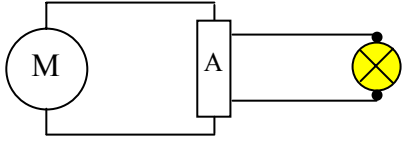


مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها

GUEZOURI A. Lycée Maraval – Oran

حلول تمارين الكتاب المدرسي

01



في التركيب : M : محرك ، A : منوّب . أفعال الأداء : يُدَوِّر - يُغْذِّي
السلسلة الوظيفية :

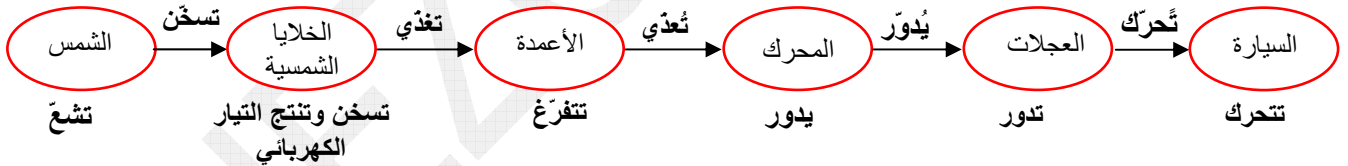


02



03

- سيارة تتحرك بواسطة خلايا شمسية : التركيب عبارة عن لوحة للخلايا الشمسية منتصبية فوق سطح السيارة .

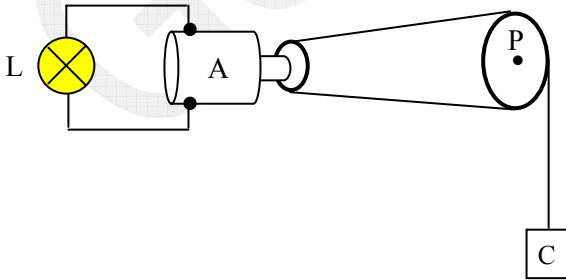


- اشتعال مصباح باستعمال منوّب وجسم يسقط :

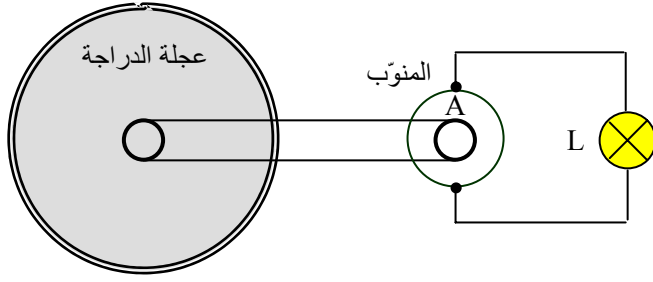
نثّبت نهاية خيط على أحد مجريي بكرة P ، ثم نلفّ جزءا منه عليها ونعلق في نهايته الأخرى جسما C . يمرّ على المجري الثاني سير (Courroie) يشمل محور المنوّب A .

لما ينزل الجسم تدور البكرة وتدور معها المنوّب ، فيقوم هذا الأخير بتغذية المصباح .

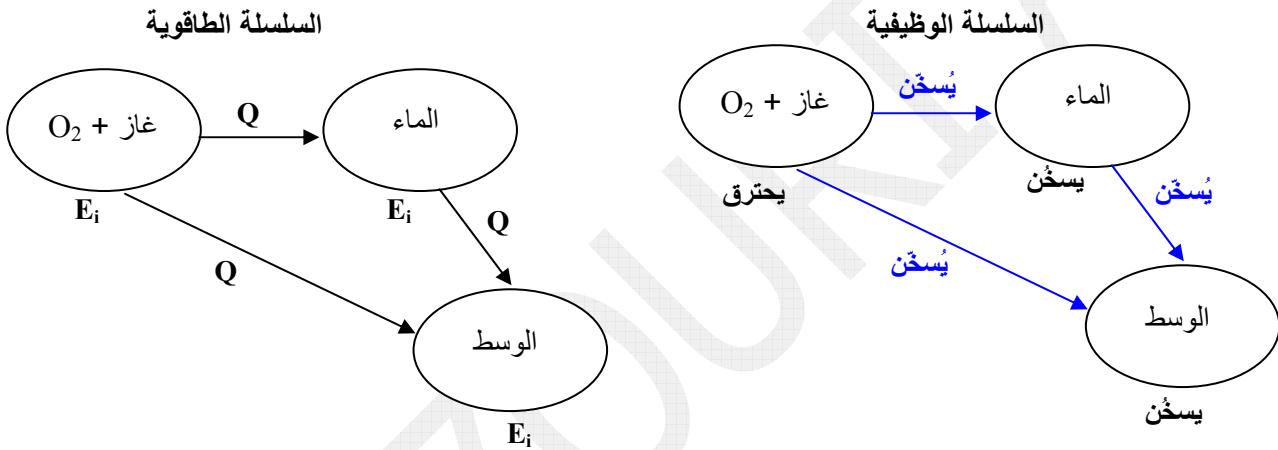
السلسلة الوظيفية :



- اشتعال مصباح باستعمال منوّب وعجلة درّاجة :



ملاحظة : نهمل الحرارة المنتشرة من المنوّب عند دورانه والتي تنتقل للوسط الخارجي . في حالة عدم إهمالها نضيف فعل أداء من المنوّب إلى الوسط الخارجي .



04

05 ارجع للدرس .

06 (نقول : لدينا تركيب ، وليس تركيباً)



2 - يمثل هذا التركيب المولد الذي يشتغل بالمازوت ، حيث تُستعمل هذه المولدات في المناطق المحرومة من الكهرباء .

يمكن إسقاط هذا التركيب على مبدأ اشتغال محرك بواسطة النمط GPL (سبير غاز) .

GPL : غاز البترول المميّع (Le Gaz de Pétrole Liquéfié) : هو مزيج مضغوط من البروبان (C₃H₈) والبيوتان (C₄H₁₀) ، يمرّ إلى المحرك فيصبح تحت الضغط الجوي ، ثم يحترق مع ثنائي الأوكسجين الناتج من الهواء ، ويعطي غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء . يضغط هذا الغاز على مكابس المحرك فيدور .

يمكن كذلك إسقاطه على محرك ذي أربعة أزمنة ، بحيث الغاز المحترق مع الأوكسجين هو بخار البنزين بعد خروجه من المفحّم واشتعاله مع الأوكسجين بجوار الشموع .

07

- الرياح عند هبوبها : طاقة حركية
- الماء في السد : طاقة كامنة ثقالية
- ماء ساخن : طاقة داخلية
- ماء دافئ : طاقة داخلية
- نابض مضغوط : طاقة كامنة مرونية
- بنزين + هواء : طاقة داخلية (عند احتراق المزيج)
- بطارية : طاقة داخلية

08

استعمال مضخة لرفع الماء إلى خزان فوق سطح العمارة ، أي تحويل الطاقة الحركية للماء إلى طاقة كامنة يكتسبها الماء في الخزان بفعل ارتفاعه عن سطح الأرض . ابحث لإيجاد أمثلة أخرى ...

09



للمريد ...

عندما نثبت النقطة A ونسحب النقطة B تقترب حلقات النابض الحلزوني إلى بعضها ، وبالتالي يكتسب طاقة كامنة مرونية والتي تتحول إلى طاقة حركية في العجلة عندما نحرر النقطة B. المفتاح الموجود على ظهر العربة يقوم بسحب النقطة B عندما ندوره .



10

بطارية تغذي مصباحا . هناك أمثلة أخرى ، مثل كأس مملوء بالماء الساخن ...



11

1 - تأتي الطاقة من الشمس للأرض .

2 - نمط التحويل : بالإشعاع

3 - تتحول الطاقة الداخلية للشمس بواسطة الإشعاع المرئي وفوق البنفسجي إلى الأرض على شكل طاقة داخلية ، فتأخذ منها الأرض ما تحتاجه وترجع جزءا للفضاء بواسطة إشعاع تحت الأحمر .

4 - الأرض ليست جملة معزولة طاقياً لأنها تتبادل الطاقة مع الوسط الخارجي . (الكون جملة معزولة)

12

عند حدوث عملية التبادل الحراري بين مادتين في وسط معزول ، فإن كمية الحرارة المكتسبة تكون
(د) مساوية لكمية الحرارة المفقودة .

13

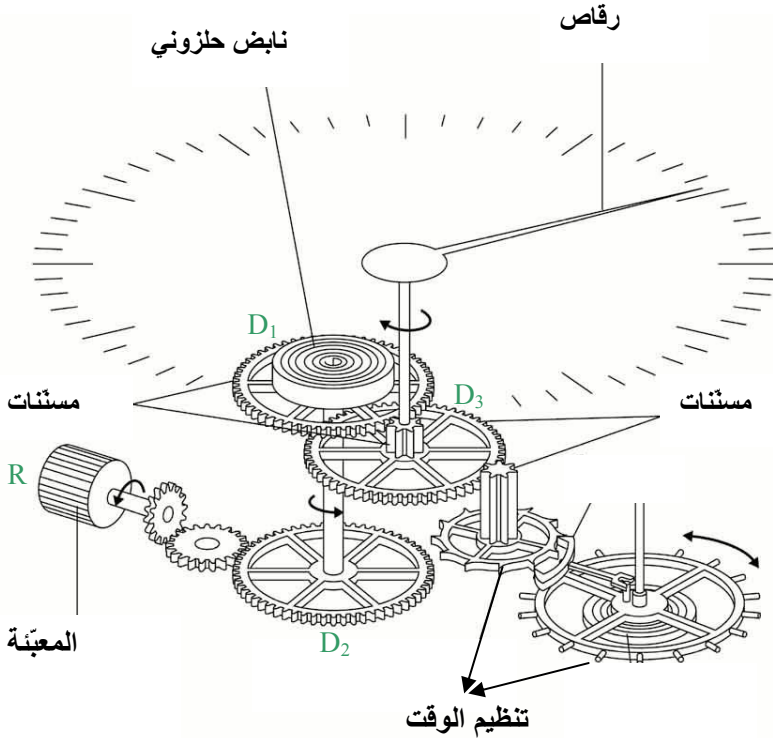
من أجل تشغيل ساعة ميكانيكية نحتاج إلى طاقة خارجية .

توجد هذه الطاقة في نابض حلزوني ملفوف على محور القرصين المسننين D_1 و D_2 .
تُعطى الطاقة يدويا للنابض الحلزوني بواسطة المعبئة R ، وتُخزّن فيه على شكل طاقة كامنة مرونية .

تتشغل الساعة عندما يشرع النابض في التمدد (ابتعاد الحلقات عن بعضها) ، بحيث يدور

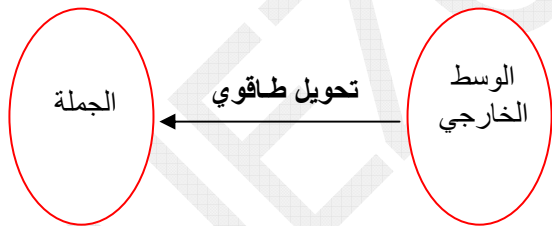
القرص D_1 ، ويقوم هذا الأخير بواسطة المسننات الموجودة على محور D_3 بتدوير رفاص الساعة .

تتحول الطاقة الحركية للمعبئة R إلى طاقة كامنة مرونية في النابض ، ثم إلى طاقة حركية للرفاص ..
ونفس المبدأ بالنسبة لرقاصي الدقائق والثواني .



14

نلاحظ أن الجملة تأخذ الطاقة من الوسط الخارجي (اتجاه السهم) .
مثال على هذا ، بعض التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة .



15

قبل نزول الماء ، كان يخزّن طاقة كامنة ثقالية .
خلال نزول الماء ، كان يملك طاقة حركية كذلك .

نمط التحويل : ميكانيكي (أثناء النزول تزداد الطاقة الحركية وتتناقص الطاقة الكامنة الثقالية ، وذلك لتناقص الارتفاع)

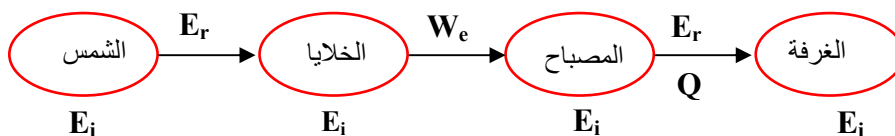
16

1 - الطاقة المخزنة في الشمس هي طاقة داخلية (بفعل التفاعلات الكيميائية والنوية الحاصلة داخلها)

2 - نمط تحويل الطاقة من الشمس إلى الخلايا : بواسطة الإشعاع .

3 - نمط تحويل الطاقة من المصباح إلى محيط الغرفة : حراري وبواسطة الإشعاع .

4 - السلسلة الطاقوية للتركيب :

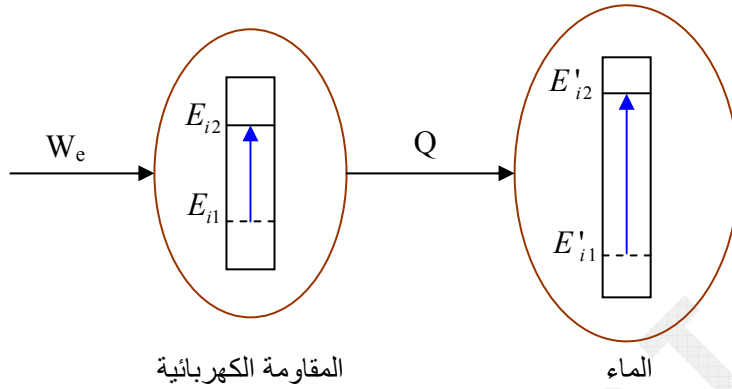


1 - يكتسب الماء طاقة داخلية (بفعل حركة جزيئات الماء)

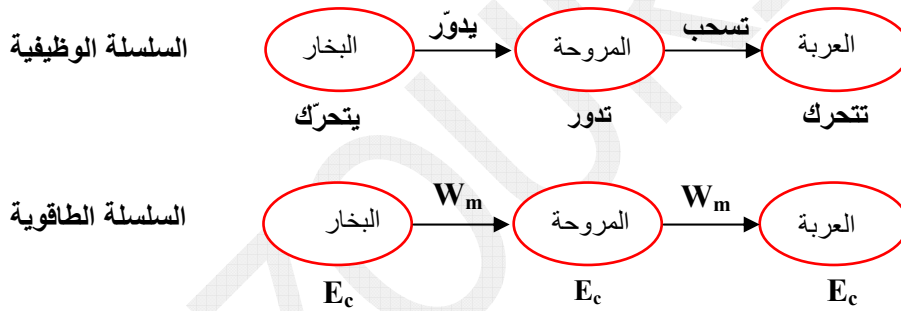
2 - نمط التحويل : حراري

3 - الحصيلة الطاقوية :

بواسطة تحويل كهربائي تستقبل المقاومة الكهربائية طاقة ، فترتفع طاقتها الداخلية ، لأن درجة حرارتها ارتفعت . عندما تستقرّ درجة حرارة المقاومة الكهربائية ، فإن كل الطاقة التي تستقبلها تُعطيها للماء بواسطة تحويل حراري .



- الشكل 1 :



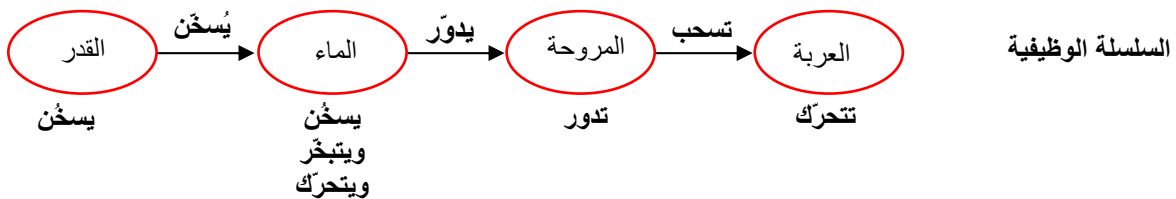
- الشكل 2 :

تصحيح إملائي : نقول : <<...تصبح السلسلتان >> لا نقول : <<... تصبح السلسلتين !! >>

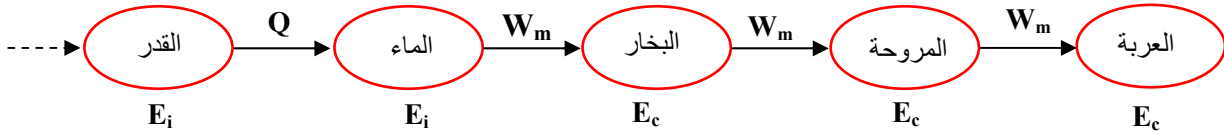
للمزيد ..

. لما يسخن الماء وتصل درجة حرارته إلى 100°C ، وتبقى هذه الدرجة ثابتة مهما كانت الطاقة التي يتلقاها الماء ، بشرط أن يكون هذا الأخير تحت الضغط الجوي .

الدور الذي يقوم به القدر (Cocotte minute) هو أنه يرفع ضغط الماء ، وذلك بعدم السماح للأبخرة المتشكلة مبكراً مغادرة السطح الحرّ للماء ، وبالتالي يمكن أن تصل درجة حرارة الماء إلى 115°C . فإذا فتحنا القدر فإن الماء السائل يتحول فجأة إلى بخار ، لأن الضغط في القدر يصبح مساوياً للضغط الجوي .

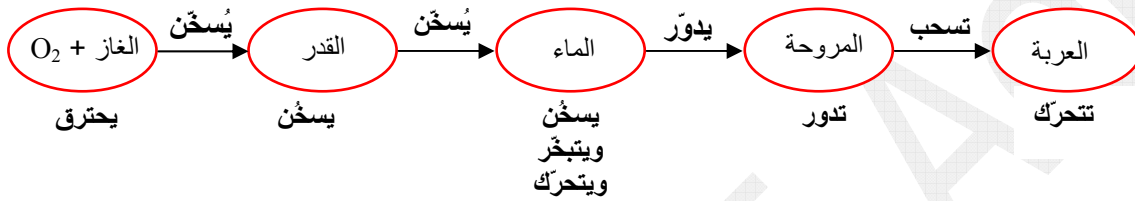


السلسلة الطاقوية

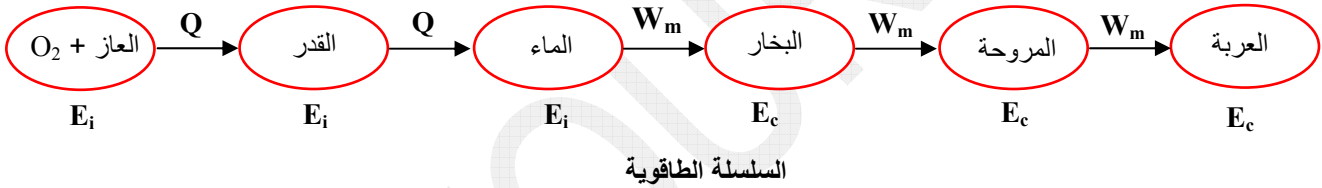


- الشكل 3 :

السلسلة الوظيفية



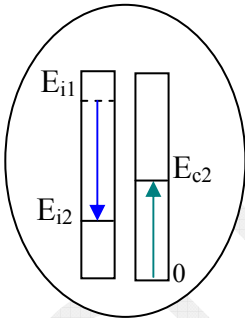
توضيح : تكتسب جزيئات الماء حرارة من القدر وتتحول إلى طاقة حركية يكتسبها بخار الماء فينطلق .



- الحصيلة الطاقوية الخاصة بالشكل - 3 :

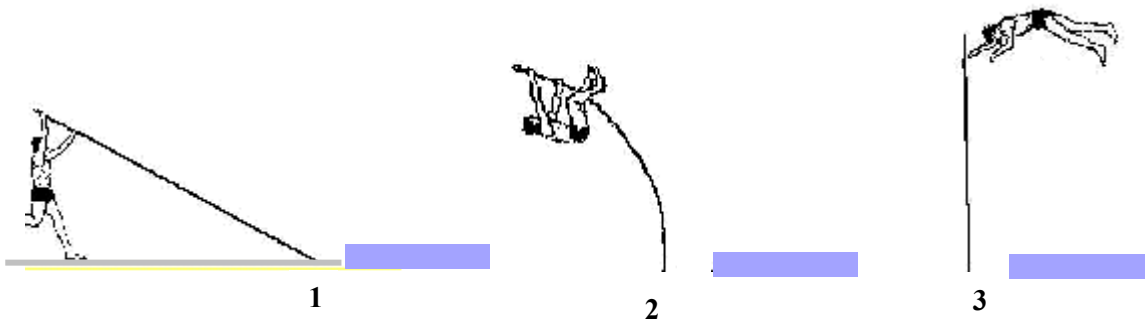
كل ما يحدث في هذه العملية هو استهلاك الغاز لتحريك العربة ، لذلك نختصر الحصيلة الطاقوية فيما يلي :

(العربة + المروحة + القدر + قارورة الغاز)



19

- 1 - يمكن لهذا المؤشر أن يقيس مقدار انضغاط النابض أو قوة التوتر في النابض أو الطاقة الكامنة المرورية المخزنة فيه ، وذلك حسب ما دُرّجت به الواجهة التي يتحرك عليها المؤشر . ويُعبّر عن الطاقة الحركية التي اكتسبتها .
- 2 - إذا لم يكن هناك ضياع في الطاقة ، أي عدم وجود الاحتكاك على مسار الجسم ، فإن الجهاز يعبر عن القوة التي دفع بها الشخصُ الجسمَ . (أي أن الطاقة التي يشير لها الجهاز تعبر عن الطاقة التي أنفقها الشخص ، وبالتالي القوة التي دفع بها الجسمُ)
- 3 - في حالة عدم وجود الاحتكاك فإن الطاقة الحركية للجسم تتحوّل كلها إلى طاقة كامنة مرورية في النابض .



- أشكال الطاقة : حركية ، كامنة ثقالية ، كامنة مرونية (في الزانة)

- أنماط التحويل : ميكانيكية

- الجملة : (رياضي + زانة + أرض)

- المراحل :

1 - الركض : يكتسب الرياضي طاقة حركية بفعل الركض المتسارع .

2 - تقوَس الزانة : تتحوّل الطاقة الحركية التي اكتسبها الرياضي إلى طاقة كامنة مرونية في الزانة وطاقة كامنة ثقالية .

3 - رجوع الزانة لطبيعتها : تتحول الطاقة الكامنة المرونية إلى طاقة حركية من أجل رفع الرياضي وأثناء الصعود تتحول الحركية

إلى كامنة ثقالية ، بحيث تنعدم الحركية عندما يكون الرياضي في أعلى نقطة .

4 - سقوط الرياضي : تتحوّل الكامنة الثقالية إلى حركية ، بحيث تكون للرياضي أكبر طاقة حركية عندما يلامس البساط ، وتتحوّل

هذه الطاقة الحركية إلى كامنة مرونية (تشوّه البساط الذي هو عبارة عن قطعة اسفنج سميكة) .

يحترق المزيج الغازي (بخار البنزين + ثنائي الأوكسجين) ، وينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء . يقوم الناتج بالضغط على المكابس فيشتغل المحرك فتدور العجلات وتحرك السيارة .



نعتبر الارتفاع معدوماً عند المستوي الأفقي .

- 1

الجملة (عربة) : طاقة حركية في B .

الجملة (نابض + عربة) : طاقة كامنة مرونية في C .

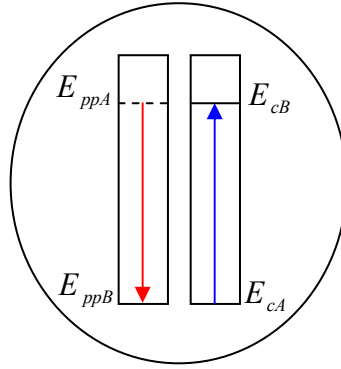
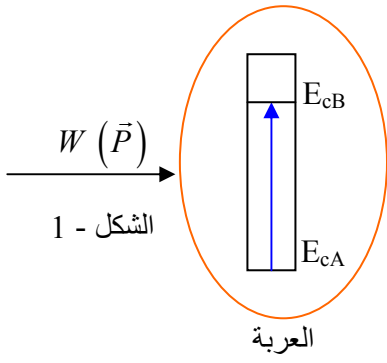
الجملة (عربة + أرض) : طاقة كامنة ثقالية في A وطاقة حركية في B .

الجملة (عربة + أرض + نابض) : طاقة كامنة ثقالية في A وطاقة حركية في B وطاقة كامنة مرونية في C .

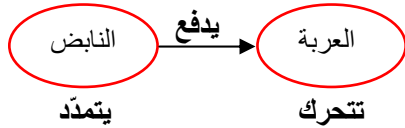
2 - الحصيلة الطاقوية بين A و B : بإهمال الاحتكاك .

الجملة (عربة) : بفعل ثقلها تتغير طاقتها الحركية من $E_{cA} = 0$ إلى E_{cB} ، وتكون بذلك الحصيلة الطاقوية كما يلي : (شكل 1- 1)

الجملة (عربة + أرض) : تتناقص الطاقة الكامنة للجملة وتزداد طاقتها الحركية (الشكل - 2) تمرن على الجمل الأخرى



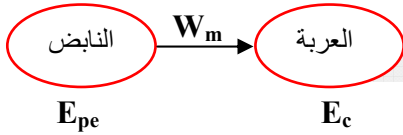
23



1 - السلسلة الوظيفية للتركيب :

2 - الطاقة الحركية للعربة في الحالة 2 معدومة لأن العربة ساكنة ، وإذا اعتبرنا طاقتها الكامنة معدومة (ارتفاعها عن سطح الأرض معدوم) ، فلا يكون للعربة طاقة في هذه الحالة .

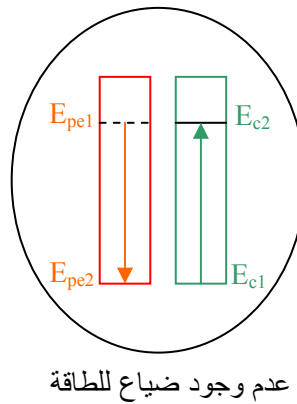
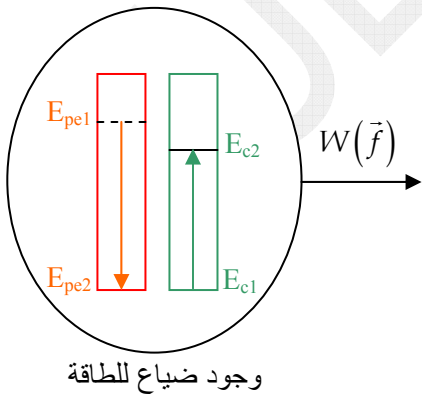
- 3 - في الحالة 3 تكتسب العربة طاقة حركية ، وتتعلق بسرعتها وكتلتها ، وهذه الطاقة اكتسبتها بفعل ضغط النابض .
- 4 - يملك النابض طاقة في الحالة 2 ، وهي طاقة كامنة مرونية ، وتتعلق بمقدار انضغاط النابض . اكتسب النابض هذه الطاقة من المجهود المبذول من أجل ضغطه .
- 5 - في الحالة 3 يطبق النابض قوة على العربة والدليل على ذلك هو حركتها .
- 6 - نمط تحويل الطاقة من النابض إلى العربة هو تحويل ميكانيكي نتيجة القوة التي يُطبّقها النابض على العربة .



7 - السلسلة الطاقوية للتركيب :

- 8 - تصبح الطاقة الكامنة المرونية للناض معدومة عندما يصبح طوله مساويا لطوله الطبيعي (أي غير منضغط وغير مستطال) .
- 9 - تصبح الطاقة الحركية للعربة مساوية للطاقة الكامنة المرونية التي كان يخزنها النابض في الحالة 2 (بفرض أنه لا يوجد احتكاك على مسار العربة) ، وذلك حسب مبدأ انحفاظ الطاقة .

10



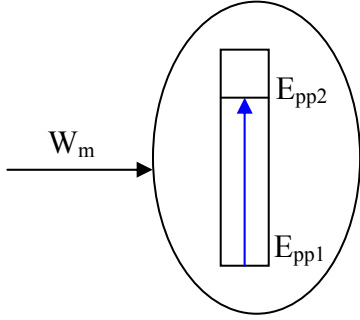
- 11 - معادلة انحفاظ الطاقة في الحالة 3 : $E_{pe1} + E_{c1} = E_{pe2} + E_{c2}$ (1) ولدينا $E_{c1} = 0$ ، لأن العربة كانت ساكنة (الحالة 2) .
- من العلاقة (1) نستنتج : $E_{c2} = E_{pe1} - E_{pe2}$ (2)

أي $E_{c2} = -\Delta E_p$ ، لأن $\Delta E_{pe} = E_{pe2} - E_{pe1}$ ، وهو التغير في الطاقة الكامنة المرورية للناض .
 12- للتحقق من السؤال 9 نقول أنه عندما يصبح طول الناض مساويا لطوله الطبيعي تكون $E_{pe2} = 0$ ، وبالتعويض في العلاقة (2) نجد : $E_{c2} = E_{pe1}$ ، أي أن كل الطاقة الكامنة المرورية التي كان يخزنها الناض تحولت إلى طاقة حركية .

24

1- في الحالة 1 (قبل رفع الأثقال) : الطاقة الحركية معدومة والطاقة الكامنة الثقالية معدومة (طبعا باعتبار الارتفاع معدوم على سطح الأرض) .

في الحالة 2 : الطاقة الحركية معدومة والطاقة الكامنة الثقالية لها قيمة معينة تتعلق بارتفاع الجسم المحمول عن سطح الأرض .



2- الطاقة المبذولة من طرف الرياضي تحولت إلى طاقة كامنة ثقالية .

3- الحصيلة الطاقوية :

4- معادلة انحفاظ الطاقة :

- الجملة (الجسم + الأرض) : $W_m = E_{pp2}$

- الجملة (الجسم) : $|W_m| = W(\bar{P})$

25

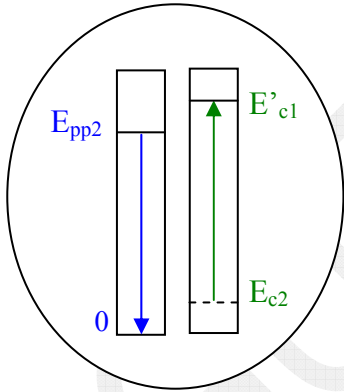
رياضة رمي الجلة :

1- أثناء دوران الرياضي يكتب طاقة حركية يقدّمها للجلة ، فتنطلق هذه الأخيرة وأثناء حركتها تتناقص طاقتها الحركية إلى أن تصبح أصغر ما يمكن في أقصى ارتفاع تصله ، وتكون عندئذ طاقتها الكامنة الثقالية أكبر ما يمكن . تشرع بعد ذلك الطاقة الحركية للجلة في التزايد ، وتكون لها أكبر قيمة عند وصولها لأرضية الميدان ، وتندم آنذاك طاقتها الكامنة .

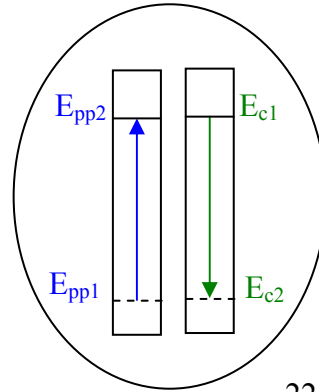
الطاقة الحركية التي تصل بها الجلة لأرضية الميدان تتحول إلى حرارة بفعل الصدم وعمل نتيجة الأثر الذي تتركه في الأرضية .

2- الحصيلة الطاقوية :

- الجملة (جلة + أرض)



أثناء النزول



أثناء الصعود

- الجملة (جلة) استعن بالتمرين 22

26

باعتبار الجملة (جسم + أرض) :

1- في الوضع A : طاقة كامنة ثقالية ، في الوضع B : طاقة حركية وكامنة ثقالية ،

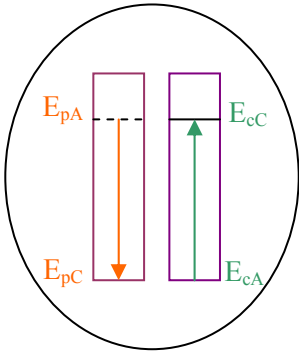
في الوضع C : طاقة حركية .

2- نمط تحويل الطاقة : تحويل ميكانيكي ، حيث بفعل قوة ثقل الجسم تتحول الطاقة الكامنة الثقالية إلى طاقة حركية .

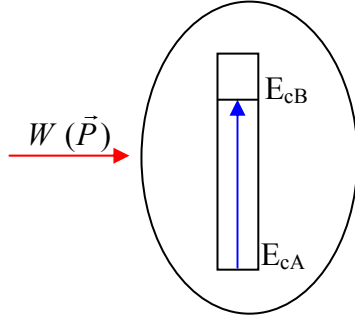
3- الحصيلة الطاقوية للجملة بين A و C :

$$E_{cB} + E_{ppB} = E_{ppA} : \text{معادلة انحفاظ الطاقة}$$

$$E_{cB} = E_{ppA} - E_{ppB} = -(E_{ppB} - E_{ppA}) = -\Delta E_{pp}$$



الجملة (جسم + أرض)



باعتبار الجملة (الجسم) :

1- الوضع B : طاقة حركية

الوضع C : طاقة حركية

3- الحصيلة الطاقوية

4- معادلة انحفاظ الطاقة

$$E_{cA} + W(\vec{P}) = E_{cB}$$

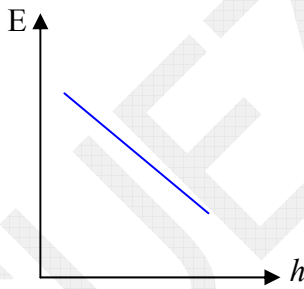
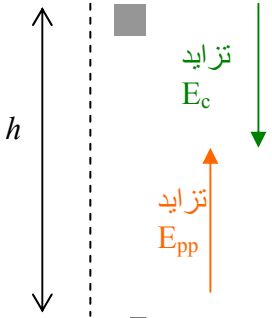
27

في البيان 3 نلاحظ أن الطاقة تزداد عندما يتناقص الارتفاع ، وهذا يتوافق مع الطاقة الحركية

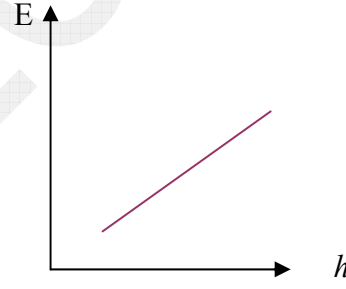
في البيان 2 نلاحظ أن الطاقة تزداد عندما يزداد الارتفاع ، وهذا يتوافق مع الطاقة الكامنة الثقالية

في البيان 1 نلاحظ أن الطاقة ثابتة مهما كان الارتفاع ، وهذا يتوافق مع مجموع الطاقين الحركية والكامنة

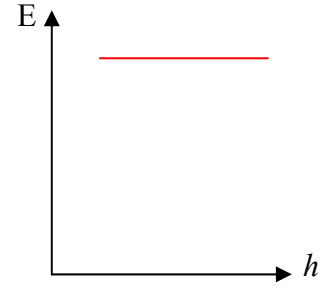
الثقالية ، ونستنتج من هذا أن الجملة (جسم + أرض) معزولة ، أي أن الطاقة محفوظة .



3



2



1