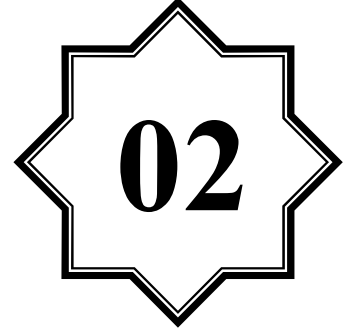


معرض نظري مختصر



الميكانيك و الطاقة

العمل و الطاقة الحركية الإنسحابية

الشعب : علوم تجريبية
رياضيات ، تقني رياضي

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

● عمل قوة ثابتة :

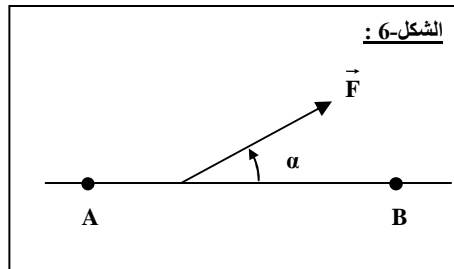
- نقول عن قوة أنها قامت بعمل إذا انتقلت نقطة تطبيقها من موضع إلى موضع آخر .
- عمل قوة \vec{F} أثناء انتقال من موضع A إلى موضع B الذي يرمز له بـ $W_{AB}(\vec{F})$ وو حدته الجول هو مقدار جبري يكون موجب إذا كانت القوة \vec{F} في جهة الحركة و يقال عنه عمل محرك بينما يكون سالبا إذا كانت القوة \vec{F} معاكسة لجهة الحركة و يقال عنه في هذه الحالة عمل مقاوم .
- عمل قوة \vec{F} ثابتة عندما تنتقل نقطة تطبيقها وفق مسار مستقيم AB هو الجداء السلمي بين شعاع القوة \vec{F} و شعاع الانتقال \overline{AB} أي :

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

و هذا العلاقة تكافئ العلاقة التالية :

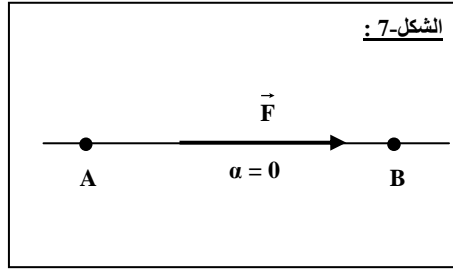
$$W_{AB}(\vec{F}) = F AB \cos\alpha$$

حيث α هي الزاوية التي يصنعها الشعاع \overline{AB} مع شعاع القوة \vec{F} (الشكل-6) .

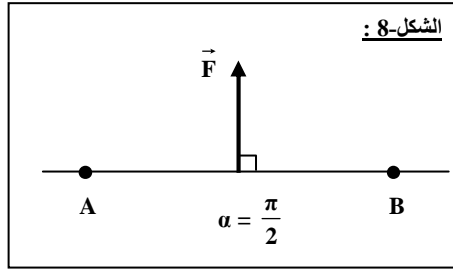


- تقدر المسافة AB بالمتر (m) و شدة القوة \vec{F} بالنيوتن (N) و العمل W بالجول (J) .

حالات خاصة :

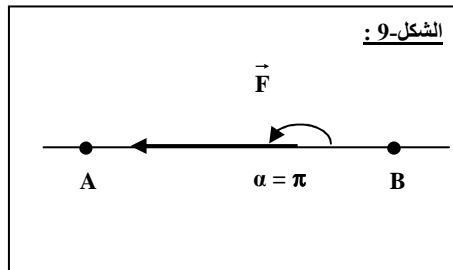
* القوة \vec{F} أفقية في جهة الحركة (الشكل-7) :- في هذه الحالة يكون : $\alpha = 0 \rightarrow \cos \alpha = 1$. ومنه تصبح عبارة العمل كما يلي :

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

* القوة \vec{F} عمودية على محور الحركة (الشكل-8) :- في هذه الحالة يكون : $\alpha = \frac{\pi}{2} \rightarrow \cos \alpha = 0$. ومنه تصبح عبارة العمل كما يلي :

$$W_{AB}(\vec{F}) = 0$$

- نقول عن القوة في هذه الحالة أنها لا تعمل .

* القوة \vec{F} أفقية و معاكسة لجهة الحركة (الشكل-9) :- في هذه الحالة يكون : $\alpha = \pi \rightarrow \cos \alpha = -1$. ومنه تصبح عبارة العمل كما يلي :

$$W_{AB}(\vec{F}) = - F AB$$

ملاحظة :

عمل قوة \vec{F} أثناء انتقال من موضع A إلى الموضع A_n مروراً بمواضع أخرى A_1 ، A_2 ، مساوي لمجموع الأعمال لكل الانتقالات أي :

$$W_{A_1 A_n}(\vec{F}) = W_{A_1 A_2}(\vec{F}) + W_{A_2 A_3}(\vec{F}) + W_{A_3 A_4}(\vec{F}) + \dots + W_{A_{n-1} A_n}(\vec{F})$$

● عمل الثقل :

عندما ينتقل مركز ثقل جسم من نقطة A الموجودة على ارتفاع z_A في معلم معين إلى نقطة B الموجودة على ارتفاع z_B فإن عمل ثقل هذا الجسم لا يتعلق بمسار مركز ثقله ، و إنما يتعلق بشدة الثقل و الفرق في ارتفاع $(z_A - z_B)$ و نكتب :

$$W_{A-B}(\vec{P}) = m.g (z_A - z_B)$$

و نكتب أيضا :

$$W_{A-B}(\vec{P}) = + m.g.h \quad (\text{عمل الثقل محرك ، الجسم نازل})$$

$$W_{A-B}(\vec{P}) = - m.g.h \quad (\text{عمل الثقل مقاوم ، الجسم صاعد})$$

● الطاقة الحركية الإنسحابية :

- عندما ينسحب جسم ذو كتلة M بسرعة v فإن طاقته الحركية E_c مقدرة بالرجوع عند كل لحظة تعطى بالعلاقة التالية :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

ملاحظة-1 :

الطاقة الحركية لجملة تتكون من عدة أجسام (S_1) ، (S_2) ، مساوية لمجموع الطاقات الحركية لهذه الأجسام أي :

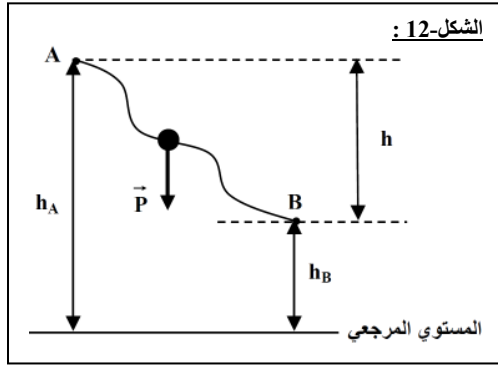
$$E_c = E_c(S_1) + E_c(S_2) + \dots$$

ملاحظة-2 :

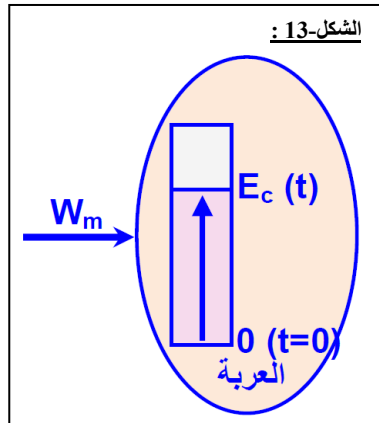
إذا كانت طاقة الجملة الابتدائية هي E_1 و حدث تغير في طاقتها بسبب ميكانيكي W (مجموع عمل القوى الخارجية) لتصبح طاقة الجملة E_2 يمكن كتابة معادلة انحفاظ الطاقة كما يلي :

$$E_1 + W_m = E_2$$

و حيث أن : $W_m = \sum W(\vec{F}_{ext})$ يمكن كتابة معادلة انحفاظ الطاقة في الجملة



الشكل-12 :



الشكل-13 :

الميكانيكية كما يلي :

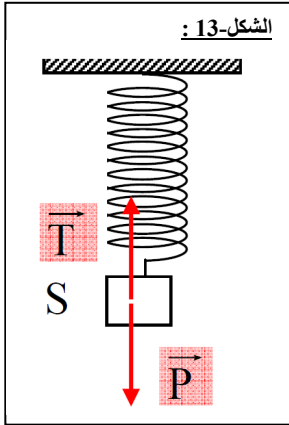
$$E_1 + \sum W(\vec{F}_{\text{ext}}) = E_2$$

ملاحظة-3: (تذكير مفهوم القوى الداخلية و الخارجية)

في جملة ميكانيكية تكون القوة داخلية إذا كان الجسمين المؤثر و المتأثر بهذه القوة ينتميان إلى هذه الجملة ، و تكون قوة خارجية إذا كان أحد هذين الجسمين (المؤثر و المتأثر) ينتمي إلى الجملة الميكانيكية و الآخر خارجها أو كلاهما خارج الجملة الميكانيكية المعتبرة .

مثال :

في الشكل المقابل يخضع الجسم (S) إلى تأثير قوتين الأولى قوة الثقل (\vec{P}) الناتجة عن تأثير (جذب) الأرض للجسم (S) و الثانية قوة توتر النابض (\vec{T}) الناتجة عن تأثير النابض على الجسم (S) ، يمكن للقوتين المذكورتين أن تكون داخلية أو خارجية و ذلك حسب الجملة المختارة كما يبينه الجدول التالي :



الجملة	قوة الثقل \vec{P}	قوة التوتر \vec{T}
(جسم)	خارجية	خارجية
(نابض)	خارجية	خارجية
(أرض)	خارجية	خارجية
(جسم + أرض)	داخلية	خارجية
(جسم + نابض)	خارجية	داخلية
(جسم + نابض + أرض)	داخلية	داخلية

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخروب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani