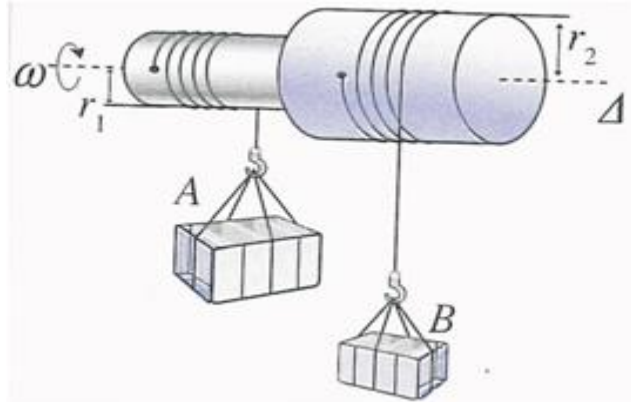


شغل و قدرة قوة

Travail et puissance d'une force

تمرين 1 :

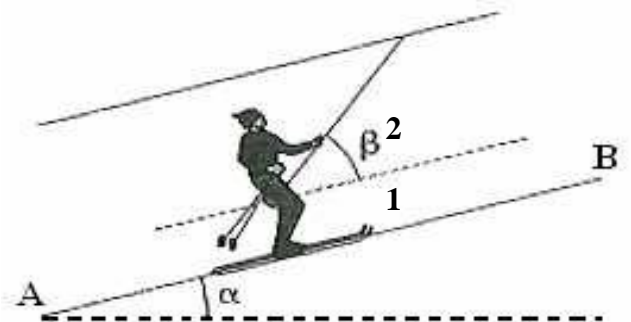
يمثل الشكل أسفله مجموعة مكونة من أسطوانتين ملتحمتين لهما نفس محور الدوران (Δ)، و شعاعاهما بحيث $r_2 = 2r_1 = 10 \text{ cm}$ و كتلتاهما بحيث $m_A = 2m_B = 2 \text{ kg}$ نعطي $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ نلف حول كل أسطوانة حبلًا غير مرن يحمل في طرفه الحر حمولة. (الحبلان ملفوفان في منحنيين متعاكسين). ندير 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 تتجز هذه الأخيرة دورة كاملة.
- 4- احسب القدرة اللحظية للأسطوانتين.

تمرين 2 :

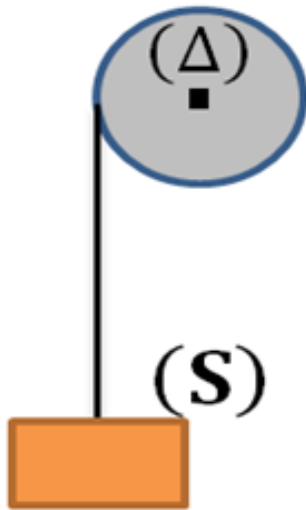
يصعد متزلج كتلته $m = 76 \text{ kg}$ منحدرًا مستويا طوله $AB = 50 \text{ m}$ ، مائلًا بزاوية $\alpha = 20^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي، بسرعة ثابتة $V = 4 \text{ m.s}^{-1}$ ، تحت تأثير عارضة متحركة تكون زاوية $\beta = 60^\circ$ مع سطح المنحدر. (انظر الشكل)



- 1- علما أن شدة القوة المطبقة من طرف العارضة على المتزلج هي $F = 600 \text{ N}$. نعطي $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$
 - 1-1- احسب شغل القوة \vec{F} خلال الانتقال \overline{AB} .
 - 2-1- احسب قدرة القوة \vec{F} واستنتج المدة التي استغرقها هذا الانتقال .
 - 2- احسب شغل الوزن \vec{P} للمتزلج خلال الانتقال \overline{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 و سطح المنحدر .

تمرين 3 :

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



- 1- احسب شدة توتر الخيط المطبقة على الحمولة (S) .
- 2- بين أن عزم المزدوجة المحركة هو $\mathcal{M}_C = 600 \text{ N.m}$.
- 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 1 tr.s^{-1} .

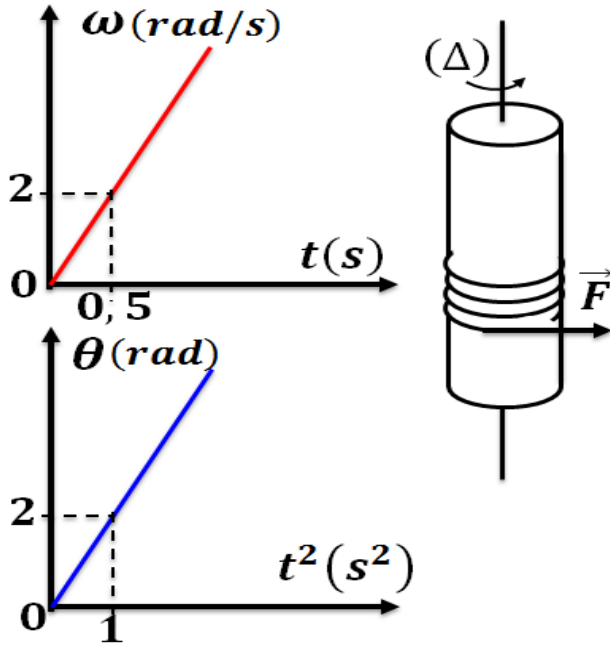
شغل و قدرة قوة

Travail et puissance d'une force

ذ. هشام محجر

تمرين 5 :

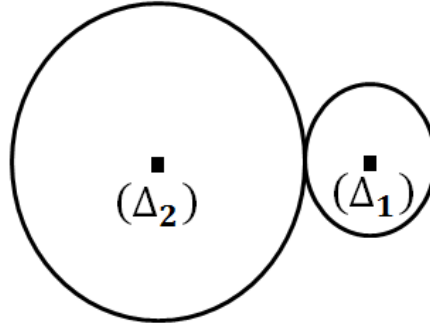
نعتبر أسطوانة متجانسة شعاعها $R = 4cm$ قابلة للدوران باحتكاك حول محور (Δ) رأسي . عزم قوى الاحتكاكات هو $\mathcal{M}_C = -0,3 N.m$. نلف حول الأسطوانة خيطا غير مدود وكتلته مهملة ، ثم نطبق بواسطته عند اللحظة $t_0 = 0$ قوة ثابتة \vec{F} شدتها $F = 5N$. مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنيين $\omega = f(t)$ و $\theta = g(t^2)$ كما هو مبين في الشكل أسفله .



- أوجد المعادلة الرياضية للسرعة الزاوية ω بدلالة الزمن ، ثم استنتج السرعة الخطية لنقطة من محيط الأسطوانة في كل من اللحظتين $t_1 = 1s$ و $t_2 = 5s$.
- ما طبيعة حركة الأسطوانة .
- احسب الشغل المنجز من طرف القوة \vec{F} بين اللحظتين t_1 و t_2 .
- احسب قدرة القوة في كل من اللحظتين t_1 و t_2 .
- نحذف القوة \vec{F} عند اللحظة $t_3 = 8s$.
- ما طبيعة حركة الأسطوانة ، ثم استنتج شغل قوى الاحتكاك علما أن الأسطوانة تدور 12 مرة قبل أن تتوقف .
- احسب القدرة المتوسطة لمزدوجة قوى الاحتكاك علما أن لحظة التوقف هي $t_4 = 20s$.

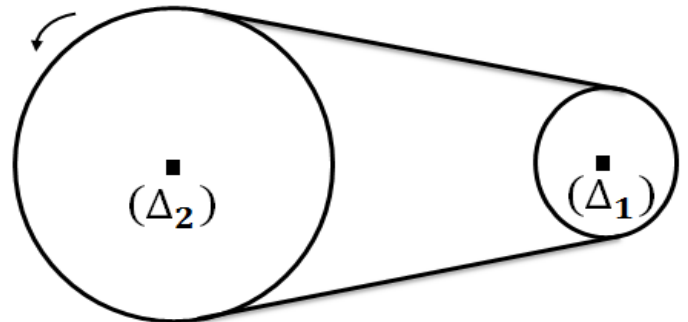
تمرين 4 :

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



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

- 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 .
- بين أن $N_2 = \frac{d_1}{d_2} \cdot N_1$.
- بتيزود المحرك العجلة (S_1) بقدرة 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 P_1 شدة القوة \vec{F}_1 باعتبار الاحتكاكات على مهملة .
- أوجد شدة القوة \vec{F}_2 المطبقة من طرف (S_1) على (S_2) ، واستنتج أن قدرتها P_2 تساوي القدرة P_1 .
- 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 .



- احسب التردد N_2 لدوران العجلة (S_2) .
- احسب السرعة V لنقطة من السير .