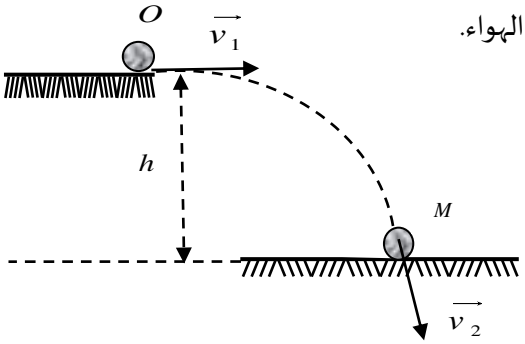
التمرين 01:

نقذف كرة كتلتها $m=100g$ من نقطة O موجودة على ارتفاع $h=2m$ فوق سطح الأرض بسرعة ابتدائية $\vec{v_1}$ قيمتها $v_1=15m/s$ من المستوي الأفقي،تصطدم الكرة بسطح الأرض عند النقطة M بسرعة $\vec{v_2}$.نهمل مقاومة الهواء.



1- احسب الطاقة الحركية للكرة لحظة قذفها.

2- مثل القوى المؤثرة على الكرة أثناء الحركة.

3- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين الموضعين O و M.

4- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

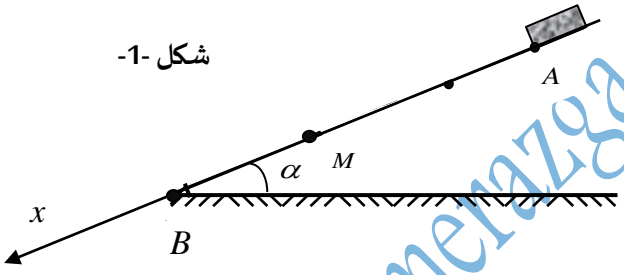
5- استنتج قيمة السرعة v_2.

التمرين 02:

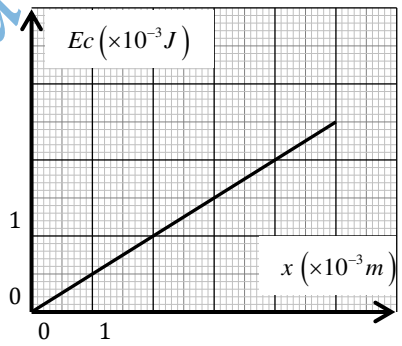
نترك (S) جسم كتلته $m=200g$ يتحرك بدون سرعة ابتدائية من الموضع A على مستوي يميل عن الأفق بزاوية $\alpha=30°$ **شكل -1-** يخضع الجسم (S) لقوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة حركته.

مكنت المتابعة الزمنية لسرعة الجسم (S) من رسم البيان $Ec=f(x)$ (**شكل -2-**) ،حيث: x المسافة المقطوعة من الموضع A حتى موضع كيفي M على طول المسار $AB=1m$.

شكل -1-



شكل -2-



menazga-laid

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) أثناء حركته في موضع كيفي.

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

3- أوجد عبارة الطاقة الحركية Ec بدلالة: f, m, g, x, α.

4- اكتب معادلة البيان $Ec=f(x)$.

5- احسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

6- احسب سرعة الجسم عند الموضع B :

أ- باعتبار الجملة (جسم).

ب- باعتبار الجملة (جسم+ أرض).نأخذ المستوي المار من الموضع B مرجع لحساب الطاقة الكامنة الثقلية.

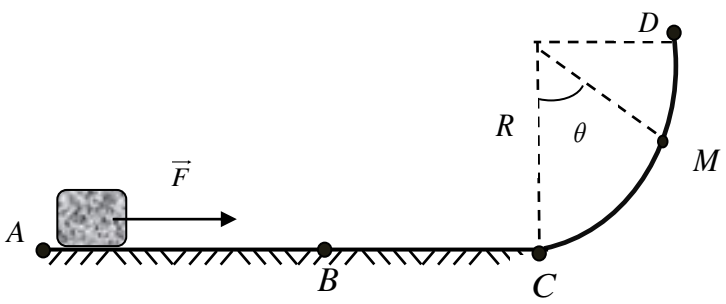
يعطى: $g=10N/kg$.

التمرين 03:

جسم صلب كتلته m ينطلق من نقطة A بدون سرعة ابتدائية ليتحرك على طول المسار $ABCD$ المبين في الشكل وذلك تحت تأثير قوة دفع $\vec{F}$ ، على طول الجزء AB من مساره.

نفرض أن المسار $ABCD$ أملس تماما وان مقاومة الهواء مهملة.

باعتبار الجملة المدروسة (جسم).



1- أ- أكتب عبارة عمل القوة $\overrightarrow{F}$ بين الموضعين A و B .

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

جـ- اكتب معادلة إنحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B .

2- نضع $AB = l$ ، اكتب بدلالة F ، l ، m ، قيمة v_B سرعة الجسم عند النقطة B .

3- نفرض النقطة M الموضحة في الرسم.

أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين C و M .

ب- اكتب عبارة سرعة الجسم في النقطة M بدلالة F ، l ، m ، R ، θ ، g حيث g هي شدة الجاذبية الأرضية.

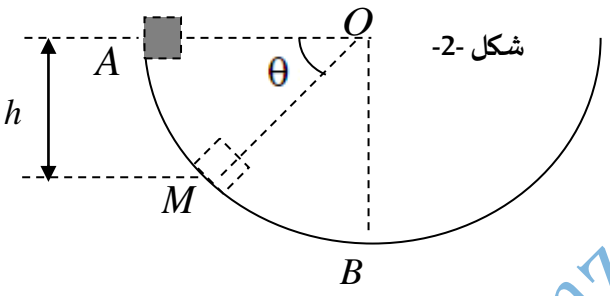
يعطى: $g = 10N/Kg$.

التمرين 04:

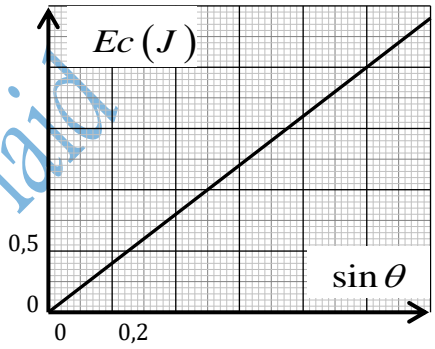
-نعتبر في هذا التمرين أن الاحتكاكات مهملة، و قيمة الجاذبية الأرضية هي : $g = 10N/kg$.

يتحرك جسم كتلته m على مسار دائري أملس نصف قطره $R = 80cm$ ، حيث ينطلق ابتداء من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليمر بالموضع M المحدد بالزاوية θ .(**شكل -1-**)

قمنا بدراسة تغيرات الطاقة الحركية Ec للجملة (جسم) بدلالة $\sin\theta$ ،فتحصلنا على المنحنى **شكل –2-**



شكل -2-



شكل -1-

merazga-laid

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

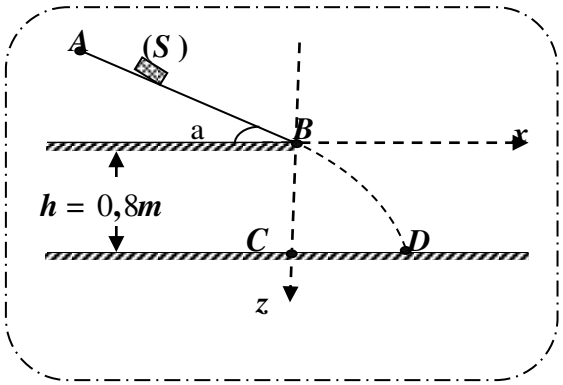
2- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و M واستنتج عبارة عبارة Ec بدلالة : m ، g ، R ، θ.

3- أكتب المعادلة البيانية للمنحنى ، و استنتج كتلة الكرية m .

4- من المنحنى الطاقة الحركية للجسم في الموضع B ،و استنتج قيمة السرعة v_B في هذا الموضع .

التمرين 05:

يتحرك جسم صلب (S) كتلته $m = 100\ g$ انطلاقا من نقطة A أعلى مستوي مائل يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^0$ دون سرعة ابتدائية باتجاه نقطة B .



يخضع الجسم (S) أثناء حركته على طول الجزء AB لقوة احتكاك لها نفس حامل شعاع السرعة وجهة معاكسة له ، شدتها $f = 0,3N$

أ/ مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين A و B .

ب/ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد عبارة v_B سرعة حركة (S) عند النقطة B ، احسب قيمتها العددية ، مثل شعاع السرعة $\overrightarrow{v_B}$.

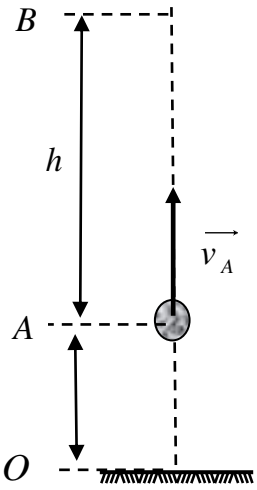
يعطى : $g = 10N/kg$ ، $AB = d = 1m$.

2 / يغادر الجسم (S) المستوي المائل عند النقطة B (تُهمل مقاومة الهواء) ،حيث يلامس الجسم (S) المستوي الأفقي المار بالنقطة C عند النقطة D .

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين B و D .

ب- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ت- احسب سرعة الجسم v_D عند النقطة D.



التمرين 06:

يقذف شخص كرة كتلتها $m = 30g$ شاقوليا نحو الأعلى من الموضع A بسرعة قدرها $v_A = 9m/s$ حيث تبعد A عن سطح الأرض بالمسافة $OA = 1m$ فتنعدم سرعتها في الموضع B .(نهمل كل قوى الاحتكاكات الناتجة عن جملة الهواء)

1- مثل الحصيلة الطاقوية لجملة (كرة).

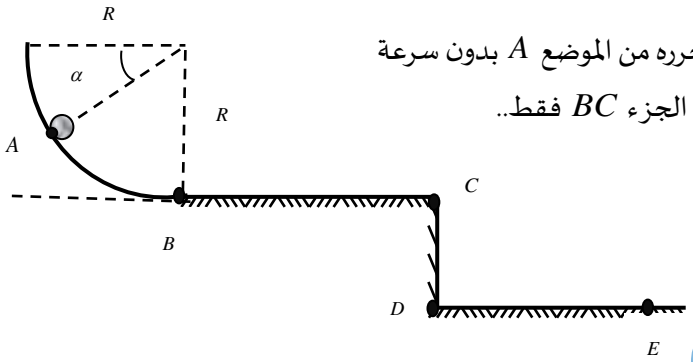
2- أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة لجملة (كرة).

3- أحسب الارتفاع h ثم استنتج الارتفاع الأعظمي الذي تصله الكرة عن سطح الأرض .

4- ما هو عمل قوة الثقل خلال انتقال الكرة من A إلى B .

يعطى: $g = 10N/Kg$.

التمرين 07:



قصد دراسة حركة قذف أفقي لجسم صلب (S) كتلته $m = 40g$ ، نحرره من الموضع A بدون سرعة ابتدائية فينتقل وفق المسار $ABCD$.نعتبر وجود قوة احتكاك $\vec{f}$ على الجزء BC فقط..

1- باعتبار الجملة المدروسة (جسم (S)):

أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B.

ب- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

ت- احسب سرعة الجسم عند وصوله إلى الموضع B .

2- يصل الجسم (S) إلى الموضع C بسرعة $v_c = 2m/s$.

أ- مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) في الجزء BC.

ب- مثل الحصياة الطاقوية بين الموضعين B و C ،ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ت- احسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$،إذا علمت أن $BC = 1m$.

3- يغادر الجسم (S) المستوي BC ليسقط على المستوي DE.

أ- مثل كيفيا شعاع السرعة في الموضع C.

ب- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين C و E ،ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

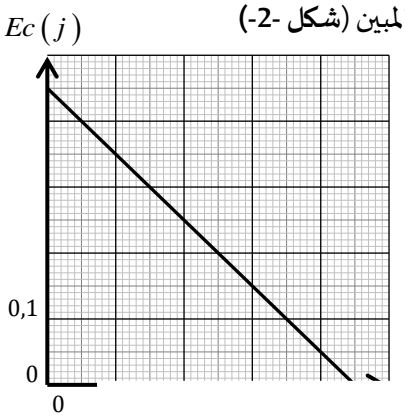
ت- احسب الارتفاع h الذي يسقط منه الجسم (S) ، علما أن سرعته لحظة وصوله إلى سطح الارض تساوي $v_E = 3m/s$.

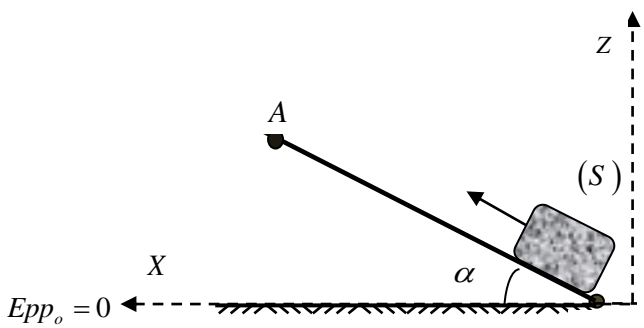
يعطى: $g = 10N/kg$ ، $R = 2m$ ، $\alpha = 30°$.

التمرين 08:

ندفع جسما صلبا (S) بسرعة ابتدائية v_0 انطلاقا من النقطة O فيتحرك بدون احتكاك على مستو مائل بالزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للسطح الأفقي.تنعدم سرعة الجسم (S) لحظة وصوله على الموضع من المستوي المائل.(**شكل -1-**)

خلال حركة الجسم (S) تتغير طاقته الحركية Ec بدلالة المسافة المقطوعة d وفق المنحنى المبين (**شكل -2-**)





menazga-laid

1- باعتبار الجملة المدروسة (جسم (S))، اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

2- احسب عمل قوة الثقل $\vec{P}$ عند انتقال الحسم (S) مسافة $d = 0,6m$ على خط الميل الأعظم للمستوي المائل.

3- أوجد قيمة الكتلة m للجسم (S) ، ثم استنتج قيمة سرعته الابتدائية v_0 .

4- نعتبر المستوي المرجعي لقياس الطاقة الكامنة الثقلية عند المستوي الأفقي المار بالموضع O.

أ- احسب الطاقة الكامنة الثقلية للجسم (S) في الموضع O .

ب- هل الطاقة الكلية للجسم (S) محفوظة أثناء حركته بين الموضعين O و A ؟ علل.

يعطى: $g = 10N/kg$

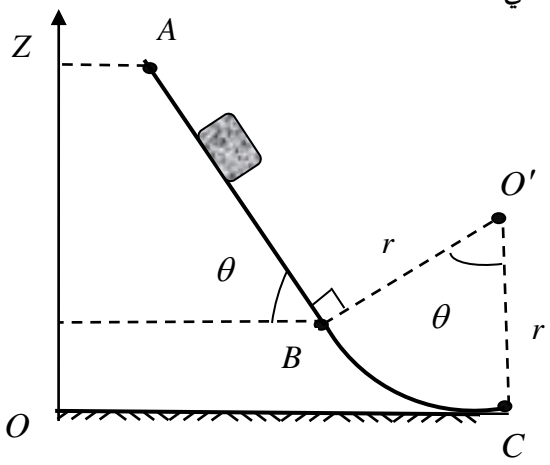
التمرين 09:

يتزلق جسم (S) نعتبره نقطيا كتلته $m = 0,5kg$ فوق سكة ABC تتكون من جزئين كما يبنه الشكل المقابل:

AB: جزء مستقيم طوله $AB = 3m$ مائل بزاوية $\theta = 60°$ بالنسبة للخط الأفقي.

BC : جزء دائري مركزه O ونصف قطره $r = 0,5m$.

نترك الجسم من النقطة A بدون سرعة ابتدائية.



1 - نعتبر الاحتكاكات مهملة بين A و B .

أ- مثل جميع تأثيرات القوى على الجسم (S) على الجزء AB ؟

ب- احسب عمل كل قوة؟

ج- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) ؟

د- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة؟

هـ- احسب السرعة v_B للجسم (S) عند وصوله الى الموضع B ؟

2 - *نفترض أن الاحتكاكات مهملة بين B و C.

- احسب السرعة v_C للجسم (S) عند وصوله إلى الوضع C ؟

3- في الواقع سرعة الجسم (S) في الموضع C تساوي $v_C = 6m \cdot s^{-1}$

نتيجة وجود الاحتكاكات بين B و C.

- استنتج الطاقة المفقودة على شكل حرارة Q أثناء الانتقال BC.

يعطى: $g = 9,8N/Kg$

merazga-laid

التمرين 10:

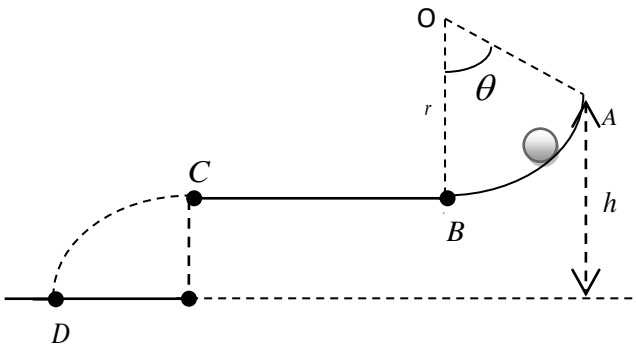
يتزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 0,5Kg$ على مسار ABC يقع في المستوى الشاقولي.

AB قوس من دائرة مركزها O و نصف قطرها $r = 0.50m$ ، وحيث $\theta = 60°$ ، $h = 1m$.

نعتبر الإحتكاكات مهملة على هذا الجزء.

BC طريق أفقي طوله $BC = 1m$ ، توجد على هذا الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لجهة حركة (S) و نعتبرها ثابتة ونرمز لها بـ $\vec{f}$.

نترك الجسم (S) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية .



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

2- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

3- أثبت أن: $V_B = \sqrt{2gr(1-\cos\theta)}$.

4- أحسب القيمة V_B لسرعة الجسم (S) عند النقطة B .

5- يصل (S) إلى النقطة C بسرعة $V_C = 2m/s$.

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين B و C.

ب- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

ج - أحسب قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ على المسار BC .

6- يغادر (S) المسار BC عند النقطة C ، بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S).

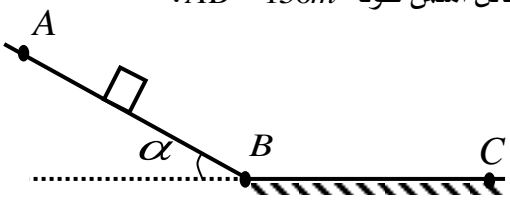
- أحسب قيمة السرعة V_D .

يعطى : $g = 10N/kg$

التمرين 11 :

ينسحب جسم كتلته $m = 97kg$ من النقطة A دون سرعة ابتدائية على مستوي مائل أملس طوله $AB = 150m$ ،

و يصنع زاوية $\alpha = 10^{\circ}$ مع المستوي الأفقي، نعتبر الجملة المدروسة (جسم) .



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

2- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة بين الموضعين A و B .

3- أستنتج قيمة سرعة الجسم في النقطة B .

4- في الحقيقة كانت سرعة الجسم في النقطة B تساوي نصف القيمة السابقة بسبب الاحتكاكات .

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) في هذه الحالة بين الموضعين A و B .

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

جـ - أحسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي نعتبرها ثابتة خلال الحركة .

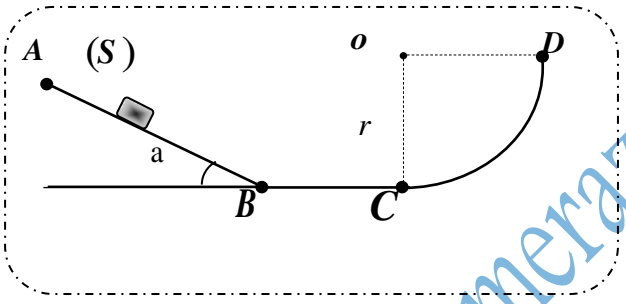
5- يواصل الجسم الحركة على المستوي الأفقي تحت تأثير قوة الإحتكاك $\vec{f}$.

- أوجد موضع النقطة C التي تنعدم فيها سرعته .

يعطى : $g = 10N/kg$

التمرين 12:

يتحرك جسم صلب نقطي (S) كتلته $m = 10kg$ انطلاقا من النقطة A دون سرعة ابتدائية مروراً بالنقاط D,C,B والتي تقع في مستوي شاقولي كما في **الشكل** .



حيث : (AB) مسار مستقيم يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$

وطوله $AB = 90m$ ، (BC) مستوي أفقي، (CD) ربع دائرة r

مركزها (O) ونصف قطرها $r = 8,75m$. **يعطى:** $g = 9,81 N/Kg$

- نُنَمْذِج قوى الاحتكاك التي يخضع لها الجسم (S) أثناء حركته على طول المسار (AB) بقوة وحيدة $\vec{f}$ لها نفس حامل شعاع السرعة وجهة معاكسة له شدتها $f = 10N$. (تهمل الإحتكاكات على المسار BC ، CD) .باعتبار الجملة المدروسة (جسم + أرض) :

1-أ- مَثِّل القوى المؤثرة على (S) في وضع كيفي بين A و B .

ب- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B.

ج- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة ،ثم استنتج سرعة الجسم عند الموضع B.

2- أ- مَثِل الحصيلة الطاقوية للجملة بين الموضعين B و C وأخيراً بين C و D .

ب-اكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين C و D .

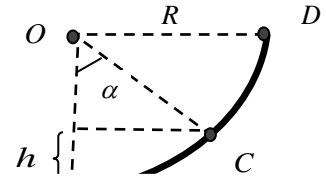
ج-احسب سرعة الجسم عند الموضع D.

التمرين 13 :

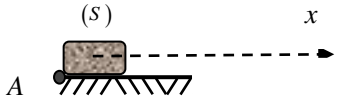
من الموضع A نقذف جسما (S) كتلته $m = 300g$ بسرعة أفقية $\overrightarrow{v_A}$ فيتحرك وفق المسار $ABCD$ فيتوقف تماما عند الموضع D ،

نقسم حركة الجسم على المسار السابق لجزئين كما هو موضح في **الشكل -1-**

الجزء AB: تكون حركة الجسم على سطح أفقي خشن يتميز بقوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة وحاملها منطبق على المسار AB وتعاكسه في الجهة.



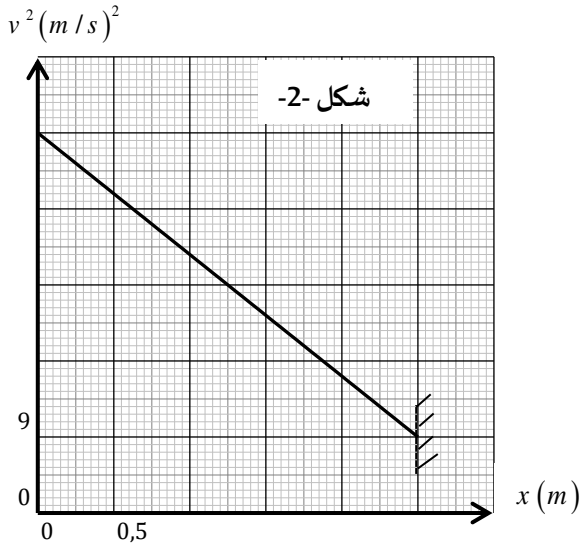
شكل-1-



merazga-laid

الجزء BCD: تكون حركة الجسم على سطح أملس BCD وهو ربع نصف دائرة قطره R.

I- الحركة على الجزء AB: الدراسة التجريبية لحركة الجسم تمكننا من رسم المنحنى البياني لتغيرات مربع السرعة v^2 بدلالة المسافة المقطوعة x على طول المسار AB كما هو موضح في الشكل -2-



1- باعتبار الجملة المدروسة (جسم) وبتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضع A و موضع كيفي من المسار AB :

- بين أن: $v^2 = v_A^2 + \frac{-2f}{m}.x$ حيث: v سرعة الجسم بعد قطع
- المسافة x من المسار AB.

2- العلاقة الرياضية للبيان تكتب من الشكل $v^2 = ax + b$

3- حيث AB: a و b ثابتين يطلب تعيين قيمة كل منهما.

4- استنتج شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

5- اعتمادا على البيان جد قيمة كل من:

أ- v_A سرعة الجسم عند الموضع A .

ب- v_B سرعة الجسم عند الموضع B ،ثم استنتج E_{C_B}.

ت- طول المسار AB.

II- الحركة على الجزء BCD:

باعتبار الجملة المدروسة (جسم)

1- أ- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين B و D ،ثم استنتج معادلة انحفاض الطاقة.

ب- بين أن قيمة نصف القطر $R = 0,45m$.

2- بين أن عبارة الارتفاع h_C تكتب بالشكل: $h_C = R(1-\cos\alpha)$ ، ثم استنتج قيمة عمل قوة الثقل $W_{B\to C}(\vec{P})$.

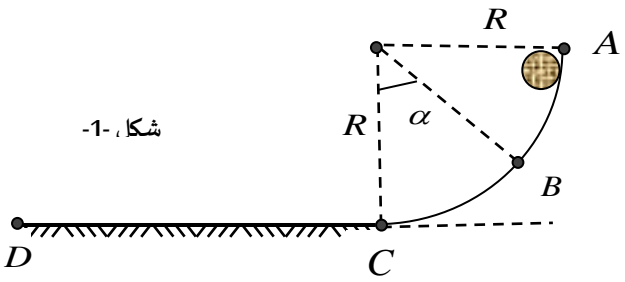
3- باعتبار الجملة (جسم) واعتمادا على ميدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين B و C ،أوجد قيمة سرعة الجسم v_C.

تعطى: $g = 10N/kg$

menzga-laid

التمرين14:

ندفع كرة كتلتها $m = 300g$ على طريق يتألف من ربع دائرة نصف قطرها R بسرعة إبتدائية V_A لتمر من نقطة B كما في الشكل -1- ثم تواصل حركتها لتصل إلى النقطة D . تهمل قوى الاحتكاك من A إلى C .

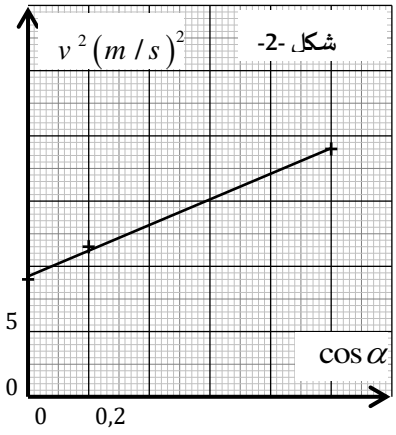


1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين الموضعين A و B.

2- ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

3- بين أن مربع السرعة v_B^2 يعطى بالعلاقة : $v_B^2 = v_A^2 + 2.g.R\cos\alpha$.

4- درسنا تغيرات مربع سرعة الجسم v^2 بدلالة $\cos\alpha$ فتحصلنا على البيان في الشكل -2-.



باستغلال البيان استنتج:

أ- السرعة الابتدائية v_A.

ب- نصف القطر R.

ت- السرعة v_C عند الموضع C.

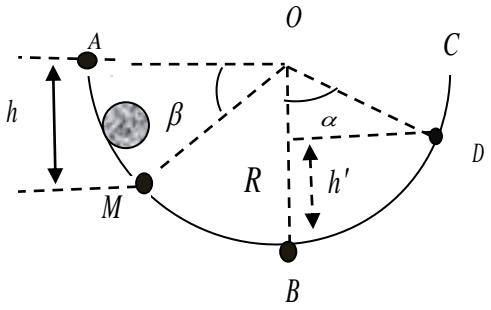
5- تواصل الكرة حركتها لتتوقف عند الموضع D تحت تأثير قوة إحتكاك f ثابتة الشدة على طول المسار حيث : $f = 0,5N$.

- أوجد المسافة التي تقطعها الكرة حتى تتوقف. **تعطى:** $g = 10N/kg$

التمرين:

تنزلق كرية كتلتها m على مسار دائري نصف قطره R .

تنطلق الكرية من الموضع A بدون سرعة ابتدائية لتمر من الموضع M المحدد بالزاوية β .



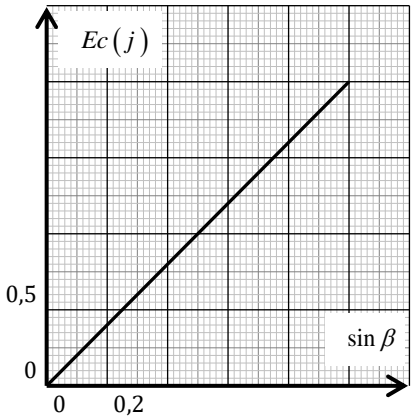
I- الجزء AB أملس:

1- مثل القوى المطبقة على الكرية في الموضع M .

2- ما هي أشكال الطاقة للجملة (كرية) بين الموضعين A و M .

3- ما نوع التحويل الطاقوي المتبادل عندئذ؟ علل.

4- قمنا بدراسة تغيرات الطاقة الحركية Ec للجملة (كرية) بدلالة $\sin\beta$ فتحصلنا على البيان المقابل:



أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين الموضعين A و M .

ب- اكتب معادلة انحفاظ اطاقة واستنتج عبارة Ec بدلالة: m ، g ، R و β .

ت- اكتب المعادلة البيانية ،ثم احسب كتلة الكرية m .

ث- أوجد من البيان قيمة الطاقة الحركية Ec في الموضع B ،واستنتج أن سرعتها في هذا الموضع تساوي $v_B = 4,47m/s$.

II- الجزء AB أملس:

تواصل الكرية حركتها على هذا الجزء لتتوقف في الموضع D المعرف بالزاوية $\alpha = 60°$ ،في هذا الجزء قوى الاحتكاك تكافىء قوة وحيدة $\vec{f}$ شدتها ثابتة وجهتها عكس جهة الحركة.

1- أثبت أن الارتفاع h' يمكن كتابته على الشكل: $h' = R(1-\cos\alpha)$.

2- احسب عمل قوة رد فعل السطح الدائري $\overrightarrow{R_N}$ على الكرية وعمل قوة ثقلها $\vec{P}$.

3- مثل الحصيلة بين الموضعين B و D .

4- احسب عمل قوة الاحتكاك $\vec{f}$ واستنتج قيمتها العددية.

يعطى: $g = 10N/kg$

merazga-laid