

Закон сохранения полной механической энергии



Сегодня мы:

1. Вспомним, что такое полная механическая энергия;
2. Выведем закон сохранения энергии (ЗСЭ);
3. Познакомимся с алгоритмом решения задач по теме ЗСЭ

1. Посмотрите видеоматериал о механической энергии



2. Используя видео материалы и материалы учебника запишите...

Полная механическая энергия - это

$$E = E_{\text{к}} + E_{\text{п}}$$

, где $E_{\text{к}}$ —
, где $E_{\text{п}}$ —

3. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии

4. Запишите его в виде уравнения:



Раскладка букв
русская

Может ли изменяться с течением времени потенциальная и кинетическая энергия замкнутой системы?

Определите, какие тела обладают кинетической энергией?

☐ Камень, поднятый над землей
☐ Растянутая пружина

☐ Летящий самолет
☐ Движущийся катер

Кинетическая энергия — это энергия, которой обладает тело вследствие своего движения

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$[E_k] = [\text{Дж}]$$

Определите, какие тела будут обладать потенциальной энергией?

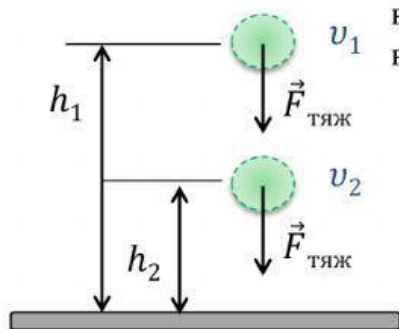
- | | |
|---|--|
| ☐ Катящийся по земле шар | ☐ Лук с натянутой тетивой |
| ☐ Сжатый в баллоне газ | ☐ Кабина «колеса обозрения» |

Потенциальная энергия — энергия системы, определяемая взаимным расположением тел или частей тела друг относительно друга и характером сил взаимодействия между ними

$$E_{\text{п}} = mgh$$

$$[E_{\text{п}}] = [\text{Дж}]$$

И любое тело, которое обладает энергией, либо потенциальной, либо кинетической, способно совершить работу. Согласно закону сохранения механической энергии она не исчезает, а только переходит из одного вида в другой (из потенциальной в кинетическую и наоборот).



Найдем работу силы тяжести по перемещению шара вниз с одной высоты на другую. Так как все величины направлены в одну сторону вдоль прямой, то можем записывать формулы в скалярном виде:

$$A = F \cdot s$$

$$F = ma$$

$$a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s}$$

$$\left. \begin{array}{l} A = F \cdot s \\ F = ma \\ a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s} \end{array} \right\} \Rightarrow A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$

← Кинетическая энергия

Теорема об изменении кинетической энергии: изменение кинетической энергии равно работе равнодействующей всех сил, действующих на тело

$$A = mgh_1 - mgh_2$$

$$A = -(mgh_2 - mgh_1) \longleftarrow \text{Потенциальная энергия}$$

$$A = E_{k2} - E_{k1}$$

$$A = -(E_{п2} - E_{п1})$$

Изменение потенциальной энергии тела, которое находится в гравитационном поле Земли, взятое с обратным знаком, **равно работе** силы тяжести

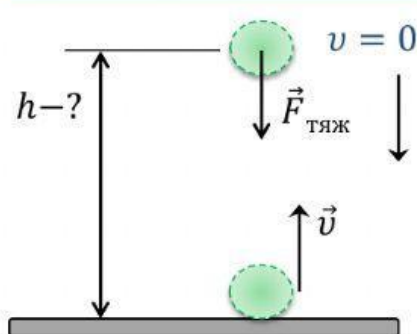
4. Какие из утверждений являются верными:

- ☐ Потенциальная энергия тела в конце падения максимальная.
- ☐ Кинетическая энергия при падении тела не изменяется.
- ☐ Полная механическая энергия тела сохраняется.

5. Решите задачу (пример решения).

На какую высоту поднимется тело, подброшенное вертикально вверх, с начальной скоростью 20 м/с? При решении задачи не учитывается сопротивление воздуха.

Решение задач на ЗСЭ производится по определенному алгоритму, в котором обязательно есть рисунок.



Кинетическая энергия, полученная в броске, будет переходить постепенно в потенциальную энергию:

$$E_k = E_p$$
$$\frac{m \cdot v^2}{2} = mgh$$

упрощаем это выражение до:

$$\frac{v^2}{2} = gh$$

$$h = \frac{v^2}{2 \cdot g} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} = 20 \text{ [м]}$$

Ответ:

h=

20

м

6. Решите задачу (пример решения).

Спусковую пружину игрушечного пистолета сжали на 5 см, при вылете шарик массой 20 г приобрел скорость 2 м/с. Необходимо рассчитать, какова жесткость пружины.

По закону сохранения энергии, потенциальная энергия упругодеформированной пружины перейдет в кинетическую энергию движения шарика:

$$\begin{array}{l} E_k = E_p \\ \frac{k \cdot x^2}{2} = \frac{m \cdot V^2}{2} \end{array} \quad \text{упрощаем данное выражение:} \quad k \cdot x^2 = m \cdot V^2$$

выражаем величину k: $k = \frac{m \cdot V^2}{x^2} = \frac{0,02 \cdot 2^2}{(0,05)^2} = 32 \left[\frac{\text{Н}}{\text{м}} \right]$

Ответ:

k=

32

Н/м