة الطاقية، جد المعادلة التفاضلية لحركة المتذبذب، ثم استنتج تعبير الدور الخاص بدلالة J_Δ و C.



الشكل2

1.50 3) يمثل المبيان في الشكل2، مخططي الطاقتين E_m و E_{pt}.

عيِّن مبيانيا كلا من المقدارين θ_m وسع الحركة، و C ثابتة لي السلك، واحسب قيمة الدور الخاص T_0.

1.50 4) استنتج التعبير العددي $\theta = f(t)$ للمعادلة الزمنية لحركة القضيب.

1.50 5) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على القضيب في حالة دوران، بين التاريخين $t=0$ و t ، أوجد تعبير مربع السرعة الزاوية $\dot{\theta}^2$ بدلالة J_Δ و C و θ و θ_m.

استنتج القيمة القصوى $\dot{\theta}_m^2$ للسرعة الزاوية للقضيب.