

التمرين الأول:

جسم صلب (S) كتلته $m = 200g$ يمكنه الانتقال على سكة (A O B) موجودة في مستوي شاقولي وتتشكل من جزئين .
* جزء مستقيم (A O) قوى الاحتكاك فيه مهملة .

* جزء مستقيم (O B) يصنع مع المستوي الأفقي زاوية α حيث $(\sin \alpha = 0.1)$ و الاحتكاكات تكافئ قوة وحيدة شدتها f .

1 - لقذف الجسم صلب (S) نستخدم نابض مرن طول وهو فارغ (L) و ثابت مرونته $K = 320 N/m$ ، أحد طرفيه مثبت بحامل إلى النقطة (A) و الطرف الآخر حر. نضغط على النابض بواسطة الجسم (S) مقدار (x_0) من الموضع C إلى الموضع D ثم نحرر الجملة . عند عودة النابض إلى طوله الأصلي تكون سرعة الجسم $v_c = 8 m/s$. انظر الشكل .
أ / أحسب مقدار الانضغاط (x_0) .

ب / يصل الجسم إلى النقطة (O) بنفس السرعة التي اكتسبها لحظة انفصاله عن النابض ، لماذا ؟

2 - يواصل الجسم حركته على الجزء (O B) ، تجهيز مناسب يمكننا من رسم مخططي تغيرات كل من الطاقة الحركية E_c والطاقة الكامنة E_{pp} للجملة (جسم + أرض) بدلالة الزمن بين اللحظتين $(t_0 = 0)$ عند الموضع (O) و $(t_4 = 4 s)$ عند الموضع (B) ، نعتبر مرجع قياس الطاقة الكامنة الثقالية $E_{ppB} = 0$ المستوى الأفقي المار بالنقطة (O).
أ / ماذا يمثل كل من المخططين (1) و (2) ؟ علل.

ب / بالاعتماد على المخططين : ① بين مع التبرير شكل الطاقة للجملة في اللحظتين : $(t_2 = 2 s)$ و $(t_4 = 4 s)$.

② عين المسافة القصوى التي يقطعها الجسم على الجزء (O B) .

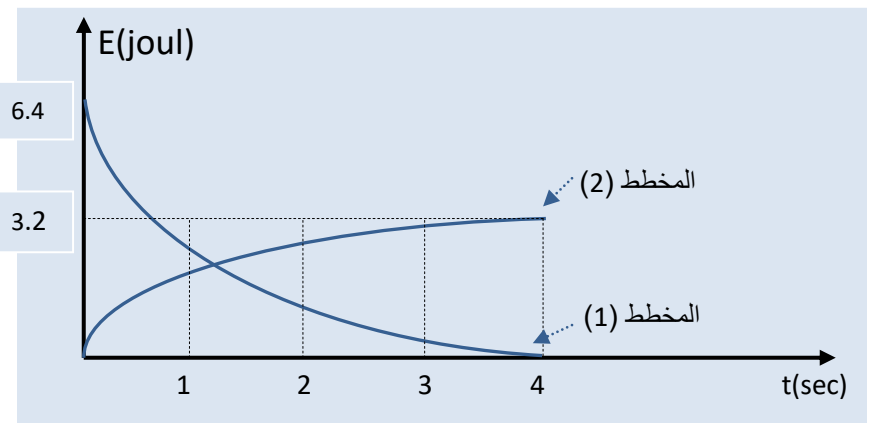
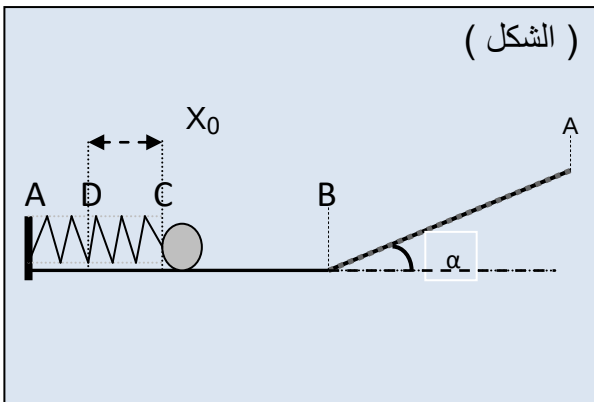
ج / أكمل الجدول المقابل :

t (sec)	0	1	2	3	4
E_c (joul)					
E_{pp} (joul)					
$E_c + E_{pp}$					

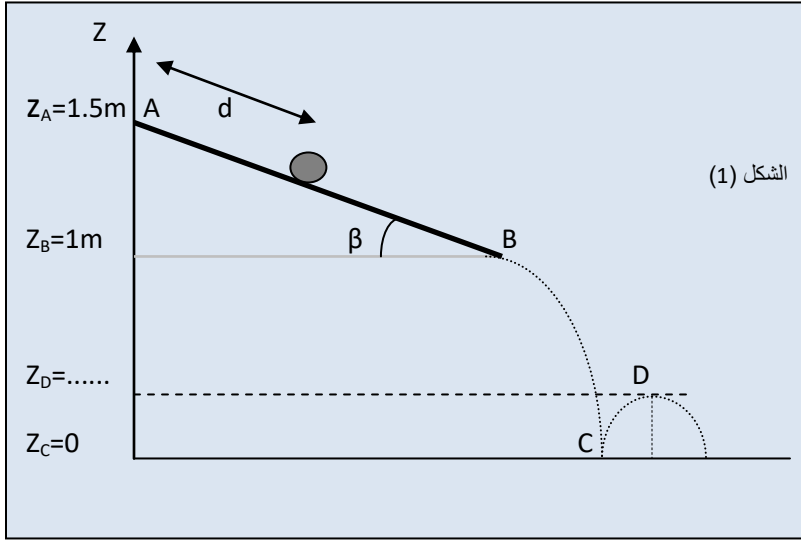
د / برر وجود قوى الاحتكاك f . ثم أحسب قيمتها.

تعطى قيمة الجاذبية الأرضية : $g = 10 N/kg$

(الشكل)

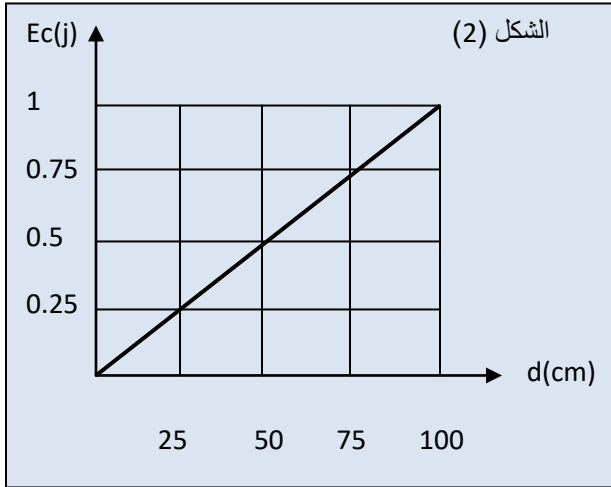


التمرين الثاني: خاص بـ 2: ع ت ج



نترك كرة معدنية كتلتها $m = 400 \text{ g}$ كما في الشكل (1) تنتقل على مستوى مائل عن الأفق بزاوية $\beta = 30^\circ$ حيث تنطلق الكرة من الموضع A دون سرعة ابتدائية متجهة إلى الموضع M تحت تأثير ثقلها وقوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة ومعاكسة لجهة الحركة، المنحنى الممثل في الشكل (2) يمثل $E_c = f(d)$ تغيرات الطاقة الحركية بدلالة المسافة المقطوعة $d = A M$.

① مثل القوى المؤثرة على الكرة في الجزء A B. وأحسب طول الجزء A B.



② مثل الحصيلة الطاقوية لجملة (جسم + أرض) بين الموضعين A و M.

③ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة اوجد عبارة الطاقة الحركية E_c بدلالة

$$f, g, m, \beta, d$$

④ اعتمادا على المنحنى في الشكل (2) أوجد ما يلي:

أ / شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

ب / سرعة الكرة في الموضع B.

⑤ ماهي سرعة الكرة عند وصولها الموضع C ؟

⑥ عند اصطدام الكرة بالأرض يحدث ضياع طاقي مقداره ΔE_c وترتد الكرة من الموضع C متجهة للموضع D كما هو

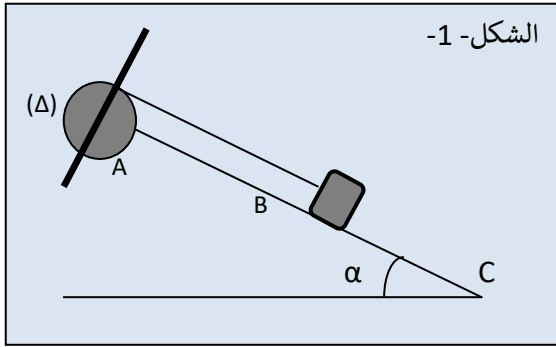
موضح في الشكل (1). إذا كانت سرعة الارتداد $V_{C'}$ في الموضع C هي : $V_{C'} = 0.8 V_C$.

أ / ماهو مقدار الضياع الطاقي ΔE_c ؟

ب / إذا علمت أن السرعة عند الموضع D هي : $V_D = 1.8 \text{ m/s}$ ماهو الارتفاع الذي تبلغه الكرة Z_D ؟

يعطى : $g = 10 \text{ N / kg}$

التمرين الثاني: خاص بـ 2 ر، 2 ر



بكرة نصف قطرها $R = 6c \text{ m}$ وعزم عطالتها بالنسبة لمحور دورانها (Δ) المار من مركزها هو (J_0) ، يمكنها الدوران حول محورها (Δ) الأفقي الثابت دون احتكاك. يلحم على امتداد أحد أقطارها ساق طولها $L = 20c \text{ m}$ وكتلتها $M = 200 \text{ g}$ بحيث ينطبق مركزها بمركز البكرة.

يلف خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط على محز البكرة و يحمل في نهايته الأخرى جسما (S) كتلته $m = 100 \text{ g}$ يمكنه الانزلاق على مستوي مائل $(A C)$ زاوية ميله عن الأفق $\alpha = 30^\circ$.

الجزء $(A B)$ من المستوي المائل أملس أما الجزء $(B C)$ فيخضع فيها الجسم (S) لقوة احتكاك ثابتة f (أنظر الشكل - 1). يبدأ الجسم حركته من الموضع (A) وعند وصوله الموضع (B) ينقطع الخيط.

إن دراسة تغيرات سرعة الجسم (S) بدلالة الزمن سمحت برسم البيان $V = f(t)$ (أنظر الشكل - 2).

1/ انطلاقا من البيان :

أ / طبيعة الحركة في كل طور.

ب / المسافة المقطوعة من طرف الجسم (S) في كل طور.

2/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) في كل طور.

3/ مثل الحصيلة الطاقوية لكل من الجسم وجملة (بكرة+ساق) في الطور الأول.

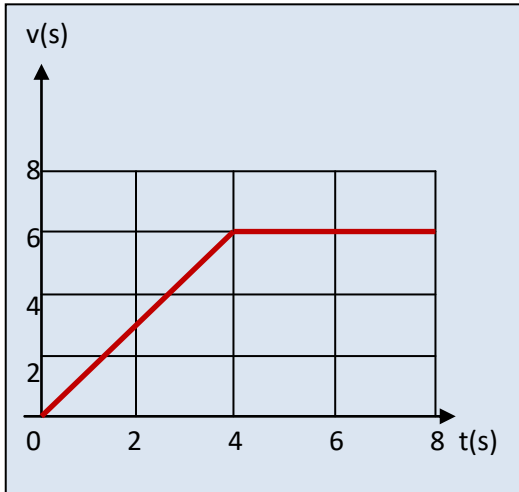
4/ أعط عبارة عزم عطالة الجملة (بكرة+ساق) بالنسبة لمحور الدوران (Δ)

بدلالة : $m, R, g, A B, \alpha, V$. ثم أحسب قيمته.

5/ أحسب عزم عطالة البكرة (J_0) بالنسبة لمحور الدوران (Δ) .

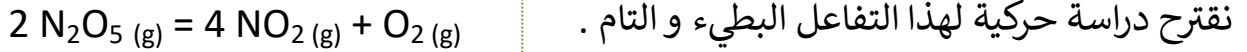
6/ مثل الحصيلة الطاقوية للجسم (S) للطور الثاني باعتبار الجملة هي الجسم ثم استنتج قيمة شدة قوة الاحتكاك f .

يعطى : $g = 10 \text{ N / kg}$ ، يعطى عزم عطالة الساق بالنسبة للمحور (Δ) : $J/\Delta = \frac{1}{12}ML^2$



التمرين الثالث :

في درجة حرارة مرتفعة البنتا أوكسيد ثنائي الأزوت ذو الصيغة : N_2O_5 يتفكك وفق التفاعل البطيء التالي :



نضع N_2O_5 في حوجلة مغلقة حجمها $V = 0.50 \text{ L}$ و في درجة حرارة ثابتة $T = 318 \text{ K}$ بارو متر لقياس تغيرات الضغط P في الحوجلة بدلالة الزمن t .

عند اللحظة $t = 0$ قيس الضغط الابتدائي $P_0 = 463.8 \text{ hpa} = 4.638 \times 10^4 \text{ pa}$ وقيس المقدار $\frac{p}{p_0}$ عند كل لحظة ثم دونت النتائج في الجدول

T(sec)	0	10	20	40	60	80	100
$\frac{p}{p_0}$	1.000	1.435	1.703	2.047	2.250	2.358	2.422

انطلاقا من هذه القياسات تمكنا من تحديد التقدم X لهذا التفاعل بدلالة الزمن.

معطيات : $R = 8.31 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. نفرض أن كل الغازات مثالية و : $n(\text{Gaz}) = n(N_2O_5) + n(NO_2) + n(O_2)$

1/ إذا كانت n_0 كمية (N_2O_5) الابتدائية .

أ / بين أن $n_0 \approx 8,8 \text{ mmol}$

ب / أنشء جدول التقدم لهذا التحول الكيميائي .

ج / أثبت أن $X_{\max} = 4,4 \text{ mmol}$.

2/ لانجاز التتابع الزمني لهذا التفاعل يجب علينا إيجاد العلاقة بين P ، P_0 و X .

أ / بالاستعانة بجدول التقدم أوجد عبارة كمية المادة الإجمالية للغاز n أثناء التفاعل بدلالة X و n_0 .

ب / بين أن علاقة الغاز المثالي تعطى بالعلاقة : $\frac{p}{p_0} = \frac{3x+n_0}{n_0}$

ج / باستعمال نتيجة السؤال (1-ج-) أحسب المقدار $\frac{P_{\max}}{p_0}$ حيث $P_{\max}$ الضغط الأعظمي في الحوجلة عندما يبلغ التفاعل تقدمه الأعظمي .

د / أثبت باستعمال العمود الأخير ($t = 100 \text{ s}$) من جدول القياسات أن المتفاعل N_2O_5 لم ينته .

نتمنى للجميع النجاح إن شاء الله

أسرة الفيزياء

