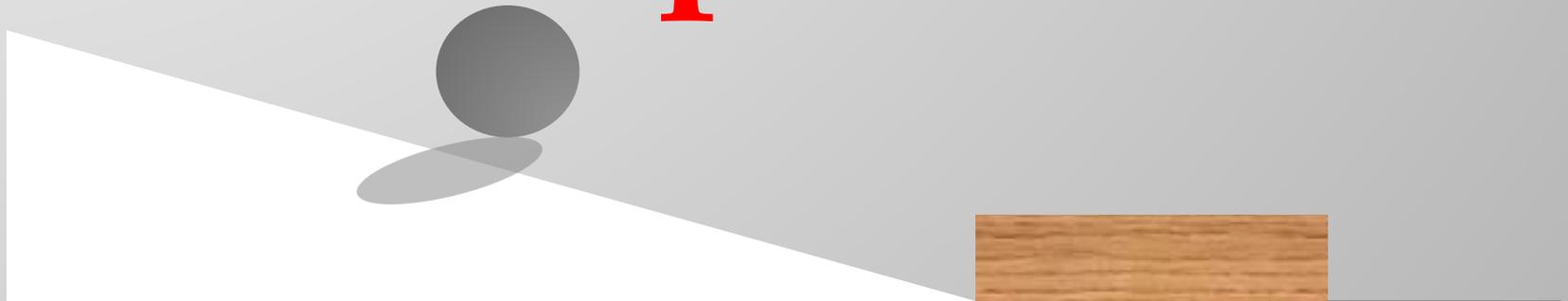


**«Закон
сохранения
механической
энергии»**



*«По следам
научных знаний,
в глубину
известных тайн...»*

Составитель: Журавлева В.Н.,
учитель
МБУО «Шебалинская СОШ им. В.И.Фомичева»

Эпиграф

**«Опыт – вот
учитель жизни
вечной»**

Иоганн Гете

Какой буквой обозначают и какова единица измерения величины:

A - работа – Дж
N - мощность – Вт
E - энергия – Дж
F - сила – Н
s - путь – м
t - время – с
m - масса – кг
 ρ - ПЛОТНОСТЬ – кг/м³

V - объём – м³
h - высота – м
v - скорость – м/с
p - давление – Па
S - площадь – м²
M - МОМЕНТ СИЛЫ – Н*м
l - плечо – м

Вставить пропущенную букву:

$$\mathbf{A} = F \cdot s$$

$$\mathbf{E}_{\text{II}} = m \cdot g \cdot h$$

$$\mathbf{v} = \frac{s}{t}$$

$$\mathbf{m} = \rho \cdot V$$

$$\mathbf{E}_{\text{K}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$\mathbf{p} = \frac{F}{S}$$

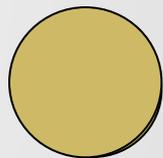
$$\mathbf{M} = F \cdot l$$

$$\mathbf{F} = m \cdot g$$

$$\mathbf{N} = \frac{A}{t}$$

Обозначение физических величин	Название (1вариант)	Единица измерения СИ	Формулы
A	работа	Дж	A=FS
E	Энергия	Дж	-
F_{тяж}	Сила тяжести	Н	F=mg
F_{упр}	Сила упругости	Н	F= - k x
F_{тр}	Сила трения	Н	F = μmg
E_p	Потенциальная энергия тела поднятого над Землей	Дж	E_p = mgh
E_p	Потенциальная энергия упруго деформированного тела	Дж	E_p = k x²/2
E_к	Кинетическая энергия	Дж	E_к =mv²/2

Обозначение физических величин	Название (2вариант)	Единица измерения СИ	Формулы
A	Механическая работа	Дж	A=FS
E	Энергия	Дж	-
F	Сила тяжести	Н	F=mg
F_{упр}	Сила упругости	Н	F=-kx
F_{тр}	Сила трения	Н	F= μmg
E_п	Потенциальная энергия тела поднятого над Землей	Дж	E=mgh
E_п	Потенциальная энергия упруго деформированного тела	Дж	E=kx²/2
E_к	Кинетическая энергия	Дж	E=mv²/2



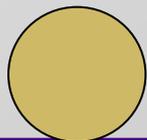
$$E_{\text{п}} = \max \quad E_{\text{к}} = 0$$

$$E_{\text{п}} \blacktriangledown \quad E_{\text{к}} \blacktriangleup$$

h



$$E_{\text{п}} = E_{\text{к}}$$



$$E_{\text{п}} = 0 \quad E_{\text{к}} = \max$$

В физике консервативные силы (потенциальные силы) — силы, работа которых не зависит от формы траектории (зависит только от начальной и конечной точки приложения сил). Отсюда следует следующее определение: консервативные силы — такие силы, работа по любой замкнутой траектории которых равна 0.



Закон сохранения энергии.

В замкнутой системе, в которой действуют консервативные силы, энергия ни от куда не возникает и ни куда не исчезает, а лишь переходит из одного вида в другой.

$$E = E_k + E_p = \text{const}$$



**Математическая запись
закона сохранения полной
механической энергии**

$$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2}$$

Работа непотенциальных сил

В системе, где действуют непотенциальные силы, полная механическая энергия изменяется, и это изменение равно работе непотенциальных сил. Если работа таких сил отрицательна, например в случае действия силы трения, полная механическая энергия системы уменьшается, мы такое изменение иногда называем потерями механической энергии.

Закон сохранения полной энергии

На самом деле это не совсем потери, энергия никуда не пропадает и не «теряется», она превращается в другие виды энергии, например в тепловую, при том же трении. И работа непотенциальных сил – это мера превращения механической энергии в другие виды энергии (как работа потенциальных сил – это мера превращения потенциальной энергии в кинетическую).

$$E_K + E_P \quad E_{K0} - E_{P0} = A_{непот}$$

ИЗ ИСТОРИИ

Закон сохранения энергии был открыт экспериментальным путем независимо друг от друга тремя учеными: Робертом Майером (немецкий физик и врач), Джеймсом Прескоттом Джоулем (английский физик) и Германом Гельмгольцем (немецкий ученый). Почти за сто лет к открытию этого закона очень близко подошел выдающийся русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов.

Р. Майер



Д. Джоуль



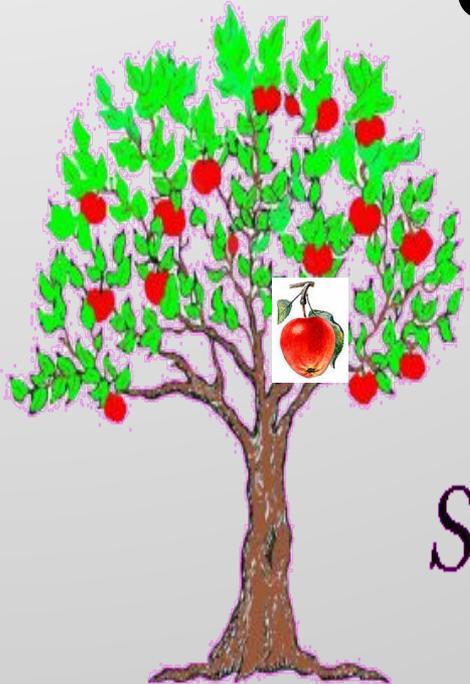
Герман Гельмгольц



Алгоритм решения задач на закон сохранения энергии:

1. Записать краткое условие задачи.
2. Перевести единицы измерения в систему СИ.
3. Выбрать систему отсчёта.
4. Определить начальное и конечное положения тел, а также, если необходимо, то промежуточные положения, о которых идёт речь в задаче.
5. Выбрать нулевой уровень потенциальной энергии.
6. Если на тела действуют только потенциальные силы, записать закон сохранения механической энергии: $E_1 = E_2$. Если в системе тел действуют также и непотенциальные силы, то закон сохранения энергии записать в следующем виде: $\Delta E = E_2 - E_1 = A$, где A - работа непотенциальных сил.
7. Выразить неизвестное.
8. Произвести расчёт численного значения и единиц измерения.
9. Оценить полученный результат.

**Яблоко массой 200г
падает с дерева с
высоты 3м. Какой
кинетической энергией
оно будет обладать на
высоте 1 м от земли?**



Дано:

$$m = 0,2$$

$$v_1 = 0 \text{ м/с}$$

$$h_1 = 3 \text{ м}$$

$$h_2 = 1 \text{ м}$$

$$g = 10$$

$$\text{м/с}^2$$

$$E_{k2} = 0,2 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 (3 \text{ м} - 1 \text{ м}) = 4$$

Решение:

По закону сохранения механической энергии

$$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2}$$

$$E_{к1} = 0$$

$$E_{к2} = E_{п1} - E_{п2} \rightarrow$$

$$E_{к2} = mg(h_1 - h_2);$$

Ответ : на высоте 1м яблоко обладает кинетической энергией



**Мяч бросают вниз с
высоты 1,8м со
скоростью 8м/с. На
какую высоту
отскочит мяч после
удара о землю?**

Дано:

$$V_1 = 8$$

м/с

$$h_1 = 1,8 \text{ м}$$

$$V_2 = 0 \text{ м/с}$$

$$\underline{g = 10 \text{ м/с}^2}$$

$h_2 = ?$

Решение:

По закону сохранения
механической энергии

$$\cancel{m}gh_1 + \frac{\cancel{m}v_1^2}{2} = \cancel{m}gh_2 + \frac{\cancel{m}v_2^2}{2}.$$

$$gh_1 + \frac{v_1^2}{2} = gh_2 \Rightarrow$$

$$h_2 = h_1 + v_1^2 / 2g;$$

$$h_2 = 1,8 \text{ м} + 3,2 \text{ м} = 5 \text{ м}.$$

Ответ: мяч поднимется

на высоту 5 м

**Мяч бросают вверх со
скоростью $4,9\text{ м/с}$. На
какой высоте
потенциальная и
кинетическая энергии
мяча станут равными?**



Дано:

$$V_1 = 4,9$$

м/с

$$E_{п1} = 0 \text{ Дж}$$

$$E_{к2} = E_{п}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

h-?

$$\frac{mv_1^2}{2} = 2 mgh \Rightarrow h = v_1^2 / 4g$$

$$h = 4,9^2 \text{ м}^2/\text{с}^2 : (4 \times 9,8 \text{ м/с}^2) \approx 0,6 \text{ м}$$

Решение:

По закону сохранения механической энергии

$$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2}$$

$$\frac{mv_1^2}{2} = 2 E_{п2} \Rightarrow$$

$$\frac{mv_1^2}{2} = 2 mgh \Rightarrow h = v_1^2 / 4g ;$$



**С наклонной
плоскости
высотой 80 см
скатывается
шарик . Найти
скорость шарика у
основания
плоскости.**

Дано:

$$v_1 = 0 \text{ м/с}$$

$$h_1 = 0,8$$

$$h_2 = 0 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$v_2 = ?$

Решение:

По закону сохранения механической энергии

$$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2}$$

$$E_{к1} = 0;$$

$$E_{к2} = E_{п1} \rightarrow$$

$$mv_2^2/2 = mgh_1 \rightarrow$$

$$v_2 = \sqrt{2gh_1} ; v_2 = 4 \text{ м/с}$$

Ответ : у основания плоскости скорость шарика

равна 4 м/с

Реши самостоятельно:

1. Тело, массой 3кг обладает потенциальной энергией 60Дж. Определите высоту, на которую поднято тело над землей.
2. Тело, движущееся со скоростью 4 м/с, имеет кинетическую энергию 16Дж. Найти массу этого тела.
3. Определите полную механическую энергию тела массой 2кг, которое на высоте 2м имело скорость 36км/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

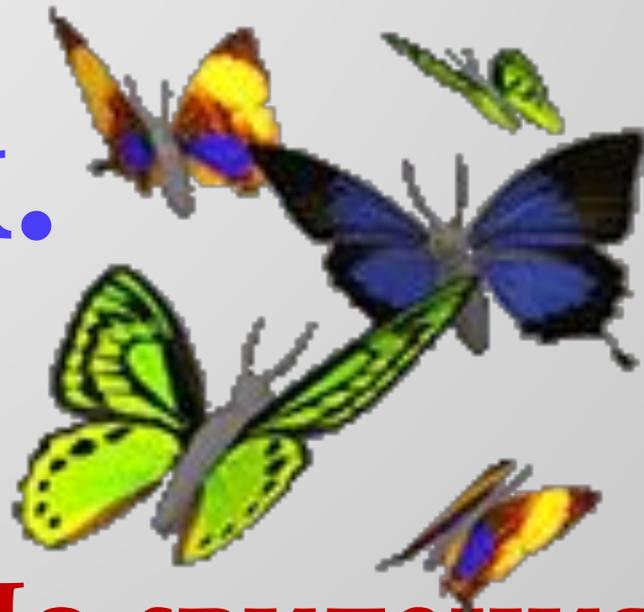
план о физической величине	кинетическая энергия	потенциальная энергия	Полная механическая энергия
обозначение			
чем обусловлена энергия			
формула			
единица измерения			
Формулировка Закона сохранения энергии			
Математическая запись закона			

Домашнее задание

п.23, задание 21(1), таблица на с. 99



**Благодарю всех
за
урок.**



До свидания.

