

# شغل و قرارة قوة

*Travail et puissance d'une force*

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  $\vec{AB}$  .

1-2- احسب قدرة القوة  $\vec{F}$  واستنتج المدة التي استغرقها هذا الانتقال .

2- احسب شغل الوزن  $\vec{P}$  للمتزلاج خلال الانتقال  $\vec{AB}$  .

3- بتطبيق مبدأ القصور ، احسب شغل القوة  $\vec{R}$  التي يطبقها السطح على المتزلج أثناء صعوده المنحدر ، والتي نعتبرها ثابتة خلال الحركة . ثم استنتاج طبيعة التماس بين المتزلج وسطح المنحدر .

تمرين 3 :

نجعل ملفاف يدور بواسطة محرك يطبق على محوره مزدوجة عزمها  $M_C$  ثابت . يلف حول الملفاف الأسطواني ذي الشعاع  $r = 30cm$  ، حبل يرفع حمولة ( $S$ ) وزنها  $P = 2000N$  بسرعة ثابتة . نعتبر كتلة الحبل مهملة والاحتکاکات مهملة .

( $\Delta$ )

( $S$ )

1- احسب شدة توتر الخيط المطبقة على الحمولة ( $S$ ) .

2- بين أن عزم المزدوجة المحركة هو

$$M_C = 600 N.m$$

3- احسب شغل المزدوجة المحركة عندما ينجز الملفاف 25 دورة .

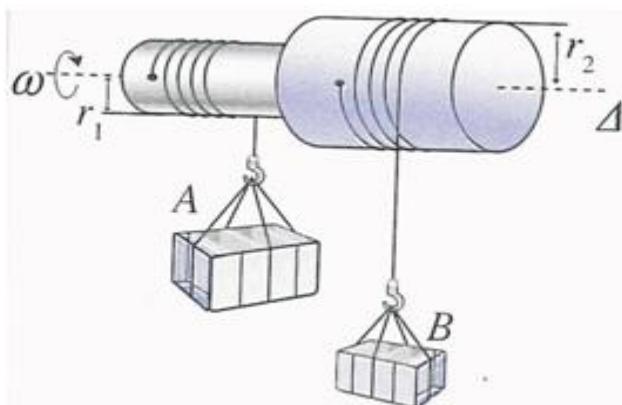
4- ما هي المسافة المقطوعة من طرف الحمولة عند إنجاز 25 دورة من طرف الملفاف ؟ احسب شغل الوزن عند هذا الانتقال .

5- أوجد قدرة المحرك ، إذا كانت السرعة الزاوية للملفاف هي  $1tr.s^{-1}$  .

تمرين 1 :

يمثل الشكل أسفله مجموعة مكونة من أسطوانتين متلتحمتين لهما نفس محور الدوران ( $\Delta$ ) ، وشعاعا هما بحيث  $r_2 = 2r_1 = 10 cm$

$g = 10N.kg^{-1}$  . نعطي  $m_A = 2m_B = 2 kg$  نلف حول كل أسطوانة حبلان غير مرن يحمل في طرفه الحر حمولة . (الحبلان ملفوفان في منحني متعاكسين) . ندير المجموعة بسرعة زاوية ثابتة  $30 tr.min^{-1}$  .



1- صف حركة كل حمولة . احسب الدور  $T$  لهذه الحركة .

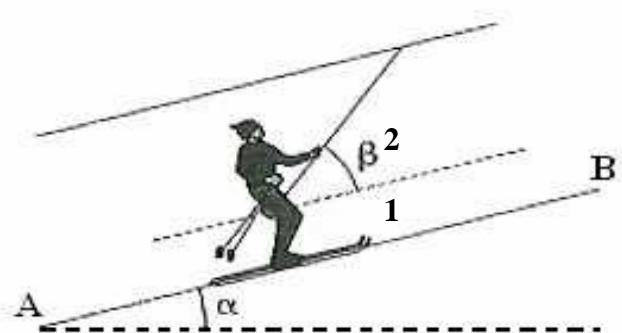
2- احسب السرعة الخطية لنقطة تتنمي لمحيط كل أسطوانة ، و استنتاج سرعة انتقال كل حمولة .

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 :

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

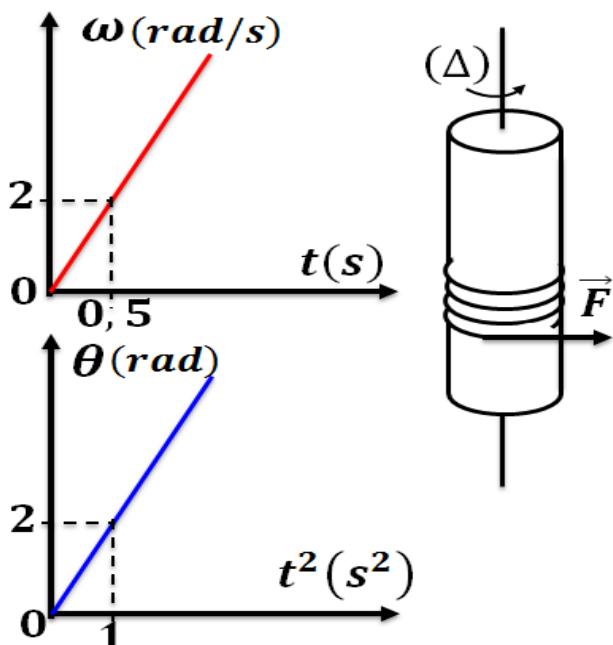


# شغل و قرارة قوة

## Travail et puissance d'une force

تمرين 5 :

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



1- أوجد المعادلة الرياضية لسرعة الزاوية  $\omega$  بدلالة الزمن ، ثم استنتج السرعة الخطية لنقطة من محيط الأسطوانة في كل من اللحظتين  $t_1 = 1\text{s}$  و  $t_2 = 5\text{s}$  .

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  $t_2$  .

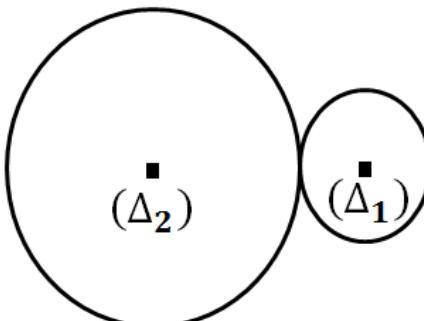
5- نحذف القوة  $\vec{F}$  عند اللحظة  $t_3 = 8\text{s}$  .

5-1- ما طبيعة حركة الأسطوانة ، ثم استنتاج 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  $t_4 = 20\text{s}$  .

تمرين 4 :

نعتبر عجلتين ( $S_1$ ) و ( $S_2$ ) قابلتين للدوران حول محوري تماثلهما ( $\Delta_1$ ) و ( $\Delta_2$ ) ، ثابتتين ومتوازيين ، وتتدحرجان الواحدة على الأخرى بدون انزلاق . قطر العجلتين ( $S_1$ ) و ( $S_2$ ) على التوالي هما  $d_1 = 5\text{cm}$  و  $d_2 = 2\text{cm}$  .



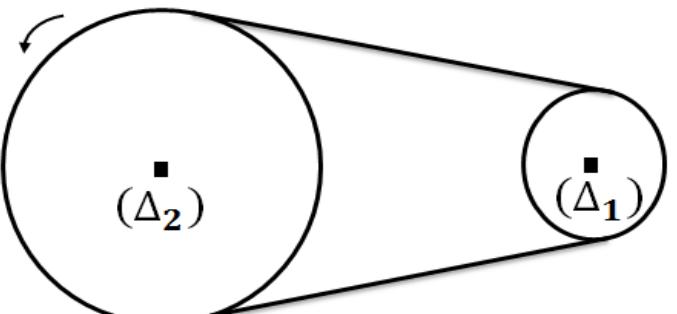
1- ندير بواسطة محرك ، العجلة ( $S_1$ ) حول المحور ( $\Delta_1$ ) ، فتأخذ هذه الأخيرة حركة دوارة منتظمة ترددتها  $N_1 = 300 \text{ tr}.\text{min}^{-1}$  وتأخذ العجلة ( $S_2$ ) هي الأخرى حركة دوارة منتظمة ترددتها  $N_2$  .

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

2-1- بتزويد 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 تماสهما . أوجد بدلالة  $d_1$  و  $N_1$  و  $\mathcal{P}_1$  شدة القوة  $\vec{F}_1$  باعتبار الاحتكاكات على مهملة .

3-1- 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 .



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

2-2- احسب السرعة  $V$  لنقطة من السير .