



النتائج : يتوقع من الطالب أن :

1. يوضح المقصود بالطاقة الميكانيكية
2. يحل مسائل متعلقة بالشغل و الطاقة .

الشغل و الطاقة



- ✚ يستخدم الإنسان مفهوم الشغل دلالةً على أدائه أنشطةً متنوعةً.
- ✚ يستمد الطاقة اللازمة لإنجاز أنشطته من الغذاء الذي يتناوله.
- ✚ الشغل و الطاقة مفهومان مترابطان، لهما في لغة العلم معاني محددة
- ✚ عندما أدفع سيارة ألعاب يجلس فيها أخي، و تتحرك مسافةً باتجاه القوة فإن قوة الدفع تبدل شغلاً على السيارة.

يحسب الشغل (W) بضرب القوة (F) في المسافة (S)، ويمكن التعبير عن الشغل بالرموز بالعلاقة الآتية:

$$W = F.S$$

عندما تقاس القوة بوحدة نيوتن (N) و المسافة بوحدة المتر (m) تكون وحدة الشغل ($N.m$) وتسمى الجول (J).

مثال: فإذا أثرت قوة مقدارها ($5N$) في جسم فحركته مسافة ($2m$) باتجاهها فإن الشغل الذي بذلته القوة على الجسم يحسب على النحو الآتي:

$$\begin{aligned} W &= F.S \\ W &= 5 \times 2 \\ &= 10J \end{aligned}$$



أ. في صلاح

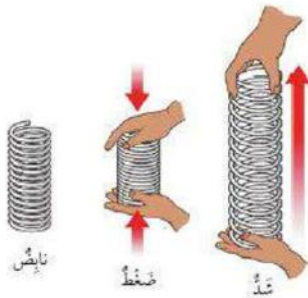
- ✦ يعد الشغل Work وسيلة لنقل الطاقة بين الأجسام.
- ✦ الشغل المبذول على السيارة ينقل إليها طاقةً حركيةً، و السيارة المتحركة يمكنها أن تدفع جسمًا يعترض طريقها؛ أي أن الطاقة التي نقلت إليها تمكنها من بذل شغل على جسم آخر.
- ✦ الطاقة : المقدرة على بدل الشغل، وتقاس بوحدة قياس الشغل نفسها، وهي الجول.

الطاقة الميكانيكية و تحولاتها

- ✓ **الطاقة الميكانيكية** : مجموع طاقة الجسم الحركية و طاقة وضعه.
- ✓ **الطاقة الحركية**: الطاقة التي تمتلكها الأجسام المتحركة، مثل الرياح والسيارات وغيرها.
- ✓ **طاقة الوضع** : طاقةً مخزنةً في الجسم، لها أشكالٌ مختلفةٌ.
- ✓ **طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية الأرضية** : الطاقة المخزنة في الجسم المرتفع عن سطح الأرض ؛ لأن الجسم اكتسبها نتيجة وضعه في مكانٍ معينٍ نسبةً إلى سطح الأرض.
- ✓ **طاقة وضع مرونية** : طاقةً تخزن في الأجسام المرنة عند شدّها أو ضغطها مثل النابض.

أمثلة على تحولات الطاقة الميكانيكية من شكل إلى آخر:

1. في أثناء سقوط كرة من السكون من ارتفاع معين نحو سطح الأرض تتحول **طاقة الوضع** المخزنة فيها تدريجيًا إلى **طاقة حركية**.
2. عندما أضغط بقدمي على **سطح الترامبولين** المرن فإن **طاقة وضع مرونية** تخزن فيه، وعندما أبدأ بالحركة إلى الأعلى تتحرر الطاقة المخزنة في النابض و تتحول إلى **طاقة حركية** تنتقل إلى جسمي، فأتمكن من القفز عاليًا في الهواء.



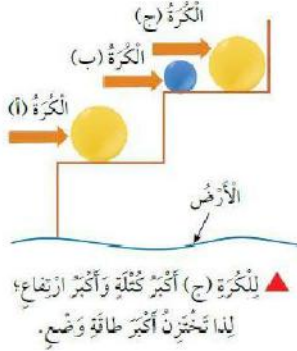
يخزن النابض طاقة وضع عند شدّه أو ضغطه.





العوامل التي يعتمد عليها مقدار طاقة الوضع و الطاقة الحركية

العوامل التي يعتمد عليها مقدار طاقة الوضع :



1. طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية تعتمد على :
أ- كتلة الجسم .

ب-ارتفاع الجسم الراسي عن سطح الأرض، وتزداد بازدياد أي منهما؛ لذا قد تخزن الكرات المرتفعة عن سطح الأرض مقادير مختلفة من الطاقة.

2. طاقة الوضع المرورية فترداد بزيادة شد الجسم المرن أو ضغطه، وتعتمد على شكل الجسم وخصائصه؛ فالنوابض والأربطة المطاطية تصنع بأشكال وحجوم ؛ مختلفة لتلائم الغرض الذي صممت من أجله.

العوامل التي يعتمد عليها مقدار الطاقة الحركية :

1. كتلة الجسم

2. سرعة الجسم ؛ إذ تزداد بزيادة أي منهما.

فمثلاً، في مدينة الألعاب الملاهي يزداد مقدار الطاقة الحركية التي يكتسبها جسمي بزيادة سرعة اللعبة، ويختلف مقدار طاقتي الحركية عن الطاقة الحركية للجالسين معي العربة نفسها بسبب اختلاف كتلتنا.



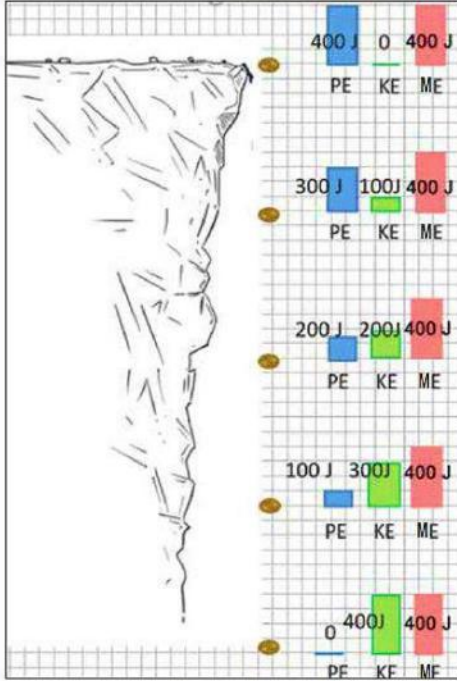


أ. في صلاح

حفظ الطاقة الميكانيكية

تحسب الطاقة الميكانيكية لجسم بإيجاد مجموع طاقته الحركية وطاقته وضعه؛ حيث يرمز للطاقة الميكانيكية بالرمز (ME) ولطاقة الوضع بالرمز (PE) و للطاقة الحركية بالرمز (KE).

بناءً على ذلك، تحسب الطاقة الميكانيكية بالعلاقة الآتية: $ME = PE + KE$.



حفظ الطاقة الميكانيكية. ▲

عندما يتحرك جسمٌ تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية فقط، يكون مقدار طاقته الميكانيكية محفوظاً.

فمثلاً، يتناقص مقدار طاقة الوضع المخزنة في الكرة الساقطة تحت تأثير قوة الجاذبية فقط، وفي المقابل تزداد طاقتها الحركية.

عند حساب الطاقة الميكانيكية للكرة عند مواقع مختلفة تبين أن النقصان في طاقة الوضع تقابله زيادةً مساويةً الطاقة الحركية، بحيث تبقى الطاقة الميكانيكية ثابتةً.

ماذا يصف مفهوم حفظ الطاقة الميكانيكية ؟

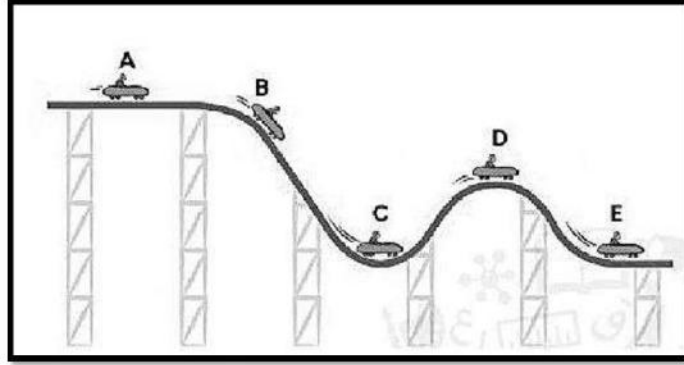
الحالة التي تتحول فيها الطاقة الميكانيكية من أحد أشكالها إلى الآخر، مع بقاء المجموع الكلي للطاقة الحركية و طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية ثابتاً.



أ. في صلاح

التدريبات

إذا علمت أن الطاقة الوضع للسيارة في النقطة (C) تساوي (50 J) والطاقة الحركية تساوي (60J) ، ادرس الشكل التالي ثم أجب عما يليه :



1. احسب مقدار الطاقة الميكانيكية للسيارة؟

.....
.....

2. في أي موقع تمتلك السيارة أكبر طاقة وضع ؟
3. إذا كانت طاقة الوضع في النقطة (D) تساوي (30J) ، احسب مقدار طاقتها الحركية ؟

.....
.....

4. في أي موقع تمتلك السيارة أكبر طاقة حركية ؟
5. ما العلاقة بين الطاقة الحركية و طاقة الوضع ؟
2. إذا أثرت قوة مقدارها (10N) في جسم فحركته مسافة (5m) باتجاهها ، احسب الشغل الذي بذلته القوة على الجسم ؟

.....
.....

1. إذا أثرت قوة مقدارها (10N) في جسم وكان الشغل الذي بذلته القوة على الجسم ي (30J) احسب المسافة التي قطعها الجسم ؟

.....
.....



أ. تي صلاح

أسئلة مراجعة الدرس صفحة (71)

السؤال الأول: الفكرة الرئيسة: ما المقصود بحفظ الطاقة الميكانيكية؟

.....

.....

السؤال الثاني: المفاهيم والمصطلحات أضع المفهوم المناسب في الفراغ:

(.....): المقدرة على بذل شغل.

(.....): الطاقة المخزنة في الجسم المرن عند شده أو ضغطه.

السؤال الثالث: التفكير الناقد: بعد الشغل وسيلة لنقل الطاقة إلى الجسم، أوضح العلاقة بين الشغل والطاقة في المثال الآتي: رفع صندوق من سطح الأرض ووضعه على الطاولة.

.....

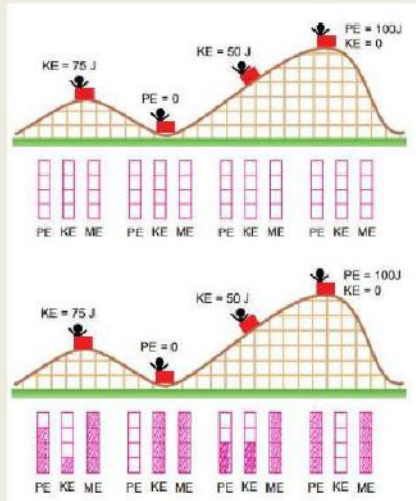
.....

السؤال الرابع:

أختار الإجابة الصحيحة، الكميتان اللتان لهما وحدة القياس نفسها، هما:

الشغل و الكتلة ب. الطاقة و الكتلة. ج- السرعة و الطاقة. د الشغل و الطاقة

العلوم مع الرياضيات



عربة صغيرة تنزلق على سطح أملس أظلل الجزء المناسب من كل عمود ليبدل على أشكال الطاقة المبينة في الشكل .



أ. في صلاح

اسم الدرس : الآلات البسيطة

ورقة عمل رقم (7)

اسم الوحدة : الشغل و الطاقة



النتائج : يتوقع من الطالب أن :

1. يوضح المقصود بالآلات البسيطة.
2. يوضح أهمية الآلات البسيطة .

الآلات البسيطة و أنواعها

الآلة البسيطة : بأنها أداة تعمل على تغيير مقدار القوة اللازمة لبدل الشغل أو اتجاهها أو الإثنين معاً وتكمن فائدة الآلة في أنها تجعل إنجاز الشغل أسهل.
تقسم الآلات البسيطة إلى أنواع رئيسة، منها:
1. المستوى المائل 2. الروافع 3. البكرة 4. العجلة 5. محور الدوران.



الرافعة : ساق تدور حول نقطة ثابتة تسمى نقطة الارتكاز.

المقاومة : وزن الحجر .

القوة المؤثرة : القوة اللازمة لتحريك الرافعة.

الفائدة الآلية : النسبة بين المقاومة إلى القوة المؤثرة .

مثلاً، عندما أستخدم الة فائدتها الآلية (2) :

هذا يعني أن الآلة تضاعف قوتي مرتين؛ لأنها تمكنتني من التغلب على مقاومة مقدارها ضعف القوة التي أبذلها.

المستوى المائل : سطح مستو أحد طرفيه مرتفع بالنسبة إلى الطرف الآخر.

أين يستخدم المستوى المائل ؟

في تطبيقات عدة، منها نقل الأجسام الثقيلة، مثل الأثاث إلى الشاحنة؛ فتحريك الأثاث على المستوى المائل أسهل من رفعه رأسياً.

مثال : رفع جسم وزته (300 N) رأسياً إلى ارتفاع (1m) يلزم قوة مقدارها (300N) فتبذل القوة شغلاً يحسب من العلاقة : $W = F .S = 300 \times 1 = 300 \text{ J}$



أ. في صلاح

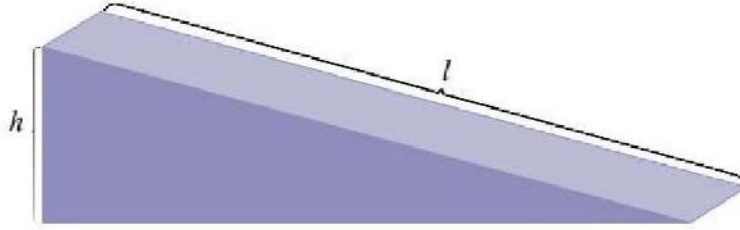
أما عند استخدام المستوى المائل لرفع الجسم إلى الارتفاع نفسه، فيمكن بذل الشغل نفسه عن طريق التأثير بقوة أقل في الجسم ولكن بتحريكه لمسافة أكبر فعند استخدام مستوى أملس طوله (3m)، ويهمل قوى الاحتكاك، فإن القوة اللازمة لدفع الجسم $= \frac{300}{3} = 100N$

$$F = \frac{W}{S}$$

كلما زاد طول المستوى قل مقدار القوة اللازمة لرفع الجسم إلى الارتفاع نفسه.

بإهمال قوى الاحتكاك، فإن الفائدة الآلية للمستوى المائل الأملس (المثالي) (IMA) يمكن حسابها بقسمة طول المستوى (l) على ارتفاعه (h)، ويعبر عنها بالعلاقة الآتية:

$$IMA = \frac{l}{h}$$



مثال

مُسْتَوَى مَائِلٌ أَمَلَسٌ طَوْلُهُ (1.5 m) وَارْتِفَاعُهُ (60 cm). أَحْسِبْ فَائِدَتَهُ الْآلِيَّةَ.

الحل:

أُعْبَرُ عَنْ طَوْلِ الْمُسْتَوَى وَارْتِفَاعِهِ بِالْوَحْدَةِ نَفْسِهَا، فَأُحَوِّلُ الطَّوْلَ مِنْ وَحْدَةِ (m) إِلَى (cm):

$$l = 1.5 \times 100 = 150 \text{ cm}$$

أَحْسِبُ الْفَائِدَةَ الْآلِيَّةَ بِاسْتِخْدَامِ الْعَلَاقَةِ:

$$IMA = \frac{l}{h}$$

$$IMA = \frac{150}{60} = 2.5$$



البكرة : عجلتها محيطها غائر، يلف حوله حبل أو سلك قوي، وهي قابلة للدوران حول محور، مثل النوع الموجود في سارية العلم.
ما مبدأ عمل البكرة الثابتة؟



تعمل البكرة الثابتة على تغير اتجاه القوة؛ إذ يربط الجسم المراد رفعه بأحد طرفي الحبل، ويسحب الطرف الآخر إلى الأسفل وميزة البكرة الثابتة أنها تغير اتجاه القوة؛ لأن شد الحبل إلى الأسفل أسهل من شده إلى الأعلى.

مثال:

بإهمال قوى الاحتكاك بين البكرة والحبل، فإن القوة اللازمة لرفع جسم وزنه (150N) إلى الأعلى تتطلب شد الحبل إلى الأسفل بقوة مقدارها (150 N). و ميزة البكرة الثابتة أنها تغير اتجاه القوة؛ لأن شد الحبل إلى الأسفل أسهل من شده إلى الأعلى.

العجلة و محور الدوران : عجلتها متصلة بعمود صلب يمر في مركزها، يدوران معاً في الإتجاه نفسه.
استخدامات العجلة والمحور الدوران :

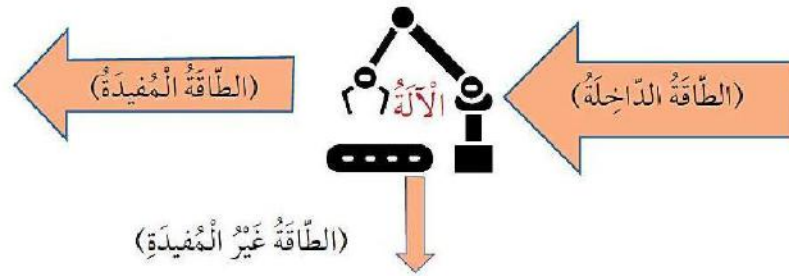
1. الدراجة الهوائية : يؤدي دوران المحور في الدراجة الهوائية إلى دوران العجلة، و لأن العجلة أكبر من المحور فإن دورانه لمسافة صغيرة يقابله دوران العجلة لمسافة كبيرة.
2. التروس مثال آخر على العجلة والمحور، وفيها تستخدم أقراص مسننة كي تنقل الحركة من قرص إلى آخر، مثل مسننات الساعة.



العجلة ومحور الدوران.

كفاءة الآلة

كي تعمل الآلة يجب بذل شغل عليها لتزويدها بالطاقة.



فسر : الآلة تحول الطاقة الداخلة إليها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة ؟ ليكون مفيدًا لإنجاز الشغل.

فسر : جزء من الطاقة الداخلة إلى الآلة يتحول إلى طاقة غير مفيدة، تظهر غالبًا على شكل طاقة حرارية. ؟ بسبب قوى الاحتكاك

فسر : لا توجد آلة مثالية كفاءتها 100% ؟ بسبب قوى الاحتكاك

متى توصف الآلة بأنها ذات كفاءة عالية ؟ عندما تحول الآلة معظم الطاقة الداخلة إلى طاقة مفيدة.



أ. في صلاح

تطوير وسائل لتقليل الاحتكاك :

1. بعض الآلات، مثل السيارات التي تعمل بالوقود، كفاءتها منخفضة فتعمل زيوت التشحيم على تقليل الاحتكاك بين أجزاء المحرك الداخلية .
2. شكل السيارات والطائرات الإنسيابي يقلل من قوة مقاومة الهواء .

▼ يُشكّل الزيت طبقة تعمل على تقليل الاحتكاك بين أجزاء محرك السيارة.

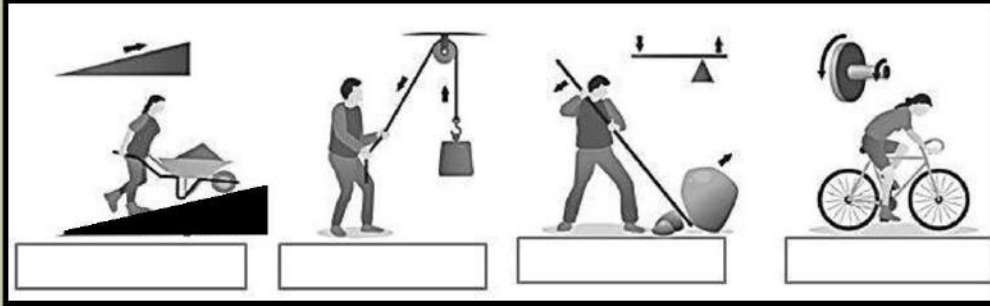




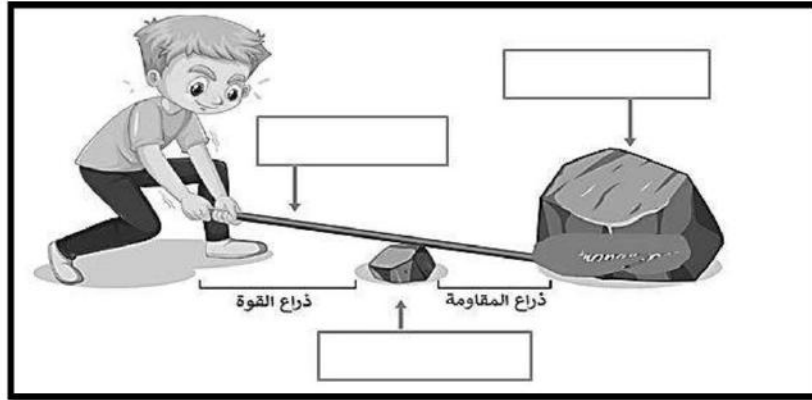
أ. في صلاح

التدريبات

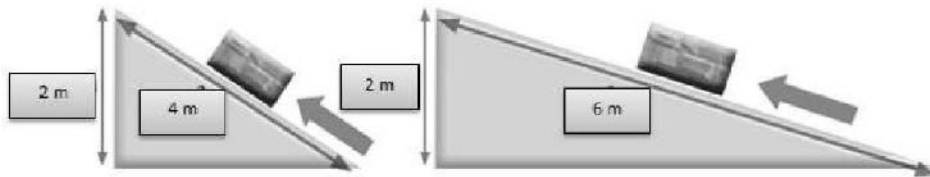
1. اكتب نوع الآلة البسيطة في الأشكال التالية :



2. حدد على الشكل العناصر الرئيسية في الرافعة :



3. يبين الشكل الآتي مستويين مائلين أملسين استخداما لرفع الجسم نفسه إلى الارتفاع نفسه.



احسب الفائدة الآلية لكل مستوى .

.....
.....
.....



أسئلة مراجعة الدرس صفحة (80)

السؤال الأول: الفكرة الرئيسية: ما فائدة استخدام الآلات البسيطة؟

السؤال الثاني: المفاهيم والمصطلحات أكتب المفهوم المناسب في الفراغ

(.....) : أداة تعمل على تغيير مقدار أو اتجاه القوة اللازمة لإنجاز الشغل.

(.....) : عجلة محيطها غائر يلف حوله حبل أو سلك قوي، وهي قابلة للدوران حول محور

السؤال الثالث: التفكير الناقد صمم طالب مستوى مائلاً، وحسب فائدته الآلية بقسمة طول المستوى على ارتفاعه. يتوقع الطالب أن الفائدة الفعلية أقل بقليل من القيمة المحسوبة، أوضح صحة هذا الرأي.

السؤال الرابع: أختار الإجابة الصحيحة العبارة الصحيحة التي تبين أهمية استخدام المستوى المائل في نقل الأجسام الثقيلة بدلاً من رفعها رأسياً، هي:

أ- نقصان القوة يقابله نقصان المسافة.

ب زيادة القوة يقابله زيادة المسافة.

ج- زيادة القوة يقابله نقصان المسافة.

د نقصان القوة يقابله زيادة المسافة.



أسئلة مراجعة الوحدة صفحة (82- 84)

السؤال الأول: المفاهيم والمصطلحات أكتب المفهوم المناسب في الفراغ:

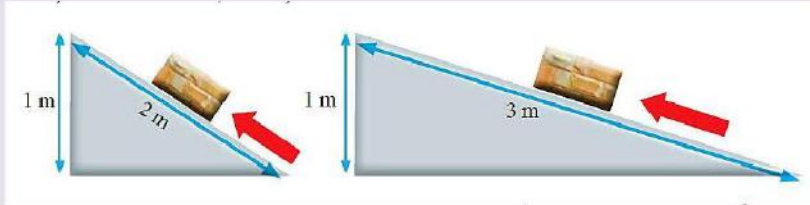
- (.....) الطاقة المخزنة في الجسم عند رفعه إلى الأعلى.
(.....) ناتج ضرب القوة المؤثرة في المسافة المقطوعة باتجاهها.
(.....) النسبة بين المقاومة و القوة المؤثرة.

السؤال الثاني: أصف بخطوات متسلسلة تحولات الطاقة الميكانيكية في لعبة القفز على الترامبولين، مستعيناً بالشكل.



.....
.....
.....

السؤال الثالث: بين الشكل مستويين مائلين أملسين استخدمهما لرفع الجسم نفسه إلى الارتفاع نفسه.



أ. أحسب الفائدة الآلية لكل مستوى.

.....
ب أقارن بين المستويين من حيث قوة الدفع المؤثرة في الجسم.
.....

السؤال الرابع: تستخدم النوايض في صناعة ألعاب الأطفال مثل اللعبة الميينة في الشكل الآتي. تأمل الشكل، وأصف كيف تعمل اللعبة.



السؤال الخامس: أذكر العوامل التي يعتمد عليها مقدار كل من:
أ- الطاقة الحركية.

ب طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية.

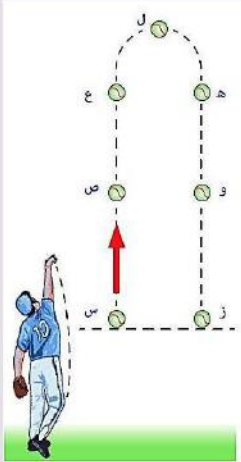
السؤال السادس: قذفت كرة رأسياً إلى الأعلى، والشكل يبين مسار حركتها في أثناء الصعود ثم في أثناء الهبوط (بإهمال قوى الاحتكاك)، إذا علمت أن طاقة الكرة الميكانيكية عند النقطة (س) طاقة حركية فقط، وتساوي (60)، فأختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

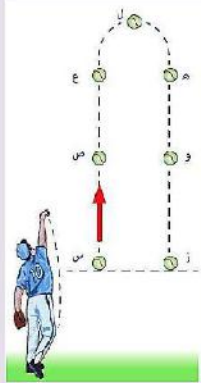
(1) يكون للكرة أكبر طاقة وضع عند النقطة:

أ. (ز) ب. (ع) ج. (ل) د. (س)

(2) سرعة الجسم عند النقطة (ع) أكبر من سرعته عند النقطة:

أ. (س) ب. (ص) ج. (و) د. (ل)





3) إذا كانت طاقة الكرة الحركية عند النقطة (ص) (35) فإن طاقة الوضع عند النقطة نفسها بوحدة الجول :

أ. 25 ب. 35- ج. 60 د. صفر

4) طاقة الوضع عند النقطة (ص) تساوي طاقة الوضع عند النقطة:

أ. (ع) ب. (و) ج. (س) د. (ل)

5) الطاقة الحركية وطاقة الوضع عند النقطة (3) على الترتيب، بوحدة الجول :

أ. صفر، 60 ب. 60، 60 ج. 30، 30 د. 60، صفر

السؤال السابع: التفكير الناقد الوتد من التطبيقات العملية على المستوى المائل، وهو آلة بسيطة لها تطبيقات عدة، منها الفاس أتأمل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



أ- أوضح ما علاقة شكل الوتد بشكل المستوى المائل؟

.....

ب- أستنتج: كيف يسهم شكل الوتد في قطع قطعة الخشب إلى قسمين؟

.....

.....

ج- أتوقع أي الوتدين له فائدة آلية أكبر وتد طويل ورفيع أم وتد عريض وقصير؟

.....