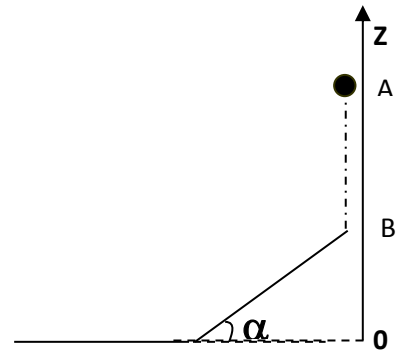
الموسم الدراسي : /

القسم : 2 تقني رياضي –

تمارين حول العمل والطاقة الحركية .

التمرين الاول :

نترك كرية كتلتها $m = 1kg$ تسقط سقوطا حرا بدون سرعة ابتدائية من نقطة A تقع على بعد $2m$ من نقطة أخرى Bأسفلها ثم تواصل حركتها على مستوى مائل على الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ وطوله $BC = 3m$ بعد ذلك تكمل سيرها على طريق أفقي CD .



1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرية) بين الوضعين A و B ، ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

- أحسب سرعتها عندB.

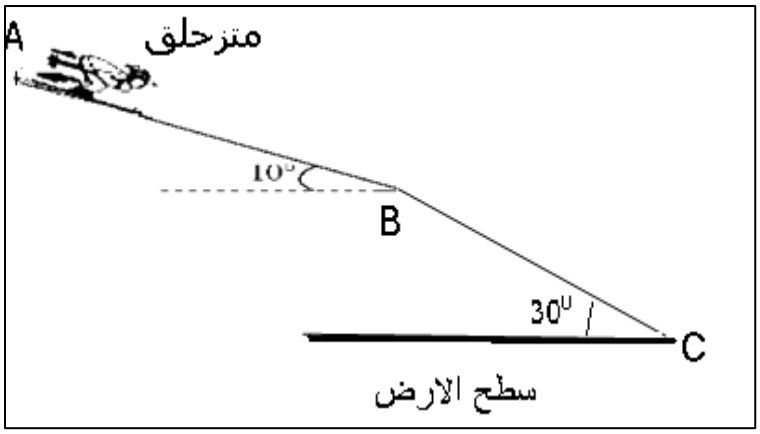
2- تؤثر على الكرة قوة احتكاك $f = 5N$ على طول المسار (BC) .

- باستعمال نظرية الطاقة الحركية اوجد عبارة السرعة عند C ثم احسبها.
- تتوقف الكرة عند النقطة D . احسب المسافة CD .

$g = 10N/kg$

التمرين الثاني

- ينتقل متزحلق ثقله $P = 600\ N$ على مستو ثلجي مستقيم يصنع مع الأفق زاوية $\alpha = 10°$ ويتحرك على المستوي AB، حيث ينطلق من الموضع A بدون سرعة ابتدائية يخضع المتزحلق الى قوى احتكاك مع الثلج والهواء محوصلة في قوة f



1- ما هي القوى المطبقة على المتزحلق عند انتقاله من A الى B ثم مثلها على الشكل .

2- اذا كانت قيمة طويلة قوة الاحتكاك مساوية لـ $f = 100\ N$. فأحسب مجموع أعمال القوى المطبقة على المتزحلق.

3- استنتج قيمة الطاقة الحركية وسرعة المتزحلق عند الموضع B.

- ينزل الآن المتزحلق بدون احتكاك ابتداء من B على منحدر جليدي ثان BC مائل بـ30^0 بالنسبة لسطح الارض

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للمتزحلق بين B و C.

ب- استنتج عمل قوة الثقل عند انتقال المتزحلق من B الى C.

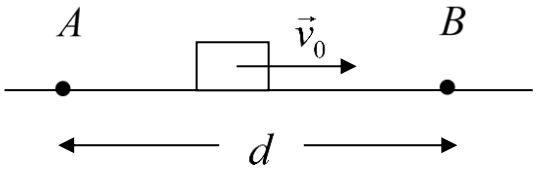
ج- اوجد سرعة المتزحلق عند الموضع C.

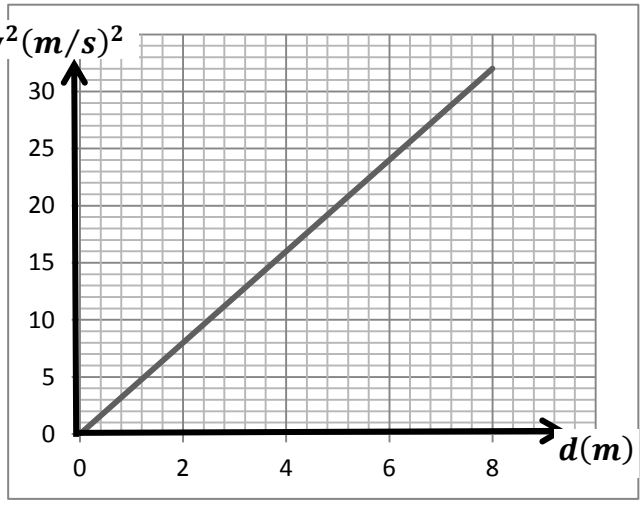
$g=10\ N/Kg\ ;\ \ AB = BC= 100m$

التمرين الثالث :

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 بدلالة المسافة المقطوعة d .

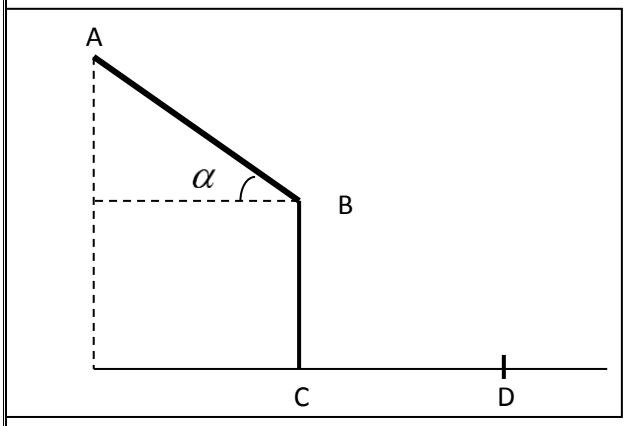
1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S') .

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

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

التمرين الرابع

يتحرك جسم نقطي كتلته $m = 400\ g$ من النقطة A بدون سرعة ابتدائية 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 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

ب) أحسب الطاقة الحركية للجسم عند الموضع B.

ج) استنتج سرعة الجسم عندما يصل إلى النقطة B.

3. يغادر الجسم النقطة B ليسقط على النقطة D (أنظر الشكل) .

أ) مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين النقطتين B و D

ب) أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

ج) يصل الجسم إلى النقطة D بسرعة قيمتها $v_D = 10m/s$.

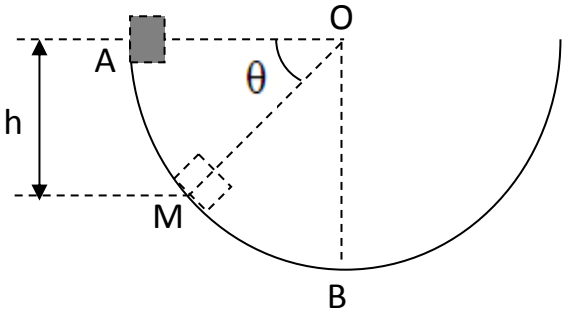
- استنتج الارتفاع $h = BC$.

نهمل تأثير الهواء ونأخذ $g = 10N/kg$

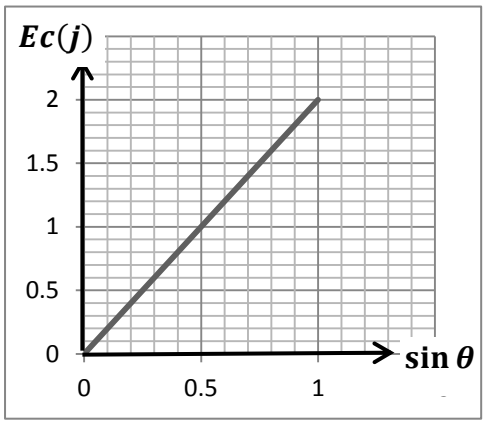
التمرين الخامس

نعتبر في هذا التمرين أن الاحتكاكات مهملة، و قيمة الجاذبية الأرضية هي : $\boldsymbol{g = 10\ SI}$.

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 .



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



1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين M و A ، ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

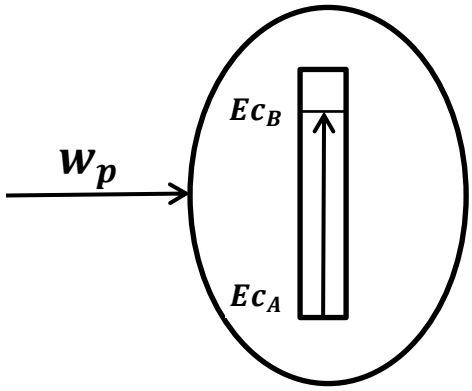
2- اكتب عبارة الارتفاع h بدلالة نصف القطر R والزاوية θ .

3- استنتج عبارة الطاقة الحركية عند الموضع M بدلالة $m\ ,\ \boldsymbol{g}\ ,\ \theta$ و R .

4- بالاستعانة بالبيان والعبارة السابقة اوجد قيمة الكتلة m .

حل التمرن الاول :

1- تمثيل الحصيلة الطاقوية :



كرية

- معادلة انحفاظ الطاقة :

$$Ec_A + w_p = Ec_B$$

- السرعة عند B :

$$Ec_A + w_p = Ec_B \Longrightarrow m\ g\ h = \frac{1}{2}\ m\ v_B^2 \Longrightarrow 2g\ h = v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{2g\ h} = \sqrt{2 \times 10 \times 2} = 6.32\ m/s$$

2- عبارة السرعة :

$$\Delta Ec = \sum w$$

$$Ec_c - Ec_B = w_p + w_f \Longrightarrow \frac{1}{2}\ m\ v_C^2 - \frac{1}{2}\ m\ v_B^2 = m\ g\ h` - f \times BC$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\ m\ v_C^2 = m\ g\ h` - f \times BC + \frac{1}{2}\ m\ v_B^2 \Longrightarrow v_C^2 = \frac{m\ g\ h` - f \times BC + \frac{1}{2}\ m\ v_B^2}{\frac{1}{2}\ m}$$

من الشكل نجد أن :

$$h` = BC\ \sin\alpha$$

$$v_C = \sqrt{\frac{m\ g\ BC\ \sin\alpha - f \times BC + \frac{1}{2}\ m\ v_B^2}{\frac{1}{2}\ m}} = \sqrt{\frac{1 \times 10 \times 3 \times \sin 30° - 5 \times 3 + 0.5 \times 1 \times (6.32)^2}{0.5 \times 1}}$$

$$v_C = 6.32\ m/s$$

- حساب المسافة DC

$$\Delta Ec = \sum w$$

$$Ec_D - Ec_C = +w_f \Longrightarrow -\frac{1}{2}\ m\ v_C^2 = -f \times CD$$

$$\Longrightarrow CD = \frac{-\frac{1}{2}\ m\ v_C^2}{-f} = \frac{0.5 \times 1 \times (6.32)^2}{5} = 4m$$