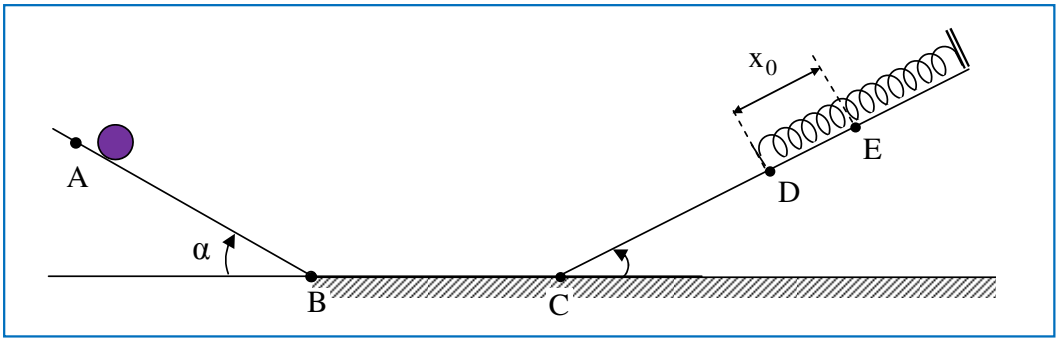
الأستاذ : حمزة حسيني

سلسلة تمارين في مجال الطاقة

التمرين 01:

ندفع بسرعة ابتدائية $v_A = 4m/s$ كرية صغيرة كتلتها $m = 1\ Kg$ من أعلى مستوي مائل أملس يصنع زاوية $\alpha = 30°$ مع المستوي الأفقي . بعد قطعها المسافة $AB = 0.9\ m$ على هذا المستوي تواصل حركتها على مستوي أفقي أملس BC ثم تصعد مستوي مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ و تصطدم في الموضع D بنابض مرن مهمل الكتلة و حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $k = 50\ N/m$ فينضغط بمقدار x_0 عندما تتوقف الكرية في الموضع E (الشكل)

- تهمل كل قوى الاحتكاك و يؤخذ : $g = 10\ m/s^2$.



1- باعتبار الجملة (كرية) :

أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين A و B .

ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة . أحسب سرعة الكرية عند الموضع B

جـ- استنتج سرعتها من الموضع C .

2- إذا علمت أن الكرية تصل الموضع D بسرعة $v_D = 3\ m/s$ ، أوجد المسافة CD .

3- نعتبر الجملة (كرية + أرض + نابض) و المستوي الأفقي المار من D مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية :

أ- مثل على الشكل القوى المؤثرة على الكرية (S) بين الموضعين D و E ثم صنف هذه القوى إلى داخلية أو خارجية .

ب- مثل الحصيلة الطاقوية بين هذه الموضعين D و E ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

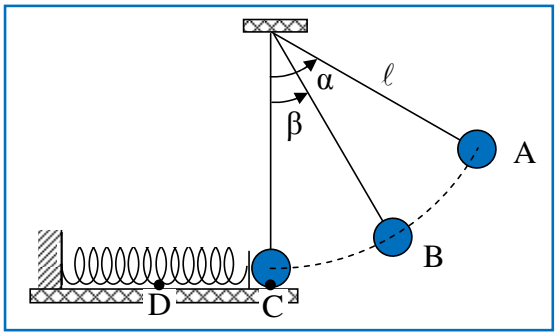
جـ- أحسب مقدار الإنضغاط الأعظمي x_0 الذي يعانيه النابض عندما تتوقف الكرية في الموضع E .

علما أن ارتفاع الموضع E عن المستوي المار من D هو $h_E=16cm$

4- بعد بلوغ العربة الموضع E أين يبلغ النابض أقصى انضغاط له ، تعود العربة باتجاه المستوي المائل AB فتتوقف في موضع F من هذا المستوي . بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (عربة + نابض + أرض) بين E و F أوجد المسافة FB . (نرمز لارتفاع الموضع E عن المستوي BC بـ h'_E)

التمرين 02:

جسم نقطي (S) كتلته $m = 400\ g$ معلق بخيط مهمل الكتلة و عديم الامتطاط طوله $\ell = 40\ cm$. نزيح الجسم عن وضع توزانه بزاوية $\alpha = 60°$ عند الموضع A ثم نتركه بدون سرعة ابتدائية ليمر بالموضع B حيث يصنع زاوية $\beta = 30°$ مع الشاقول (الشكل) . يعطى : $g = 10\ N/kg$ و تهمل كل قوى الاحتكاك .



1- مثل القوى المطبقة على الجسم في الموضع A .

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) بين الموضعين A و B ، و بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة بين هذين الموضعين ، أوجد سرعة الجسم (S) عند الوضع B .

3- استنتج سرعة الجسم (S) عند الوضع C .

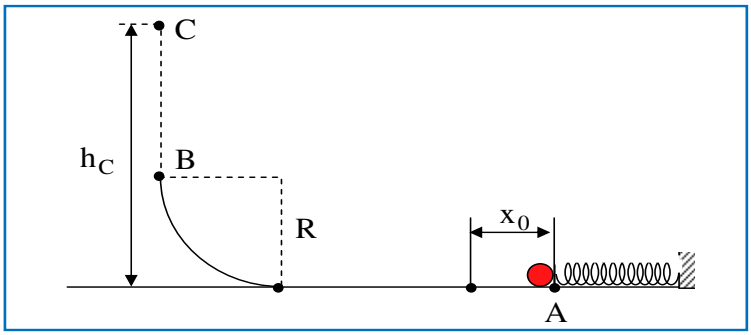
4- عندما يبلغ الجسم (S) الموضع C ينقطع الحبل فيواصل الجسم (S) بعدها حركته على مستوي أفقي ضاغطا نابضا مرنا حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 10\ N/m$ ، ليتوقف في النهاية في الموضع D و يكون النابض عندها عان انضغاطا قدره x_0 .

أ- مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) في موضع كيفي بين C و D .

ب- بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم S + نابض) ، أحسب مقدار انضغاط النابض x_0 عندما يبلغ الجسم (S) االموضع D .

التمرين 03:

نابض مرن أفقي ثابت مرونته $K = 240\ N/m$ ، أحد طرفيه مثبت و طرفه الآخر حر ، بواسطة جسم صلب نعتبره نقطي كتلته $m = 500\ g$ نضغط على هذا النابض بمقدار X_0 ثم نتركه حرا لحاله دون سرعة ابتدائية فينطلق الجسم (S) من الموضع A وفق مسار مستقيم ثم مسار دائري نصف قطره $R = 1\ m$ و عند بلوغه الموضع B أعلى المسار الدائري يواصل حركته في الهواء باتجاه الموضع C الموافق لأقصى ارتفاع يبلغه الجسم (S) (الذروة) كما مبين في الشكل الآتي ، تهمل كل قوى الاحتكاك و يعطى : $g = 10\ m/s^2$.

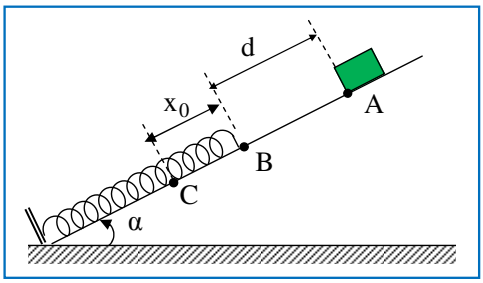


1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم S + أرض + نابض) بين الموضعين A و B أوجد المقدار X_0 الذي يجب أن يضغط به النابض حتى يبلغ الموضع B بسرعة $v_B = 10\ m/s$.

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على نفس الجملة السابقة (جسم S + أرض + نابض) بين الموضعين A و C أوجد h_C أقصى ارتفاع يبلغه الجسم S بالنسبة للأرض

التمرين 04:

من موضع A أعلى مستوي مائل يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ نترك بدون سرعة ابتدائية جسم نقطي (S) كتلته $m = 200\ g$ يتحرك على المستوي المائل دون أي احتكاك ، و عند بلوغه الموضع B يصطدم بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته K ، فينضغط هذا النابض بمقدار $x_0 = 20\ cm$ لتوقف عندها الجسم (S) في الموضع C (الشكل) .



تهمل كل قوى الاحتكاك و يعطى : $g = 10\ m/s^2$ ، $AB = d = 0.4\ m$.

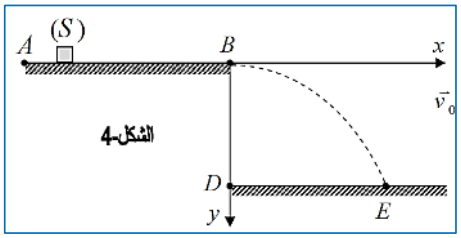
بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم S + نابض) أوجد :

1- سرعة اصطدام الجسم (S) بالنابض .

2- ثابت مرونة النابض .

التمرين 05:

نقذف في اللحظة $t = 0$ جسما صلبا (S) نعتبره نقطة مادية كتلتها $m = 400g$ على مستوي أفقي بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ من النقطة A نحو النقطة B حيث $AB = 1.4m$. يخضع الجسم (S) أثناء حركته لقوى احتكاك تكافئ قوة معاكسة لجهة الحركة وثابتة الشدة $\vec{f}$. نعتبر أن $g = 10N/Kg$



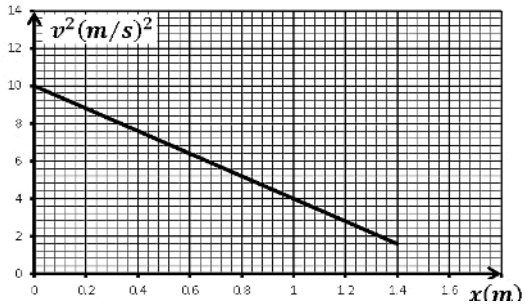
الشكل-4

1- مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S) أثناء حركته من النقطة A نحو النقطة B .

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3- بين أن: $v^2 = {v_0}^2 - \frac{2f}{m}x$ حيث x هي المسافة التي يقطعها الجسم على المسار (AB) .

4- المنحنى يمثل تغيرات v^2 بدلالة x .



- استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_0 وشدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.
- اوجد v_B سرعة الجسم عند وصوله الى النقطة B بيانيا وحسابيا .

5- يغادر الجسم (S) المستوي الافقي AB في النقطة B بسرعة $\vec{v}_B$ ليسقط في الموضع E حيث : $\overline{BD} = 0.5m$.

- احسب سرعة الجسم (S) في الموضع E .
- احسب المسافة DE علما أن الجسم أثناء سقوطه استغرق زمن قدره $t = 0.316s$.