



حركة جسم صلب حول محور ثابت : التمارين

التمرين تطبيقي : 1

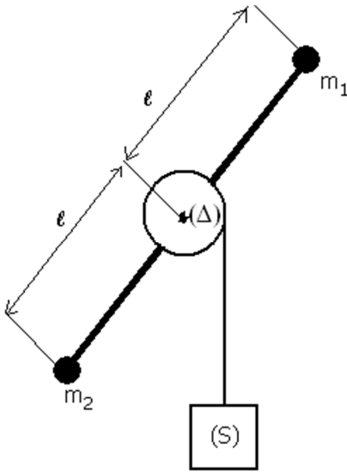
- 1 - السرعة الزاوية لنقطة متحركة M من جسم صلب في دوران حول محور ثابت هي  $\dot{\theta} = 10 \text{ rad/s}$  .
  - أ - أحسب التسارع الزاوي  $\ddot{\theta}$  لهذه النقطة .
  - ب - ما طبيعة حركة النقطة M ؟
  - ج - أكتب تعبير الأفصول الزاوي  $\theta$  بدلالة الزمن t علما أن الأفصول الزاوي عند أصل التواريخ هو  $\theta_0 = 2 \text{ rad}$  .
- 2 - تعبير الأفصول الزاوي لنقطة N من جسم صلب في دوران حول محور ثابت هو :  $\theta(t) = 10t^2 + 40t + 6$  حيث t بالثانية (s) و  $\theta$  بالرديان (rad)
  - أ - أوجد تعبير السرعة الزاوية بدلالة الزمن .
  - ب - أوجد تعبير التسارع الزاوي بدلالة الزمن .
  - ج - ما طبيعة حركة النقطة N ؟

التمرين 2

- ندير قرصا متجانسا ، كتلته  $m = 10 \text{ kg}$  وشعاعه  $r = 10 \text{ cm}$  ، حول محوره إلى أن تصير سرعة دورانه 400 دورة في الدقيقة ، تم نتركه .
- نلاحظ أن القرص يتوقف عن الدوران بعد ثلاث دقائق تحت تأثير الاحتكاك الذي نقرن به مزدوجة ، نعتبر عزمها ثابتا .
- 1 - أحسب التسارع الزاوي للقرص .
  - 2 - استنتج عزم المزدوجة المقاومة للحركة وعدد الدورات التي ينجزها القرص قبل أن يتوقف .

التمرين 3

- نعتبر أسطوانة متجانسة شعاعها  $r = 10 \text{ cm}$  وكتلتها  $m = 1 \text{ kg}$  يمكنها الدوران حول محور ثابت  $(\Delta)$  حيث يمر بمركزها ساق T ثبت في طرفيه جسمين نقطيين كتلتهما  $m_1 = m_2 = 0,5 \text{ kg}$  ، يوجد مركز قصورهما على نفس المسافة  $\ell = 50 \text{ cm}$  من المحور  $(\Delta)$  . تحمل الأسطوانة جسما (S) كتلته  $m' = 10 \text{ kg}$  ، بواسطة حبل ملفوف حولها نعتبره غير قابل الامتداد وكتلته مهملة . نترك المجموعة بدون سرعة بدئية ، علما أن الاحتكاكات مهملة وكذلك كتلة الساق .



- 1 - أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التسارع  $a_1 = \frac{d^2z}{dt^2}$  للجسم (S) .

المحور Oz موجه نحو الأسفل أحسب توتر الحبل أثناء الحركة

- 2 - عين السرعة الزاوية للأسطوانة عندما يقطع الجسم مسافة  $h = 5 \text{ m}$  .  
نعطي  $g = 10 \text{ m/s}^2$

التمرين 4

- في المجموعة الميكانيكية الممثلة جانبه ، قيمة عزم قصور البكرة ذي المجريين :  
 $J_{\Delta} = 1,7 \times 10^{-1} \text{ kg/m}^2$  ، الاحتكاكات مهملة والخيطين  $f_1$  و  $f_2$  غير ممدودين وكتلتاهما مهملة .

كتلة الجسم A المعلق بالطرف الحر للخيط  $f_1$  هي  $m_1 = 3 \text{ kg}$  و كتلة الجسم المعلق بالطرف الحر للخيط  $f_2$  هي  $m_2 = 2 \text{ kg}$  . شعاعي المجريين  $r_2 = 2r_1 = 40 \text{ cm}$

- 1 - بين أن المجموعة تتحرك في المنحى المشار إليه في الشكل 1
- 2 - بإنجاز الدراسة التحريكية على المجموعة بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها

التسارع الزاوي  $\ddot{\theta} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$  لحركة البكرة يكتب على الشكل التالي :

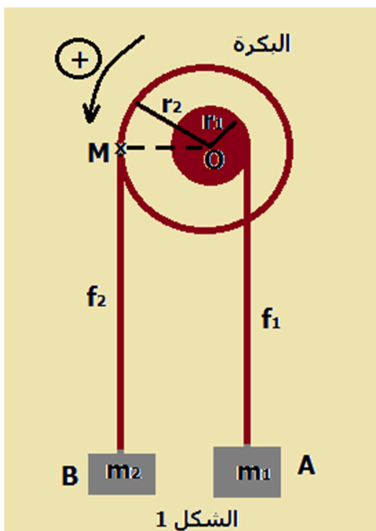
$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{r_1 g (2m_2 - m_1)}{J_{\Delta} + r_1^2 (4m_2 + m_1)}$$

- 3 - استنتج فيمتي التسارع الخطي  $a_1$  للجسم A و  $a_2$  للجسم B

- 4 - أحسب توتري الخيط  $T_1$  و  $T_2$

- 5 - نعتبر النقطة M نقطة التماس بين الخيط  $f_2$  والبكرة ( أنظر الشكل )

أوجد مميزات متجهة السرعة  $\vec{a}_M$  في هذه النقطة في لحظة t .



الشكل 1