التمرين 01:

جسم صلب (S) كتلته m ينطلق من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليتحرك بحركة انسحابية على مستوي مائل يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ليصل إلى الموضع D انظر **شكل -1-** (نهمل جميع الاحتكاكات) .**يعطى:** $\beta = 30°$ ، $g = 10N/kg$

1- مثل القوى المؤثر على الجسم (S) أثناء الحركة.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم+أرض) بين الموضع A وموضع كيفي على المسار AB.

3- اكتب عبارة الطاقة الكامنة Epp بدلالة: Epp_A ، v^2 و m.

4- بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني $Epp = f(v^2)$ خلال الانتقال AB.(**شكل -2-**)

أ- اكتب المعادلة الرياضية للبيان $Epp = f(v^2)$.

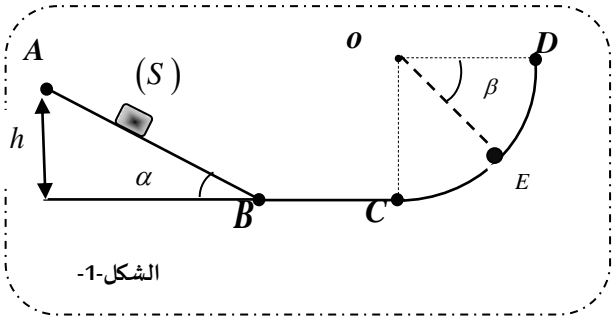
ب- بالمطابقة بين العلاقة البيانية والعلاقة النظرية في السؤال(3) أوجد:

- الطاقة الكامنة Epp .
- السرعة v_B.
- كتلة الجسم m .
- الارتفاع h .
- المسافة AB.

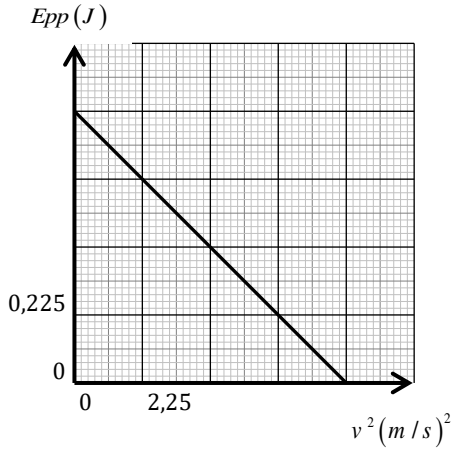
5- يواصل الجسم حركته على المستوي الأفقي BC بسرعة ثابتة ثم المسار الدائري CD إلى أن يتوقف عند الموضع D .

أ- احسب نصف قطر المسار الدائري R .

ب- احسب السرعة.



الشكل-1-

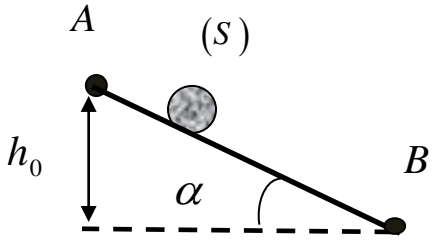


merazga-laid

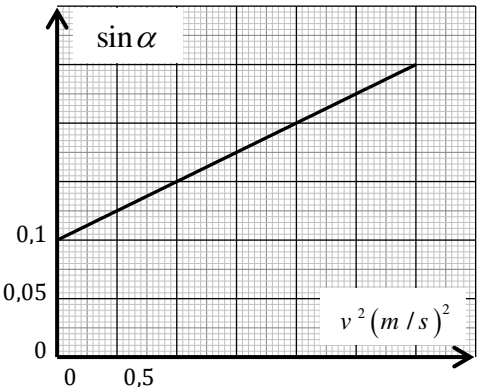
التمرين 02:

نترك جسما (S) كتلته $m = 200g$ ينزلق على مستوي يميل على الأفق بزاوية α ابتداءا من الموضع A بدون سرعة ابتدائية .

- نعتبر قوى الاحتكاك تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ شدتها ثابتة وعاكسة لجهة الحركة.
- نغير في كل مرة قيمة الزاوية α ونسجل السرعة v عند الموضع B وفق المسار $AB = d$. **يعطى:** $g = 10N/kg$
- نمثل منحنى تغيرات $\sin\alpha$ بدلالة مربع السرعة v^2 فنحصل على البيان **شكل-2-**



شكل -1-



شكل -2-

1- اكتب معادلة البيان $\sin\alpha = f(v^2)$.

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B وباعتبار الجملة (جسم+أرض):

- بين أن: $\sin\alpha = \frac{v_B^2}{2d} + \frac{f}{mg}$

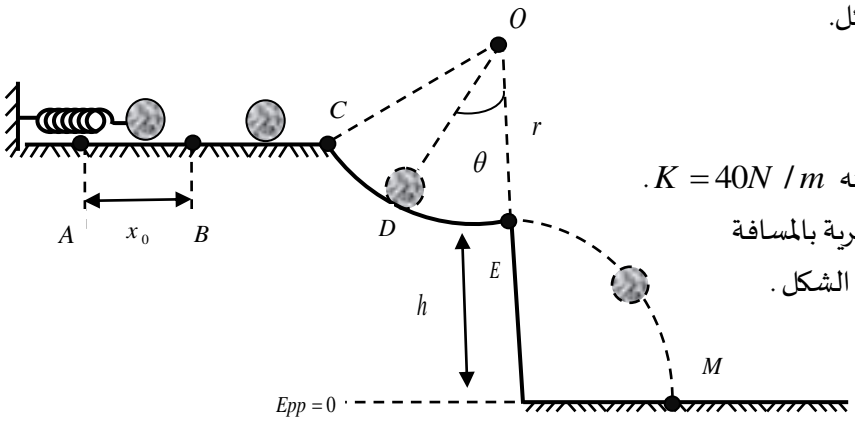
3- احسب المسافة المقطوعة d على طول المستوي المائل.

4- احسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

التمرين03 :

نضع كرية كتلتها $m = 100g$ ملامسة لنابض ثابت مرونته $K = 40N/m$.

عند الموضع B يمثل وضعراحة النابض ، ثم نضغط الكرية بالمسافة $x = AB = 5cm$ ثم نتركها لحالها من الموضع B كما في الشكل .



الجزء AB :

نهمل الاحتكاك في هذا الجزء AB.

1 – مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية في الموضع A.

2 – مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (**كرية +نابض**) بين الموضعين A و B ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3 – احسب سرعة الكرية عند الموضع B.

4 – هل يمكن اعتبار الجملة معزولة طاقويا بين A و B ؟ علل .

الجزء BC :

تتحرك الكرية على المسار الخشن $BC = 50cm$ ، حيث نمذج قوى الاحتكاك بقوة وحيدة معاكسة لجهة الحركة شدتها $f = 0,1N$.

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية بين B و C.ثم احسب عملها .

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أحسب سرعة الكرية v_C عند الموضع C .

الجزء CE:

تنتقل الكرية من النقطة C عبر مسار دائري أملس نصف قطره r الى النقطة E .

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية عند الموضع D .

ثم بين ان : شدة قوة رد الفعل هي $R = -P.\cos\theta$ وعملها $W(\vec{R}) = 0$ في المسار CE.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (**كرية**) بين الموضعين C و E وأكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3- إذا علمت أن الكرية وصلت الى الموضع E بسرعة $v_E = 4m/s$ ، احسب قيمة نصف قطر المسار r .

***الجزء EM :**

تغادر الكرية المسار الدائري من النقطة E الى النقطة M . **يعطى** $h = 4,2m$.

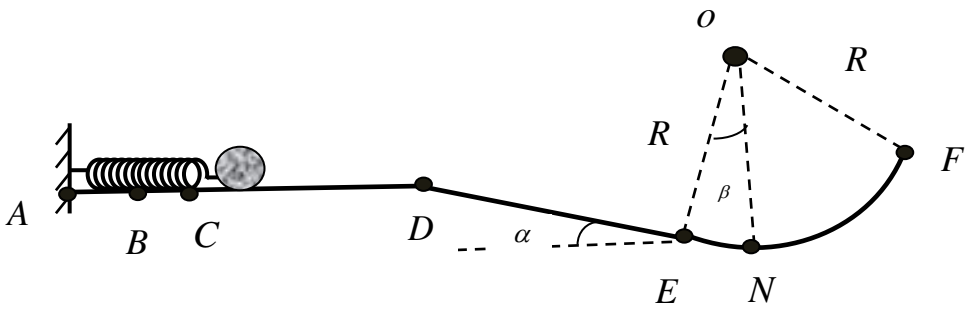
1- اذكر مميزات شعاع السرعة $\overrightarrow{v_E}$ ثم مثله كيفيا عند الموضع E.

2- أ- بين أن عبارة سرعة الكرية عند الموضع M : $v_M = \sqrt{v_E^2 + 2gh}$.

ب- أحسب قيمتها واستنتج طبيعة الحركة . **يعطى :** $g = 10N/kg$

التمرين04 :

نابض مرن ثابت مرونته $K = 200N/m$ مثبت أفقيا من طرفه الأول عند الموضع A .يُضغط هذا النابض مع كرية كتلتها $m = 0.2Kg$ مسافة $x = 5cm$ من نقطة توازنه ثم يترك حرا.



mrazga-laid

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية +أرض+نابض) بين الموضعين B و C .

2- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة ثم أحسب سرعة الكرية في الموضع C .

3- عند وصول الكرية إلى الموضع C تتحرر من النابض وتقطع مسافة قدرها $CD = 2m$ في وجود قوة احتكاك $\vec{f}$ لتنعدم سرعتها عند الموضع D فتنزل من جديد على مستوي مائل أملس طوله $DE = 5m$ و يميل عن الأفق بزاوية α حيث $\sin\alpha = 0.25$.

أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرية) أحسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

ب- أحسب سرعة وصول الكرية إلى الموضع E (الجملة (كرية)).

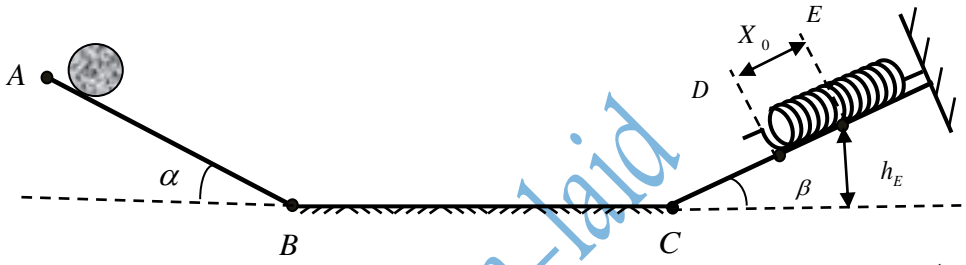
4- تغادر الكرية المستوي المائل لتتحرك على مسار دائري أملس نصف قطره $R = 3m$ فتتوقف عند النقطة N .

- أحسب قيمة الزاوية θ الممسوحة من طرف الكرية .

يعطى: $g = 10N/Kg$

التمرين05 :

ندفع بسرعة ابتدائية $v_0 = 4m/s$ كرية صغيرة كتلتها $m = 1kg$ من أعلى مستوي مائل وأملس يصنع زاوية $\alpha = 30°$ مع المستوي الأفقي بعد قطعها المسافة $AB = 0,9m$ تواصل حركتها على مستوي أفقي أملس BC ثم تصعد مستوي مائل عن الأفق بزاوية $\beta = 30°$ وتصطدم عند الموضع D بنابض مرن مهمل الكتلة وحلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50N/m$ ،فينضغط بمقدار X_0 عندما تتوقف الكرية في الموضع E انظر الشكل. (تهمل جميع الاحتكاكات)



merazga-laid

1- باعتبار الجملة (كرية):

أ- مثل القوى المؤثرة على الكرية على المسار AB و BC.

ب- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B.

ت- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة احسب سرعة الكرية في الموضع B .

ث- استنتج سرعة الكرية في الموضع C .

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

3- نعتبر الجملة المدروسة (جسم + نابض) :

أ- مثل القوى المؤثرة على الكرية على المسار DE.

ب- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين D و E ،ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ت- احسب مقدار الانضغاط الأعظمي X_0 الذي يعانيه النابض عندما تتوقف الاكرية في الموضع E . علما أن: $h_E = 16cm$.

يعطى: $g = 10N/Kg$

التمرين06 :

يحتوي خزان سد على كمية من الماء عمقها $15m$ ومساحة سطحها $1,5km^2$. مركز ثقل كمية الماء يوجد على ارتفاع $h = 2000m$ من سطح البحر وتوجد محطة هيدروليكية على مقربة من السد وعلى ارتفاع $h' = 1200m$ من سطح البحر.

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (ماء السد +أرض) ،ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

2- احسب الطاقة الحركية للماء إذا اعتبرنا أن كل كمية الماء في السد تسقط على المحطة.

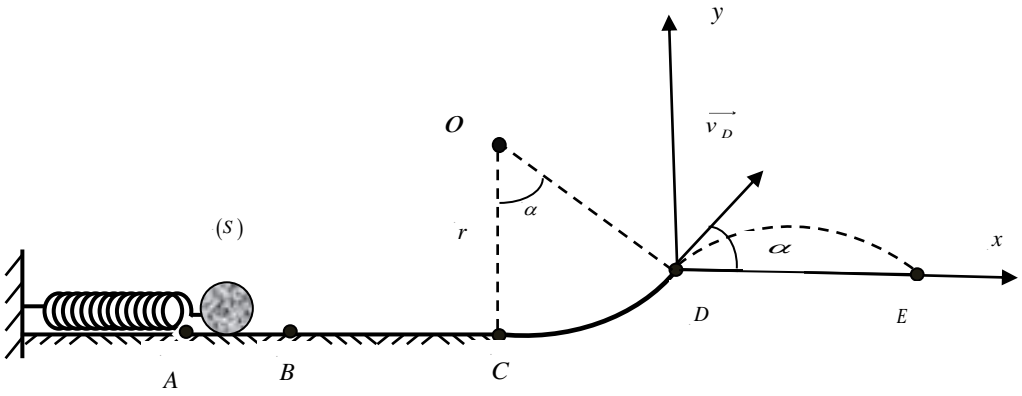
3- احسب الاستطاعة الكهربائية الناتجة إذا اعتبرنا أن 75% من الطاقة الحركية للماء تحولت إلى طاقة كهربائية أن غزارة الماء تقدر ب $d = 10m^3/s$.

يعطى: $g = 10N/Kg$ ،الكتلة الحجمية للماء $\rho_{eau} = 10^3 kg/m^3$

التمرين 07:

- يتكون نواس مرن أفقي من نابض مرن كتلته مهملة وحلقاته غير متلاصقة ، ثابت مرونته $K = 200N/m$ ، أحد طرفيه ثابت بينما الطرف الآخر ثبت به جسم صلب (S) ،ذو أبعاد مهملة كتلته $m = 100g$ وموضوع على مستوي أفقي انظر الشكل المقابل.

- في حالة توازن النابض ،يكون النابض غير مشوه ويكون الجسم (S) في الموضع B ،نزيح الجسم (S) نحو الوضع A بحيث $AB = 7cm$ ،ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$. **(نهمل جميع الاحتكاكات)**



1- أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S) + نابض)بين الموضعين A و B.

ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة احسب سرعة الجسم (S) في الموضع B .

2- يواصل الجسم (S) حركته على المسار المستقيم الأفقي BC .أوجد سرعة الجسم (S) عند الموضع C مع التعليل.

3- عند الموضع C يصبح المسار عبارة جزء كروي مركزه O ونصف قطره r موجود في مستوي شاقولي ،وعند الموضع D تكون سرعة الجسم (S) هي $v_D = 1m/s$ ،يصنع شعاعها زاوية $\alpha = 45°$ مع الأفق،حيث يغادر مساره في الفضاء ليسقط في الموضع D من المستوي الأفقي (DE).

1- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S))

2- احسب لانصف قطر المسار الدائري r.

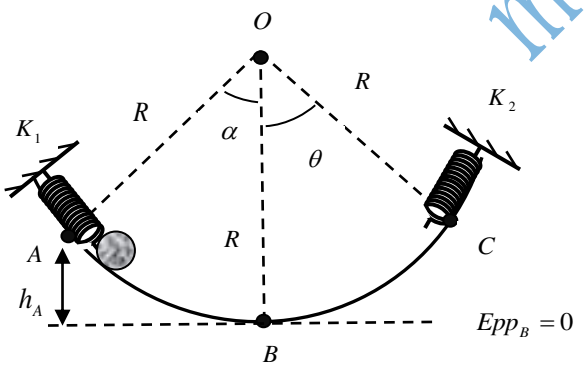
3- احسب أقصى ارتفاع (الذروة) يبلغه الجسم (S) .باعتبار المستوي المرجعي الافقي المار من الموضع D .

يعطى: $g = 10N/Kg$

التمرين 08:

يمثل الشكل المقابل تركيب مكون من نابضين مختلفين في ثابت المرونة حيث :

$K_1 = 200N/m$ و K_2 وكرة كتلتها $m = 100g$ ، المستوي أملس مكون من قوس دائرة مركزها O ونصف قطرها R.



المعطيات: $R = 1m$ ، $\alpha = 30°$ ، $\beta = 35°$ ، $g = 10N/Kg$.

<u>الجزء الأول: دراسة الحركة من A إلى B للجملة (كرة +أرض + نابض)</u>

نضغط النابض K_1 بمقدار $X_1 = 0,07m$ ونترك الكرة من الموضع A تتحرك بدون سرعة ابتدائية حتى تصل إلى الموضع B التي نأخذها كمرجع لحساب الطاقة الكامنة الثقلية $Epp_B = 0$.

1- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

2- أثبت أن: $h_A = R(1-\cos\alpha)$ ثم احسبه.

3- احسب السرعة v_B عند الموضع B.

<u>الجزء الثاني: دراسة الحركة من B إلى C للجملة (كرة +أرض + نابض)</u>

تواصل الكرة حركتها على نفس المستوي ليصل إلي الموضع C،حيث يكون أقصى انضغاط للنابض K_2 عند الموضع C هو $X_2 = 0,09m$.

1- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

2- أثبت أن عبارة ثابت المرونة K_2: $K_2 = \dfrac{m}{X_2}\left[v_B^2 - 2gR(1-\cos\theta)\right]$ ، ثم احسب قيمته.

merazga-laid

3- إذا كان للنابضين نفس ثابت المرونة $K_1 = K_2$:

_ أوجد بدون حساب القيمة العظمى للزاوية θ بعد مغادرة الكرة الموضع؟أعط تفسير فيزيائي لجوابك.

التمرين 09:

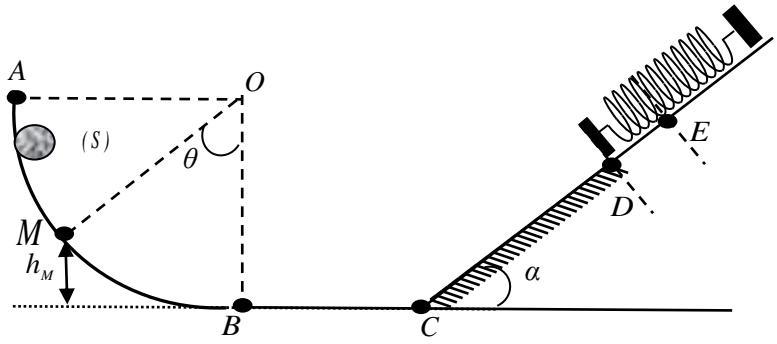
المعطيات: قيمة الجاذبية الأرضية : $g = 10\ N/Kg$ نعتبر المستوي المرجعي لـ E_{PP} الذي يشمل B .

يتألف طريق من ثلاثة أجزاء:

الجزء AB : ربع دائرة شاقولي سطحها أملس نصف قطرها $R = 80cm$ و مركزها O .

الجزء BC : مستوى أفقي سطحه أملس.

الجزء CD: مستوي مائل سطحه خشن يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ، يحتوي نابض مرن قابل للانضغاط.



I- نترك جسم صلب (S) كتلته $m = 500g$ من الموضع A دون سرعة ابتدائية فيمر الجسم (S) من الموضع M الموجود بين الموضعين A و B ، حيث (OM) يصنع زاوية $\theta = 60°$ مع (OB) لتصل إلى الموضع B بسرعة $V_B = 4m/s$.

1- نعتبر الجملة (جسم + أرض) :

أ- حدد أشكال الطاقة في الموضعين A و B ، ثم احسب قيمة كل منها.

ب- ماذا تستنتج؟

2- أ-مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين الموضعين M و B .

ب- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة(جسم + أرض) .

جـ- أثبت أن إرتفاع النقطة M عن المستوي المرجعي يكتب بالشكل: $h_M = R(1 - Cos\theta)$.

د- أحسب سرعة الجسم عند الموضع M .

II- يواصل الجسم حركته على مسار أفقي BC دون وجد قوة احتكاك.

1 - ماهي طبيعة الحركة بين الموضعين B و C ؟علل اجابتك.

2- استنتج سرعة المتزحلق عند الموضع C .

III-1- يصل الجسم إلى الموضع D بسرعة $v_D = 1\ m/s$ ، علما أن $CD = 50cm$ وهوتحت تأثيرقوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة وجهتها عكس الحركة.

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين C و D ثم استنتج معادلة إنحفاظ الطاقة.

ب- أحسب شدة قوة الاحتكاك.

2- يلتحم الجسم بنابض شاقولي ثابت مرونته K فيتقلص هذا الأخير بمقدار $DE = x = 5cm$. (الاحتكاك مهمل في الجزء DE)

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + نابض) بين الموضعين D و E .

ب- أحسب ثابت مرونة النابض K .

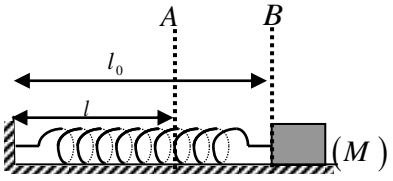
التمرين 10:

نابض حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50N \cdot m^{-1}$ طوله $l_0 = 10cm$

نضغط عليه حتى يصبح طوله $l = 2cm$ انظرالشكل1.

1 - استنتج مقدار انضغاط النابض .

2 - أحسب الطاقة الكامنة المرونية Epe .



الشكل 1

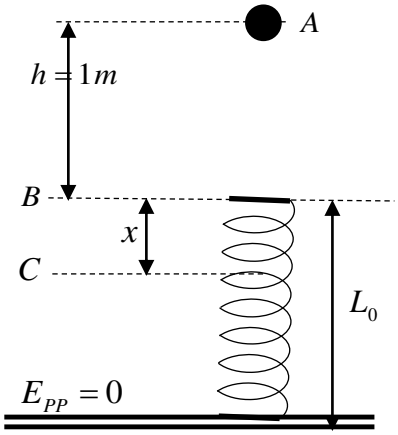
meraza-lad

3 - نسند على هذا النابض وهو منضغط جسما (M) كتلته $m = 20g$ ثم نحرره دون سرعة ابتدائية ، فيعود النابض إلى طوله الأصلي دافعا معه الجسم المسند إليه .

أ - مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (الجسم + النابض) بين الموضعين A و B .

ب- استنتج سرعة الجسم لحظة بلوغ النابض طوله الأصلي l_0 .

التمرين 11:



يسقط جسم (S) كتلته $m = 100\,g$ من الموضع A دون سرعة ابتدائية $v_A = 0$ فيلتحم عند الموضع B بنابض مثبت شاقوليا طوله الأصلي L_0 و ثابت مرونته $K = 500\,N/m$ فيضغطه بمقدار x ، حيث البعد بين الموضعين A و B هو $h = 1m$ كما في الشكل الموالي :

بإهمال الاحتكاك مع الهواء وباختيار الجملة المدروسة (جسم + نابض +أرض):

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين A و B .

2- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

3- احسب السرعة التي يصطدم بها الجسم (S) بالنابض في الموضع B .

4- أذكر أشكال الطاقة في الموضعين B و C . حيث الموضع C يوافق أقصى انضغاط للنابض .

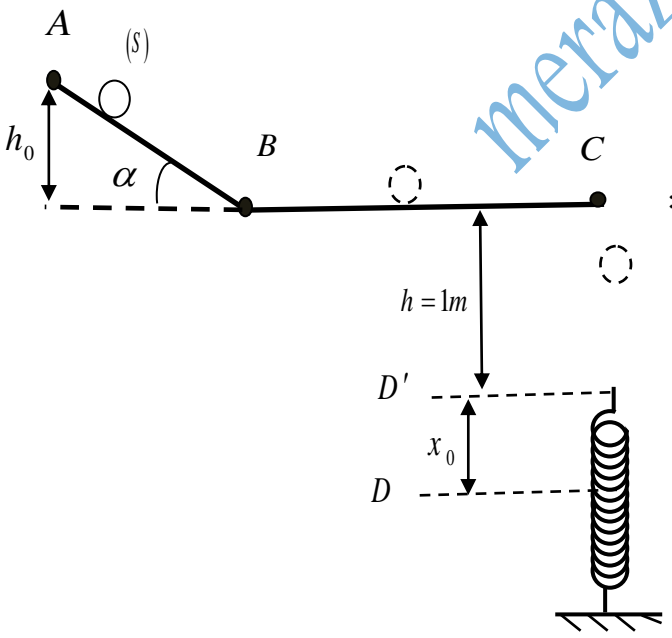
5- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين B و C .

6- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C . **يعطى:** $g = 10\,N/kg$

التمرين 12:

جسم صلب (S) كتلته $m = 0,1kg$ ينزلق على الطريق ABC المبين في الشكل،حيث :

- AB طريق مائل أملس طوله.
- BC طريق أفقي خشن طوله. **يعطى:** $g = 10N/kg$.



الجزء AB :

نترك الجسم (S) ينحدر بدون سرعة ابتدائية من الموضع A ليصل إلى الموضع B بسرعة $v_B = 10m/s$.نعتبر الجملة المدروسة(جسم (S)) :

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين A و B .

3- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

4- أوجد قيمة كل من :الارتفاع h والزاوية α .

الجزء BC :

بعد قطع المسافة AB يواصل الجسم (S) حركته على المسار BC في وجود قوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة.

1- مثل القوى المؤثرة غلى الجسم (S) خلال هذا المسار.

2- إذا علمت أن الجسم (S) يصل إلى الموضع C بسرعة معدومة .احسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

الجزء CD :

نترك الجسم (S) يسقط من الموضع C شاقوليا بدون سرعة ابتدائية فيلتحم بنابض ثابت مرونته $K = 500N/m$ فيضغطه بالمقدار x_0 .باعتبار الجملة المدروسة (جسم (S) + نابض):

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين C و D .

merazga-laid

2- احسب السرعة التي يصطدم بها الجسم (S) بالنابض في الموضع D' .

3- احسب أقصى انضغاط x_0 للنابض.

4- احسب شدة قوة توتر النابض عند أقصى انضغاط.

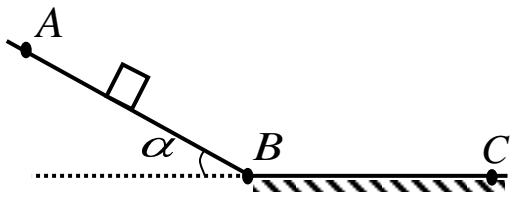
5- عند تشوه النابض إلى أقصى انضغاط يدفع الجسم (S) نحو الأعلى.

أ- اشرح التحولات الطاقوية الحادثة.

ب- احسب أقصى ارتفاع يصله الجسم (S) .

التمرين 13 :

ينسحب جسم كتلته $m=97kg$ من النقطة A دون سرعة ابتدائية على مستوي مائل أملس طوله $AB=150m$ ، و يصنع زاوية $\alpha=10^{\circ}$ مع المستوي الأفقي، نعتبر الجملة المدروسة (جسم + أرض) .. باختيار سطح الأرض مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .



1- احسب الطاقة الكامنة الثقالية للجسم عند النقطة A .

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين الموضعين A و B.

3- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة بين الموضعين A و B .

4- أستنتج قيمة سرعة الجسم في النقطة B .

5- في الحقيقة كانت سرعة الجسم في النقطة B تساوي نصف القيمة السابقة بسبب الاحتكاكات .

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) في هذه الحالة بين الموضعين A و B .

ب -أكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة بين الموضعين A و B .

جـ - أحسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي نعتبرها ثابتة خلال الحركة .

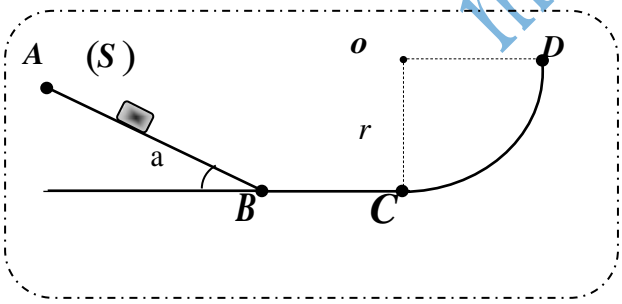
6- يواصل الجسم الحركة على المستوي الأفقي تحت تأثير قوة الإحتكاك $\vec{f}$.

- أوجد موضع النقطة C التي تنعدم فيها سرعته .

يعطى: $g=9,80{}^{N}/_{Kg}$

التمرين 14:

يتحرك جسم صلب نقطي (S) كتلته $m=10kg$ انطلاقا من النقطة A دون سرعة ابتدائية مروراً بالنقاط D,C,B والتي تقع في مستوي شاقولي كما في **الشكل** .



حيث : (AB) مسار مستقيم يميل عن الأفق بزاوية $\alpha=30°$ وطوله $AB=90m$ ، (BC) مستوي أفقي، (CD) ربع دائرة r مركزها (O) ونصف قطرها $r=8,75m$. **يعطى:** $g=9,81{}^{N}/_{Kg}$

- نُنَمْذِج قوى الاحتكاك التي يخضع لها الجسم (S) أثناء حركته على طول المسار (AB) بقوة وحيدة $\vec{f}$ لها نفس حامل شعاع السرعة وجهة معاكسة له شدتها $f=10N$. (تهمل الإحتكاكات على المسار BC ، CD) .

باعتبار الجملة المدروسة (جسم + أرض) :

1-أ- مَثِّل القوى المؤثرة على (S) في وضع كيفي بين A و B .

ب- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B.

ج- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة ،ثم استنتج سرعة الجسم عند الموضع B.

2- أ- مَثِل الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين B و C وأخيراً بين C و D .

ب-اكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين C و D .

ج-احسب سرعة الجسم عند الموضع D.

merazga-lab

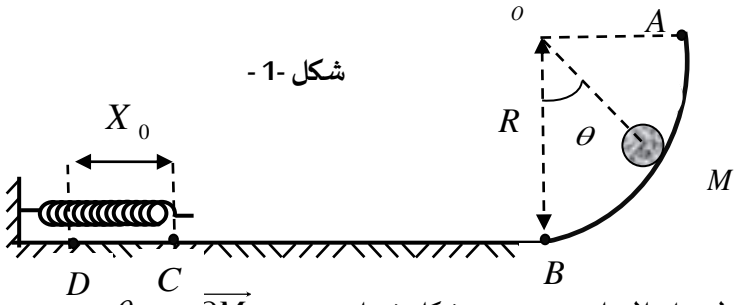
التمرين15 :

يتألف طريق من ثلاث أجزاء حيث :

الجزء AB :مسار دائري أملس نصف قطره R ومركزه O .

الجزء BC : طريق أفقي خشن (الاحتكاكات تكافيء قوة وحيدة $\vec{f}$ ثابتة الشدة وعاكسة لجهة الحركة) حيث $BC = 1m$.

الجزء CD :طريق أفقي أملس حيث: $X_0 = CD$



شكل -1-

نترك كرية كتلتها $500g$ من الموضع M بدون سرعة ابتدائية تتحرك على المسار AB حيث يشكل شعاع موضعه $\overrightarrow{OM}$ زاويه θ مع شاقول النقطة O (**شكل -1-**).

الجزء الأول :

1- مثل القوى المؤثرة على الكرية على المسار AB .

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرية)بين الموضعين M و B ، أوجد عبارة السرعة v_B بدلالة: g ، R و θ .

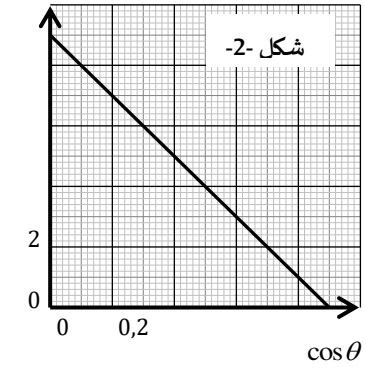
3- مثل القوى المؤثرة على الكرية على المسار BC .

4- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرية)بين الموضعين B و C وبالاستعانة بالعلاقة المستخرجة من السؤال (2):

- بين أن: $v_C{}^2 = -2gR\cos\theta + 2gR - \dfrac{2f\,.BC}{m}$

الجزء الثاني :

قمنا بتغيير قيمة الزاوية وذلك بتغيير الموضع الابتدائي M للكرية ، وباستعمال برنامج مناسب تمكنا من تحديد سرعة وصول الكرية للموضع C ، فتحصلنا على البيان الموضح (**شكل -2-**)



شكل -2-

1- اكتب المعادلة الرياضية للبيان.

2- باستعمال المعادلة البيانية والعلاقة (الجزء الأول – سؤال 4)جد كل من:

أ- نصف قطر المسار الدائري R.

ب- شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

الجزء الثالث :

نترك الكرية من الموضع A دون سرعة ابتدائية لتصل إلى الموضع C فتصطدم بنهاية نابض مرن كتلته مهملة وحلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 200N/m$ ،لتنعدم سرعتها في الموضع D بعد قطعها المسافة $X_0 = CD$.

1- أوجد السرعة التي تصل بها الكرية إلى الموضع C.

2- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية في الموضع M .

3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرية + نابض) بين الموضعين C و D :

أ- أوجد قيمة مقدار الانضغاط X_0.

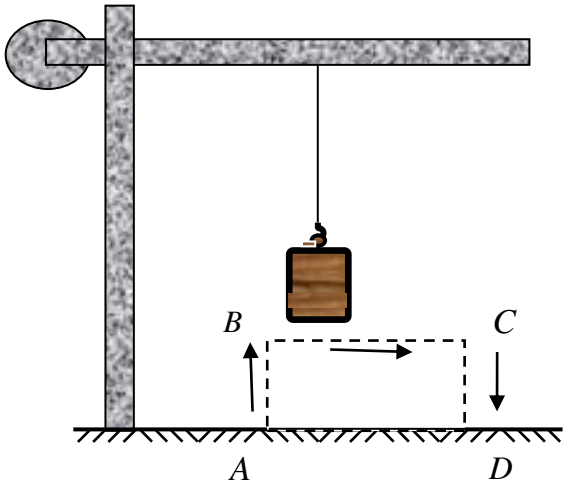
ب- ماهي القوة المسؤولة عن انعدام سرعة الكرية ،ثم احسب قيمتها

يعطى: $g = 10N/kg$

التمرين 16:

(نفرض أن انتقال الصندوق يتم بسرعة ثابتة) .

تنتقل رافعة صندوق كتلته $500kg$ شاقوليا مسافة $AB = 6m$.



1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (الصندوق + الأرض) بين الوضعين : A و B .

2- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة ؟

3- أحسب عمل القوة $\vec{F}$ المطبقة على الصندوق من طرف السلك المعدني بين الموضعين : A و B ؟

4- عند وصول الصندوق إلى النقطة B تنقله الرافعة أفقيا حتى النقطة C.

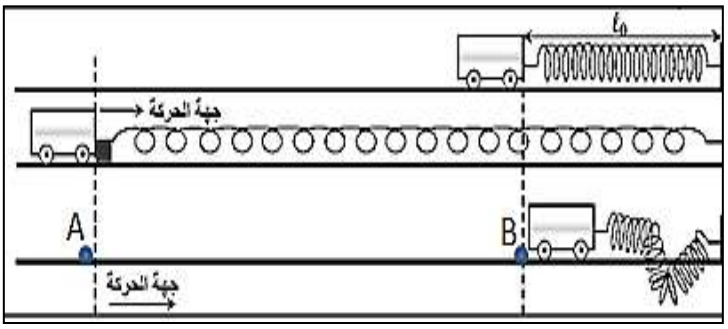
merazga-laid

- ما هو عمل القوة $\vec{F}$ في هذه الحالة ؟

5- تنزل الرافعة الصندوق من الموضع C إلى D . أحسب عمل القوة $\vec{F}$ في هذه الحالة ؟

إستنتج عمل هذه القوة من C إلى D . **يعطى:** $g = 10N/Kg$

التمرين 17:



لتحديد قيمة الاحتكاك f التي نعتبرها ثابتة على مستوي افقي نقوم بالتجربة التالية :

نربط عربة بنابض ثابت مرونته $K = 100N \cdot m^{-1}$ ونسحبها إلى حدود استطالة النابض في الموضع A ، نحرر العربة بدون سرعة ابتدائية وبتقنية التصوير المتعاقب نحسب السرعة عند الموضع B الذي يكون فيه النابض في حالته الطبيعية ، حيث $AB = x = 0,5m$. نكرر التجربة مع إضافة كتل للعربة فنتحصل على الجدول التالي:

$v^2\,(m/s)^2$	60	50	42.86	37.5	33.33
$m\,(kg)$	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45
$\frac{x}{m}$					

1- ما هي اشكال الطاقة عند A و B ؟

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (عربة + نابض) بين A و B ، ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3- أثبت أنه يمكن كتابة عبارة مربع السرعة من الشكل :

$v^2 = \alpha . \frac{x}{m}$, حيث: x هي استطالة النابض ، m كتلة العربة و α ثابت يطلب تعيين عبارته .

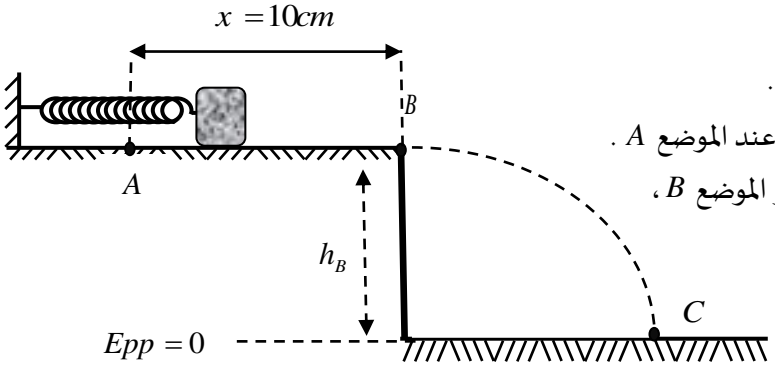
4- اكمل الجدول ثم ارسم المنحنى $v^2 = f\left(\frac{x}{m}\right)$.

- احسب ميل(معامل توجيه) هذا المنحنى .

- بالاستعانة بالعلاقة النظرية والعلاقة التجريبية اوجد قيمة شدة الاحتكاك $\vec{f}$.

التمرين18 :

يوجد على سطح أفقي خشن نابض حلزوني حلقاته غير متلاسقة ثابت مرونته $K = 100N/m$ في حالة راحة ،مثبت من أحد طرفيه بحاجز ونهايته الأخرى حرة عند الموضع B ،ندفع جسما (S) كتلته $m = 100g$ من الموضع B فيتوقف تماما عند الموضع A فينضغط النابض بمقدار $x = 10cm$ انظر الشكل.



1-أ- احسب قيمة الطاقة الكامنة المرونية Epe_A عند الموضع A .

ب- احسب شدة القوة $\vec{F}$ التي يؤثر بها النابض على الجسم (S) عند الموضع A .

2- نترك الجسم (S) لوحده عند الموضع A فيدفعه النابض نحو الموضع B ، وباعتبار الجملة المدروسة (جسم +نابض) :

أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B.

ب- اكتب معادلة انحفاض الطاقة.

ت- بين أن سرعة الجسم (S) هي $v_B = 2,45m/s$ ،

علما أن قوة الاحتكاك $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة وحاملها مماسي ل $\overrightarrow{AB}$ وشدتها $f = 2N$.

3- من الموضع B يغادر الجسم (S) المستوي الأفقي ليصل إلى سطح الأرض بسرعة قدرها $v_C = 5m/s$.

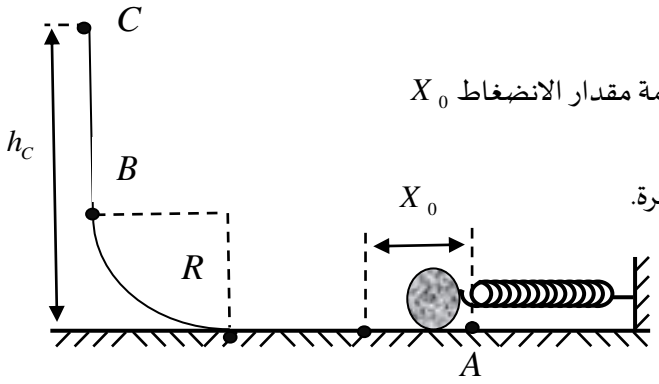
أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين الموضعين B و C.

ب- بإهمال قوى احتكاك الهواء جد قيمة الارتفاع h_B . **يعطى:** $g = 10N/kg$

merazga-lalo

التمرين 19:

نضغط على نابض ثابت مرونته $K = 240N/m$ بواسطة كرة متجانسة كتلتها $m = 500g$ بمقدار X_0 (انظر الشكل)، نحرر الكطرة بدون سرعة ابتدائية فتنطلق عبر المسار ABC ؛حيث $R = 1m$.



1- مثل القوى المؤثرة على الكرة في الموضع A .

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرة + أرض + نابض) أوجد قيمة مقدار الانضغاط X_0 التي من أجلها تصل الكرة إلى الموضع B بسرعة $v_B = 10m/s$.

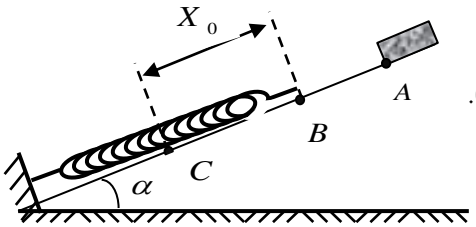
3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، حدد قيمة أقصى ارتفاع h_C تبلغه الكرة.

4- من أجل نفس قيمة الانضغاط السابقة X_0 ،كم يجب أن تكون قيمة ثابت المرونة K حتى يكون أقصى ارتفاع هو R .

يعطى: $g = 9,8N/kg$

التمرين 20:

من موضع A لمستوي يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ،نترك بدون سرعة ابتدائية $v_A = 0m/s$ جسم (S) كتلته $m = 200g$ تتحرك لتلاقي عند الموضع B نابض ثابت مرن حلقاته غير متلاصقة فتضغطه بمقدار $X_0 = 20cm$ ،فيتوقف عند الموضع C .



1- أ- بإهمال قوى الاحتكاك أوجد سرعة الجسم (S) عند الموضع B باعتبار الجملة (جسم).

ب- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين A و B.

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + نابض) حدد قيمة ثابت المرونة K.

3- كم يجب أن تكون قيمة شدة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف السطح حتى يصل الجسم (S) إل الموضع B بسرعة $v_B = 1m/s$.

يعطى: $AB = 0,4m$ ، $g = 10N/kg$.

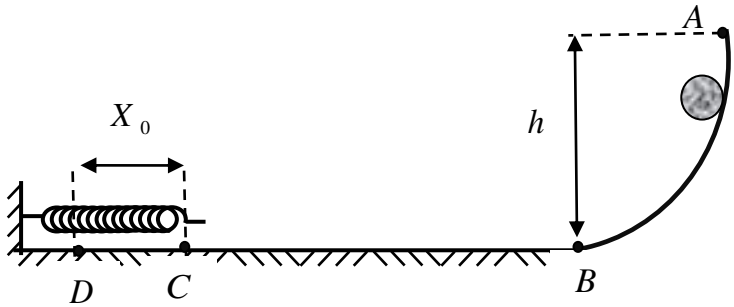
التمرين 21:

نترك جسم صلب كتلته $m = 40g$ يتحرك من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليتحرك بحركة انسحابية على طول المسار $ABCD$ المبين في الشكل، نعتبر قوى الاحتكاك موجودة فقط على الجزء BC من المسار باعتبار الجملة المدروسة (كرة + أرض + نابض).

1-أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B .

ب- اكتب معادلة إنحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B واستنتج سرعة الجسم عند النقطة B علما أن الارتفاع هو $h = 125cm$.

2- تبلغ سرعة الجسم عند النقطة C القيمة $v_C = 2m/s$.



أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين B و C .

ب- اكتب معادلة إنحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C واستنتج منها شدة قوة الاحتكاك الثابتة والمعاكسة لجهة الحركة علما أن $AB = 10,5m$.

3- عندما يصل الجسم إلى النقطة C يصطدم بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ومهمل الكتلة، ثابت مرونته $k = 100N/m$ ، فيؤدي إلى انضغاطه بمسافة $x_0 = CD$.

أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين C و D .

ب- أحسب المسافة x_0 .

يعطى: $g = 10N/Kg$.

التمرين 22:

نترك عربة صغيرة كتلتها $m = 800g$ تنحدر دون سرعة ابتدائية من أعلى مستوي مائل أملس يصنع زاوية $\alpha = 30°$ مع المستوي الأفقي بعد قطعها المسافة $AB = 80cm$ على هذا المستوي تواصل حركتها على مستوي أفقي أملس ثم تلتحم بنابض ثابت مرونته $K = 4N/cm$ فتضغطه من C إلى D .

mrazga-lili

1- باعتبار الجملة التي ندرسها (عربة + أرض + نابض) أذكر التحولات الطاقوية التي تحدث من A إلى D .

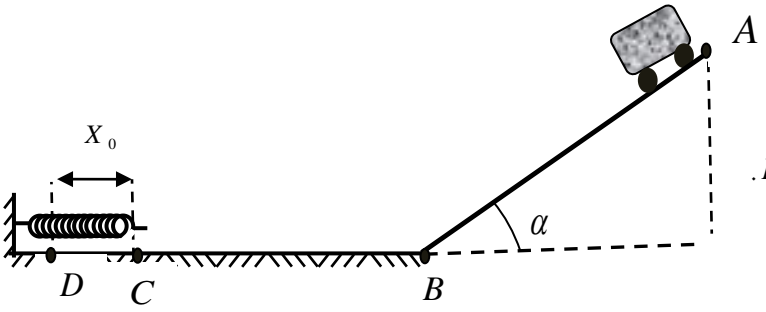
2- مثل حصيلتها الطاقوية بين الوضع A والوضع D .

3- أكتب معادلة حفظ الطاقة .

4- ما هي أقصى مسافة ينضغط بها النابض X_0 .

5- استنتج شدة القوة التي يطبقها النابض على العربة في الوضع D.

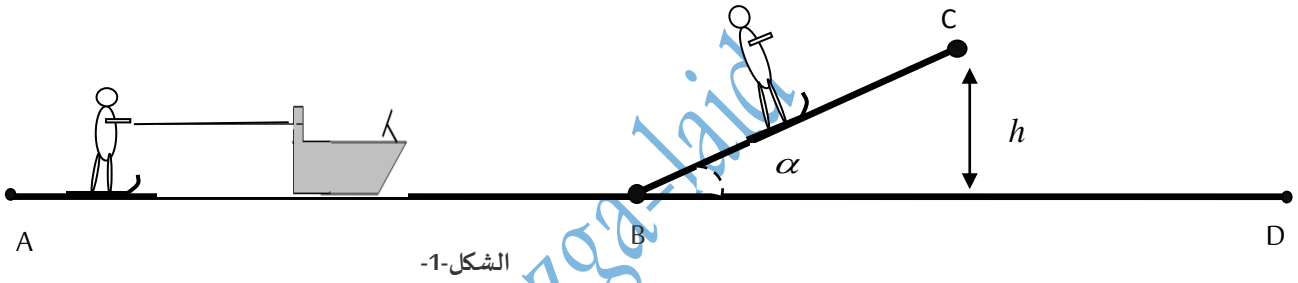
6- إلى أي ارتفاع تصعد العربة على المستوي المائل بعد استطالة النابض واسترجاعه حالته الأصلية ؟ علل إجابتك .



يعطى: $g = 10N/Kg$

التمرين 23:

متزحلق كتلته مع لوح التزلج هي $80kg$ يسحب بواسطة حبل موصول إلى زورق (الحبل يوازي سطح الماء) كما في **الشكل-1-** حيث شدة قوة جذب الحبل $\vec{F}$ ثابتة ، ينطلق المتزحلق من السكون عند الموضع A ليصل إلى B بسرعة $v_B = 25m/s$، توجد على هذا الجزء AB الذي طوله $250m$ قوى احتكاك $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة و ثابتة ، شدتها $f = 100N$ ، و عندما يصل المتزحلق إلى B يتخلى عن الحبل و يكمل مساره على صفيحة ملساء ترتفع عن سطح الماء بمقدار h ، و تميل عن الأفقي بزاوية $\alpha = 30°$ ليصل إلى C بسرعة $v_C = 24m/s$.حيث تهمل على الصحيفة كل الاحتكاكات ، يغادر المتزحلق الصفيحة عند الموضع C ليسقط في الماء عند D .



الشكل-1-

merazgalaid

الجزء الأول -دراسة حركة المتزحلق من A الى B :

1- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق في رسم مناسب.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (متزحلق+أرض) .

3- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة ، ثم استنتج شدة قوة جذب الحبل F للمتزحلق .

4- إذا علمت أن الزمن المستغرق A الى B هو20 ثانية ، فاستنتج استطاعة محرك الزورق .

الجزء الثاني- دراسة حركة المتزحلق من B الى C :-

1- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق في رسم مناسب.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة(متزحلق+أرض) .

3- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة في هذه الحالة ، و بيّن أن قيمة الارتفاع $h = 2,45m$.

الجزء الثالث - دراسة حركة المتزحلق من C الى D :

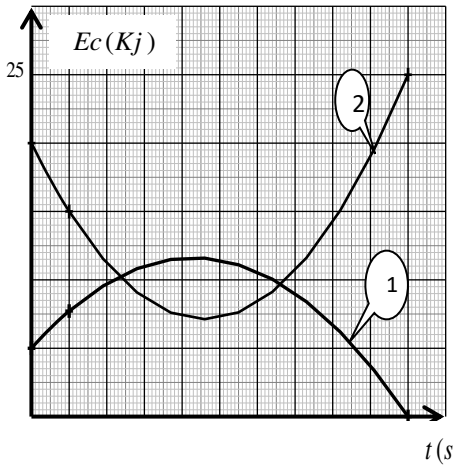
1- صف حركة المتزحلق عندما يغادر الموضع C.

2- مكنت الدراسة الطاقوية للجملة (متزحلق+أرض) ، من رسم المنحنيين المقابلين ،حيث أحد المنحنيين يمثل تغيرات الطاقة الحركية $Ec(t)$ للجملة(متزحلق+أرض) و المنحنىالاخر يمثل تغيرات طاقتها الكامنة $Epp(t)$ بدلالة الزمن .

- فأي المنحنيين يمثل $Ec = f(t)$ و ايهما يمثل $Epp = g(t)$ ؟ علل جوابك .

3- نسمي M الموضع الذي من أجله يبلغ المتزحلق أقصى ارتفاع ممكن h_{max} .

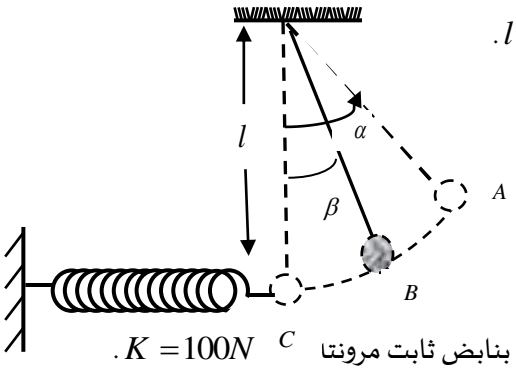
أ- أوجد من المنحنى قيمة الطاقة الحركية Ec و الطاقة الكامنة Epp للجملة (متزحلق+أرض) عندالموضع M ، مع تبرير الاجابة .



ب - استنتج قيمة h_{max}.

4- احسب سرعة اصطدام المتزحلق بسطح الماء (أي سرعته في الموضع D). **يعطى:** $g = 10N/Kg$.

التمرين 24:



جسم (S) كتلته $m = 50g$ معلق بخيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط طوله $l = 40cm$.

نزيح الجسم عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $\alpha = 60°$ عند الوضع A ثم نتركه بدون سرعة ابتدائية ليمر بالوضع B حيث يصنع الخيط زاوية $\beta = 30°$ مع الشاقول.

1- مثل القوى المطبقة على الجسم في الموضع A. (تهمل الاحتكاكات).

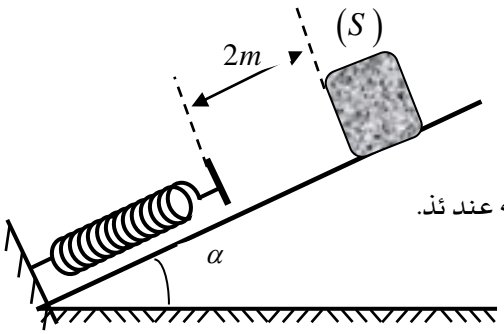
2- أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B، ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ب- احسب سرعة الجسم في الموضع B و C.

3- عند مرور الجسم بالوضع C، ينقطع الخيط فيواصل الجسم بحركة أفقية مصطدما بنابض ثابت مرونته $K = 100N$.

- احسب أقصى انضغاط يعانيه النابض. **يعطى:** $g = 10N/kg$

التمرين 25:



نترك جسم (S) كتلته $m = 300g$ ينزل دون سرعة ابتدائية من أعلى مستو يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$، ليصطدم بعد انتقاله بمسافة $2m$ بطرف نابض مرن ثابت مرونته K فينضغط هذا الأخير بمقدار $20cm$. **يعطى:** $g = 10N/kg$

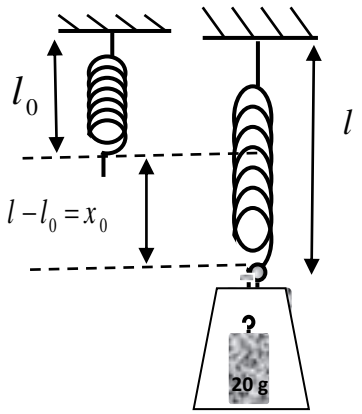
1- احسب الطاقة الحركية Ec للجسم (S) لحظة الاصطدام بالنابض، ثم استنتج سرعته عند ئذ.

2- احسب عمل قوة توتر النابض $\vec{T}$، ثم استنتج قيمة ثابت مرونته K.

3- إذا استبدلنا النابض السابق بنابض آخر ثابت مرونته $K' = 200N/m$.

- احسب مقدار الانضغاط الأعظمي الذي يحدث لهذا النابض بعد اصطدام (S) الجسم به.

التمرين 26:



نابض حلقاته غير متلاصقة يثبت من طرفه العلوي وتعلق في طرفه السفلي كفة تمكننا من وضع كتل معايرة m فيستطيل النابض نتيجة الحمل المعلق به (كفة + الكتلة m) ويصبح طوله l، علما أن طول النابض في حالة راحة $l_0 = 20cm$.

أعطت القياسات التجريبية جدول النتائج التالية:

$m(g)$	20	45	70	95	120
$l(cm)$	22,5	25	27,4	30	32,5
$l - l_0 = x_0(cm)$					

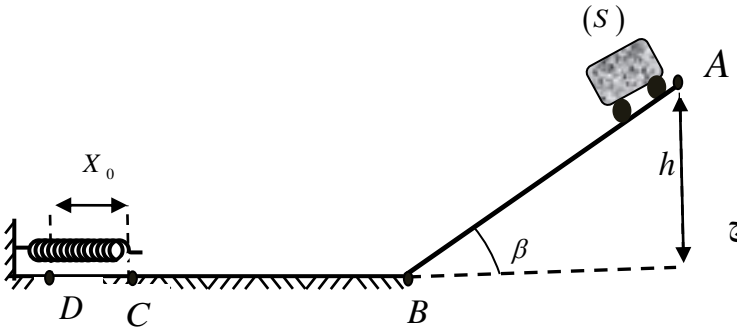
1- مثل بيان تغيرات الاستطالة $l - l_0 = x_0$ للنابض بدلالة الكتلة m.

2- استنتج من البيان:

أ- ثابت مرونة النابض K.

ب- كتلة الكفة.

التمرين 27:



I- الاحتكاكات مهملة على طول المسار $ABCD$ حيث:

طول المسار $AB = 0,5m$ ويميل على الافق بزاوية β متغيرة.

من أجل كل قيمة للزاوية β نسجل مقدار انضغاط النابض الناتج اصطدام الجسم (S) به.

mrazga-dz.com

النتائج المحصل عليه مدونة في الجدول التالي:

$\sin\beta$	0,16	0,32	0,48	0,64
$x^2\left(\times10^{-3}m^2\right)$	1,6	4,8	4,8	6,4
$h(m)$				

1- أكمل الجدول ثم مثل المنحنى $h=f\left(x^2\right)$. ماذا تستنتج؟

2- إذا علمت أن ثابت مرونة النابض هو $K=10^3N/m$، استنتج قيمة الكتلة m للجسم (S).

II- الاحتكاكات موجودة بين الموضعين B و C فقط ونغير النابض بنابض أخر ثابت مرونته K' حيث يكتسب الجسم (S) سرعة v_B في الموضع B ثم نقيس مقدار الانضغاط في كل مرة وندون النتائج في الجدول التالي :

$v_B^2\left(m/s\right)^2$	10,4	10,9	11,6	12,5
$x^2\left(cm^2\right)$	4	9	16	25

1- مثل المنحنى $v_B^2=f\left(x^2\right)$. ماذا تستنتج؟

2- احسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ وكتلة الجسم m .

يعطى: $g=10N/kg$ ، $K'=100N/m$ ، $BC=1m$.

merazga-laid