I- تذكير :

1- مفهوم الطاقة :

الطاقة مقدار فيزيائي يقاس بوحدة الجول (J) وهي قياس لقدرة جملة على (نقول عن جملة أنها تملك طاقة في الحالات التالية):

- تغيير الحالية الفيزيائية (مثلا صهر جليد) .
- إنتاج عمل .
- إحداث حركة أو إشعاع كهرو مغناطيسي أو حرارة أو تيار كهربائي .

2- السلاسل الوظيفية مع إعطاء أمثلة .

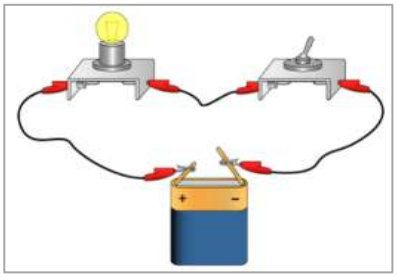
يمكن وصف ظاهرة أو مبدأ عمل تركيب ما بواسطة سلسلة وظيفية وهي نموذج يعبر عن مراحل الحصول على الفعل النهائي في تركيب ما ، وهذا النموذج يكون مرفوق بأفعال الحالة و أفعال أداء لتقريب الفهم وتسهيل الدراسة .

- يمكن تمثيل سلسلة وظيفية كمايلي :
  - ✓ نحدد الأجسام المساهمة في أداء الفعل النهائي
  - ✓ نمثل الأجسام بفقاعات يكتب بداخلها اسم الجسم .
  - ✓ يكون تمثيل الأجسام متسلسلا .
  - ✓ يرفق كل جسم بفعل حالة يعبر عن حالته يكتب أسفل الفقاعة (يَدور ، يَسخن ،يَتمدد ، يَتوهج)
  - ✓ يرفق كل سهم يربط بين جسمين بفعل أداء يعبر عن ما يقدمه جسم لجسم أخر يكتب فوق السهم (يُدير ، يُضيء ،يُغذي)

نعبر عن السلسلة الوظيفية بالمخطط التالي :



- مثال01: مثل السلسلة الوظيفية للتركيب التالي :

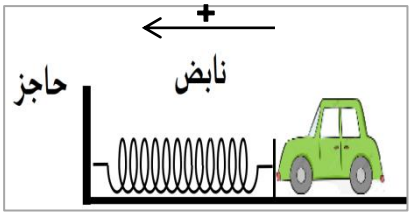


الحل :

السلسلة الوظيفية :

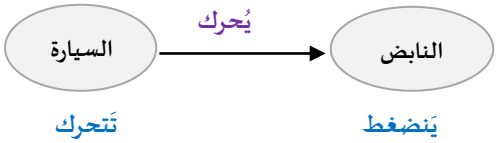


- مثال02: مثل السلسلة الوظيفية للتركيب التالي :



الحل :

السلسلة الوظيفية :



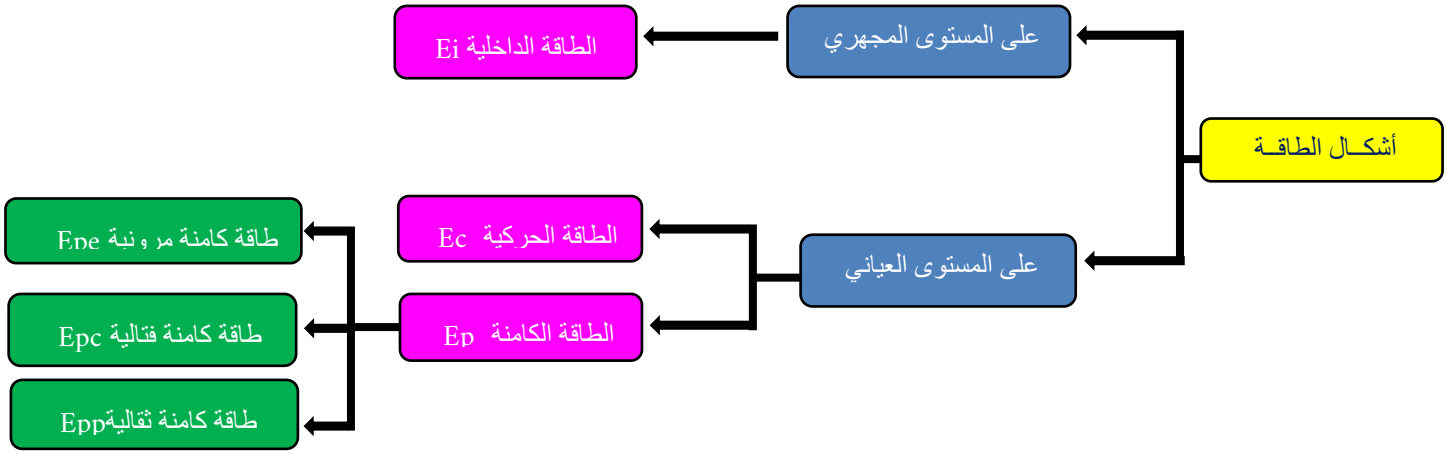
II- السلاسل الطاقوية :

1- مفهوم الجملة الـميكانيكية :

هي كل جسم أو جزء منه أو مجموعة من الأجسام نختارها قصد الدراسة كل جسم خارج حدود هذه الجملة ينتمي للوسط الخارجي .

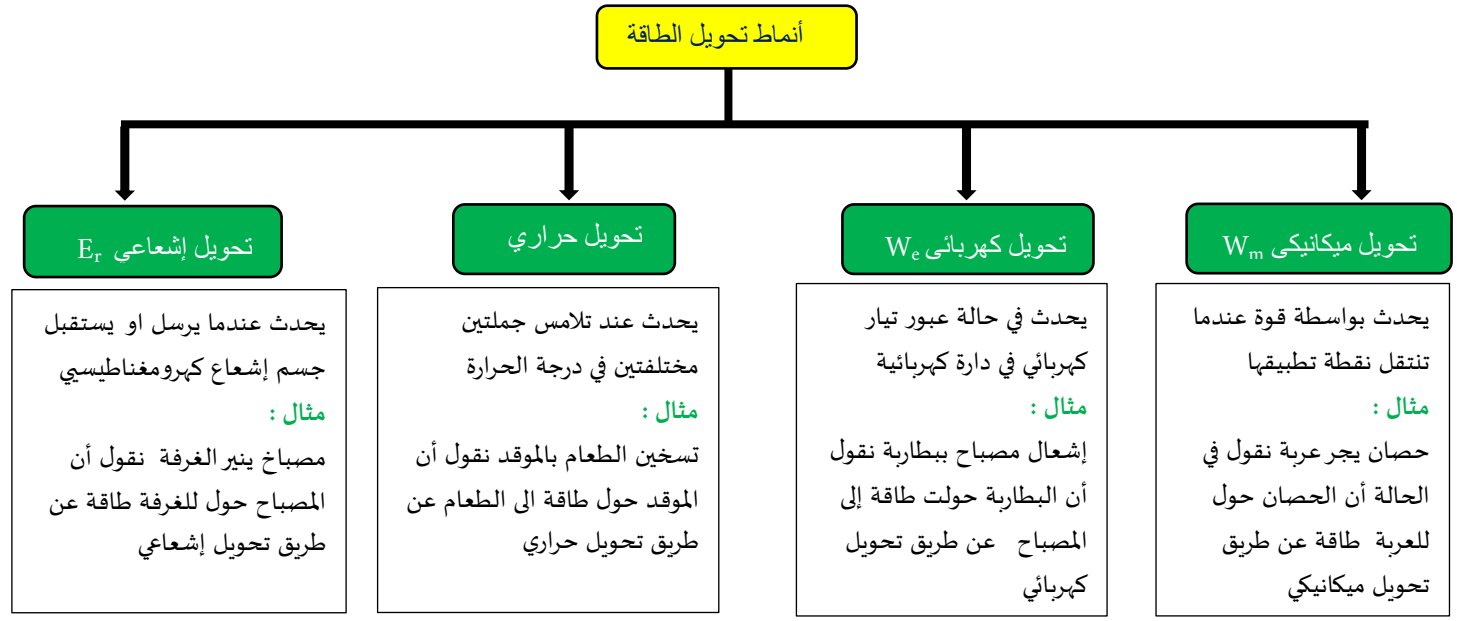
2- أشكال الطاقة .

تتخزن الطاقة في الجمل(الأجسام) على أشكال مختلفة ونميز ثلاثة أشكال للطاقة :



3- أنماط تحويل الطاقة :

تتحول الطاقة من جسم إلى جسم أخر وفق أربع أنماط تحويل للطاقة نشرحها في المخطط التالي :



ملاحظة: التحويل الطاقوي هو مقدار جبري يكون موجب عندما تكتسب الجملة طاقة من الوسط الخارجي بينما يكون سالب عندما تقدم الجملة طاقة للوسط الخارجي .

4- تمثيل سلسلة طاقوية .

هي تطوير لنموذج السلسلة الوظيفية مع إستبدال(تعويض) أفعال الحالة بأشكال الطاقة و أفعال الأداء بأنماط تحويل الطاقة ونمثل السلسلة الطاقوية لتركيب ما بالمخطط التالي :



نربط أفعال الحالة بأشكال الطاقة و أفعال الأداء بأنماط تحويل الطاقة كما يلي :			
فعل أداء	نمط التحويل	فعل حالة	شكل الطاقة
يَسحب ، يدفع ، يُحرك ، يُدير	Wm	يتقدم ، يَدُور ، يتحرك	Ec
يُغذي ، يشحن	We	يسقط ، يرتفع ، يَنزل	Epp
يُسخن ، يُبرد	Q	يَتمدد ، يَنضغط	Epe
يُضيء ، يُشع	Er	يَسخُن ، ، يحترق ، يتوهج ،تَتفرغ	Ei

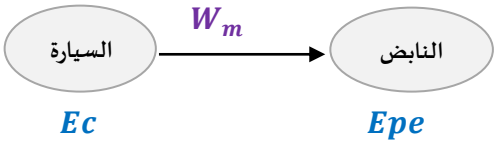
تطبيق1:

عد إلى السلسة الوظيفية للوضعيات السابقة و اعد كتابتها على شكل سلسة طاقوية .

- مثال01: اشعال مصباح معين بواسطة بطارية

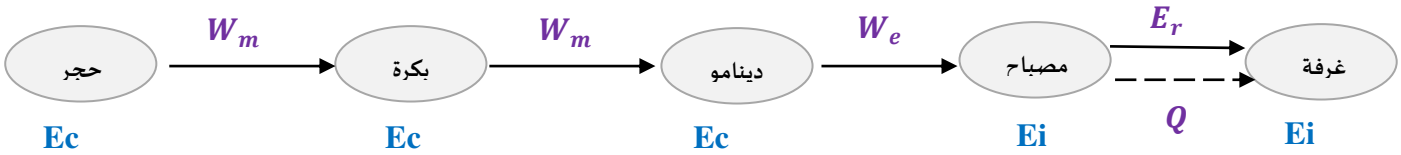


- مثال02: إنضغاط نابض بواسطة عربة

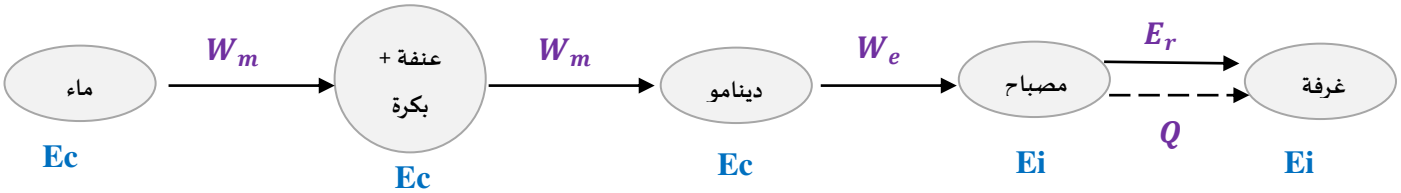


تطبيق2 : عد إلى السلاسل الوظيفية للتراكيب المقترحة في التقويم التشخيصي و اعد كتابتها على شكل سلسة طاقوية .

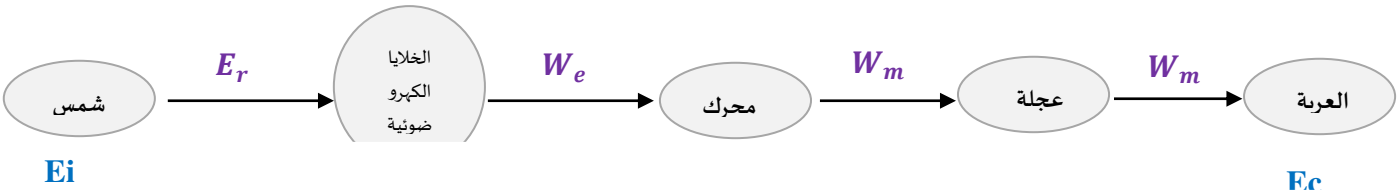
مثال01: اشعال مصباح بواسطة سقوط حجر:



مثال02: اشعال مصباح بواسطة تدفق ماء :



مثال03: تحريك عربة بواسطة الخلايا الكهروضوئية :



III - استطاعة تحويل الطاقة :



إشكالية :

أثناء وجود محمد في الدكان لاقتناء مصباح لغرفته، اقترح عليه البائع المصابيح الموجودة في الصورة وأخبره أن لها نفس شدة الإضاءة ونصحه بأخذ الأقل استطاعة

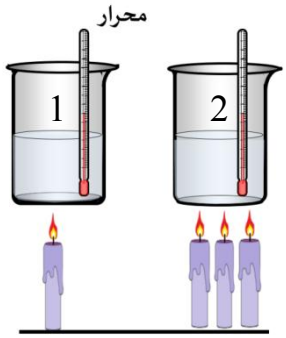
ماذا نقصد بالاستطاعة ؟ و هل اقتراح البائع صائب ؟



نشاط01: مناقشة نشاط الكتاب ص 20

خذ كمية من ماء الحنفية ووزعها بالتساوي في وعاءين متماثلين ثم ضع أحدهما على موقد ذي شعلة واحدة والأخر ذي ثلاث شعلات كما هو مبين في الشكل -25-

أترك الوعاءين يسخنان على الموقدين خلال نفس المدة الزمنية .



1- قس درجة الحرارة الماء في كل وعاء ماذا تلاحظ ؟

بعد القياس نلاحظ أن درجة الحرارة في الوعاء 2 أكبر

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

لا اكتسب الماء في كل وعاء مقدار مختلف من الطاقة خلال مدة التسخين

3- في أي حالة كان تحويل الطاقة أسرع ؟

عند استعمال موقد ذي ثلاث شعلات كان تحويل الطاقة أسرع .

الإستنتاج :

ارتفعت درجة حرارة الماء في الكأس 2 أكبر من الكأس 1 خلال نفس المدة ، يدل على أن التحويل الطاقوي المكتسب في الكأس 2 أكبر من الكأس 1. نقول أنه حدث تحويل طاقوي أسرع في الكأس 2

تعريف استطاعة التحويل الطاقوي :

هي الطاقة المحولة خلال الزمن المستغرق ، أي أنها تعبر عن سرعة تحويل الطاقة من جملة إلى أخرى

وتعطى بالعلاقة :

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

P: الاستطاعة ووحدتها الواط(W) E : الطاقة المحولة وحدتها (J) t : الزمن وحدته (s)

ملاحظة :

تستعمل وحدة أخرى للطاقة تسمى الواط ساعي (W h) حيث : $1Wh = 3600\ J$

الطاقة المحولة E يمكن أن تكون : W_m ، W_e ، Q أو E_r

تطبيق :

يحدث تبادل طاقوي بين جملة والوسط الخارجي بتحويل ميكانيكي

خ $W_m=6000\ J$

الحل:

حساب إستطاعة التحويل الميكانيكي .

تطبيق 1

♦ يحدث تبادل طاقوي بين جملة و وسط خارجي بين لحظتين $t_1 = 0$ و $t_2 = 20\min$ و بتحويل ميكانيكي قدره $W_m = 8\,kJ$

✍ احسب استطاعة هذا التحويل الميكانيكي .

$$P = \frac{W_m}{\Delta t} = \frac{8\times10^3}{20\times60} = 6,67\ W$$

تطبيق 2

♦ تبلغ استطاعة مجفف شعر $18\ W$.

1 احسب قيمة التحويل الكهربائي لهذا المجفف خلال $30\min$ من استعماله مقدرة بـ (J) و بـ (kWh)

حيث : $1\ kWh = 3600\ kJ$.

حساب قيمة التحويل الكهربائي بـ (J) : $P = \frac{W_e}{\Delta t}$ و بالتالي : $W_e = P\times\Delta t = 18\times30\times60 = 32400\,J$

حساب قيمة التحويل الكهربائي بـ (kWh) : لدينا : $1\ kWh = 3600\ kJ$ و $W_e = 32,4\ kJ$ و منه :

$$E = \frac{32,4}{3600} = 9\times10^{-3}\ kWh$$

2 احسب بوحدة الجول التحويل الحراري الذي ينشره خلال هذه المدة إذا قبلنا أن $25\,\%$ من التحويل الكهربائي يتحول إلى حرارة .

$$\begin{matrix} 32400\,J & \rightarrow & 100\,\% \\ Q & \rightarrow & 25\,\% \end{matrix}$$

و بالتالي : $Q = \frac{32400\times25}{100} = 8100\,J$

تطبيق 3

تخزن بطارية مصباح يدوي طاقة قدرها $28,8\ kJ$ و التي تستعمل في تغذية المصباح استطاعته $2\,W$.

1 احسب مدة الاشتغال المتواصل للمصباح .

$P = \frac{E}{\Delta t}$ و بالتالي : $\Delta t = \frac{E}{P} = \frac{28,8\times10^3}{2} = 14400\,s = 4\,h$

2 إذا علمت أن المصباح يشتغل في اليوم مدة نصف ساعة. جد عدد الأيام لنفاذ البطارية .

$$\begin{matrix} 1\ jour & \rightarrow & 0,5\,h \\ x\ jours & \rightarrow & 4\,h \end{matrix}$$

و بالتالي : $x = \frac{4\times1}{0,5} = 8\ jours$

القهوة الساخنة الموضوعة في الكاظمة تحافظ على درجة حرارتها لمدة معينة ، فهل يمكن القول أن الطاقة محفوظة دوما ؟

IV - مبدأ انحفاظ الطاقة :

1 - نص المـــبـــدأ :

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 أو قدمتها لها .

2 - معادلة انحفاظ الطاقة :

لنعتبر جملة ما في الحالة 1 عند اللحظة t_1 تتغير طاقتها إلى الحالة 2 عند اللحظة t_2 نتيجة لتحويلات طاقوية مع الوسط الخارجي ، حسب مبدأ انحفاظ الطاقة نكتب :

الطاقة الابتدائية للجملة + الطاقة المستقبلة - الطاقة المقدمة = الطاقة النهائية للجملة

$$E_i + E_{\text{مكتسبة}} - \left|E_{\text{مفقودة}}\right| = E_f$$

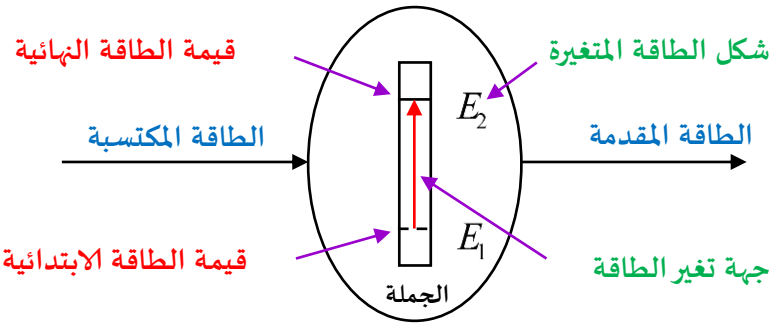
تنبيهات	خلال التحويل فإن الطاقة المستقبلة (موجبة) هي الطاقة التي تكتسبها الجملة ، و الطاقة المقدمة (سالبة) هي الطاقة التي تفقدها الجملة. الطاقة المستقبلة أو المقدمة تمثل قيمة أحد التحويلات الطاقوية : Er ، We ، Q ، Wm . الطاقة الابتدائية أو الطاقة النهائية هي أحد أشكال الطاقة : Ec ، Epp ، Epe ، Ei أو مجموعها .

إذا كانت الجملة لا تتبادل الطاقة مع الوسط الخارجي نقول أنها جملة معزولة طاقويا و تصبح معادلة انحفاظ الطاقة كالتالي :

الطاقة الابتدائية للجملة = الطاقة النهائية للجملة أي $E_i = E_f$

3.3 الحصيلة الطاقوية :

هي تمثيل رمزي لتغير الطاقة في جملة بين اللحظة t_i (الحالة الابتدائية) واللحظة t_f (الحالة النهائية) كما في النموذج التالي :



تنبيهات	يمكن تمثيل في نفس الفقاعة عمود أو أكثر وذلك حسب أشكال الطاقة التي تكتسبها الجملة بين الحالتين. تمثيل فقاعة فارغة يعني عدم تغير الطاقة المخزنة في الجملة ، هذا النوع من الجمل يحوّل كل الطاقة التي يتلقاها إلى الوسط الخارجي .

نمثل أشكال الطاقة المتغيرة داخل فقاعة بواسطة أعمدة (عمود لكل شكل من أشكال الطاقة المتغيرة) مملوءة جزئيا السهم داخل العمود يشير إلى جهة تغير الطاقة المخزنة في الجملة يتجه الى الفقاعة او يخرج منها سهم يشير الى التحويل المكتسب او المفقود الذي ادى الى تغير الطاقة و يرفق اسم الجملة داخل الفقاعة

ملاحظات :

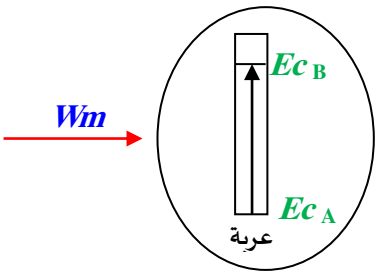
لا يمثل عمود في الحالات التالية :

- ✓ الطاقة معدومة (غير موجودة) مثل الطاقة الكامنة بالنسبة للجملة (جسم) .
- ✓ الطاقة ثابتة أثناء الانتقال بين الحالة الابتدائية و النهائية مثل الطاقة الحركية الثابتة عندما تكون حركة الجسم مستقيمة منتظمة
- ✓ قيمة الطاقة في الحالة الابتدائية مساوية لقيمة الطاقة في الحالة النهائية حتى لو تغيرت أثناء الانتقال بين الحالة الابتدائية والنهائية

تطبيق 1

يدفع طفل عربة ساكنة من الموضع A إلى الموضع B وفق سطح أفقي أملس فتزداد سرعتها.

1 **مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (عربة) .**



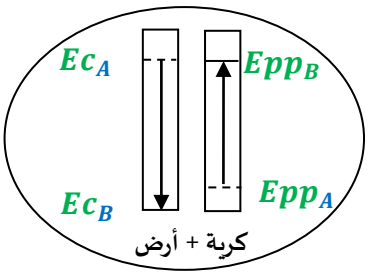
2 **اكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (عربة) .**

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (عربة) بين A و B :

$$\cancel{Ec_A} + Wm = Ec_B$$ و بالتالي : $$Wm = Ec_B$$

تطبيق 2

نقذف كرة نحو الأعلى من نقطة A مرتفعة عن سطح الأرض فتصل إلى نقطة B وتنعدم سرعتها



1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة +أرض)بين بين A و B

2- **اكتب معادلة انحفاظ الطاقة** للجملة (كرة +أرض)بين بين A و B

$$Ec_A + Epp_A = Ec_B + Epp_B$$

$$Ec_A + Epp_A = Epp_B$$

تقويم الوحدة 01

التمرين الأول

نترك كرية تسقط من الموضع A دون سرعة ابتدائية فتمر بالموضع B لتسقط على سطح الأرض في الموضع C . نهمل الاحتكاك مع الهواء .

باعتبار الجملة (كرية) ثم الجملة (كرية + أرض) .

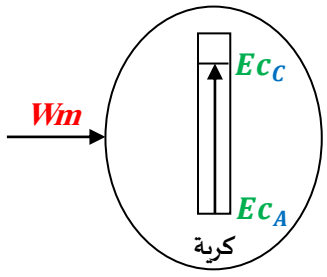
1. حدد أشكال الطاقة في المواضع A ، B و C .
2. مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و C ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة لكل من الجملتين .

حل التمرين الأول

1 تحديد أشكال الطاقة في المواضع A ، B و C .

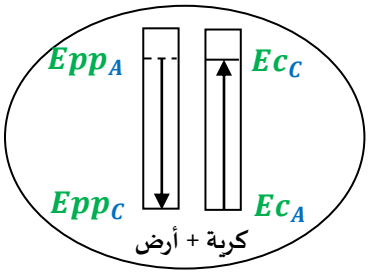
	A	B	C
جسم	/	Ec	Ec
جسم + أرض	Epp	$Epp + Ec$	Ec

2 تمثيل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و C وكتابة معادلة انحفاظ الطاقة لكل من الجملتين



$$Ec_A + Wm = Ec_C$$

و بما أن : $v_A = 0$ و منه : $Wm = Ec_C$



$$Ec_A + Epp_A = Ec_C + Epp_C$$

و بما أن : $h_C = 0$ و $v_A = 0$

ومنه : $Epp_A = Ec_C$