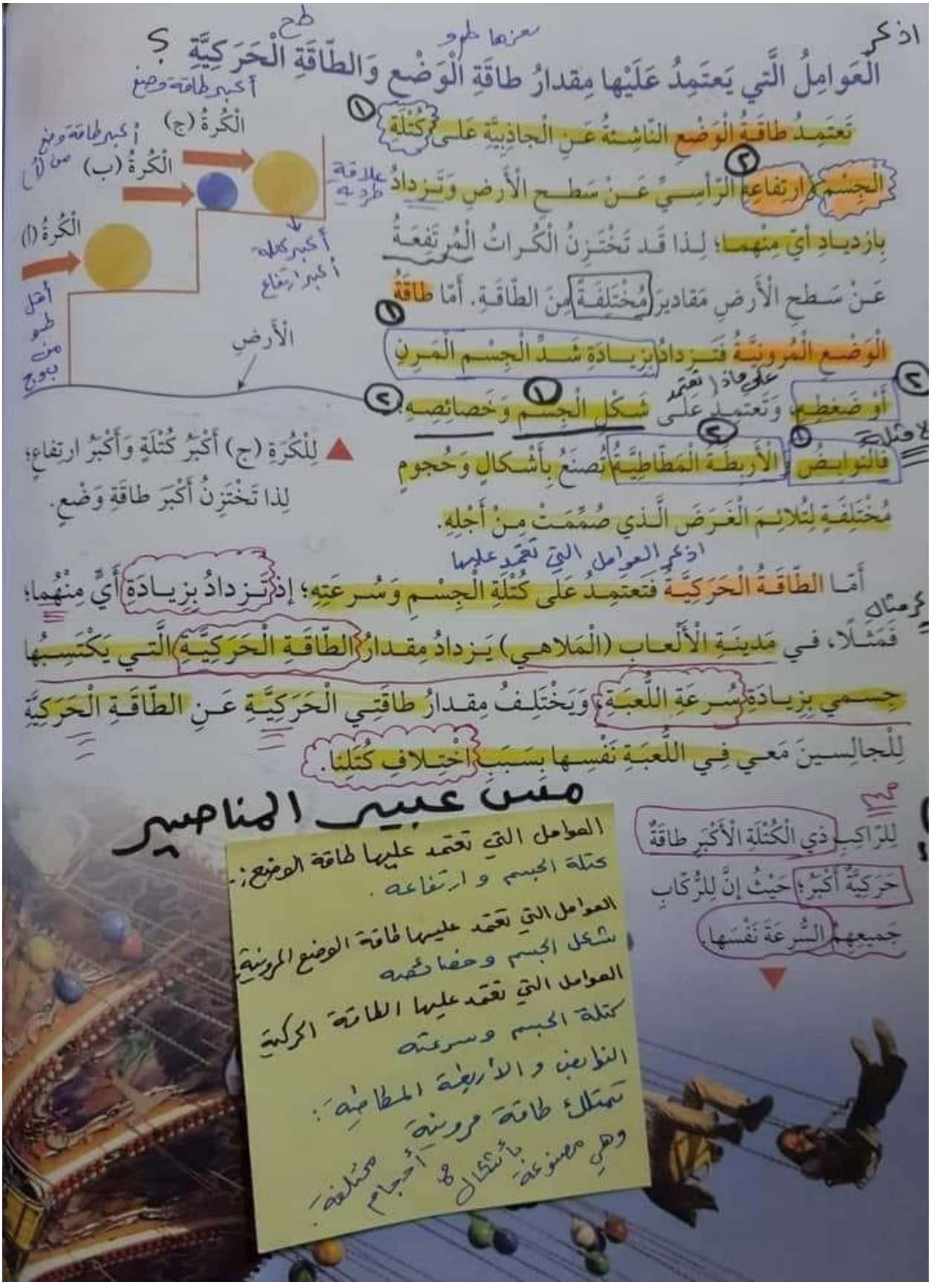
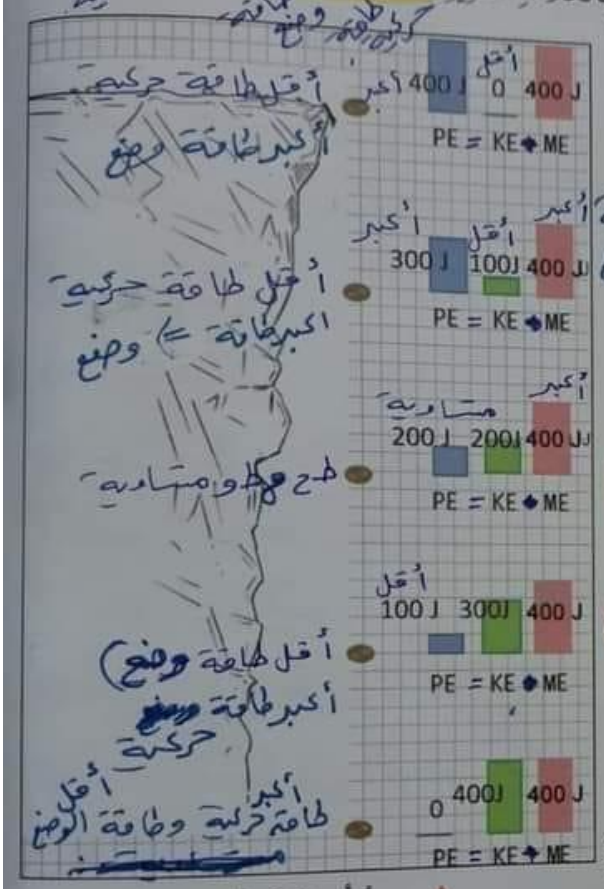


هذا العمل منقول .: تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

حِفْظُ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ

تُحسَبُ الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ لِجِسْمٍ بِإيجادِ مَجموعِ طاقَتِهِ الْحَرَكِيَّةِ وَطاقَةِ وَضْعِهِ؛ حَيْثُ يُرمَزُ لِلطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ بِالرَّمزِ (ME) وَلِطاقَةِ الْوَضعِ بِالرَّمزِ (PE) وَلِلطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ بِالرَّمزِ (KE). وَعَلَيْهِ، فَتُحسَبُ الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ بِالْعَلاقَةِ الْآتِيَةِ: $ME = PE + KE$

عِنْدَما يَتَحَرَّكُ جِسْمٌ تَحتَ تَأثيرِ قُوَّةِ الْجاذِبِيَّةِ الْأَرضِيَّةِ فقط، يَكونُ مِقدارُ طاقَتِهِ الْميكانيكِيَّةِ مَحفوظًا. فَمَثَلًا، يَتَناقَصُ مِقدارُ طاقَةِ الْوَضعِ الْمُختَزَنَةِ فِي الْكُرَةِ السّاقِطَةِ تَحتَ تَأثيرِ قُوَّةِ الْجاذِبِيَّةِ فقط، وَفِي الْمُقابِلِ تَزدادُ طاقَتُها الْحَرَكِيَّةُ. وَعِنْدَ حِسابِ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ لِلْكُرَةِ عِنْدَ مَواقِعَ مُخْتَلِفَةٍ تَبَيَّنَ أَنَّ النُّقصانَ فِي طاقَةِ الْوَضعِ تُقابِلُهُ زِيادَةٌ مُساوِيَةٌ فِي الطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ، بِحَيْثُ تَبْقَى الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ ثابِتَةً.



▲ حِفْظُ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ.

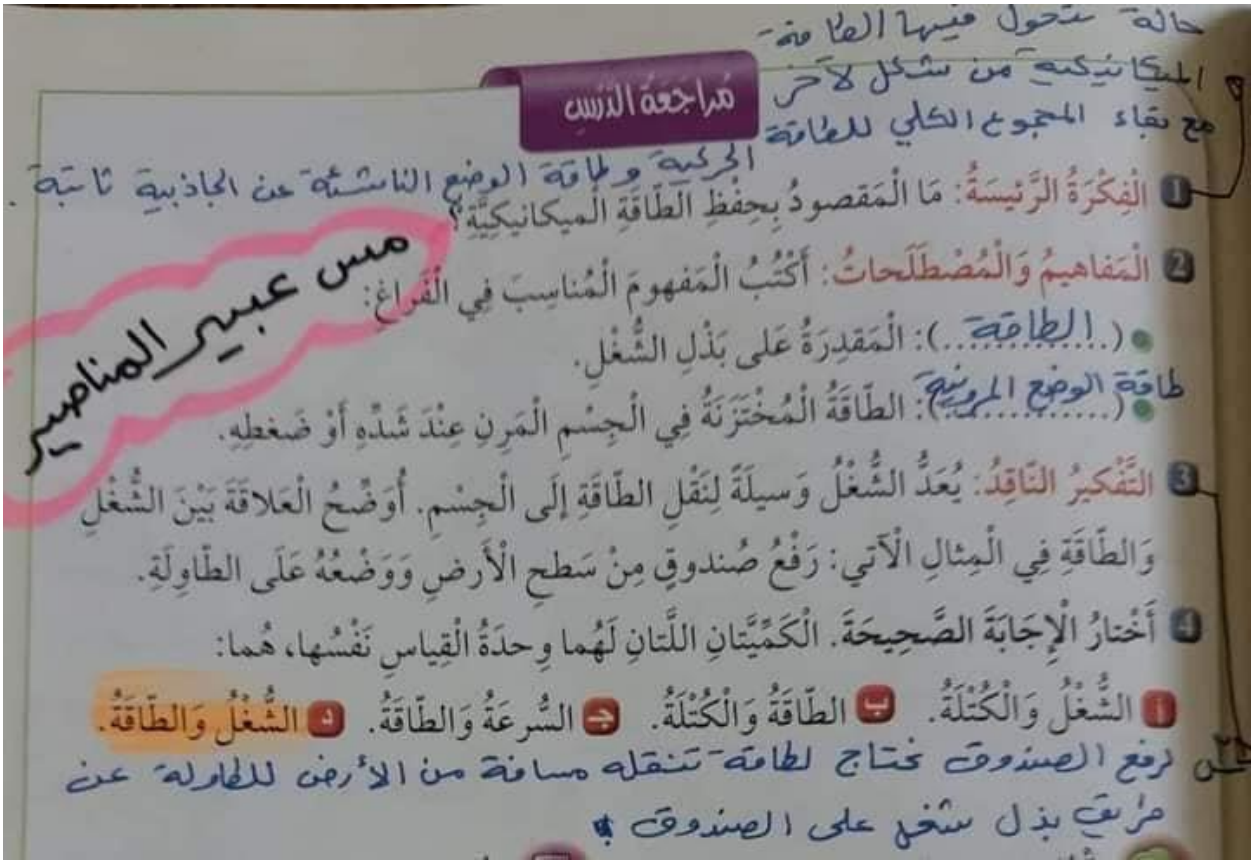
وَيَصِفُ مَفهومُ حِفْظِ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ (Conservation of Mechanical Energy) الْحالَةَ الَّتي تَتَحَوَّلُ فيها الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ مِنْ أَحَدِ شَكْلَيْها إِلَى الْآخَرِ، مَعَ بَقاءِ الْمَجموعِ الْكُلِّيِّ لِلطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ وَطاقَةِ الْوَضعِ النّاشِئَةِ عَنِ الْجاذِبِيَّةِ ثابِتًا.

مس عبير المناصير

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كُرَةٌ تَسْقُطُ نَحوَ الْأَرضِ. أَحسُبُ طاقَتَها الْميكانيكِيَّةَ عِنْدَ نُقْطَةٍ ما في مسارِها، عندما تَكونُ طاقَتُها الْحَرَكِيَّةُ (30J) وَطاقَةُ وَضْعِها (20J).

الطاقة الميكانيكية = طاقة الحركة + طاقة الوضع
20J + 30J = 50J

هذا العمل منقول :. تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية



مراجعة الدرس

1 الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ: مَا الْمَقصودُ بِحِفظِ الطّاقَةِ الْميكانيكيَّةِ؟

2 الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ: أَكْتُبُ الْمَفهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغ:

- (الطاقة): الْمَقدِرَةُ عَلى بَذْلِ الشُّغْلِ.
- (طاقة الوضع المرونية): الطّاقَةُ الْمُختَزَنَةُ في الْجِسْمِ الْمَرِنِ عِنْدَ شَدِّهِ أَوْ ضَغطِهِ.

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ: يُعَدُّ الشُّغْلُ وَسيلَةً لِنَقْلِ الطّاقَةِ إِلَى الْجِسْمِ. أُوَضِّحُ الْعَلاقَةَ بَيْنَ الشُّغْلِ وَالطّاقَةِ في الْمِثالِ الْآتي: رَفْعُ صُندوقٍ مِنْ سَطحِ الْأَرضِ وَوَضْعُهُ عَلَى الطّاوِلَةِ.

4 أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ. الْكَمِّيَّتانِ اللَّتانِ لَهُما وِحدَةُ الْقِياسِ نَفْسُها، هُما:

أ الشُّغْلُ وَالْكُتْلَةُ. ب الطّاقَةُ وَالْكُتْلَةُ. ج السُّرعَةُ وَالطّاقَةُ. د الشُّغْلُ وَالطّاقَةُ.

مس عبير المناصير

هذا العمل منقول .: تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

مِثْلُ النّابِضِ، فَتَخْتَزِنُ طاقَةَ عِنْدَ شَدِّها أَوْ ضَغْطِها، تُسَمّى طاقَةَ وَضْعٍ مُرونِيَّةٍ Elastic Potential Energy.

وضح كيف

يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَوَّلَ الطّاقَةُ الْمِيكانيكِيَّةُ مِنْ شَكْلٍ إِلى آخَرَ؟ ففي أَثْناءِ سُقوطِ كُرَةٍ مِنَ السُّكونِ مِنِ ارْتِفاعٍ مُعَيَّنٍ نَحوَ سَطحِ الْأَرضِ تَتَحَوَّلُ طاقَةُ الْوَضْعِ الْمُخْتَزَنَةُ فيها تَدريجِيًّا إِلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ. كَما يُمْكِنُ أَنْ تَنْتَقِلَ الطّاقَةُ الْمِيكانيكِيَّةُ مِنْ جِسْمٍ إِلى آخَرَ؟ فَمَثَلًا، عِنْدَما أَضْغَطُ بِقَدَمي عَلى سَطحِ الترامبولين ① الْمَرِنِ فَإِنَّ طاقَةَ وَضْعٍ مُرونِيَّةٍ تُخْتَزَنُ فيهِ، وَعِنْدَما أَبْدَأُ بِالْحَرَكَةِ إِلَى الْأَعلى تَتَحَرَّرُ ② الطّاقَةُ الْمُخْتَزَنَةُ فِي النّابِضِ وَتَتَحَوَّلُ إِلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ تَنْتَقِلُ إِلى جِسمي، فَأَتَمَكَّنُ مِنَ الْقَفْزِ عالِيًا فِي الْهَواءِ.

ما نوع الطاقة المختزنة في النابض؟

① يَخْتَزِنُ النّابِضُ طاقَةَ وَضعٍ عِنْدَ شَدِّهِ أَوْ ضَغطِهِ.

اذكر مثال

مس عبير المناصير

✓ أَتَحَقَّقُ: ما أَوْجُهُ التَّشابُهِ وَالِاخْتِلافِ بَيْنَ طاقَةِ الوَضْعِ النّاشِئَةِ عَنِ الْجاذِبِيَّةِ وَطاقَةِ الْوَضْعِ الْمُرونِيَّةِ؟

② يَخْتَزِنُ سَطحُ الترامبولينِ الْمَضغوطِ طاقَةً، فَإِذا تَحَرَّرَتِ اسْتَعادَ شَكْلَهُ الْأَصلِيَّ.

هذا العمل منقول :. تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

الدرس 1 الطاقة الميكانيكية

مس عبير المناصير

الشغل والطاقة

يستخدم الإنسان مفهوم الشغل دلالة على ما يبذل من جهد

وصف يستخدم الإنسان مفهوم الشغل دلالة على أنه يستمد الطاقة اللازمة لإنجاز أنشطته من الغذاء الذي يتناوله. الشغل والطاقة مفهومان مترابطان، لهما في لغة العلم معانٍ محددة.

عندما أدفع سيارة ألعاب يجلس فيها أخي، وتتحرك مسافة باتجاه القوة فإن قوة الدفع تبذل شغلا على السيارة.

اذن مثال يدل على بذل شغل ما

الفكرة الرئيسة:

تتحول الطاقة الميكانيكية من شكل إلى آخر، وتكون محفوظة عندما لا يتغير مقدارها.

المفاهيم والمصطلحات:

- عرف الشغل Work يعتمد على القوة والمسافة
- عرف الطاقة Energy
- عرف طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية Gravitational Potential Energy
- عرف طاقة الوضع المرونية Elastic Potential Energy
- عرف حفظ الطاقة الميكانيكية servation of Mechanical Energy

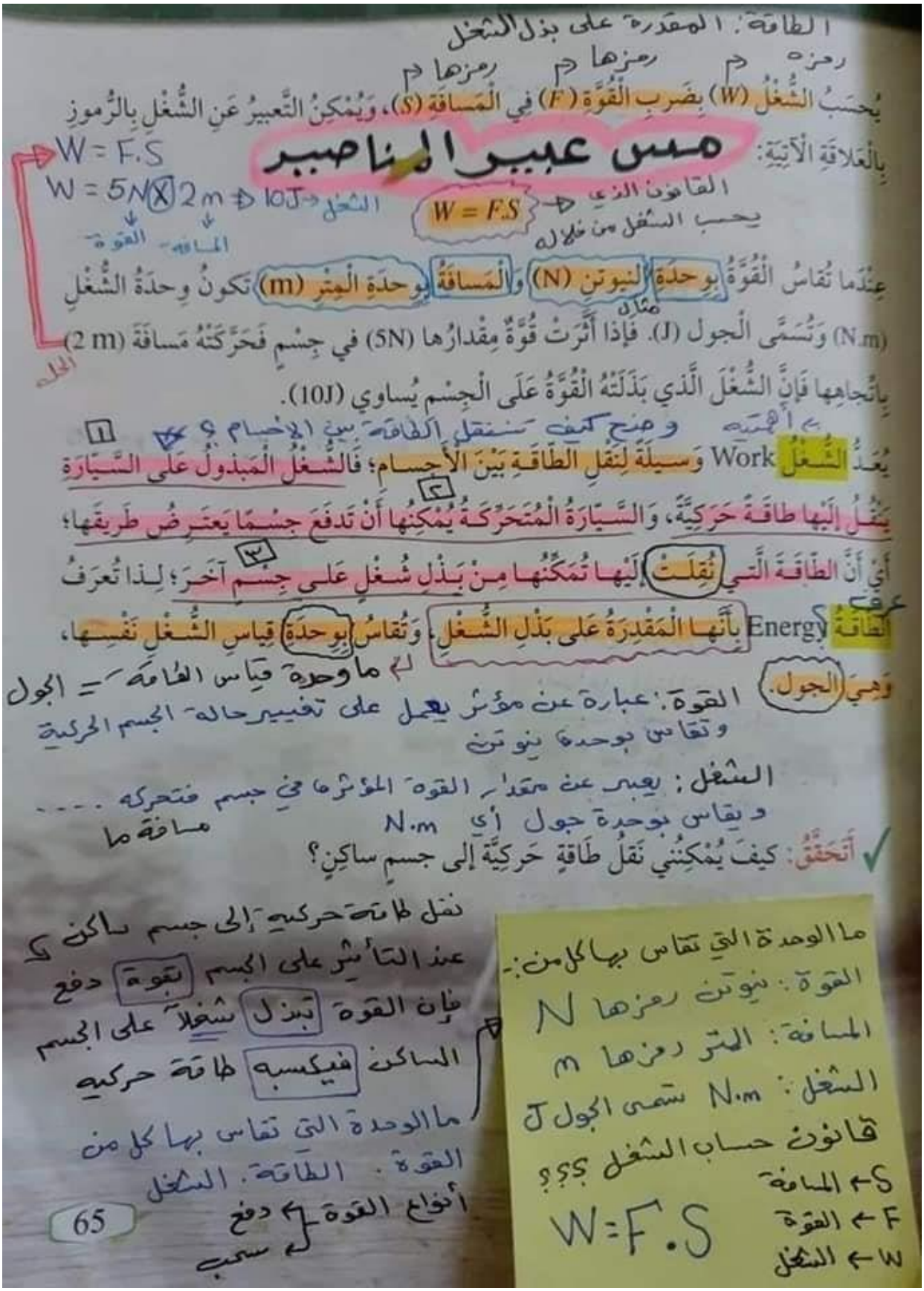
الشغل بالمفهوم الفيزيائي:
هو ما تنجزه قوة أثرت في جسم فحركته باتجاهها.
يبذل الجسم شغل عندما يكون اتجاه حركته هو اتجاه القوة نفسها.

مثال
تبذل قوة الدفع شغلا على السيارة يؤدي إلى إكسابها طاقة حركية.

نقول أن الجسم بذل شغلاً اذا أثرت فيه قوة فحركته باتجاهها

مثال:
دفع عربة
دفع صندوق

هذا العمل منقول :. تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية



هذا العمل منقول .: تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

طاقة الجسم الحركية + طاقة الجسم (الوضع)

الطَّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ وَتَحَوُّلاتُها

درَسْتَ، في صُفوفٍ سابِقَةٍ، الطاقَةَ الْميكانيكِيَّةَ؛ وَيُقْصَدُ بِها مَجموعُ طاقَةِ الْجِسْمِ الْحَرَكِيَّةِ وَطاقَةِ وَضْعِهِ. تعتمد الطاقة الحركية على الكتلة (طرديًا) والسرعة (طرديًا)

اذكر امثلة على الطاقة الحركية؟ ① ② ③

عرف الطَّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ؛ هِيَ الطاقَةُ الَّتي تَمْتَلِكُها الأَجسامُ الْمُتَحَرِّكَةُ، مِثْلُ الرِّياحِ وَالسَّياراتِ وَغَيْرِها. أَمّا طاقَةُ الْوَضْعِ؛ فَهِيَ طاقَةٌ مُخْتَزَنَةٌ في الْجِسْمِ، لَها أَشْكالٌ مُخْتَلِفَةٌ، فَالطاقَةُ الْمُخْتَزَنَةُ في الْجِسْمِ الْمُرْتَفِعِ عَنْ سَطْحِ الأَرْضِ تُسَمّى طاقَةَ الْوَضْعِ النّاشِئَةَ عَنِ الْجاذِبِيَّةِ Gravitational Potential Energy؛ لِأَنَّ الْجِسْمَ اكْتَسَبَها نَتيجَةَ وَضْعِهِ في مَكانٍ مُعَيَّنٍ نِسْبَةً إِلى سَطْحِ الأَرْضِ، وَأَمّا الأَجسامُ الْمَرِنَةُ،

مس عبير المناصير

مثال = النابض يختزن طاقة وضع عند شده أو ضغطه

تختزن الأجسام المرتفعة عن سطح الأرض طاقة وضع ناشئة عن الجاذبية الأرضية.

الجسم المرن يؤثر عليه العوامل التالية
① طبيعة الجسم [شكله]
تزداد بزيادة شد الجسم المرن أو ضغطه.

طاقة الوضع المرونية: طاقة مختزنة في الأجسام المرنة عند شدها أو ضغطها النابض

طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية: الطاقة المختزنة في الجسم المرتفع عن سطح الأرض جسم مرتفع عن سطح الأرض

هذا العمل منقول .: تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

أستكشف: تحولات الطاقة الميكانيكية

المواد والأدوات:

عيدان خشبية عدد (7)، أربطة مطاطية، ملعقة بلاستيكية، كرة تنس، مسطرة، ورقة، قلم.

خطوات العمل:

1- أعمل نموذج لعبة أستخدمها لقذف كرة تنس صغيرة مستعينا بالشكل المجاور.

2- أجرب: أضع الكرة على الملعقة، وأضغط الملعقة إلى الأسفل ثم أفلتها.

3- ألاحظ انطلاق الكرة، وأسجل ملاحظاتي.

تنطلق الكرة في مسار منحن إلى أن تسقط على الأرض.

4- أقيس المسافة التي قطعتها الكرة باستخدام المسطرة، ثم أسجل نتائجي.

5- أطلب من أحد أفراد مجموعتي أن يكرر الخطوات (2-4).

6- أقارن نتائج القياس التي حصلت عليها في الحالتين. من قطعت كرته مسافة أكبر؟

7- أستنتج: ما شكل الطاقة التي تمتلكها الكرة عند انطلاقها؟ كيف حصلت الكرة على هذه الطاقة؟

تختزن الملعقة عند ضغطها إلى الأسفل طاقة وضع، وعند إفلاتها تتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركية

8- أتوقع: كيف يمكن زيادة المسافة التي تقطعها الكرة؟

تزداد الطاقة بزيادة الضغط على الملعقة للأسفل.

الشغل والطاقة

يستخدم الإنسان مفهوم الشغل دلالة على أدائه أنشطة متنوعة، وهو يستمد الطاقة اللازمة لإنجاز أنشطته من الغذاء الذي يتناوله.

الشغل والطاقة مفهومان مترابطان، لهما في لغة العلم معان محددة.

عندما أدفع سيارة ألعاب يجلس فيها أخي، وتتحرك مسافة باتجاه القوة فإن قوة الدفع تبذل شغلا على السيارة.

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

$$W=F.s$$

- تقاس القوة بوحدة النيوتن (N)

- تقاس المسافة بوحدة المتر (m)

عندها تكون وحدة الشغل (N.m)، وتسمى الجول (J).

مثال:

إذا أثرت قوة مقدارها (5N) في جسم فحركته مسافة (2m) باتجاهها فإن الشغل الذي بذلته القوة على

هذا العمل منقول :. تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

- تقاس القوة بوحدة النيوتن (N)

- تقاس المسافة بوحدة المتر (m)

عندها تكون وحدة الشغل (N.m)، وتسمى الجول (J).
مثال:

إذا أثرت قوة مقدارها (5N) في جسم فحركته مسافة (2m) باتجاهها فإن الشغل الذي بذلته القوة على الجسم يساوي (10J).

يعد **الشغل** Work وسيلة لنقل الطاقة بين الأجسام. فالشغل المبذول على السيارة ينقل إليها طاقة حركية. والسيارة المتحركة يمكنها أن تدفع جسما يعترض طريقها، أي أن الطاقة التي نقلت إليها تمكنها من بذل شغل على جسم آخر.

الطاقة Energy: هي المقدرة على بذل الشغل. وتقاس بوحدة قياس الشغل نفسها وهي الجول.

أتحقق: كيف يمكنني نقل طاقة حركية إلى جسم ساكن؟

عن طريق التأثير على الجسم بقوة تحرك الجسم باتجاهها.

الطاقة الميكانيكية وتحولاتها

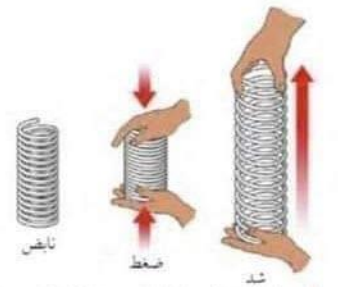
الطاقة الميكانيكية: هي مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقة وضعه.
الطاقة الحركية: هي الطاقة التي تمتلكها الأجسام المتحركة. مثل الرياح والسيارات وغيرها.
طاقة الوضع: هي طاقة مختزنة في الجسم، لها أشكال مختلفة.

طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية Gravitational Potential Energy: هي الطاقة المختزنة في الجسم المرتفع عن سطح الأرض.

لأن الجسم اكتسبها نتيجة وضعه في مكان معين نسبة إلى سطح الأرض.

أما الأجسام المرنة، مثل النابض، فتختزن طاقة عند شدها أو ضغطها، تسمى **طاقة وضع مرونية** :

هذا العمل منقول .: تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية



▲ يَخْتَزِنُ النَّابِضُ طَاقَةَ وَضعٍ عِنْدَ شَدِّهِ أَوْ ضَغطِهِ

يمكن أن تتحول الطاقة الميكانيكية من شكل إلى آخر. ففي أثناء سقوط كرة من السكون من ارتفاع معين نحو سطح الأرض تتحول طاقة الوضع المختزنة فيها تدريجيا إلى طاقة حركية. كما يمكن أن تنتقل الطاقة الميكانيكية من جسم إلى آخر. فمثلا عندما أضغط بقدمي على سطح الترامبولين المرن فإن طاقة وضع مرونية تختزن فيه. وعندما أبدأ بالحركة إلى الأعلى تتحرر الطاقة المختزنة في النابض وتتحول إلى طاقة حركية تنتقل إلى جسمي. فأتمكن من القفز عاليا في الهواء.

أتحقق: ما أوجه التشابه والاختلاف بين طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية وطاقة الوضع المرونية؟

التشابه : كلاهما طاقة مختزنة في الجسم

الاختلاف : طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية تختزن في الجسم المرتفع عن سطح الأرض. أما طاقة الوضع المرونية فتختزن في الأجسام المرنة عند شدها أو ضغطها.

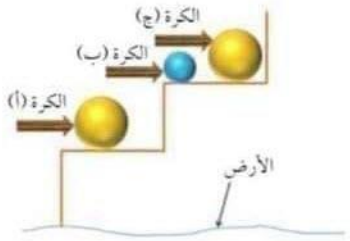
العوامل التي يعتمد عليها مقدار طاقة الوضع والطاقة الحركية

تعتمد طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية على:

- كتلة الجسم.
- ارتفاعه الرأسي عن سطح الأرض.

وتزداد بازدياد أي منهما. لذا قد تختزن الكرات المرتفعة عن سطح الأرض مقادير مختلفة من الطاقة.

أما **طاقة الوضع المرونية فتزداد بزيادة شد الجسم المرن أو ضغطه**. **وتعتمد على شكل الجسم وخصائصه**. فالنوابض والأربطة المطاطية تصنع بأشكال وحجوم مختلفة لتلائم الغرض الذي صممت من أجله.



لِلْكُرَةِ (ج) أَكْبَرُ كُتْلَةٍ وَأَكْبَرُ ارتفاعٍ؛ لِذا تَخْتَزِنُ أَكْبَرَ طاقَةِ وَضْعٍ.

أما الطاقة الحركية فتعتمد على:

هذا العمل منقول :. تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

حفظ الطاقة الميكانيكية

تحسب الطاقة الميكانيكية لجسم بإيجاد مجموع طاقته الحركية وطاقة وضعه، حيث يرمز:

للطاقة الميكانيكية بالرمز (*ME*).

لطاقة الوضع بالرمز (*PE*).

وللطاقة الحركية بالرمز (*KE*).

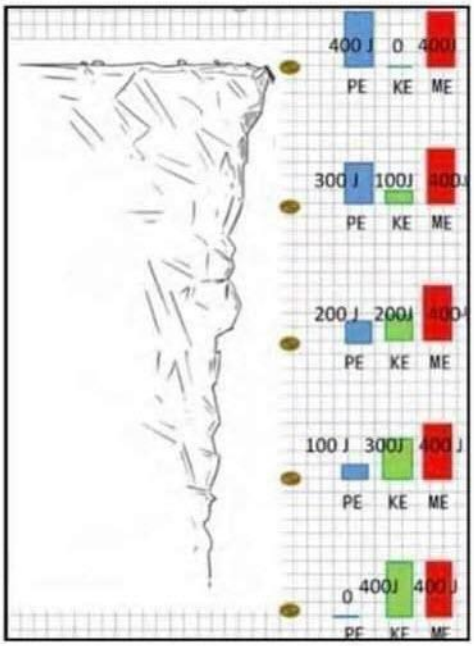
وعليه تحسب الطاقة الميكانيكية بالعلاقة الآتية

$$ME=PE+KE$$

عندما يتحرك جسم تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية فقط، يكون مقدار طاقته الميكانيكية محفوظ.

فمثلا يتناقص مقدار طاقة الوضع المختزنة في الكرة الساقطة تحت تأثير قوة الجاذبية فقط، وفي المقابل تزداد طاقتها الحركية. وعند حساب الطاقة الميكانيكية للكرة عند مواقع مختلفة تبين أن النقصان في طاقة الوضع تقابله زيادة مساوية في الطاقة الحركية، بحيث تبقى الطاقة الميكانيكية ثابتة.

حفظ الطاقة الميكانيكية (Conservation of Mechanical Energy): هي الحالة التي تتحول فيها الطاقة الميكانيكية من أحد شكليها إلى الآخر، مع بقاء المجموع الكلي للطاقة الحركية وطاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية ثابتا.



▲ حفظ الطاقة الميكانيكية

أتحقق: كرة تسقط نحو الأرض، أحسب طاقتها الميكانيكية عند نقطة ما في مسارها، عندما تكون طاقتها الحركية (30J) وطاقة وضعها (20J).

ME=20+30=50 J

هذا العمل منقول :. تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية

فمثلا في مدينة الألعاب (الملاهي) يزداد مقدار الطاقة الحركية التي يكتسبها جسمي بزيادة سرعة اللعبة. ويختلف مقدار طاقتي الحركية عن الطاقة الحركية للجالسين معي في اللعبة نفسها بسبب اختلاف كتلنا.

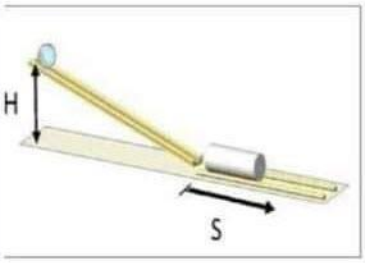
نشاط: العوامل التي تؤثر في الطاقة الحركية وطاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية

المواد والأدوات: لوح خشبي ذو مجرى مناسب لكرات صغيرة، كأس بلاستيكية، كرتان صغيرتان مختلفة مسطرتان خشبيتان، قلم، مقص، شريط متري، ميزان إلكتروني.

خطوات العمل:

1- أقيس كتلة كل من الكرتين باستخدام الميزان.

2- أجهز مستوى مائل بجعل أحد طرفي اللوح مرتفعا بالنسبة إلى طرفه الآخر.
أضع الكأس عند نهايته وأثبت باستخدام اللاصق المسطرتين الخشبيتين على جانبيه، كما يوضح الشكل



3- أجرب: أضع الكرة الأقل كتلة عند أعلى المستوى، ثم أفلتها لتنزلق من السكون.

4- أقيس المسافة التي تتحركها الكأس، وأسجل النتيجة. وأكرر الخطوة السابقة مرتين على الأقل.
5- أكرر الخطوتين (3-4) مستخدما الكرة الأكبر كتلة.

6- أفسر سبب اندفاع الكأس عند اصطدام الكرة فيها.

الكرة تمتلك طاقة حركية فتبذل شغلا على الكأس وتنقل إليه طاقة حركية

7- أستنتج العلاقة بين المسافة التي تحركتها الكأس وكتلة الكرة، وأفسرها.

كلما كانت كتلة الكرة أكبر تتحرك الكأس مسافة أكبر

8- أصمم نشاطا مناسبا، مستخدما الأدوات نفسها، لأتوصل إلى أثر تغير ارتفاع الجسم الرأسي في تغ

إجراء التجربة باستخدام واحدة من الكرتين(تبوت الكتلة)، وقياس المسافة التي تتحركها الكأس عندما ت
وتكرار التجربة باستخدام الكرة نفسها.

حفظ الطاقة الميكانيكية

تحسب الطاقة الميكانيكية لجسم بإيجاد مجموع طاقته الحركية وطاقة وضعه، حيث يرمز:

للطاقة الميكانيكية بالرمز (*ME*).

لطاقة الوضع بالرمز (*PE*).

وللطاقة الحركية بالرمز (*KE*).

هذا العمل منقول :. تجميع وتنسيق منتديات صقر الجنوب التعليمية