

Решение задач

«Закон сохранения механической энергии»

Цели урока:

- углубление знаний по содержанию закона и понятия энергия;
- развитие навыков и умений решать задачи по теме.

Вопросы:

- Какой вид энергии изучается в механике?
- Назовите два вида механической энергии.
- Чем обусловлена кинетическая энергия?
Как обозначается кинетическая энергия тела?
Чему равна кинетическая энергия тела?
- Чем обусловлена потенциальная энергия?
Как обозначается потенциальная энергия тела?
Чему равна потенциальная энергия тела,
взаимодействующего с Землёй?
- Что называют полной механической энергией?
Как обозначается полная механическая энергия тела?
- Чему равна полная механическая энергия тела?
В каких единицах измеряется энергия?
- Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
При каких условиях выполняется закон сохранения энергии?

Проверь себя

план о физической величине	кинетическая энергия	потенциальная энергия	Полная механическая энергия
обозначение	E_k	E_p	E
чем обусловлена энергия	энергия движения тел	энергия взаимодействия тел	энергия движения и взаимодействия тел
формула	$E_k = \frac{mv^2}{2}$	$E_n = mgh$	$E = E_k + E_n$ $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$
единица измерения	Дж	Дж	Дж
Формулировка закона сохранения энергии	Полная механическая энергия тела, на которое не действуют силы трения и сопротивления, в процессе его движения остаётся неизменной.		
Математическая запись закона	$\frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{mv_0^2}{2} + mgh_0$		

Какое превращение энергии происходит...

- I. при падении воды в водопаде?
- II. при бросании мяча вертикально вверх?
- III. при падении мяча вертикально вниз?

Варианты ответов:

- a. Потенциальная энергия превращается в кинетическую.
- b. Кинетическая энергия превращается в потенциальную.

Тест

Вариант 1

При бросании шара вертикально вверх...

I. его кинетическая энергия...

II. его потенциальная энергия...

1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. остаётся неизменной.

В верхней точке пути шара...

III. его кинетическая энергия..

IV. его потенциальная энергия...

1. имеет наибольшее значение;
2. имеет наименьшее значение;
3. равна нулю;
4. остаётся неизменной.

Вариант 2

При падении шара вертикально вниз...

I. его кинетическая энергия...

II. его потенциальная энергия...

1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. остаётся неизменной.

При ударе шара о Землю...

III. его кинетическая энергия..

IV. его потенциальная энергия...

1. имеет наибольшее значение;
2. имеет наименьшее значение;
3. равна нулю;
4. остаётся неизменной.

Приступим к решению задач

Найти полную механическую энергию тела массой 100г, которое на высоте 4м имело скорость 36 км/ч.

Найти полную механическую энергию тела массой 100г, которое на высоте 4м имело скорость 36 км/ч.

Дано:

$$m=100\text{г}$$

$$h=4\text{м}$$

$$v=36\text{км/ч}$$

$$g \approx 10\text{м/с}^2$$

СИ

$$0,1\text{кг}$$

$$4\text{м}$$

$$\underline{36 \cdot 1000\text{м}}$$

$$3600\text{с}$$

$$10\text{ м/с}^2$$

Решение:

Полная механическая энергия

$$E = E_{\text{к}} + E_{\text{п}} \quad (1)$$

Кинетическая энергия

$$E_{\text{к}} = mv^2/2 \quad (2)$$

Потенциальная энергия

$$E_{\text{п}} = mgh \quad (3)$$

E-?

Формулы (2) и (3) подставим в формулу (1) получим

$$E = mv^2/2 + mgh \quad (4)$$

Вычисление:

$$E = \frac{0,1\text{кг} \cdot (10\text{м/с})^2}{2} + 0,1\text{кг} \cdot 10\text{м/с}^2 \cdot 4\text{м} = 9\text{ Дж}$$

Ответ: E = 9 Дж.

Мяч бросают с земли вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте этот мяч будет иметь скорость, равную 6 м/с?

Дано:

$$h_0 = 0$$

$$v = 6 \text{ м/с}$$

$$v_0 = 10 \text{ м/с}$$

$$h = ?$$

Решение :

Согласно закону сохранения энергии:

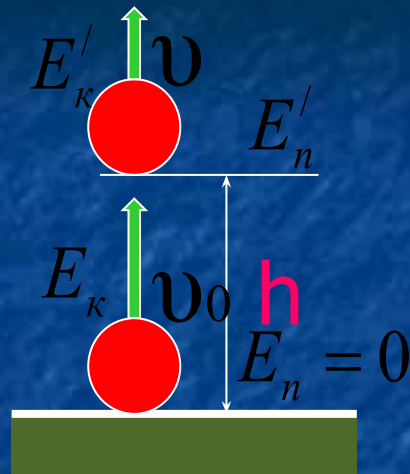
Дано:

$$h_0 = 0$$

$$v = 6 \text{ м/с}$$

$$v_0 = 10 \text{ м/с}$$

$h - ?$



$$\frac{v_0^2}{2g} = \frac{v^2}{2g} + h$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh_0 = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

Так как $h_0 = 0$, то

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

, отсюда

$$h = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v^2}{2g}$$

$$h = \frac{(10 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} - \frac{(6 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = \frac{100 \text{ м}^2/\text{с}^2}{20 \text{ м/с}^2} - \frac{36 \text{ м}^2/\text{с}^2}{20 \text{ м/с}^2} = 5 \text{ м} - 1,8 \text{ м} = 3,2 \text{ м}$$

Ответ: $h = 3,2 \text{ м}$

Реши самостоятельно: (любую задачу)

1. Тело, массой 3 кг обладает потенциальной энергией 60 Дж. Определите высоту, на которую поднято тело над землей.
2. Тело, движущееся со скоростью 4 м/с, имеет кинетическую энергию 16 Дж. Найти массу этого тела.
3. Определите полную механическую энергию тела массой 2 кг, которое на высоте 2 м имело скорость 36 км/ч.
4. При стрельбе вверх стрела массой 50 г в момент начала движения имела полную механическую энергию 30 Дж. Какой высоты достигнет стрела?
5. С какой высоты упало яблоко, если оно ударилось о землю со скоростью 6 м/с?
6. Мяч бросают вертикально вниз со скоростью 10 м/с. На какую высоту отскочит этот мяч после удара о пол, если высота, с которой бросили мяч, была равна 1 м? Потерями энергии при ударе мяча о пол пренебречь.

Заполните таблицу

план о физической величине	кинетическая энергия	потенциальная энергия	Полная механическая энергия
обозначение			
чем обусловлена энергия			
формула			
единица измерения			
Формулировка Закона сохранения энергии			
Математическая запись закона			