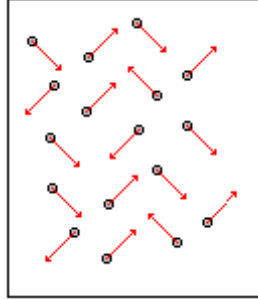


1) مفهوم الطاقة الداخلية

إن تطور مجموعة في المظهر العياني يمكن أن تواكب تحولات داخلية على المكونات المجهرية للمجموعة ، في هذه الحالة نتكلم عن شكل جديد للطاقة يسمى بالطاقة الداخلية.

فمثلا إذا اعتبرنا غازا موجودا في إناء ساكن . فإن سكون الغاز ليس سوى ظاهريا بل في الواقع (أي مجهريا) الدقائق المكونة للغاز ترتج بسرعة في جميع الاتجاهات وبكيفية غير منتظمة ويزداد الارتجاج بتزايد درجة الحرارة ومجموع الطاقات الحركية للدقائق المكونة له تمثل الطاقة الحركية المجهرية . وبما أن مختلف الدقائق خلال حركتها يتغير موضعها نتيجة التأثيرات البينية بينها فإن مجموع طاقات وضعها الثقالية تمثل طاقة الوضع الثقالية البينية المجهرية للمجموعة .



الطاقة الداخلية U لمجموعة هي الطاقة المخزونة داخل المجموعة: وهي تساوي مجموع **طاقات الحركية المجهرية وطاقات الوضع الثقالية البينية** لجميع لدقائق المكونة لها.

2) التبادل الطاقي

1- تعريف التبادل الطاقي

- عندما تكتسب مجموعة شغلا W فقط (دون أن تتغير طاقتها الحركية ولا طاقة وضعها الثقالية) فإن الطاقة الداخلية للمجموعة تتزايد بالقيمة $\Delta U=W$.
- عندما تكتسب مجموعة حرارة Q فقط (دون أن تتغير طاقتها الحركية ولا طاقة وضعها الثقالية) فإن الطاقة الداخلية للمجموعة تتزايد بالقيمة $\Delta U=Q$.
- إذا تبادلت المجموعة مع المحيط الخارجي وفي نفس الوقت شغلا W وكمية من الحرارة Q ، فإن تغير الطاقة الداخلية للمجموعة

يكتب على النحو التالي :

$$\Delta U = W + Q$$

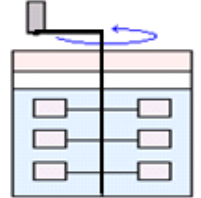
2- أمثلة للتبادل الطاقي

أ) مثال 1

عند خلط الماء الموجود في كأس بواسطة ملعقة والاستمرار في تحريك المعلقة بشدة أو بواسطة مروود ، فإننا ننجز شغلا ميكانيكيا W فنلاحظ ارتفاع درجة حرارة الماء، لأن الشغل الممنوح للمجموعة زاد من طاقتها الداخلية . ففي هذه الحالة تغير الطاقة الداخلية للمجموعة $\Delta U=W$.

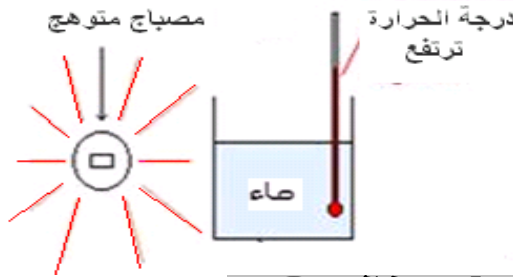
الطاقة الصنوحة إلى جسم على شكل شغل يمكنها أن تغير طاقته الداخلية .

$W \rightarrow$



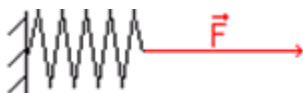
ب) مثال 2

نترك الماء الموجودة في الكأس بجوار مصباح متوهج . فنلاحظ ارتفاع درجة حرارة الماء . المصباح بواسطة الإشعاع منح طاقة حرارية للمجموعة . والحرارة الممنوحة للمجموعة زادت من طاقتها الداخلية . ففي هذه الحالة لدينا $\Delta U=Q$. إذن الطاقة الممنوحة إلى جسم على شكل حرارية يمكنها أن تغير طاقته الداخلية .



ج) مثال 3

نمدد نابضا بواسطة قوة مطبقة عليه كما يبينه الشكل التالي :

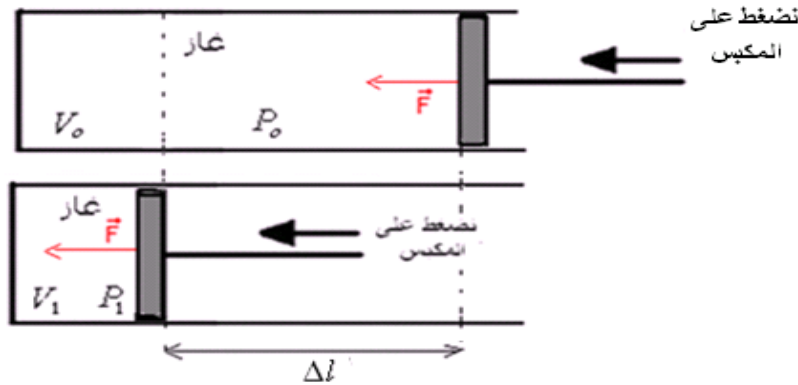


- النابض في البداية متوقف ، طاقته الحركية البدئية منعدمة $Ec_1 = 0$ ، وفي النهاية متوقف ، طاقته الحركية النهائية كذلك منعدمة $Ec_2 = 0$ وبالتالي تغير طاقته الحركية منعدم $\Delta Ec = 0$ وتغير طاقة وضعه الثقالية كذلك منعدم . ورغم ذلك شغل القوة F ليس منعدما . فالنابض اختزن طاقة على شكل آخر للطاقة مخالف للطاقة الحركية وطاقة الوضع الثقالية .

هنا مفعول القوة \vec{F} يتجلى في الزيادة من الطاقة الداخلية للنابض (أي عندما أصبح ممددا يمتلك طاقة). و تغير الطاقة الداخلية للمجموعة $\Delta U = W$.

(د) مثال 4

نقوم بضغط غاز بواسطة مكبس متحرك وذلك بتطبيق قوة \vec{F} . فيأخذ هذا الأخير موضعا جديدا للتوازن بعد الانتقال بمسافة Δl .



المكبس في البداية متوقف إذن طاقته الحركية البدئية منعدمة $E_{C1} = 0$ وفي النهاية متوقف، إذن طاقته الحركية النهائية كذلك منعدمة $E_{C2} = 0$ وبالتالي تغير طاقته الحركية منعدم $\Delta E_C = 0$ وتغير طاقة وضعه الثقالية كذلك منعدم.

ورغم ذلك شغل القوة \vec{F} ليس منعدما. الغاز اخترن طاقة على شكل آخر للطاقة مخالف للطاقة الحركية وطاقة الوضع الثقالية. مفعول القوة \vec{F} يتجلى في الزيادة من الطاقة الداخلية للغاز تغير الطاقة الداخلية للمجموعة $\Delta U = W$.

$$W\vec{F} = \vec{F} \cdot \Delta \vec{l} = F \cdot \Delta l \cdot \cos 0 = F \cdot \Delta l$$

من خلال توازن المكبس لدينا $F = P_1 \cdot S$ بحيث S المساحة المثلثية.

$$\Delta V = V_1 - V_0 \quad \text{مع} \quad W\vec{F} = P_1 \cdot S \cdot \Delta l = P_1 \cdot (V_0 - V_1) = -P_1 \cdot \Delta V \quad \text{إذن شغل القوة } \vec{F} :$$

II المبدأ الأول للثيموديناميك

تغير الطاقة الداخلية لمجموعة، أثناء تحول معين، يساوي مجموع الطاقات المتبادلة مع المحيط الخارجي : $\Delta U = W + Q$

ملحوظة 1: المقدران W و Q جبريان.

- بحيث الطاقة (أو الحرارة) المكتسبة من طرف المجموعة تعتبر موجبة.

- الطاقة (أو الحرارة) المفقودة من طرف المجموعة تعتبر سالبة.

ملحوظة 2: التحول الحلقى :

نقول أن المجموعة أنجزت تحولا حلقيا إذا كانت الحالة النهائية ماثلة للحالة البدئية. في هذه الحالة تكون $\Delta U = 0 \Leftrightarrow W + Q = 0$ أي أن المجموعة إذا اكتسبت الطاقة على شكل شغل فإنها تمنحها على شكل طاقة والعكس صحيح وبالتالي لا يطرأ أي تغيير على طاقتها الداخلية.

التوجيهات المتعلقة بهذا الدرس

- تعرف الطاقة الداخلية لمجموعة.
- يعطى المبدأ الأول للثيموديناميك.

الشغل والطاقة الداخلية (6 س) (خاص بالعلوم الرياضية)

- مفعول الشغل: ارتفاع درجة الحرارة - التشوّه المرن - تغير الحالة الفيزيائية أو الكيميائية
- شغل القوى المطبقة على كمية من غاز كامل.
- مفهوم الطاقة الداخلية
- المبدأ الأول للثيموديناميك.

تأثيرات الشغل تمكن من تفسير النقص الملاحظ بسبب وجود التأثيرات المجهرية التي تحدث تغيرا ذا طابع حراري ومن إبراز بعض كفاءات حفظ الطاقة، وتمهد أيضا لتقديم الطاقة الداخلية.

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc

Pour toute observation contactez moi

Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.

اعلم أن "الدنيا دار فناء، والآخرة دار بقاء وجزاء".