المستوى: 2 ع ت، ر، تر	2022/2021	الأستـاذ : سني كريم

سلسلة تمارين الوحدة الأولى: مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

التمرين 01:

يضغط راكب دراجة برجليه على دواستي العجلة الأمامية فتدور، مما يجعل الدراجة تندفع نحو الأمام، وأثناء دورانها تدير معها المنوب الكهربائي (بالتلامس والاحتكاك) الذي ينتج تيار كهربائي يغذي به المصباح، فيضيء مصباح الدراجة.

1- ما شكل الطاقة خلال هذه العملية لكل من: راكب الدراجة، الدراجة، المنوب، مصباح الدراجة.

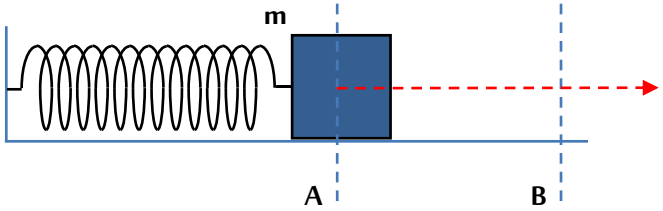
2- مثل السلسلة الطاقوية لهذه الظاهرة.

3- هل توجد أثناء تحويلات الطاقة بين الجمل طاقة ضائعة؟ علل.

التمرين 02:

نضغط النهاية الحرة لنابض مثبت أفقيا من الطرف الأيمن بواسطة جسم كتلته m انطلاقا من الموضع B الذي يكون فيه النابض في حالة طوله طبيعي حتى الموضع A، ثم نحرر الجسم ليتحرك تحت تأثير قوة النابض المضغوط.

1- مثل السلسلة الطاقوية لهذه الظاهرة (بعد تحرير الجسم).



2- في الموضع A ما شكل الطاقة التي تملكها الجملة:

أ- (جسم).

ب- (جسم + نابض).

3- ما الذي جعل الجسم يتحرك بعد تحريره؟

4- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B باعتبار الجملة (جسم + نابض) معزولة.

5- بعد المرور من النقطة B عبر عن الحصيلة الطاوية للجملة في الحالتين:

أ- باعتبار الإحتكاكات مهملة.

ب- في وجود الإحتكاكات.

التمرين 03:

في إحدى المفاعلات النووية تحرر كتلة 1 kg من اليورانيوم طاقة قدرها $4{,}5\times10^{11}$ kJ يوميا تستعمل لإنتاج الطاقة الكهربائية للمدينة بمردود % 30.

نعرف المردود على أنه النسبة بين الطاقة المستهلكة والطاقة الكلية ونرمز له r أو ρ ونكتب: $\rho = \frac{E_{\text{المستهلكة}}}{E_{\text{الكلية}}}$.

1- ضع مخططا للسلسلة الطاقوية لهذه العملية.

2- احسب الاستطاعة النووية لهذا المفاعل النووي، ثم استنتج الاستطاعة الكهربائية المحصل عليها في كل يوم.

3- ما هو حجم المياه المخزنة في السد إذا استعملت لتوليد نفس الطاقة الكهربائية السابقة، علما أن المتر مكعب الواحد يكون طاقة قدرها 3×10^{5} J؟ ماذا تستنتج؟

التمرين 04:

يخزن عمود كهربائي طاقة داخلية قدرها 320 kJ، فإذا استعمل هذا العمود في تغذية مصباح كهربائي استطاعة تحويله 6 W بحيث يشتـ .

التمرين 05:

تسير عربة على مستو مائل انطلاقا من الموضع A حيث تكون لديها سرعة، لتصل إلى الموضع C (النابض في حالة راحة) مرورا بالموضع B فينضغط النابض إلى أن تتوقف العربة في الموضع D، نعتبر السطح أملس (إهمال الاحتكاكات).

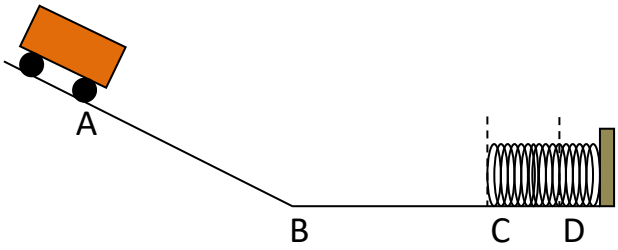
1- أكمل الجدول بتحديد أشكال الطاقة التي تمتلكها الجمل في المواضع المبينة في الشكل.

	A	B	C	D
عربة				
نابض				
عربة + أرض				
عربة + نابض				
عربة + نابض + أرض				

2- مثل السلسلة الطاقوية بين الموضعين C وD.

3- مثل القوى المؤثرة على الجملة (عربة) في الموضع A ثم في الموضع D.

4- مثل الحصيلة الطاقوية واكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة:



أ- (عربة) بين الموضعين A وB.

ب- (عربة + أرض) بين الموضعين A وB.

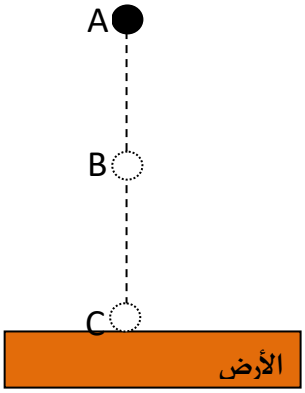
ج- (عربة + نابض) بين الموضعين C وD.

د- (نابض) بين الموضعين C وD.

5- ماذا تقول عن الجملة عربة بين الموضعين B وC.

التمرين 06:

نترك جسما يسقط من الموضع A بدون سرعة ابتدائية فيمر بالموضع B ليسقط على الأرض في الموضع C (كما يوضحه الشكل).



نهمل الاحتكاكات مع الهواء.

باعتبار الجملة (جسم) ثم الجملة (جسم+ أرض):

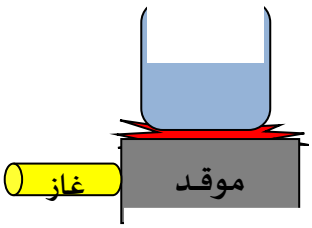
1- حدد أشكال الطاقة في المواضع A، B، C (C لحظة سقوط الجسم على الأرض).

2- مثل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A وC.

3- بعد سقوط الجسم وسكونه بالنسبة للأرض، أين تذهب طاقته؟

التمرين 07:

نضع إناء به ماء فوق موقد متصل بقارورة غاز.



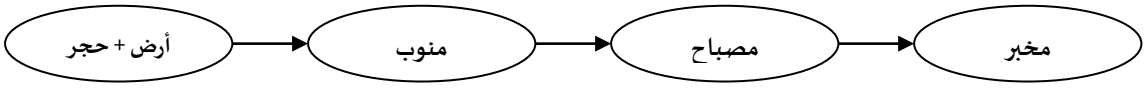
1- مثل السلسلة الوظيفية والطاقوية لهذا التركيب.

2- ذكر بمبدأ انحفاظ الطاقة.

3- مثل الحصيلة الطاقوية للتركيب.

التمرين 08:

إليك مخطط السلسلة الطاقوية الذي يمثل تجربة اشتعال مصباح بواسطة سقوط حجر.



1- أكمل هذه السلسلة الطاقوية لهذا التركيب.

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (حجر+أرض) والجملة (مصباح).

3- ذكر بمبدأ انحفاظ الطاقة واكتب معادلة انحفاظ الطاقة لكل من الجملتين السابقتين.

4- إذا كانت قيمة الطاقة المحولة من طرف المنوب إلى المصباح في ظرف نصف ساعة هي 135 kJ.

أ- احسب استطاعة التحويل للمصباح.

ب- إذا كان المصباح يحول 98 kJ من الطاقة المقدمة إليه تحويلا مفيدا، استنتج قيمة التحويل الحراري.

5- نفرض أن المنوب يتوقف عن الدوران فجأة، هل يتوقف المصباح عن الإنارة؟ علل.

التمرين 09:

تنطلق سيارة دون سرعة ابتدائية وتحت تأثير قوّة محركة تصل سرعتها إلى قيمتها القصوى:

1- أعطِ السلسلة الطاقوية للتركيب باستعمال الجمل: محرك - عجلة - سيارة.

2- مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة (سيارة).

3- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة لهذه الجملة.

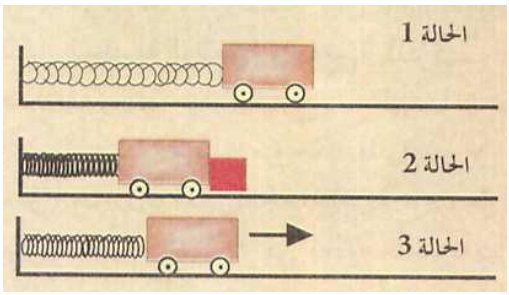
فجأة يفرمل السائق لوجود عائق فتتوقف السيارة تماما عن الحركة. علما أن المحرك يتوقف عن الدوران:

1- مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة (سيارة).

2- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

التمرين 10:

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



1- هل تكتسب العربة طاقة في الحالة 2؟

2- هل تكتسب العربة طاقة في الحالة 3؟ إذا كان الجواب بنعم: ما شكل هذه الطاقة؟ بماذا تتعلق؟ ومن أين اكتسبتها العربة؟

3- هل يملك النابض طاقة في الحالة 2؟ إذا كان الجواب بنعم: ما شكل هذه الطاقة؟ بماذا تتعلق؟ ومن أين اكتسبها؟

4- هل يطبق النابض قوة على العربة في الحالة 3؟ مثلها إن وجدت.

5- ما هو نمط تحويل الطاقة من النابض إلى العربة في هذه الحالة؟ علل.

6- مثل السلسة الطاقوية للتركيب.

7- في أي موضع تصبح الطاقة الكامنة المرونية للنابض معدومة؟

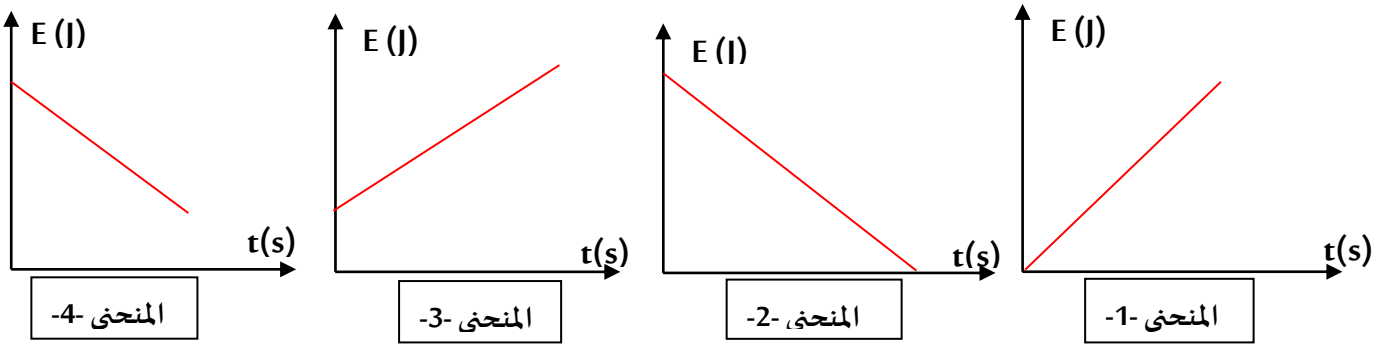
8- مثل الحصيلة الطاقوية ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (عربة) ثم للجملة (عربة + نابض) بين موضعي الحال

أ- في حالة إهمال الاحتكاكات.

ب- في حالة وجود احتكاكات.

التمرين 11:

يرسل لاعب كرة السلّة كرة نحو السلّة، المخططات التالية تبيّن تغير الطاقة الحركية والطاقة الكامنة الثقالية للكرة بدلالة الزمن.



1- **<u>في مرحلة صعود الكرة:</u>**

أ- انسب شكل المنحنى البياني الموافق لشكل الطاقة في هذه المرحلة.

ب- ما نمط التحويل الحادث في هذه المرحلة.

ج- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) ثم للجملة (كرة+ أرض).

د- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة لكل جملة من الجملتين السابقتين.

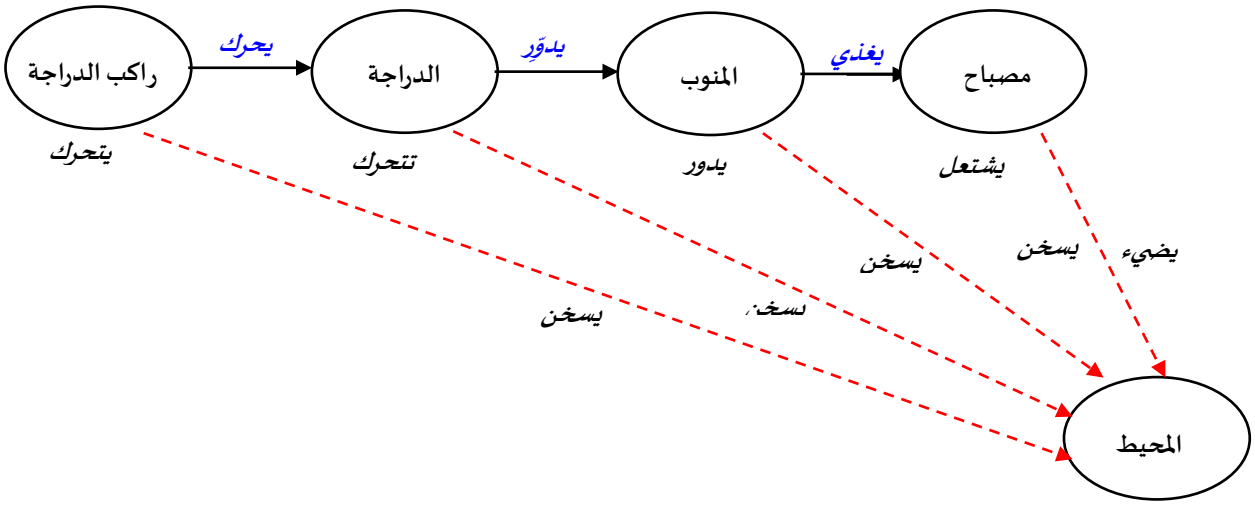
2- **<u>في مرحلة نزول الكرة:</u>** أجب على نفس الأسئلة السابقة.

المستوى: 2 ع ت، ر، تر	2022/2021	الأستـاذ : سني كريم

حل بعض تمارين سلسلة الوحدة الأولى: مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

حل التمرين 01:

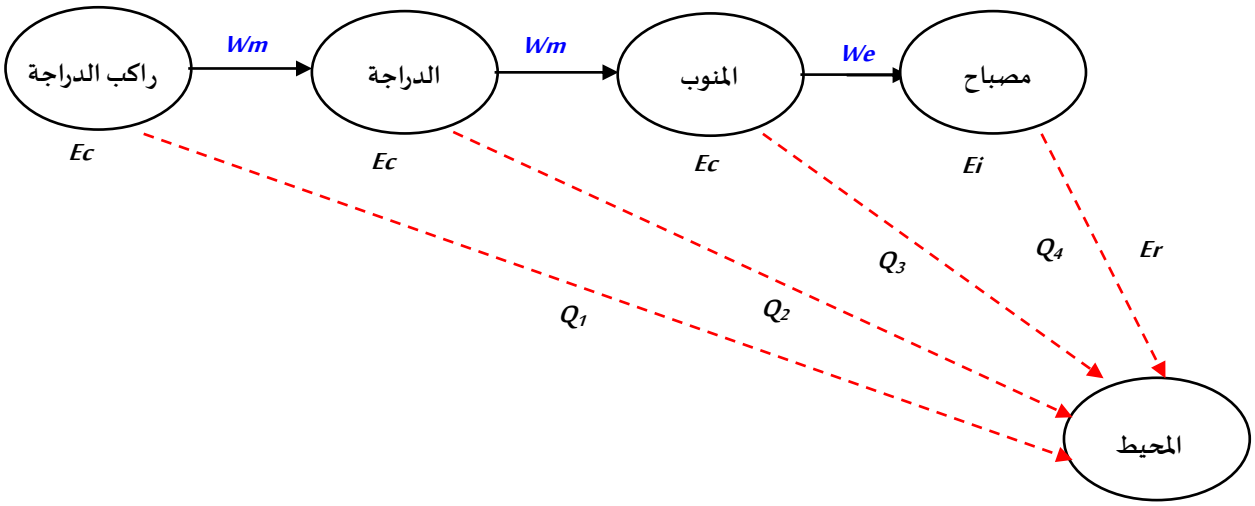
تذكير: تمثيل السلسلة الوظيفية لهذه الظاهرة.



1- شكل الطاقة خلال هذه العملية لكل من:

- راكب الدراجة: طاقة حركية Ec.
- الدراجة: طاقة حركية Ec.
- المنوب: طاقة حركية Ec.
- مصباح الدراجة: طاقة داخلية Ei.

2- تمثيل السلسلة الطاقوية لهذه الظاهرة.

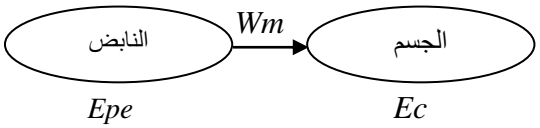


3- هل توجد أثناء تحويلات الطاقة بين الجملة طاقة ضائعة؟ علل.

نعم توجد طاقة ضائعة وهي على شكل حرارة. وذلك بسبب الاحتكاكات واشتعال المصباح وارتفاع درجة حرارة الدرا

حل التمرين 02:

1- تمثيل السلسلة الطاقوية لهذه الظاهرة (بعد تحرير الجسم).



2- في الموضع A، شكل الطاقة التي تملكها الجملة:

أ- (جسم) : ليس لديه طاقة.

ب- (جسم + نابض): طاقة كامنة مرونية Epe.

3- الذي جعل الجسم يتحرك بعد تحريره:

الذي جعل الجسم يتحرك بعد تحريره هو تمدد النابض وذلك بتحويل الطاقة الكامنة المرونية المخزنة فيه بفعل انضغاطه إلى طاقة حركية اكتسبها الجسم عبر تحويل ميكانيكي.

4- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B باعتبار الجملة (جسم + نابض) معزولة.

$$Epe_A + Ec_A = Epe_B + Ec_B$$

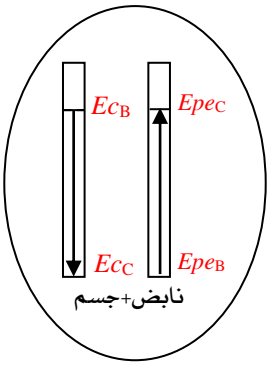
$Epe_A = Ec_B$ لأن في الموضع A الجملة ليس لديها طاقة حركية $Ec_A=0$ (الجسم لا تتحرك)

وفي الموضع B الجملة ليس لديها طاقة كامنة مرونية $Epe_B=0$ (النابض في طوله الأصلي).

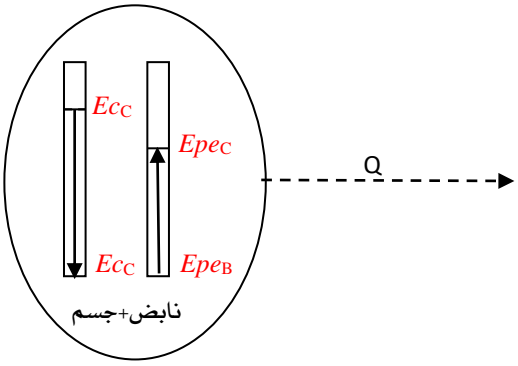
5- بعد المرور من النقطة B التعبير عن الحصيلة الطاوية للجملة في الحالتين:

أ- باعتبار الإحتكاكات مهملة.

لتكن C موضع توقف الجسم بعد تمدد النابض من B.

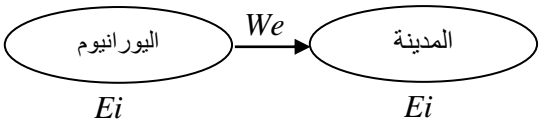


ب- في وجود الإحتكاكات.



حل التمرين 03:

1- وضع مخطط للسلسلة الطاقوية لهذه العملية.



2- حساب الاستطاعة النووية لهذا المفاعل النووي ثم استنتاج الاستطاعة الكهربائية المحصل عليها في كل يوم.

الاستطاعة النووية اليومية P: $P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{4.5\times10^{11}}{24\times3600} = 5.21\times10^{6}\,kW$

$$\rho = \frac{E'}{E} \rightarrow E' = \rho E$$

الاستطاعة الكهربائية اليومية P′:

$$P' = \frac{E'}{\Delta t} = \frac{\rho E}{\Delta t} = \rho.\frac{E}{\Delta t} = \rho.P = 0.30\times5.21\times10^{6} = 1.56\times10^{6}\,kW$$

3- حجم المياه المخزنة في السد إذا استعملت لتوليد نفس الطاقة الكهربائية السابقة، علما أن المتر مكعب الواحد يكون طاقة قدرها 3×10^{5} J.

الطاقة الكهربائية المنتجة من طرف المفاعل: $\rho = \frac{E'}{E} \rightarrow E' = \rho E = 0.30\times4.5\times10^{11} = 1.35\times10^{11}\,kJ$

كل متر مكعب ينتج طاقة قدرها 3×10^{5} J إذن لإنتاج $1.35\times10^{11}\,kJ$ نحتاج حجما من الماء قدره:

$$V = \frac{1.35\times10^{11}\times10^{3}}{3\times10^{5}} = 4.5\times10^{8}\,m^{3}$$

الاستنتاج:

لإنتاج نفس الطاقة الكهربائية التي ينتجها 1kg من اليورانيوم عبر المفاعل النووي نحتاج إلى $4.5\times10^{8}\,m^{3}$ من الماء وهذا الرقم كبير جدا، وهنا تظهر فائدة التحولات النووية.

حل التمرين 04:

حساب الزمن اللازم لتوقف تغذية المصباح.

$$P = \frac{E}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{E}{P} = \frac{320\times10^{3}}{6} = 5.33\times10^{4}\,s = \frac{5.33\times10^{4}}{60}\,\text{min} = 888.33\,\text{min}$$

وفي كل يوم يشتغل 15min، إذن الزمن اللازم لتوقف المصباح عن العمل هو: $\Delta t' = \frac{888.33}{15} = 59.22\,jours$

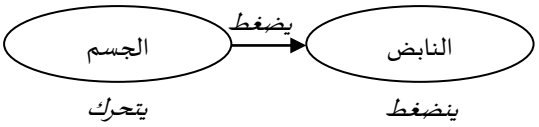
التمرين 05:

1- اكمال الجدول وذلك بتحديد أشكال الطاقة التي تمتلكها الجمل في المواضع المبينة في الشكل.

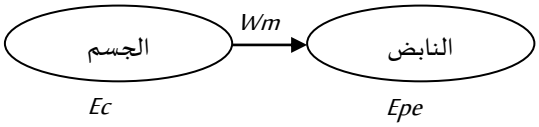
	A	B	C	D
عربة	Ec	Ec	Ec	/
نابض	/	/	/	Epe
عربة + أرض	Ec+Epp	Ec	Ec	/
عربة + نابض	Ec	Ec	Ec	Epe
عربة + نابض + أرض	Ec+Epp	Ec	Ec	Epe

2- تمثيل السلسلة الطاقوية بين الموضعين C و D.

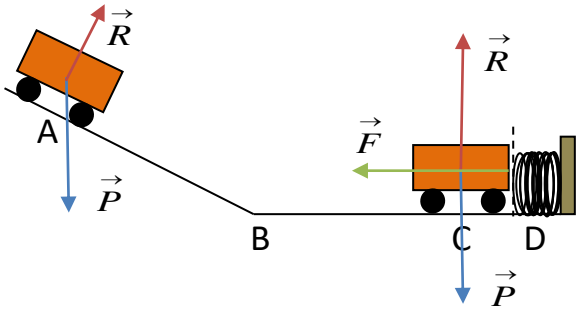
تذكير: السلسلة الوظيفية:



السلسيلة الطاقوية:



3- تمثيل القوى المؤثرة على الجملة عربة في الموضع A ثم في الموضع D.



$\vec{P}$: ثقل العربة.

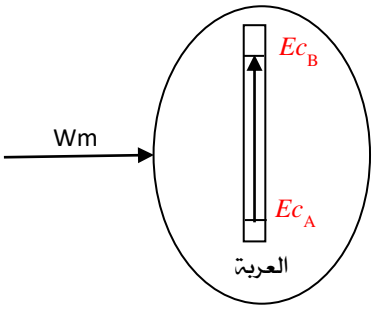
$\vec{R}$: تأثير فعل السطح على العربة.

$\vec{F}$: القوة التي يؤثر بها النابض على العربة.

4- تمثيل الحصيلة الطاقوية واكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة:

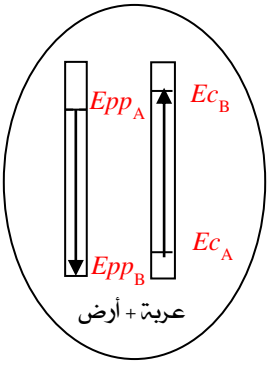
أ- (عربة) بين الموضعين A و B.

$$Ec_A + Wm = Ec_B$$

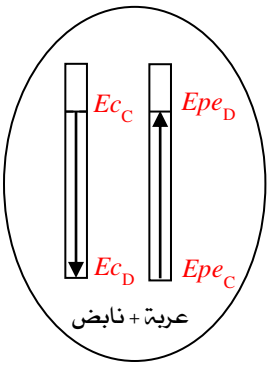


ب- (عربة + أرض) بين الموضعين A و B.

$$Epp_A + Ec_A = Epp_B + Ec_B$$

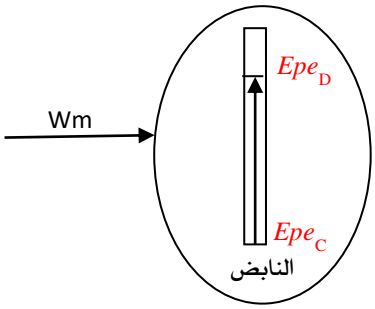


ج- (عربة + نابض) بين الموضعين C و D.



$$Epe_C + Ec_C = Epe_D + Ec_D$$

د- (نابض) بين الموضعين C و D.



$$Epe_C + Wm = Epe_D$$

5- ماذا تقول عن الجملة عربة بين الموضعين B و C؟

نقول عن الجملة أنها معزولة طاقويا فهي لا تتبادل طاقة مع الوسط الخارجي.

التمرين 06:

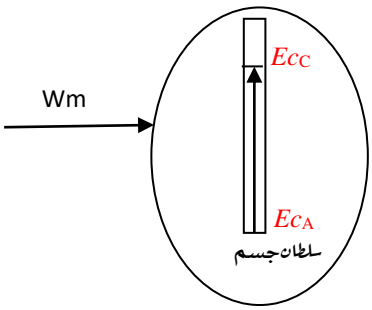
1- باعتبار الجملة (جسم) ثم (جسم+ أرض):

1- تحديد أشكال طاقة الجملة في المواضع A; B; C) C لحظة سقوط الجسم على الأرض).

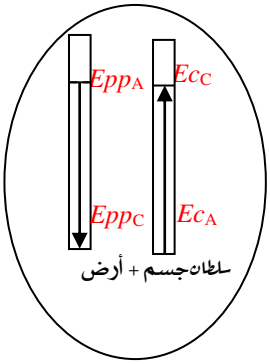
	A	B	C
جسم	/	Ec	Ec
جسم + أرض	Epp	Epp+Ec	Ec

2- مثل الحصيلة الطاقوية باعتبار كل جملة بين الموضعين A و C.

الجملة: (جسم):



الجملة (جسم+أرض):



أ) بعد سقوط الجسم وسكونه بالنسبة للأرض أين تذهب طاقته؟

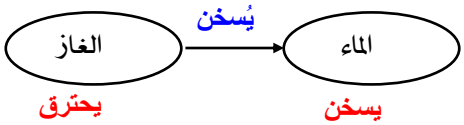
بعد سقوط الجسم وسكونه بالنسبة للأرض تذهب طاقته نحو الأرض.

التمرين 07 :

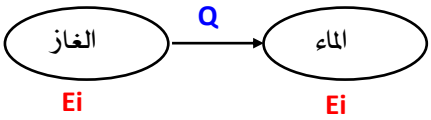
نضع إناء به ماء فوق موقد متصل بقارورة غاز.

1- مثل السلسلة الوظيفية والطاقوية لهذا التركيب.

تذكير: السلسلة الوظيفية :



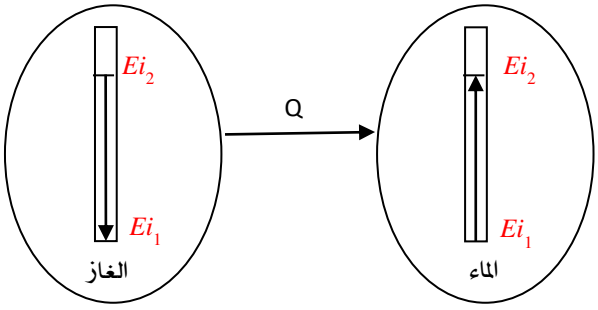
السلسلة الطاقوية:



2- التذكير بمبدأ انحفاظ الطاقة.

" الطاقة لا تستحدث ولا تزول ، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها فإن هذه الطاقة تكون بالضرورة قد أخذتها من جملة (أو جمل) أخرى أو قدمتها لها " .

3- تمثيل الحصيلة الطاقوية للتركيب.

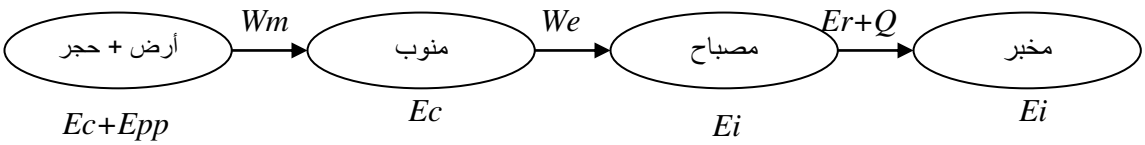


4- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة للجملة الماء.

- **الماء :**

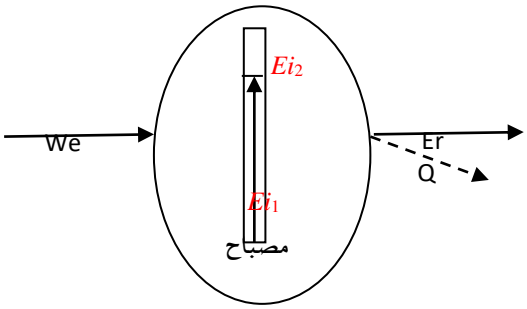
التمرين 08:

1- اكمال هذه السلسلة الطاقوية لهذا التركيب.

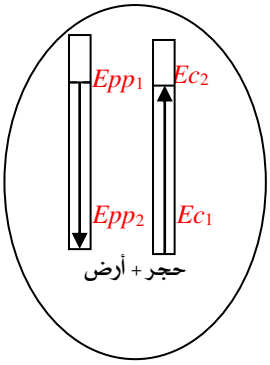


2- تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (حجر+أرض) والجملة (مصباح).

الجملة: (مصباح):



الجملة (حجر+أرض):



3- التذكير بمبدأ انحفاظ الطاقة وأكتب معادلة انحفاظ الطاقة لكل من الجمل السابقة.

" الطاقة لا تستحدث ولا تزول ، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها فإن هذه الطاقة تكون بالضرورة قد أخذتها من جملة (أو جمل) أخرى أو قدمتها لها " .

معادلات انحفاظ الطاقة:

- **أرض + حجر:** $Ec_1 + Epp_1 - Wm = Ec_2 + Epp_2$
- **منوب :** $Ec_1 + Wm - We = Ec_2$
- **مصباح :** $Ei_1 + We - (Er + Q) = Ei_2$
- **مخبر:** $Ei_1 + (Er + Q) = Ei_2$

4- إذا كانت قيمة الطاقة المحولة من طرف المنوب إلى المصباح في ظرف نصف ساعة هي 135 kJ.

أ)- حساب استطاعة التحويل للمصباح.

$$P = \frac{E}{} = \frac{135 \times 10^3}{} = 75W$$

الحراري.

الطاقة المفيدة هي التي تكون على شكل إضاءة (إشعاع Er) أما الطاقة الطاقة غير المفيدة فهي التي تكون على شكل حرارة (ارتفاع درجة حرارة المصباح Q) والطاقة الكلية المحولة هي مجموعهما أي: Q+Er=135 kJ ومنه قيمة التحويل الحراري هي: $Q = 135 - Er = 135 - 98 = 37\ kJ$

5- نفرض أن المنوب يتوقف عن الدوران فجأة، هل يتوقف المصباح عن الإنارة؟ علل.

نعم يتوقف المصباح عن الإنارة لأنه يتوقف الامداد بالطاقة.

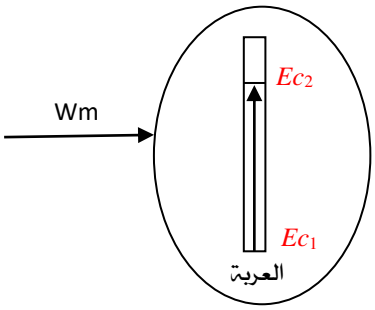
التمرين 09:

تنطلق سيارة بدون سرعة ابتدائية وتحت تأثير قوّة محركة تصل سرعتها الى قيمتها القصوى:

1- اعطاء السلسلة الطاقوية للجملة :محرك - عجلة - سيارة.



2- تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة سيارة.

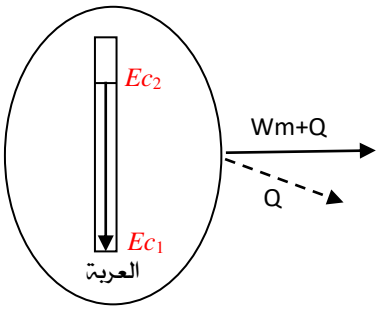


3- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة.

$$Ec_1 + Wm = Ec_2$$

فجأة لوجود عائق يفرمل السائق فتتوقف السيارة تماما عن الحركة علما أن المحرك يتوقف عن الدوران:

1- تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة سيارة.



2- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة.

$$Ec_1 - (Wm + Q) = Ec_2$$

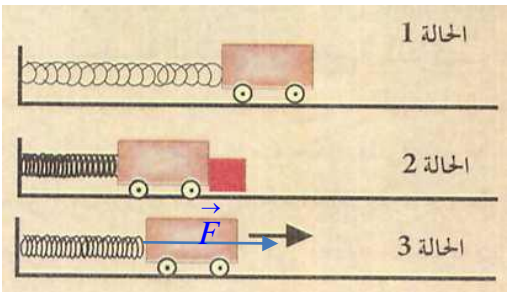
التمرين 10:

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

1- هل تكتسب العربة طاقة في الحالة 2؟ **لا، لأنها ساكنة.**

2- هل تكتسب العربة طاقة في الحالة 3؟ نعم، طاقة حركية تتعلق بكتلة العربة وسرعتها.
اكتسبتها من دفع النابض لها فحول لها الطاقة الكامنة المرونية التي كانت مخزنة فيه.

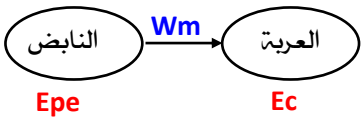
3- هل يملك النابض طاقة في الحالة 2؟ نعم، طاقة كامنة مرونية، تتعلق بانضغاط النابض وطبيعته.
اكتسبها من دفعنا له أي انضغاط النابض.



4- هل يطبق النابض قوة على العربة في الحالة 3؟ نعم
التمثيل على الشكل.

5- نمط تحويل الطاقة من النابض إلى العربة في هذه الحالة هو تحويل ميكانيكي لوجود قوى.

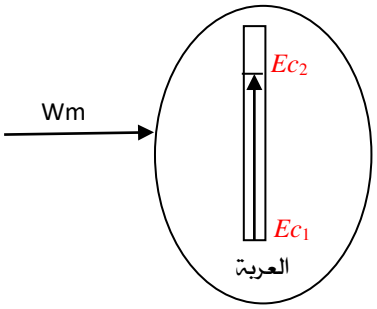
6- تمثيل السلسة الطاقوية للتركيب.



7- تصبح الطاقة الكامنة المرونية للنابض معدومة في الموضع الذي يصبح فيه النابض بطوله الأصلي.

8- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (عربة) بين موضعي الحالة 2 و الحالة 3.

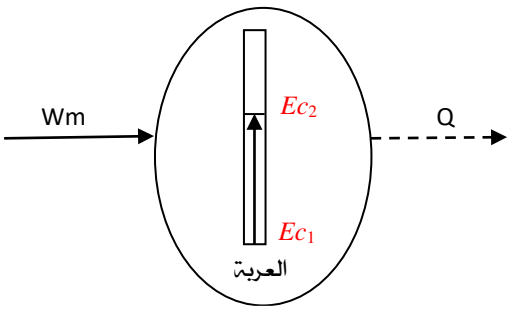
أ)- في حالة إهمال الإحتكاكات.



معادلة انحفاظ الطاقة:

- **العربة :** $Ec_1 + Wm = Ec_2$

ب)- في حالة وجود إحتكاكات.

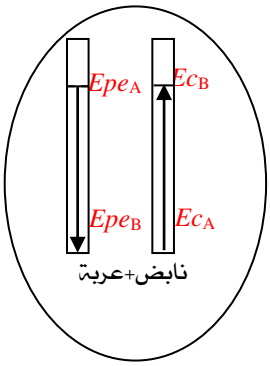


معادلة انحفاظ الطاقة:

- **العربة**

9- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (عربة + نابض)

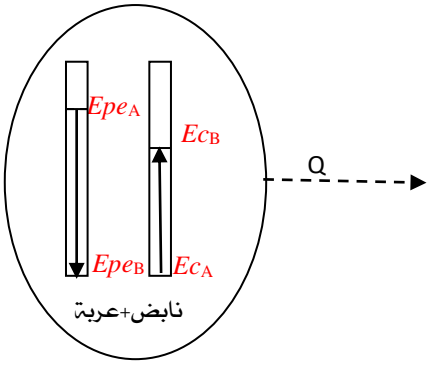
أ)- في حالة إهمال الإحتكاكات.



معادلة انحفاظ الطاقة:

- **نابض+عربة :** $Ec_1 + Epe_1 = Ec_2 + Epe_2$

ب)- في حالة وجود إحتكاكات.



معادلة انحفاظ الطاقة:

- **نابض+عربة :** $Ec_1 + Epe_1 - Q = Ec_2 + Epe_2$

10- كتابة معادلة إنحفاظ الطاقة للجمل السابقة في كل الحالات. انظر سابقا

التمرين 11 :

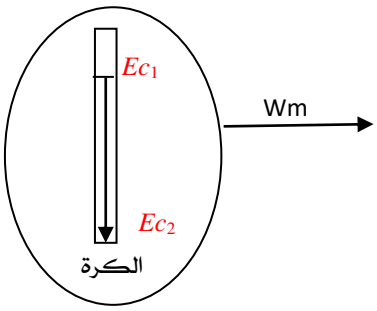
1- في مرحلة صعود الكرة:

أ- المنحنى البياني الموافق لشكل الطاقة في هذه المرحلةهو البيان -2- للطاقة الحركية والمنحنى -3- للطاقة الكامنة الثقالية.

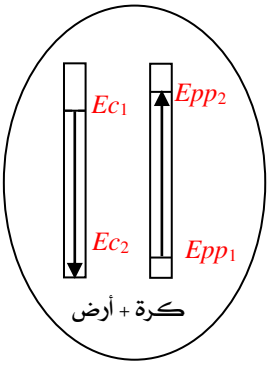
ب- نمط التحويل الحادث في هذه المرحلة هو تحويل ميكلانيكي لوجود قوى.

ج- تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة كرة ثم للجملة (كرة+ أرض).

الجملة (كرة) خلال مرحلة الصعود:



الجملة (كرة+أرض) خلال مرحلة الصعود:



د- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة لكل جملة من الجمل السابقة.

- كرة: $Ec_1 - Wm = Ec_2$
- كرة + أرض : $Ec_1 + Epp_1 = Ec_2 + Epp_2$

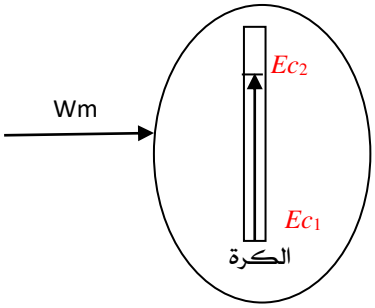
2- في مرحلة نزول الكرة: أجب على نفس الأسئلة السابقة.

أ) المنحنى بياني الموافق لشكل الطاقة في هذه المرحلة هو المنحنى -1- للطاقة الحركية والمنحنى -4- للطاقة الكامنة الثقالية.

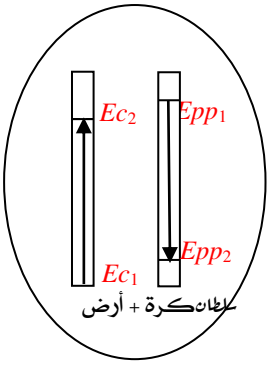
ب) نمط التحويل الحادث في هذه المرحلة هو تحويل ميكلانيكي لوجود قوى.

ت) تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة كرة ثم للجملة (كرة+ أرض).

الجملة (كرة) خلال مرحلة النزول:



الجملة (كرة+أرض) خلال مرحلة النزول:



ث) اكتب معادلة انحفاظ الطاقة لكل جملة من الجمل السابقة.

- كرة: $Ec_1 + Wm = Ec_2$
- كرة + أرض : $Ec_1 + Epp_1 = Ec_2 + Epp_2$