

الشغل والطاقة الحركية

1. الطاقة الحركية

1. الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحة

a. حركة الإزاحة

نقول إن جسما في حركة إزاحة، إذا حافظت متجهة \overrightarrow{AB} لنقطتين ما منه على نفس الاتجاه ونفس المنحى طيلة مدة الانتقال.

b. مفهوم الطاقة الحركية (حركة إزاحة)

نسمى الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحة، كتلته m ، سرعته v بالنسبة لجسم

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad \leftarrow (m^2 \cdot s^{-2})$$

↑
(Kg)

مرجعي، المقدار:

ملحوظة: الطاقة الحركية مقدار سلمي موجب مستقل عن اتجاه ومنحى الحركة، لكنها تتعلق بالجسم المرجعي الذي نختاره.

2. الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة دوران حول محور ثابت

نعتبر جسما صلبا (S) في دوران حول محور ثابت (Δ) بسرعة زاوية ω .

كل نقطة من نقط الجسم (S) تجز حركة إزاحة بالنسبة لمحور الدوران.

$$E_{ci} = \frac{1}{2}m_i v_i^2$$

$$E_{ci} = \frac{1}{2}m_i r_i^2 \omega^2 \quad \leftarrow \quad v_i = r_i \cdot \omega \quad \text{نعلم أن:}$$

$$E_c = \frac{1}{2}\omega^2 \sum_i m_i r_i^2 \quad \leftarrow \quad E_c = \sum_i E_{ci} \quad \text{الطاقة الحركية للجسم (S) هي:}$$

$$E_c = \frac{1}{2}J_\Delta \omega^2 \quad \text{إذن:} \quad J_\Delta = \sum_i m_i r_i^2 \quad \text{نضع:}$$

J_Δ : عزم قصور الجسم بالنسبة للمحور (Δ) وحدته في (S.I) هي: ($Kg \cdot m^2$). وهو يتعلق فقط بتوزيع الكتلة المكونة له حول المحور (Δ).

أمثلة:

كرة	ساقي	ساقي	أسطوانة	حلقة	قرص	الجسم
$J_\Delta = \frac{2}{5}m \cdot r^2$	$J_\Delta = \frac{1}{3}m \cdot l^2$	$J_\Delta = \frac{1}{12}m \cdot l^2$	$J_\Delta = \frac{1}{2}m \cdot r^2$	$J_\Delta = m \cdot r^2$	$J_\Delta = \frac{1}{2}m \cdot r^2$	عزم القصور J_Δ

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

تمرين تطبيقي:

نعتبر قرصا متجانسا عزم قصوره بالنسبة لمحور الدوران (Δ) المار من مركز تماثله هو: $J_{\Delta} = \frac{1}{2} mr^2$ مع: $m = 800g$ و $R = 30cm$. يدور القرص بسرعة زاوية ثابتة قيمتها:

$$\omega = \frac{100}{3} tr.\min^{-1}$$

أحسب الطاقة الحركية للقرص.

II. مبرهنة الطاقة الحركية

1. نص مبرهنة الطاقة الحركية

في معلم غاليلي، يساوي تغير الطاقة الحركية لجسم صلب في إزاحة أو في حركة دوران حول محور ثابت بين لحظتين t_1 و t_2 ، المجموع الجبري لأشغال القوى المطبقة على الجسم بين هاتين اللحظتين.

$$\Delta E_c = E_{c_2} - E_{c_1} = \sum_i W_{1 \rightarrow 2} (\vec{F}_i)$$

2. تعبير مبرهنة الطاقة الحركية

a. في حالة الإزاحة

$$\frac{1}{2} mv_B^2 - \frac{1}{2} mv_A^2 = \sum_i W_{A \rightarrow B} (\vec{F}_i)$$

b. في حالة الدوران حول محور ثابت

$$\frac{1}{2} J_{\Delta} \omega_B^2 - \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega_A^2 = \sum_i W_{A \rightarrow B} (\vec{F}_i)$$

3. تطبيق

a. تطبيق 1

يتتحرك قطار كتلته $M = 4 \times 10^5 Kg$ على سكة مستقيمية بسرعة $v = 100Km/h$.

1. أحسب الطاقة الحركية للقطار.

2. إذا استعملنا هذه الطاقة لرفع القطار، إلى أي ارتفاع h يمكن أن يصل إليه؟

b. تطبيق 2

يدور مقود، عزم قصوره بالنسبة لمحور دورانه J_{Δ} ، حول محوره بسرعة زاوية قيمتها:

$$\omega = 1200tr/min$$

لإيقافه نطبق عليه مزدوجة عزمها ثابت بالنسبة لمحور الدوران، قيمته $20N.m$ فيتوقف بعد أن ينجز 20 دورة.

1. أحسب J_{Δ} .