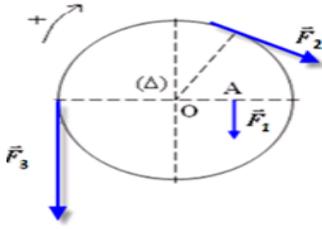


## حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت Mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe



### I. العلاقة الأساسية للتحرّك في حالة الدوران حول محور ثابت

1. تذكير عزم قوّة؛

عزم قوّة  $\vec{F}$  بالنسبة لمحور الدوران  $(\Delta)$  ثابت ومتعامد مع مستوى خط تأثيرها. هو جداء الشدّة  $F$  لهذه القوّة والمسافة  $d$  التي تفصل عموديا المحور  $(\Delta)$  وخط تأثيرها ( أي الصغر مسافة بين المحور وخط تأثير القوّة ) ويرمز إليه بـ  $M_{\Delta}(\vec{F})$  حيث  $M_{\Delta}(\vec{F}) = \pm F \cdot d$ . وحدة العزم في النظام العالمي هي (N.m)

2. نص العلاقة؛

في معلم مرتبط بالأرض، يساوي مجموع عزوم القوى المطبقة على جسم صلب في دوران حول محور ثابت  $\Delta$  في كل لحظة، جداء عزم القصور  $J_{\Delta}$  والتسارع الزاوي  $\ddot{\theta}$  للجسم، حيث  $\sum M_{\Delta}(\vec{F}_i) = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$

مجموع العزوم بالنسبة للمحور  $\Delta$  للقوى المطبقة على الجسم الصلب وحدته (N.m).

$J_{\Delta}$  : عزم قصور الجسم الصلب بالنسبة للمحور  $\Delta$  ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

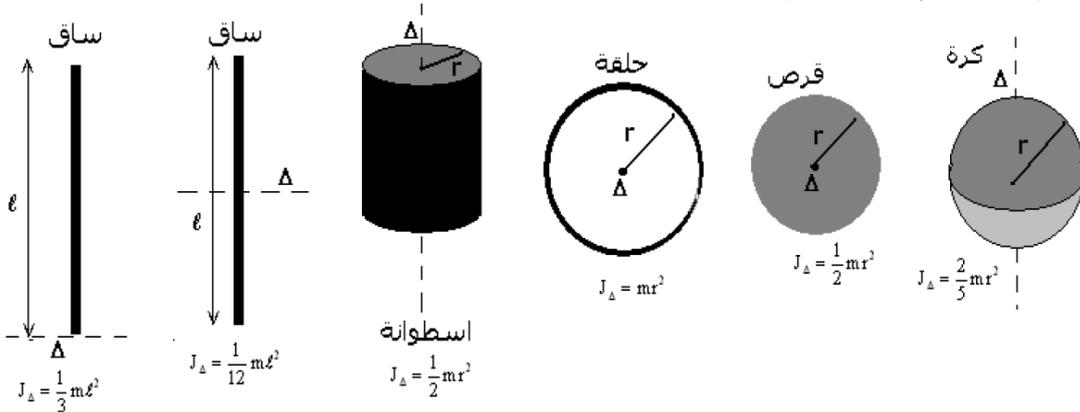
$\ddot{\theta}$  : التسارع الزاوي للجسم الصلب ( $\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$ )

ملحوظة؛

< إذا كان التسارع الزاوي منعدما ( $\ddot{\theta} = 0$ )، تكون حركة الجسم الصلب حول المحور  $\Delta$  حركة دورانية منتظمة.

< إذا كان التسارع الزاوي ثابتا ( $\ddot{\theta} = cte$ )، تكون حركة الجسم الصلب حول المحور  $\Delta$  حركة دورانية متغيرة بانتظام

3. تعابير عزم قصور لأجسام متجانسة ذات الأشكال هندسية بسيطة  
يتعلق عزم قصور جسم صلب متجانس بأبعاده وبكتلته



### II. تطابق، حركة مجموعة ميكانيكية في حالة أزاخة و دوران حول محور ثابت

تتكون المجموعة المثلة في الشكل من؛

- بكرّة متجانسة شعاعها  $r$  وكتلتها  $m_0$  قابلة للدوران بدون احتكاك حول المحور  $\Delta$ .  
- جسم صلب (C) كتلته  $m$  يمكنه الانزلاق بدون احتكاك فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي.

- خيط غير قابل للامتداد ذي كتلة مهملة ملفوف من أحد طرفيه حول مجرى البكرّة و مشدود من طرفه الثاني بالجسم (C).

عزم قصور البكرّة بالنسبة لمحور دورانها  $\Delta$  هو؛  $J_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot m_0 r^2$

< استثمار

دراسة حركة البكرّة

1. اجرد القوى المطبقة على البكرّة.

2. بتطبيق العلاقة الأساسية للتحرّك على حركة البكرّة، أوجد تعبير  $T_0$  شدّة القوّة التي يطبقها الخيط بدلالة  $J_{\Delta}$  و  $\theta$  و  $r$ .

دراسة حركة الجسم (C)

1. اجرد القوى المطبقة على الجسم (C).

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (C)؛ أوجد؛

1.1. تعبير  $R$  شدّة القوّة التي يطبقها السطح على  $C_1$  بدلالة  $m$  و  $g$  و  $\alpha$

2.2. تعبير  $T$  شدّة القوّة التي يطبقها الخيط على  $C_1$  بدلالة  $m$  و  $g$  و  $a$  و  $\alpha$

3.2. استنتج تعبير التسارع بدلالة  $m_0$  و  $m$  و  $\alpha$  و  $g$ ، ماهي طبيعة الحركة

