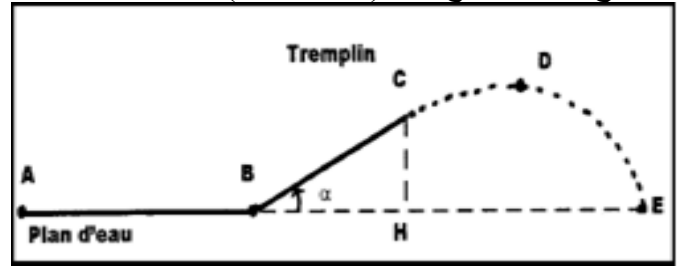


شغل و قدرة قوة

Travail et puissance d'une force

تمرين 1 :

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



نعطي : $m = 80 \text{ kg}$ ؛ $AB = 100 \text{ m}$ ؛ $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ ؛ $BC = 5 \text{ m}$ ؛ $\alpha = 10^\circ$

1- دراسة حركة المنزلج خلال المرحلة AB .
يخضع المنزلج 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 المنزلج 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 المنزلج خلال المرحلة BC .
عند الموضع B يفصل المنزلج (S) عن الحبل ويصعد فوق السطح BC المائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي للماء.

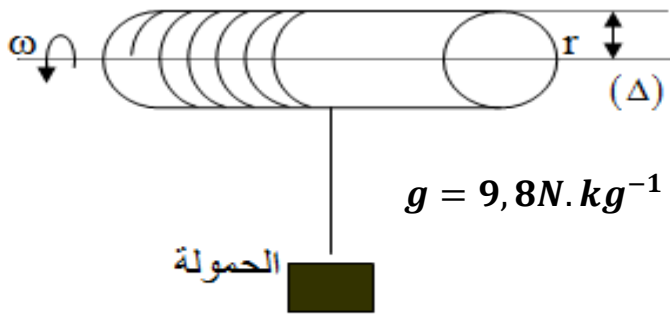
1-2 احسب شغل وزن الجسم (S) خلال هذه المرحلة .
2-2 بين أن R' شدة تأثير السطح المائل تكتب على

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

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 .

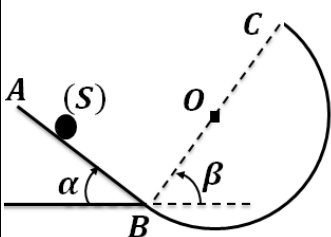


سطح الأرض

- 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 .

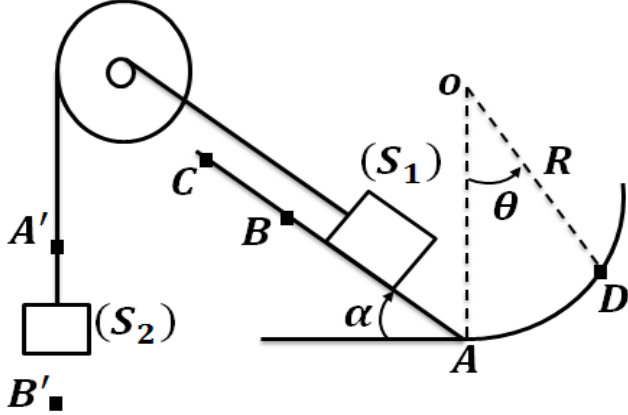
- 1- احسب شغل الوزن \vec{P} للجسم (S) خلال الانتقال من A إلى B .
- 2- بتطبيق مبدأ القصور خلال الانتقال من A إلى B ، أوجد f شدة قوة الاحتكاك (نعتبرها ثابتة) طول المسار AB .
- 3- يتابع الجسم (S) حركته حيث ينزلق من B إلى C .
- 1-3 احسب شغل \vec{P} وزن (S) خلال الانتقال من B إلى C . ما طبيعته ؟ نعطي $\beta = 60^\circ$.
- 2-3 احسب شغل \vec{f}' قوة الاحتكاك المطبقة على (S) خلال الانزلاق من B إلى C والتي نعتبرها مماسية للمسار وشدتها ثابتة . نعطي : $f' = 0,5 \text{ N}$.

شغل و قدرة قوة

Travail et puissance d'une force

الجزء الأول : الشغل
الميكانيكي والطاقة
الوحدة 2
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 .

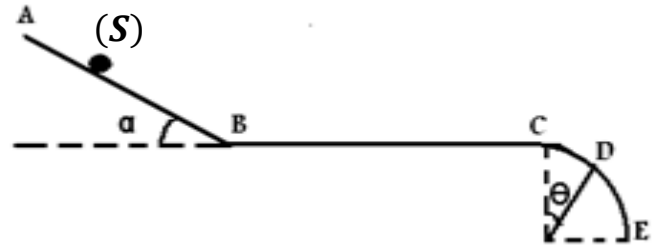
3- عند توقف الجسم (S_1) عند الموضع C ، ينزل طول المدار $CBAD$ حيث الجزء AD دائري شعاعه R ، ليصل إلى الموضع D .

3-1- 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 .

3-2- 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.

2-1- 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