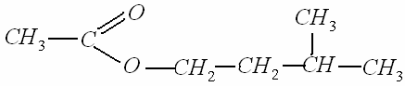
I-الـكـيـمـيـاء(7نقط)



يوجد إيثانوات 3- مثيل بوتيل في الزيوت الأساسية للأكاليبتوس والياسمين،وهو استر يتميز برائحة وذوق الموز الناضج، صيغته نصف المنشورة:

ينتج الإسترEعن تفاعل حمض كربوكسيلي A وكحولB .

	الإستر E	الحمض A	الكحول B
الكتلة المولية ب g/mol	130	60	88
الكتلة الحجمية ب g/mL		1.05	0.8

1ن 1) أكتب معادلة هذا التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة. أذكر مميزاته.

2) لتصنيع إيثانوات 3- مثيل بوتيل، نمزج حجما V_A=11,4mL من الحمض الكربوكسيلي وحجما V_B=22mL من الكحول مع إضافة قليل من حمض الكبريتيك، ونسخن الخليط باستعمال التركيب الممثل في الشكل-1 .

0.5ن 2-1- ما اسم هذا التركيب؟ وما فائدة استعماله؟

2-2- سم الأجزاء المرقمة من هذا التركيب. حدد من أي المجريين a وb

1.25ن للجهاز3 يدخل الماء البارد.

2-3- ما دور حمض الكبريتيك في هذا التصنيع؟

0.25ن 2-4- عند نهاية تفاعل التصنيع تتم معايرة الحمض المتبقي باستعمال محلول الصودا فنجد 0,07mol.ماكتلة الإستر المتكون؟ استنتج مردود التفاعل.

1ن 3) لتحسين مردود هذا التفاعل ننجز من جديد التركيب السابق باستعمال الحجم V_B=22mL من الكحول وحجما V_A'=57,2mL من الحمض الكربوكسيلي.

1.5ن 3-1- تحقق من أن قيمة التقدم النهائي x_f للتفاعل عندما تؤول المجموعة إلى حالة التوازن هي: x_f=0,187mol.

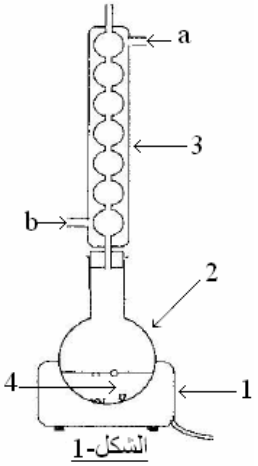
0.25ن 3-2- ما قيمة مردود التفاعل في هذه الحالة؟

0.5ن 3-3- هل كنت تتوقع هذه النتيجة؟ علل جوابك.

4) بعد عزل الإستر المتكون تجريبيا وقياس كتلته نجد أن m_{exp}=23,4g .

0.25ن 4-1- أحسب القيمة التجريبية r_{exp} لمردود هذا التفاعل.

0.5ن 4-2- قارنها مع القيمة التي تم حسابها في السؤال(3-2). بماذا تفسر هذا الاختلاف؟



الشكل-1

II-الـفـيـزيـاء1 (6نقط)

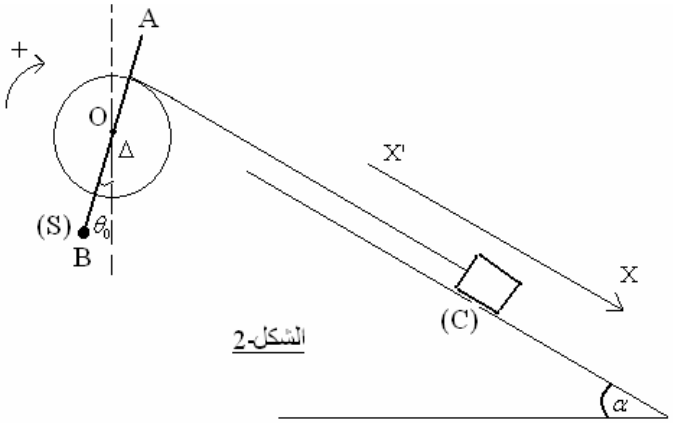
نعتبر بكرة شعاعها r وكتلتها مهملة، ملتحمة بساق متجانسة AB كتلتها m وطولها AB=L ومركزها O. المجموعة قابلة للدوران حول محور ثابت أفقي Δ يمر من النقطة O. نلف على مجرى البكرة خيطا غير مدود وكتلته مهملة ، ويرتبط طرفه الحر بجسم (C) كتلته m' قابل للانزلاق على سطح مائل بزاوية α=30° بالنسبة للمستوى الأفقي (الشكل-1). نأخذ $g=10m.s^{-2}$ ونعتبر أن الاحتكاكات مهملة وأن الخيط لا ينزلق على البكرة.نعطي عزم قصور الساق: $J_\Delta = \frac{1}{12}mL^2$ ، m=450g ،r=5cm ،m'=125g ،L=40cm.

1) نحرر المجموعة عند لحظة t=0 بدون سرعة بدئية.

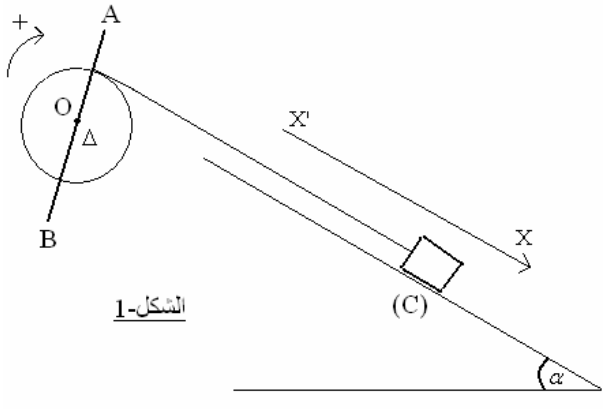
0.5ن 1-1- أوجد تعبير التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ بدلالة m وr وL وT شدة توتر الخيط.

0.75ن 1-2- أحسب تسارع الجسم (C) .

1ن 1-3- حدد السرعة الخطية للطرف A من الساق عندما يكون الجسم (C) قد قطع المسافة d=0,6m.



الشكل-2



الشكل-1

2) نثبت على الطرف B من الساق جسما نقطيا (S) كتلته $m_S = \frac{m}{3}$ فتصبح المجموعة في حالة توازن حيث يكون اتجاه الساق الزاوية θ_0 مع الاتجاه الرأسي (الشكل-2).

1.5ن 2-1- بدراسة توازن المجموعة بين أن $\theta_0 \simeq 6°$.

2-2- نقطع الخيط فينفصل الجسم(C) عن المجموعة (بكرة، ساق،S) ويختل توازنها، فتنجز حركة تذبذبية دورانية حول المحور Δ. نعتبر لحظة قطع الخيط أصلا للتواريخ.

1.5ن 2-2-1- أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل التالي: $\ddot{\theta} + \frac{g}{L}\theta = 0$

0.75ن 2-2-2- أعط التعبير العددي للمعادلة الزمنية للحركة.

III-الـفـيـزيـاء2 (7نقط)

في الطرف العلوي لنابض رأسي صلابته k ولفاته غير متصلة وكتلته مهملة، نثبت جسما صلبا كتلته m=100g ومركز قصوره G. عند التوازن ينطبق G_0 موضع مركز القصور للجسم مع الأصل O لمحور رأسي $(O,\vec{k})$ موجه نحو الأعلى، ويكون النابض منضغطا بالمقدار $|\Delta\ell_0|$. نزيح الجسم عن موضع توازنه نحو الأعلى بمسافة a=2mm ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند لحظة t=0، فينجز حركة تذبذبية رأسية حول موضع توازنه G_0 (الشكل-1). نأخذ $g=10m.s^{-2}$ ونعتبر الاحتكاكات مهملة.

1) الدراسة التحريكية:

0.5ن 1-1- أوجد عند التوازن تعبير $|\Delta\ell_0|$ بدلالة m وk وg.

0.75ن 1-2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن تعبير المعادلة التفاضلية هو: $\ddot{z} + \frac{k}{m}z = 0$.

0.5ن 1-3- علما أن تردد حركة الجسم هو N=10Hz، أحسب الصلابة k للنابض.

0.75ن 1-4- أعط التعبير العددي للمعادلة الزمنية لحركة الجسم.

1ن 1-5- عين التاريخ t_1 للحظة مرور مركز القصور G للجسم لأول مرة من الموضع ذي الأنسوب $z_1 = \sqrt{2}mm$. ما قيمة سرعته عند هذه اللحظة.

2) الدراسة الطاقية:

2-1- نعتبر المستوى الأفقي المار من الأصل O للمحور $(O,\vec{k})$ حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية $E_{pp}=0$، والحالة المرجعية لطاقة الوضع المرنة $E_{pe}=0$ عندما يكون النابض غير مشوه.

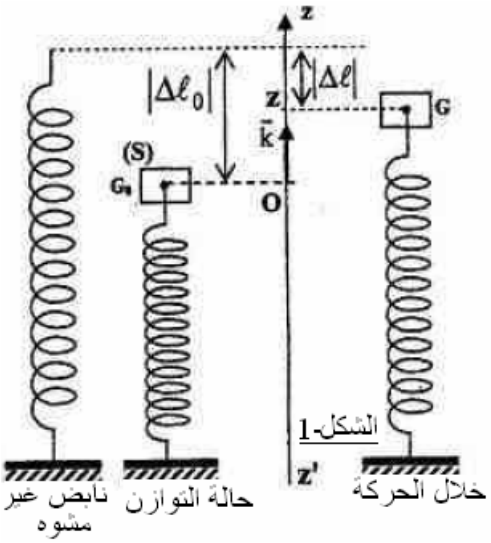
0.75ن 2-1- أثبت أن تعبير طاقة الوضع المرنة للنواس المرن هو: $E_{pe} = \frac{1}{2}k(|\Delta\ell_0| - z)^2$

1.25ن 2-2- أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية E_m للنواس المرن بدلالة k وm و $|\Delta\ell_0|$ و z و $\frac{dz}{dt}$. استنتج أن الطاقة الميكانيكية ثابتة.

3) تغيير الشروط البدئية:

بواسطة جهاز ملائم نرسل الجسم عند لحظة t=0، انطلاقا من موضع توازنه بسرعة بدئية $\overrightarrow{V_0} = -V_0.\vec{k}$ مع $V_0 = 3m.s^{-1}$. علما أن

1.5ن حركة الجسم تذبذبية جيبية وترددها N=10Hz، أوجد قيمة Z'_m وسع الحركة والطور عندأصل التواريخ φ'.



الشكل-1