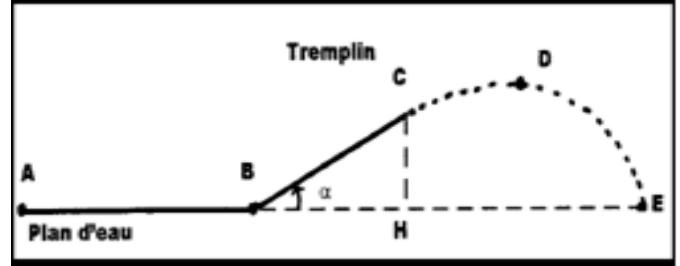


شغل و قدرة قوة

Travail et puissance d'une force

تمرين 1 :

خلال مسابقة بحرية يجر قارب متزلجا (S) كتلته m ، على سطح الماء بواسطة حبل أفقي. في البداية ينطلق المتزلج من الموضع A . (انظر الشكل)



نعطي : $m = 80 \text{ kg}$ ؛ $AB = 100 \text{ m}$ ؛

$BC = 5 \text{ m}$ ؛ $\alpha = 10^\circ$ ؛ $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ ؛

1- دراسة حركة المتزلج خلال المرحلة AB .

يخضع المتزلج لاحتكاكات مع الماء، نكافئها بقوة ثابتة

أفقية $\vec{f}$ منحاهها معاكس لمنحى الحركة، ويطبق الحبل

على (S) قوة ثابتة شدتها $F = 276 \text{ N}$. يقطع المتزلج

هذه المرحلة بسرعة ثابتة خلال مدة زمنية $t = 0,10 \text{ s}$.

1-1- بين أن وزن الجسم (S) لا ينجز أي شغل خلال هذه المرحلة.

2-1- بتطبيق مبدأ القصور، احسب شغل قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

3-1- أوجد تعبير P قدرة القوة $\vec{F}$ بدلالة F و AB و t ،

ثم احسب P .

2- دراسة حركة المتزلج خلال المرحلة BC .

عند الموضع B يفصل المتزلج (S) عن الحبل ويصعد

فوق السطح BC المائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي

للماء.

1-2- احسب شغل وزن الجسم (S) خلال هذه المرحلة .

2-2- بين أن R' شدة تأثير السطح المائل تكتب على

$$R' = \sqrt{\left(-\frac{W_{BC}(\vec{f}')}{BC}\right)^2 \cdot \left(\frac{1+\tan^2 \varphi}{\tan^2 \varphi}\right)}$$

حيث $W_{BC}(\vec{f}')$ شغل قوة الاحتكاك و φ زاوية الاحتكاك الساكن.

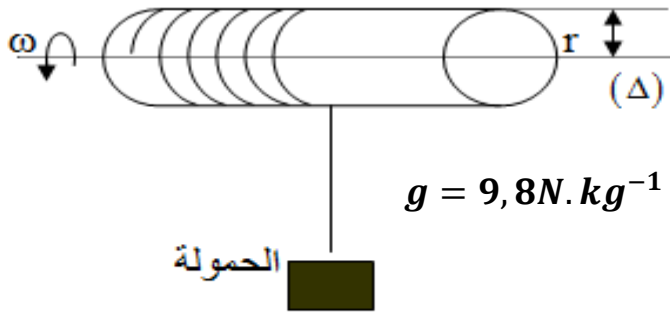
تمرين 2 :

يمكن محرك من رفع حمولة كتلتها $m = 250 \text{ kg}$

بسرعة ثابتة $V = 0,5 \text{ m.s}^{-1}$. المحرك عبارة عن

أسطوانة ، شعاعها $r = 10 \text{ cm}$ ملفوف عليها حبل

كتلته مهملة و غير مدود .



سطح الأرض

1- احسب السرعة الزاوية ω لدوران المحرك .

2- احسب القدرة P_T لتوتر الحبل، اللازمة لرفع الحمولة .

3- خلال الصعود يشتغل المحرك بقدرة P .

علما أن 70% من هذه القدرة يستعمل لرفع الحمولة و

الجزء الآخر يضيع بفعل الاحتكاكات .

1-3- احسب قيمة عزم M_C للمزدوجة المحركة .

2-3- احسب قيمة عزم M_f لمزدوجة الاحتكاك .

تمرين 3 :

يمكن لجسم صلب (S) كتلته $m = 100 \text{ kg}$ أن ينزلق

فوق سكة توجد في مستوى رأسي كما يبين الشكل جانبه .

تتكون السكة ABC من جزئين : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

* جزء AB مستقيمي طوله

$L = 1 \text{ m}$ مائل بزاوية

$\alpha = 30^\circ$ بالنسبة

للمستوى الأفقي .

* جزء دائري شعاعه

$r = 20 \text{ cm}$ ومركزه O .

علما أن الجسم (S) ينزلق طول المسار AB بسرعة ثابتة .

1- احسب شغل الوزن $\vec{P}$ للجسم (S) خلال الانتقال من

A إلى B .

2- بتطبيق مبدأ القصور خلال الانتقال من A إلى B ،

أوجد f شدة قوة الاحتكاك (نعتبرها ثابتة) طول المسار

AB .

3- يتابع الجسم (S) حركته حيث ينزلق من B إلى C .

1-3- احسب شغل $\vec{P}$ وزن (S) خلال الانتقال من B إلى

C . ما طبيعته ؟ نعطي $\beta = 60^\circ$.

2-3- احسب شغل $\vec{f}'$ قوة الاحتكاك المطبقة على (S)

خلال الانزلاق من B إلى C و التي نعتبرها مماسية

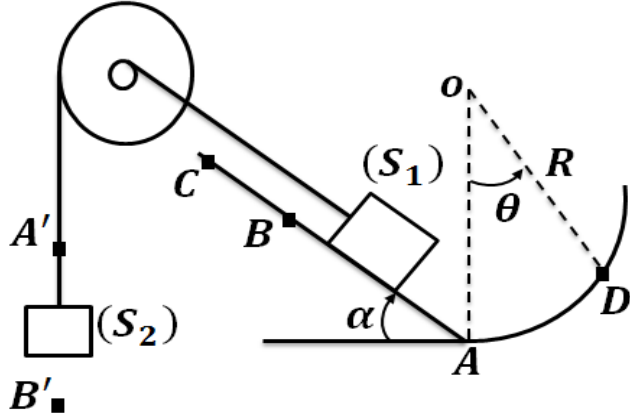
للمسار وشدتها ثابتة . نعطي : $f' = 0,5 \text{ N}$.

شغل و قدرة قوة

Travail et puissance d'une force

ذ. هشام محجر

بجسمين (S_1) و (S_2) كتلتيهما $m_1 = 5kg$ و $m_2 = 3kg$. الخيطان غير مدودين و كتلتاهما مهملة.



الاحتكاكات مهملة و $g = 10N.kg^{-1}$ و $\alpha = 30^\circ$ و $\theta = 40^\circ$ و $AB = 40cm$ و $R = 50cm$

1- نحرر المجموعة ، فينطلق الجسم (S_1) من الموضع A ليصل إلى الموضع B. في حين ينتقل الجسم (S_2) نحو الأسفل.

1-1- أجرد القوى المطبقة على : البكرة - الجسم (S_1) - الجسم (S_2) .

2-1- أوجد العلاقة بين V_1 سرعة الجسم (S_1) و V_2 سرعة الجسم (S_2) .

3-1- بين أن : $\frac{AB}{r_1} = \frac{A'B'}{r_2}$. احسب $A'B'$.

4-1- احسب شغل وزن الجسم (S_1) وشغل وزن الجسم (S_2) خلال هذا الانتقال.

5-1- بتطبيق مبدأ القصور ، احسب T_1 شدة توتر الخيط على (S_1) ، و T_2 شدة توتر الخيط على (S_2) .

2- عند وصول الجسم (S_1) إلى الموضع B يتقطع الخيط ويستمر (S_1) في الحركة إلى أن يتوقف عند الموضع C حيث $W_{B \rightarrow C}(\vec{P}_1) = -6J$. احسب المسافة BC.

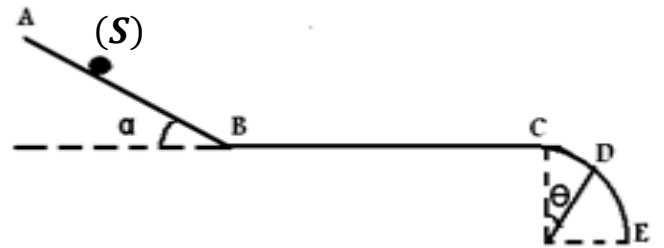
3- عند توقف الجسم (S_1) عند الموضع C ، ينزل طول المدار CBAD حيث الجزء AD دائري شعاعه R ، ليصل إلى الموضع D.

1-3- حدد تعبير شغل وزن الجسم (S_1) خلال هذا الانتقال بدلالة m_1 و g و AB و BC و R و α و θ .

2-3- احسب قيمته.

تمرين 4 :

نطلق جسما (S) كتلته $m = 100g$ من نقطة A بسرعة $V_A = 2m.s^{-1}$ ، فينزل فوق سكة مكونة من جزء AB مستقيمي طوله $1m$ مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ ، و جزء BC مستقيمي أفقي طوله $1m$ و جزء CDE عبارة عن ربع دائرة شعاعها $r = 1m$. نأخذ $g = 10N.kg^{-1}$ و $\theta = 20^\circ$.



1- نعتبر أن الجسم يتحرك على المسار AB بسرعة ثابتة $2m.s^{-1}$.

1-1- احسب شغل وزن الجسم خلال الانتقال $A \rightarrow B$.

2-1- بتطبيق مبدأ القصور أوجد شدة قوة الاحتكاك f_1 ، المقرونة بتأثير الجزء AB على الجسم حيث نعتبرها مكافئة لقوة ثابتة $\vec{f}_1$ منحاهما معاكس لمنحى الحركة.

3-1- علما أن القدرة المتوسطة للقوة $\vec{R}$ خلال الانتقال $A \rightarrow B$ هي $P_m = -1W$ ، استنتج المدة الزمنية المستغرقة Δt_1 خلال الانتقال $A \rightarrow B$.

2- يتابع الجسم حركته على الجزء BC ، وفق حركة مستقيمة متباطئة.

1-2- بماذا يمكنك تفسير تناقص السرعة خلال الانتقال $B \rightarrow C$.

2-2- حدد، معللا جوابك، قيمة شغل وزن الجسم خلال الانتقال $B \rightarrow C$.

3-2- على الجزء BC الاحتكاكات مكافئة لقوة $\vec{f}_2$ شدتها $f_2 = 0,2N$ ومنحاهما معاكس لمنحى الحركة. احسب شغل القوة $\vec{R}$ خلال الانتقال $B \rightarrow C$.

4-2- احسب القدرة المتوسطة للقوة $\vec{R}$ خلال الانتقال $B \rightarrow C$ ، علما أن مدة هذا الانتقال هي $\Delta t_2 = 8s$.

3- احسب شغل وزن الجسم خلال الانتقال $C \rightarrow D$.

تمرين 5 :

تتكون المجموعة من : بكرة ذات مجريين شعاع كل منهما $r_1 = 2cm$ و $r_2 = 10cm$ ، قابلة للدوران حول محور ثابت بسرعة زاوية ثابتة ، مرتبطة بواسطة خيطين