

عروض نظري

01

الميكانيك و الطاقة

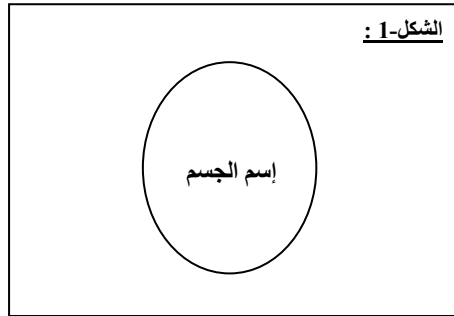
مقاربة كيفية لطاقة جملة و انحفاظها

Tel : 0771 998109

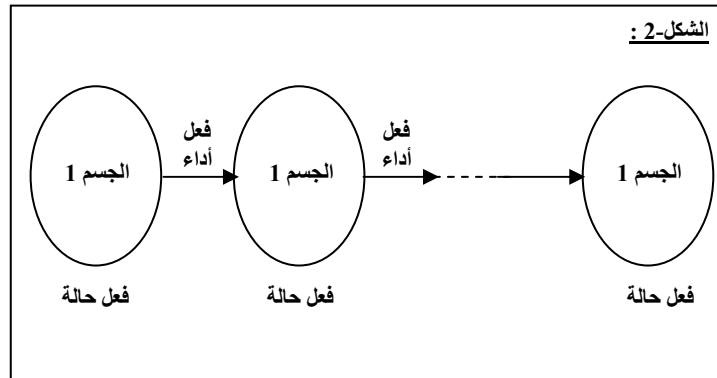
fares_fergani@yahoo.fr

1- السلاسل الوظيفية :

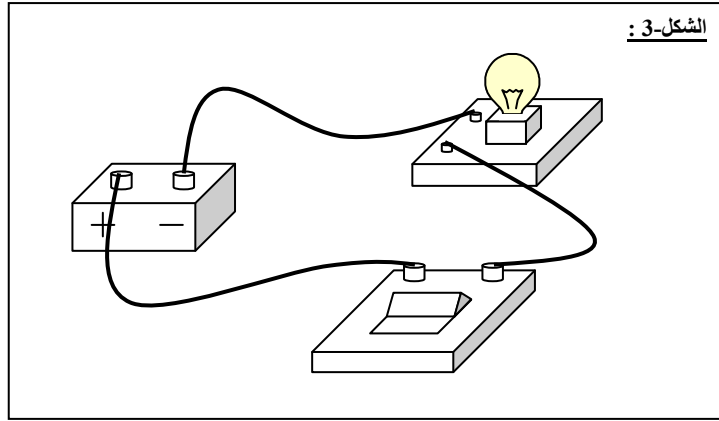
- عند محاولتنا وصف تركيب أو ظاهرة ما إن التعبير الطبيعي غير دقيق و قد يؤدي في كثير من الأحيان إلى تأويلات مختلفة لا تتماشى مع التعبير العلمي الدقيق . لذا نلجأ عند وصف هذه التركيب (أو الظواهر) لتمثيلات رمزية نمذجها بسلاسل وظيفية نستعمل ترميزا خاصا و ألفاظا معينة و بيانات محددة تقرب الفهم و تسهل الدراسة .
- يعتمد هذا التمثيل على ما يلي :
- نمثل الأجسام أو الأشياء بحلقات نكتب بداخلها إسم الجسم (الشكل-1) .



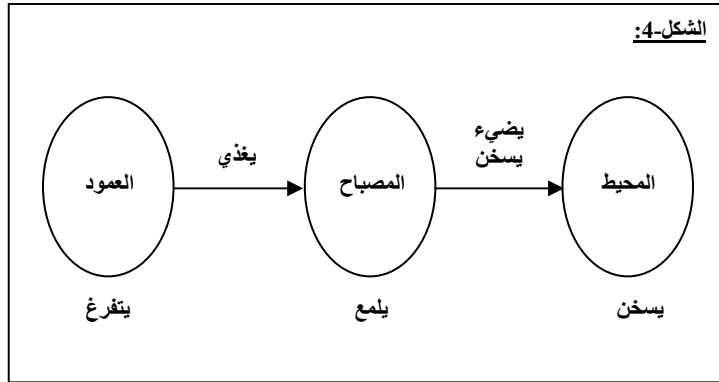
- نمثل الأجسام المكونة للتركيب المدروس على التسلسل و نربط بينها بسهم موجه من الجسم الأول نحو الجسم الثاني .
- نرفق كل جسم بفعل حالة يعبر عن حالته و دوره في التركيب (يدور ، يضيء ، يتحرك ...) .
- نرفق كل سهم يربط جسمين بفعل أداء يعبر عن ما يؤديه جسم في جسم آخر (يدور ، يسخن ، يشع ...) (الشكل-2) .



مثال-1 : (اشتعال المصباح بواسطة عمود كهربائي)
يمثل (الشكل-3) تركيب لدارة كهربائية تتكون من مصباح كهربائي و عمود كهربائي و قاطعة .



(الشكل-4) يمثل السلسلة الوظيفية الموافقة لهذا التركيب .



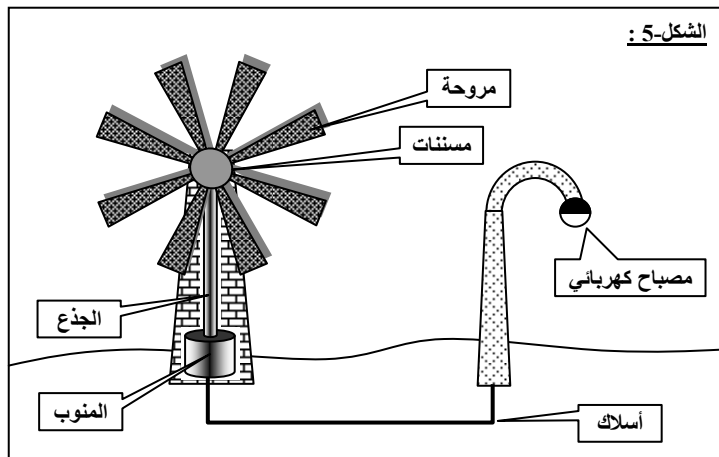
ملاحظة :

للمحيط مكانة و دور في معظم التركيب لذا نعتبره جزء منها و نمثله هو أيضا بحلقة في السلسلة الوظيفية .

نتيجة :

* كان المصباح منطفئا و عند توصيله بالعمود اشتعل ، نقول أن حالة المصباح تغيرت و أن العمود هو سبب تغيير حالته . إذا العمود يغذي المصباح ، لذا نقول أن العمود يخزن طاقة .
* حدث تحول جزء من الطاقة المخزنة في العمود إلى المصباح ، فنقول أنه حدث تحويل للطاقة عن سبيل كهربائي .

مثال-2 : (اشتعال مصباح باستعمال طاقة الرياح)

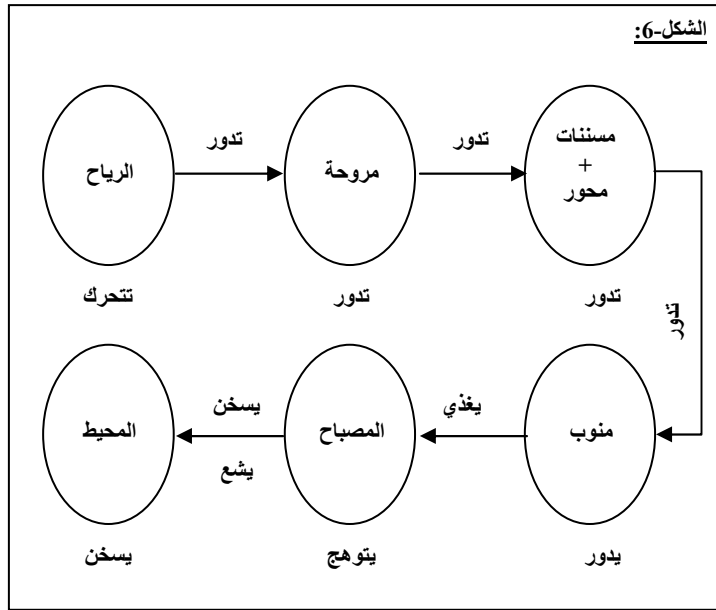


- يمثل (الشكل-5) تركيب يشتعل من خلاله مصباح كهربائي بواسطة الرياح .
- 1- صف في فقرة وجيزة هذا التركيب مبرزاً وظيفة كل عنصر . هل كل هذه العناصر ضرورية ؟
 - 2- مثل السلسلة الوظيفية لهذا التركيب .
 - 3- ما الذي يربط توهج المصباح بحركة الرياح ؟

التحليل :**1- وصف اشتغال التركيب :**

- عندما تهب الرياح تدور المروحة فتنتقل هذه الحركة الدورانية بواسطة المسننات و الجذع إلى المنوب الكهربائي، هذا الأخير يولد تياراً كهربائياً يسمح باشتعال المصباح .

- لكل عنصر من هذه السلسلة دور فعال و ضروري أي أن غياب عنصر واحد من السلسلة يؤدي إلى عدم اشتعال المصباح .

2- السلسلة الوظيفية :**3- ارتباط توهج المصباح بحركة الرياح :**

- نلاحظ في هذه السلسلة أن الرياح (حركة الهواء) سببت في حركة المروحة (دوران) التي أدت إلى تدوير المنوب بواسطة المسننات و الجذع ، و حركة المنوب أنتجت تياراً كهربائياً سبب توهج المصباح و نشر حرارة حوله ، أي أن الرياح حولت جزء من حركتها إلى المروحة بسبب ميكانيكي نقول أن الرياح حولت جزء من طاقتها بسبب ميكانيكي للمروحة و الجذع و المنوب ، و هذا الأخير حول جزء منها بسبب كهربائي للمصباح الذي بدوره حولها إلى المحيط بسبب الإشعاع و الحرارة .

- بروز ارتفاع في درجة الحرارة في المصباح و في المحيط دليل على أن المصباح حول طاقة من حركة المنوب الذي استمدتها من الرياح عبر المروحة أي أن الرياح كانت تخزن طاقة .

نتيجة :

- كان المصباح منطفئاً عند غياب الرياح ، و اشتعل مع هبوبها ، نقول أن حالة المصباح تغيرت و أن الرياح هي سبب تغير حالته ، نقول أن **الرياح تكتسب طاقة** .

- تحولت الطاقة من الرياح إلى المنوب ، نقول أن الطاقة تحولت عن **سبب ميكانيكي** ثم تحولت مرة أخرى من المنوب إلى المصباح ، نقول أنه حدث تحويل للطاقة عن **سبب كهربائي** .

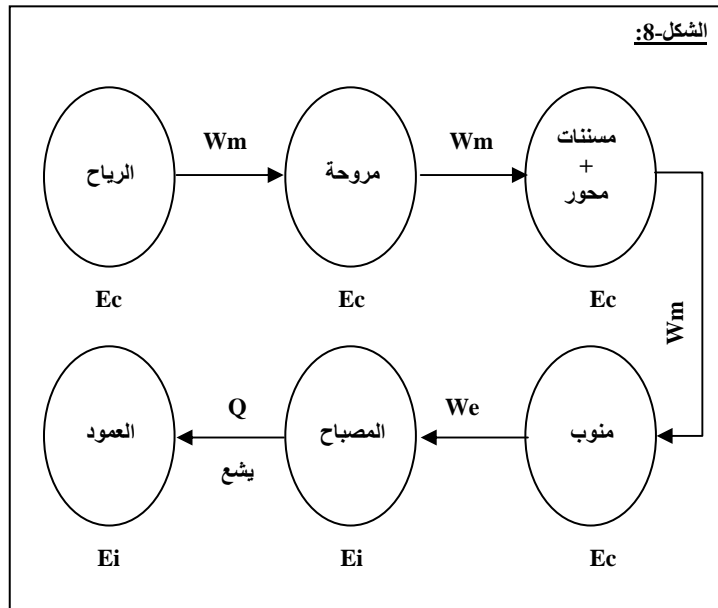
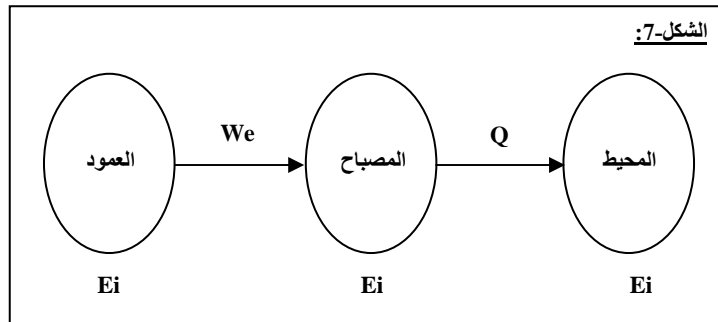
- نستنتج من هذا التحليل أن السلاسل الوظيفية تسمح لنا بإبراز دور ووظيفة كل عنصر من التركيب و لكنها قاصرة عن التعبير عن ما حدث من تخزين للطاقة و تحويلها من جسم إلى جسم آخر ، لذا نلجأ إلى تمثيل رمزي آخر يسمح بالتعبير عن أشكال الطاقة و أنماطها ، نسمي هذا التمثيل : **السلاسل الطاقوية** .

2- السلاسل الطاقوية :

- * رأينا في الأمثلة السابقة أن الطاقة تتحول من جسم إلى آخر عبر سبيل معين ندعوه **نمط تحويل** ، و يمكن لها أن تتجلى في هذه الأجسام على أشكال مختلفة نسميها **أشكال الطاقة** .
- * لتمثيل السلاسل الطاقوية نلجأ إلى تعويض ما يلي في السلاسل الوظيفية :
- أفعال الأداء بأنماط التحويل و هي أربعة أنماط : نمط تحويل ميكانيكي W_m ، نمط تحويل كهربائي W_e ، نمط تحويل حراري Q ، نمط تحويل إشعاعي (بالإشعاع) E_r .
- أفعال الحالة بأشكال الطاقة و هي ثلاثة : طاقة حركية E_c ، طاقة كامنة E_p ، طاقة داخلية E_i .

مثال :

- يبين (الشكل-7) و (الشكل-8) على الترتيب السلسلتين الطاقويتين لاشتعال مصباح كهربائي بعمود (المثال-1) و اشتعال مصباح كهربائي بالرياح (المثال-2) .

**3- أشكال الطاقة :**

- للطاقة شكلان على المستوى العياني هما : طاقة حركية و طاقة كامنة ، و شكل واحد على المستوى المجهرى هو الطاقة الداخلية .
- الطاقة الحركية هي طاقة لها علاقة بحركة الجسم أي بسرعه في معلم معين ، نرمز لها بالرمز E_c .
- الطاقة الداخلية هي طاقة تتعلق بالحالة المجهرية للجسم أي بالطاقة الحركية للجسيمات المكونة لهذا الجسم و مختلف التأثيرات بين هذه الجسيمات (الطاقة الكامنة الميكروسكوبية) ، يرمز لها بـ E_i .
- الطاقة الكامنة هي طاقة لها علاقة بالموضع (التأثيرات المتبادلة بين الأجسام) ، يرمز لها بـ E_p وهي على نوعين : طاقة كامنة ثقالية و طاقة كامنة مرونية .

- الطاقة الكامنة الثقالية هي طاقة يخزنها جسم نتيجة وجوده بجوار الأرض ، نرسم لها بالرمز **Epp** .
- الطاقة الكامنة المرورية هي طاقة تتعلق بمقدار تشوه الجسم المرن و نرسم لها بالرمز **Epe** .
- تتحول الطاقة من جسم إلى جسم آخر وفق أربع سبل أو أنماط مختلفة :
- تحويل ميكانيكي : يرمز له بالرمز **Wm** ، يتحقق هذا التحويل بواسطة قوى عندما تنتقل نقاط تطبيقها .
- تحويل كهربائي : يرمز له بالرمز **We** ، يتحقق هذا التحويل عندما يعبر تيار دارة كهربائية .
- تحويل بالإشعاع : يرمز له بالرمز **Er** ، يحدث هذا التحويل عندما يرسل أو يستقبل جسم اشعاعا كهرومغناطيسيا (الضوء المرئي أو غير المرئي) ، لا يحتاج هذا التحويل إلى وجود وسط مادي لأن الإشعاع الكهرومغناطيسي ينتشر في الفراغ .
- تحويل حراري : يرمز له بالرمز **Q** ، يحدث عادة هذا التحويل عندما تتلامس أجسام ليس لها نفس درجة الحرارة .
- بعض أفعال الأداء مقترنة بالتعبير العلمي :
- تحويل ميكانيكي $Wm \leftarrow$ يحرك
- تحويل كهربائي $We \leftarrow$ يغذي
- تحويل إشعاعي $Er \leftarrow$ يشع ، يضيء
- تحويل حراري $Q \leftarrow$ يسخن .
- بعض أفعال الحالة مقترنة بالتعبير العلمي :
- تحويل ميكانيكي $Wm \leftarrow$ يتقدم ، يتراجع ، يدور
- تحويل كهربائي $We \leftarrow$ برفع ، ينزل
- تحويل إشعاعي $Er \leftarrow$ يسخن
- تحويل حراري $Q \leftarrow$ يمتد ، ينضغط

4- مبدأ انحفاظ الطاقة :

- ينص على ما يلي :
- " الطاقة لا تستحدث و لا تزول ، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها ، فإن هذه الطاقة تكون بالضرورة قد أخذتها من جملة (أو جمل) أخرى قدمتها لها " .
- عندما تنتقل جملة معينة من الحالة (1) في اللحظة t_1 إلى الحالة (2) في اللحظة t_2 يمكن لطاقتها أن تتغير ، يكون هذا التغير ناتج عن تحويلات طاوية مع الوسط الخارجي .
- اعتمادا على مبدأ انحفاظ الطاقة تكتب معادلة انحفاظ الطاقة على النحو التالي :

$$\text{الطاقة الابتدائية للجملة} + \text{الطاقة المستقبلية} - \text{الطاقة المقدمة} = \text{الطاقة النهائية للجملة}$$

- إذا كانت الجملة لا تتبادل الطاقة مع الوسط الخارجي فإنها لا تستقبل و لا تقدم طاقة فتصبح في هذه الحالة معادلة الطاقة كما يلي :

$$\text{الطاقة الابتدائية للجملة} = \text{الطاقة النهائية للجملة}$$

- تدعى هذا النوع من الجمل ، **جمل معزولة طاويا** .

ملاحظة :

- الطاقة المستقبلية هي الطاقة التي تستقبلها الجملة خلال التحويل .
- الطاقة المقدمة هي الطاقة التي تفقدها الجملة خلال التحويل .

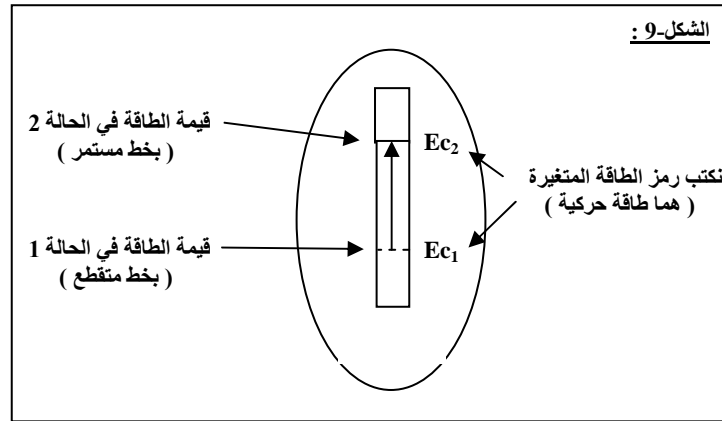
فمثلا في حالة التحويل الميكانيكي تقاس هذه الطاقة بقيمة عمل القوى W_m أو في التحويل الحراري بقيمة التحويل Q .

اصطلاح :

- تعد الطاقة موجبة اذا اكتسبتها الجملة .
- تعد الطاقة سالبة إذا فقدتها الجملة .

5- الحصيلة الطاقوية :

- نمثل رمزيا الجسم أو الجملة بفقاعة .
- نمثل أشكال الطاقة في الجسم أو الجملة و التي تتغير بين حالتين 1 و 2 بأعمدة (عمود واحد لكل شكل من الطاقة) مرسومة داخل الفقاعة و مملوءة جزئيا ، السهم داخل العمود يشير إلى جهة تغير الطاقة المخزنة (الشكل-9) .

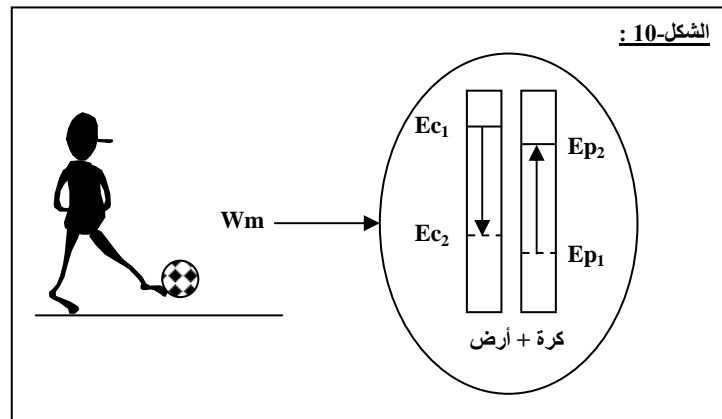


ملاحظة :

- عدم تمثيل عمود في فقاعة يعني عدم تغير الطاقة المخزنة في الجسم (أو في الجملة) ، هذا النوع من الأجسام (أو الجملة) يحول كل الطاقة التي يتلقاها إلى الجسم أو الجملة المتصلة به .
- 2- يمكن تمثيل في نفس الفقاعة عمود أو أكثر و ذلك حسب أشكال الطاقة التي يكتسبها الجسم أو (الجملة) بين الحالتين .

تطبيق :

- يقذف طفل كرة برجله نحو الأعلى (الشكل-10) .
- مثل الحصيلة الطاقوية و اكتب معادلة انحفاظ الطاقة في مرحلة الصعود .



الحل :

- نختار الجملة : (الكرة + الأرض)
- عند القذف تتحول طاقة من الطفل إلى الجملة عن سبيل ميكانيكي W_m .

- خلال مرحلة الصعود تنقص الطاقة الحركية بينما تزداد الطاقة الكامنة الثقالية .
- إذا كان للكرة مباشرة قبل القذف طاقة حركية E_{c1} و طاقة كامنة E_{p1} فإن معادلة انحفاظ الطاقة تكتب على الصيغة التالية :

$$E_{c1} + E_{p1} + W_m = E_{c2} + E_{p2}$$

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخراب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109