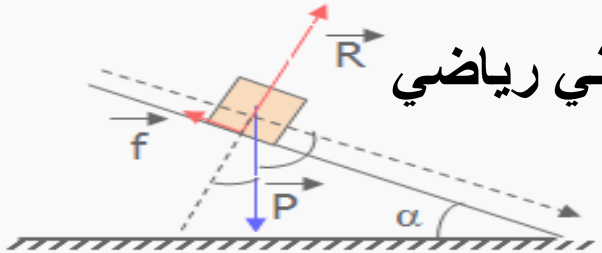
مجلة التفوق لطالب الثانية ثانوي

نسخة 2022

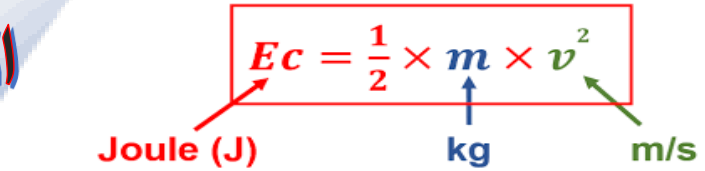
لجميع الشعب العلمية:

2 علوم تجريبية – رياضيات – تقني رياضي



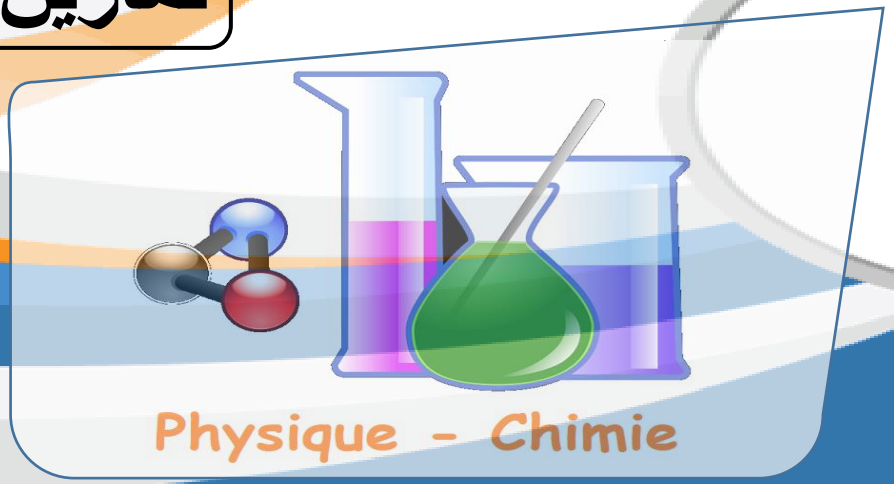
الوحدة الثانية:

العمل والطاقة الحركية



Travail d'une force

1. ملخص شـــــامل
2. تمارين تمهيدية
3. تمارين شاملة



2AS

من اعداد الأستاذ

مدني رضوان

: Red Med

:0655721124

وحـــدة 02: العـــمل والطـــاقة الحركـــية

وزارة التربية الوطنية * مديرية التربية لولاية ... *
الأستاذ:
مدني رضوان
العلوم الفيزيائية
0655721124

التمرين 01:

اكمل العبارات التالية :

1- الطاقة الحركية لجملة ما تتعلق بـ .....و.....الجملة.

2- عندما يكون النابض منضغطا ،فانه يخزن طاقة تتعلق بمقدار.....

3- التغير الحادث في الطاقة الحركية لجملة هو.....

4- سرعة تحويل الطاقة من شكل الى آخرتدعى بـ.....

5- عمل الثقل لآ يتعلق بالطريق المسلوك من طرف المتحرك بل يتعلق بشدة الثقل و.....

6- التغيرفي الطاقة الكامنة لجملة بين موضع A و B ..... التغيرفي الطاقة الحركية للجملة بين B و A .

التمرين 02:

أجب على الأسئلة التالية :

1- ما هي الطاقة الحركية لكرة كتلتها $m=0,500\,kg$ قُذفت بسرعة $30\,m/s$ و ذلك لحظة القذف ؟

2- ما هي كتلة جسم ينتقل بسرعة $20\,m/s$ و يملك طاقة حركية قيمتها $4000\,J$ ؟

3- أ- أحسب كتلة سيارة تنتقل بسرعة $72\,km/h$ و تملك طاقة حركية قيمتها $Ec=255\,kJ$.

ب. على الطريق السريع ، يضاعف السائق سرعة السيارة لتصل $144\,km/h$.

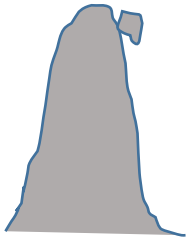
- استنتج قيمة الطاقة الحركية الجديدة للسيارة بدون حساب.

4- ما قيمة الطاقة المستقبلة من طرف دراجة نارية لتسريعها من $10\,m/s$ إلى $20\,m/s$ علما أن كتلة الدراجة النارية $150\,kg$ ؟

5- قُذفت كرة شاقوليا نحو الأعلى انطلاقا من سطح الأرض بسرعة $72\,km/h$.

أ. ما هو الارتفاع الذي تبلغه عندما تصبح سرعتها $8\,m/s$ ؟

ب. ما هو الارتفاع الذي يمكن للكرة بلوغه ؟



التمرين 03:

ينفصل حجلر كتلته $m=60Kg$ من اعلى جبل

1- اذا كان الحجر على ارتفاع $40m$, أحسب طاقته الحركية لحظة وصوله الى سطح الأرض.

2- استنتج سرعته عندئذ.

التمرين 04:

تقلع طائرة كتلتها $70{\cdot}10^3\,Kg$ من مدرج للطيران بعد قطعها مسافة قدرها $900m$ حيث تبلغ سرعتها لحظة الإقلاع (مغادرتها سطح الأرض) $300Km/h$, تقدر القوة المحركة المطبقة عليها من طرف محركلتها النفاثة القيمة $3.5{\cdot}10^5\,N$.

1- احسب التغير في الطاقة الحركية للطائرة بين لحظتي الانطلاق والاقلاع.

2- أحسب عمل القوة المحركة الموافق .

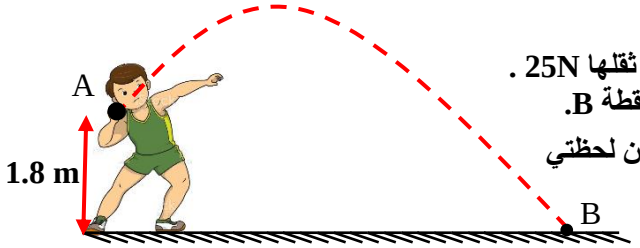
3- مثل الحصيلة الطاقوية للطائرة بين اللحظتين السابقتين واكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

4- قارن قيمتي العمل والتغير في الطاقة الحركية , مادا تلاحظ.

5- اذا كانت الطائرة تخضع لمقاومة الاحتكاك $\vec{f}$, كيف نسمي في هذه الحالة عمل قوة الاحتكاك , احسب قيمته ثم استنتج قيمة الاحتكاك $\vec{f}$.

التمرين 05:

يقذف رياضي في رمي الأثقال كرة حديدية ثقلها $25N$.



1- أحسب عمل الثقل من النقطة A الى النقطة B.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين لحظتي القذف ولمس الأرض.

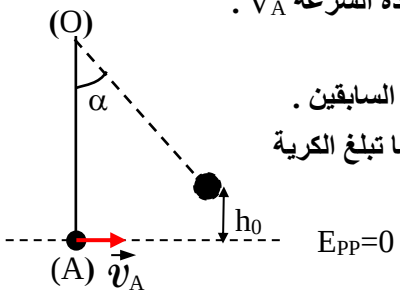
3- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

4- استنتج سرعة الكرة لحظة لمسها سطح الأرض اذا كانت سرعتها في النقطة A تساوي $10\,m/s$

التمرين 06:

يتكون نواس بسيط من خيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط طوله $l=1\,m$ يحمل في نهايته جسما نقطيا كتلته $m=100\,g$. يُثبَّت النواس بنقطة ثابتة (O) . يُدفع الجسم انطلاقاَ من وضع التوازن المستقر (A) للنواس بسرعة ابتدائية V_A بحيث يكون للجملة عند (A) الطاقة : $E_c+E_{PP}=10^{-2}\,J$.

باعتبار الاحتكاكات مهملة و المستوي المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية المستوي الأفقي المار بالنقطة (A):



1- احسب الطاقة الحركية للنواس عند وضع التوازن و استنتج شدة السرعة V_A .

2- ما هو أقصى ارتفاع h_0 يبلغه الجسم ؟

3- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين الوضعين السابقين .

4- ما هي قيمة الزاوية (α) التي يصنعها الخيط مع الشاقول عندما تبلغ الكرية أقصى ارتفاع ؟

التمرين 07:

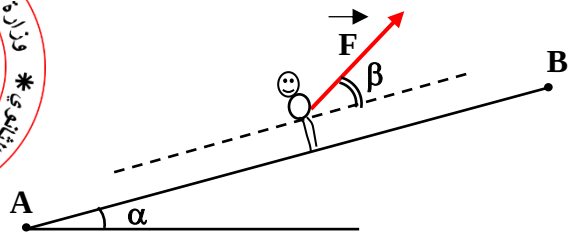
يُجَرُّ متزحلق كتلته $m=85\,Kg$ على سطح مستو مائل AB طوله $850\,m$ و زاوية ميله بالنسبة للأفق $\alpha=30°$ تحت تأثير قوة F ثابتة الشدة و الاتجاه ، يصنع حاملها مع خط الميل الأعظم زاوية $\beta=45°$ (الشكل). يخضع المتزحلق أثناء حركته لقوة احتكاك f معاكسة لاتجاه الحركة و شدتها ثابتة .

1- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق .

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

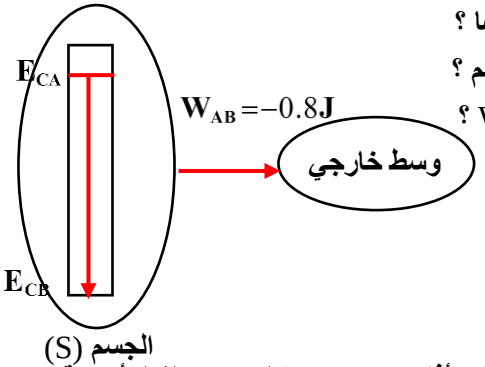
ج. استنتج قيمة شدة القوة f .
د. مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (متزحلق) بين A و B .
ه. أعد تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (متزحلق+ أرض) بين A و B .

وزارة التربية الوطنية * مديرية التربية لولاية تيبازة * متقن
الأستاذ:
مدني رضوان
العلوم الفيزيائية
0655721124



التمرين 08:

من النقطة A على مستوى أفقي خشن ، يقذف جسم (S) ساكن كتلته 400g بسرعة ابتدائية V_0 ، فيقطع مسافة AB ويتوقف . حيث AB=20cm
يمثل الشكل المخطط الطاقوي للجملة .



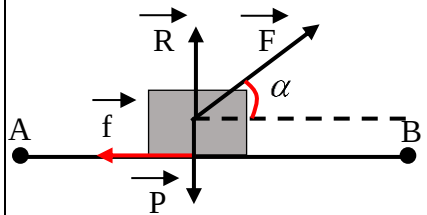
1- هل أكتسب الجسم المذكورأثناء حركته طاقة أم فقدها ؟
2- ماهي قيمة الطاقة الحركية الإبتدائية E_{CA} لهذا الجسم ؟
3- ماهي القوة الخارجية F التي قامت بعمل $W_{AB} < 0$ ؟
4- ماهي قيمة الطاقة الحركية النهائية E_{CB} ؟
5- أوجد العلاقة بين المقادير W_{AB} / E_{CB} / E_{CA} ؟
6- أستنتج قيمة السرعة الإبتدائية V_0 للقذف

التمرين 09:

جسم (S) كتلته M = 3 Kg ينتقل على طريق مستقيم أفقي ، يخضع خلال حركته لفعل أربع قوى الموضحة كما بالشكل حيث :

$\vec{F}$: قوة شدتها 4 N وتصنع مع منحى الانتقال AB زاوية $\alpha = 30^0$.

$\vec{f}$: قوة شدتها 0.3 N .



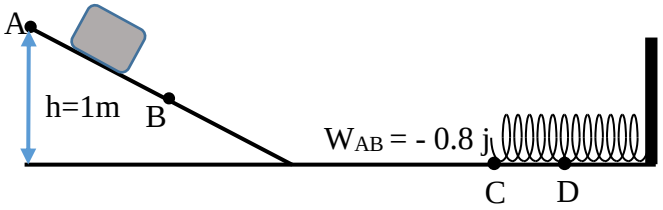
طول الانتقال AB = 10m .
1- صنف عمل القوى الممثلة . ثم أحسب عمل كل منها خلال الانتقال من الموضع A إلى الموضع B .
2- أحسب المجموع الجبري ($\sum W$) لأعمال القوى المطبقة على الجسم (S) أثناء هذا الانتقال .
3- ما نمط التحويل الطاقة بين الجملة (الجسم S) والوسط الخارجي . α
4- هل هذه الطاقة المحولة هي طاقة مكتسبة أم ضائعة بالنسبة للجملة (الجسم S) ؟
5- ماهو شكل طاقة الجملة (الجسم S) الذي تغير أثناء هذا الانتقال مع العلم أن الجسم (S) كان ساكنا في الموضع A ؟
6- استنتج سرعة الجسم (S) لحظة مروره بالموضع (B) .

التمرين 10:

باعتبار المرجع أرضي و الجملة (جسم + الأرض + النابض) . و الجسم ينطلق من A بدون سرعة ابتدائية . والنقطة D هي اقصى انضغاط للنابض انظر الشكل

1- ما هي أشكال الطاقة في المواضع A ، B ، C ، D .
2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة بين A و D .
3- أحسب الطاقة الكامنة المرونية عند أقصى انضغاط (الموضع D) .

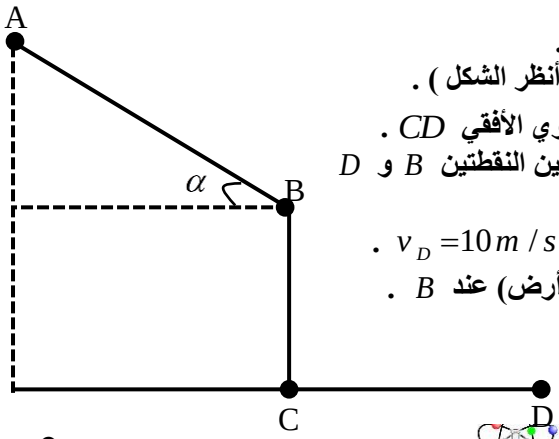
يعطى : كتلة الجسم (S) m = 500 g ، g = 10 N/Kg ، h = 1 m . الاحتكاكات مهملة .



التمرين 11:

يتحرك جسم نقطي كتلته m = 400 g من النقطة A بدون سرعة إبتدائية على مستوى مائل طوله AB=2m وزاوية ميله $\alpha=30^0$ مع الأفق.
يخضع الجسم بين النقطتين A و B لقوة احتكاك $\vec{f}$ معاكسة لاتجاه الحركة قيمتها $f = 0.4N$.

1- أ. مثل القوى المطبقة على الجسم عندما يتحرك على AB.
ب. أحسب بين A و B عمل كل من الثقل $\vec{P}$ وقوة الاحتكاك $\vec{f}$.
2- أ. مثل الحصيلة الطاقوية للجسم بين A و B ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .
ج. أحسب الطاقة الحركية للجسم عند الموضع B.
د. استنتج سرعة الجسم عندما يصل إلى النقطة B.
3- يغادر الجسم النقطة B ليسقط على النقطة D (أنظر الشكل) .



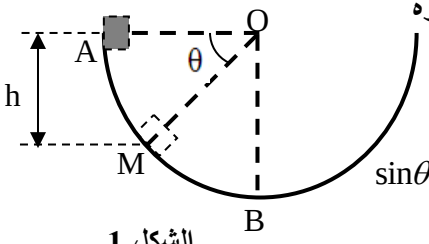
❖ بأخذ مرجع الطاقة الكامنة القالية المستوي الأفقي CD .
أ. مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم - أرض) بين النقطتين B و D
ب. أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .
ج. ج) يصل الجسم إلى النقطة D بسرعة قيمتها $v_D = 10\,m/s$.
4- أحسب الطاقة الكامنة الثقالية للجملة (جسم + أرض) عند B .
5- استنتج الارتفاع $h = BC$.

نهمل تأثير الهواء ونأخذ $g = 10\,N/kg$

التمرين 12:

نعتبر في هذا التمرين أن الاحتكاكات مهملة وقيمة الجاذبية الأرضية هي: $g=10N/Kg$

يتحـــرك جسم كتلته m على مسار دائـــري أملس نصف قطره $R=0.8m$, حيث ينطلق ابتداء من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليمر بالموضع M المحدد بالزاوية θ (الشكل -1-).

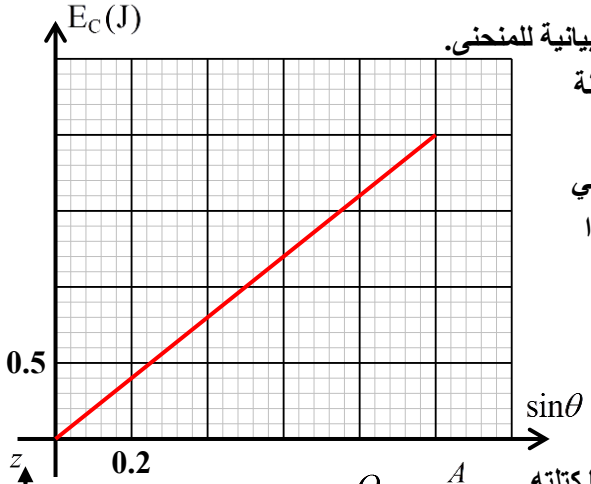


الشكل-1-

قمنا بدراسة تغيرات الطاقة الحركية E_C للجملة (جسم) بدلالة $\sin\theta$ فتحصلنا على المنحنى المقابل :

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين A و M ؟.

2- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و M ، واستنتج عبارة E_c بدلالة m، g، R و θ ؟



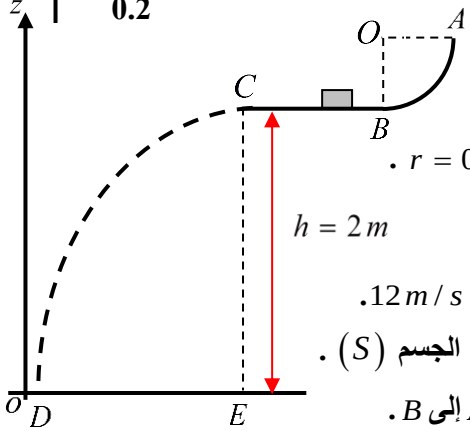
3- أحسب مـــيل المنحنى ثم أكتب المعادلة البيانية للمنحنى.

4- بمقارنة نتائج السؤالين 2-3 ، استنتج كتلة الكرية m ؟.

5- أوجد من المنحنى الطاقة الحركية للجسم في الموضع B.واستنتج قيمة السرعة v_B في هذا الموضع ؟

التمرين 13:

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



AB يمثل ربع دائرة مركزها O ونصف قطرها $r=0,50m$.

نعتبر الإحتكاكات مهملة على الجزء AB .

BC طريق أفقي طوله $BC=1m$.

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

1- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B للجملة : الجسم (S) .

2- أعط عبارة عمل ثقل الجسم عند إنتقاله من الموضع A إلى B .

3- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة.

4- استنتج سرعة الجسم (S) عند الموضع B .

II. يصل الجسم (S) إلى الموضع C بسرعة قدرها $2.5m/s$.

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

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

III. يغادر (S) المستوي BC عند النقطة C ليسقط عند النقطة D .

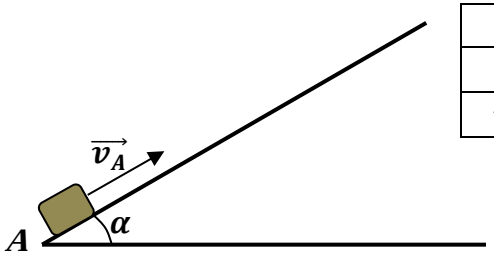
- أحسب الطاقة الحركية للجسم لحظة وصوله إلى النقطة D .

وزارة التربية الوطنية * مديرية التربية لولاية * ثانوية
الأستاذ:
مدني رضوان
العلوم الفيزيائية
0655721124

التمرين 14:

على مستو مائل بزاوية α بالنسبة للأفق، نقذف ابتداء من النقطة A جسما صلبا (S) بسرعة ابتدائية وفق خط الميل الأعظم الشكل . من أجل كل انتقال d نسجل السرعة v للجسم فنحصل على النتائج التالية:(نهمل قوى الاحتكاك).

$d(m)$	1,7	5,8	7,6	8,7
$v(m/s)$	9,0	6,0	4,0	2,0
$v^2(m/s)^2$				



1- أكمل الجدوّل.

2- مثل القوى المؤثرة على الجسم الصلب (S)

3- ارسم المنحنى البياني $v^2=f(d)$.

4- أوجد معادلة البيان.

5- اعتمادا على معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (جسم)، أوجد العلاقة النظرية بين v^2 و d.

6- استنتج كل من السرعة الابتدائية وزاوية الميل α.

التمرين 15:

نقذف من النقطة (A) جسما كتلته $m=100g$ نعتبره نقطة مادية، وذلك بسرعة $v_A=3m/s$. نهمل مقاومة الهواء، حيث $A\ F\ B\ P$ نقاط من مسار الجسم. الشكل .

1- احسب الطاقة الكامنة الثقالية للجملة (جسم+أرض) عندما يكون الجسم في النقطة A.

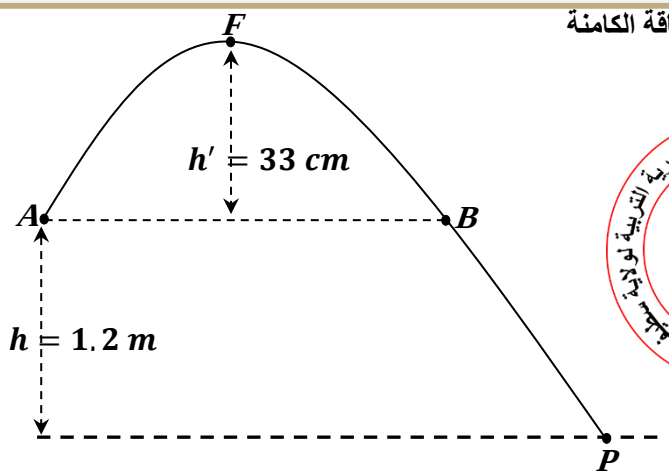
2- احسب الطاقة الحركية للجسم في النقطة F.

3- بيّن أن عمل قوة ثقل الجسم من A إلى B معدوم.

4- استنتج الطاقة الحركية للجسم في النقطة B.

5- احسب سرعة الجسم عند النقطة P.

نعتبر سطح الأرض مرجع للطاقة الكامنة الثقالية ونأخذ $g=10\ SI$.



وزارة التربية الوطنية * مديرية التربية لولاية ... * الطور الثانوي و التقني
الأستاذ:
مدني رضوان
العلوم الفيزيائية
0655721124

التمرين 16:

يتحرك جسم كتلته $m=100g$ على المسار التالي:

AB: طريق مستقيم أفقي طوله $150cm$، وهو طريق خشن (يمثل الاحتكاك قوة وحيدة شعاعها معاكس لشعاع السرعة وشدته f). BC: قوس من دائرة مركزها O ونصف قطرها $R=30cm$. ينطلق الجسم من A بسرعة أفقية $v_A=2m/s$ ويصل إلى B بسرعة $v_B=1m/s$، ليصل إلى C بسرعة معدومة.

1- ماهي أشكال الطاقة للجملة (جسم + أرض) في المواضع A,B,C .

2- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين A و B.

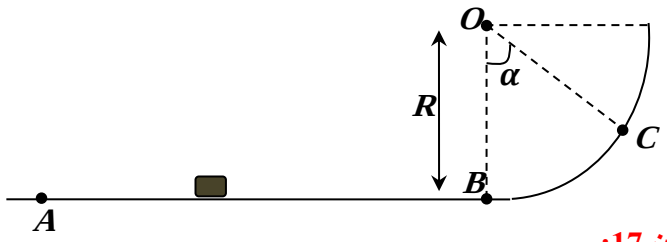
3- احسب عمل قوة الاحتكاك، ثم استنتج شدة f.

4- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (جسم + أرض) بين B و C .

5- احسب قيمة الزاوية α.

6- احسب عمل الثقل بين B و C.

(المستوي الأفقي الذي يشمل A و B مرجعا للطاقة الكامنة الثقالية و $g=10\ N/kg$)



التمرين 17:

يبدأ متزحلق كتلته $m=70kg$ حركته من الموضع A بدون سرعة ابتدائية، فيسلك مسار دائري (OA,OB) نصف قطره R ليصل إلى الموضع B بسرعة قيمتها $v_B=10m/s$ ، يواصل حركته بعد ذلك على مسار أفقي BC ليصادف بعد ذلك مستوي مائل يميل عن الأفق بـ $\alpha=20°$ ويتوقف عند الموضع D , باعتبار قوى الاحتكاك مهملة على كل الطريق.

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

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

ج. استنتج قيمة نصف قطر المسار الدائري.

2- أ- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق بين الموضعين B و C .

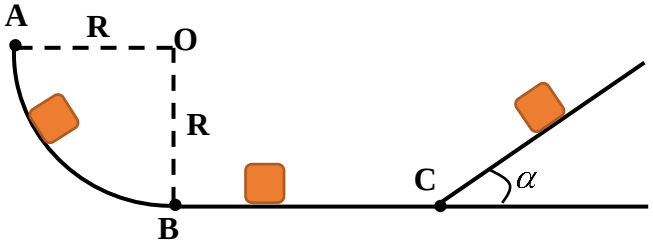
ب. ماهي طبيعة الحركة بين الموضعين B و C ؟

ج. استنتج سرعة المتزحلق عند الموضع C .

3- أ- مثل القوى المؤثرة على المتزحلق بين الموضعين C و D.

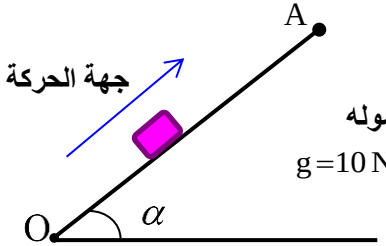
ب. ما طبيعة الحركة بين الموضعين C و D ؟

ج. أحسب ارتفاع الموضع D عن المستوي الأفقي. $g=9.8N/kg$



التمرين 18:

لغرض تعيين الكتلة m لجسم صلب S أبعاده مهملة ، نرسله بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ انطلاقا من النقطة O فيتحرك بدون احتكاك على مستوي مائل بالزاوية $\alpha=30°$ بالنسبة للخط الأفقي لتنعدم سرعته لحظة وصوله الى الموضع A من المستوي المائل. نهمل تأثير الهواء ونأخذ $g=10\,N/kg$ خلال حركة الجسم S تتغير طاقته الحركية Ec بدلالة المسافة المقطوعة d كما هو مبين في الشكل الجانبي.



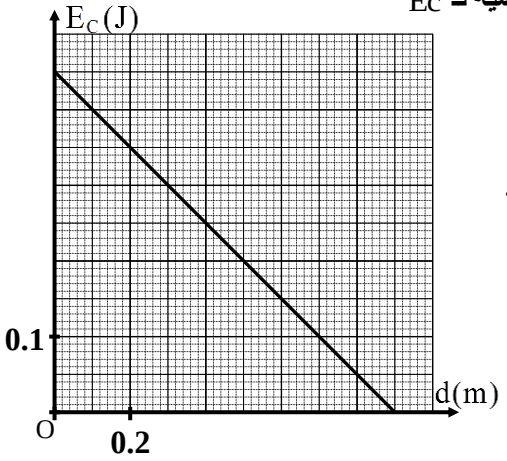
1- مثل الحصيلة الطاقوية للجسم بين الموضع O و موضع كيفي .

2- 2- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة ثم استنتج العبارة الرياضية لـ Ec بدلالة m ، g ، d، α و Ec_0 .

3- أ- أكتب معادلة البيان .

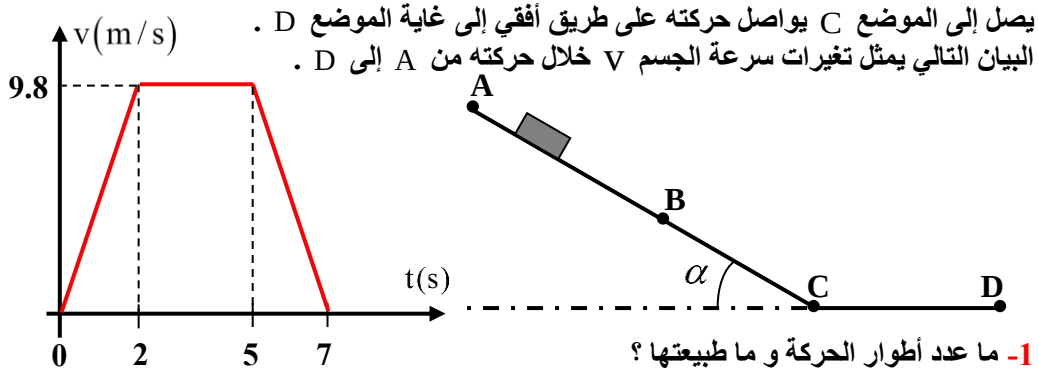
ب. أوجد بالاعتماد على البيان الطاقة الحركية الابتدائية للجسم Ec_0 و المسافة d التي قطعها الجسم قبل توقفه.

4- بمطابقة العلاقتين النظرية و البيانية أوجد كتلة الجسم m و قيمة السرعة الابتدائية للجسم v_0 .



التمرين 19:

يترك جسم كتلته $m=40\,kg$ لينزلق على مستو مائل يميل بالنسبة للأفق بزاوية $\alpha=30°$. عندما يصل إلى الموضع C يواصل حركته على طريق أفقي إلى غاية الموضع D .
البيان التالي يمثل تغيرات سرعة الجسم V خلال حركته من A إلى D .



1- ما عدد أطوار الحركة و ما طبيعتها ؟

2- إذا علمت أن جزء الطريق BCD يطبق على الجسم قوة احتكاك منطبقة على المسار و بعكس جهة الحركة $\vec{f}$.

أ. مثل القوى المطبقة على الجسم في جميع أطواره .

ب. مثل الحصيلة الطاقوية للجسم بين الموضعين A و D ، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

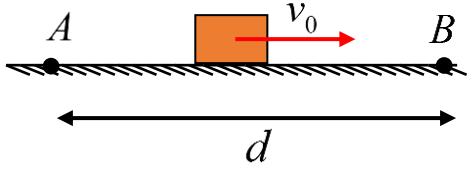
ج. استنتج شدة قوة الاحتكاك.

نأخذ $g=9,8\,N/kg$.

التمرين 20:

لتعيين شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}_r$ التي تعيق حركة جسم صلب (S) كتلته $m=400\,g$ ينتقل على سطح طاولة أفقية كبيرة نقوم بالتجربة التالية :

نعطى للجسم (S) سرعة ابتدائية معلومة $\vec{v}_0$ ، فينتقل على سطح الطاولة ليقطع مسافة $AB=d$ قبل أن يتوقف عن الحركة .

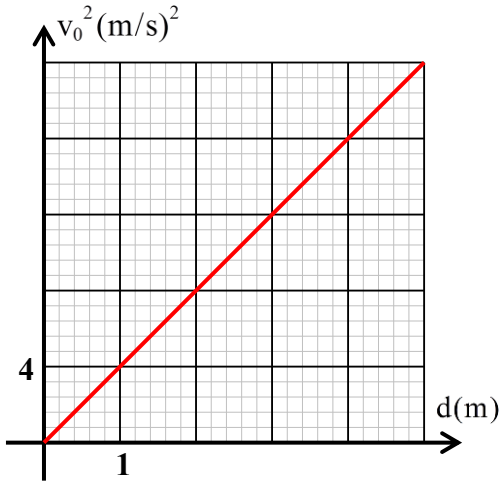


نكرر هذه التجربة عدة مرات و نرسم البيان $v_0^2 = f(d)$ الذي يمثل تغيرات مربع السرعة الابتدائية بدلالةالمسافة المقطوعة d .

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) .

2- بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة ، أوجد العلاقة التيتعطي v_0^2 بدلالة $(m\ ,\ d\ ,\ f_r)$.

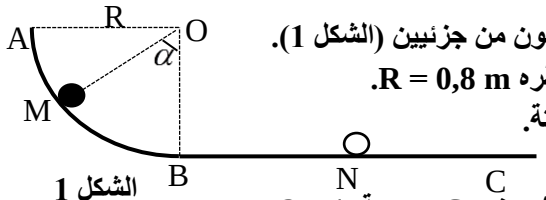
3- أوجد شدة القوة $\vec{f}_r$ مستعينا بالبيان والعلاقة النظرية المستخرجة في السؤال 2 .



وزارة التربية الوطنية * مديرية التربية لولاية تيبازة * الطور الثانوي
الأستاذ:
مدني رضوان
العلوم الفيزيائية
0655721124

التمرين 21:

جسم نقطي كتلته m=0,1 kg يتحرك على مسار يتكون من جزئيين (الشكل 1).
AB : عبارة عن ربع دائرة شاقولي أملس نصف قطره R = 0,8 m.
BC : مسار أفقي خشن حيث قوة الاحتكاك 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.

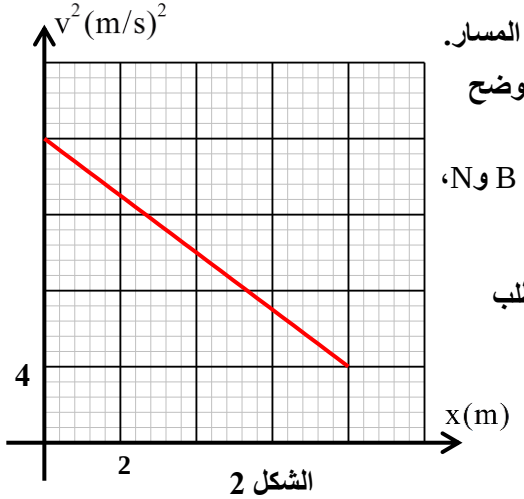
ب. مثل الحصيلة الطاقوية للجملة جسم بين الموقعين A وM، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

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

د. 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.



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 λ و β .

ج. جد العبارة الرياضية للمنحنى البياني.

د. استنتج من المنحنى البياني شدة قوة الاحتكاك.

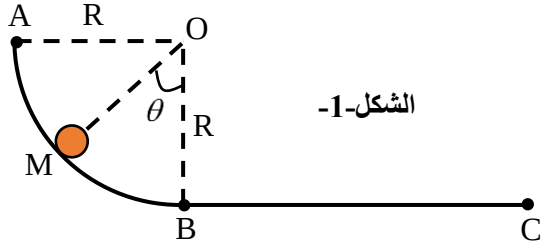
التمرين 22:

يتألف طريق من جزئين حيث:

الجزء AB : ربع دائرة شاقوليا أملس (الاحتكاكات مهملة) نصف قطرها R و مركزها O .

الجزء BC : طريق أفقي خشن (الاحتكاكات تكافئ قوة $\vec{f}$ ثابتة في الشدة و معاكسة لاتجاه الحركة) طوله $BC = 1m$.

عند اللحظة $t = 0$ نترك كرية بدون سرعة ابتدائية كتلتها $m = 500g$ انطلاقا من النقطة M من المسار AB ,حيث يشكل شعاع موضعها $\overrightarrow{OM}$ زاوية قدرها θ مع شاقول النقطة O كما في الشكل-1-



الشكل-1-

الجزء الأول:

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية في الجزء AB .

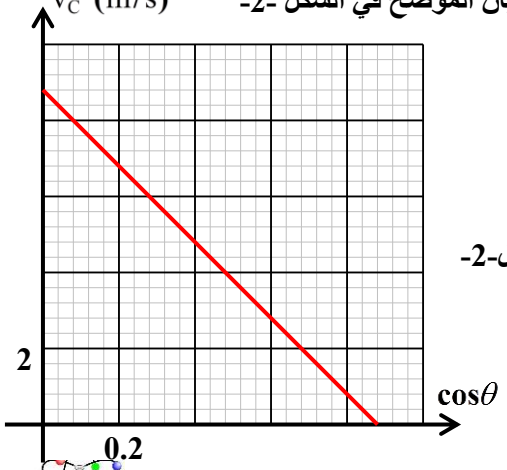
2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرية) بين الموضعين M و B أوجد عبارة v_B^2 بدلالة g و R و θ .

3- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية في الجزء BC و استنتج طبيعة الحركة مبررا جوابك .

4- بين أن عبارة v_C^2 بدلالة θ تكتب على الشكل: $v_C^2 = Acos\theta + B$ حيث A و B ثابتين يطلب تحديد عبارتهما.

الجزء الثاني:

قمنا بتغيير قيمة الزاوية θ و ذلك بتغيير موضع الكرية M,و باستعمال برنامج مناسب تمكنا من تحديد سرعة وصول الكرية للموضع C .فتحصلنا على البيان الموضح في الشكل -2-



الشكل-2-

1- أكتب المعادلة الرياضية للبيان.

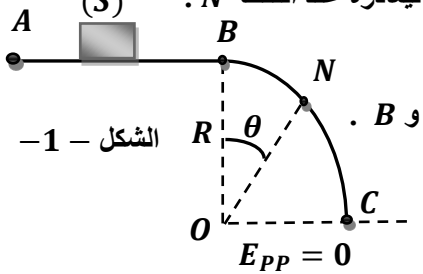
2- باستعمال البيان و العلاقة (الجزء الأول السؤال 4) أوجد كلا من :

أ. نصف قطر المسار R .

ب. شدة قوة الاحتكاك f.

التمرين 23:

لدراسة حركة جسم (S) كتلته $m = 100g$ على السطح الدائري الشاقولي الأملس BC نصف قطره $R = 100Cm$ (الشكل -1) ,نقذف الجسم (S) من الموضع A ليتحرك على السطح الأفقي $AB = d = 1m$ حيث تكون شدة قوة الاحتكاك على هذا الجزء ثابتة الشدة $f = 0.8N$ و جهتها معاكسة لجهة الحركة ,يمر الجسم (S) بالموضع B بداية السطح ليغادره عند النقطة N .



الشكل -1

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم بين الموضعين A و B .

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

3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S)) بين أن :

$$v_A^2 = v_B^2 + \frac{2df}{m}$$

4- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S) +أرض) بين الموضعين B و N .

5- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S) +أرض) بين أن :

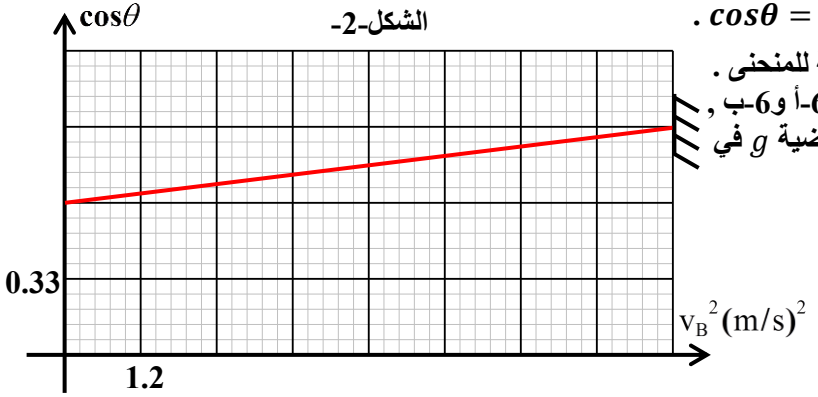
$$v_N^2 = v_B^2 + 2gR(1 - cos\theta)$$

6- الشكل-2- يمثل منحنى تغيرات $cos\theta$ بدلالة v_B^2 ,حيث θ هي الزاوية التي من أجلها يغادر الجسم السطح الدائري في النقطة N بسرعة v_N بحيث يكون : $v_N^2 = gRcos\theta$.

أ. أثبت أن : $cos\theta = \frac{2}{3} + \frac{1}{3gR}v_B^2$.

ب. أكتب المعادلة الرياضية للمنحنى .

ج. بالاعتماد على السؤال 6-أ و6-ب , جد قيمة شدة الجاذبية الأرضية g في مكان التجربة.



الشكل-2-

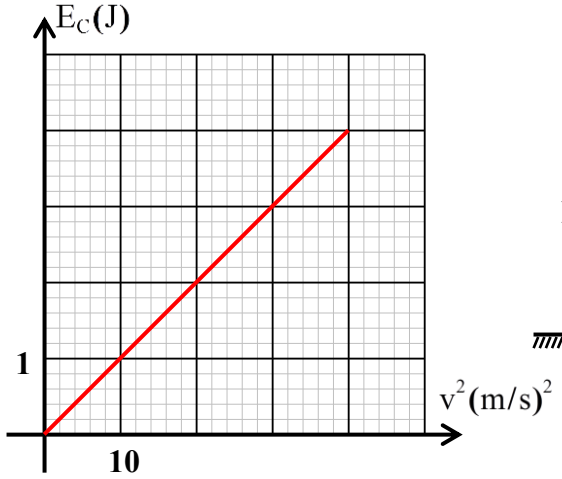
التمرين 24:

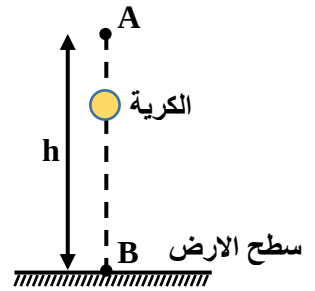
تسقط كرية كتلتها m من الموضع A بدون سرعة ابتدائية فتصطدم بالأرض عند الموضع B بعد قطعها المسافة $h = AB$, يمثل المنحنى البياني تغير الطاقة الحركية للكرية بدلالة مربع السرعة v^2 .
تعطى $g = 10\,N/Kg$ و نهمل قوة الاحتكاك مع الهواء .

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

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين الموضعين A و B ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3- استنتج الارتفاع h .





التمرين 25:

يتكون مسار جسم متحرك (S) كتلته $m = 200\,g$ من جزأين :

-جزء يمثل خط الميل الأعظم لمستوى مائل بزاوية $\alpha = 45°$ عن المستوى الافقي حيث $h = 70,7\,cm$

-جزء يمثل قوس من دائرة توجد في مستوى شاقولي مركزه (O') ونصف قطره $R = 1\,m$ الشكل-1

I. حركة الجسم على المستوى المائل OB

نترك الجسم (S) ينزل بسرعة ابتدائية $v_0 = 2m/s$ على مستوى مائل , يتعرض الجسم الى قوة الاحتكاك $f = 0,4\,N$ ثابتة في الشدة ومعاكسة لجهة الحركة .

1- مثّل القوى المؤثرة على الجسم خلال الانتقال OB

2- مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين O و B

3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين الموضعين O و B :

-اعط عبارة سرعة الجسم في النقطة B بدلالة m, g, f, α, v_0, h ثم احسب قيمتها

يعطى : $\sin 45° = 0,70$

II. حركة الجسم على ربع المسار الدائري BM (نهمل جميع الاحتكاكات)

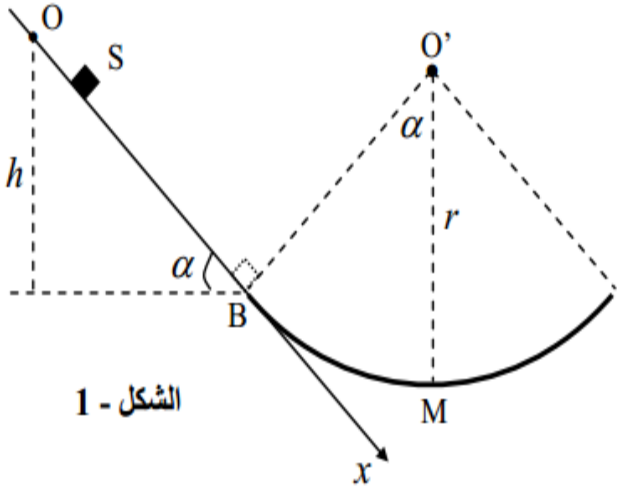
1- اعط عبارة عمل قوة الثقل $W_{BM}(\vec{P})$ بدلالة m, g, R, α

2- مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين B و M

3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين الموضعين B و M :

- اعط عبارة سرعة الجسم في النقطة M بدلالة g, R, v_B, α ثم احسب قيمتها

يعطى : $\cos 45° = 0,70$



الشكل - 1