المستوى : السنة الثانية ثـانوي

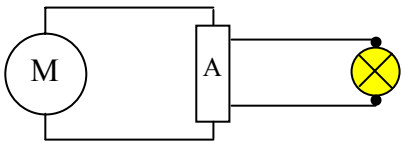
الوحدة **01** **مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها**

GUEZOURI A. Lycée Maraval – Oran

حلول تمارين الكتاب المدرسي

01

في التركيب : M : محرك ، A : منوّب . أفعال الأداء : يُدوّر - يُغذّي



السلسلة الوظيفية :

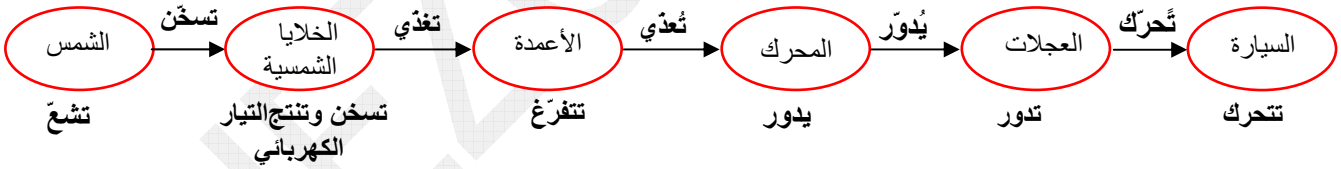


02



03

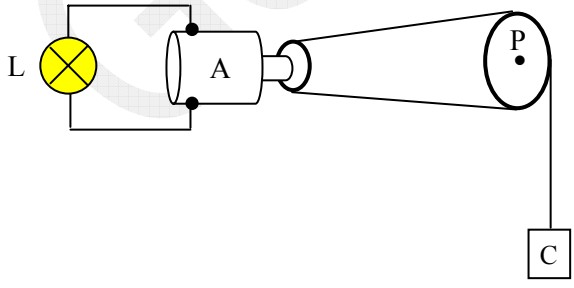
- **سيارة تتحرك بواسطة خلايا شمسية** : التركيب عبارة عن لوحة للخلايا الشمسية منتصبة فوق سطح السيارة .



- **اشتعال مصباح باستعمال منوّب وجسم يسقط :**

نثبّت نهاية خيط على أحد مجريي بكرة P ، ثم نلفّ جزءا منه عليها ونعلّق في نهايته الأخرى جسما C . يمرّ على المجرى الثاني سيْر (Courroie) يشمل محور المنوّب A .

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

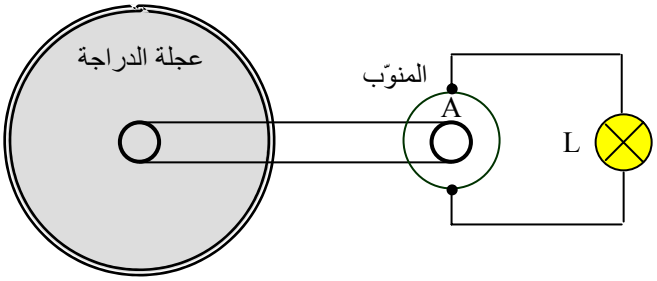


السلسلة الوظيفية :

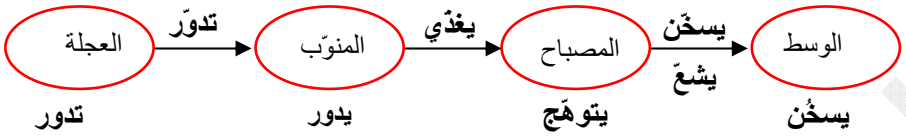


GUEZOURI Aek

- اشتعال مصباح باستعمال منوّب وعجلة درّاجة :



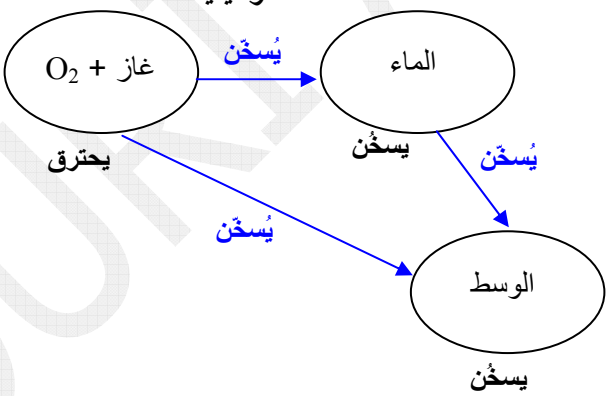
السلسلة الوظيفية :



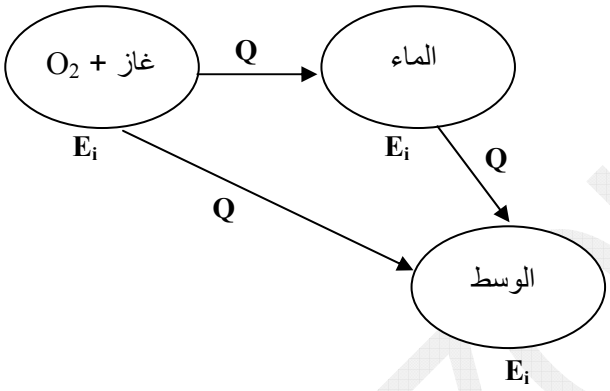
ملاحظة : نهمل الحرارة المنتشرة من المنوب عند دورانه والتي تنتقل للوسط الخارجي . في حالة عدم إهمالها نضيف فعل أداء من المنوب إلى الوسط الخارجي .

04

السلسلة الوظيفية



السلسلة الطاقوية



05 ارجع للدرس .

06 (نقول :لدينا تركيب ، وليس تركيبا)

1 -



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

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

GPL : غاز البترول المميّع (Le Gaz de Pétrole Liquéfié) : هو مزيج مضغوط من البروبان (C_3H_8) والبوتان (C_4H_{10}) ، يمرّ إلى المحرك فيصبح تحت الضغط الجوي ، ثم يحترق مع ثنائي الأكسجين النابع 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 .

GUEZOUNI Aek

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

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 خزّان 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



للمزيد ...

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 نحرّر النقطة B.

المفتاح الموجود على ظهر العربة يقوم بسحب النقطة B عندما ندوّره .



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 طاقويا لأنها تتبادل الطاقة مع الوسط الخارجي . (الكون جملة معزولة)

12

عند حدوث عملية التبادل الحراري بين مادّتين في وسط معزول ، فإن كمية الحرارة المكتسبة تكون

د) مساوية لكمية الحرارة المفقودة .

13

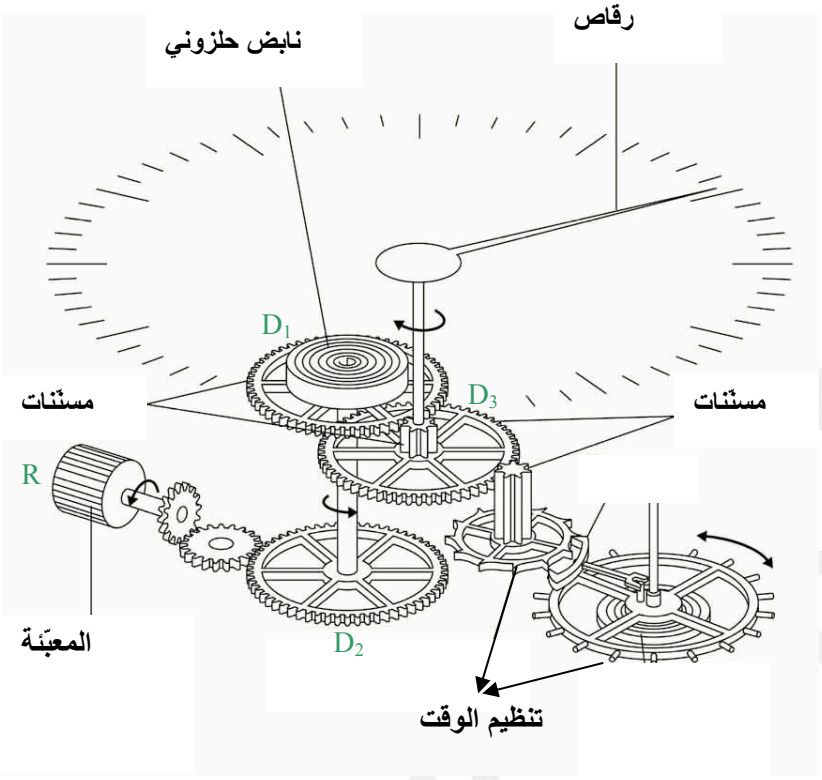
من أجل تشغيل ساعة ميكانيكية نحتاج إلى طاقة خارجية .

توجد هذه الطاقة في نابض حلزوني ملفوف على محور القرصين المسنّنين D_1 و D_2 .

تُعطى الطاقة يدويا للنابض الحلزوني بواسطة المعبّئة R ، وتتخزّن فيه على شكل طاقة كامنة مرونية .

تشتغل الساعة عندما يشرع النابض في التمدد (ابتعاد الحلقات عن بعضها) ، بحيث يدوّر القرص D_1 ، ويقوم هذا الأخير بواسطة المسننات الموجودة على محور D_3 بتدوير رقاص الساعة .

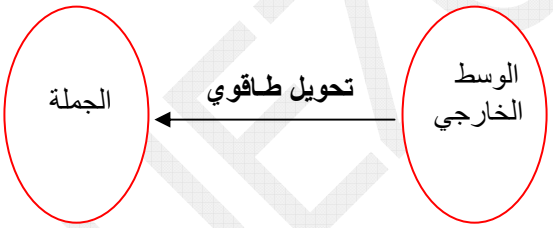
تتحول الطاقة الحركية للمعبّئة R إلى طاقة كامنة مرونية في النابض ، ثم إلى طاقة حركية للرقاص .. ونفس المبدأ بالنسبة لرقاصي الدقائق والثواني .



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)

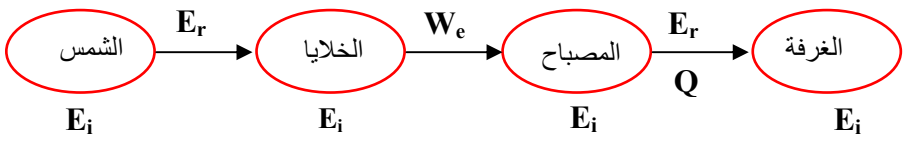
16

1 - الطاقة المخزّنة في الشمس هي طاقة داخلية (بفعل التفاعلات الكيميائية والنووية 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 :



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

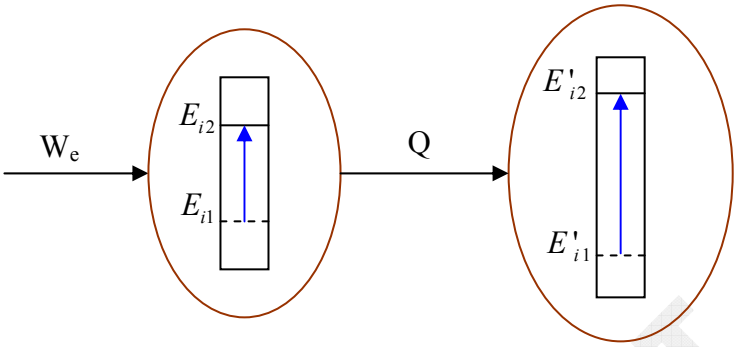
17

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

2 – نمط التحويل : حراري

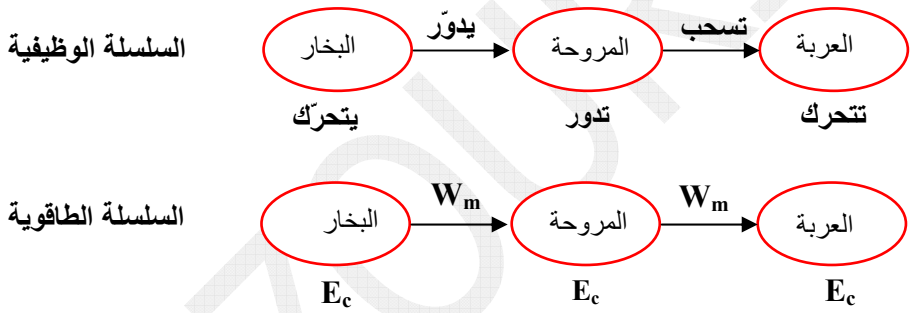
3 – الحصيلة الطاقوية :

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 .



18

- الشكل 1 :



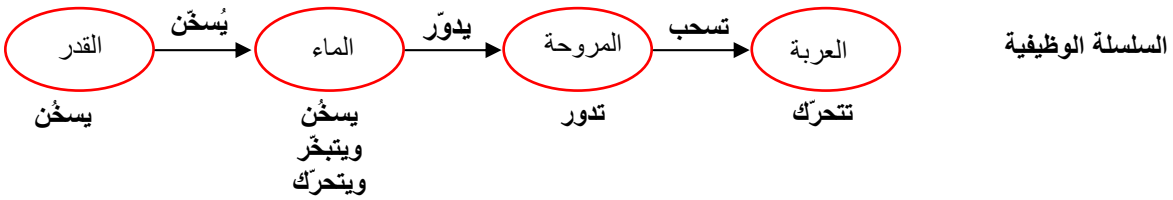
- الشكل 2 :

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

للمزيد ..

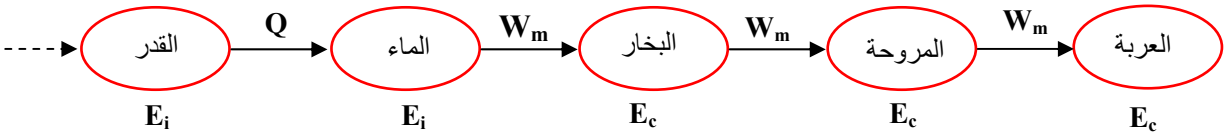
. لما يسخن الماء وتصل درجة حرارته إلى 100°C ، وتبقى هذه الدرجة ثابتة مهما كانت الطاقة التي يتلقاها الماء ، بشرط أن يكون هذا الأخير تحت الضغط الجوّي .

الدور الذي يقوم به القدر (Cocotte minute) هو أنه يرفع ضغط الماء ، وذلك بعدم السماح للأبخرة المتشكّلة مبكرا 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 مساويا للضغط الجوّي .



GUEZOURI Aek

السلسلة الطاقوية

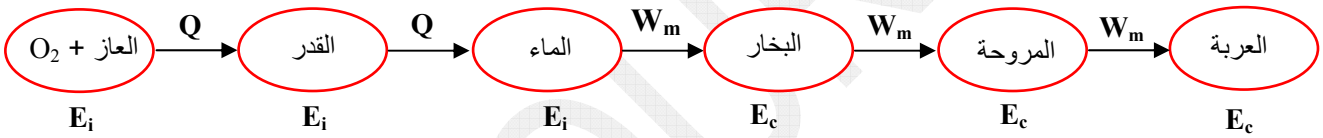


- الشكل 3 :

السلسلة الوظيفية

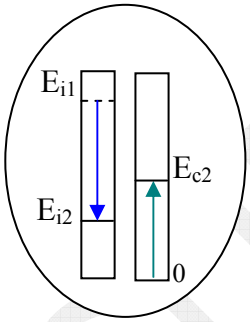


توضيح : تكتسب جزيئات الماء حرارة من القدر وتتحول إلى طاقة حركية يكتسبها بخار الماء فينطلق .



السلسلة الطاقوية

- 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

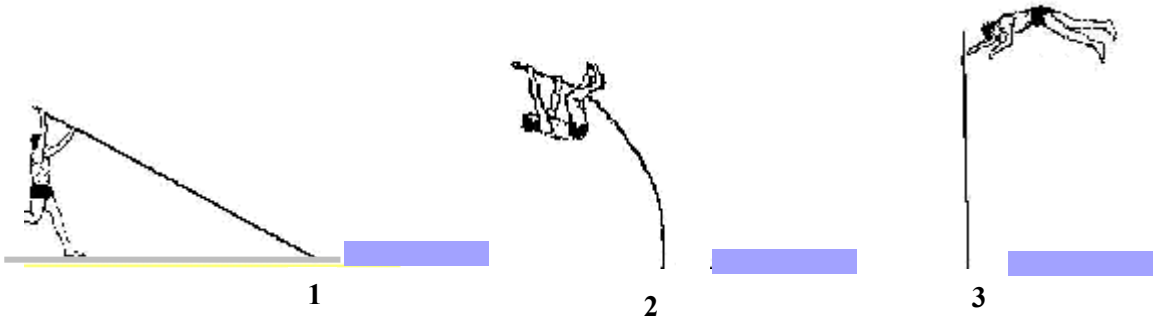
1 – يمكن لهذا المؤشر أن يقيس مقدار انضغاط النابض أو قوة التوتر في النابض أو الطاقة الكامنة المرونية المخزّنة فيه ، وذلك حسب ما دُرّجت به الواجهة التي يتحرّك عليها المؤشر . ويُعبّر عن الطاقة الحركية التي اكتسبتها .

2 – إذا لم يكن هناك ضياع في الطاقة ، أي عدم وجود الاحتكاك على مسار الجسم ، فإن الجهاز يعبّر عن القوة التي دفع بها الشخصُ الجسمَ . (أي أن الطاقة التي يشير لها الجهاز تعبّر عن الطاقة التي أنفقها الشخص ، وبالتالي القوة التي دَفع بها الجسمَ)

3 – في حالة عدم وجود الاحتكاك فإن الطاقة الحركية للجسم تتحوّل كلها إلى طاقة كامنة مرونية في النابض .

GUEZOURI AEK

20



- **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 - **تقوّس 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) .

21

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



22

نعتبر الارتفاع معدوما 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 .

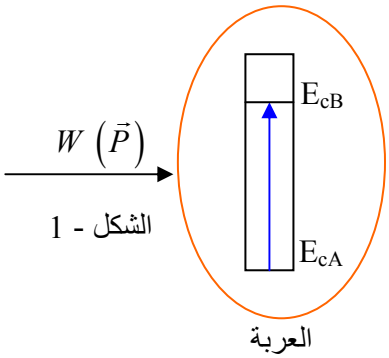
2 - الحصيلة الطاقوية بين A و B : بإهمال الاحتكاك .

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

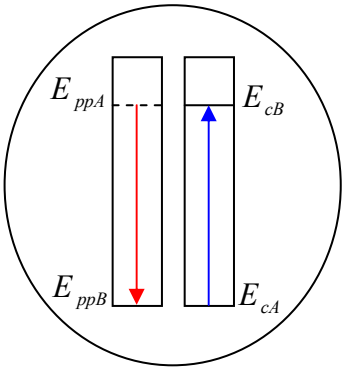
GUEZOURI AEK

الجملة (عربة + أرض) : تتناقص الطاقة الكامنة للجملة وتزداد طاقتها الحركية (الشكل – 2)

تمرّن على الجُمل الأخرى ....

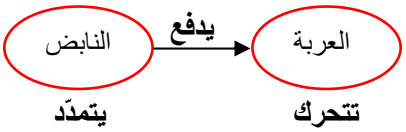


الشكل - 1



عربة + أرض

23



1 - السلسلة الوظيفية للتركيب :

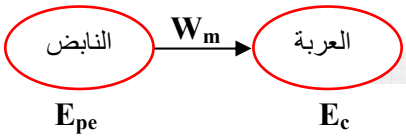
2 - الطاقة الحركية للعربة في الحالة 2 معدومة لأن العربة ساكنة ، وإذا اعتبرنا طاقتها الكامنة معدومة (ارتفاعها عن سطح الأرض معدوم) ، فلا يكون للعربة طاقة في هذه الحالة .

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 ، وتتعلّق بمقدار انضغاط النابض . اكتسب النابض هذه الطاقة من المجهود المبذول من أجل ضغطه .

5 – في الحالة 3 يطبّق 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 .

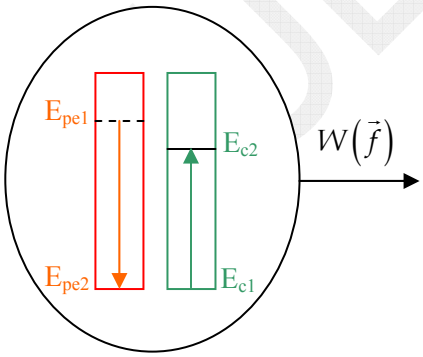


7 - السلسلة الطاقوية للتركيب :

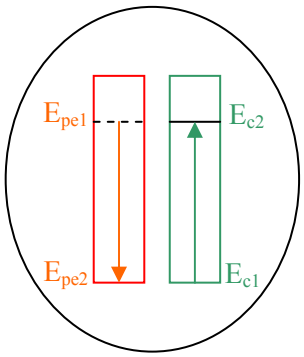
8 - تصبح الطاقة الكامنة المرونية للنابض معدومة عندما يصبح طوله مساويا لطوله الطبيعي (أي غير منضغط وغير مستطال) .

9 – تصبح الطاقة الحركية للعربة مساوية للطاقة الكامنة المرونية التي كان يخزّنها النابض في الحالة 2 (بفرض أنه لا يوجد احتكاك على مسار العربة) ، وذلك حسب مبدأ انحفاظ الطاقة .

10 -



وجود ضياع للطاقة



عدم وجود ضياع للطاقة

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)

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

أي $E_{c2} = -\Delta E_p$ ، لأن $\Delta E_{pe} = E_{pe2} - E_{pe1}$ ، وهو التغير في الطاقة الكامنة المرونية للنابض .

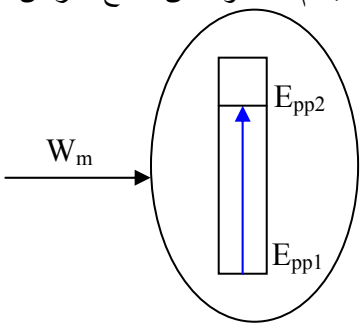
12- للتحقق من السؤال 9 نقول أنه عندما يصبح طول النابض مساويا لطوله الطبيعي تكون $E_{pe2} = 0$ ، وبالتعويض في العلاقة (2) نجد : $E_{c2} = E_{pe1}$ ، أي أن كل الطاقة الكامنة المرونية التي كان يخزّنها النابض تحولت إلى طاقة حركية .

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 معيّنة 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) : $|W_m| = W(\vec{P})$

25

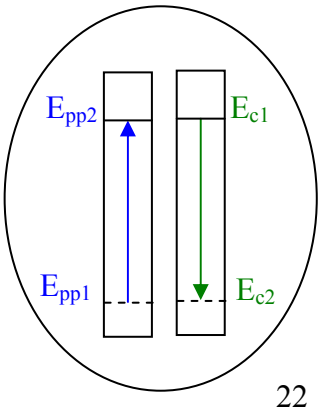
رياضة رمي الجلّة :

1 - أثناء دوران الرياضي يكتسب طاقة حركية يقدّمها للجلّة ، 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 للجلّة في التزايد ، وتكون لها أكبر قيمة عند وصولها لأرضية الميدان ، وتنعدم آنذاك طاقتها الكامنة .

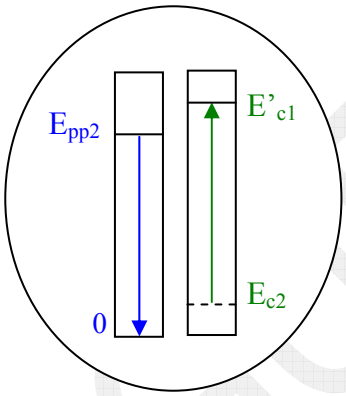
الطاقة الحركية التي تصل بها الجلة لأرضية الميدان تتحول إلى حرارة بفعل الصدم وعمل نتيجة الأثر الذي تتركه في الأرضية .

2 - الحصيلة الطاقوية :

- الجملة (جلّة + أرض)



أثناء الصعود



أثناء النزول

- الجملة (جلّة) 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 .

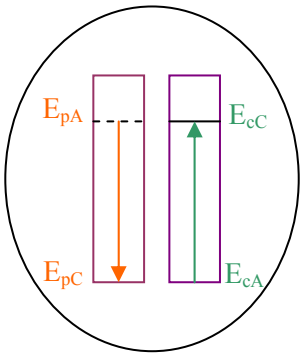
GUEZOURI Aek

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

3- الحصيلة الطاقوية للجملة بين A و C :

4 – معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{cB} + E_{ppB} = E_{ppA}$

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



الجملة (جسم + أرض)

باعتبار الجملة (الجسم) :

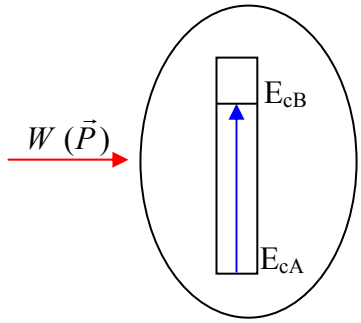
1 – الوضع B : طـاقة حركية

الوضع C : طاقة حركية

3 - الحصيلة الطاقوية

4 – معادلة انحفاظ الطاقة

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

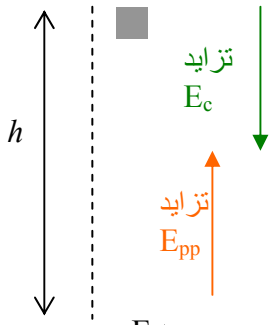


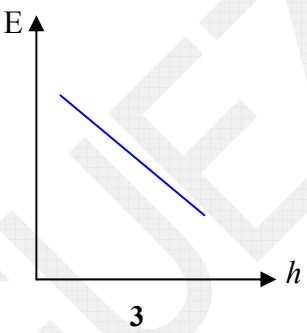
27

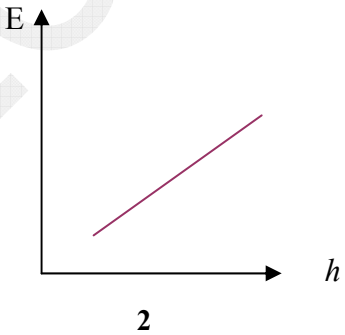
في البيـان 3 نلاحظ أن الطاقة تزداد عندما يتناقص الارتفاع ، وهذا يتوافق مع الطاقة الحركيّة

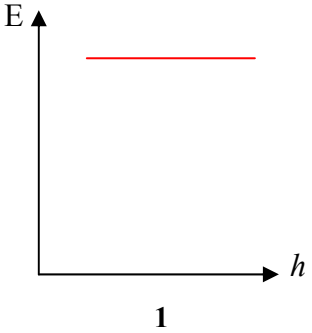
في البيـان 2 نلاحظ أن الطاقة تزداد عندما يزداد الارتفاع ، وهذا يتوافق مع الطاقة الكامنة الثقالية

في البيـان 1 نلاحظ أن الطاقة ثابتة مهما كان الارتفاع ، وهذا يتوافق مجموع الطاقتين الحركية والكامنة الثقالية ، ونستنتج من هذا أن الجملة (جسم + أرض) معزولة ، أي أن الطاقة محفوظة .









GUEZOURI Aek

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM