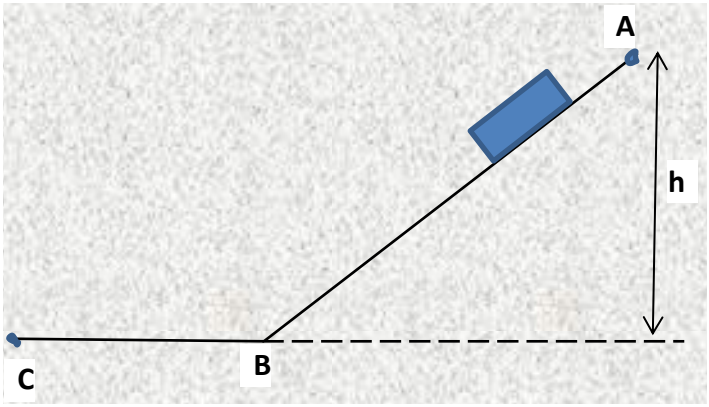
**الموسم الدراسي :** /

**القسم :** 2ع2 + 2 تقني رياضي –

# 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 الطاقوية للجملة ( 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.**

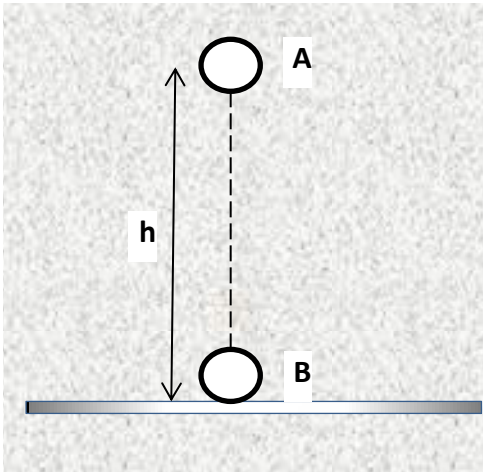
$g = 10N/Kg$

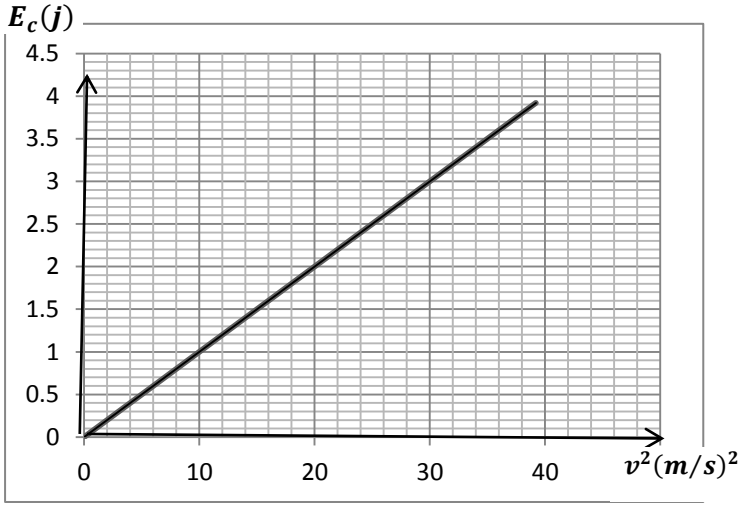
## التمرين الثاني :

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 $V^2$ .



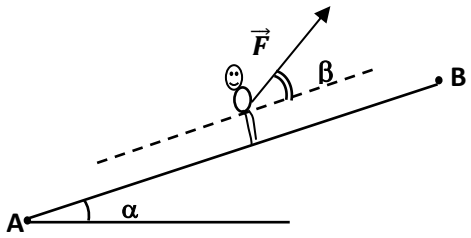

1 - بالاعتماد على البيان استنتج سرعة اصطدام الكرية بالأرض $V_B$ و كتلة الكرية m .

2 - مثل الحصيلة الطاقوية للجملة ( كرية + الأرض ) بين الموضعين A و B ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة

- استنتج الارتفاع h الذي سقطت منه الكرية .

## التمرين الثالث:

يُجَرّ متزحلق كتلته $m = 85\ Kg$ على سطح مستو مائل AB طوله 850 m و زاوية ميله بالنسبة للأفق $\alpha = 30°$ تحت تأثير قوة $F = 1500N$ ثابتة الشدة و الاتجاه ، يصنع حاملها مع خط الميل الأعظم زاوية $\beta = 45°$ يخضع المتزحلق أثناء حركته لقوة احتكاك $f$ معاكسة لاتجاه الحركة و شدتها ثابتة .




1 - مثل القوى المؤثرة على المتزحلق .

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

3 - إذا كانت حركة المتزحلق منتظمة فاحسب عمل كل قوة عند انتقاله من A الى B .

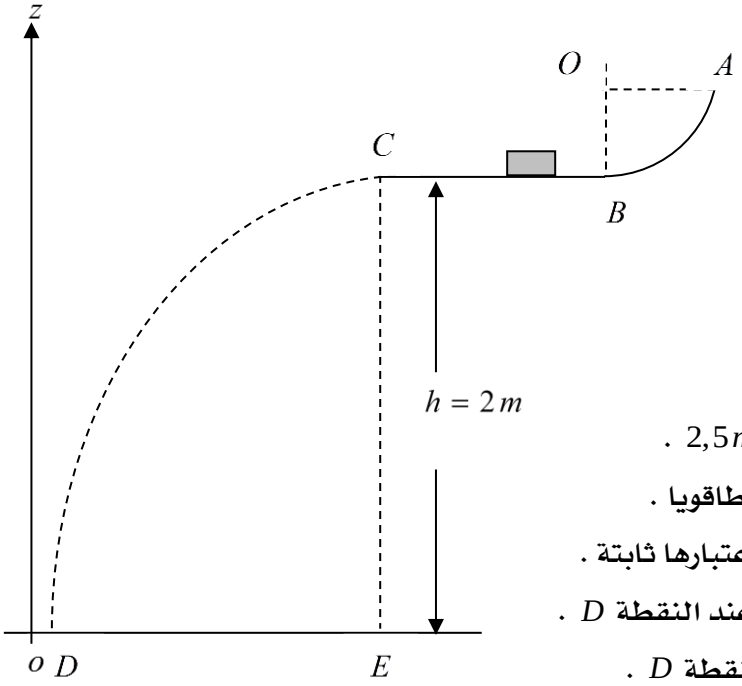
4 - استنتج قيمة قوة الاحتكاك .

## التمرين الرابع :

ينزلق جسم صلب $(S)$ ، يمكن اعتباره نقطيا كتلته $m = 0{,}050\,kg$ على مسار $ABCD$ يقع في مستوي شاقولي.

$AB$ يمثل ربع دائرة مركزها $O$ ونصف قطرها $r = 0{,}50\,m$ . نعتبر الاحتكاكات مهملة على الجزء $AB$ .

$BC$ طريق أفقي طوله $BC = 1m$ .




I - ندفع الجسم $(S)$ من النقطة $A$ بسرعة ابتدائية قدرها $12\,m/s$.

1 - مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين $A$ و $B$ للجملة : الجسم + ارض .

2 - أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3 - استنتج سرعة الجسم $(S)$ عند الموضع $B$ .

II - يصل الجسم $(S)$ إلى الموضع $C$ بسرعة قدرها $2{,}5\,m/s$ .

1 - هل توجد قوة احتكاك على الجزء $BC$ ؟ علل ذلك طاقويا .

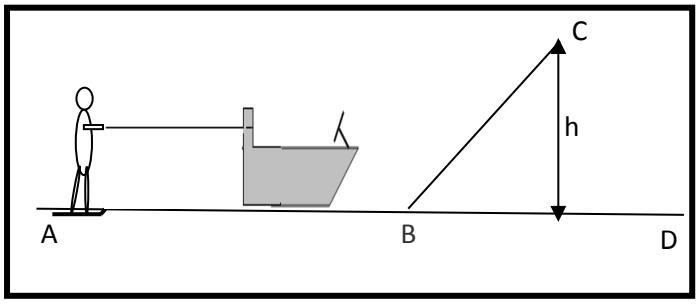
2 - إذا كان الجواب بنعم ، أحسب عمل قوة الاحتكاك باعتبارها ثابتة .

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 $m= 80\ kg$ 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 $V_B= 25\ m.s^{-1}$ ، توجد على هذا الجزء AB الذي طوله 250 m قوى احتكاك معاكسة لجهة الحركة و ثابتة ، شدتها $f =100N$، و عندما يصل المتزحلق الى B يتخلى عن الحبل و يكمل مساره على صفيحة ملساء ترتفع عن سطح الماء بمقدار h ، و تميل عن الأفق بزاوية $\alpha= 30°$



ليصل الى C بسرعة $V_c = 24\ m\ .\ s^{-1}$ 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 وB .

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

4 - اذا علمت أن الزمن المستغرق من A الى B هو20 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.

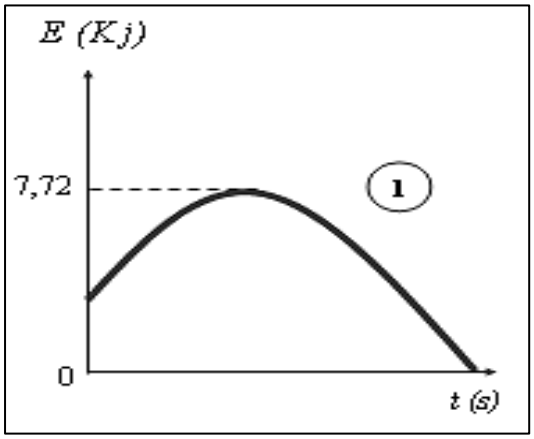
2 - مثل الحصيلة الطاقوية للجملة(متزحلق + أرض) بين الموضعين B وC .

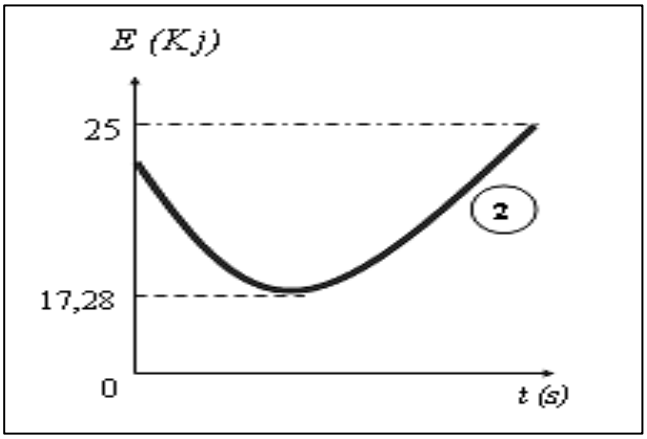
3 - اكتب معادلة انحفاظ الطاقة في هذه الحالة ، و بيّن أن قيمة الارتفاع h تساوي 2,45 m .

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 Dمن 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 $Ec = f(t)$ وايهما يمثل $Epp = g(t)$؟ علل جوابك .

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

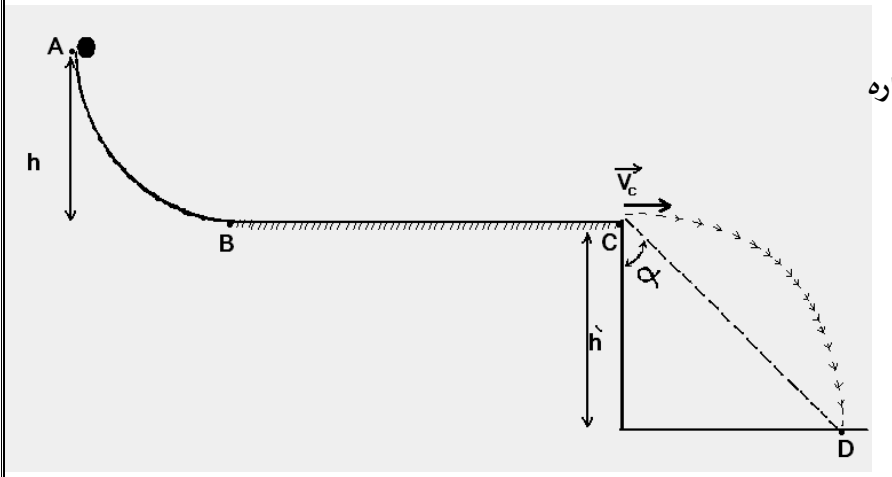
أ - أوجد من المنحنى قيمة الطاقة الحركية

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=0,1Kg يمكن اعتباره نقطي دون سرعة ابتدائية من النقطة A ينسحب في المسارABCD (الشكل).

1 -مثل الحصيلة الطاقوية للجملة: (جسم+ ارض) بين A وB.ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة (تهمل الاحتكاكات).

2 - استنتج قيمة h علما انه يصل إلى B بالسرعة $v_B = 10\,m/s$.

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

- قدم الحصيلة الطاقوية للجسم ثم استنتج قيمة $v_c$ .

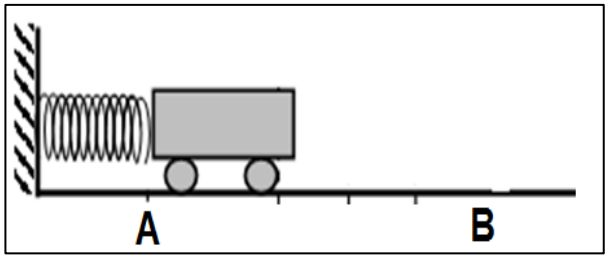
4 - يواصل الجسم حركته ليصطدم بالأرض عند النقطة D في مدة قدرها $t = 1s$.

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

$g = 10N$ ، $\alpha = 45°$ .

## التمرين السابع :

الهدف من هذا التركيب هو تحريك عربة كتلتها m=500g بواسطة نابض ثابت مرونته K=200N/m يعاني انضغاط مقداره x = 4cm 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 .

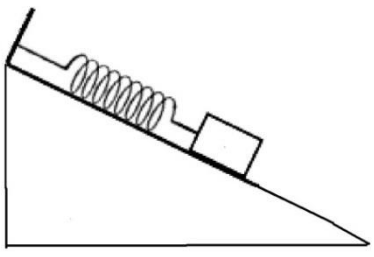
3 -بفرض أن كل طاقة النابض تتحول إلى العربة عند الموضع A

أ -أحسب السرعة $V_A$ التي تنطلق بها العربة من الموضع A

ب - مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (العربة) بين الموضعين A و B ثم أحسب شدة قوة الاحتكاك الثابتة التي تؤدي إلى توقيف العربة عند الموضع B علما أن : AB = 80cm .

## التمرين الثامن :

نضع كتلة $m = 100g$ على سطح أملس و مائل بزاوية $\alpha = 30°$ على مستوي أفقي كما في الشكل المقابل.



1 - مثّل مختلف القوى المطبقة على الكتلة عند التوازن .

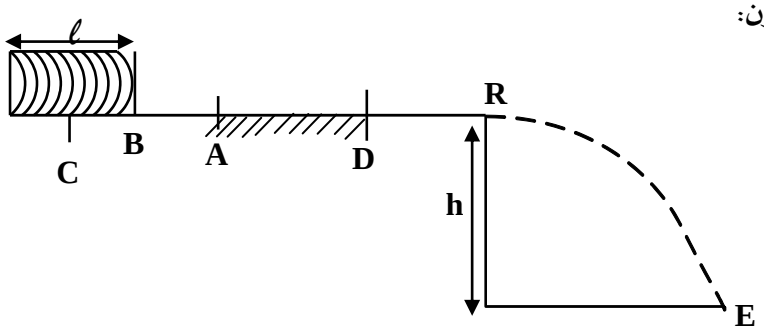
2 - يستطيل النابض مسافة $x = 2cm$ أحسب مقدار الطاقة الكامنة $E_{pe}$ المخزنة في النابض . يعطى k = 40 N/kg

3 - أكتب عبارة عمل الثقل W(p) بدلالة : $x$ ، $g$ ، $m$ ، $\alpha$ واحسبها.

## التمرين التاسع :

يدفع احد الطلبة قطعة صابون كتلتها M=200g على سطح أملس أفقي(خال من الاحتكاك) بسرعة ابتدائية بالنسبة لمعلم عطالي قدرها $V_A$=0.5m/s نحو نابض ثابت مرونته k=250N/m وطوله الأصلي $l = 20cm$ (حيث نهايته الحرة 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=1.4cm ، استنتج طوله 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)؟

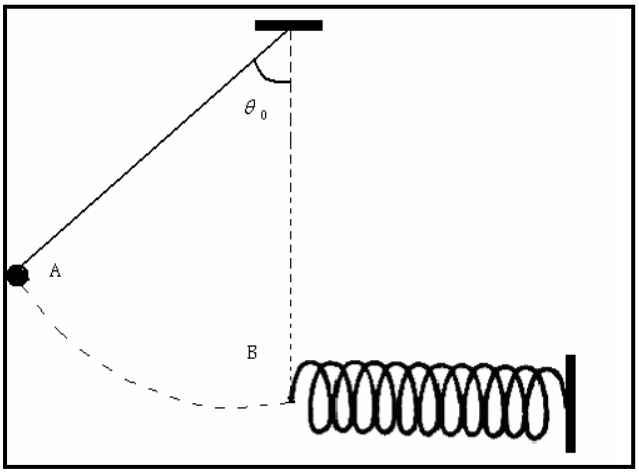
5 -تصادف قطعة الصابون سطح خشن (يؤثر بقوة احتكاك)للوصول إلى الموضع D حيث AD=100cm ، فوصلت القطعة إلى الموضع D بسرعة $V_D=0.1m/s$ .

-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=200cm إلى الموضع E . بإهمال قوى الاحتكاك احسب سرعة القطعة عند الموضع E .

**التمرين العاشر :**




يتكون نواس من كرية صغيرة كتلتها $m = 200g$، مثبتة لطرف خيط مهمل الكتلة طوله $L = 1m$ .

يزاح عن وضع توازنه بزاوية $\theta = 60°$ ثم يترك لحاله بدون سرعة ابتدائية. عند لحظة مروره بوضع التوازن تتحرر الكرة من الخيط وتلتحم بنابض أفقي ثابت مرونته $K = 200N/m$ 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 $(x)$.

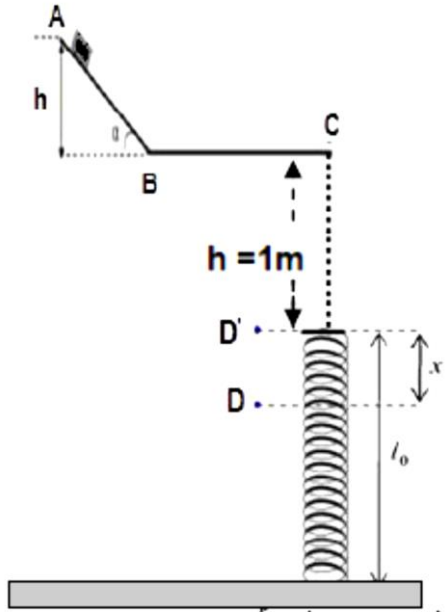
$g = 10\ N/Kg$ .

## التمرين الحادي عشر :

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

- (AB)مستوي أملس طوله $AB = 10m$ .
- $(BC)$ طريق أفقي خشن طوله $BC = 22m$

$g = 10N/Kg$




- **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 وB ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

3 -اوجد الارتفاع h ثم قيمة الزاوية α .

- **الجزء الثاني**

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

1 -مثل القوى المؤثرة على الجسم ( S ) خلال هدا 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 وD'

2 -احسب السرعة التي يصطدم بها الجسم ( S ) بالنابض.

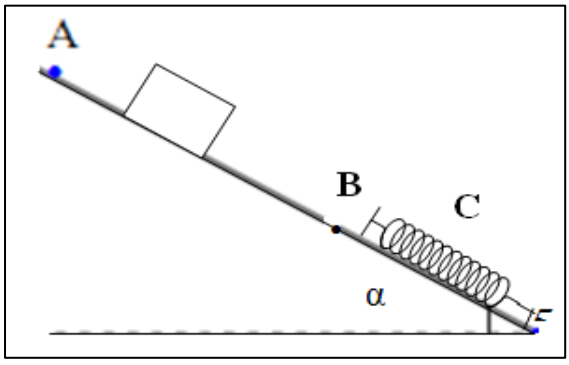
3 - ما هو أقصى انضغاط يعانيه النابض .

4 - احسب شدة قوة التوتر النا بض 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 $\alpha = 30°$ 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 المرونية عند أقصى انضغاط للنابضC واستنتج ثابت المرونة k.

4 -في الواقع أن سرعة الجسم هي ثلثي سرعته المحسوبة سابقا ،أوجد قوة الاحتكاك واستنتج قيمة انضغاط النابض الجديدة.