

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА.

МОЩНОСТЬ

ЧТО МЫ ПОНИМАЕМ ПОД СЛОВОМ «РАБОТА»?

Не мешай мне
работать! Я читаю
учебник физики!



Подумаешь! Я тоже
работаю – прыгаю!



В физике "механической работой" называют работу какой-нибудь силы (силы тяжести, упругости, трения и т.д.) над телом, в результате действия которой тело перемещается.

Джеймс Прескотт Джоуль

Джоуль Джеймс
Прескотт (1818-1889) –
английский физик.
Обосновал на опытах
закон сохранения
энергии. Установил
независимо от Ленца
закон, определяющий
тепловое действие
электрического тока.
Вычислил скорость
движения молекул газа
и установил ее
зависимость от
температуры.

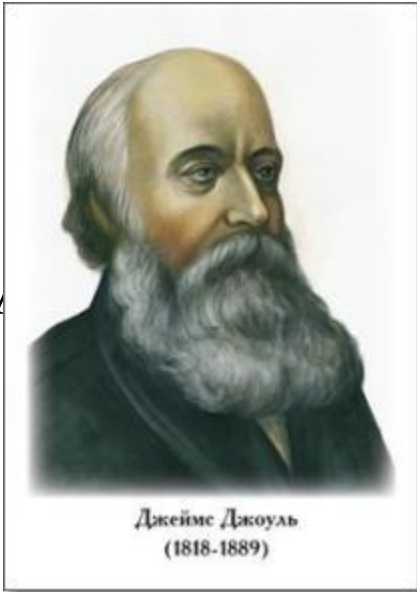


Джо́уль — единица измерения работы, энергии и количества теплоты в Международной системе единиц (СИ). Джоуль равен работе, совершаемой при перемещении точки приложения силы, равной одному ньютону, на расстояние одного метра в направлении действия силы.



МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Механическая работа - физическая величина, прямо пропорциональная приложенной силе и обратно пропорциональная пройденному телом пути.



$$A = F \cdot s$$

путь

я работа, F - сила, S - пройденный путь.

За единицу работы принимают работу, совершаемую силой в 1 Н, на пути, равном 1 м.

СИ: $[A] = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}$

$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

*процесс перемещения тела под действием
приложенной к нему силы*

$$\text{РАБОТА} = \text{СИЛА} \times \text{ПУТЬ}$$

СИ: 1 Дж (джоуль) = 1 Н · м

ВНЕ: 1 кДж = 1000 Дж

1 МДж = 1 000 000 Дж

$$A = Fs$$

A – работа

F – сила

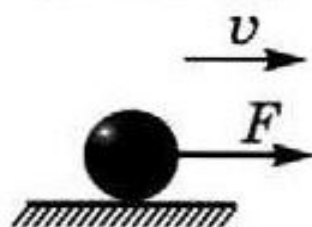
s – пройденный путь

Джоуль (англ.)

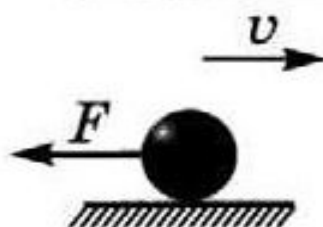
1 Дж

работа, совершаемая силой в 1 Н,
на пути, равном 1 м

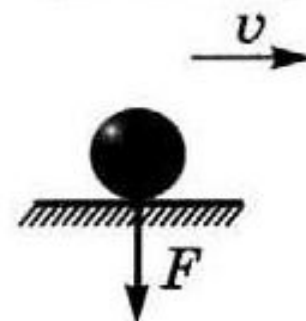
$$A = Fs$$



$$A = -Fs$$



$$A = 0$$



Работа не совершается (т.е. равна 0), если:

1. Сила действует, а тело не перемещается.

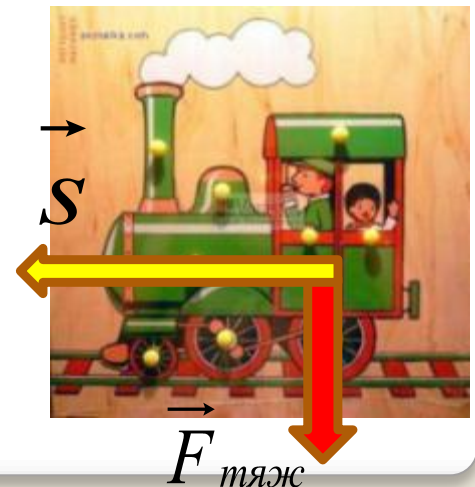
$$S=0 \longrightarrow A=0$$



2. Тело перемещается, а сила равна нулю, или все силы скомпенсированы (т.е. равнодействующая этих сил равна 0). Так при движении по инерции работа не совершается.

$$F=0 \longrightarrow A=0$$

3. Направление действия силы и направление движения тела взаимно перпендикулярны.



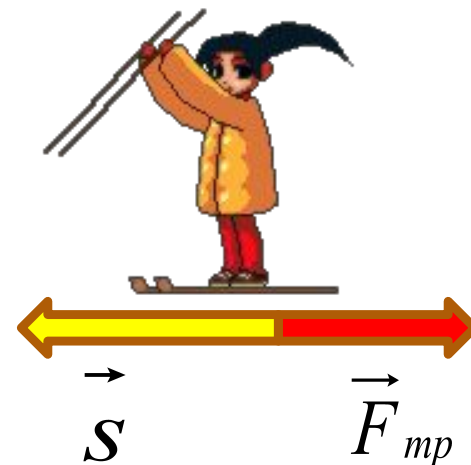
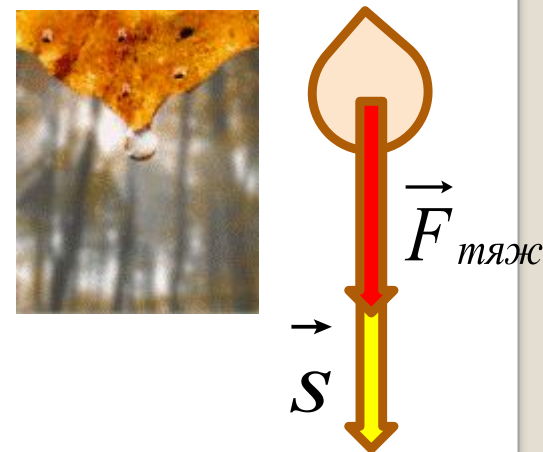
Работа может быть положительной и отрицательной.

1. Если направление силы и направление движения тела совпадают, совершается положительная работа.

$$A = F_{\text{тяж}} \cdot s$$

2. Если направление силы и движения тела противоположны, совершается отрицательная работа.

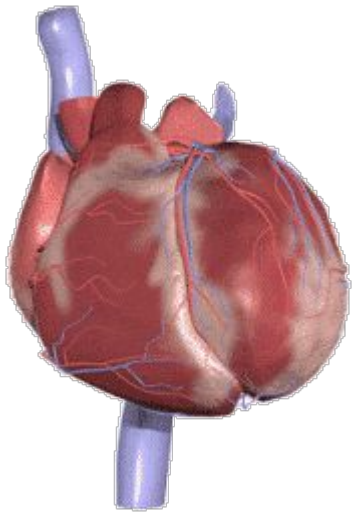
$$A = -F_{\text{тр}} \cdot s$$



Неужели?



- При перелете с большого пальца руки человека на указательный комар совершает работу - 0, 000 000 000 000 000 000 000 000 000 001 Дж.



- Сердце человека за одно сокращение совершает приблизительно 1 Дж работы, что соответствует работе, совершенной при поднятии груза массой 10 кг на высоту 1 см

- Кто быстрее совершит одинаковую работу?
- Почему?



Физическая величина, характеризующая *скорость выполнения работы*, называется механической мощностью

МЕХАНИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

Мощность (N) – физическая величина, равная отношению работы A к промежутку времени t , в течение которого совершена эта работа.

$$N = \frac{A}{t} \Rightarrow A = N \cdot t$$



За единицу мощности, принята такая мощность, при которой за 1 с совершается работа в 1 Дж.

СИ: $[N] = \text{Дж} / \text{с} = \text{Вт}$

$1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ с}$

$$N = F \cdot v$$

Эта формула показывает, что при постоянной мощности двигателя, изменением скорости можно менять силу тяги двигателя и наоборот, при изменении силы тяги двигателя можно менять скорость автомобиля.

При $N = \text{const}$ $v > , F < .$

$v < , F > .$

Джеймс Уатт

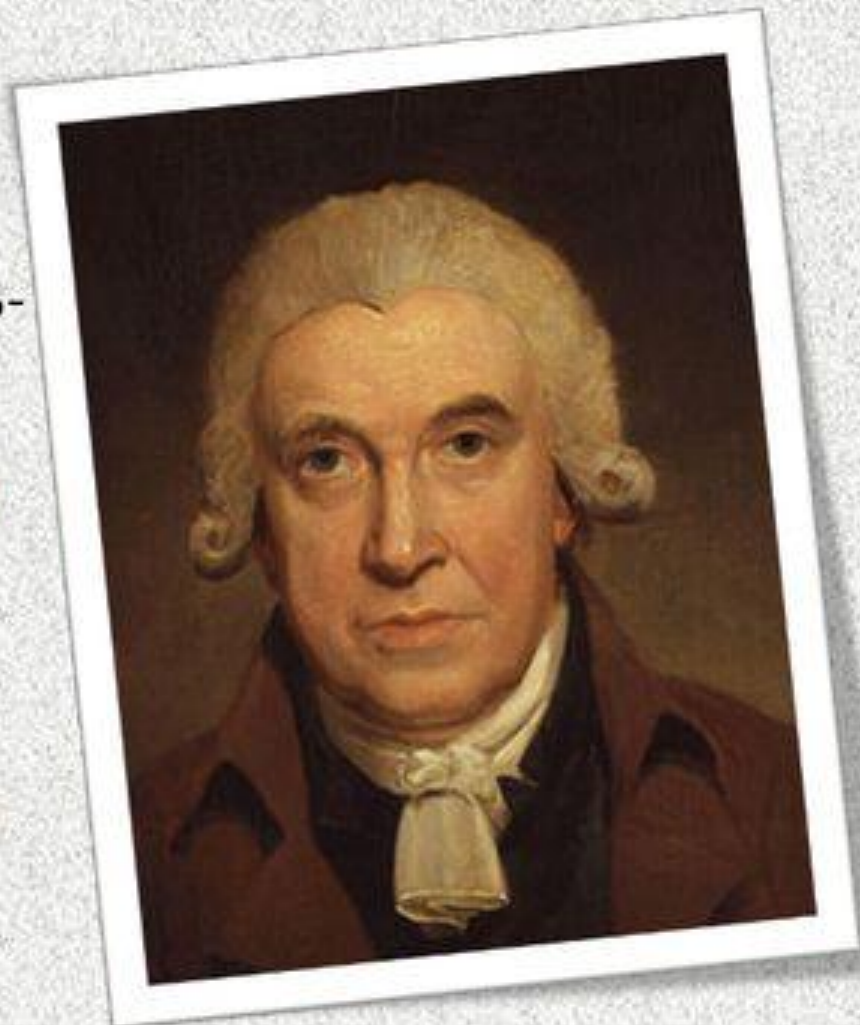
Шотландский инженер, изобретатель-механик. Член Эдинбургского королевского общества (1784),

Лондонского королевского общества (1785), Парижской академии наук (1814). Его именем названа единица мощности — **Ватт**.

Усовершенствовал паровую машину Ньюкомена.

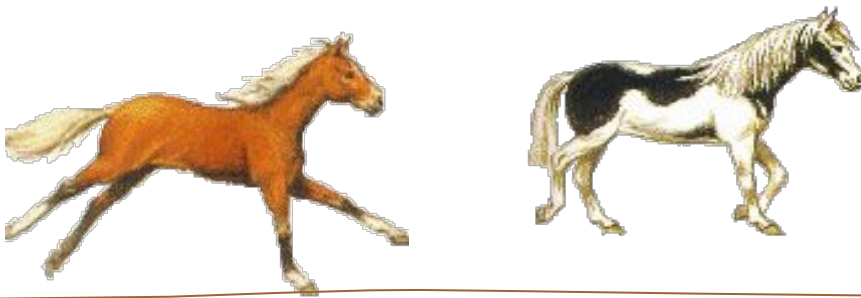
Изобрел универсальную паровую машину двойного действия.

Работы Уатта положили начало промышленной революции в начале в Англии, а затем и во всем мире.



Лошадиная сила

Сам Джеймс Уатт (1736 - 1819) пользовался другой единицей мощности - лошадиной силой (1 л. с.), которую он ввел с целью возможности сравнения работоспособности паровой машины и лошади.



1 л.с. $\approx$ 735 Вт

Мощность автомобильных двигателей



0-100 л. с. — малолитражные автомобили;
100-200 л. с. — автомобили с двигателем средней мощности;
200-500 л. с. — спортивные автомобили;
500 л. с. и более — гоночные болиды и суперкары.



Музей "Лошадиная сила" расположен в самом центре Санкт-Петербурга:
Конюшенная площадь, дом №1

**Энергия.
Закон сохранения
энергии.**

Энергия (греч. «деятельность») — способность тела совершить работу

E — энергия $[E] = [A] = \text{Дж}$

$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$

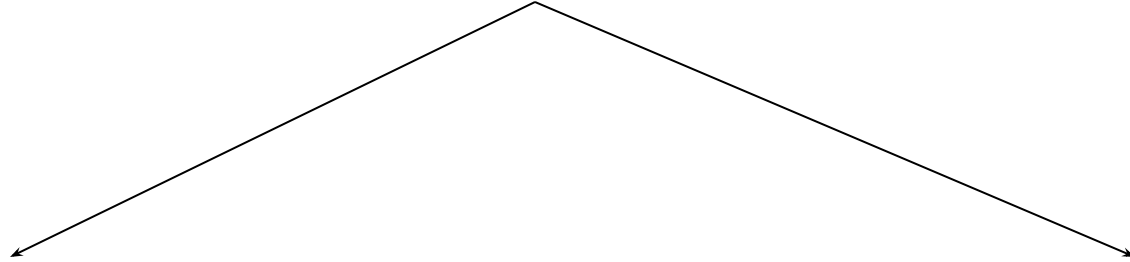
$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$

$1 \text{ МДж} = 1000000 \text{ Дж}$



Термин энергия
ввел в физику
англ. Ученый Т.
Юнг в 1807 г.

Механическая энергия



Кинетическая

Энергия движения

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



Потенциальная

Энергия
взаимодействия

$$E_p = mgh$$



Потенциальная энергия-

это энергия взаимодействия.

$$E_n = mgh$$



Потенциальная энергия определяется взаимным положением тел (например, положением тела относительно поверхности Земли) или **частей тела**.

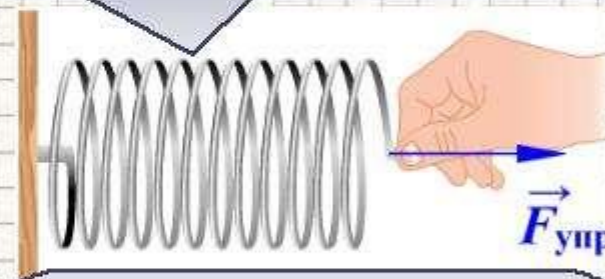
взаимодействия тел

Энергия поднятого над землей тела

$$E = mgh$$



взаимодействия частей тела



Энергия сжатой пружины

$$E = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

Кинетическая энергия-
это энергия движущегося тела.

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



Кинетическая энергия

- Энергия, которой обладает тело вследствие своего **движения**, называется **кинетической**.

Движущиеся
тела



Все летящие
предметы



Падающие
предметы



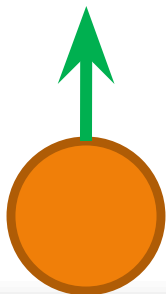
Полная механическая энергия.

$$E = E_k + E_p$$

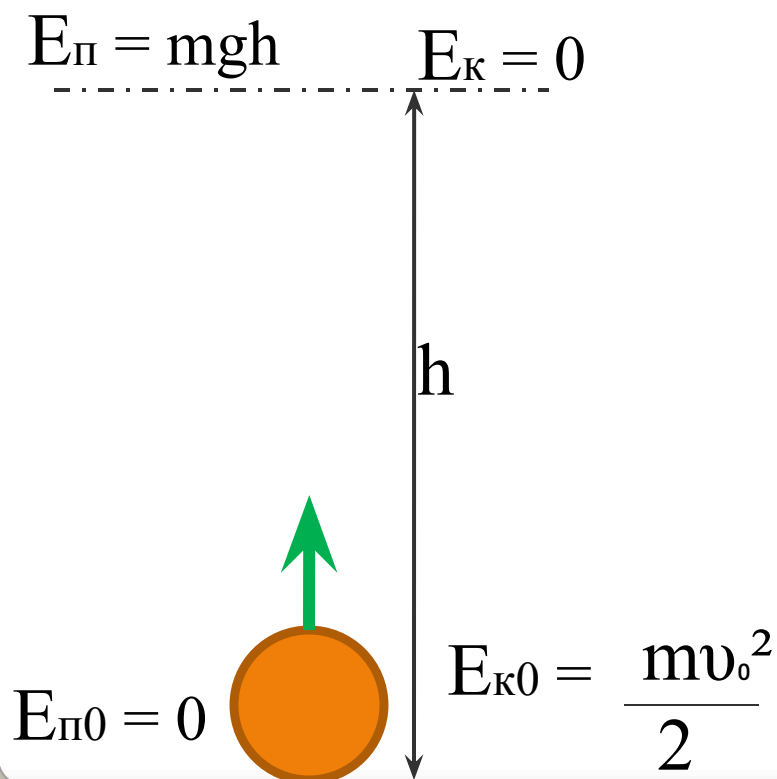
Выясним, что происходит с полной механической энергией при движении тела вверх.

Подбросим мяч вверх с некоторой скоростью .

Придав мячу скорость мы сообщаем ему кинетическую энергию, а потенциальная энергия будет равна нулю.



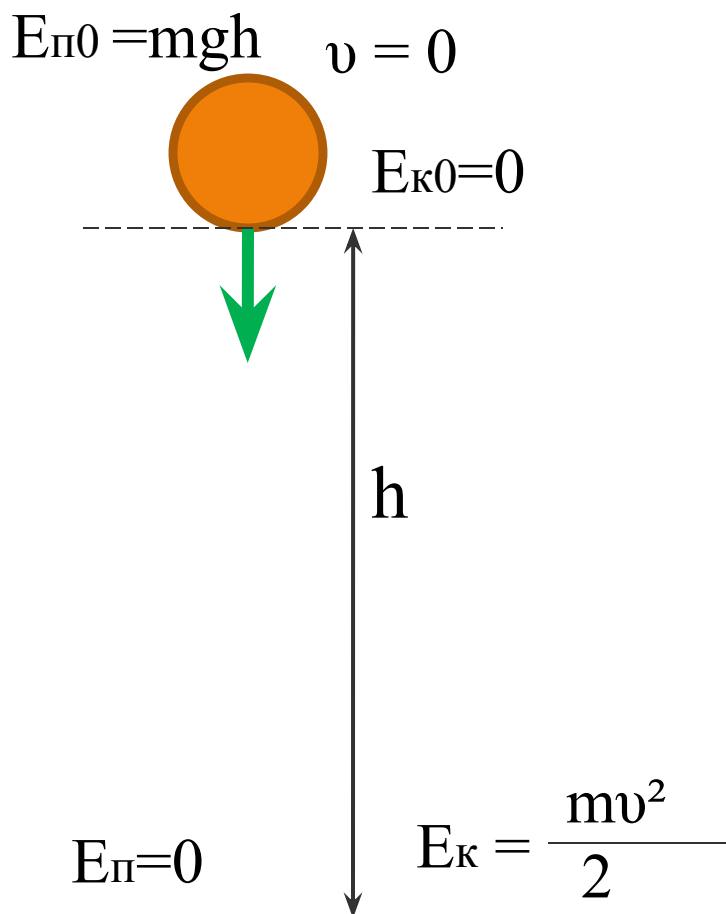
По мере движения мяча вверх, его скорость будет уменьшаться, следовательно и кинетическая энергия, а высота увеличиваться, т.е. будет увеличиваться потенциальная энергия.



На максимальной высоте h мяч остановится ($v=0$).

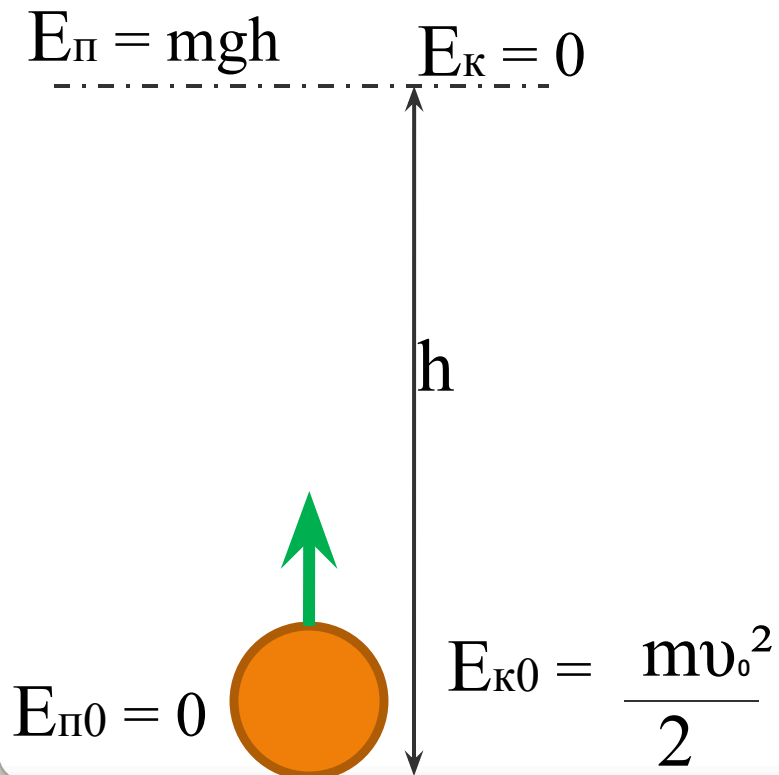
Следовательно кинетическая энергия равна нулю, а потенциальная энергия будет максимальная.

После этого мяч под действием силы тяжести начнет падать вниз, его скорость начнет увеличиваться, кинетическая энергия возрастет, а высота уменьшится.

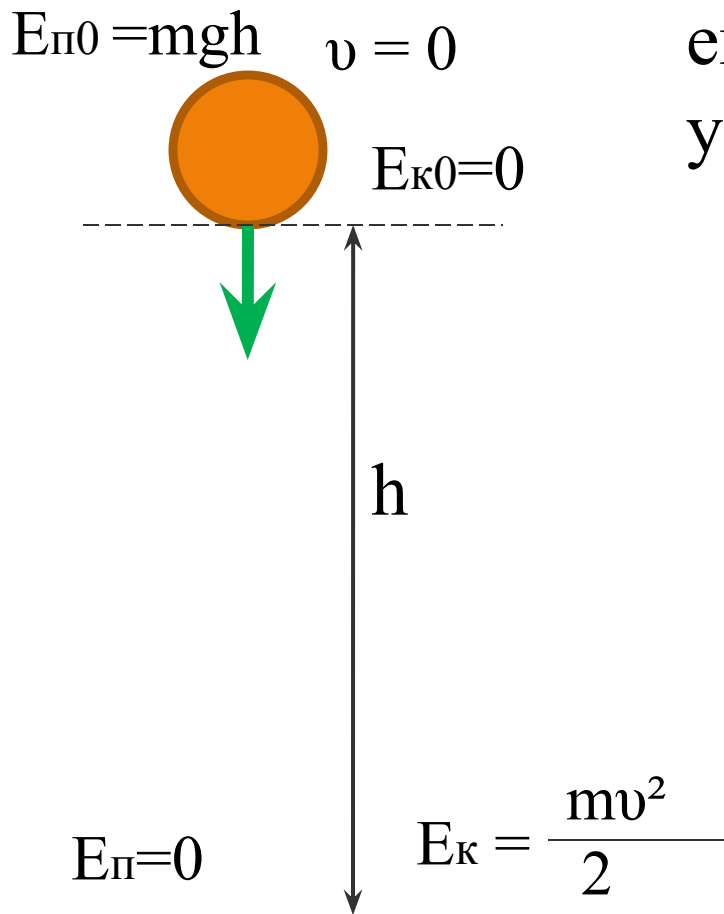


На поверхности Земли ($h=0$), потенциальная энергия превращается в ноль, а кинетическая энергия становится максимальной, т.к. скорость тела (v) максимальная.

Итак, при уменьшении кинетической энергии тела, его потенциальная энергия увеличивается.



И наоборот, при увеличении кинетической энергии тела, его потенциальная энергия уменьшается.



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.



консервативные силы —

такие силы, работа по любой замкнутой траектории которых равна 0.

www.sliderpoint.org



Закон сохранения энергии

Полная механическая энергия тела, на которое не действуют силы трения и сопротивления воздуха в процессе движения остается неизменной.

$E_0 = E_{k0} + E_{п0}$ — начальная энергия тела

$E = E_k + E_{п}$ — конечная энергия тела

Тогда $E = E_0$ $E_{k0} + E_{п0} = E_k + E_{п}$

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

Задачи

1) Камень массой 2 кг летит со скоростью 10 м/с. Чему равна кинетическая энергия камня?

2) Кирпич массой 4 кг лежит на высоте 5 м от поверхности Земли. Чему равна потенциальная энергия камня?

3) Мяч бросают с Земли со скоростью 10 м/с. На какой высоте этот мяч будет иметь скорость 6 м/с?

● **Обобщение «Динамика»**

1) Динамика-это....

2) Характеристики динамики....

3) Равнодействующая сила –это...

4) Система отсчёта состоит из

1)..2)..3)..
ИСО-это...

5) Законы Ньютона : 1)..2)..3)..
6) Закон всемирного тяготения :

7) Силы в природе :

8) Космические скорости :

2) Ускорение свободного падения :

3) Невесомость-....

4) Движение планет и малых тел СС

5) Импульс-....

Импульс тела-....

Импульс силы-...

6) 2 закон Ньютона для импульса :

7) Закон сохранения импульса ЗСИ:

8) Абсолютно упругий удар-...

8) Абсолютно неупругий удар-...

10) Реактивное движение -.....(примеры)

11) Работа

12) Мощность....

13) Энергия....

14) Потенциальная энергия-

15) Кинетическая энергия-

16) Полная энергия-

17) Закон сохранения энергии

ЗСЭ :

18) Работа сил :

