2 شغل و قدرة قوة

1 شغل قوة ثابتة

حالة الإزاحة

شغل قوة ثابتة مطبقة على جسم صلب في إزاحة، مستقيمية أو منحنية، يساوي الجداء السلمي لمتجهة القوة و متجهة الانتقال:

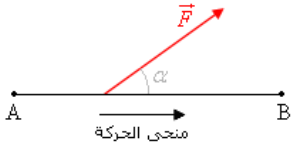
$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB}$$

- تعبير 1: $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos\alpha$

مع: $\alpha = (\vec{F}, \overrightarrow{AB})$

- تعبير 2: في معلم ديكارتي (O,x,y,z) :

$$W_{AB}(\vec{F}) = F_x \cdot (x_B - x_A) + F_y \cdot (y_B - y_A) + F_z \cdot (z_B - z_A)$$



شغل محرك	$\alpha = 0$	A F B	$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{AB} = F.AB > 0$
	$0 < \alpha < 90°$	A F α B	$W_{AB}(\vec{F}) = F.AB.\cos\alpha > 0$
	$\alpha = 90°$	A F α B	$W_{AB}(\vec{F}) = 0$
شغل مقاوم	$90° < \alpha < 180°$	A F α B	$W_{AB}(\vec{F}) = F.AB.\cos\alpha < 0$
	$\alpha = 180°$	A F α B	$W_{AB}(\vec{F}) = -F.AB < 0$

حالة الدوران

شغل قوة عزمها ثابت مطبقة على جسم صلب في دوران حول محور ثابت يساوي جداء عزمها و زاوية الدوران:

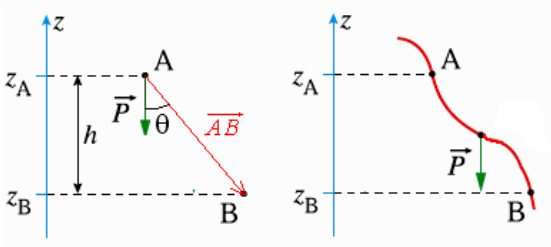
$$W_{AB}(\vec{F}) = \mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F}) \cdot \Delta\theta$$

$\Delta\theta$ تغير الأفصول الزاوي (زاوية الدوران)

وحدة الشغل هي الجول (J).

الشغل مقدار جبري.

2 شغل وزن جسم صلب



$$W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \overrightarrow{AB} = P \cdot AB \cdot \cos\theta$$

وبما أن: $\cos\theta = \frac{h}{AB} = \frac{z_A - z_B}{AB}$

فإن: $W_{AB}(\vec{P}) = mg \cdot (z_A - z_B)$

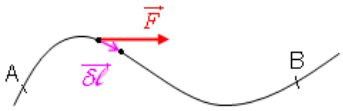
شغل وزن جسم صلب مستقل عن المسار و لا يتعلق إلا بأنسوبي الموضعين البدئي A و النهائي B.

3 شغل قوة غير ثابتة

الشغل الجزئي

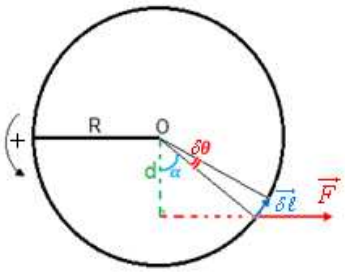
خلال انتقال صغير، تنجز القوة شغلا جزئيا تعبيره:

- في حالة الإزاحة:



$$\delta W = \vec{F} \cdot \vec{\delta\ell}$$

- في حالة الدوران:



$$\delta W = \vec{F}\cdot\overrightarrow{\delta\ell} = F\cdot\delta\ell\cdot\cos\alpha = F\cdot\delta\ell\cdot\frac{d}{R} = F\cdot d\cdot\frac{\delta\ell}{R}$$

$$\delta W = \mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F})\cdot\delta\theta$$

4 قدرة قوة

القدرة المتوسطة

القدرة المتوسطة تساوي خارج قسمة شغل القوة على المدة الزمنية المستغرقة:

$$P_m = \frac{W}{\Delta t}$$

القدرة اللحظية

القدرة المتوسطة تساوي خارج قسمة شغل جزئي للقوة على المدة الزمنية المستغرقة:

$$P = \frac{\delta W}{\delta t}$$

- تعبيرها في حالة الإزاحة:

$$P = \vec{F}\cdot\vec{v}$$

- تعبيرها في حالة الدوران:

$$P = \mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F})\cdot\omega$$

وحدة القدرة هي الواط (W) .