

حركة دوران جسم حول محور ثابت : التمارين

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 الأفضول الزاوي θ بدلالة الزمن t علما أن الأفضول الزاوي عند أصل التواريخ هو $\theta_0 = 2 \text{ rad}$.

2 - تعبير الأفضول الزاوي لنقطة N من جسم صلب في دوران حول محور ثابت هو : $\theta(t) = 10t^2 + 40t + 6$ حيث t بالثانية (s) و

θ 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 $m = 10 \text{ kg}$ وشعاغه $r = 10 \text{ cm}$ ، 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 (Δ) حيث يمر بمركزها

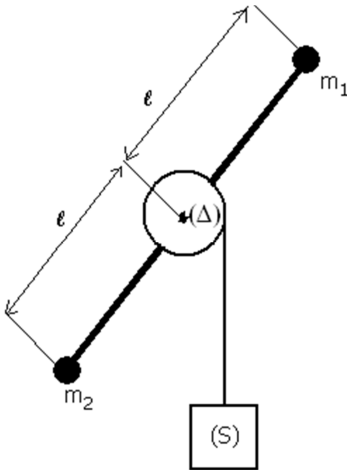
ساق T ثبت في طرفيه جسمين نقطيين كتلتهما $m_1 = m_2 = 0,5 \text{ kg}$ ، يوجد مركز قصورهما على نفس المسافة

$\ell = 50 \text{ cm}$ من المحور (Δ) . 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 :

$J_A = 1,7 \times 10^{-1} \text{ kg/m}^2$ ، 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 :

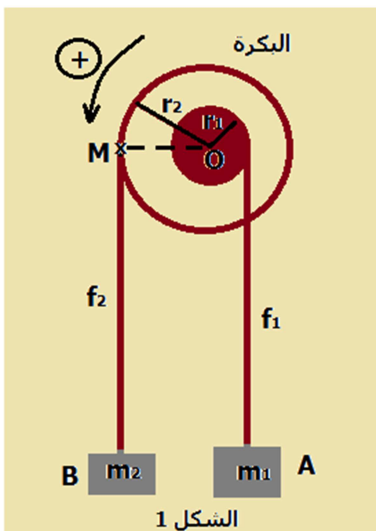
$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{r_1 g (2m_2 - m_1)}{J_A + r_1^2 (4m_2 + m_1)}$$

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