الثانوية التأهيلية وادي الذهب | فرض محروس في العلوم الفيزيائية -2- | 2015/01/03

2 باك ع.ر | الأسدس الأول | ذ. شاندي | مدة الإنجاز: 2 س

التنقيط

الـكـيـمـيـــاء (7نقط)

1) نحضر محلولا مائيا(S) لحمض الميثانويك **HCOOH** تركيزه المولي $C=10^{-2}mol.L^{-1}$ ، انطلاقا من محلول تجاري (S_0) لهذا الحمض تركيزه المولي C_0 ، وكثافته بالنسبة للماء $d=1,22$ ونسبته الكتلية من الحمض هي $P=23\%$.

نعطي: الكتلة الحجمية للماء $\rho_e=10^3g.L^{-1}$ ؛ الكتلة المولية للحمض $M=46g.mol^{-1}$ ؛ الموصليات المولية الأيونية $\lambda_1=\lambda_{H_3O^+}=3,5.10^{-2}S.m^2.mol^{-1}$ ؛ $\lambda_2=\lambda_{HCOO^-}=5,5.10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$.

1ن **1.1-** أوجد تعبير كمية المادة $n(HCOOH)$ من الحمض الموجود في حجم V من المحلول التجاري (S_0) بدلالة ρ_e و M و d و P و V.

0.5ن **1.2-** تحقق أن $C_0=6,1mol.L^{-1}$.

0.5ن **1.3-** ما الحجم V_0 من المحلول التجاري (S_0) لتحضير الحجم $V=500mL$ من المحلول (S).

0.5ن 2) أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء، محددا المزدوجتين حمض- قاعدة المتدخلتين.

0.75ن 3) أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل.

4) يعطي قياس موصلية المحلول (S) النتيجة التالية: $\sigma=4,8.10^{-2}S.m^{-1}$.

1.5ن **4.1-** أوجد تعبير التقدم النهائي τ لتفاعل حمض الميثانويك مع الماء بدلالة σ و λ_1 و λ_2 و C . أحسب قيمته. ماذا تستنتج؟

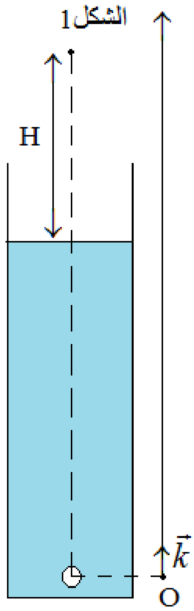
0.5ن **4.2-** تأكد أن قيمة pH المحلول (S) هي: $pH=2,9$.

0.5ن **4.3-** عبر عن خارج التفاعل $Q_{r,éq}$ عند التوازن بدلالة C و pH . أحسب قيمته.

1.25ن 5) نضيف قطرة حجمها $v=0,5mL$ من المحلول التجاري (S_0) إلى الحجم **V_1=100mL** المحلول(S)، فنحصل على محلول (S_1). نقبل أن هذه الإضافة لا تغير حجم المحلول. أوجد قيمة pH_1 للمحلول الناتج (S_1).

الـفـيـزيـاء-1 (6نقط)

1- توجد كرية حجمها V وكتلتها الحجمية ρ في عمق الماء الموجود في إناء دون أن تلامس القعر (أنظر الشكل1).



نعطي: الكتلة الحجمية للماء $\rho_e=10^3kg.m^{-3}$ و تسارع الثقالة $g=10m.s^{-1}$.

0.5ن **1.1-** أجرد القوى المطبقة على الكرية، ومثلها على الشكل بدون سلم.

0.5ن **1.2-** ما الشرط الذي ينبغي أن تحققه الكتلة الحجمية ρ للكرية لكي تتحرك نحو الأعلى.

2- تغادر الكرية موضعها البدئي بدون سرعة عند لحظة **t=0**، وتتحرك رأسيا نحو الأعلى. ننمذج شدة قوة الاحتكاك المائع بالعلاقة $f=h.v$ ، حيث v سرعة الكرية عند لحظة t و h ثابتة موجبة. يمثل الشكل2 منحنى تغيرات السرعة v للكرية بدلالة الزمن.

1.25ن **2.1-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة الكرية تكتب على الشكل التالي: $\frac{dv}{dt}=A-B.v$ ، محددا تعبيري الثابتتين A و B بدلالة معطيات التمرين.

0.5ن **2.2-** عين مبيانيا قيمتي السرعة الحدية v_l والزمن المميز τ للحركة.

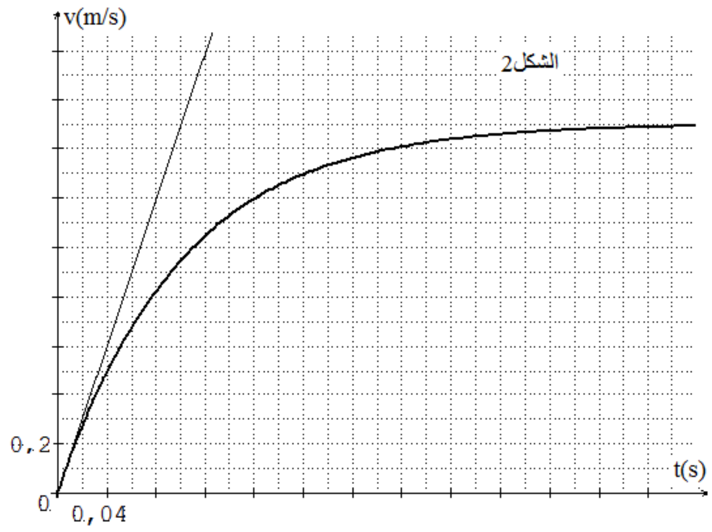
1ن **2.3-** استنتج قيمة الثابتة h. نعطي: $\rho=400kg.m^{-3}$ و $V=30cm^3$.

3- بعد بلوغها النظام الدائم تواصل الكرية حركتها لتغادر الإناء عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ، وتتابع حركتها رأسيا في الهواء. نهمل تأثير الهواء ونعتبر مجال الثقالة منتظما محليا. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد:

0.75ن **3.1-** طبيعة حركة الكرية مباشرة بعد مغادرتها الإناء.

1.5ن **3.2-** قيمة الارتفاع **H** بالنسبة لسطح الماء، للموضع الأقصى الذي تبلغه الكرية.

التنقيط



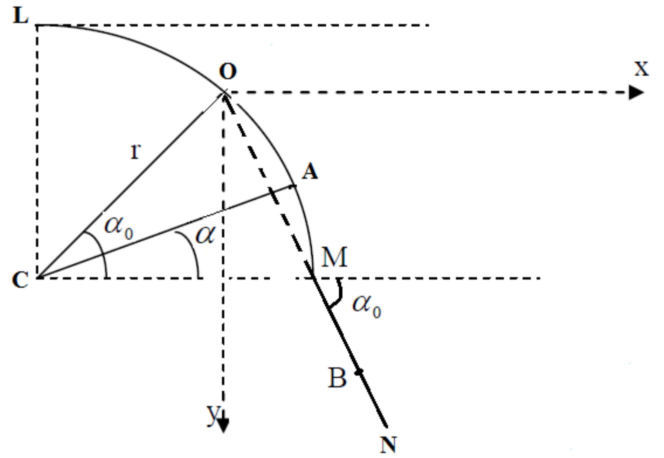
الفيزياء-2 (7نقط)

يتكون منحدر مخصص لرياضة التزلج على الجليد من جزأين: جزء **LM** دائري شعاعه **r** ومركزه **C**، وجزء مستقيمي **MN** يكون زاوية α_0 مع الاتجاه الأفقي المار من **M**. ينطلق متزلج نعتبره نقطيا وكتلته **m**، من الموضع **L** بدون سرعة بدئية، فينزلق بدون احتكاك طول الجزء الدائري من المنحدر. نحدد الموضع **A** للمتزلج على هذا الجزء بالزاوية $\alpha = (CM, CA)$ (أنظر الشكل).

تحقق سرعة المتزلج لحظة مروره من الموضع **A** العلاقة $V_A = \sqrt{2g.r.(1-\sin\alpha)}$.

نعطي: $\alpha_0 = 60°$ ؛ $g = 10 m.s^{-2}$ ؛ $r = 10m$ ؛ $m = 80kg$.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد تعبير الشدة R للقوة المطبقة من طرف سطح المنحدر على المتزلج في الموضع**A** بدلالة m و g و α. 1ن



2- استنتج قيمة الزاوية α التي يغادر عندها المتزلج سطح الجزء الدائري من المنحدر. 0.5ن

3- في الحقيقة يفقد المتزلج التماس مع السطح عند الموضع O حيث $\alpha = \alpha_0 = 60°$. تكون متجهة سرعته $\vec{V}_0$ الزاوية α_0 مع المحور Oy، ومنظمها $V_0 = 5,2 m.s^{-1}$. أوجد قيمة تسارع حركة المتزلج في الموضع O. 1.75ن

4- بعد مغادرته للمنحدر ينجز المتزلج حركة السقوط الحر في مجال الثقالة المنتظم وفق مسار ينتمي إلى المستوى الرأسي المحدد بالمعلم (xoy).

4.1- أوجد تعبير المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة المتزلج في المعلم (xoy). نعتبر لحظة مرور المتزلج من الموضع O أصلا جديدا للتواريخ **(t=0)**. 1ن

4.2- أثبت أن معادلة المسار تكتب على الشكل التالي: $y = \dfrac{g}{2V_0.\sin^2\alpha_0}.x^2 + \dfrac{1}{\tan\alpha_0}.x$ 0.5ن

5- يسقط المتزلج في الموضع **B** من الجزء المستقيمي **MN** (أنظر الشكل).

5.1- أثبت أن تعبير الإحداثي x_B للموضع **B** في المعلم (xoy) يكتب على الشكل: $x_B = \dfrac{2V_0^2}{g}.\tan\alpha_0.(2\sin^2\alpha_0 - 1)$. 1.5ن

5.2- أحسب قيمة المسافة **OB**. 0.75ن