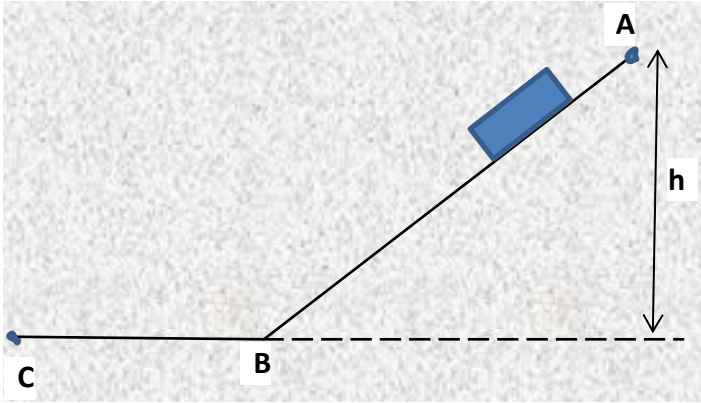


تمارين حول الطاقة الحركية والطاقة الكامنة الثقالية والمرونية

التمرين الأول:

نترك عربة دون سرعة ابتدائية من أعلى مستوي مائل (النقطة A) فتسلك المسار A , B , C وهو املس تماما انظر الشكل داخل الاطار .



- 1- هل تملك العربة طاقة عند الموضع A ، ما نوعها ؟
- هل تملك العربة طاقة عند الموضع B ، ما نوعها ؟
- هل تملك العربة طاقة عند الموضع C ، ما نوعها ؟
- 2- قارن قيمة الطاقة في المواضع السابقة A , B , C
- 3- اشرح تحولات الطاقة في هذا المثال لتأكيد نص انحفاظ الطاقة .

4- مثل الحصيلة الطاوقية للجلمة (العربة + الأرض) بين الوضعين A و B باعتبار سطح الأرض مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقيلة.

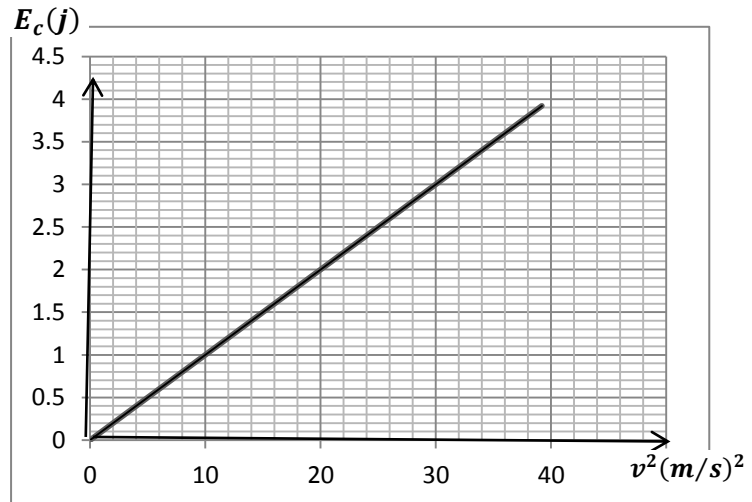
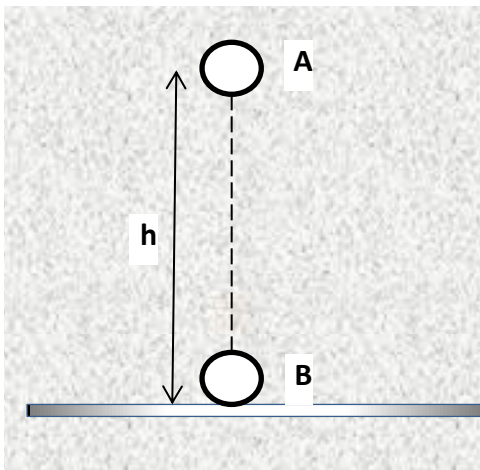
5- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة الموافقة .

6- ليكن الارتفاع $h = AB = 4m$ وزاوية الميل 30^0 استنتج سرعتها عند B .
 $g = 10N/Kg$

التمرين الثاني :

في كامل التمرين نهمل تأثير واحتكاك الكرية مع الهواء ونأخذ $g=9.8 N/ Kg$

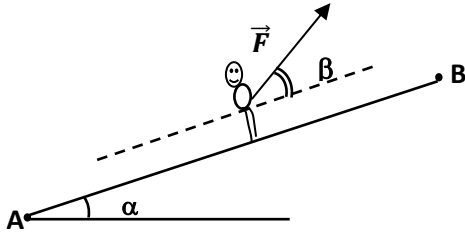
تسقط هذه الكرية من الموضع A دون سرعة ابتدائية فتصطدم بالأرض عند الموضع B بعد قطعها الارتفاع $h = AB$ يمثل المخطط التالي تغيرات الطاقة الحركية E_C لكرية كتلتها m بدلالة مربع السرعة V^2 .



- 1 - بالاعتماد على البيان استنتج سرعة اصطدام الكرية بالأرض V_B و كتلة الكرية m .
- 2 - مثل الحصيلة الطاوقية للجلمة (كرية + الأرض) بين الوضعين A و B ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة
- استنتج الارتفاع h الذي سقطت منه الكرية .

التمرين الثالث:

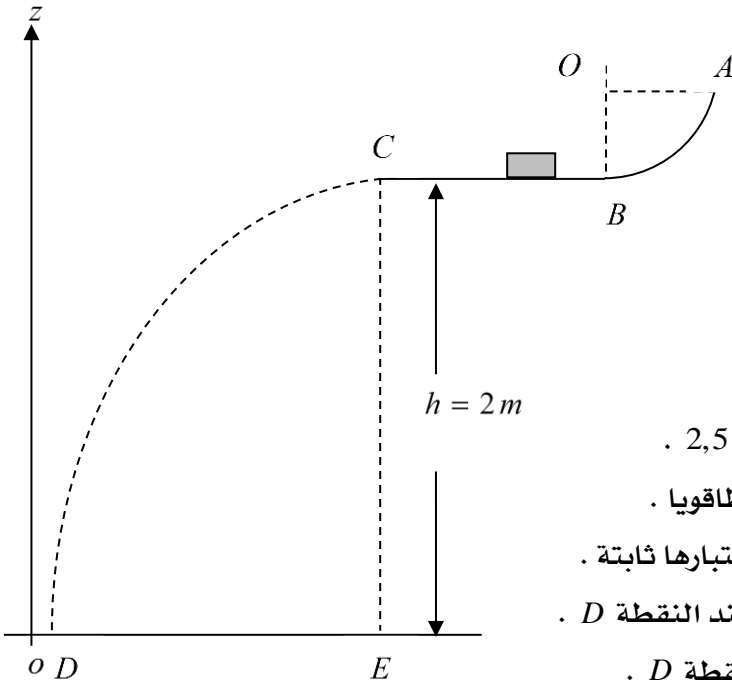
يُجرّ متزحلق كتلته $m = 85 \text{ Kg}$ على سطح مستو مائل AB طوله 850 m وزاوية ميله بالنسبة للأفق $\alpha = 30^\circ$ تحت تأثير قوة $F = 1500 \text{ N}$ ثابتة الشدة والاتجاه، يصنع حاملها مع خط الميل الأعظم زاوية $\beta = 45^\circ$ يخضع المتزحلق أثناء حركته لقوة احتكاك f معاكسة لاتجاه الحركة وشدتها ثابتة.



- 1 - مثل القوى المؤثرة على المتزحلق .
- 2 - مثل الحصيلة الطاقوية للجمل (متزحلق+ أرض) بين A و B .
- 3 - إذا كانت حركة المتزحلق منتظمة فاحسب عمل كل قوة عند انتقاله من A الى B .
- 4 - استنتج قيمة قوة الاحتكاك .

التمرين الرابع :

ينزل جسم صلب (S) ، يمكن اعتباره نقطيا كتلته $m = 0,050 \text{ kg}$ على مسار $ABCD$ يقع في مستوي شاقولي. AB يمثل ربع دائرة مركزها O ونصف قطرها $r = 0,50 \text{ m}$. نعتبر الاحتكاكات مهملة على الجزء AB .

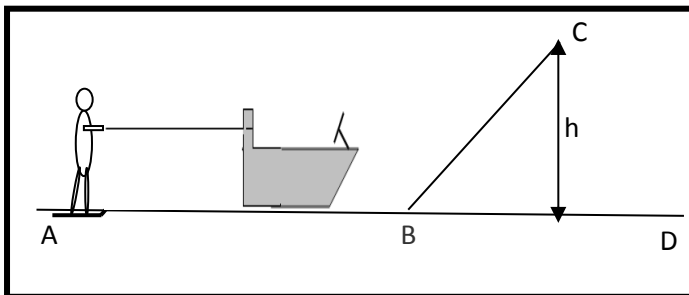


$BC = 1 \text{ m}$ طريق أفقي طوله $BC = 1 \text{ m}$
I - ندفع الجسم (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية قدرها 12 m/s .

- 1 - مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B للجمل : الجسم + أرض .
- 2 - أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .
- 3 - استنتج سرعة الجسم (S) عند الموضع B .
- II - يصل الجسم (S) إلى الموضع C بسرعة قدرها $2,5 \text{ m/s}$.
- 1 - هل توجد قوة احتكاك على الجزء BC ؟ علل ذلك طاقويا .
- 2 - إذا كان الجواب بنعم ، أحسب عمل قوة الاحتكاك باعتبارها ثابتة .
- III - يغادر (S) المستوي BC عند النقطة C ليسقط عند النقطة D .
- أحسب الطاقة الحركية للجسم لحظة وصوله إلى النقطة D .

التمرين الخامس:

متزحلق كتلته مع لوح التزلج هي $m = 80 \text{ kg}$ يُسحب بواسطة حبل موصول الى زورق (الحبل يوازي سطح الماء) كما في الشكل حيث شدة قوة جذب الحبل ثابتة، ينطلق المتزحلق من السكون عند الموضع A ليصل إلى B بسرعة



$V_B = 25 \text{ m.s}^{-1}$ ، توجد على هذا الجزء AB الذي طوله 250 m قوى احتكاك معاكسة لجهة الحركة وثابتة، شدتها $f = 100 \text{ N}$ ، وعندما يصل المتزحلق الى B يتخلى عن الحبل ويكمل مساره على صفيحة ملساء ترتفع عن سطح الماء بمقدار h ، وتميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$

ليصل الى C بسرعة $V_c = 24 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ حيث تهمل على الصحيفة كل الاحتكاكات ، يغادر المتزحلق الصفيحة عند
الموضع C ليسقط في الماء عند D .

i. الجزء الأول -دراسة حركة المتزحلق من A الى B :

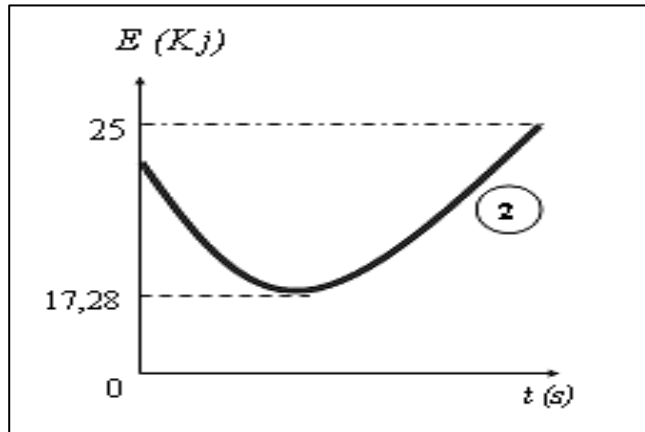
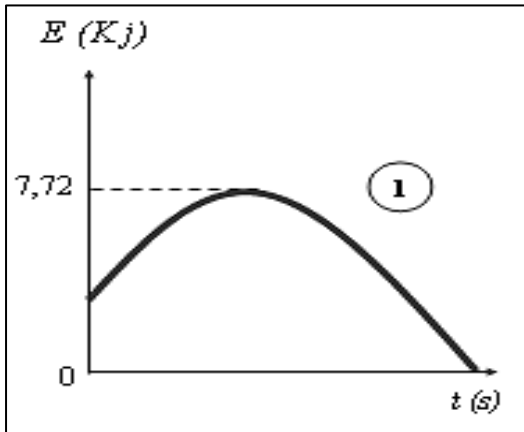
- 1 - مثل القوى المؤثرة على المتزحلق بين الموضعين A و B في رسم مناسب.
- 2 -مثل الحصيلة الطاقوية للجملة(متزحلق +أرض) بين الموضعين A و B .
- 3 - اكتب معادلة انحفاظ الطاقة ، ثم استنتج شدة قوة جذب الحبل F للمتزحلق .
- 4 - اذا علمت أن الزمن المستغرق من A الى B هو 20 ثانية ، فاستنتج استطاعة محرك الزورق .

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

- 1 - مثل القوى المؤثرة على المتزحلق بين الموضعين B و C في رسم مناسب.
- 2 - مثل الحصيلة الطاقوية للجملة(متزحلق + أرض) بين الموضعين B و C .
- 3 - اكتب معادلة انحفاظ الطاقة في هذه الحالة ، وبيّن أن قيمة الارتفاع h تساوي 2,45 m .

iii. الجزء الثالث - دراسة حركة المتزحلق من C الى D :-

- 1 - صف حركة المتزحلق عندما يغادر الموضع C .
- 2 - مكنت الدراسة الطاقوية للجملة(متزحلق + أرض) بين الموضعين C و D من رسم المنحنيين المقابلين ، حيث أحد المنحنيين يمثل تغيرات الطاقة الحركية للجملة(متزحلق + أرض) و المنحنى الاخر يمثل تغيرات طاقتها الكامنة بدلالة الزمن .



- فأي المنحنيين يمثل $E_c = f(t)$ وايهما يمثل $E_{pp} = g(t)$ ؟ علل جوابك .

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

أ - أوجد من المنحنى قيمة الطاقة الحركية

و الطاقة الكامنة للجملة (متزحلق + أرض) عند الموضع M ، مع تبرير الاجابة .

ب - استنتج قيمة h_{\max} .

4 - احسب سرعة اصطدام المتزحلق بسطح الماء (أي سرعته في الموضع D) .

التمرين السادس :

- نترك جسم كتلته $m=0,1\text{Kg}$ يمكن اعتباره

نقطي دون سرعة ابتدائية من النقطة A

ينسحب في المسار ABCD (الشكل).

1 - مثل الحصيلة الطاقوية للجoule:

(جسم + ارض) بين A و B. ثم أكتب معادلة

انحفاظ الطاقة (تُهمل الاحتكاكات).

2 - استنتج قيمة h علما انه يصل

إلى B بالسرعة $v_B = 10\text{ m/s}$.

3 - يواصل الجسم حركته على الجزء BC بوجود قوة احتكاك تكافئ $f = 2.5\text{N}$ حيث $BC = 10\text{m}$

- قدم الحصيلة الطاقوية للجسم ثم استنتج قيمة v_C .

4 - يواصل الجسم حركته ليصطدم بالأرض عند النقطة D في مدة قدرها $t = 1\text{s}$.

$\alpha = 45^\circ$, $g = 10\text{N}$

(أ) استنتج قيمة h' . (ب) احسب قيمة v_D .

التمرين السابع :

الهدف من هذا التركيب هو تحريك عربة كتلتها $m=500\text{g}$ بواسطة نابض ثابت مرونته $K=200\text{N/m}$

يعاني انضغاط مقداره $x = 4\text{cm}$ عند الموضع A يحرر النابض فتنفصل العربة و تندفع لتتوقف عند B بفعل الاحتكاك

1 - أحسب شدة قوة توتر النابض عند الموضع A .

2 - ما هو شكل الطاقة المخزنة في النابض عند الموضع A أحسب

قيمتها عندئذ .

3 - بفرض أن كل طاقة النابض تتحول إلى العربة عند الموضع A

أ - أحسب السرعة v_A التي تنطلق بها العربة من الموضع A

ب - مثل الحصيلة الطاقوية للجoule (العربة) بين الموضعين A و B ثم أحسب شدة قوة الاحتكاك الثابتة التي تؤدي

إلى توقيف العربة عند الموضع B علما أن : $AB = 80\text{cm}$.

التمرين الثامن :

نضع كتلة $m = 100\text{g}$ على سطح أملس و مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ على مستوي أفقي كما في الشكل المقابل.

1 - مثل مختلف القوى المطبقة على الكتلة عند التوازن .

2 - يستطيل النابض مسافة $x = 2\text{cm}$ أحسب مقدار الطاقة الكامنة

E_{pe} المخزنة في النابض . يعطى $k = 40\text{ N/kg}$

3 - أكتب عبارة عمل الثقل $W(p)$ بدلالة : α , m , g , x واحسبها.

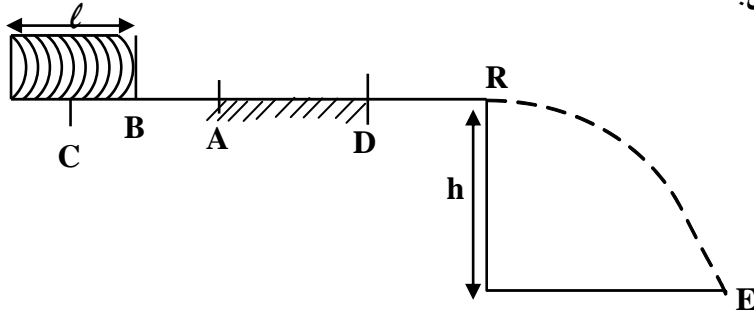
التمرين التاسع :

يدفع احد الطلبة قطعة صابون كتلتها $M=200\text{g}$ على سطح أملس أفقي (خال من الاحتكاك) بسرعة ابتدائية بالنسبة

لمعلم عطالي قدرها $v_A=0.5\text{m/s}$ نحو نابض ثابت مرونته $k=250\text{N/m}$ وطوله الأصلي $l = 20\text{cm}$ (حيث نهايته

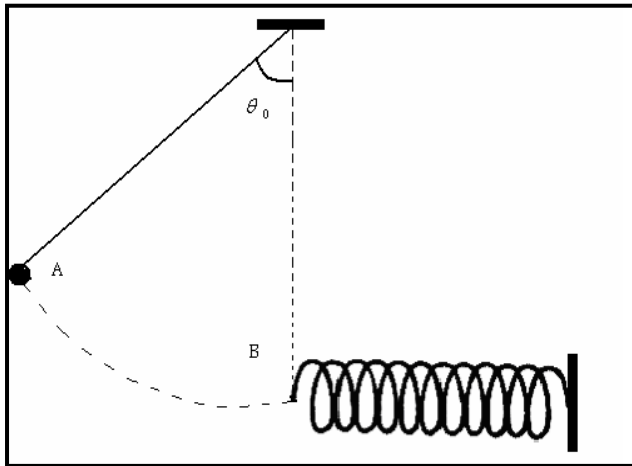
الحررة في الموضع B) فانعدمت سرعة قطعة الصابون في الموضع C ، ثم ترجع إلى الموضع A .

الشكل يوضح مراحل حركة قطعة الصابون:



- 1- مثل السلسلة الوظيفية للحركة من B إلى C، ثم السلسلة الطاقوية.
- 2- إذا علمت أن مقدار انضغاط النابض هو $X=1.4\text{cm}$ ، استنتج طولوه وهو منضغط .
- 3- أوجد قيمة القوة المطبقة من طرف النابض على قطعة الصابون في الموضع C .
- 4- ماهي السرعة التي ترجع بها قطعة الصابون إلى A ؟
ماذا تقول عندئذ للجملة (قطعة صابون+ النابض)؟
- 5- تصادف قطعة الصابون سطح خشن (يؤثر بقوة احتكاك) للوصول إلى الموضع D حيث $AD=100\text{cm}$ ، فوصلت القطعة إلى الموضع D بسرعة $V_D=0.1\text{m/s}$.
- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (قطعة صابون) بين الموضعين A و D
-اوجد شدة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف السطح على القطعة علما أنها موازية للانتقال وثابتة الشدة .
- 6- تواصل القطعة حركتها فوق سطح أملس DR أي نهاية الطريق في R لتسقط من ارتفاع $h=200\text{cm}$ إلى الموضع E . بإهمال قوى الاحتكاك احسب سرعة القطعة عند الموضع E .

التمرين العاشر :



- يتكون نواس من كرية صغيرة كتلتها $m = 200\text{g}$ ، مثبتة لطرف خيط مهمل الكتلة طولوه $L = 1\text{m}$.
يزاح عن وضع توازنه بزاوية $\theta = 60^\circ$ ثم يترك لحاله بدون سرعة ابتدائية. عند لحظة مروره بوضع التوازن تتحرر الكرة من الخيط وتلتحم بنابض أفقي ثابت مرونته $K = 200\text{N/m}$ فيتقلص هذا الأخير بمقدار (x) .
- 1 - حدد قيمة عمل توتر الخيط خلال الانتقال (AB) .
 - 2 - مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (نواس + ارض) ثم استنتج قيمة الطاقة الحركية عند B .
 - 3 - باعتبار أن عند التقلص الأعظمي للنابض، الكرية تبقى على المستوي الأفقي المار بالنقطة B. بتمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية + نواس) بين B وأقصى انضغاط للنابض، احسب المقدار (x) .
 $g = 10\text{ N/Kg}$.

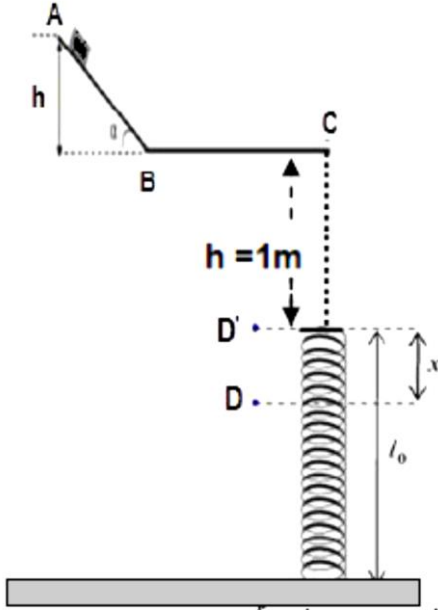
التمرين الحادي عشر :

جسم صلب (s) كتلته $m = 0.1kg$ ينزلق على الطريق ABC (الشكل) حيث :

- $AB = 10m$ (AB) مستوي أملس طوله

- $BC = 22m$ (BC) طريق أفقي خشن طوله

$$g = 10N/Kg$$



• الجزء الأول :

نترك جسم (S) ينحدر بدون سرعة ابتدائية من النقطة A ليصل B

بسرعة $v_B = 10m/s$ نعتبر الجملة الجسم (S).

- 1 - مثل القوى المؤثرة على الجسم (s) على الجزء AB
- 2 - مثل الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين A و B ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

3 - اوجد الارتفاع h ثم قيمة الزاوية α .

• الجزء الثاني

بعد قطعه المسافة AB : يواصل الجسم حركته على المسار BC في وجود قوة احتكاك ثابتة الشدة .

- 1 - مثل القوى المؤثرة على الجسم (s) خلال هذا المسار.
- 2 - إذا علمت ان الجسم (s) يصل إلى النقطة C بسرعة معدومة . احسب شدة قوة الاحتكاك f.

• الجزء الثالث

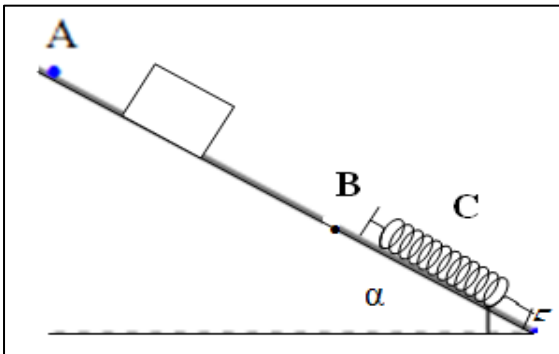
يسقط شاقوليا الجسم (s) من النقطة C شاقوليا بدون سرعة ابتدائية فيلتحم بنابض ثابت مرونته $K=500N/m$ فيضغطه . باعتبار الجملة (الجسم (s) + نابض).

- 1 - مثل الحصيلة الطاقوية بين C و D'
- 2 - احسب السرعة التي يصطدم بها الجسم (s) بالنابض.
- 3 - ما هو أقصى انضغاط يعاينه النابض .
- 4 - احسب شدة قوة التوتر النابض عند أقصى انضغاط.
- 5 - عند وصول النابض الى أقصى انضغاط يدفع الجسم (S) نحو الأعلى . اشرح التحولات التي تحدث ، ثم احسب أقصى ارتفاع عن النقطة D يصل اليه الجسم .

التمرين الثاني عشر :

ينزلق جسم كتلته $m=300g$ بدون سرعة ابتدائية وفق الخط الميل الأعظمي لمستوي مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$

ليصطدم بنابض مرن فينضغط ب $20cm$ وذلك بإهمال الاحتكاكات.



- 1 - احسب سرعة الجسم عند موضع الاصطدام B إذا علمت أن $AB=2m$.
- 3 - احسب الطاقة الكامنة المرورية عند أقصى انضغاط للنابض C واستنتج ثابت المرونة k.
- 4 - في الواقع أن سرعة الجسم هي ثلثي سرعته المحسوبة سابقا ، أوجد قوة الاحتكاك واستنتج قيمة انضغاط النابض الجديدة.