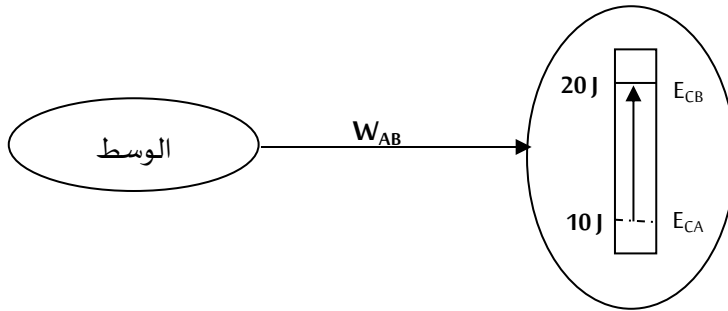


سلسلة تمارين تدعيمية للوحدة الثانية: العمل والطاقة الحركية (حالة حركة إنسحابية)

التمرين الأول:

تسقط كرة كتلتها 200g سقوطاً حراً . يعطي الشكل الجانبي مخططاً طاقوياً أثناء مرورها بنقطتين A و B .



1- ما هي القوة التي تقوم بالعمل W_{AB} أثناء هذه الحركة؟

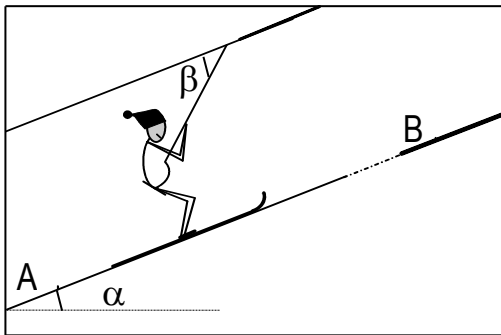
2- هل هذا العمل محرك أم مقاوم؟ علل؟

3- ماهي قيمة هذا العمل خلال الانتقال المذكور؟

4- إستنتج سرعتي مرور الكرة من النقطتين A و B؟

التمرين الثاني:

متزحلق كتلته و آلته $m = 90 \text{ kg}$ ، يصعد طريقاً مائلاً يصنع زاوية α مع الأفق فينتقل مسافة AB طولها 125 m و يخضع خلال حركته تلك لقوة مقاومة $\vec{f}$ لها نفس حامل شعاع السرعة و جهة معاكسة له قيمتها ثابتة تساوي $f=30 \text{ N}$.



نعتبر الجملة الميكانيكية المدروسة هي (المتزحلق وزلاجاته) .

1- مثل القوى المطبقة على الجملة.

2- أحسب من أجل الانتقال المعطى ، أعمال مختلف القوى المطبقة على الجملة .

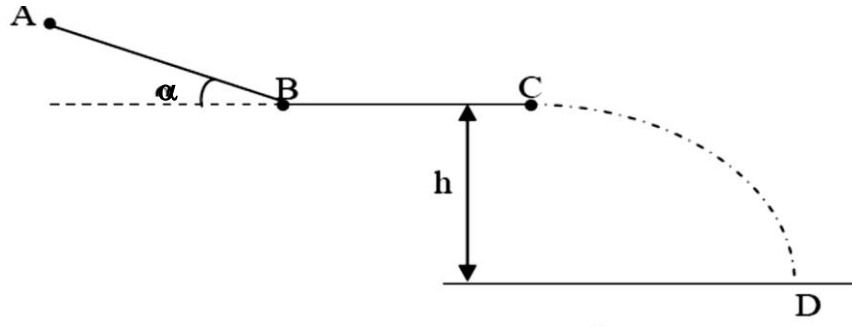
المعطيات: $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ ، $\alpha = 20^\circ$ ، $\beta = 60^\circ$ ، توتر الحبل : 942 N .

التمرين الثالث:

يندفع جسم (S) كتلته $m=1 \text{ kg}$ من الموضع A بسرعة ابتدائية قدرها $v_A=4 \text{ m/s}$ ليتحرك على المسار ABCD (الشكل) حيث:

AB: مستوي مائل طولُه $AB=2\text{m}$ ويميل عن الأفق بزاوية $\alpha=30^\circ$ ، الاحتكاك به مهمل.

BC: مسار مستقيم أفقي طوله $BC=2\text{m}$ ، يخضع الجسم (S) على هذا المسار لقوة احتكاك f شدتها ثابتة.



1- احسب سرعة الجسم (S) عند الموضع B؟

2- إذا علمت أن الجسم (S) يصل إلى الموضع C بسرعة قدرها 4m/s ، جد قوة الاحتكاك f .

3- عند وصول الجسم (S) إلى C التي تبعد عن سطح الأرض بمقدار $h=1,65\text{ m}$ ، يندفع الجسم في الهواء ويسقط تحت تأثير ثقله حتى يصطدم بالأرض في D، احسب سرعة الجسم (S) عند الموضع D. (تُهمل كل قوى الاحتكاك و دافعة أرخميدس).

المعطيات : $g= 10\text{ N.kg}^{-1}$

التمرين الرابع:

كرية نقطية كتلتها 50 g تنزل ابتداءً من السكون ، من النقطة A المبينة في الشكل دون احتكاك، ولدى وصولها إلى النقطة C يصبح المسار بعد ذلك ربع دائرة CD نصف قطرها $R=3\text{ m}$ ومركزها O.

ترتفع النقطة A بـ 2 m بالنسبة للمستوي الأفقي.



1- مثل القوى المؤثرة على الكرية خلال إنتقالها من A إلى B.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للكرية بين الوضعين A و B ، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3- أحسب سرعة الكرية عند النقطة B.

4- استنتج سرعة الكرية عند C مع التعليل.

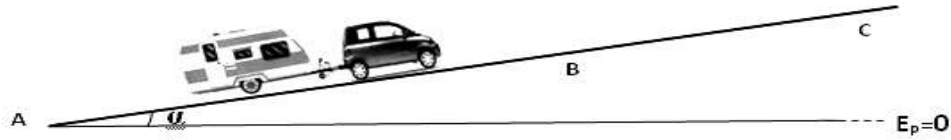
5- أوجد الوضع E الذي تتوقف عنده الكرية والمعرف بالزاوية $\beta = \text{COE}$.

المعطيات : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

التمرين الخامس:

تصعد سيارة مستوى يميل عن الأفق بزاوية α تحقق $\sin \alpha = 0.06$ بسرعة ثابتة $v = 20 \text{ m/s}$ على مسافة طولها $AB = L = 200 \text{ m}$. تجر هذه السيارة مقطورة كتلتها $m = 500 \text{ kg}$.

نعتبر في هذا التمرين أن المقطورة جسم صلب في حركة انسحابية، وأن قوى الإحتكاك الموازية للطريق والمعاكسة لجهة الحركة، تكافئ قوة وحيدة ثابتة $\vec{f}$ شدتها 400 N . نأخذ : $g = 10 \text{ N/kg}$.



1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على المقطورة.

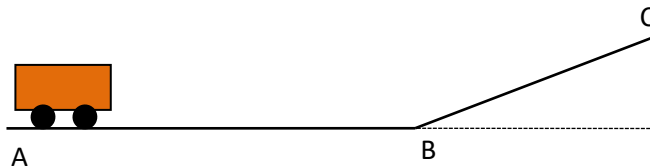
2- مثل الحويلة الطاقوية للجملة " مقطورة " بين A و B ؟

3- اعتمادا على الحويلة الطاقوية للجملة (مقطورة)، أحسب عمل قوة الجر $\vec{F}$ من أجل الانتقال AB مستنتجا شدة القوة F .

4- عند النقطة B تهتز السيارة عندما مرور إحدى عجلاتها فوق حجر فتنفصل المقطورة عن السيارة وتواصل المقطورة حركتها متباطئة على المستوى المائل وهي خاضعة دوما لقوة الاحتكاك $f = 400 \text{ N}$. احسب المسافة $L = BC'$ التي تقطعها المقطورة قبل أن تنعدم سرعتها (تغير جهة حركتها).

التمرين السادس:

انطلاقا من السكون، يدفع طفل عربة صغيرة كتلتها 200 g على طريق أفقي AB طوله 1.3 m تحت تأثير قوة $\vec{F}$ ثابتة شدتها 2 N وصولا إلى النقطة B. تتحرر العربة فتصعد طريق مائل BC لتتوقف عند النقطة C. نأخذ : $g = 10 \text{ N/kg}$.



1- باعتبار الاحتكاكات موجودة فقط في الجزء AB وأن شدتها تكافئ 1N وجهتها معاكسة لجهة الحركة:

أ- اعط عبارة عمل كل القوى المطبقة على العربة بعد تمثيلها في الجزء AB ثم احسبه قيم هذه الأعمال.

ب- مثل الحويلة الطاقوية للعربة بين الموضعين A و B.

ج- استنتج سرعة العربة عند النقطة B.

2- جد إرتفاع النقطة C بالنسبة للمستوي لأفقي المار بالنقطتين A و B الذي نعتبره مرجعا لقياس الإرتفاعات .

3- من أجل أي قوة $\vec{F}$ يجب أن تدفع بها العربة لتصل إلى النقطة C بسرعة قدرها 4 m/s.

التمرين السابع:

يتحرك جسم نقطي كتلته $m = 400 \text{ g}$ من النقطة A بدون سرعة ابتدائية على مستوى مائل طوله $AB = 2 \text{ m}$ وزاوية ميله $\alpha = 30^\circ$ مع الأفق.

يخضع الجسم بين النقطتين A و B لقوة احتكاك $\vec{f}$ معاكسة لإتجاه الحركة شدتها $f = 0,4 \text{ N}$.

1. أ- مثل القوى المطبقة على الجسم عندما يتحرك بين الموضعين A و B.

ب- أحسب عمل الثقل $W_{AB}(\vec{P})$ وعمل قوة الاحتكاك $W_{AB}(\vec{f})$.

2. أ- أحسب الطاقة الحركية للجسم عند الموضع B.

ب- استنتج سرعة الجسم عندما يصل إلى النقطة B.

2. يغادر الجسم النقطة B ليسقط عند النقطة D (أنظر الشكل).

بأخذ مرجع الطاقة الكامنة الثقالية المستوي الأفقي CD .

أ- مثل الحويلة الطاقوية للجسم (جسم + أرض) بين الموضعين B و D.

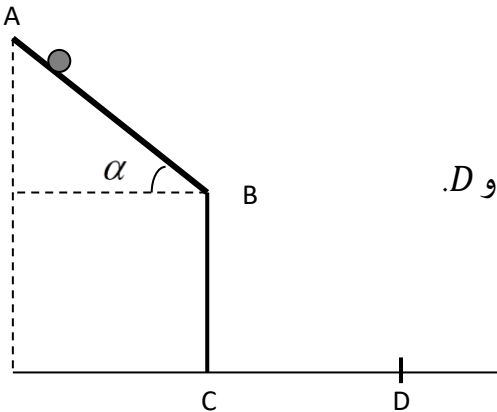
ب- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

4. إذا علمت إن سرعة الجسم عند النقطة D هي $v_D = 10 \text{ m/s}$

أ- أحسب الطاقة الكامنة الثقالية $E_{pp(B)}$ للجسم (جسم + أرض) عند B.

ب- استنتج الارتفاع $h = BC$.

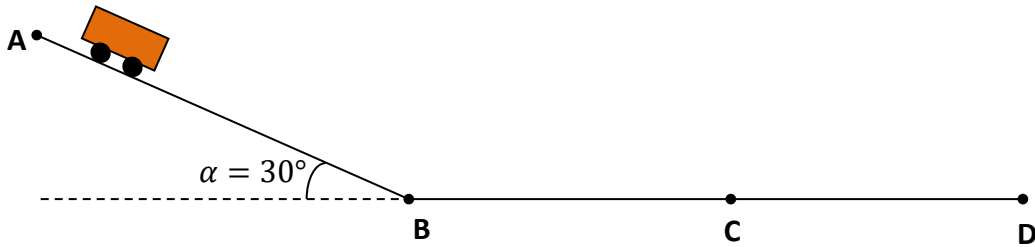
يعطى : شدة حقل الجاذبية الأرضية: $g = 9.81 \text{ N/kg}$



التمرين الثامن:

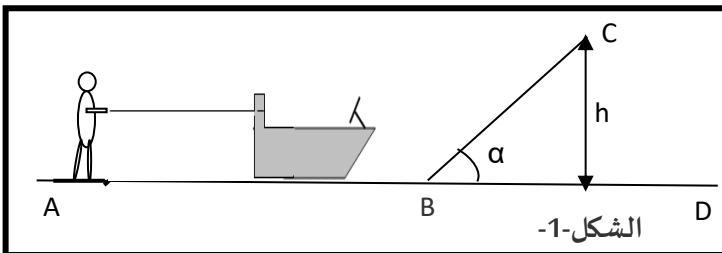
تنطلق سيارة كتلتها $m = 2\text{ kg}$ بدون سرعة بدائية لتتحرك على مستوي مائل $AB = 12,1\text{ m}$ يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$.

- (1) أ - مثل القوى المؤثرة على السيارة علما ان قوى الاحتكاك مهملة .
 ب - مثل الحصلة الطاقوية للسيارة بين الوضعين A و B .
 ج - أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة وبيّن ان سرعة السيارة عند الوضع B هي $V_B = 11\text{ m/s}$.
- (2) تواصل السيارة بعد ذلك حركتها على مسار أفقي $BC = 20\text{ m}$ ، تكافئ الاحتكاكات فيه قيمة ثابتة f .
 أ - مثل الحصلة الطاقوية للسيارة بين الوضعين B و C .
 ب - استنتج شدة قوة الاحتكاك f إذا كانت سرعة العربة عند C هي $V_C = 6\text{ m/s}$.
- (3) اذا واصلت السيارة حركتها على المسار الأفقي وبنفس شدة الاحتكاك فأحسب المسافة BD التي توافق توقف السيارة عند النقطة D .



التمرين التاسع:

متزلق كتلته مع لوح التزلج هي $m = 80\text{ kg}$ يُسحب بواسطة حبل موصول إلى زورق (الحبل يوازي سطح الماء) كما في الشكل-1- حيث شدة قوة جذب الحبل $\vec{F}$ ثابتة ، ينطلق المتزلق 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 إحتكاك معاكسة لجهة الحركة وثابتة ، شدتها $f = 100\text{ N}$ ، وعندما يصل المتزلق إلى B يتخلى عن الحبل ويكمل مساره على صفيحة ملساء ترتفع عن سطح الماء



بمقدار h ، وتميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ ليصل إلى C بسرعة $V_C = 24\text{ m.s}^{-1}$ حيث تهمل على الصفيحة كل الإحتكاكات، يغادر المتزلق الصفيحة عند الموضع C ليسقط في الماء عند D .

الجزء الأول : دراسة حركة المتزلق من A إلى B :

- 1- مثل القوى المؤثرة على المتزلق بين الموضعين A و B في رسم مناسب.

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

3- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة، ثم استنتج شدة قوة جذب الحبل F للمتزلق .

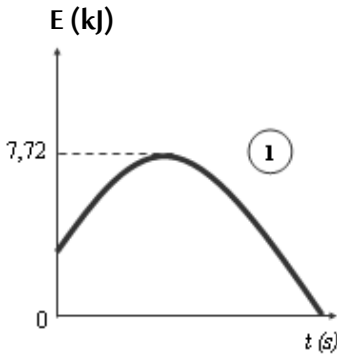
4- اذا علمت أن الزمن المستغرق من A الى B هو 20 ثانية ، فاستنتج استطاعة محرك الزورق.

الجزء الثاني: دراسة حركة المتزلق من B الى C :

1- مثل القوى المؤثرة على المتزلق بين الموضعين B و C في رسم مناسب.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (متزلق+أرض) بين الموضعين B و C .

3- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة في هذه الحالة، وبيّن أن قيمة الارتفاع h تساوي 2,45m.



الجزء الثالث: دراسة حركة المتزلق من C الى D :

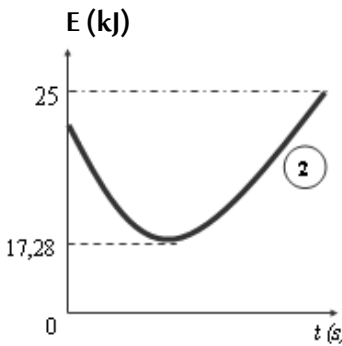
1- صف حركة المتزلق عندما يغادر الموضع C .

2- مكنت الدراسة الطاقوية للجملة (متزلق+أرض) بين الموضعين C و D من رسم

المنحنيين المقابلين ، حيث أحد المنحنيين يمثل تغيرات الطاقة الحركية للجملة

(متزلق+أرض) و المنحنى الآخر يمثل تغيرات طاقتها الكامنة بدلالة الزمن .

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



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

أ- أوجد من المنحنى قيمة الطاقة الحركية و الطاقة الكامنة للجملة (متزلق+أرض) عند الموضع M ، مع تبرير الإجابة .

ب - استنتج قيمة h_{max} .

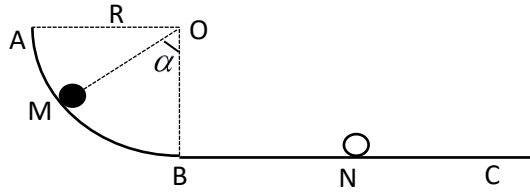
4- أحسب سرعة إصطدام المتزلق بسطح الماء (أي سرعته في الموضع D) . - تعطى : $g= 10 \text{ N/kg}$.

التمرين العاشر:

جسم نقطي كتلته $m=0,1 \text{ kg}$ يتحرك على مسار يتكون من جزئين (الشكل 1).

AB : عبارة عن ربع دائرة شاقولي أملس نصف قطره $R = 0,8 \text{ m}$.

BC : مسار أفقي خشن حيث قوة الإحتكاك عليه ثابتة.



الشكل 1

1- نترك الكتلة تسقط بدون سرعة ابتدائية من الموضع A لتحرك على المسارين إلى أن تصل إلى الموضع C بسرعة $v_C = 2 \text{ m/s}$.

أ- مثل القوى المطبقة على الجسم النقطي بين الموضعين A و B، ثم بين الموضعين B و C.

ب- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة جسم بين الموقعين A و M، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ت- جد عبارة السرعة v_M عند الموضع M بدلالة R ، g و α .

ث- استنتج قيمة السرعة v_M عند الموضع B.

2- نتابع تغيرات السرعة بدلالة المسافة المقطوعة على المسار.

يعطى المنحنى البياني $v^2 = f(x)$ كما هو موضح في الشكل 2.

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين B و N،

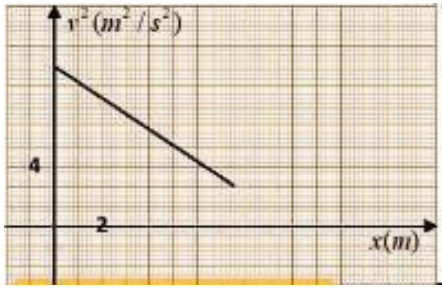
وأكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ب- تأكد أن علاقة السرعة v بدلالة المسافة المقطوعة $BN = x$ تكتب على الشكل: $v_N^2 = \lambda x + \beta$ حيث يطلب

تحديد عبارة كل من λ و β .

ت- جد العبارة الرياضية للمنحنى البياني.

ث- استنتج من المنحنى البياني شدة قوة الإحتكاك.



بالتوفيق

للتواصل مع الأستاذ #كريم_سني وللمزيد:

الصفحة الرسمية للأستاذ #كريم_سني تهتم بكل ما له علاقة بمادة الفيزياء في الطور الثانوي للسنوات الثلاث بتوفير أفضل المراجع والدروس لتحقيق الإمتياز في المادة.

الموقع: مدينة العطف ولاية عين الدفلى

روابط الصفحات والمجموعات الخاصة بنا:

الصفحة الرسمية:

www.facebook.com/karim.senni.physics

الحساب الشخصي:

<https://www.facebook.com/karim.senni.prof>

مجموعتنا الخاصة بطلبة #البكالوريا:

[/https://www.facebook.com/groups/874013612742388](https://www.facebook.com/groups/874013612742388)

مجموعتنا الخاصة ب #السنة_الثانية_ثانوي:

[/https://www.facebook.com/groups/482654192713589](https://www.facebook.com/groups/482654192713589)

مجموعتنا الخاصة ب #السنة_الأولى_ثانوي:

[/https://www.facebook.com/groups/842961546527978](https://www.facebook.com/groups/842961546527978)

مجموعتنا الخاصة ب #الأستاذ: لنشر السلاسل والتمارين والدروس على شكل #وورد والمناقشة

[/https://www.facebook.com/groups/1020456154669756](https://www.facebook.com/groups/1020456154669756)

قناتنا على التلغرام:

t.me/karimsenniphysics

مرحبا بكم