

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 الحالة 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 :

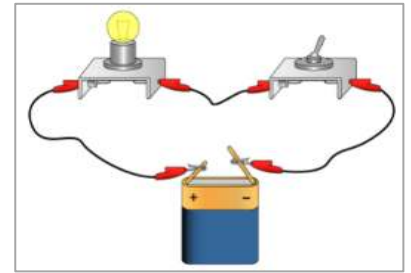
- ✓ نحدد الأجسام المساهمة في أداء الفعل النهائي
 - ✓ نمثل الأجسام بفقاعات يكتب بداخلها اسم الجسم .
 - ✓ يكون تمثيل الأجسام متسلسلا .
 - ✓ يرفق كل جسم بفعل حالة يعبر عن حالته يكتب أسفل الفقاعة (يُدور ، يسخن ، يتمدّد ، يتوهج)
 - ✓ يرفق كل سهم يربط بين جسمين بفعل أداء يعبر عن ما يقدمه جسم لجسم آخر يكتب فوق السهم (يُغذي ، يُضيء ، يُدير ، يُغذي)
- نعتبر عن السلسلة الوظيفية بالمخطط التالي :



- مثال 01: مثل السلسلة الوظيفية للتركيب التالي :

الحل :

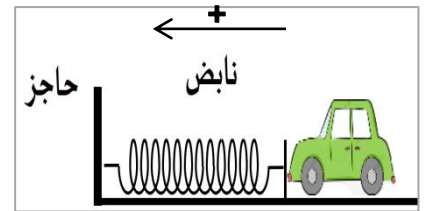
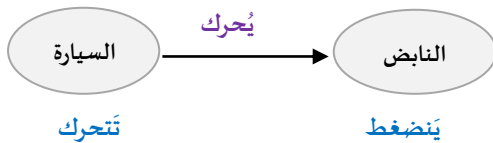
السلسلة الوظيفية :



- مثال 02: مثل السلسلة الوظيفية للتركيب التالي :

الحل :

السلسلة الوظيفية :



واجب منزلي : تمرين 1 و 2 و 3 و 4 و 6 ص 28

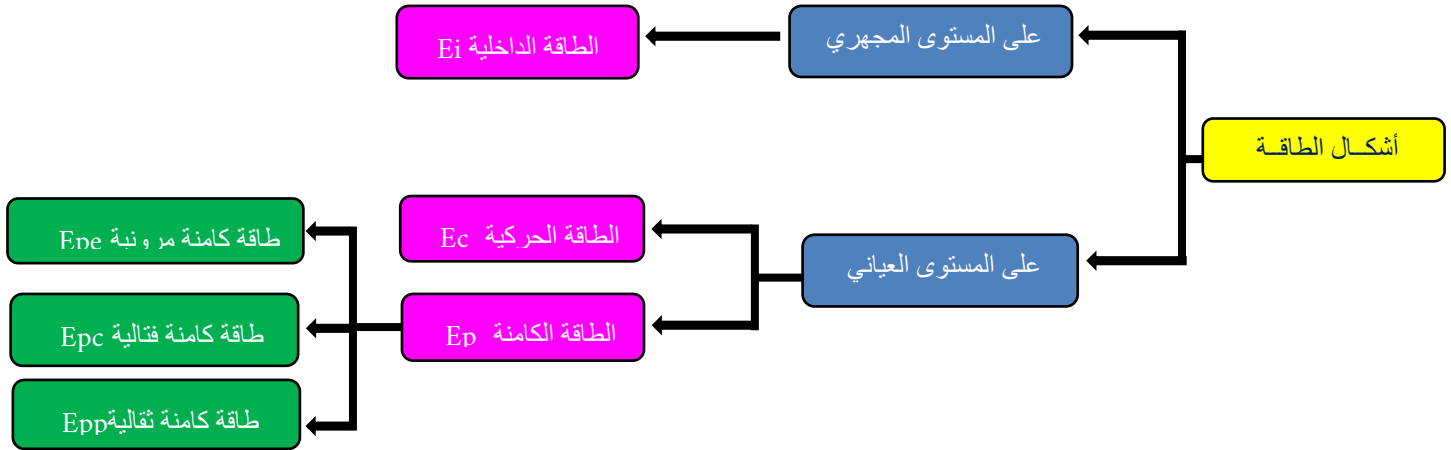
II- السلاسل الطاقوية :

1- مفهوم الجملة الميكانيكية :

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

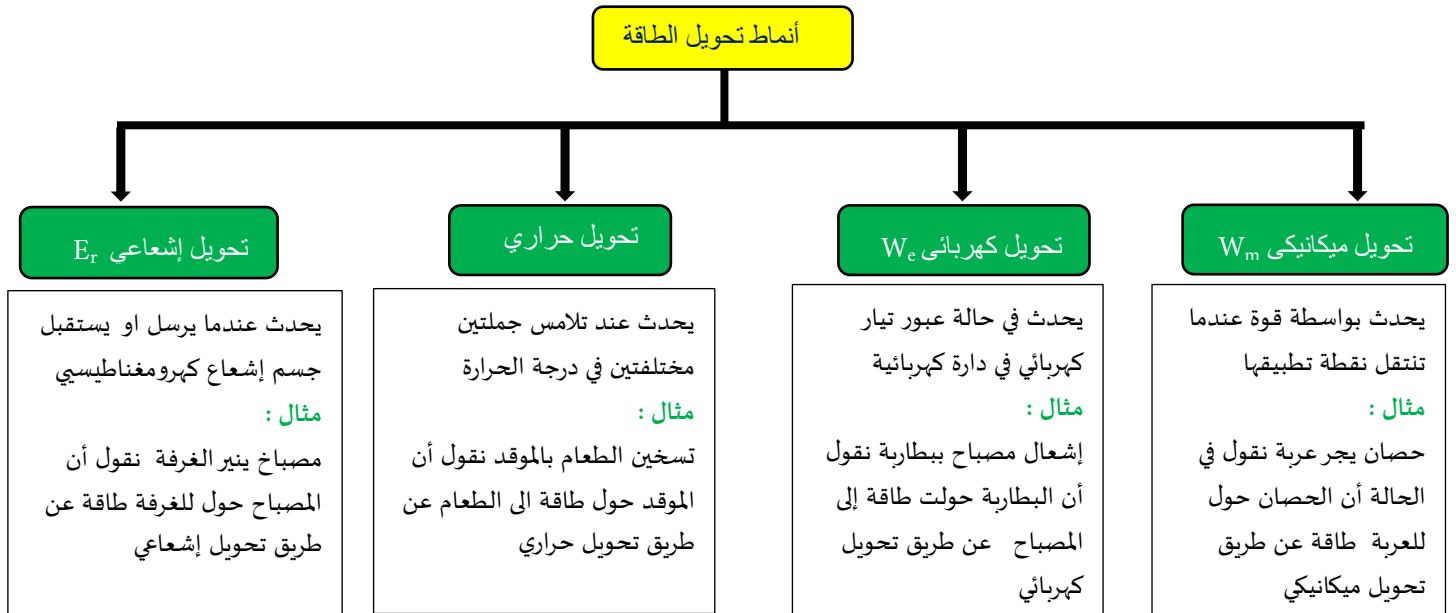
2- أشكال الطاقة .

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



3- أنماط تحويل الطاقة :

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

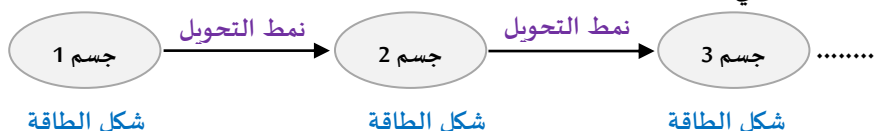


ملاحظة: التحويل الطاقوي هو مقدار جبري يكون موجب عندما تكتسب الجملة طاقة من الوسط الخارجي بينما يكون سالب عندما تقدم الجملة طاقة للوسط الخارجي .

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 :

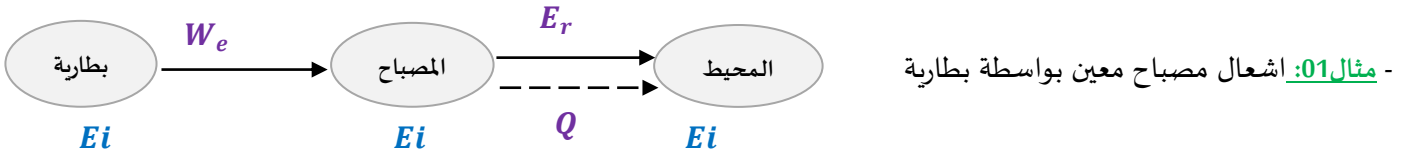


نربط أفعال الحالة بأشكال الطاقة و أفعال الأداء بأنماط تحويل الطاقة كما يلي :

شكل الطاقة	فعل حالة	نمط التحويل	فعل أداء
E_c	يتقدم ، يدور ، يتحرك	W_m	يسحب ، يدفع ، يحرك ، يدير
E_{pp}	يسقط ، يرتفع ، ينزل	W_e	يغذي ، يشحن
E_{pe}	يتمدد ، ينضغط	Q	يُسخن ، يُبرد
E_i	يسخن ، ، يحترق ، يتوهج ، تتفرغ	E_r	يضيء ، يُشع

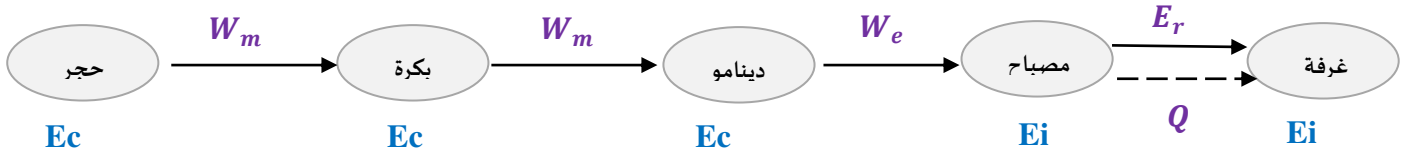
تطبيق 1:

عد إلى السلسلة الوظيفية للوضعيات السابقة و اعد كتابتها على شكل سلسلة طاوقية .

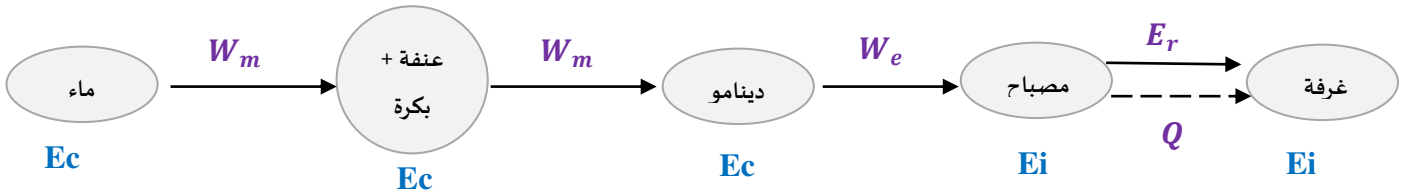


تطبيق 2 : عد إلى السلاسل الوظيفية للتركيب المقترحة في التقويم التشخيصي و اعد كتابتها على شكل سلسلة طاوقية .

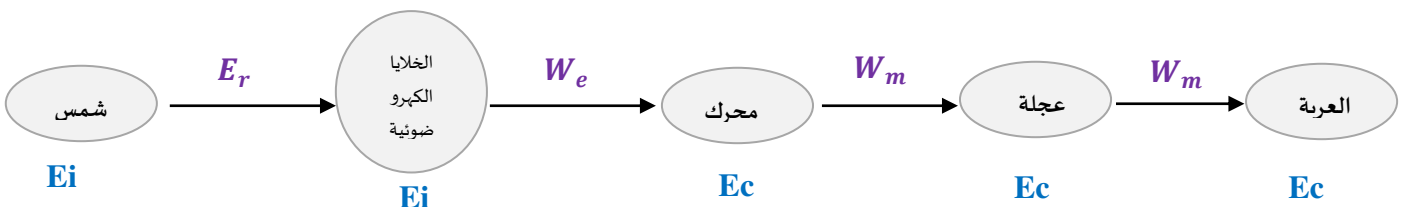
مثال 01: اشعال مصباح بواسطة سقوط حجر:



مثال 02: اشعال مصباح بواسطة تدفق ماء :



مثال 03: تحريك عربة بواسطة الخلايا الكهروضوئية :



III - استطاعة تحويل الطاقة :

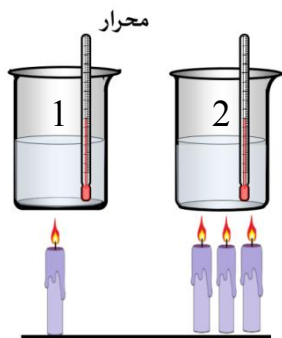


إشكالية :

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 ؟



نشاط 01: 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

تعريفا 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 ووحدتها (J) t : الزمن ووحدته (s)

ملاحظة :

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

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

تطبيق :

يحدث تبادل طاقوي بين جملة والوسط الخارجي بتحويل ميكانيكي

$W_m = 6000 \text{ J}$ خلال مدة زمنية قدرها $t = 10 \text{ min}$

- أحسب استطاعة التحويل الميكانيكي .

الحل:

حساب استطاعة التحويل الميكانيكي .

$$P = \frac{E}{t} = \frac{6000}{10 \times 60} = 10 \text{ W}$$

تطبيق 1

♦ يحدث تبادل طاقي بين جملة ووسط خارجي بين لحظتين $t_1 = 0$ و $t_2 = 20\text{min}$ وبتحويل ميكانيكي قدره $W_m = 8\text{kJ}$ احسب استطاعة هذا التحويل الميكانيكي .

$$P = \frac{W_m}{\Delta t} = \frac{8 \times 10^3}{20 \times 60} = 6,67 \text{ W}$$

تطبيق 2

♦ تبلغ استطاعة مجفف شعر 18 W .

1 احسب قيمة التحويل الكهربائي لهذا المجفف خلال 30min من استعماله مقدرة بـ (J) وبـ (kWh) حيث : $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$.

حساب قيمة التحويل الكهربائي بـ (J) : $P = \frac{W_e}{\Delta t}$ وبالتالي : $W_e = P \times \Delta t = 18 \times 30 \times 60 = 32400 \text{ J}$.

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

$$E = \frac{32,4}{3600} = 9 \times 10^{-3} \text{ kWh}$$

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

$$Q = \frac{32400 \times 25}{100} = 8100 \text{ J} \quad \text{وبالتالي :} \quad \begin{array}{l} 32400 \text{ J} \rightarrow 100\% \\ Q \rightarrow 25\% \end{array}$$

تطبيق 3

تخزن بطارية مصباح يدوي طاقة قدرها $28,8 \text{ kJ}$ والتي تستعمل في تغذية المصباح استطاعته 2 W .

1 احسب مدة الاشتغال المتواصل للمصباح .

$$P = \frac{E}{\Delta t} \quad \text{وبالتالي :} \quad \Delta t = \frac{E}{P} = \frac{28,8 \times 10^3}{2} = 14400 \text{ s} = 4 \text{ h}$$

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

$$x = \frac{4 \times 1}{0,5} = 8 \text{ jours} \quad \text{وبالتالي :} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ jour} \rightarrow 0,5 \text{ h} \\ x \text{ jours} \rightarrow 4 \text{ h} \end{array}$$

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

IV - مبدأ انحفاظ الطاقة :

1 - نص المبدأ :

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 المستقبلية - الطاقة المقدمة = الطاقة النهائية للجملة

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

خلال التحويل فإن **الطاقة المستقبلية** (موجبة) هي الطاقة التي تكتسبها الجملة ، و **الطاقة المقدمة** (سالبة) هي الطاقة التي تفقدها الجملة.

تنبيهات

الطاقة المستقبلية أو المقدمة تمثل قيمة أحد التحويلات الطاقوية : W_m , Q , W_e , E_r .

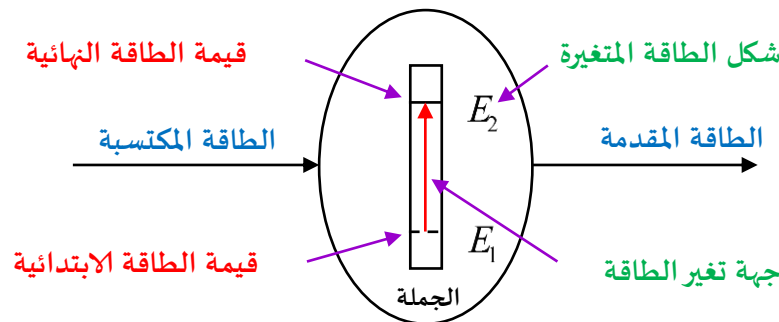
الطاقة الابتدائية أو الطاقة النهائية هي أحد أشكال الطاقة : $E_i , E_{pe} , E_{pp} , E_c$ أو مجموعها .

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

$$E_i = E_f \quad \text{الطاقة الابتدائية للجملة = الطاقة النهائية للجملة أي } E_i = E_f$$

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 :



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 .

تنبيهات

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 إلى الفقاعة او يخرج منها سهم يشير إلى التحويل المكتسب او المفقود الذي أدى إلى تغير الطاقة ويرفق اسم الجملة داخل الفقاعة

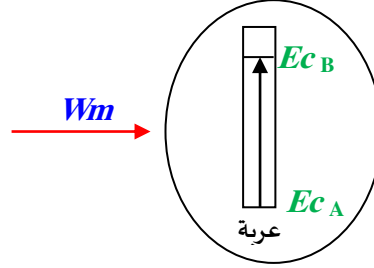
ملاحظات :

لا يمثل عمود في الحالات التالية :

- ✓ الطاقة معدومة (غير موجودة) مثل الطاقة الكامنة بالنسبة للجملة (جسم) .
- ✓ الطاقة ثابتة أثناء الانتقال بين الحالة الابتدائية والنائية 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 والنائية

تطبيق 1

يدفع طفل عربة ساكنة من **الموضع A** إلى **الموضع B** وفق سطح أفقي أملس فتزداد سرعتها.
1 مثل **الحصيلة الطاقوية** للجملة (عربة) .



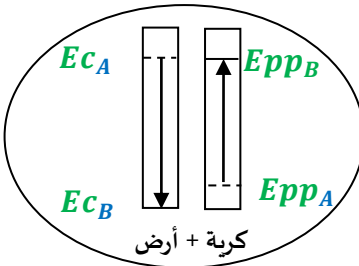
2 اكتب **معادلة انحفاظ الطاقة** للجملة (عربة) .

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

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

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 **A** و **B**

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

$$Ec_A + Epp_A = Ec_B + Epp_B$$

$$Ec_A + Epp_A = Epp_B$$

تقويم الوحدة 01

التمرين الأول

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

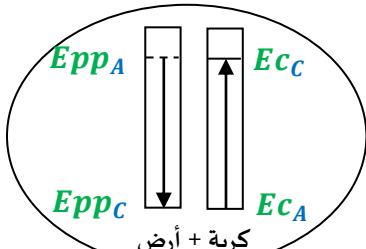
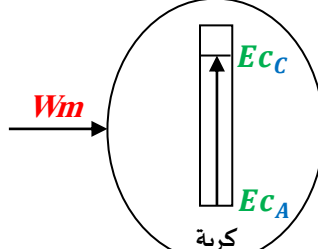
باعتبار الجملة (كرة) ثم الجملة (كرة + أرض).

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.			
C	B	A	
E_c	E_c	/	جسم
E_c	$E_{pp} + E_c$	E_{pp}	جسم + أرض

2 تمثيل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و C و كتابة معادلة انحفاظ الطاقة لكل من الجملتين		2
		
$E_{c_A} + E_{pp_A} = E_{c_C} + E_{pp_C}$ وبما أن: $v_A = 0$ و $h_C = 0$ ومنه: $E_{pp_A} = E_{c_C}$	$E_{c_A} + W_m = E_{c_C}$ وبما أن: $v_A = 0$ ومنه: $W_m = E_{c_C}$	