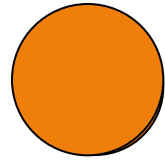


# *Закон сохранения энергии*

«Опыт - вот учитель жизни  
вечной»

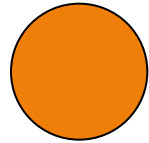
(Иоганн Гете)

Обозначение физических величин	Название	Единица измерения СИ	Формулы	Обозначение физических величин	Название	Единица измерения СИ	Формулы
$A$	Механическая работа	Дж	$A=FS$	$A$	Механическая работа	Дж	$A=FS$
$E$	Энергия	Дж	-	$E$	Энергия	Дж	-
$F_{\text{тяж}}$	Сила тяжести	Н	$F=mg$	$F_{\text{тяж}}$	Сила тяжести	Н	$F=mg$
$F_{\text{упр}}$	Сила упругости	Н	$F= - k x$	$F_{\text{упр}}$	Сила упругости	Н	$F= - k x$
$F_{\text{тр}}$	Сила трения	Н	$F = \mu mg$	$F_{\text{тр}}$	Сила трения	Н	$F = \mu mg$
$E_p$	Потенциальная энергия тела поднятого над Землей	Дж	$E_p = mgh$	$E_p$	Потенциальная энергия тела поднятого над Землей	Дж	$E_p = mgh$
$E_p$	Потенциальная энергия упруго деформированного тела	Дж	$E_p = k x^2/2$	$E_p$	Потенциальная энергия упруго деформированного тела	Дж	$E_p = k x^2/2$
$E_k$	Кинетическая энергия	Дж	$E_k = mv^2/2$	$E_k$	Кинетическая энергия	Дж	$E_k = mv^2/2$

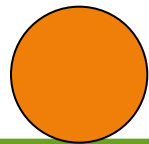


$$E_p = \max \quad E_k = 0$$

$$E_p \downarrow \quad E_k \uparrow$$



$$E_p = E_k$$



$$E_p = 0 \quad E_k = \max$$

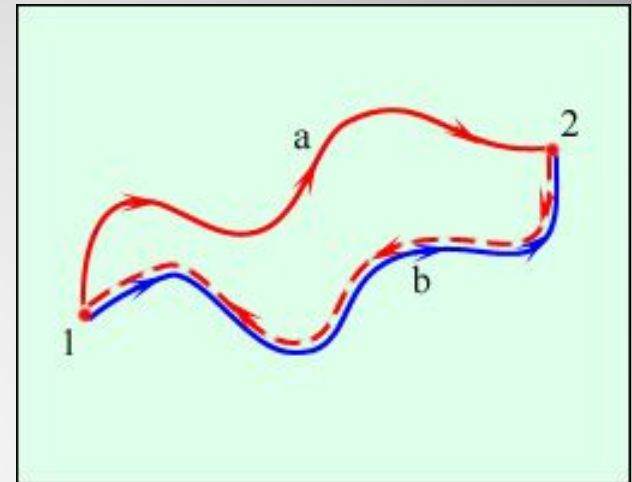
$h$



## 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.

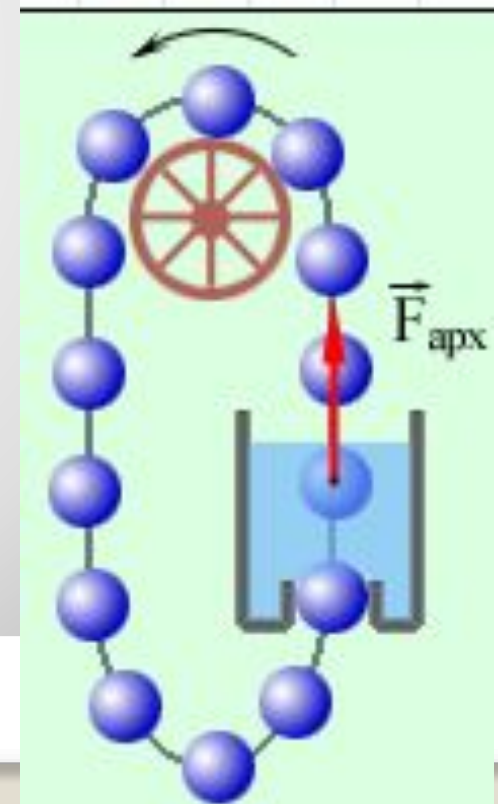
- **Силы, работа которых не зависит от траектории** движения тела и **определяется только начальным и конечным положениями** называются **консервативными**.
- **Работа консервативных сил на замкнутой траектории равна нулю.**
- Свойством **консервативности** обладают **сила тяжести** и **сила упругости**. Для этих сил можно ввести понятие **потенциальной энергии**.
- **Сила трения не является** консервативной. **Работа силы трения зависит от длины пути** ([Видеофрагмент](#))



# Закон сохранения механической энергии.

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

- Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, **остаётся неизменной**.
- Сумму  $E = E_k + E_p$  называют **полной механической энергией**
- Если между телами, составляющими замкнутую систему, действуют **силы трения**, то **механическая энергия не сохраняется**. Часть механической энергии превращается во **внутреннюю энергию** тел (*нагревание*).
- **Закон сохранения и превращения энергии**: при любых физических взаимодействиях энергия не возникает и не исчезает. Она лишь превращается из одной формы в другую.
- Одним из следствий закона сохранения и превращения энергии является утверждение о **невозможности создания «вечного двигателя»** (*perpetuum mobile*) – машины, которая могла бы неопределенно долго совершать работу, не расходуя при этом энергии



## ИЗ ИСТОРИИ

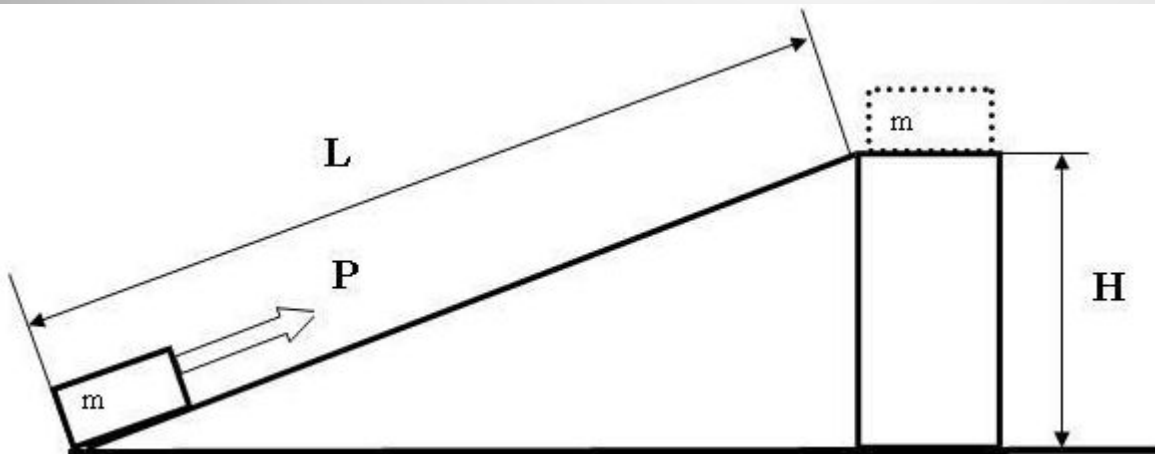
Закон сохранения энергии был открыт экспериментальным путем независимо друг от друга тремя учеными: Робертом Майером (немецкий физик и врач), Джеймсом Прескоттом Джоулем (английский физик) и Германом Гельмгольцем (немецкий ученый). Почти за сто лет к открытию этого закона очень близко подошел выдающийся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



## КПД механизма

- Отношение **полезной работы** к **затраченной** взятое в процентах и называется **коэффициентом полезного действия - КПД**.

$$\text{КПД} = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}} \bullet 100\%$$





**ГИА 1.** Мужчина достает воду из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Какую работу совершает мужчина?

1. 1150 Дж
2. 1300 Дж
3. 1000 Дж
4. 850 Дж

**(ГИА 2009 г.) 2. Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности земли, достигает наивысшей точки и падает на землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела**

- 1.одинакова в любые моменты движения тела
- 2.максимальна в момент начала движения
- 3.максимальна в момент достижения наивысшей точки
- 4.максимальна в момент падения на землю

## Задача 3:

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

## Задача 4

Сколько надо съесть каши, чтобы восстановить энергию, затраченную при подъеме на 9 этаж?

**(ОГЭ) 5. Гиря падает на землю и ударяется о препятствие. Скорость гири перед ударом равна 140 м/с. Какова была температура гири перед ударом, если после удара температура повысилась до 1000С? Считать, что все количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоемкость гири равна 140 Дж/(кг·°С).**

*Дано:*

$$v_1 = 140 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 0$$

$$t_2 = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$c = 140 \text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$$

$$Q = \Delta E_{\text{кин}}$$

$$c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) = \frac{m \cdot v_1^2}{2}$$

$$t_1 = t_2 - \frac{v_1^2}{2 \cdot c}$$

$$t_1 = ?$$

*Ответ:*  $t_1 = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

# Домашнее задание

Сообщение о деятельности ученых в  
области изучения законов  
сохранения энергий слайд 7.  
Стр 96, П. 23, с 92 ПТ №179, (инд.  
зад. слайд16)



**С какой минимальной  
высоты должен падать  
град с температурой  $-3^{\circ}$   
С, чтобы при ударе о  
землю градинки  
расплавились?**





## Притча:

В старинном городе жил Мастер, окруженный учениками. Самый способный из них однажды задумался: «А есть ли вопрос, на который наш Мастер не смог бы ответить?».

Он пошел на цветущий луг, поймал самую красивую бабочку и спрятал ее между ладонями. Бабочка цеплялась за его руки, и ученику было щекотно. Улыбаясь, он подошел к Мастеру и спросил: - Скажите, какая бабочка у меня в руках, живая или мертвая? Он крепко держал бабочку в сомкнутых ладонях и готов был в любое мгновение раскрыть или сжать их ради своей истины. Не глядя на ученика, Мастер ответил: - Все в твоих руках.