4-1 Objectives

- توضيح مفهوم الشغل فيزيائياً.
- حساب مقدار الشغل الذي تبذله قوة أو مجموعة قوى ثابتة.
- استخدام الرسوم البيانية لحساب الشغل الذي تبذله قوة ثابتة أو غير ثابتة.

الشغل

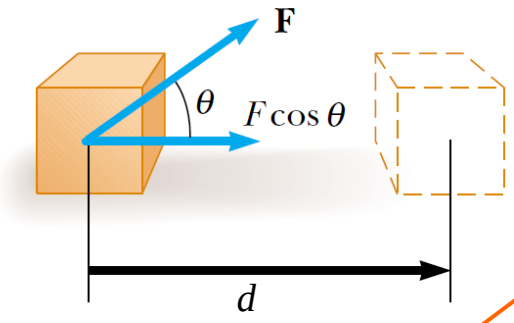
معنى شائع

معنى فيزيائي

ناتج الضرب القياسي لمتجه القوة في متجه الإزاحة.

$$W = \vec{F}.\vec{d}$$
$$= Fd\cos\theta$$

ويقاس بالـــ جول $N.m = J$



$W = +$ ، $\theta < 90$ زاوية حادة

$W = 0$ ، $\theta = 90$ زاوية قائمة

$W = -$ ، $\theta > 90$ زاوية منفرجة

1- ماهو مقدار الشغل المبذول على مكنسة كهربائية تجر مسافة $3m$ بقوة مقدارها $50N$ وبزاوية $30°$ فوق الأفقي؟

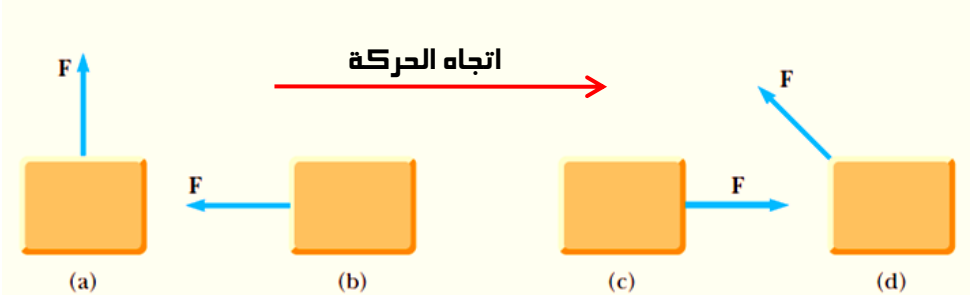
$$W = Fd\cos\theta$$
$$= 50\times 3\times \cos 30$$
$$= +130J$$

2- ما أقصى ارتفاع تصل إليه كرة كتلتها $2kg$ تقذف رأسياً إلى أعلى، إذا كان الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية على الكرة، من لحظة قذفها حتى وصولها إلى أقصى ارتفاع، يساوي $-75.5J$ ؟

$$W = Fd\cos\theta$$
$$\Rightarrow d = \frac{W}{F\cos\theta}$$
$$= -\frac{75.5}{2\times 9.81\times \cos 180}$$
$$= 3.85m$$

3- رتب الشغل المبذول في كلا من الحالات التالية من الأعلى للأقل.

1



$b \leftarrow d \leftarrow a \leftarrow c$

4- هل الشغل المبذول في الحالات التالية موجب ام سالب؟!!

(أ) الشغل الذي تبذله قوة احتكاك الطريق مع إطارات سيارة مسرعة أثناء محاولتها التوقف. **سالب**.

(ب) الشغل الذي تبذله قوة شد الحبل على دلو معلقة به أثناء رفع الدلو من بئر. **موجب**.

(ج) الشغل الذي تبذله قوة مقاومة الهواء على مظلة أثناء هبوط المظلي إلى الأرض. **سالب**.

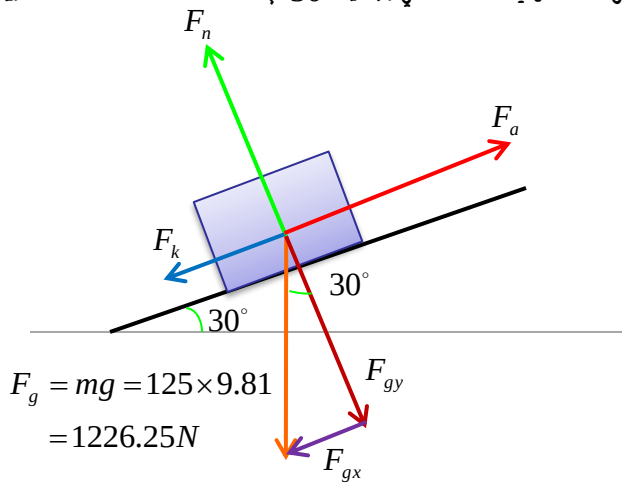
5- عندما تدفعين جداراً ثابتاً فإنكِ لا تبذلين شغلاً ، فسري ذلك.

لأن القوة لا تؤدي إلى إزاحة الجسم.

الشغل الكلي

$$W_{net} = \Sigma \vec{F}.\vec{d} = \vec{F}_{net}.\vec{d} = F_{net} d \cos\theta$$

6- يدفع عامل صندوقا كتلته $125kg$ مسافة $2m$ بسرعة ثابتة إلى اعلى سطح يميل فوق الأفقي بزاوية 30°. إذا كان مقدار قوة الاحتكاك بين سطح الصندوق والسطح $25N$.



(أ) فما الشغل الذي يبذله العامل على الصندوق.

$$v = const. \Rightarrow \Sigma F = 0$$
$$\Sigma F_x = 0 = F_a - F_k - F_{gx}$$
$$F_a = F_k + F_{gx} = 25 + 125 \times 9.81 \times \sin 30 = 638N$$
$$W_a = F_a d \cos\theta = 638 \times 2 \times 1 = 1276J$$

(ب) ما الشغل الذي تبذله قوة الاحتكاك على الصندوق؟

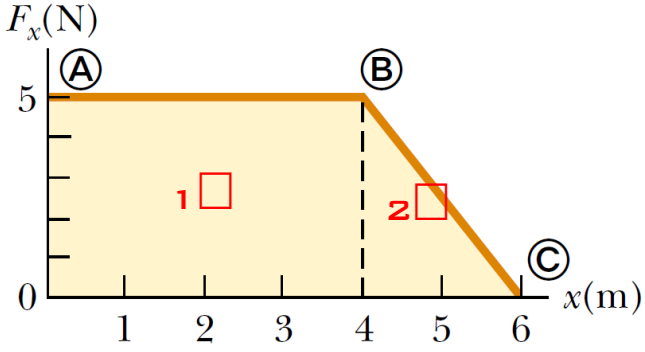
$$W_k = F_k d \cos\theta = 25 \times 2 \times -1 = -50J$$

(ج) ما الشغل الذي تبذله القوة المتعامدة على الصندوق؟!! $W_n = F_n d \cos\theta = 125 \times 9.81 \times \cos 30 \times 2 \times 0 = 0J$

(د) ما محصلة القوى المؤثرة على الصندوق؟!! $v = const. \Rightarrow \Sigma F = 0$

☐الشغل الي تبذله قوة يساوي المساحة تحت منحنى (القوة –الإزاحة)

7-تؤثر قوة باتجاه محور x الموجب على جسم. إذا كان مقدار القوة يتغير كما بالشكل التالي. جدي مقدار الشغل الذي تبذله القوة عندما ينتقل الجسم من x=0m إلى x=6m.



الشغل = المساحة تحت المنحنى

الشغل = مساحة المستطيل + مساحة المثلث

$$W = Area1 + Area2$$
$$= (lw) + (\frac{1}{2}bh)$$
$$= (5 \times 4) + (\frac{1}{2} \times 2 \times 5)$$
$$= 25J$$