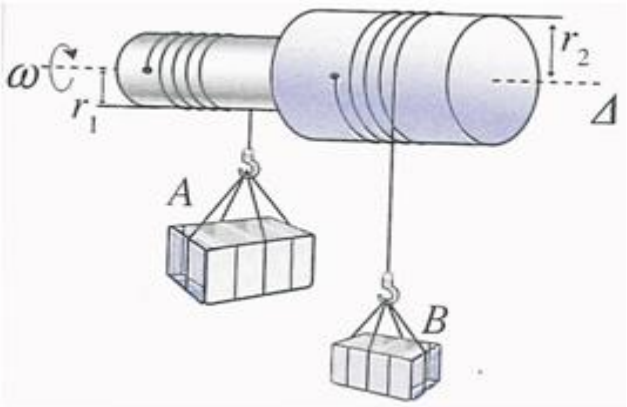
شغل و قدرة قوة
Travail et puissance d'une force

تمرين 1 :

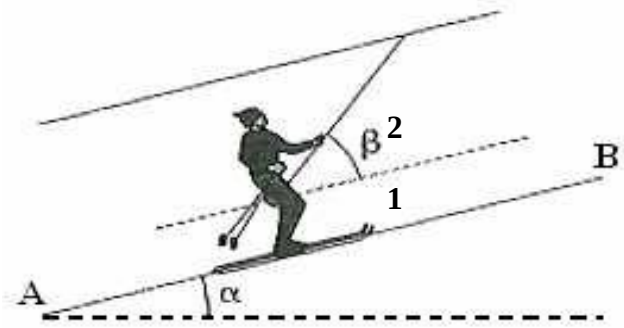
يمثل الشكل أسفله مجموعة مكونة من أسطوانتين ملتحمتين لهما نفس محور الدوران (Δ)، و شعاعاهما بحيث $r_2 = 2r_1 = 10\ cm$، و كتلتاهما بحيث $m_A = 2m_B = 2\ kg$. نعطي $g = 10N.kg^{-1}$
نلف حول كل أسطوانة حبلا غير مرن يحمل في طرفه الحر حمولة. (الحبلان ملفوفان في منحيين متعاكسين).
ندير المجموعة بسرعة زاوية ثابتة $30\ tr.min^{-1}$.



1- صف حركة كل حمولة. احسب الدور T لهذه الحركة.
2- احسب السرعة الخطية لنقطة تنتمي لمحيط كل أسطوانة، و استنتج سرعة انتقال كل حمولة.
3- احسب شغل القوة المطبقة من طرف الحبل على الأسطوانة ذات الشعاع r_2 عندما تنجز هذه الأخيرة دورة كاملة.
4- احسب القدرة اللحظية للأسطوانتين .

تمرين 2 :

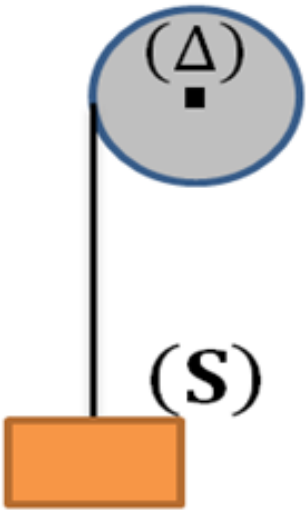
يصعد متزلج كتلته $m = 76\ kg$ منحدرا مستويا طوله $AB = 50\ m$ ، مائلا بزاوية $\alpha = 20°$ بالنسبة للمستوى الأفقي ، بسرعة ثابتة $V = 4m.s^{-1}$، تحت تأثير عارضة متحركة تكون زاوية $\beta = 60°$ مع سطح المنحدر . (انظر الشكل)



1- علما أن شدة القوة المطبقة من طرف العارضة على المتزلج هي $F = 600N$. نعطي $g = 10N.kg^{-1}$
1-1- احسب شغل القوة $\vec{F}$ خلال الانتقال $\overrightarrow{AB}$.
1-2- احسب قدرة القوة $\vec{F}$ واستنتج المدة التي استغرقها هذا الانتقال .
2- احسب شغل الوزن $\vec{P}$ للمتزلج خلال الانتقال $\overrightarrow{AB}$.
3- بتطبيق مبدأ القصور ، احسب شغل القوة $\vec{R}$ التي يطبقها السطح على المتزلج أثناء صعوده المنحدر ، والتي نعتبرها ثابتة خلال الحركة . ثم استنتج طبيعة التماس بين المتزلج وسطح المنحدر .

تمرين 3 :

نجعل ملفاف يدور بواسطة محرك يطبق على محوره مزدوجة عزمها $\mathcal{M}_C$ ثابت . يلف حول الملفاف الأسطواني ذي الشعاع $r = 30cm$ ، حبلا يرفع حمولة (S) وزنها $P = 2000N$ بسرعة ثابتة .
نعتبر كتلة الحبل مهملة والاحتكاكات مهملة .



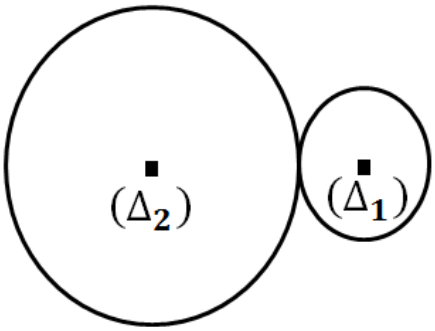
1- احسب شدة توتر الخيط المطبقة على الحمولة (S) .
2- بين أن عزم المزدوجة المحركة هو $\mathcal{M}_C = 600\ N.m$.
3- احسب شغل المزدوجة المحركة عندما ينجز الملفاف 25 دورة .
4- ما هي المسافة المقطوعة من طرف الحمولة عند إنجاز 25 دورة من طرف الملفاف ؟ احسب شغل الوزن عند هذا الانتقال .
5- أوجد قدرة المحرك ، إذا كانت السرعة الزاوية للملفاف هي $1tr.s^{-1}$.

شغل و قدرة قوة
Travail et puissance d'une force

تمرين 4 :

نعتبر عجلتين (S_1) و (S_2) قابلتين للدوران حول محوري تماثلهما (Δ_1) و (Δ_2) ، ثابتين ومتوازيين ، وتتدحرجان الواحدة على الأخرى بدون انزلاق .

قطرا العجلتين (S_1) و (S_2) على التوالي هما $d_1 = 5cm$ و $d_2 = 2cm$.



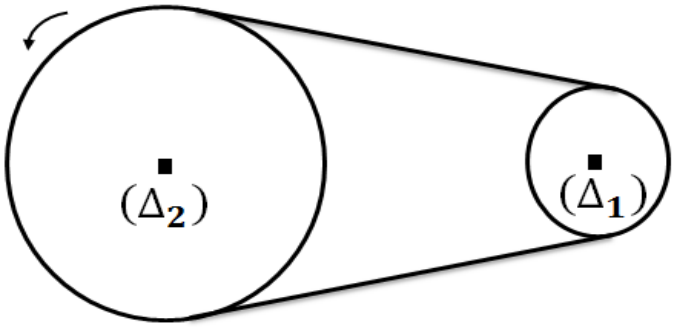
1- ندير بواسطة محرك ، العجلة (S_1) حول المحور (Δ_1) ، فتأخذ هذه الأخيرة حركة دورانية منتظمة ترددها $N_1 = 300\ tr.min^{-1}$ وتأخذ العجلة (S_2) هي الأخرى حركة دورانية منتظمة ترددها N_2 .

1-1- بين أن $N_2 = \frac{d_1}{d_2}.N_1$.

1-2- بتيزود المحرك العجلة (S_1) بقدرة $\mathcal{P}_1$ ، ونفترض أن (S_2) تطبق على (S_1) قوة $\vec{F}_1$ مماسة للعجلة (S_1) عند نقطة تماسهما . أوجد بدلالة d_1 و N_1 و $\mathcal{P}_1$ شدة القوة $\vec{F}_1$ باعتبار الاحتكاكات على مهملة .

1-3- أوجد شدة القوة $\vec{F}_2$ المطبقة من طرف (S_1) على (S_2) ، واستنتج أن قدرتها $\mathcal{P}_2$ تساوي القدرة $\mathcal{P}_1$.

2- نبعد العجلتين (S_1) و (S_2) عن بعضهما البعض ، ونربطهما بواسطة سير $(courroie)$ بحيث لا ينزلق هذا الأخير على العجلتين . ندير (S_1) بواسطة المحرك في نفس الظروف السابقة .



2-1- احسب التردد N_2 لدوران العجلة (S_2) .

2-2- احسب السرعة V لنقطة من السير .

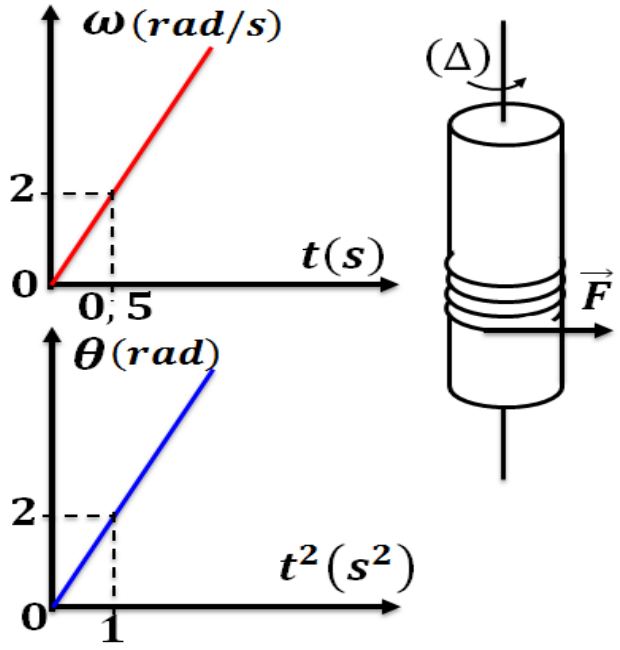
تمرين 5 :

نعتبر أسطوانة متجانسة شعاعها $R = 4cm$ قابلة للدوران باحتكاك حول محور (Δ) رأسي .

عزم قوى الاحتكاكات هو $\mathcal{M}_C = -0,3\ N.m$.

نلف حول الأسطوانة خيطا غير مدود وكتلته مهملة ، ثم نطبق بواسطته عند اللحظة $t_0 = 0$ قوة ثابتة $\vec{F}$ شدتها $F = 5N$.

مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنيين $\omega = f(t)$ و $\theta = g(t^2)$ كما هو مبين في الشكل أسفله .



1- أوجد المعادلة الرياضية للسرعة الزاوية ω بدلالة الزمن ، ثم استنتج السرعة الخطية لنقطة من محيط الأسطوانة في كل من اللحظتين $t_1 = 1s$ و $t_2 = 5s$.

2- ما طبيعة حركة الأسطوانة .

3- احسب الشغل المنجز من طرف القوة $\vec{F}$ بين اللحظتين t_1 و t_2 .

4- احسب قدرة القوة في كل من اللحظتين t_1 و t_2 .

5- نحذف القوة $\vec{F}$ عند اللحظة $t_3 = 8s$.

5-1- ما طبيعة حركة الأسطوانة، ثم استنتج شغل قوى الاحتكاك علما أن الأسطوانة تدور 12 مرة قبل أن تتوقف.

5-2- احسب القدرة المتوسطة لمزدوجة قوى الاحتكاك علما أن لحظة التوقف هي $t_4 = 20s$.