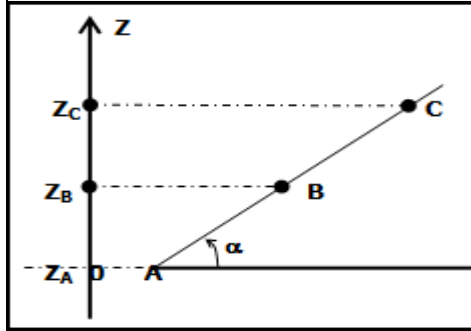


تمارين في

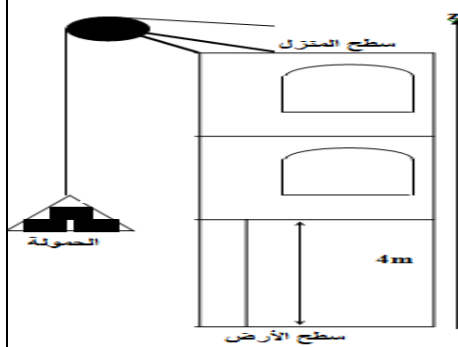
درس طاقة الوضع الثقالية

تمرين 1



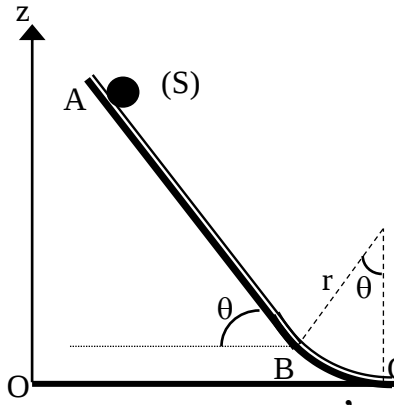
ينزلق جسم (S) كتلته $m=2\text{kg}$ على سطح مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للخط الأفقي كما توضح التبيانة جانبه بحيث : $AB=80\text{cm}$ و $AC=1,5\text{m}$.
1- نختار المستوى الأفقي المار من A كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية.
1-1: أحسب $E_{pp}(B)$ و $E_{pp}(C)$ طاقة الوضع الثقالية عند كل من النقطتين B و C .
2-1: استنتج ΔE_{pp} تغير طاقة الوضع الثقالية للجسم عند انتقاله من C إلى B .
2- نختار المستوى الأفقي المار من B كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .
1-2: أحسب من جديد $E'_{pp}(B)$ و $E'_{pp}(C)$ ثم استنتج $\Delta E'_{pp}$ عند انتقال الجسم من C إلى B.
2-2: قارن ΔE_{pp} و $\Delta E'_{pp}$. ماذا تستنتج ؟

تمرين 2



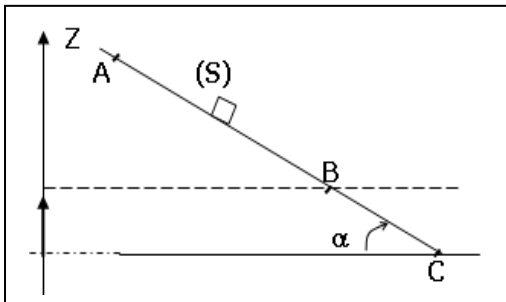
يريد عامل في البناء نقل حمولة كتلتها $m=100\text{kg}$ إلى سطح منزل علوه $h=10\text{m}$.
احسب طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما يكون مركز قصورها على ارتفاع 4m من سطح الأرض في الحالتين التاليتين : نختار سطح الأرض كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .
1- احسب تغير طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما ينتقل مركز قصورها من سطح الأرض إلى سطح المنزل .
2- احسب تغير طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما ينتقل مركز قصورها من سطح الأرض إلى سطح السطح المنزل .

تمرين 3



1. بر جسم صلب (S) كتلته $m = 0,4\text{Kg}$ ، يمكنه الانزلاق فوق مدار ABC يتكون من جزء مستقيمي طوله $AB = 2\text{m}$ و جزء BC على شكل جزء من دائرة شعاعها $r = 1\text{m}$. (أنظر الشكل جانبه).
نطلق الجسم (S) من النقطة A بدون سرعة بدنية. نعطي : $\theta = 60^\circ$ و $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.
نعتبر الاحتكاكات مهمة بين A و B .
1-1 اوجد، عند مرور الجسم بالنقطة B، تعبير الطاقة الحركية $E_c(B)$ بدلالة m و g و AB و θ . أحسب $E_c(B)$.
1-2 استنتج السرعة v_B للجسم (S) عند مروره بالنقطة B.
1-3 اوجد بالنقطة A، تعبير طاقة الوضع الثقالية $E_p(A)$ للجسم (S) في مجال الثقالة بدلالة m و g و AB و θ و r . احسب $E_p(A)$.
نختار الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية المستوى المار الأفقي من O .
2-1 اوجد، إذا افترضنا الاحتكاكات مهمة بين B و C، تعبير السرعة v_C للجسم (S) عند مروره بالنقطة C بدلالة v_B و g و r و θ . أحسب v_C .
2-2 بينت التجربة أن القيمة الحقيقية لسرعة الجسم (S) عند مروره بالنقطة C هي $v'_C = 6,2 \text{ m.s}^{-1}$.
a. أحسب شغل القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير الجزء BC على الجسم (S).
b. استنتج شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة و تبقى موازية للمسار.

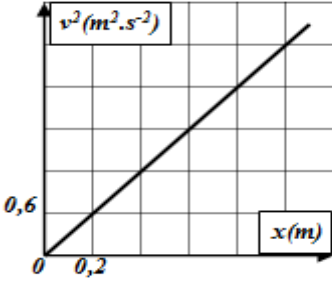
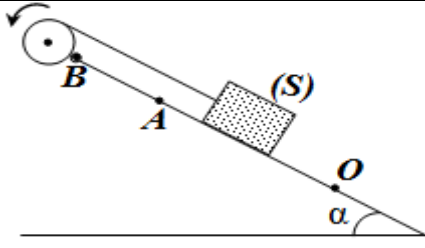
تمرين 4



ينزلق بدون احتكاك، جسم صلب (S) كتلته $m=1,2\text{kg}$ فوق سطح مائل بزاوية $\alpha=30^\circ$ بالنسبة للأفقي. نعطي: $AB=4\text{m}$.
1- أجرد القوى المطبقة على (S) ثم مثلها على رسم واضح.
2- نختار المستوى الأفقي المار من النقطة B كحالة مرجعية.
1-2: عرف الحالة المرجعية.
2-2: أحسب E_{pp} طاقة الوضع الثقالية في كل من المواضع A و B و C ، حيث $Z_A=4\text{m}$ و $Z_B=2\text{m}$ و $Z_C=0$.
3-2: أحسب ΔE_{pp} تغير طاقة الوضع الثقالية بين A و C .
4-2: استنتج شغل وزن الجسم (S) بين A و C .

تمارين في

درس الطاقة الميكانيكية



تمرين 1 نلف حول مجرى بكرة، شعاعه $r=10\text{cm}$ و عزم قصورها بالنسبة لمحور أفقي ثابت (Δ) يمر بمركزها $J_A=4.10^{-2}\text{kg.m}^2$ ، خيطا ثبت في طرفه جسم صلب (S) كتلته $m=500\text{g}$. نحدث بواسطة محرك دوران البكرة، فينطلق (S) بدون سرعة بدنية من النقطة O منزلقا نحو الأعلى حسب الخط الأكبر ميلا للمستوى (π) الذي يكون زاوية $\alpha=30^\circ$ مع المستوى الأفقي.

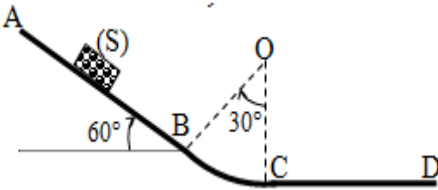
نهمل جميع الاحتكاكات و كتلة الخيط الذي نعتبره غير مدود و لا ينزلق على مجرى البكرة. يمثل منحنى الشكل جانبه تغير v^2 مربع سرعة G مركز قصور (S) بدلالة أفصوله $x=OG$.
1. عبر عن الطاقة الحركية $E_c(S)$ للجسم (S) بدلالة الأفصول x .

2. أوجد تعبير الطاقة الحركية $E_c(P)$ للبكرة بدلالة x و J_A و r . ثم احسب قيمتها لحظة مرور (S) بالموضع A . نعطي: $OA=d=1\text{m}$

3. عند مرور (S) بالموضع A ، يفصل الخيط عن الجسم (S) و يتابع هذا الأخير مساره على المستوى (π) ليصل إلى أعلى موضع B أوجد تعبير $E_m(A)$ الطاقة الميكانيكية للجسم (S) لحظة مروره من الموضع A بدلالة g و α و d .

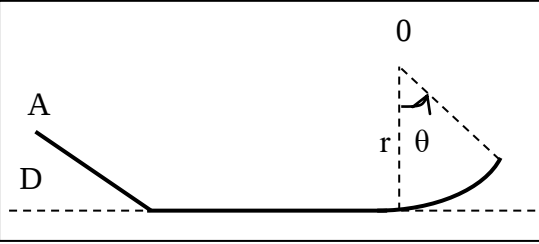
نأخذ المستوى الأفقي المار من النقطة O مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.
4. حدد قيمة $E_m(B)$ الطاقة الميكانيكية للجسم (S) عند النقطة B .

5. استنتج قيمة المسافة AB .



تمرين 2 ينتقل جسما صلبا (S) كتلته $m=400\text{g}$ فوق مدار $ABCD$ يتكون من جزء مستقيم AB طوله $AB=3\text{m}$ و جزء دائري BC شعاعه $R=50\text{cm}$ و جزء مستقيم CD طوله $CD=2\text{m}$. نطلق (S) من الموضع A بدون سرعة بدنية (نهمل احتكاك على المدار ABC). نختار $E_{pp}=0$ عند الموضع C .

1. عبر عن طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الميكانيكية ل (S) في الموضع A ، و احسب قيمتهما.
2. احسب طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الحركية ل (S) في الموضع B .
3. احسب طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الحركية ل (S) في الموضع C .
4. إذا كانت سرعة (S) تنعدم عند الموضع D ، احسب شغل قوة الاحتكاك بين الموضعين C و D واستنتج كمية الحرارة المحررة خلال الانتقال CD .



تمرين 3 ينزلق جسم (S) كتلته $m=500\text{g}$ على سكة رأسية $ABCD$. تتكون السكة من ثلاثة أجزاء:

- الجزء AB مستقيمي و مائل بزاوية $\alpha=30^\circ$ بالنسبة للخط الأفقي.

- الجزء BC مستقيمي و أفقي.

- جزء CD عبارة عن قوس من دائرة شعاعها r .

1- ينطلق الجسم (S) من A بسرعة V_A ليصل إلى B بسرعة $V_B=4\text{m.s}^{-1}$. نعتبر الاحتكاكات مهمة طول الجزء AB و نعطي، $AB=1,2\text{m}$.

1-1: أحسب شغل وزن الجسم (S) أثناء الانتقال $\overline{AB}$.

2-1: بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، أوجد V_A .

2- نعتبر الاحتكاكات طول الجزء BC مكافئة لقوة $\vec{f}$ مماسة للمسار و منحاهها معاكس لمنحى حركة (S) و شدتها $f=1,5\text{N}$.

2-2: أحسب BC . نعطي: $V_C=1\text{m.s}^{-1}$.

3-2: أحسب Q كمية الحرارة المحررة بسبب الاحتكاك في الجزء BC .

3- يتابع الجسم (S) حركته ليتوقف عند النقطة D المحددة بالزاوية θ . نعتبر الاحتكاكات مهمة طول الجزء CD .

1-3: أوجد تعبير شغل وزن الجسم (S) بدلالة m و g و r و θ .

2-3: بتطبيق انحفاظ الطاقة الميكانيكية بين C و D ، أثبت أن: $\cos\theta=1-\frac{V_C^2}{2.g.r}$. نختار المستوى المار من C مستوى مرجعيا لطاقة الوضع الثقالية.

نأخذ شدة مجال الثقالة $g=10\text{N.kg}^{-1}$.

3-3: أحسب θ ثم استنتج طول القوس CD . نعطي: $r=50\text{cm}$.

تمرين 4:

نعتبر المجموعة (S) مكونة من كرية B كتلتها $m_1=100\text{g}$ مثبتة الى جانب قرص متجانس D كتلته $m=500\text{g}$ وشعاعه $R=50\text{cm}$ و مركزه O .

1- أوجد مركز قصور المجموعة (كرية + قرص).

المجموعة (S) قابلة للدوران في مجال الثقالة حول محور (Δ) أفقي يمر الطرف A . نهمل جميع الاحتكاكات و نعطي: عزم قصور المجموعة (S) بالنسبة ل (Δ): $J_A=2,4.10^{-3}\text{kg.m}^2$.

نسمي θ الأفصول الزاوي لمركز قصور المجموعة (S) بالنسبة لموضع توازنها المستقر.

2- نعتبر $E_{pp}=0$ عند $\theta=0$ ، نزح العارضة عن موضع توازنها المستقر ($\theta=0$) بزاوية $\theta_0=60^\circ$ و نحررها بدون سرعة بدنية.

1-2: أعط تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (S) بدلالة θ و m و R و g و J_A و ω (السرعة الزاوية).

2-2: أوجد قيمة السرعة الزاوية للمجموعة (S) عند مرورها من موضع توازنها المستقر.

3-2: استنتج سرعة الكرية عند مرور المجموعة (S) من موضع توازنها المستقر.

3- نزح الآن المجموعة (S) عن موضع توازنها المستقر بالزاوية $\theta_0=\pi/2$ ثم نرسلها نحو الأسفل بسرعة زاوية $\omega_0=4\text{rad/s}$.

1-3: أوجد $z_{\max}$ الأنسوب القصوي لمركز قصور العارضة G .

2-3: عند مرور المجموعة (S) من الموضع البدني ذي الأفصول θ_0 ، تكون سرعتها الزاوية $\omega=3,2\text{rad/s}$.

3-3: فسر تغيير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (S) و أوجد تعبير هذا التغير.

