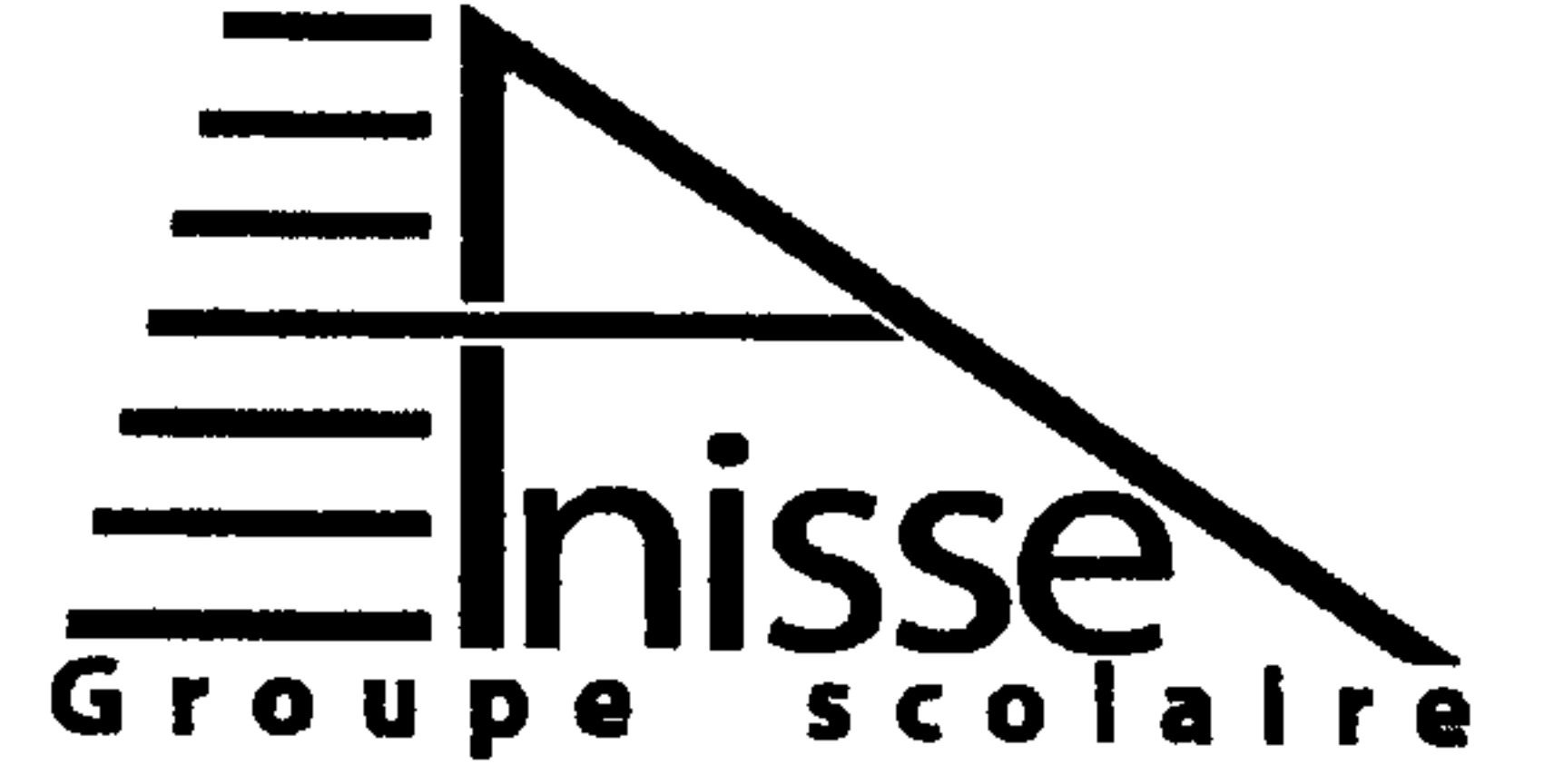


17/05/2012

مادة الفيزياء والكيمياء



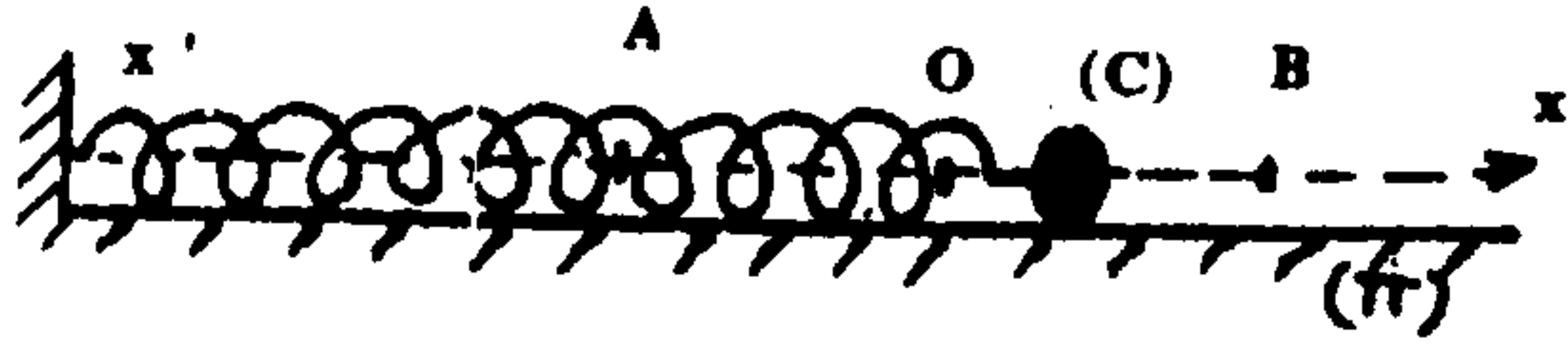
الثانية باك ع-ر-ب

الأسدوس الثاني

مدة الإنجاز: 2h00

مراقبة مستمرة رقم 2

تمرين 1 (6نقط)



نعطي $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ونهمل جميع الاحتكاكات.
يتكون نواس مرن أفقي من نابض ذي لفات غير متصلة صلابته K وكتلته مهملة،
أحد طرفيه ثابت بينما الطرف الآخر ثبت به جسم صلب (C)، ذو أبعاد صغيرة،
كتلته $m = 0,2 \text{ kg}$ وموضوع على مستوى أفقي (π) .

في حالة توازن النواس يكون النابض غير مشوه ويكون الجسم (C) بالنقطة O أصل المحور $x'x$ المطابق لمحور النابض. نزيح الجسم (C) وفق اتجاه محور النابض، ثم نحرره بدون سرعة فنلاحظ أنه ينجز تذبذبات جيبية بين نقطتين A و B حيث $AB = 8 \text{ cm}$. (أنظر الشكل أعلاه).
I-1 أوجد، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن (الذي يجب كتابة نصه المعادلة التفاضلية لحركة الجسم (C)).
I-2 أكتب تعبير الدور الخاص T_0 بدلالة m و K .

1
0.50

2-2 نريد أن ينجز هذا النواس 10 تذبذبات في

المدة $\Delta t = 10 \text{ s}$ ، استنتج قيمة الصلابة K للنابض.(3) أوجد المعادلة $v = f(t)$ لسرعة الجسم (C) بدلالة

الزمن علما أن أصل التواريخ هو لحظة مرور الجسم (C)

بالموضع (A) ثم استنتج الطاقة الحركية القصوى للنواس.

II - نستعمل النابض السابق في لعبة للأطفال (المثلة

على الشكل جانبه) وذلك لإرسال قذيفة صغيرة من

البلاستيك كروية الشكل، كتلتها m' بسرعة $v_0 = 2,5 \text{ m.s}^{-1}$ من نقطة E ترتفع عن سطح حلبة اللعبةبـ $h = 0,5 \text{ m}$. يُكوّن محور النابض الزاوية α معالمستوى الأفقي. الزاوية α قابلة للضبط بين 10° و 80° .

على الحلبة وفي المستوى الرأسى (Ox, Oy) يوجد جهاز الإستقبال R للقذيفة طوله $L = 0,5 \text{ m}$ والذي يأخذ دائما وضعاً رأسياً. (توجد الحلبة في مستوى أفقي).

0.50

1

(1) I-1 بين أن معادلة مسار القذيفة في المعلم (Ox, Oy) هي : $y = -0,8 \frac{x^2}{\cos^2 \alpha} + x \tan \alpha + 0,5$

1

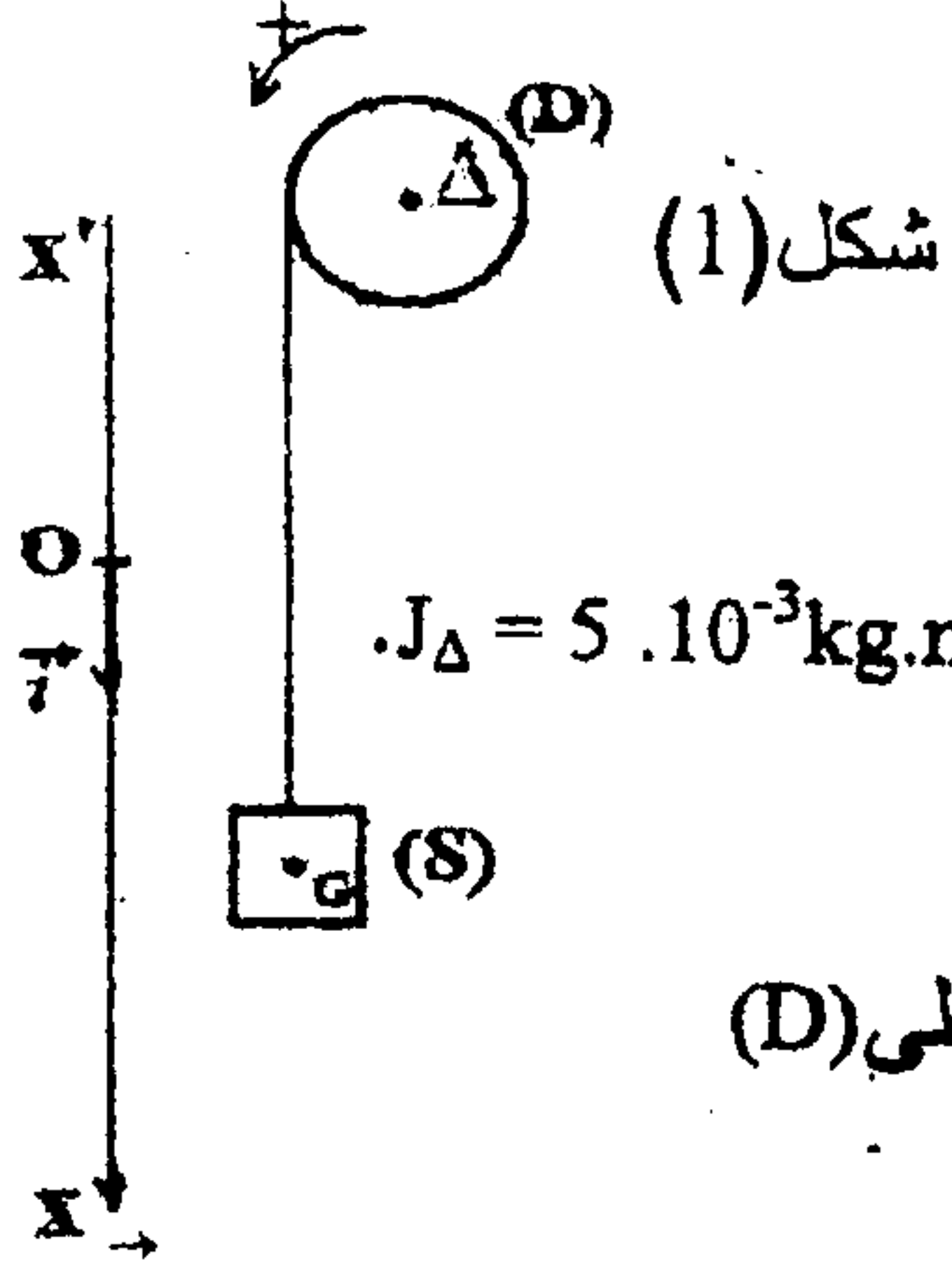
I-2 في حالة $\alpha = 30^\circ$ و $OS = x_s = 0,3 \text{ m}$ ، هل يستقبل الجهاز القذيفة أم لا؟ علل جوابك.

1

(2) نريد للقذيفة أن تسقط على جهاز الإستقبال الذي يوجد على مسافة $OS = x_s = 0,5 \text{ m}$ ، يتحقق ذلك بالنسبة لزاويتين α_1 و α_2 ، أوجد قيمتي α_1 و α_2 .

1

نعطي : $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$



شكل (1)

يُعطى $g=10\text{m.s}^{-2}$

1 - تتكون المجموعة الممثلة في الشكل (1) من :

- قرص (D) متجانس كتلته $m_1=1\text{kg}$ و شعاعه $r=10\text{cm}$ قابل للدوران حول

محور (Δ) أفقي ثابت يمر من مركزه. عزم قصور (D) بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_\Delta = 5 \cdot 10^{-3}\text{kg.m}^2$.

- جسم صلب (S) مركز قصوره G و كتلته $m=128\text{g}$ مثبت بخيط غير ممدود ذي

كتلة مهملة و ملفوف حول (D).

نعتبر، خلال الحركة، أن الخيط لا ينزلق على (D) و أن قوى الاحتكاك المطبقة على (D)

مكافئة لمزدوجة مقاومة عزمها M ثابت.

في لحظة $t_0=0$ نعتبرها أصلا للتواريخ، نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية حيث أفصول G في المعلم $(0, i)$

هو $x_0=-40\text{cm}$ ، فيصبح (S) في حركة إزاحة مستقيمة متغيرة بانتظام تسارعها $a=2\text{m.s}^{-2}$.

1.1 - اكتب المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة (S). استنتج معادلة السرعة $v(t)$ للجسم (S).

1.2 - حدد، معللا جوابك، طبيعة حركة (D). احسب تسارعها الزاوي $\ddot{\theta}$.

1.3 - بين أن تعبير العزم M هو $M = J_\Delta \ddot{\theta} - mr(g-a)$. احسب قيمة M.

1.4 - في اللحظة $t_1=0,24\text{s}$ ينقلت الخيط عن (D) فينجز هذا الأخير n دورة قبل أن يتوقف.

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على (D) احسب قيمة n.

2 - نثبت القرص (D) على الطرف B لساق AB متجانسة (شكل 2) كتلتها $m_2=1,5\text{kg}$ و طولها $L=AB$

تكون المجموعة {قرص، ساق} نواسا وازنا مركز قصوره G' قابل للدوران حول محور (Δ') أفقي ثابت يمر

من A. عزم قصور المجموعة بالنسبة للمحور (Δ') هو J_Δ .

نضع $\ell=AG'$

نزيع النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية θ_m ثم نحرره بدون

سرعة بدئية، فينجز حركة تذبذبية حول هذا الموضع.

نعتبر الاحتكاكات مهملة و المستوى الأفقي الذي يشمل O أصل المعلم

$(0, \vec{k})$ مرجعا لطاقة الوضع الثقالية و $\dot{\theta}$ السرعة الزاوية للنواس

عند مروره من موضع استتالته الزاوية θ .

2.1 - أوجد تعبير E_m الطاقة الميكانيكية للنواس في حالة التذبذبات

الصغيرة بدلالة: θ و $\dot{\theta}$ و J_Δ و m_1 و m_2 و ℓ و g . ثم بين أن

المتذبذب توافقي في هذه الحالة. نأخذ $1-\cos\theta \approx \frac{\theta^2}{2}$.

2.2 يمثل الشكل (3) منحنى تغيرات E_p طاقة الوضع الثقالية

للنواس بدلالة θ^2 مربع الأفصول الزاوي في حالة

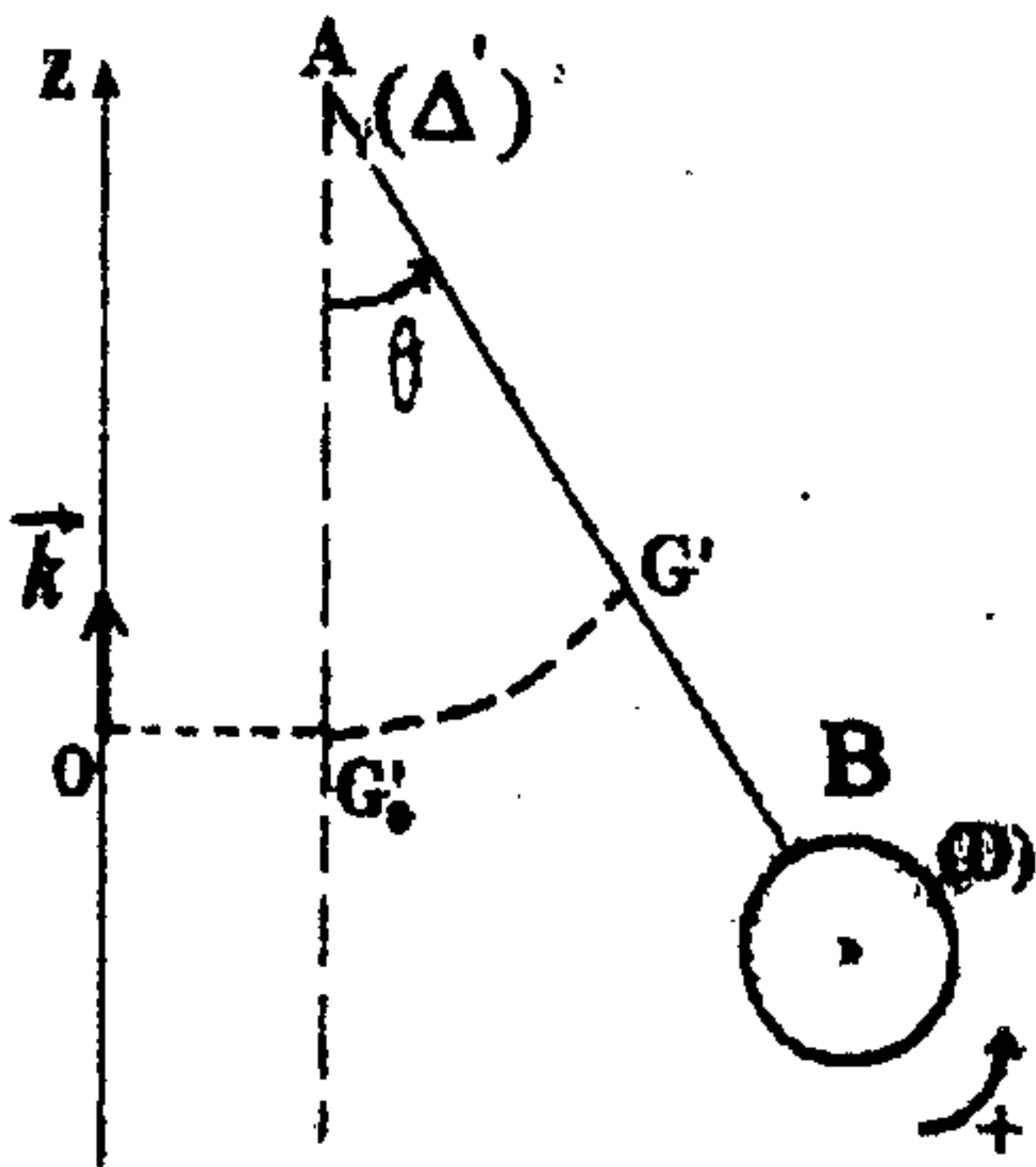
التذبذبات الصغيرة.

أ - أوجد قيمة $\ell=AG'$.

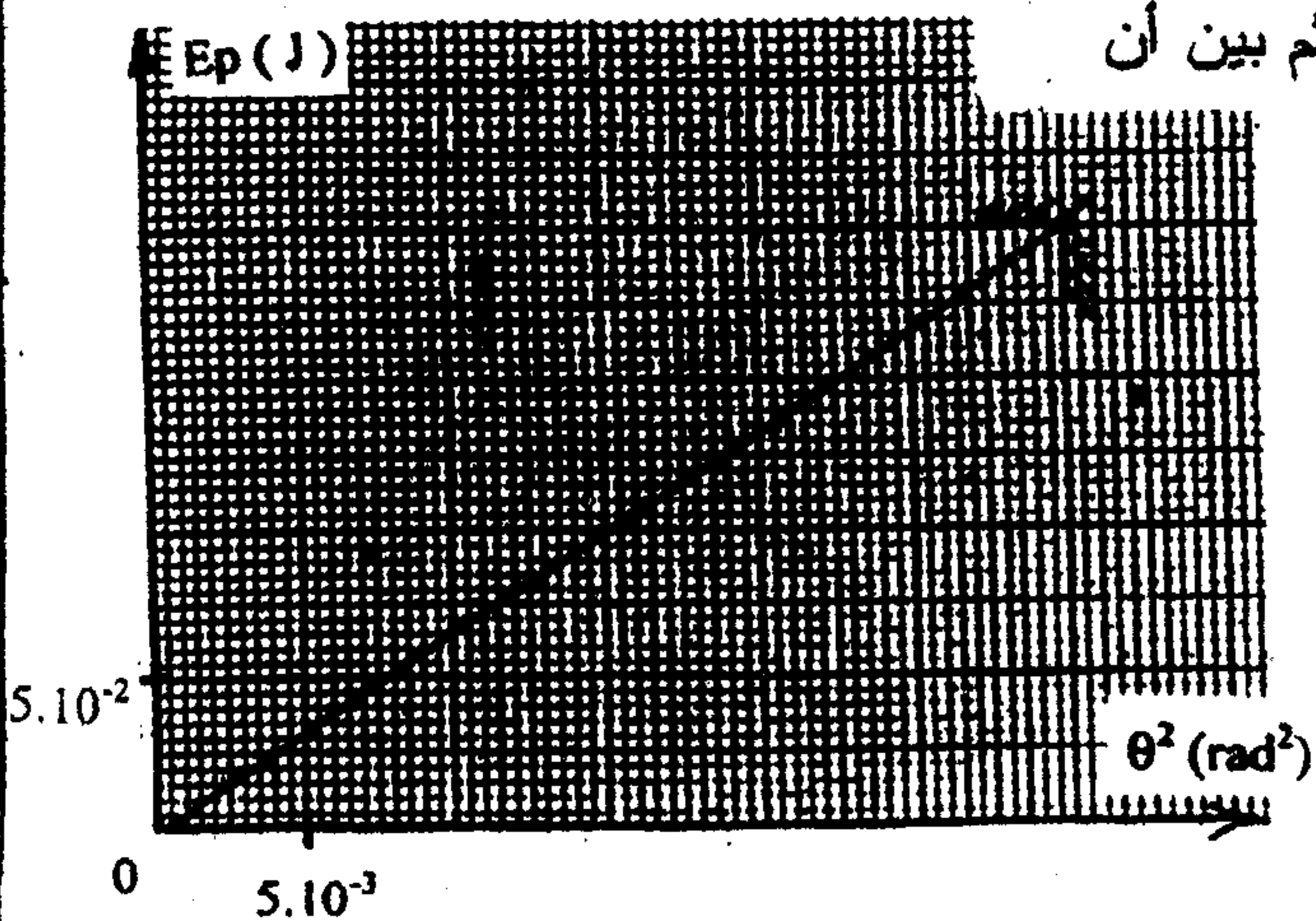
ب - حدد قيمة E_c الطاقة الحركية للنواس

عندما تكون $\theta = (\theta_m/2)$.

شكل (3)



شكل (2)



التقط

1

0,50

1

1

1,5

1

1

كيمياء - 6 نقط

ندخل في قارورة 11.41 mL من حمض الميثانويك HCOOH و 17.48 mL من الإيثانول C₂H₅OH نضيف إلى الخليط بضع قطرات من حمض الكبريتيك المركز. نسخن الخليط خلال ساعة كاملة حتى يحصل التوازن ونحدد في هذه الحالة حجم الأستر فنجد $V_{ester} = 16 \text{ mL}$.

- 1- اكتب معادلة تفاعل الأسترة ثم حدد اسم الأستر المتكون. 0.5
- 2- حدد بوحدة المول تركيب الخليط في بداية التفاعل. 0.5
- 3- حدد كمية مادة الأستر المتكون. 0.5
- 4- حدد نسبة التقدم النهائي للتفاعل. 0.5
- 5- استنتج تركيب الخليط عند التوازن. 1
- 6- حدد مردود التفاعل. 0.5
- 7- احسب K ثابتة التوازن. 1
- 8- ما دور حمض الكبريتيك؟ 0.5
- 9- عند التوازن نضيف إلى الخليط 0.2 mol من الإيثانول ، احسب Q خارج التفاعل ثم استنتج منحنى تطور المجموعة. 1
- 10- أوجد تركيب الخليط عند حصول التوازن الجديد. 1

معطيات

الماء	الأستر	الإيثانول	حمض الميثانويك	
18	74	46	46	الكتلة المولية (g/mol)
1	0.925	0.79	1.21	الكتلة الحجمية (g/mL)