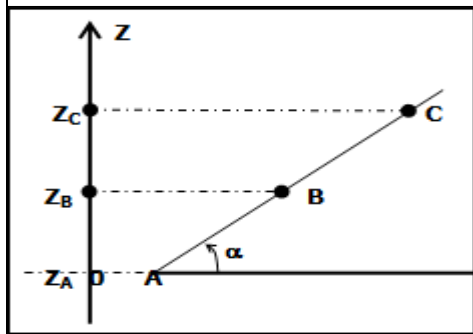


تمارين في

درس طاقة الوضع الثقالية

تمرين 1



ينزلق جسم (S) كتلته $m=2\text{kg}$ على سطح مانل 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 .

1-2: استنتج ΔE_{pp} تغير طاقة الوضع الثقالية للجسم عند انتقاله من C إلى B .

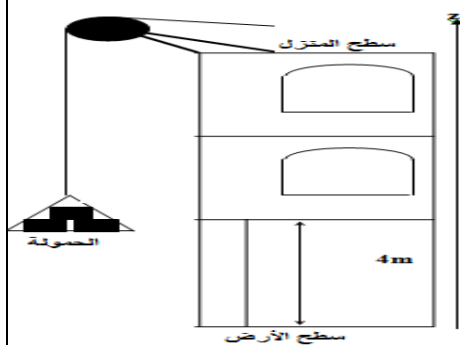
2- نختار المستوى الأفقي المار من B كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .

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 كحا

نختار سطح المنزل 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

مانل 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.

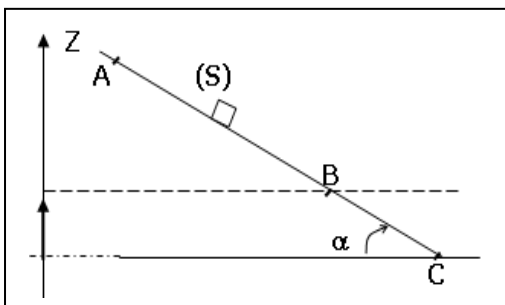
1-2: عرف الحالة المرجعية.

2-2: أحسب E_{pp} طاقة الوضع الثقالية في كل من

المواضع A و B و C، حيث $z_C=0$ و $z_B=2\text{m}$ و $z_A=4\text{m}$.

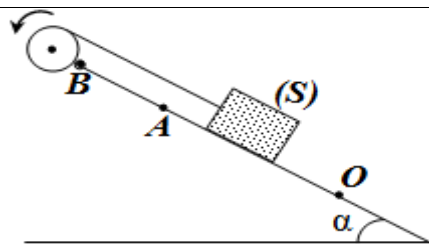
3-2: أحسب ΔE_{pp} تغير طاقة الوضع الثقالية بين A و C.

4-2: استنتج شغل وزن الجسم (S) بين A و C.

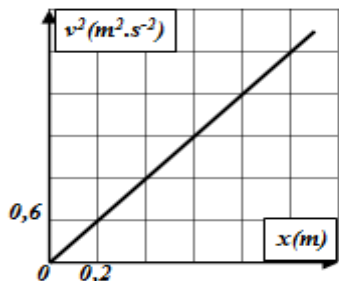


تمارين في

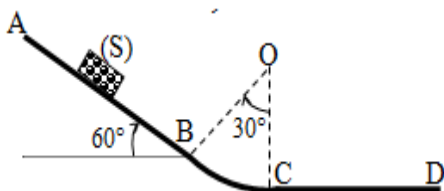
حرس الطاقة الميكانيكية



تمرين 1 نلف حول مجرى بكرة، شعاعه $r=10cm$ و عزم قصورها بالنسبة لمحور أفقي ثابت (Δ) يمر بمركزها $J_{\Delta}=4.10^{-2}kg.m^2$, خيطا ثبت في طرفه جسم صلب (S) كتلته $m=500g$. يحدث 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_{Δ} و r . ثم احسب قيمتها لحظة مرور (S) بالموضع A . نعطي: $OA=d=1m$
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 ينقل جسما صلبا (S) كتلته $m=400g$ فوق مدار $ABCD$ يتكون من جزء مستقيم AB طوله $AB=3m$ و جزء دائري BC شعاعه $R=50cm$ و جزء مستقيم CD طوله $CD=2m$. 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 $m=500g$ 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 $V_B=4m.s^{-1}$. نعتبر الاحتكاكات مهمة طول الجزء AB و نعطي $AB=1,2m$.

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

1-2: بتطبيق ميرهنة 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 $f=1,5N$.

2-2: احسب BC . نعطي: $V_C=1m.s^{-1}$.

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

3-3: 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 مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.

نأخذ شدة مجال الثقالة $g=10N.kg^{-1}$

3-3: احسب θ ثم استنتج طول القوس CD . نعطي: $r=50cm$.

تمرين 4:

نعتبر المجموعة (S) مكونة من كرية B كتلتها $m_1=100g$ مثبتة الى جانب قرص متجانس D كتلته $m=500g$ وشعاعه $R=50cm$ 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): $J_{\Delta}=2,4.10^{-3}kg.m^2$.

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

2- نعتبر $E_{pp}=0$ عند $\theta=0$, نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر (S) بالنسبة لموضع توازنها المستقر. نحررها بدون سرعة بدنية.

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

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

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

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

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

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

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

