المستوى: الثانية ثانوي ع ت + تر+ ر

السنة الدراسية: 2021/2020

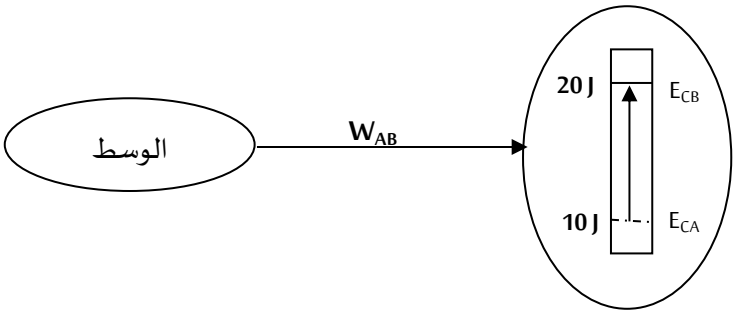
إعداد الأستاذ: سني كريم

كريم سني

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

## التمرين الأول:

تسقط كرة كتلتها 200g سقوطا حراً . يعطي الشكل الجانبي مخططا طاقويا أثناء مرورها بنقطتين A و B .




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

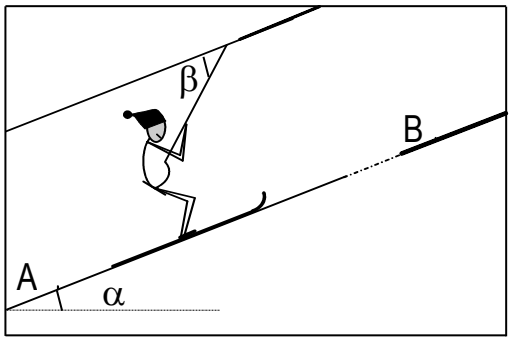
2- هل هذا العمل محرك أم مقاوم؟ علل؟

3- ماهي قيمة هذا العمل خلال الإنتقال المذكور؟

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

## التمرين الثاني:

متزحلق كتلته و آلته m = 90 kg، يصعد طريقا مائلا يصنع زاوية $\alpha$ 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 N.




نعتبر الجملة الميكانيكية المدروسة هي (المتزحلق و زلاجاته) .

1- مثل القوى المطبقة على الجملة.

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

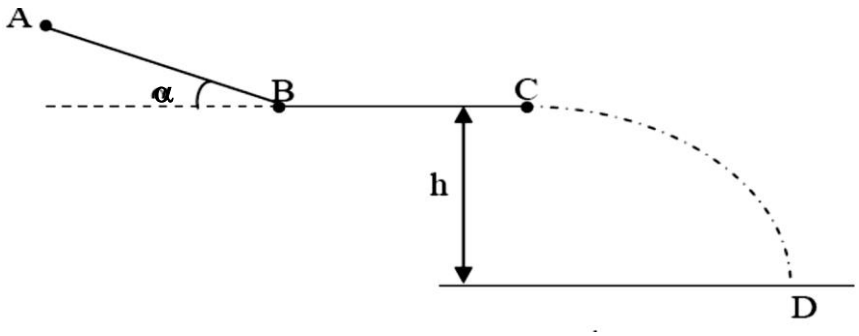
**المعطيات:** $g= 9,8\ N.kg^{-1}$ ، $\alpha = 20°$ ، $\beta = 60°$ ، توتر الحبل : 942 N .

## التمرين الثالث:

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

AB: مستوي مائل طوله AB=2m ويميل عن الأفق بزاوية $\alpha$=30°، الاحتكاك به مهمل.

BC: مسار مستقيم أفقي طوله BC=2m، 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 m، يندفع الجسم في الهواء و يسقط تحت تأثير ثقله حتى يصطدم بالأرض في D، احسب سرعة الجسم (S) عند الموضع D. (تهمل كل قوى الاحتكاك و دافعة أرخميدس).

المعطيات : $g= 10\ N.kg^{-1}$.

## التمرين الرابع:

كرية نقطية كتلتها 50 g تنزل ابتداءً من السكون ، من النقطة A المبينة في الشكل دون احتكاك، و لدى وصولها إلى النقطة C يصبح المسار بعد ذلك ربع دائرة CD نصف قطرها R=3 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.

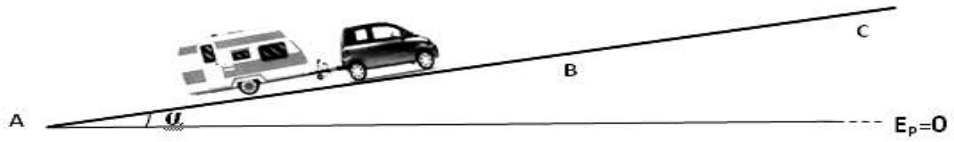
5- أوجد الوضع E الذي تتوقف عنده الكرية والمعرف بالزاوية COE = β.

المعطيات : $g= 9,8\ N.kg^{-1}$.

## التمرين الخامس:

تصعد سيارة مستوى يميل عن الأفق بزاوية α تحقق sinα=0.06 بسرعة ثابتة v=20 m/s على مسافة طولها AB=L=200m . تجرّ هذه السيارة مقطورة كتلتها m=500 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 N/kg.




1- مثّل القوى الخارجية المؤثرة على المقطورة.

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

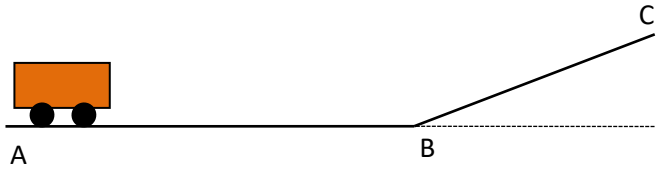
3- اعتمادا على الحصيلة الطاقوية للجملة (مقطورة)، أحسب عمل قوة الجر $\vec{F}$ من أجل الانتقال AB مستنتجا شدّة القوة $F$.

4- عند النقطة B تهتز السيارة عندما مرور إحدى عجلاتها فوق حجر فتنفصل المقطورة عن السيارة و تواصل المقطورة حركتها متباطئة على المستوى المائل و هي خاضعة دوما لقوة الاحتكاك f= 400N .

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 N/kg.



1- باعتبار الاحتكاكات موجودة فقط في الجزء AB وأن شدتها تكافيء 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 الحصيلة الطاقوية للعربة بين الموضعين A وB.

ج- استنتج سرعة العربة عند النقطة B.

2- جد إرتفاع النقطة C بالنسبة للمستوي لأفقي المار بالنقطتين A وB 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 g من النقطة A بدون سرعة إبتدائية على مستوى مائل طوله AB = 2 m وزاوية ميله $\alpha = 30°$ مع الأفق.

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

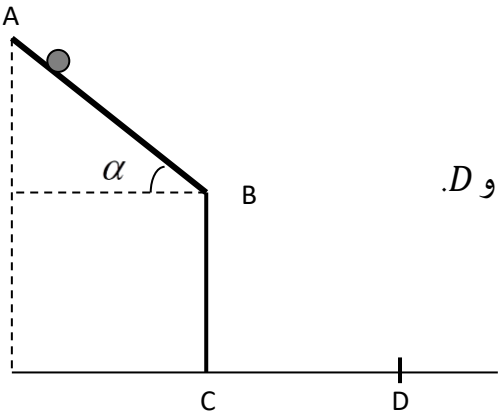
**1.** أ- مثل القوى المطبقة على الجسم عندما يتحرك بين الموضعين A و B.

ب- أحسب عمل الثقل $W_{AB}(\vec{P})$ و عمل 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 الحصيلة الطاقوية للجملة ( جسم +أرض ) بين الموضعين $B$ و $D$.

ب- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

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

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

ب- استنتج الارتفاع $h = BC$.

**يعطى** : شدة حقل الجاذبية الأرضية: $g = 9.81\ N/kg$.

## التمرين الثامن:

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

1) أ - مثل القوى المؤثرة على السيارة علما ان قوى الاحتكاك مهملة .

ب - مثل الحصيلة الطاقوية للسيارة بين الوضعين A و B .

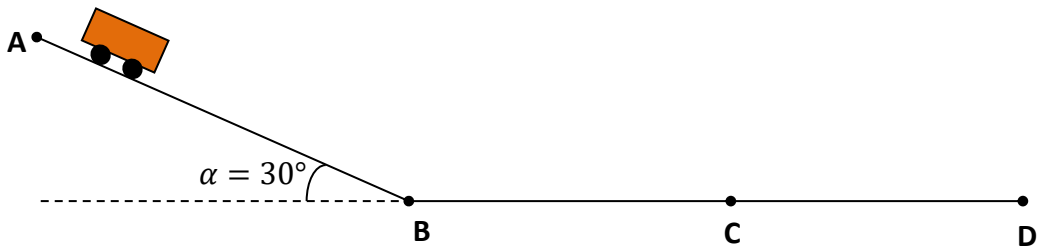
جـ - أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة وبيّن ان سرعة السيارة عند الوضع B هي $V_B = 11\ m/s$ .

2) تواصل السيارة بعد ذلك حركتها على مسار أفقي $BC = 20\ m$ ، تكافئ الاحتكاكات فيه قيمة ثابتة f.

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للسيارة بين الوضعين B و C.

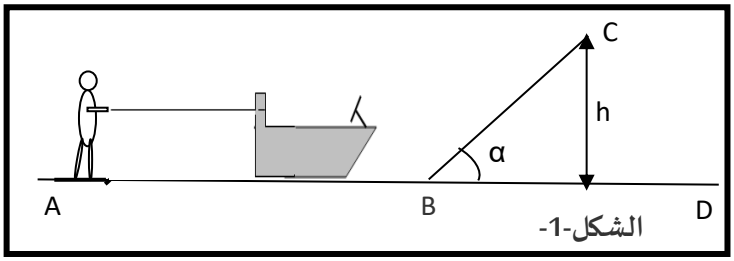
ب- استنتج شدة قوة الاحتكاك f إذا كانت سرعة العربة عند C هي $V_C = 6\ m/s$ .

3) اذا واصلت السيارة حركتها على المسار الأفقي وبنفس شدة الاحتكاك فأحسب المسافة BD التي توافق توقف السيارة عند النقطة D .




## التمرين التاسع:

متزحلق كتلته مع لوح التزلج هي $m = 80\ kg$ يُسحب 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 $V_B = 25 m.s^{-1}$ ، توجد على هذا الجزء AB الذي طوله 250 m قوى إحتكاك 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 الصفيحة كل الإحتكاكات، يغادر المتزحلق الصفيحة عند الموضع C ليسقط في الماء عند D .



الشكل-1-

**الجزء الأول : دراسة حركة المتزحلق من A الى B :**

1- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق بين الموضعين A وB في رسم مناسب.

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

3- أكتب معادلة إنحفاظ 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.

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

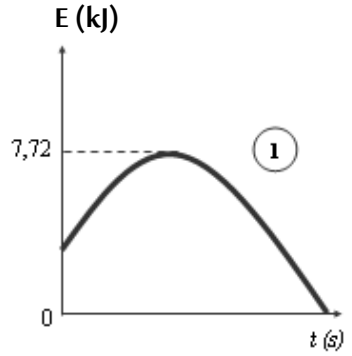
1- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق بين الموضعين B وC في رسم مناسب.

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

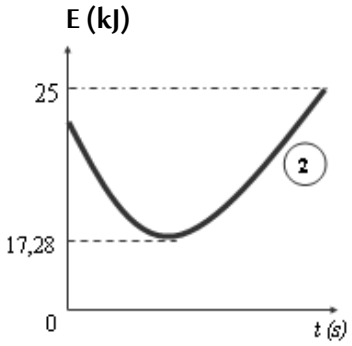
3-أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة في هذه الحالة، و بيّن أن قيمة الارتفاع h تساوي 2,45m.

**الجزء الثالث : دراسة حركة المتزحلق من C الى D :**

1- صف حركة المتزحلق عندما يغادر الموضع C .




2- مكنت الدراسة الطاقوية للجملة(متزحلق+أرض) بين الموضعين C و D من رسم المنحنيين المقابلين ، حيث أحد المنحنيين يمثل تغيرات الطاقة الحركية للجملة (متزحلق+أرض) و المنحنى الآخر يمثل تغيرات طاقتها الكامنة بدلالة الزمن .




- أي المنحنيين يمثل Ec=f(t) وأيهما يمثل Epp=g(t) ؟ علل جوابك .

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

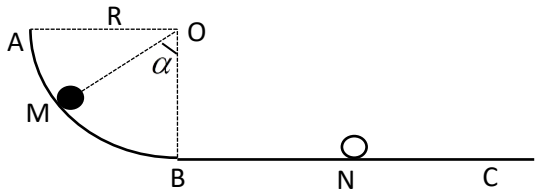
4- أحسب سرعة إصطدام المتزحلق بسطح الماء (أي سرعته في الموضع D ). - **تعطى : g= 10 N/kg.**

**التمرين العاشر:**

جسم نقطي كتلته m=0,1 kg يتحرك على مسار يتكون من جزئين (الشكل 1).

AB : عبارة عن ربع دائرة شاقولي أملس نصف قطره R = 0,8 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 $v_C = 2\ m/s$.

أ- مثل القوى المطبقة على الجسم النقطي بين الموضعين A وB، ثم بين الموضعين B وC.

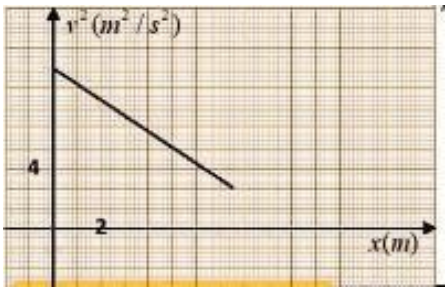
ب- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة جسم بين الموقعين A وM، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ت- جد عبارة السرعة $v_M$ عند الموضع M بدلالة g، R و $\alpha$.

ث- السنتنج قيمة السرعة $v_M$ عند الموضع B.

2- نتابع تغيرات السرعة بدلالة المسافة المقطوعة على المسار.

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




أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم ) بين الموضعين B وN، 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 $\lambda$ و $\beta$ .

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 العطاف 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**

**مجموعتنا الخاصة ب #السنة_الثانية_ثانوي:**

**/https://www.facebook.com/groups/482654192713589**

**مجموعتنا الخاصة ب #السنة_الأولى_ثانوي:**

**/https://www.facebook.com/groups/842961546527978**

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

**/https://www.facebook.com/groups/1020456154669756**

**قناتنا على التلغرام:**

**t.me/karimsenniphysics**

**مرحبا بكم**