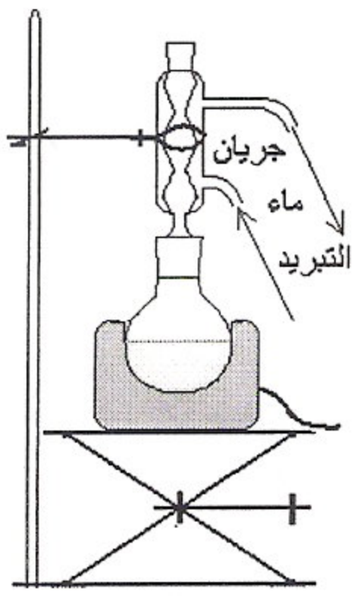
ثا الأمير عبد الله القسنطينة

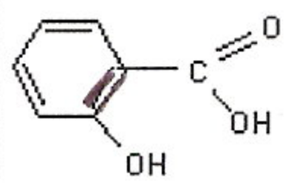
الفرض-3 د-2 مادة ع . الفيزيائية مستوى 2 ع
المدة : 2 ساعة

بتاريخ : 11 – 05 – 2010

1. كيمياء (6 ن)



الزيت العطري للغلطرية المسمى عطر الوثير ، زيت عطري طبيعي ، يستخلص من شجيرة من فصيلة الخلنجيات تنبت في الصين و أمريكا الشمالية ، تسمى اليمامية أو الشاي الأحمر أو شاي كندا . هذه المادة مضادة للالتهاب بامتياز ، مسكنة للألم ، تمتاز برائحة طيبة ، تستعمل في مجال العطارة ، و كنكهة في الأطعمة ، كما تستعمل في المجال الطبي كمرهم جلدي ، ذات مكانة قيمة عند الرياضيين سواء قبل أو بعد بذل أي مجهود .هذا الزيت يتكون أساسا من الإستر **سليسيلات المثيل** ، يحضر حاليا ، لأسباب اقتصادية ، انطلاقا من **حمض سليسيليك** و **الميثانول** .
نضع في حوجلة كتلة $m_1 = 27,6\ g$ من **حمض سليسيليك** ، و حجما $V_2 = 20\ ml$ من **الميثانول** ، ثم نضيف حجما $1\ ml$ من حمض الكبريتيك H_2SO_4 المركز و قليلا من حصى الخفاف ، و نسخن بالارتداد وفق التركيب التجريبي المقابل، فنحصل في النهاية ، بعد الغسل و التصفيق و التقطير ، على كتلة $m_3 = 21\ g$ من **سليسيلات المثيل** . المعطيات : (انظر الجدول)

الاسم	الصيغة نصف المنشورة المستوية	الكتلة المولية بـ (g / mol)	الكتلة الحجمية بـ (g / ml)
حمض سليسيلسك		$M_1 = 138$	---------
الميثانول	H_3C——OH	$M_2 = 32$	$\rho_2 = 0,80$
سليسيلات الميثيل	----------	$M_3 = 152$	---------

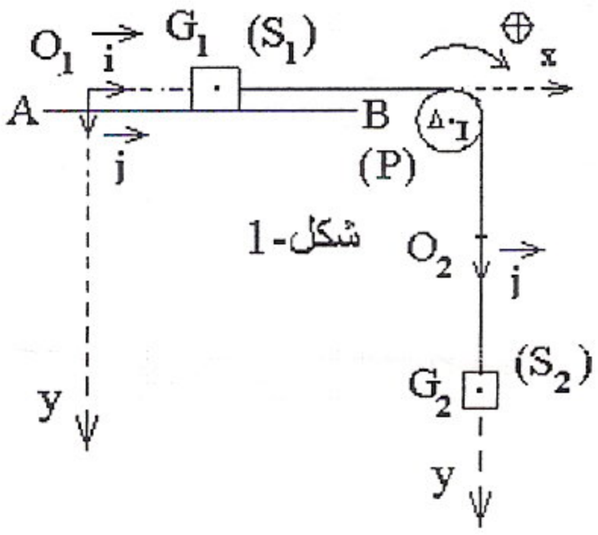
1.75 ن1- اكتب معادلة تفاعل تخليق **سليسيلات المثيل** مستعملا الصيغ نصف المنشورة المستوية ، مع تحديد اسم هذا التفاعل ، و أهم مميزاته .

1.5 ن 2- حدد دور حمض الكبريتيك في هذا التفاعل و هل يؤثر على مردو د التفاعل ، و حدد أهمية التسخين بالارتداد فه .

1.25ن 3- احسب كميات المادة البدئية : n_1 لحمض **سليسيليك** و n_2 **للميثانول** ، و حدد المتفاعل الحدي .

1.5 ن - احسب مردود هذا التفاعل بعد تعريفه .

2. فيزياء (4.5 ن)



شكل-1

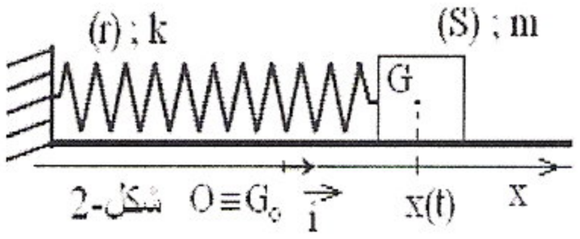
تتكون المجموعة الممثلة في الشكل-1 من :
- جسم صلب (S_1) مركز قصوره G_1 ، و كتلته $m_1 = 0,4\ kg$ قابل للانزلاق على سكة أفقية AB .
- بكرة متجانسة (P) شعاعها $r = 5 . 10^{-2}\ m$ ، قابلة للدوران في مستوى رأسي حول محور ثابت أفقي Δ ، منطبق مع محور تماثلها ، عزم قصورها بالنسبة له J_Δ .
- جسم صلب (S_2) ، مركز قصوره G_2 ، و كتلته $m_2 = 0,2\ kg$.

الجسمان(S_1) و (S_2) مرتبطان بخيط خفيف غير مدود ، يمر دون انزلاق عبر مجرى البكرة (P) .
سرعة الجسم (S_1)، أثناء انزلاقه على السكة AB ، معادلتها : $V(t) = 2\,t + 1\ \ (m/s)$.
نهمل جميع الاحتكاكات ، و نعطي : $g = 10\ m/s^2$.

1.5 ن 1- اعتمادا على معادلة السرعة ، حدد طبيعة حركة (S_1) ، و التسارع a لمركز قصوره G_1 و اكتب المعادلة الزمنية لحركته $x = f(t)$ في المعلم $(O;\vec{i})$ ، علما أن عند $t = 0$ ؛ $x(0) = 0$.

2 ن 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S_1) و (S_2) أوجد الشدتين T_1 و T_2 للقوة المطبقة،على التوالي، من طرف الخيط على (S_1) ، و(S_2) .

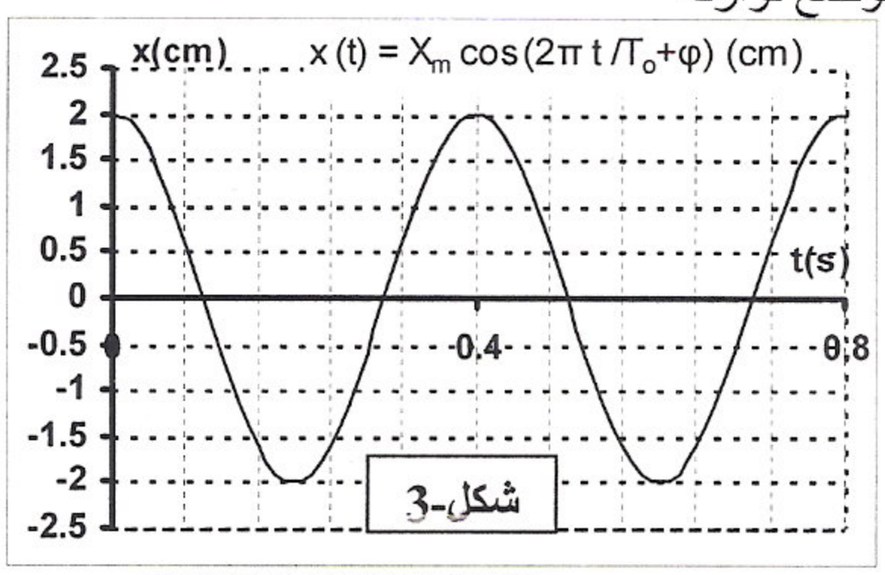
1 ن 3- بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك على البكرة (P) أوجد J_Δ .



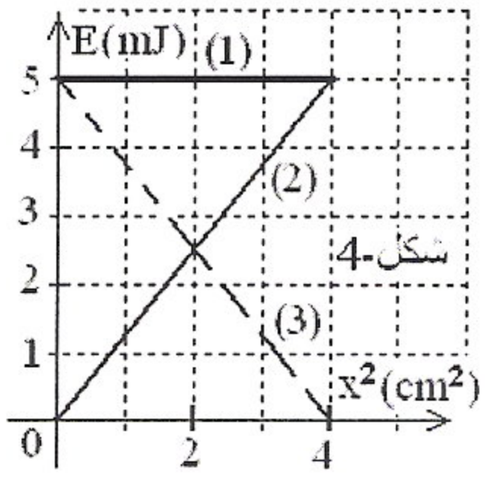
شكل-2

3. فيزياء (5.5 ن)

نعتبر الشكل-2 المنمذج لنواس مرن أفقي ، مكون من جسم صلب (S) كتلته m ، مرتبط بنابض خفيف لفاته غير متصلة صلابته $k = 25\ N/m$ مثبت على نضد هوائي أفقي . نزيح (S) عن موضع توازنه المستقر $O \equiv G_o$ بمقدار X_m، في المنحى الموجب ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية .
نعلم موضع مركز القصور G لـ(S) في المعلم الغاليلي $(O;\vec{i})$ بمتجهة الوضع $\overrightarrow{OG} = x.\vec{i}$ حيث $\vec{i}$ متجهة واحدية ، و نختار موضع التوازن المستقر G_o حيث يكون النابض غير مشوه ، مرجعا لطاقة الوضع المرنة E_{pe} . و نعتبر جميع الاحتكاكات مهملة . الدراسة التجريبية، الحركية و الطاقية ، لهذا المتذبذب أعطت منحنى مخطط المسافات $x = f(t)$ ؛ شكل -3، و منحنيات مخطط الطاقات (1) ، (2) و (3) لطاقة وضعه المرنة E_{pe} ، و طاقته الحركية E_C ، و طاقته الميكانيكية E_m شكل-4.



شكل-3



شكل-4

0.75 ن 1- اجرد القوى المطبقة على (S) أثاء حركته ، و مثلها على الشكل-2 بدون سلم .

1.5 ن 2- بين بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S) أثناء حركته ، أن المعادلة التفاضلية لحركته تعبيرها : $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$ مع تحديد الثابتة ω_o بدلالة k و m و تعريفها .

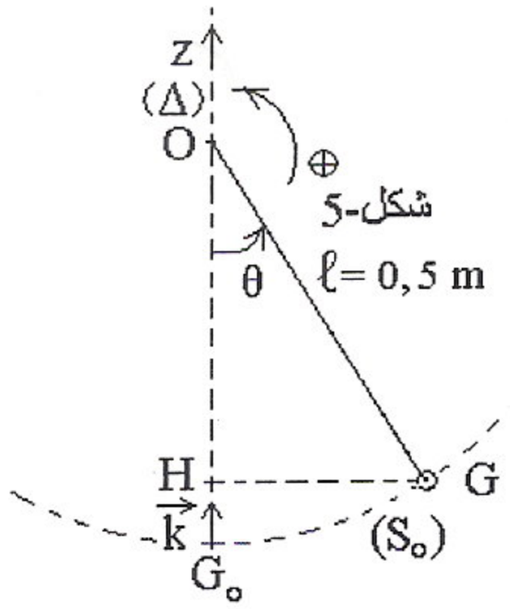
1,5 ن 3- الحل لعام لهذه المعادلة التفاضلية تعبيره $x(t) = X_m.\cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ يمثله الشكل-3 .
أوجد اعتمادا على هذا الشكل المقادير : X_m ، φ و T_o ، و استنتج m بعد تعريف T_o .

0.25 ن 4- أعط تعبير طاقة الوضع المرنة لهذا المتذبذب بدلالة k و x^2 .

1,5 ن 5- بين أن ط . الميكانيكية E_m تنحفظ خلال الزمن ، و استنتج تعبير E_C بدلالة k ، X_m^2 ، و x^2

1.0ن 6- حدد المنحنى الممثل لكل من E_{pe} ، E_c و E_m من بين المنحنيات (1) ،(2) و(3) و احسب E_m .

4 - فيزياء (3 ن)



شكل-5

نعتبر النواس البسيط الممثل في الشكل-5 المكون من كرية نقطية (S_o) كتلتها $m_o = 100\ g$ معلقة بخيط خفيف غير مدود طوله $\ell = 0,5\ m$ مثبت بنقطة O لمحور أفقي Δ، عزم قصور (S_o) بالنسبة له تعبيره $J_\Delta = m_o \ell^2$. نزيح (S_o) عن موضع توازنه المستقر G_o بزاوية صغيرة θ_m ثم نحرره بدون سرعة بدئية فيتذبذب حوله في مستواه الرأسي ، نعلم موضع النواس في لحظة t بالزاوية $\theta = (\overrightarrow{OG_0}; \overrightarrow{OG})$

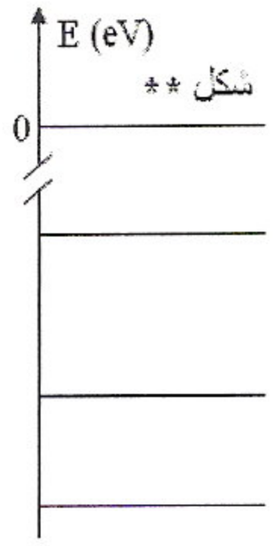
ونضع $\dot{\theta}$ السرعة الزاوية لـ(S_o) في لحظة t ، و $z = \overline{G_0H}$ أنسوبه في نفس اللحظة ، نعتبر المستوى الأفقي المار من G_o مرجعا لطاقة الوضع الثقالية Ep_p ، نهمل جمع الاحتكاكات و نعطي : $g = 10\ m/s^2$

1 ن 1- أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية E_m لهذا النواس بدلالة θ ، $\dot{\theta}$ ، m_o ، g و ℓ في حالة الزوايا الصغيرة حيث نقبل التقريب : $\sin\theta \approx \theta$ (rad) و $\cos\theta \approx 1 - \frac{\theta^2}{2}$ (rad) .

1.5ن 2- بين أن E_m تنحفظ خلال الزمن ، و استنتج المعادلة التفاضلية لحركة النواس .

0.5 ن3- احسب الدور الخاص T_o لهذا النواس .

5- فيزياء (3 ن)



شكل **

يحتوي الهواء الجوي على جزيئات ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2 في حالة الاستقرار عند المستوى الطاقي الأساسي E_o . أثناء تحليل الهواء الجوي تم إرسال إشعاع ضوئي فوق بنفسجي UV طول موجته $\lambda_1 = 214\ nm$ ، صادر عن مصباح لبخار الزنك Zn على الجزيئات SO_2 للهواء ، في مستواها الأساسي E_o ، فانتقلت إلى المستوى الطاقي E' ، و بما أن هذه الحالة الأخيرة لـ SO_2 غير مستقرة ، فإن الجزيئة SO_2 تفقد إثارتها بسرعة منتقلة إلى مستوى E'' مخالف لـ E_o ، باعثة لإشعاع ضوئي فوق بنفسجي UV ، طول موجته λ_2 أكبر من طول الموجة λ_1 لإشعاع الإثارة .

يمثل الشكل ** المقابل المخطط المبسط لمستويات الطاقة للجزيئة SO_2 دون اعتبار للسلم ؛

نعطي : $h = 6,63.10^{-34}\ J.s$; $C = 3.10^8\ m.s^{-1}$; $1\ eV = 1,6.10^{-19}\ J$

0.25 ن 1- أعط الاسم العام لمستويات الطاقة E' و E'' .

0.75 ن 2- انقل الشكل** ، و حدد عليه ، مع التعليل ، اعتمادا على نص الموضوع ، المسويات الطاقية E_o ، E' و E'' .

3- دراسة الانتقال الطاقي بين المستويين E_o و E' .

0.75 ن 3-1 حدد ، معللا جوابك ، هل الانتقال الطاقي للجزيئة SO_2 من E_o إلى E' يقابل الانبعاث أم الامتصاص للطاقة الضوئية ، و مثل على الشكل ** هذا الانتقال الطاقي بسهم نرمز له بالرقم (1) .

0.5 ن 3-2 أعط التعبير الحرفي للطاقة ΔE_1 المقابلة لهذا الانتقال الطاقي من E_o إلى E' ، بدلالة معطيات النص ، و احسب قيمته بالوحدة eV .

4- دراسة الانتقال الطاقي بين المستويين E' و E'' : خلال هذا الانتقال تتبادل SO_2 مع الوسط الخارجي طاقة : $\Delta E_2 = 3,65\ eV$.

0.25 ن 4-1 مثل ، على الشكل** ، هذا الانتقال الطاقي بسهم نرمز له بالرقم (2) .

0.5 ن 4-2 أوجد ، بالوحدة nm ، طول الموجة λ_2 للإشعاع المنبعث خلال هذا الانتقال ، و حدد هل ينتمي بالفعل إلى المجال UV علما أن طول موجة المجال UV هو : $\lambda_{UV} < 400\ nm$.

☑ تنبيه هام : بالنسبة للتمرينين **فيزياء-5** و **فيزياء - 4** أجب بالاختيار على أحدهما فقط .