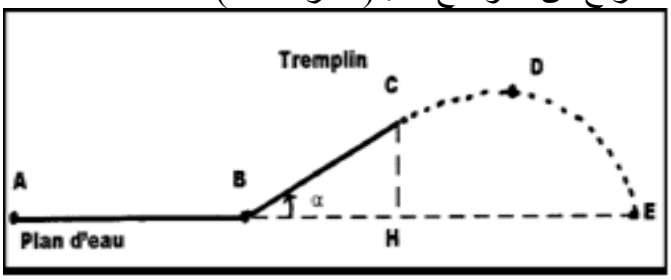
شغل و قدرة قوة
Travail et puissance d'une force

الجزء الأول : الشغل الميكانيكي والطاقة
الوحدة 2
ذ . هشام محجر

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

1- دراسة حركة المتزلج خلال المرحلة AB .

يخضع المتزلج لاحتكاكات مع الماء، نكافئها بقوة ثابتة أفقية $\vec{f}$ منحاها معاكس لمنحى الحركة، ويطبق الحبل على (S) قوة ثابتة شدتها $F = 276N$. يقطع المتزلج هذه المرحلة بسرعة ثابتة خلال مدة زمنية $t = 0,10s$.

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

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

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

2- دراسة حركة المتزلج خلال المرحلة BC .

عند الموضع B ينفصل المتزلج (S) عن الحبل ويصعد فوق السطح BC المائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي للماء.

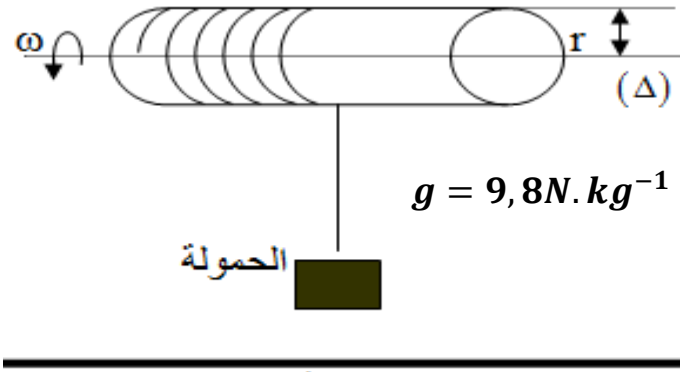
2-1- احسب شغل وزن الجسم (S) خلال هذه المرحلة .

2-2- بين أن R' شدة تأثير السطح المائل تكتب على الشكل التالي: $R' = \sqrt{\left(-\frac{W_{BC}(\vec{f'})}{BC}\right)^2 . \left(\frac{1+\tan^2\varphi}{\tan^2\varphi}\right)}$

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

تمرين 2 :

يمكن محرك من رفع حمولة كتلتها $m = 250\ kg$ بسرعة ثابتة $V = 0,5\ m.s^{-1}$. المحرك عبارة عن أسطوانة ، شعاعها $r = 10\ cm$ ملفوف عليها حبل كتلته مهملة و غير مدود .



1- احسب السرعة الزاوية ω لدوران المحرك .

2- احسب القدرة $\mathcal{P}_T$ لتوتر الحبل، اللازمة لرفع الحمولة .

3- خلال الصعود يشتغل المحرك بقدرة $\mathcal{P}$.

علما أن 70% من هذه القدرة يستعمل لرفع الحمولة و الجزء الآخر يضيع بفعل الاحتكاكات .

3-1- احسب قيمة عزم $\mathcal{M}_C$ للمزدوجة المحركة .

3-2- احسب قيمة عزم $\mathcal{M}_f$ لمزدوجة الاحتكاك .

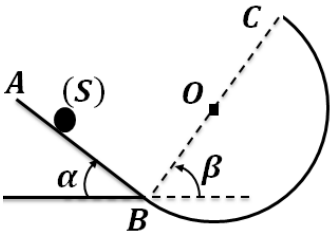
تمرين 3 :

يمكن لجسم صلب (S) كتلته $m = 100\ kg$ أن ينزلق فوق سكة توجد في مستوى رأسي كما يبين الشكل جانبه .

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

* جزء AB مستقيمي طوله $L = 1\ m$ مائل بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي .

* جزء دائري شعاعه $r = 20cm$ و مركزه 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 .

3-1- احسب شغل $\vec{P}$ وزن (S) خلال الانتقال من B إلى C . ما طبيعته ؟ نعطي $\beta = 60°$.

3-2- احسب شغل $\vec{f'}$ قوة الاحتكاك المطبقة على (S) خلال الانزلاق من B إلى C و التي نعتبرها مماسية للمسار وشدتها ثابتة . نعطي : $f' = 0,5\ N$.

بسم الله الرحمن الرحيم

الأولى باكالوريا
الفيزياء- جميع الشعب
الصفحة : $\frac{2}{2}$

شغل و قدرة قوة

Travail et puissance d'une force

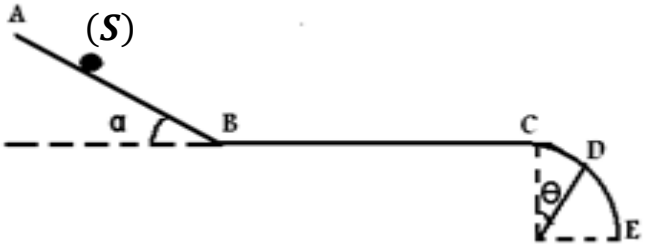
الجزء الأول : الشغل الميكانيكي والطاقة
الوحدة 2

ذ . هشام محجر

تمرين 4 :

نطلق جسما (S) كتلته $m = 100g$ من نقطة A بسرعة $V_A = 2m.s^{-1}$ ، فينزلق فوق سكة مكونة من جزء AB مستقيمي طوله $AB = 1m$ مائل بزاوية $\alpha = 30°$ ، وجزء BC مستقيمي أفقي طوله $BC = 1m$ وجزء CDE عبارة عن ربع دائرة شعاعها $r = 1m$.

نأخذ $g = 10N.kg^{-1}$ و $\theta = 20°$.



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

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

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

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

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

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

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

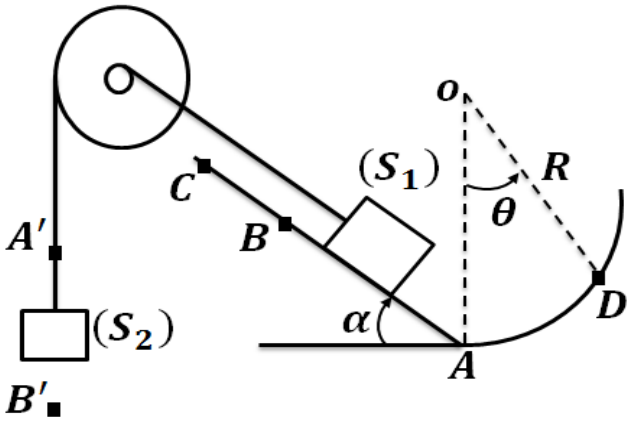
2-3- على الجزء BC الاحتكاكات مكافئة لقوة $\vec{f}_2$ شدتها $f_2 = 0,2N$ ومنحاها معاكس لمنحى الحركة. احسب شغل القوة $\vec{R}$ خلال الانتقال $B \to C$.

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

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

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 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 $\alpha = 30°$ و $\theta = 40°$ 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) .

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

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

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

1-5- 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 $W_{B\to C}(\vec{P}_1) = -6J$. احسب المسافة BC .

3- عند توقف الجسم (S_1) عند الموضع C ، ينزلق 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 .