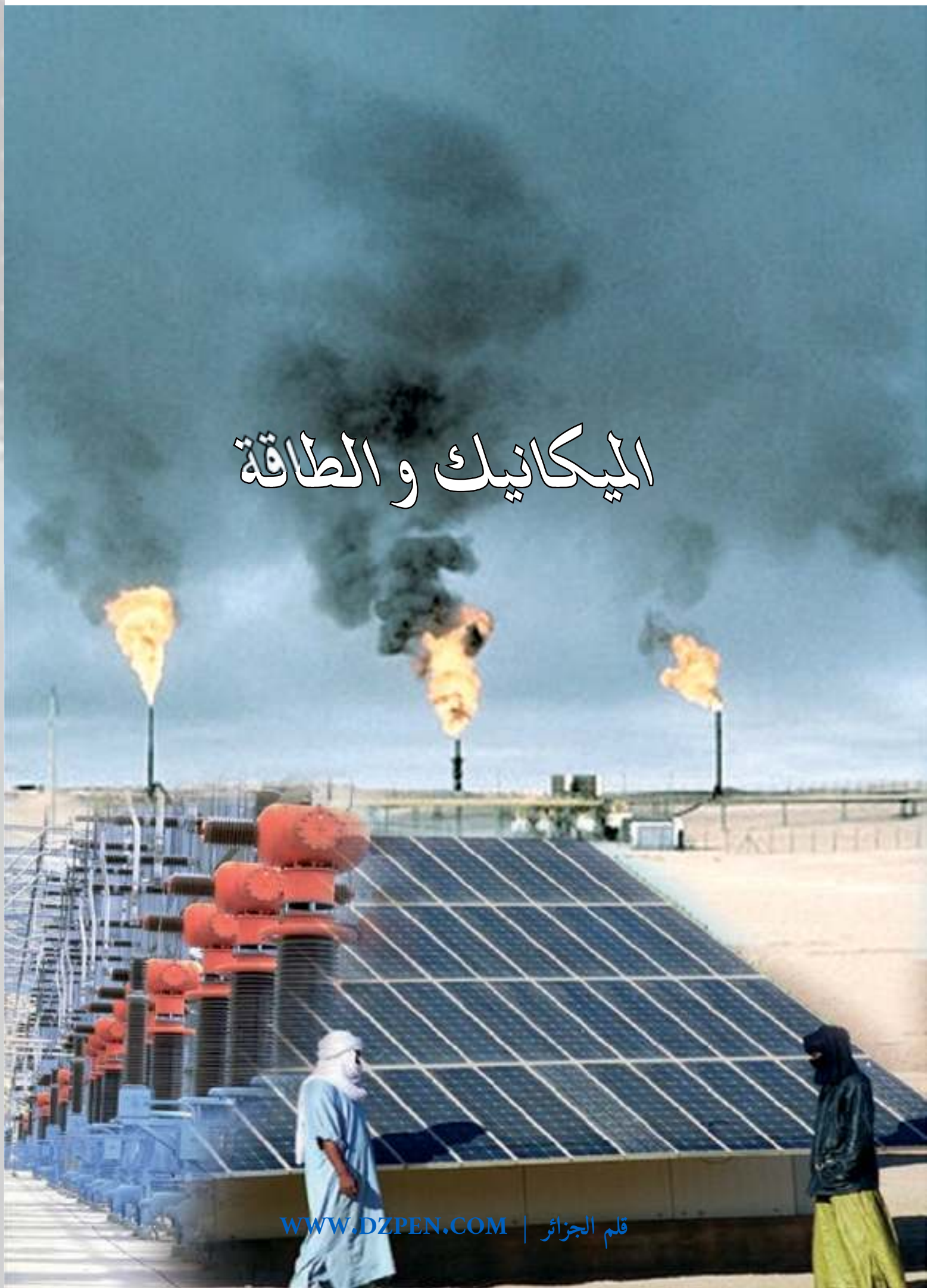


قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الوحدة الأولى

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

الكفاءات المستهدفة:

- يكشف عن مختلف أشكال الطاقة وأنماط تحويلها من أجل وضعيات مختلفة وحسب الجملة المختارة.
- ينجز كيفيا حصيلة طاقوية ويعبر عنها بالكتابة الرمزية.
- يكتب في أمثلة مختلفة المعادلة المعبرة عن انحفاظ الطاقة.
- يفسر مجهريا ظاهرة طاقوية.

■ كيف يستغل الإنسان الطاقة المخزنة في الأرض، في الشمس، في مياه السدود، في الرياح .....

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

1 – مدخل لدراسة الطاقة :

الطاقة عبارة متداولة في الحياة اليومية عند العام والخاص بمعان تختلف باختلاف مجالات استعمالها. فهي تعبر مثلا عن ملكة لإنسان أو حيوان إذ نصف، في بعض الأحيان، شخصا بأنه يملك طاقة فائقة للتعبير عن كثرة نشاطه. وفي المجال الاقتصادي نستعملها للتعبير عن الثروات التي يملكها بلد من بترول وغاز ومصادر أخرى فنجدها في تسمية بعض الوزارات مثل « وزارة الطاقة » والمنظمات والوكالات الوطنية والدولية مثل « الوكالة الدولية للطاقة الذرية »، وفي وسائل الإعلام عند الحديث عن الطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح والطاقة المائية ... الخ.
وهنا نطرح السؤال : ما علاقة هذه المدلولات بمدلول مفهوم الطاقة في المجال العلمي عامة وفي العلوم الفيزيائية خاصة؟

يعتبر **مفهوم الطاقة** من أصعب المفاهيم العلمية وفي نفس الوقت فهو من أهمها وأخصبها. يشغل مفهوم الطاقة الوضعية المركزية في خريطة المفاهيم العلمية ويعتبر بمثابة العمود الفقري للعلوم التجريبية عامة والعلوم الفيزيائية خاصة أين برز لأول مرة في وسط القرن التاسع عشر بعد تضافر جهود الكثير من العلماء وتقارب عدة أفكار كانت متباعدة وأحيانا متناقضة في تفسيراتها لنفس الظواهر الطبيعية.

فمثلا كانت لمفهوم الحرارة نظريتان متناقضتان :

– **النظرية الميكانيكية للحرارة** تفسر الحرارة بالحركة الداخلية لمكونات المادة وكان من مناصريها ليبنيتز Leibnitz وديكارت Descartes وهي النظرية الموفقة والمعتمدة حاليا.

– **النظرية المادية للحرارة** التي يُعتقد فيها أن الحرارة عبارة عن مادة سائلة لا كتلة لها تدعى « الكالوريك » (calorique) مخزنة في الأجسام المادية وتتبادلها خلال التبادلات الحرارية بين الأجسام وأن الكالوريك محفوظ لا يتغير وبقي هذا الاعتقاد إلى أن توصل في سنة 1842 الطبيب الألماني ماير (J. R. Mayer) من جهة و الانجليزي جول (J. P. Joule) من جهة أخرى إلى الإثبات التجريبي لارتباط العمل الميكانيكي والحرارة والتكافؤ بينهما في علاقة شهيرة **W = J.Q** أين W هو العمل بالجول (J) وQ هي كمية الحرارة بالحريرة (cal) و J معامل التكافؤ حدد تجريبيا ويساوي J = 4,18 Joules/calories.

قبل هذا التاريخ لم يكن مفهوم الطاقة واضحا بل كانت الأفكار والمفاهيم، التي لها علاقة بالطاقة، متداخلة وتحمل التباسات كثيرة واعتقادات خاطئة. وكان غياب **مفهوم واضح للطاقة** يفسر الغموض الذي كان يتخبط فيه كل الذين حاولوا تطبيق مبدأ الإنحفاظ، حيث كان الجميع يحس بحتمية الانحفاظ أي أن هناك شيء يُحفظ. وفي سنة 1847 نشر قام الطبيب والفيزيائي الألماني هالموتز (H. L. Helmholtz) مذكرته الشهيرة تحت عنوان « حول حفظ القوة » و يقصد بالقوة هنا الطاقة التي تعتبر منطلقا لمفهوم الطاقة الحديث ومبدأ إنحفاظها.

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

لهذا المبدأ مكانة كبيرة في الفيزياء بحيث في كل مرة يظهر فيها غير محقق يقود إلى اكتشافات مهمة. هذا ما أدى إلى النتيجة التالية : **الطاقة تتحول من شكل إلى شكل آخر و لا تُفقد.**

بدأ مفهوم الطاقة يتبلور و يحدد شيئا فشيئا حيث أصبح مفهوم الطاقة في الفيزياء يعبر عن كمية تقاس بها شدة تفاعلات الظواهر الفيزيائية و يختلف التعبير عن هذه التفاعلات حسب التحويلات.

نتطرق في هذه الدراسة لمفهوم الطاقة ومبدأ انحفاظها معتمدين مقاربة مبسطة مشابهة للتي اقترحها الاستاذ والفيزيائي (R. P. Feynman) في دروسه الشهيرة : لو تخيلنا علبة « شحيحة مثلا » ووضعنا داخلها عدد من الأشياء وغلقناها بإحكام ووضعناها جانبا لمدة معينة. عندما نعود إليها ونفتحها سوف نجد نفس الأشياء التي وضعناها. وفي حالة غياب جزء مما وضعناه فإنه يجب أن يكون :

– قد خرج من العلبة بطريقة أو أخرى،

– قد تحول إلى شيء آخر لم نتفطن إليه،

– قد نسيناه أو أهملناه في البداية عند وضع الأشياء داخل العلبة.

هكذا يظهر مبدأ حفظ الطاقة على أنه **حساب حوصلة** يجب التدقيق في مركباتها في البداية ثم التحقق من معرفة كل التحولات التي تحدث للجملة « العلبة في مثالنا » حتى نتمكن من حساب الحوصلة مرة ثانية.

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

2 – نشاطات أولية حول مفهوم الطاقة

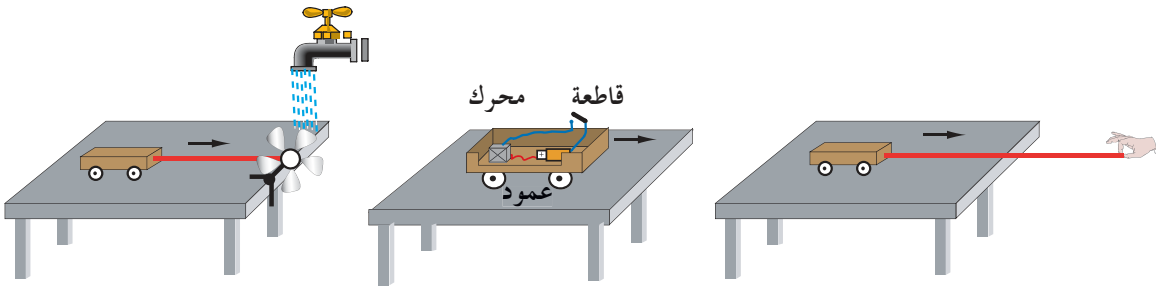
من تجربتك اليومية تكون قد لاحظت أنه يمكن تحقيق وظيفة ما (أو إحداث ظاهرة ما) بوسائل و طرق متعددة ومختلفة، كما يمكن تحقيق عدة وظائف (أو إحداث ظواهر مختلفة) انطلاقا من مصدر واحد.

2 – 1 – تحقيق نفس الوظيفة بوسائل مختلفة

1 – تحريك عربة صغيرة (لعبة أطفال):

يمثل الشكل 1 ثلاثة أمثلة لكيفية تحريك العربة بوسائل مختلفة.

اقترح تجهيزات أخرى يمكنك استعمالها لتحريك هذه العربة (2 على الأقل) مع رسم موضح لكل تركيب.



■ الشكل 1

– صف باختصار هذه التراكيب مبرزا دور كل عنصر فيها.

2 – إشعال مصباح :

اقترح ثلاث تراكيب تمكنك من إشعال مصباح بوسائل مختلفة مع وصف وجيز ورسم توضيحي لكل تركيب مبرزا دور كل عنصر تستعمله.

2 – 2 – تحقيق وظائف مختلفة اعتمادا على نفس الوسيلة

1 – استغلال أشعة الشمس:

– اقترح و ارسم تراكيب تستغل فيها أشعة الشمس لتحقيق الوظائف التالية:

- تسخين كمية من الماء.
- اشعال مصباح
- تحريك عربة

– اذكر وظائف أخرى تستغل أشعة الشمس كوسيلة لتحقيقها.

– صف باختصار هذه التراكيب مبرزا دور كل عنصر فيها.

2 – اقترح و ارسم تراكيب تستعمل فيها بطارية (عمود كهربائي) لتحقيق وظائف مختلفة (3 على الأقل).

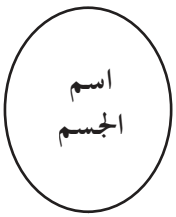
مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

3 – السلاسل الوظيفية

قد لاحظت في النشاطات السابقة عند محاولتك وصف تركيب أو ظاهرة ما أن التعبير الطبيعي غير دقيق و قد يؤدي في كثير من الأحيان إلى تأويلات مختلفة لا تتماشى والتعبير العلمي الدقيق. لذا نلجأ عند وصف هذه التراكيب (أو الظواهر) لتمثيلات رمزية ننمذجها **بسلاسل وظيفية** نستعمل ترميزا خاصا وألفاظا معيّنة وبيانات محدّدة تقرّب الفهم و تسهّل الدراسة.

يعتمد هذا التمثيل على ما يلي :

– نمثل الأجسام أو الأشياء بحلقات نكتب بداخلها اسم الجسم (الشكل2)

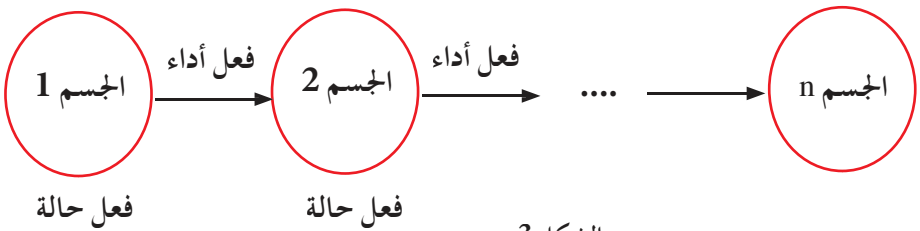


الشكل 2

– نمثل الأجسام المكونة للتركيب المدروس على التسلسل ونربط بينها بسهم موجه من الجسم الأول نحو الجسم الثاني.

– نرفق كل جسم بفعل حالة يعبر عن حالته ودوره في التركيب (يدور، يضيء، يتحرك، ...)

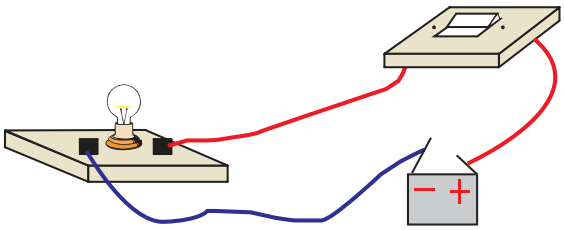
– نرفق كل سهم يربط جسمين بفعل أداء يعبر عن ما يؤديه جسم في جسم آخر (يدوّر، يسخّن، يشعّ، . . .) الشكل3



الشكل 3

مثال1 : اشتعال مصباح بواسطة عمود كهربائي

– نمثل الشكل5 السلسلة الوظيفية الموافقة للتركيب الممثل في الشكل 4.


الشكل 4

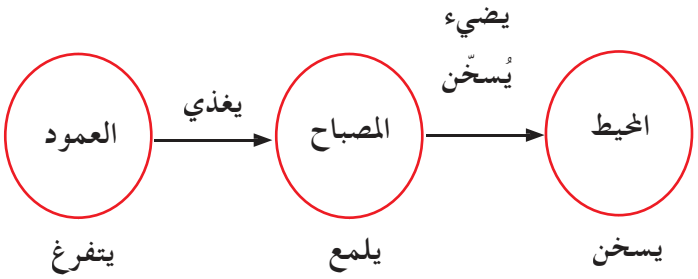
ملاحظة للمحيط مكانة و دور في معظم التراكيب لذا نعتبره جزءا منها و نمثله بحلقة في السلسلة الوظيفية.

نشاط

– صف باختصار التركيب الموضح في الشكل4 مبرزا دور كل عنصر فيه.

– هل ينطفئ المصباح بعد مدة طويلة من اشتعاله؟

– استبدل العمود المستعمل بعمود آخر. ماذا تلاحظ؟



الشكل5

– ما الذي حدث للبطارية الأولى؟ ماذا تستنتج؟

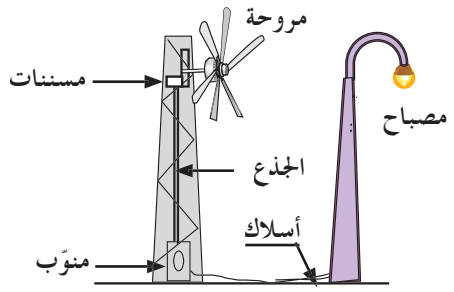
مثال2 :

اشتعال مصباح باستعمال طاقة الرياح

1 – صف في فقرة وجيزة اشتغال التركيب الموضح في الشكل6 مبرزا وظيفة كل عنصر. هل كل هذه العناصر ضرورية؟

2 – مثّل السلسلة الوظيفية لهذا التركيب.

3 – ما الذي يربط توهج المصباح بحركة الرياح ؟

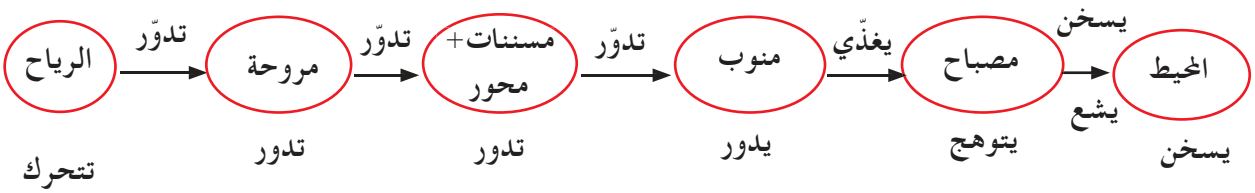


■ الشكل 6

الجواب :

1 – عندما تهب الرياح تدوّر المروحة فتنتقل هذه الحركة الدورانية إلى المنوّب الكهربائي بواسطة المسننات و الجذع. يولد المنوب تيارا كهربائيا يسمح باشتعال المصباح. لكل عنصر من هذه السلسلة دور فعّال و ضروري أي أن غياب عنصر واحد من السلسلة يؤدي إلى عدم اشتعال المصباح.

2 – السلسلة الوظيفية (الشكل7)



■ الشكل 7

3 – نلاحظ في هذه السلسلة أن الرياح (حركة الهواء) تسببت في حركة المروحة (دوران) التي أدت إلى تدوير المنوب بواسطة المسننات والجذع، وحركة المنوب أنتجت تيارا كهربائيا سبب توهج المصباح ونشر حرارة حوله، أي أن الرياح حولت جزء من حركتها للمروحة بسبيل ميكانيكي نقول أن الرياح حولت جزء من طاقتها بسبيل ميكانيكي للمروحة والجذع والمنوب وهذا الأخير حول جزء منها بسبيل كهربائي للمصباح الذي بدوره حولها إلى المحيط بسبيل الإشعاع والحرارة.

بروز ارتفاع في درجة الحرارة في المصباح وفي المحيط دليل على أن المصباح حول طاقة من حركة المنوب الذي استمدها من الرياح عبر المروحة أي أن الرياح كانت تخزن طاقة. (انظر البطاقة التقنية)

نشاط : عد إلى النشاطات السابقة ومثل السلاسل الوظيفية للتراكيب المقترحة.

– تحليل النشاطات السابقة

1 –حالة المصباح المغذى بعمود :

كان المصباح منطفئا و عند توصيله بالعمود اشتعل نقول أن حالة المصباح تغيرت و أن العمود هو سبب تغيير حالته. كان إذًا العمود يغذي المصباح. نقول أن **العمود يخزن طاقة.**

تحوَّل جزء من الطاقة المخزنة في العمود إلى المصباح. نقول أنه حدث تحويل للطاقة عن **سبيل كهربائي.**

2 –حالة المصباح المتوهج بسبب حركة الرياح

كان المصباح منطفئا عند غياب الرياح و اشتعل مع هبوبها نقول أن حالة المصباح تغيرت و أن الرياح هي سبب تغيير حالته، نقول أن **الرياح تكسب طاقة.**

تحوّلت الطاقة من الرياح إلى المنوب نقول أن الطاقة تحولت عن **سبيل ميكانيكي** ثم تحولت مرة أخرى من المنوب إلى المصباح نقول أنه حدث تحويل للطاقة عن **سبيل 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 وتحويلها من جسم إلى جسم آخر، لذا نلجأ إلى تمثيل رمزي آخر يسمح بالتعبير عن أشكال الطاقة و أنماط تحويلها. نسمّي هذا التمثيل : **السلاسل الطاقوية.**

4 – السلاسل الطاقوية

رأينا في الامثلة السابقة أن الطاقة تتحول من جسم إلى جسم آخر عبر سبيل معين ندعوه « **نمط تحويل** » ويمكن لها أن تتجلّى في هذه الأجسام على أشكال مختلفة نسمّيها « **أشكال الطاقة** ».

لتمثيل السلاسل الطاقوية نلجأ إلى تعويض في السلاسل الوظيفية :

1 – أفعال الأداء بأنماط التحويل و هي أربعة أنماط :

- نمط تحويل ميكانيكي W_m
- نمط تحويل كهربائي W_e
- نمط تحويل حراري Q

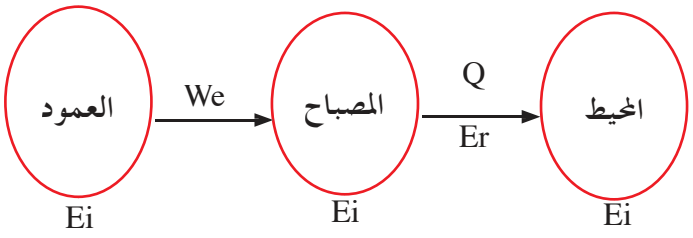
نمط تحويل إشعاعي (بالإشعاع) Er

2 – أفعال الحالة بأشكال الطاقة و هي ثلاث :

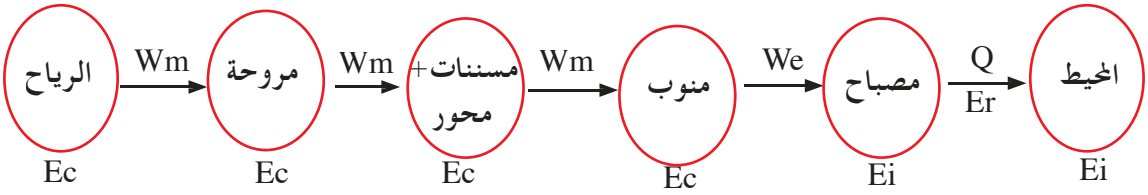
- طاقة حركية Ec
- طاقة كامنة Ep
- طاقة داخلية Ei

تطبيق :

يبين الشكلان 8 و 9 السلسلتين الطاقويتين لاشتعال مصباح بعمود و بالرياح في المثالين المدروسين سابقا.



■ الشكل 8



■ الشكل 9

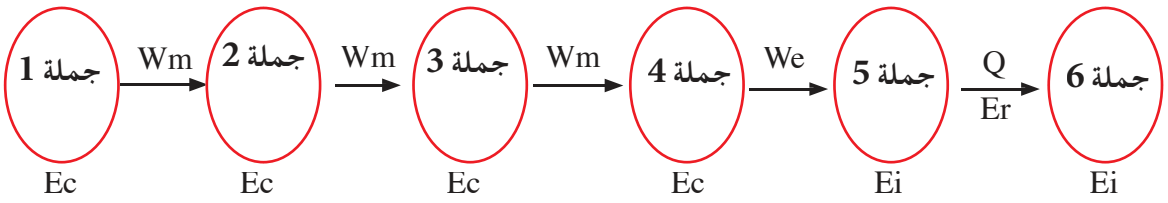
مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

5 – مفهوم الجملة

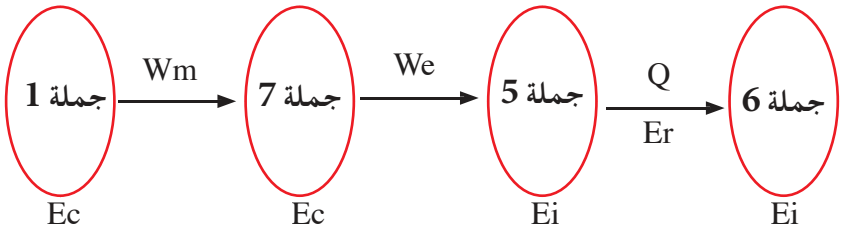
نسمّي جملة كل جسم أو جزء منه أو مجموعة أجسام نختارها قصد دراستها. لهذه الجملة حدود حقيقية أو وهمية تحيط بعناصرها و كل جسم خارج عن هذه الحدود يعتبر من الوسط الخارجي.

مثال :

في التركيب السابق يمكن تسمية كل جسم من السلسلة الوظيفية جملة كما يمكن كذالك حسب ما تقتضيه الدراسة اعتبار الاجسام الثاني و الثالث و الرابع جملة واحدة ندعوها الجملة 7 فيصبح التمثيل كالتالي :



الشكل 10



الشكل 11

أشكال الطاقة و أنماط تحويلها (أو سبل تحويلها)

1 – أشكال الطاقة

هناك شكلان على المستوى العياني وهما :

أ – **الطاقة الحركية** : هي طاقة لها علاقة بحركة الجسم أي بسرعته في معلم معين ونرمز لها بالرمز Ec.

ب – **الطاقة الكامنة** : هي طاقة لها علاقة بالموضع (التأثيرات المتبادلة بين الأجسام) ونرمز لها بالرمز Ep ونميز نوعين :

– الطاقة الكامنة الثقالية : هي طاقة يخزنها جسم نتيجة وجوده بجوار الأرض، و نرمز لها بالرمز E_{pp}.

– الطاقة الكامنة المرونية : هي طاقة تتعلق بمقدار تشوه الجسم المرن و نرمز لها بالرمز E_{pe}.

و شكل واحد على المستوى المجهري وهو :

ج – **الطاقة الداخلية** : هي طاقة تتعلق بالحالة المجهرية للجسم أي بالطاقة الحركية للجسيمات المكوّنة لهذا الجسم و مختلف التأثيرات بين هذه الجسيمات (الطاقة الكامنة الميكروسكوبية).

2 – أنماط تحويل الطاقة

تتحول الطاقة من جسم إلى جسم آخر وفق أربعة سبل أو أنماط مختلفة :

أ– تحويل ميكانيكي ونرمز له بالرمز W_m .

يتحقق هذا التحويل بواسطة قوى عندما تنتقل نقاط تطبيقها

ب – تحويل كهربائي ونرمز له بالرمز W_e.

يتحقق هذا التحويل عندما يعبر تيار دارة كهربائية.

ج – تحويل بالإشعاع ونرمز 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 مادّي لأن الإشعاع الكهرومغناطيسي ينتشر في الفراغ.

د – تحويل حراري ونرمز له بالرمز Q.

يحدث عادة هذا التحويل عندما تتلامس أجسام ليس لها نفس درجة الحرارة.

- بعض أفعال الأداء وأفعال الحالة مقترنة بالتعبير العلمي

أفعال الأداء		أفعال الحالة
يحرّك ← تحويل ميكانيكي W_m		يتقدّم، يتراجع، يدور، ... ← طاقة حركية E_c
يغذّي ← تحويل كهربائي W_e		يرتفع، ينزل ← طاقة كامنة ثقلية E_{pp}
يسخّن ← تحويل حراري Q		يمتدّ، ينظغط ← طاقة كامنة مرونية E_{pe}
يشعّ ← تحويل إشعاعي E_r		يسخن ← طاقة داخلية E_i
....		....

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

6 – أشكال الطاقة و أنماط تحويلها

6 – 1 – الطاقة الحركية

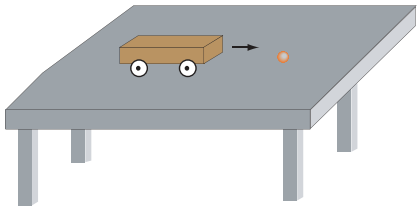
نشاط 1 :

ادفع عربة على سطح مستو نحو كرية ساكنة حتى تصطدم بها (الشكل12).

– ما هي الحالة الحركية للكرية قبل التصادم؟

– ما هي الحالة الحركية للكرية بعد التصادم؟

– استنتج مما سبق أن العربة كانت تكسب طاقة قبل التصادم و ما شكلها؟



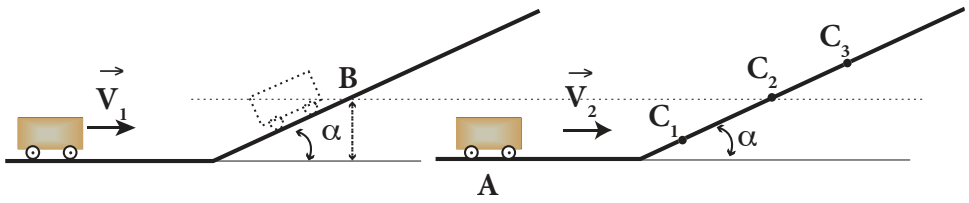
الشكل 12

استنتج بإكمال الفراغات :

الطاقة الحركية هي الطاقة التي تكتسبها الأجسام نتيجة .....

بماذا تتعلق هذه الطاقة ؟

نشاط 2 :



الشكل 13 الشكل 14

1 – يقذف طفل عربة صغيرة على مستو أفقي بإعطائها سرعة v_1 عند الموضع A فتصعد العربة مستو مائل حتى تنعدم سرعتها في الموضع B (الشكل 13)

– هل تملك العربة طاقة في الموضع A ؟ إذا كان الجواب نعم ما شكلها ومن أين اكتسبتها؟

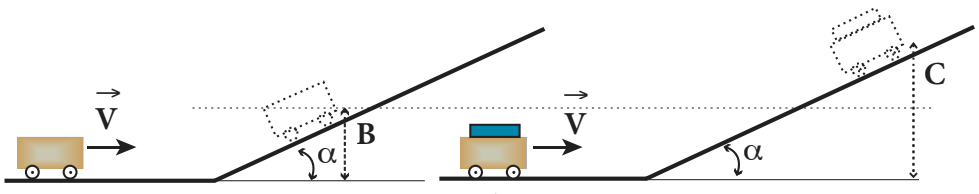
2 – يعيد الطفل التجربة فيدفع هذه المرة نفس العربة من نفس الموضع A بإعطائها سرعة v_2 حيث قيمة v_2 أكبر من قيمة v_1 ، فتصعد العربة المستوي المائل إلى أن تنعدم سرعتها في الموضع C.

– في رأيك ما هو الموضع الذي تنعدم فيه سرعة العربة : C_1 C_2 أو C_3 (الشكل 14)؟

– ماذا يمكنك أن تقول عن طاقة العربة في الموضع A في كلا الحالتين؟

– بماذا تتعلق طاقة العربة ؟

نشاط 3 :



الشكل 15 الشكل 16

3 – يقذف طفل من نفس الموضع A عربتين على مستو أفقي أملس، الأولى كتلتها M_1 و الثانية محمّلة كتلتها M_2 حيث ($M_2 > M_1$) بإعطائهما نفس السرعة v فتصعد الأولى حتى الموضع B والثانية حتى الموضع C. (الشكلان 15 و16)

– قارن طاقتي العربتين في الموضع A.

– بماذا تتعلق طاقة العربة ؟

استنتج بإكمال الفراغات :

إذا تحرك جسم في مرجع معين فإنه يملك طاقة نسمّيها طاقة ..... و نرمز لها بالرمز Ec. تتعلق الطاقة الحركية للجسم المتحرك بـ ..... و..... وكلما زادت ..... أو ..... زادت الطاقة الحركية.

6 – 2 – الطاقة الداخلية

نشاط 1 :

لديك عربة صغيرة (لعبة أطفال) ساكنة في الموضع A على مستو أفقي مزوّدة بعمود كهربائي و محرك كهربائي (الشكل 17 أ).

أغلق القاطعة.

– ماذا تلاحظ ؟

– هل تكسب العربة (بدون العمود) طاقة في الموضع A قبل غلق القاطعة ؟

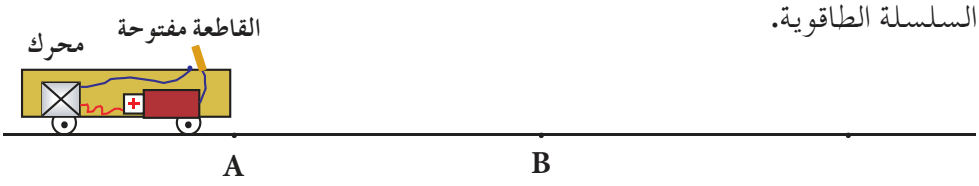
– هل تكسب العربة طاقة في الموضع B وهي تسير (الشكل 17 ب)؟ إذا كان الجواب نعم ؟ ما شكل هذه الطاقة؟ بماذا تتعلق؟ ومن أين اكتسبتها ؟

– هل يكسب العمود طاقة وهو في الموضع A ؟ إذا كان الجواب نعم ؟ ما شكل هذه الطاقة؟

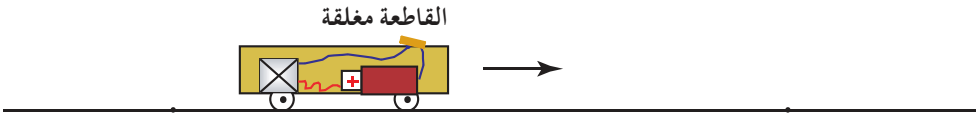
– ما هو نمط تحويل الطاقة من العمود إلى المحرك ؟

– ما هو نمط تحويل الطاقة من المحرك إلى العربة ؟

– مثل السلسلة الطاقوية.



■ الشكل 17 أ



■ الشكل 17 ب

استنتج بإكمال الفراغات :

يخزن العمود الكهربائي طاقة ندعوها الطاقة ..... و نرمز لها بالرمز Ei و هي تتعلق في هذا المثال بالحالة ..... تتحول الطاقة من العمود إلى المحرك، نقول أنه حدث ..... ونرمز له بالرمز We. يتحقق هذا التحويل عندما يعبر تيار دارة كهربائية.

نشاط 2

حقق الدارة الموضحة في (الشكل 18) ثم قس درجة حرارة الماء داخل الوعاء باستعمال محرار. أغلق القاطعة و اتركها إلى أن تلاحظ انعدام التيار الكهربائي في الامبرميتر (أو يؤول إلى الصفر) ثم قس مرة ثانية درجة حرارة الماء.

– هل يخزن العمود طاقة قبل غلق القاطعة؟

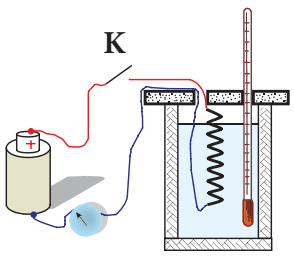
– ماذا يعني انعدام التيار الكهربائي بعد مرور فترة زمنية كافية من غلف القاطعة؟

– هل ارتفعت درجة حرارة الماء في الوعاء؟

– هل اكتسب الماء طاقة في هذه الحالة؟ إذا كان الجواب نعم، ما شكل هذه الطاقة؟ بماذا تتعلق؟

– ما هو نمط تحويل الطاقة من المقاومة الكهربائية إلى الماء؟

– مثل السلسلة الطاقوية.



■ الشكل 18

استنتج بإكمال الفراغات :

عندما ترتفع درجة حرارة الماء تزداد طاقته ..... نفسر ارتفاع الطاقة ..... للماء بزيادة الطاقة ..... لجزيئات الماء (طاقة حركية ميكروسكوبية).

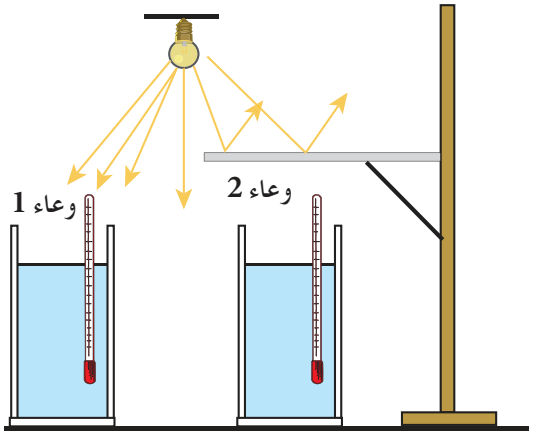
حدث تحويل ..... بين المقاومة الكهربائية و الماء و نرمز لهذا التحويل بالرمز Q.

نشاط 3

خذ كمية من الماء البارد و وزعها بالتساوي في وعاءين متماثلين و عرض أحدهما لأشعة الشمس أو لمصباح ذي استطاعة كبيرة و اجعل الآخر لا تصله هذه الأشعة بتغطيته بصفيحة من معدن عاكس (ورق الألمنيوم مثلا) (الشكل 19).

1 – ما هو الوعاء الذي ارتفعت فيه درجة حرارة الماء أكثر بعد مرور فترة زمنية معينة؟

2 – ماذا تستنتج بالنسبة للطاقة التي اكتسبها الماء في كل وعاء؟



■ الشكل 19

3 –كيف تفسر اختلاف درجة حرارة الماء في كل وعاء (الطاقة المكتسبة) وما هو نمط تحويل هذه الطاقة؟

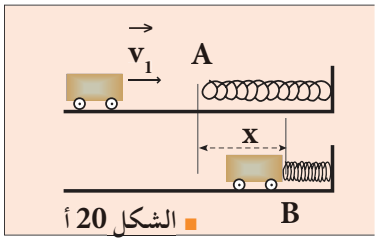
استنتج بإكمال الفراغات :

اكتسب الماء في الوعاء 1 طاقة ..... أكبر من من الطاقة ..... التي اكتسبها الماء في الوعاء 2 نتيجة تعرضه للأشعة. نقول أنه حدث تحويل للطاقة بـ ..... من المصباح (أو الشمس) إلى الماء. يدعى هذا النمط من التحويل، تحويل بـ ..... و نرمز له بالرمز Er.

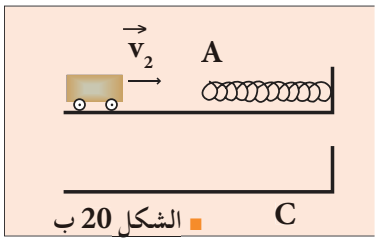
مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

6 – 3 – الطاقة الكامنة المرونية

نشاط



الشكل 20 أ



الشكل 20 ب

1 – يدفع طفل عربة صغيرة على مستو أفقي أملس بإعطائها سرعة v_1 صوب نابض في حالته الطبيعية (الوضعية A). تصطدم العربة بالنابض فتضغطه بمقدار x حتى تنعدم سرعتها في الوضعية B (الشكل 20 أ).

– هل يخزن النابض طاقة في الوضعية A ؟

– هل يخزن النابض طاقة في الوضعية B ؟ إذا كان الجواب نعم، من أين اكتسبها؟ ما شكلها؟ وبماذا تتعلق؟

– ما هو نمط تحويل الطاقة من العربة إلى النابض؟

– مثل الحصيلة الطاقوية للعربة والنابض بين الحالتين الموافقتين للوضعيتين A و B.

2 – يعيد الطفل التجربة فيدفع هذه المرة العربة من نفس الموضع بإعطائها سرعة v_2 أكبر من v_1. تلتحم العربة بالنابض فتضغطه حتى تنعدم سرعتها في الوضعية C (الشكل20ب).

– اقترح تمثيلا لشكل النابض في الوضعية C حيث تنعدم سرعة العربة.

– قارن طاقة النابض في هذه الحالة مع الحالة السابقة.

–ماذا تستنتج بالنسبة لطاقة النابض؟

استنتج بإكمال الفراغات :

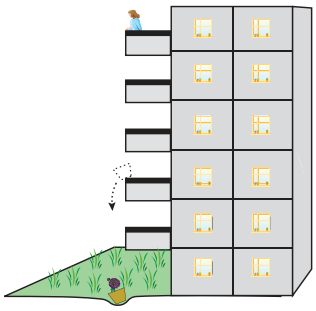
- عندما يكون نابض منضغطا (مستطالا) فإنه يخزن ..... تتعلق بمقدار.....

نسمّيها الطاقة ..... و نرمز لها بالرمز E_{pe} . كلما زاد مقدار انضغاط [1] (استطالة) النابض زادت طاقته ..... المخزنة.

- تتحول الطاقة من جسم (العربة) إلى جسم آخر (النابض) باستعمال قوة (قوة تأثير العربة على النابض). يتعلق التحويل الطاقي في هذه التجربة، بانتقال نقطة تأثير القوة المطبقة على النابض. عندما تنتقل وفق مسار مستقيم نقطة تطبيق قوة يحدث تحويل للطاقة بعمل ميكانيكي ندعوه تحويلا ميكانيكيا و نرمز له بالرمز W_m.

6 – 4 – الطاقة الكامنة الثقالية

نشاط1 :


الشكل 21

تسقط مزهرية من الطابق الثاني بدون سرعة ابتدائية فتترك أثرا على الأرضية (تشوه منطقة السقوط) (الشكل 21).

1 – هل تكسب المزهرية طاقة لحظة ملامستها الأرض؟

2 – إذا كان الجواب نعم، ما شكل هذه الطاقة؟ ومن أين اكتسبتها؟

3 – هل كانت تكتسب الجملة (المزهرية + الأرض) طاقة عندما كانت المزهرية موضوعة على شفى الشرفة (قبل السقوط)؟ علّل.

4 – ما شكل هذه الطاقة؟

[1] – في حدود مرونة النابض.

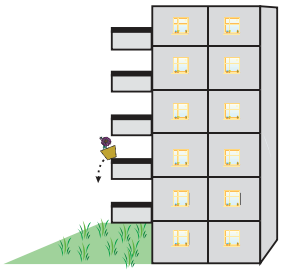
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

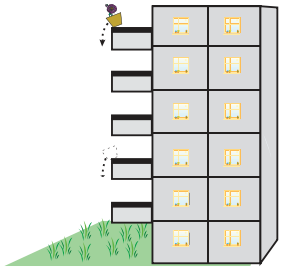
بماذا تتعلق هذه الطاقة ؟

نشاط 2 :

تسقط مزهرية من الطابق الثاني بدون سرعة ابتدائية و تسقط مزهرية مماثلة من الطابق الخامس. (الشكلان22 و23)



■ الشكل 22



■ الشكل 23

■ الشكل 24

– اقترح رسما توضح فيه أثر التشوه على سطح الأرض الذي تتركه كل مزهرية.

– ماذا تستنتج بالنسبة لطاقة كل جملة (مزهرية + الأرض) عندما كانت كل مزهرية على شفى الشرفة ؟

نشاط 3 :

تسقط مزهرية من الطابق الخامس بدون سرعة ابتدائية و تسقط من نفس الطابق مزهرية أخرى من نفس النوع ولكن أضخم منها (كتلتها أكبر) (الشكلان 23 و 24).

– اقترح رسما توضح فيه أثر التشوه على سطح الأرض الذي تتركه كل مزهرية.

– ماذا تستنتج بالنسبة لطاقة كل جملة؟

– بماذا تتعلق هذه الطاقة؟

استنتج بإكمال الفراغات :

عندما يكون جسم ذو كتلة M على ارتفاع h من سطح الأرض، فإنه الجملة (الجسم + الأرض) يخزن ..... نسمّيها..... .... وهي تتعلق ..... و..... في مكان معين و نرمز لها بالرمز Epp.

7 – استطاعة التحويل

نشاط

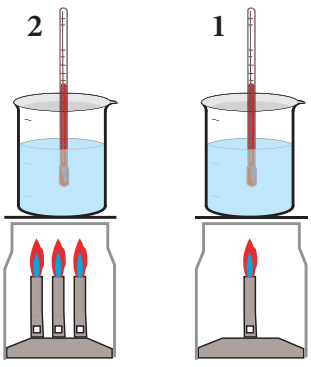
خذ كمية من ماء الحنفية و وزعها بالتساوي في وعاءين متماثلين و ضع أحدهما على موقد ذي شعلة واحدة و الآخر ذا ثلاث شعلات كما هو مبين في (الشكل25)

اترك الوعاءين يسخنان على الموقدين نفس المدة الزمنية.

1 – قس درجة حرارة الماء في كل وعاء. ماذا تلاحظ؟

2 – هل اكتسب الماء في كل وعاء نفس الطاقة خلال مدة التسخين؟

3 – في أي حالة كان تحويل الطاقة أسرع؟



■ الشكل 25

استنتج بإكمال الفراغات :

ارتفعت .... الماء في الوعاء 2 أكثر منها في الوعاء 1 خلال نفس المدة أي اكتسب الماء في الوعاء2 طاقة .....من الطاقة التي اكتسبها الماء في الوعاء 1. نقول أنه حدث تحويل طاقوي ..... في الحالة 2 منه في الحالة 1.

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

تعريف

لا تتم تحويلات الطاقة بين الجمل بنفس الطريقة و بنفس السرعة. من مميزات التحويلات الطاقية **استطاعة التحويل** التي تشير إلى الطاقة المحولة على وحدة الزمن.

تعرف **استطاعة التحويل** على أنها الطاقة المحولة على الزمن الذي استغرقه هذا التحويل :

$$P = \frac{E}{t}$$

حيث : P استطاعة التحويل وحدتها الواط : (W)

E هي الطاقة المحوّلة بالجول : (J)

t هو مدة التحويل بالثانية : (s)

8 – مبدأ انحفاظ الطاقة

8 – 1 – نص مبدأ انحفاظ الطاقة :

« الطاقة لاتستحدث و لا تزول، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها فإن هذه الطاقة تكون بالضرورة قد أخذتها من جملة (أو جمل) أخرى أو قدّمتها لها ».

8 – 2 – معادلة انحفاظ الطاقة

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 طاقوية مع الوسط الخارجي.

اعتمادا على مبدأ انحفاظ الطاقة تكتب معادلة الانحفاظ على النحو التالي :

الطاقة الإبتدائية للجملة + الطاقة المستقبلة – الطاقة المقدّمة = الطاقة النهائية للجملة

ملاحظة

الطاقة المستقبلة 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 :

– تعدّ الطاقة موجبة إذا اكتسبتها الجملة

– تعدّ الطاقة سالبة إذا فقدتها الجملة

8 – 3 – الجمل التي لا تتبادل الطاقة مع الوسط الخارجي

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

الطاقة الإبتدائية للجملة = الطاقة النهائية للجملة

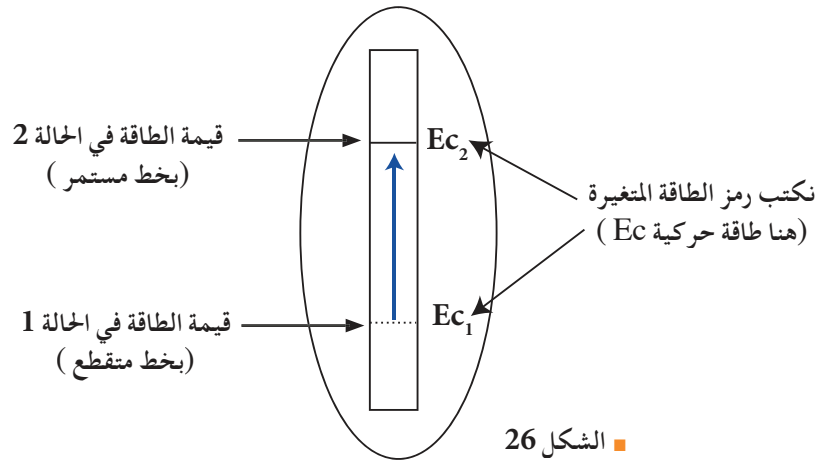
تدعى هذه الجمل، **جمل معزولة طاقويا.**

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

9 – 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 26).



الشكل 26

ملاحظة

1 – عدم تمثيل عمود في فقاعة يعني عدم تغير الطاقة المخزنة في الجسم (أو الجملة)، هذا النوع من الأجسام (أو الجمل) يحوّل كل الطاقة التي يتلقاها الى الجسم أو الجملة المتصلة به.

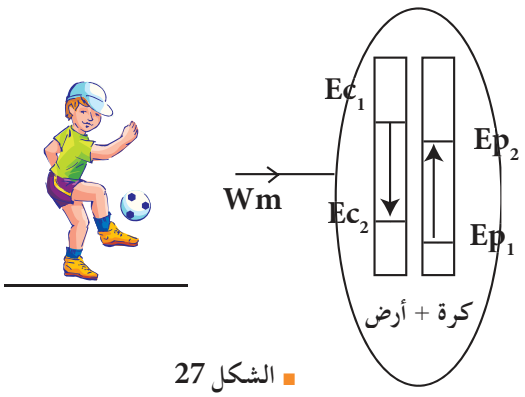
2 – يمكن تمثيل في نفس الفقاعة عمود أو أكثر و ذلك حسب أشكال الطاقة التي يكتسبها الجسم (أو الجملة) بين حالتين.

– تطبيقات

مثال 1 :

يقذف طفل كرة برجله نحو الأعلى (الشكل27).

– مثل الحصيلة الطاقوية و اكتب معادلة انحفاظ الطاقة في مرحلة الصعود



الشكل 27

الحل :

نختيار الجملة : الكرة + الأرض

عند القذف تتحول طاقة من الطفل الى 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 :

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

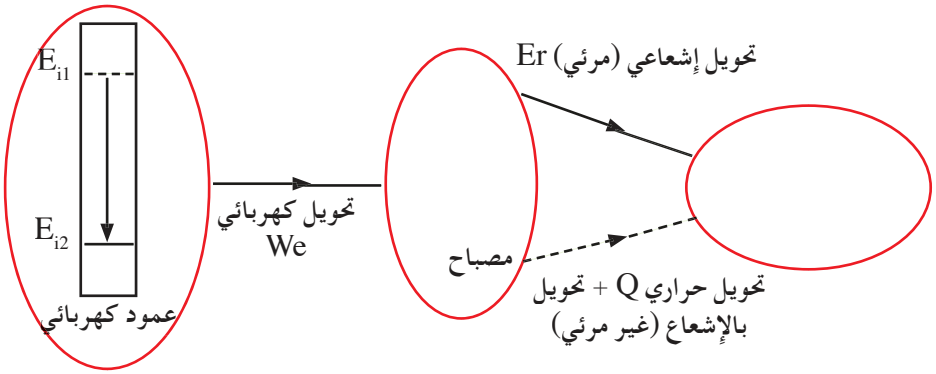
مثال2 :

يغذي عمود كهربائي مصباحا.

– مثل الحصيلة الطاقوية للتركيب بين الحالتين : بعد غلق القاطعة واللحظة التي تنخفض فيها شدة توهج المصباح.

– اكتب معادلة انحفاظ الطاقة للعمود.

الحل :



■ **الشكل 28**

خلال توهج المصباح، تنقص الطاقة الداخلية (E_i) للعمود و ينفذ هذا الأخير. يحدث تحويل كهربائي بين العمود و المصباح.يحول المصباح الطاقة المستقبلة الى الوسط الخارجي (محيط الغرفة) على شكل اشعاع مرئي E_r (طاقة مفيدة)، و على شكل اشعاع غير مرئي E'_r وتحويل حراري Q (طاقة غير مفيدة).

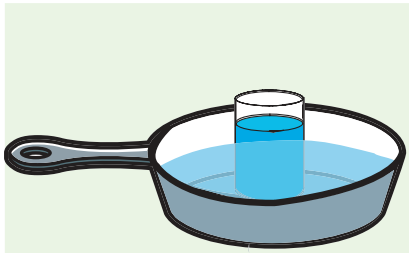
$$E_{i1} - W_e = E_{i2}$$

ملاحظة

يعتبر التحويل بالإشعاع غير المرئي طاقة غير مفيدة.

10 – التحويل الحراري و التوازن الحراري

نشاط :



■ **الشكل 29**

– املأ وعاءا إلى النصف بماء و ضعه على الفرن ليسخن ثم انزعه بعد مرور مدة زمنية.

– املأ كأسا معدنيا بالحليب البارد وضعه داخل الوعاء انظر (الشكل 29).

1 – هل الجملة المكونة من « الوعاء+ماء+الكأس +حليب » في حالة توازن حراري؟

2 – هل هذه الحالة « درجة حرارة الماء في الوعاء أكبر من درجة حرارة الحليب في الكأس » دائمة؟

3 – كيف تصبح درجة حرارة الماء و الحليب بعد مدة زمنية كافية؟

4 – مثل الحصيلة الطاقوية للتركيب بين الحالتين الابتدائية و النهائية.

استنتج بإكمال الفراغات :

يحدث تحويل حراري ..... داخل جملة .... حراريا من الجسم ..... إلى الجسم ..... يتواصل هذا التحويل إلى أن تصبح الجملة .... تكون لكل جسم ..... درجة الحرارة و نقول عندئذ أن للجملة نفس درجة الحرارة .

مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

10 – 1 – المركبة الحرارية للطاقة الداخلية

10 – 1 – 1 – التفسير المجهري لدرجة الحرارة

في النشاط 2 لفقرة الطاقة الداخلية رأينا أن تغير الطاقة الداخلية للماء كان نتيجة تغير الحالة الحركية (الطاقة الحركية الميكروسكوبية) لجزيئات الماء. هذه الحركة تميز الحالة الحرارية للماء و أن درجة الحرارة هي المقدار الذي يُعْلِم عن هذه الحالة الحركية للجزيئات.

استنتج بإكمال الفراغات :

يوافق كل ..... في درجة حرارة جسم زيادة في ....

10 – 1 – 2 – التفسير المجهري للمركبة الحرارية للطاقة الداخلية

للطاقة الداخلية عدة مركبات تتعلق بالطاقة الحركية الميكروسكوبية و الطاقة المرتبطة بالتأثير المتبادل بين جزيئات الجملة (الطاقة الكامنة الميكروسكوبية).

رأينا في النشاط المذكور في الفقرة السابقة أن الطاقة الداخلية للماء تتعلق بالطاقة الحركية لجزيئاته. تمثل هذه الطاقة المركبة الحرارية للطاقة الداخلية.

10 – 1 – 3 – التفسير المجهري للتحويل الحراري و التوازن الحراري

تطرقنا في النشاط المذكور في الفقرة 10 إلى التحويل و التوازن الحراريين. رأينا أن بعد مدة زمنية كافية أصبح لكل جسم من الجملة نفس درجة الحرارة.

إن جزيئات الماء الساخن تقدم جزءا من طاقتها الحركية للجزيئات المكونة للكأس القريبة منها و بدورها، هذه الأخيرة تحوّل جزءا من طاقتها الحركية إلى جزيئات الحليب الملامسة للكأس و بدورها تقدم جزيئات الحليب هذه الطاقة الحركية إلى التي تليها و هكذا يستمر التحويل إلى أن تصبح لكل جزيئات الحليب، في المتوسط، نفس الطاقة الحركية أي يصبح للحليب نفس درجة الحرارة. نقول حينئذ أن الجملة (الحليب + الماء + الكأس) في حالة توازن حراري.

أحتفظ بالأهم

مفهوم الطاقة في الفيزياء يعبر عن مقدار تقاس به شدة تفاعلات الظواهر الفيزيائية. تنتقل الطاقة من جملة إلى جملة أخرى مع تغيّر شكلها عموما وتخضع لمبدأ الانحفاظ.

1 – مفهوم الجملة

نسمّي جملة كل جسم أو جزء منه أو مجموعة أجسام نختارها قصد دراستها. لهذه الجملة حدود حقيقية أو وهمية تحيط بعناصرها و كل جسم خارج عن هذه الحدود يعتبر من الوسط الخارجي.

2 – مبدأ انحفاظ الطاقة :

الطاقة لاتستحدث و لا تزول، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها فإن هذه الطاقة تكون بالضرورة قد أخذتها من جملة (أو جمل) أخرى أو قدّمتها لها.

3 – أشكال الطاقة

هناك شكلان على المستوى العياني :

– **الطاقة الحركية** : هي طاقة لها علاقة بالحالة الحركية للجسم ونرمز لها بالرمز Ec

– **الطاقة الكامنة** : هي طاقة لها علاقة بموضع الأجسام (التأثيرات المتبادلة بين الأجسام) ونرمز لها بالرمز E_p ونميز نوعين :

أ – **الطاقة الكامنة الثقالية** : هي طاقة تخزنها الجملة (الجسم + الأرض) نتيجة وجود هذا الجسم بجوار الأرض، و نرمز لها بالرمز E_{pp}

ب – **الطاقة الكامنة المرونية** : هي طاقة تتعلق بمقدار تشوه الجسم المرن و نرمز لها بالرمز E_{pe}.

و شكل واحد على المستوى المجهري وهو :

– **الطاقة الداخلية** : هي طاقة تتعلق بالحالة المجهرية للجسم أي بالطاقة الحركية للجسيمات المكوّنة لهذا الجسم و مختلف التأثيرات بين هذه الجسيمات (الطاقة الكامنة الميكروسكوبية).

4 – أنماط تحويل الطاقة

تتحول الطاقة من جسم إلى جسم آخر وفق أربعة أنماط مختلفة :

1 – تحويل ميكانيكي ونرمز له بالرمز W_m، يتحقق هذا التحويل بواسطة قوى.

2 – تحويل كهربائي ونرمز له بالرمز W_e، يتحقق هذا التحويل عندما يعبر تيار دارة كهربائية.

3 – تحويل بالإشعاع ونرمز له بالرمز E_r، يحدث هذا التحويل بواسطة إشعاع كهرومغناطيسي.

4 – تحويل حراري ونرمز له بالرمز Q. يحدث عادة هذا التحويل عندما تتلامس أجسام ليس لها نفس درجة الحرارة، و يتم تلقائيا من الجسم الساخن (درجة حرارته مرتفعة) نحو الجسم البارد (درجة حرارته منخفضة).

5 – التوازن الحراري

يحدث التوازن الحراري عندما تصبح لكل نقاط الجملة نفس درجة الحرارة.

6 – معادلة انحفاظ الطاقة

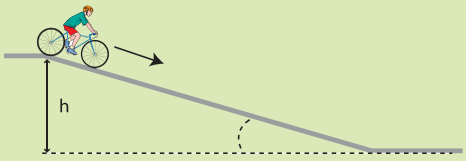
الطاقة الابتدائية للجملة + الطاقة المستقبلة – الطاقة المقدّمة = الطاقة النهائية للجملة

تصبح هذه المعادلة في حالة الجملة التي لا تتبادل الطاقة مع الوسط الخارجي (الجملة معزولة طاقويا):

الطاقة الابتدائية للجملة = الطاقة النهائية للجملة

أحتفظ بالأهم

تمرين محلول



يمثل الشكل دراجا يتحرك على منحدر محافظا على سرعة ثابتة لتفادي الزيادة المفرطة في السرعة. لتحقيق ذلك يضغط الدراج على الفرامل طوال مسافة المنحدر فيقطع هذه المسافة بسرعة ثابتة. لاحظ الدراج عند أسفل المنحدر دخانا ينبعث من عجلتي دراجته.

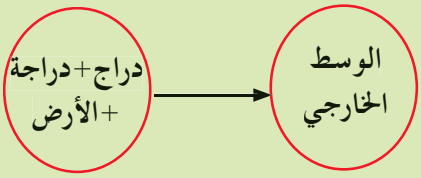
1 – هل بقيت طاقة الجملة (الدراج + دراجته + الأرض) ثابتة بعد قطع المنحدر؟

2 – ما هي أشكال طاقة الجملة في أعلى و أسفل المنحدر؟ علل.

3 – ما هي أنماط تحويل هذه الطاقة؟

4 – أعط الحصيلة الطاقوية للجملة بين الحالتين الموافقتين للموضعين أعلى و أسفل المنحدر.

الحل :



1 – بما أن سرعة الجملة ثابتة فليس هناك تغير في طاقتها الحركية، يتحول التغير في الطاقة الكامنة الثقالية للجملة إلى تغير في الطاقة الداخلية للجملة و نلمسه في ارتفاع درجة حرارة صفائح الفرامل وعجلتي الدراجة (الإطار + المطاط).

جزء من هذه الطاقة يتحول إلى الوسط الخارجي إذ يسخن هذا الأخير، لذا تكون طاقة الجملة غير ثابتة.

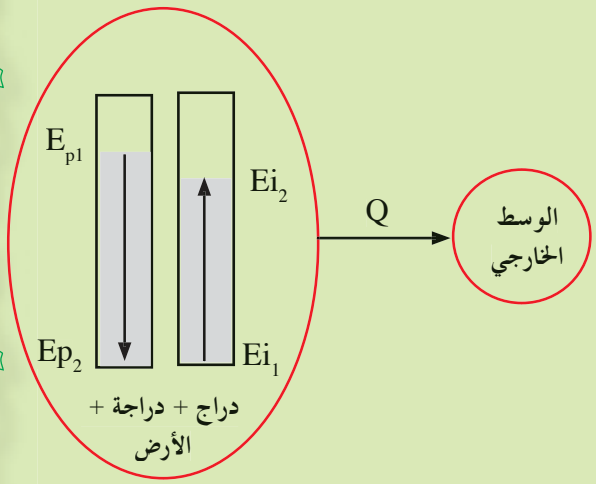
2 – في أعلى المنحدر تخزن الجملة طاقة كامنة ثقالية، أما في أسفل المنحدر فتملك الجملة طاقة داخلية.

التعليل :

خلال عملية الفرملة تتأثر صفائح الفرامل مع إطار عجلتي الدراجة بقوى ناتجة عن الاحتكاك. يؤدي تماس صفائح الفرامل مع إطار عجلتي الدراجة إلى تأثيرات مجهرية بين الجزيئات المكونة للصفائح و الإطارين مصحوبة بزيادة في سرعة حركة الجزيئات (زيادة الطاقة الحركية المجهرية) و في بعض الأحيان إلى تآكل الصفائح أي انفصال بعض الجسيمات عن الصفائح أو الإطارين (تغير في الطاقة الكامنة الميكروسكوبية). التغير في الطاقة الحركية الميكروسكوبية و الطاقة الكامنة الميكروسكوبية يظهر على شكل ارتفاع في درجة حرارة الصفائح و الإطارين.

3 – تتحول الطاقة من شكل إلى شكل عن سبيل ميكانيكي (تحويل ميكانيكي) وذلك بفعل قوى الاحتكاك.

4 – الحصيلة الطاقوية :



عند الانطلاق تكسب الجملة طاقة كامنة ثقلية E_{p1}

أما طاقتها الداخلية فهي معدومة $E_{i1} = 0$.

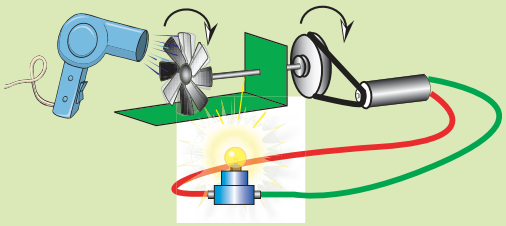
في أسفل المنحدر وباختيار هذا الأخير مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقلية، تنعدم الطاقة الكامنة الثقالية $E_{p2} = 0$ متحوّلة إلى طاقة داخلية E_{i2} .

جزء من الطاقة الداخلية يتحول إلى الوسط الخارجي حيث يسخن هذا الأخير (تحويل حراري).

تمارين... تمارين...

1 اقترح تركيبا يضمّ أفعال الأداء التالية: يدوّر، يغذّي، يشتعل ثمّ ارسم سلسلته الوظيفية.

2 نستعمل مجفف شعر لإشعال مصباح انظر الشكل، مثل السلسلة الوظيفية الموافقة لهذا التركيب.

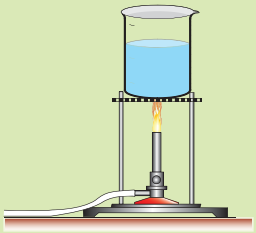


3 ارسم التركيبات التالية ومثل السلاسل الوظيفية الموافقة لها:

– سيارة تتحرك بواسطة خلايا شمسية.

– اشتعال مصباح باستعمال منوب وجسم يسقط.

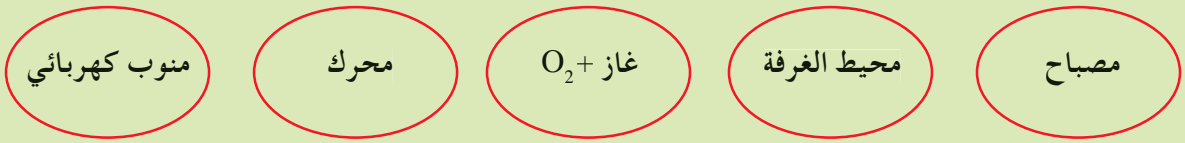
– اشتعال مصباح باستعمال منوب وعجلة دراجة.



4 نضع إناء فيه ماء فوق موقد، مثّل السلسلة الوظيفية و الطاقوية لهذا التركيب.

5 أذكر مختلف أشكال الطاقة و مختلف أنماط التحويل موضحا ذلك بأمثلة.

6 لدينا تركيبا يتشكل من العناصر التالية:



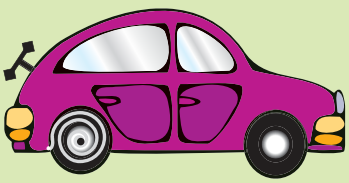
1 – شكّل سلسلته الوظيفية بترتيب عناصره ترتيبا ملائما، مستعملا أفعال الأداء وأفعال الحالة الملائمة.

2 – ما ذا يمثل هذا التركيب؟ اشرح كيفية اشتغاله.

7 ما هي أشكال الطاقة التي تخزنها الجمل التالية: الرياح عند هبوبها، الماء في السدّ، ماء ساخن، ماء دافئ، نابض مضغوط، بنزين + هواء، بطارية.

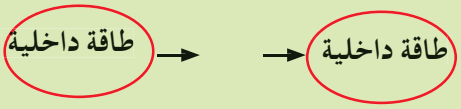
8 يستغل الإنسان بعض مصادر الطاقة في حياته اليومية بتحويل طاقتها من شكل إلى شكل آخر. أذكر بعض التراكيب التي تحقق ذلك ومثل سلاسلها الطاقوية.

9 تتشكل عربة صغيرة (لعبة أطفال) من نابض حلزوني ملفوف على جذع متصل بعجلاتها الأمامية، يسمح لها بالحركة عندما يلف ثم يترك لحاله.



– شكل السلسلة الوظيفية للتركيب.

10 اقترح تركيبا تبدأ و تنتهي سلسلته الوظيفية بطاقة داخلية.



11 نعتبر الجملة "كوكب الأرض".

1 – من أين تأتيها الطاقة؟

2 – ما هو نمط تحويل هذه الطاقة؟

3 – ما هي الأشكال التي تظهر في الجملة؟ اشرح باختصار.

4 – هل يمكن اعتبار الأرض جملة معزولة؟

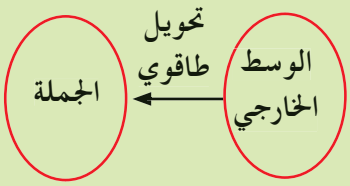
12 عند حدوث عملية التبادل الحراري بين مادتين في وسط معزول فإن كمية الحرارة المكتسبة تكون :

أ) أقل من كمية الحرارة المفقودة، ب) مساوية للصفر،

ج) أكبر من كمية الحرارة المفقودة د) مساوية لكمية الحرارة المفقودة

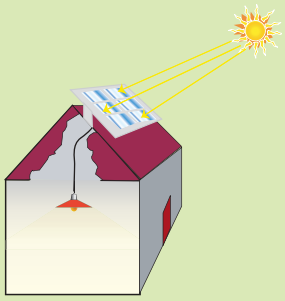
13 اقترح تركيبا يشرح تدوير عقارب ساعة

14 تتبادل جملة الطاقة مع الوسط الخارجي، حسب التمثيل الموالي، هل هذه الجملة فقدت أو استقبلت طاقة؟



15 حدثت خسائر مادّية وبشرية كبيرة في فيضانات باب الواد المؤلمة.

ما هو شكل طاقة الماء الجارف قبل وبعد حدوث الكارثة؟ ما هو نمط تحويل هذه الطاقة؟



16 يشتعل مصباح بطاقة الشمس المحوّلة بواسطة لوح مزوّد بخلايا شمسية.

1 – ما هو شكل الطاقة المخزنة في الشمس؟

2 – ما هو نمط تحويل الطاقة من الشمس إلى الخلايا؟

3 – ما هو نمط أو أنماط تحويل الطاقة من المصباح إلى محيط الغرفة؟

4 – مثل السلسلة الطاقوية للتركيب.

17 لتحضير الشاي تسخن الأم كمية من ماء في غلاية كهربائية (bouilloire éléctrique)

1 – ما شكل الطاقة الذي يكتسبه الماء في هذه الحالة؟ علّل اجابتك.

2 – ما هو نمط تحويل الطاقة من المقاومة الكهربائية إلى الماء؟

3 – مثل الحصيلة الطاقوية بين بداية عملية التسخين ونهايته.

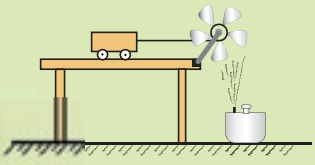
18 تتحرّك عربة بواسطة خيط ملفوف على محز مروحة. تدور هذه الأخيرة بفعل البخار المنبعث من صمّام قدر(cocotte minute) به ماء يغلي (تبخر).

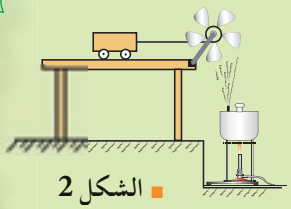
– شكل السلسلة الوظيفية والطاقوية للتركيب المبيّن في (الشكل1)

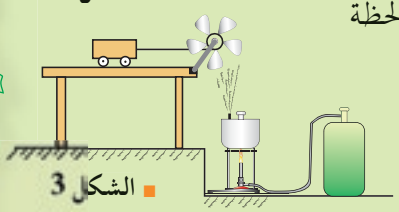
– نضع القدر على موقد يشتغل بغاز البيتان (الشكل2) كيف تصبح السلسلتين إذا اعتبرنا الجملة (عربة + مروحة + قدر).

– نفس السؤال إذا اعتبرنا الجملة (عربة + مروحة + قدر+ قارورة الغاز) .

– مثل الحصيلة الطاقوية في الحالة الأخيرة بين لحظة بداية التشغيل ولحظة كيفية.

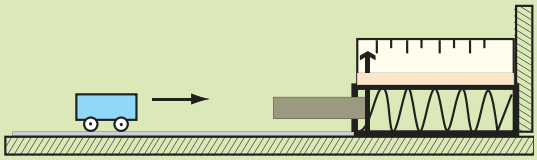

الشكل 1


الشكل 2


الشكل 3

تمارين... تمارين..

19 يوجد في حديقة التسلية لعبة تسمح بمعرفة مدى «قوة» الشخص في دفع الأجسام، حيث يدفع اللاعب بيده جسما على سكة أفقية نحو مكبس متصل بنابض و مزود بمؤشر (أنظر الشكل).



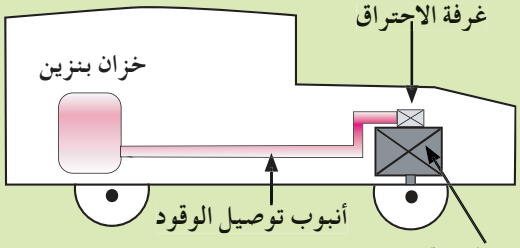
1 – ما هو المقدار الذي يقيسه المؤشر في هذا التجهيز وعن ماذا يعبر؟

2 – هل حقيقة يعبر هذا الجهاز عن القوة التي دفع بها الشخص الجسم؟ علل.

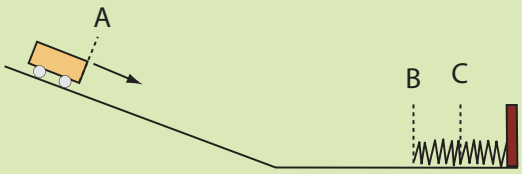
3 – اشرح التحويلات الطاقوية التي تحدث في هذا التجهيز.

20 في رياضة القفز بالزانة، أذكر أشكال الطاقة وأنماط تحويلها في مختلف مراحل القفز مع تحديد الجملة. إلى أي شكل أو أشكال تتحول طاقة الرياضي في نهاية القفزأي عند سقوطه على البساط؟

21 شكّل السلسلة الطاقوية لسيارة تشتغل بالبنزين إذا علمت أنها تتركب من العناصر الأساسية الموضحة على الشكل.



22 نترك في الموضع A عربة تنحدر لوحدها على مستو مائل. عند وصولها إلى الموضع B تلتحم بنابض فتضغطه إلى أن تتوقف في الموضع C.

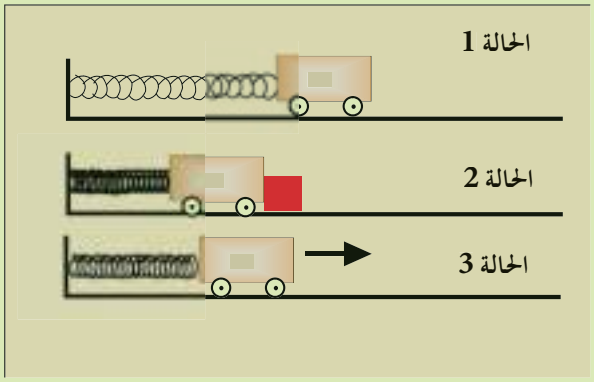


1 – عين في المواضع المبينة على الشكل، أشكال الطاقة وأنماط تحويلها عند اعتبار الجمل التالية :

عربة، نابض، عربة+أرض، عربة + نابض، عربة + أرض + نابض

2 – مثّل الحصيلة الطاقوية بين الحالتين الموافقتين للموضعين A و B.

23 نجعل عربة محاذية لنابض (الحالة 1)، ثم ندفعها حتى يصبح النابض مضغوطا ثمّ نضع أمامها حاجزا (الحالة 2). نحرّر العربة في لحظة ما بنزع الحاجز فتنطلق (الحالة 3).



1 – مثل السلسلة الوظيفية للتركيب

2 – هل تكسب العربة طاقة في الحالة 2؟

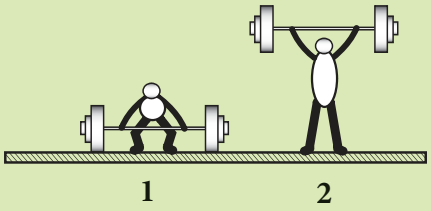
3 – هل تكسب العربة طاقة في الحالة 3؟

إذا كان الجواب نعم، ما شكل هذه الطاقة؟ بماذا تتعلق؟ ومن أين اكتسبتها؟

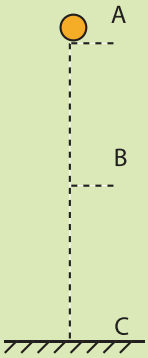
4 – هل يملك النابض طاقة في الحالة 2؟ إذا كان الجواب نعم ؟ ما شكل هذه الطاقة؟ بماذا تتعلق؟ ومن أين اكتسبها ؟

5 – هل يطبق النابض قوة على العربة في الحالة 3؟

6 – ما هو نمط تحويل الطاقة من النابض إلى العربة؟ علل.
7 – مثل السلسلة الطاقوية للتركيب.
8 – في أي وضع تصبح الطاقة المرونية للنابض معدومة؟.
9 – ماذا تصبح الطاقة الحركية للعربة في هذه الحالة الأخيرة؟ علّل.
10 – مثل الحصيلة الطاقوية بين الحالة الأخيرة والبداية. اعتبر حالتي وجود وعدم وجود ضياع للطاقة.
11 – أكتب معادلة انحفاظ الطقة للجملة (عربة + نابض) في الحالة 3، واستنتج الطاقة الحركية للعربة بدلالة تغيرالطاقة الكامنة المرونية للنابض في حالة عدم وجود ضياع للطاقة.
12 – تحقّق من السؤال9 بتطبيق معادلة الانحفاظ التي وجدت في السؤال11.



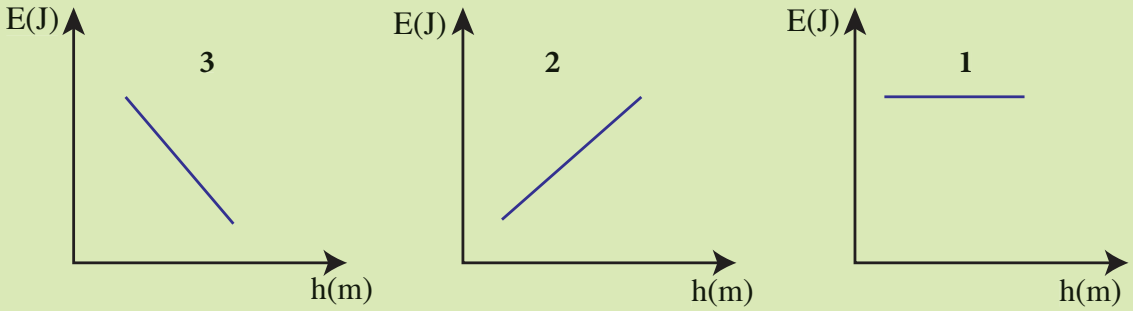
24 في رياضة رفع الأثقال يرفع رياضي جسما
1 – ماهو شكل طاقة الجسم المحمول في الحالة1 و2 مع تحديد الجملة المدروسة؟
2 – ما هو التحويل الطاقوي الذي حدث؟
3 – ارسم الحصيلة الطقوية بين الحالتين.
4 – أكتب معادلة انحفاظ الطاقة في الحالة2، باعتبار الجملـــــة (الجسم + الأرض) ثم الجسم دون الأرض.



25 أجب على نفس الأسئلة المطروحة في التمرين السابق باعتبار رياضة رمي الجلة

26 نترك جسما يسقط من ارتفاع معين بدون سرعة ابتدائية.
– باعتبار الجملة (الجسم + الأرض)
1 – ما هو شكل أو أشكال طاقة الجملة في الأوضاع C, B, A ؟
2 – ما هو نمط تحويل هذه الطاقة؟
3 – مثل الحصيلة الطاقوية للجملة بين A و C .
4 – أكتب معادلة انحفاظ الطاقة في الوضع B، واستنتج الطاقة الحركية. للجسم بدلالة التغير في الطاقة الكامنة الثقلية.
– أجب على نفس الأسئلة باعتبار الجملة هي الجسم دون الأرض.

27 نترك جسما يسقط من ارتفاع معين، من بين المنحنيات التالية، ما هو المنحنى الممثل لتغير الطاقة الكامنة الثقالية بدلالة الارتفع h وما هو الذي يمثل تغير الطاقة الحركية بدلالة h. في رأيك ماذا يمثل المنحنى المتبقي وعن ماذا يعبر؟ ماذا يمكنك أن تستنتجه بالنسبة لهذه الجملة؟ علّل إجابتك.



تمارين... تمارين...