

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Энергия (E) — физическая величина, характеризующая способность тела совершить работу.
[E] =1 Дж (джоуль)

| | |
|--|---|
| <p>Кинетическая энергия (E_к) – это энергия, которой обладает тело вследствие своего движения.</p> | $E_к = \frac{mv^2}{2} \quad \text{или} \quad E_к = \frac{p^2}{2m}$ |
| <p>Потенциальная энергия (E_п) – это энергия взаимодействия тел или частей одного и того же тела.</p> <p>Потенциальная энергия тела, поднятого на некоторую высоту над землёй</p> | $E_п = mgh$ |
| <p>Потенциальная энергия упруго деформированного тела</p> | $E_п = \frac{kx^2}{2} \quad \text{или} \quad E_п = \frac{k\Delta l^2}{2}$ |

Полной механической энергией называется сумма кинетической и потенциальной энергии тела:

$$E = E_к + E_п$$

ТЕОРИЯ № 21. ЭНЕРГИЯ. КИНЕТИЧЕСКАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Про тела, которые могут совершить работу, говорят, что они обладают энергией. Чем большую работу может совершить тело, тем большей энергией оно обладает.

Энергия (E) — это скалярная физическая величина, которая характеризует способность тела совершать работу.

В СИ: [E] =1 Дж (джоуль)

Рассмотрим пример: человек просыпается утром, завтракает и он полон энергии E_1 . Затем этот человек пробегает марафон и тратит свою энергию на совершение работы, тогда в конце дня его энергия равна E_2 . При этом, $E_1 > E_2$. Энергия человека изменилась и пошла на совершение работы.



Существует два вида механической энергии. Познакомимся с каждым из них отдельно.

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Кинетическая энергия (E_k) — это энергия, которой обладает тело вследствие своего движения.

В СИ: [E_k]=1 Дж

- Движение характеризуется скоростью тела. Чем быстрее движется тело, тем больше у него на движение есть энергии.
- Масса тела связана с движением, поскольку является мерой инертности. Чем больше масса, тела, тем большую энергию оно должно иметь для движения.

Кинетическая энергия равна половине произведения массы тела на квадрат его скорости:

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

m — масса тела, кг

v — скорость тела, м/с

ВАЖНО!

Значение кинетической энергии зависит от выбора системы отсчёта и значения скорости.

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ И ИМПУЛЬС

Выведем формулу кинетической энергии через связь с импульсом, для этого умножим числитель и знаменатель формулы на массу:

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

Вспомним, что $p=mv$, получаем

$$E_k = \frac{p^2}{2m}$$

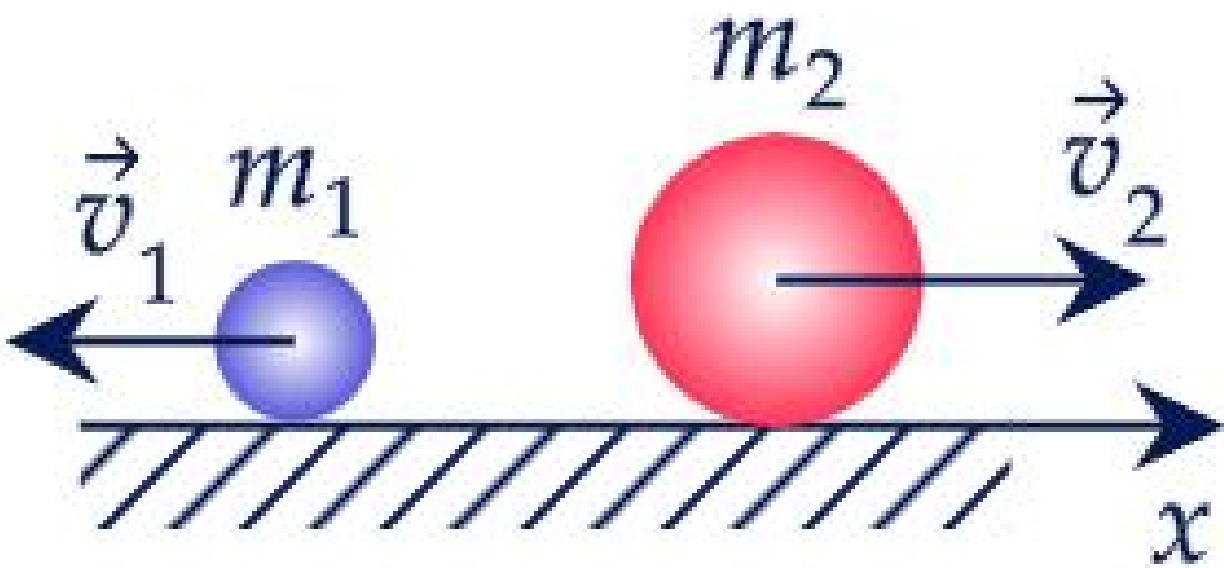
КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ СИСТЕМЫ ТЕЛ

ВАЖНО!

Кинетическая энергия системы тел равна сумме кинетических энергий отдельных тел, входящих в эту систему.

Пример: шары двигаются в разные стороны, энергия системы не зависит от направления, так как является скалярной величиной

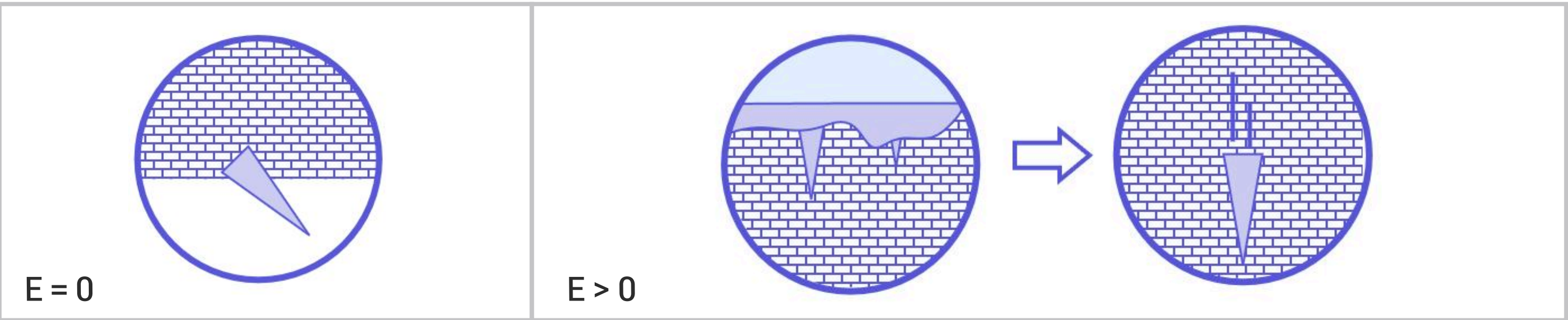
$$E_{\text{к. общ}} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2}$$



Так как кинетическая энергия отдельного тела определяется его массой и скоростью, то она не зависит от того, взаимодействует ли это тело с другими телами или нет.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

Вследствие взаимодействия одного тел с другим, появляется возможность к совершению работы. Пример: сосулька лежит на земле. Она не двигается, значит не обладает кинетической энергией, да и вообще никакой механической энергией не обладает. Но если эта сосулька висит на крыше дома, то она пока не двигается, но из-за взаимодействия с Землей, под действием силы тяжести, она может начать двигаться. Говорят, что сосулька обладает потенциальной энергией.



Потенциальная энергия (E_n) — это энергия взаимодействия тел или частей одного и того же тела.

В СИ: $[E_n] = 1 \text{ Дж}$

Рассмотрим два случая возникновения потенциальной энергии:

1) Потенциальная энергия тела, поднятого на некоторую высоту над землей

- Чем большая сила тяжести действует на тело, тем больше потенциальная энергия этого тела.
- Чем больше высота тела над Землёй, тем больше потенциальная энергия этого тела.

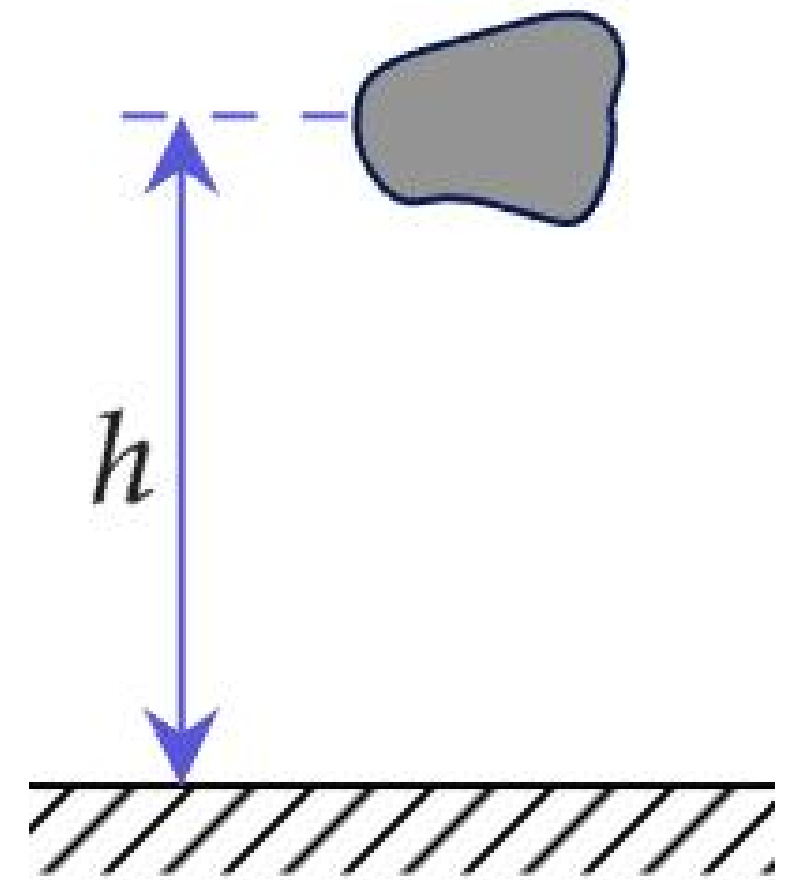
!

$$E_n = mgh$$

m — масса тела, Дж

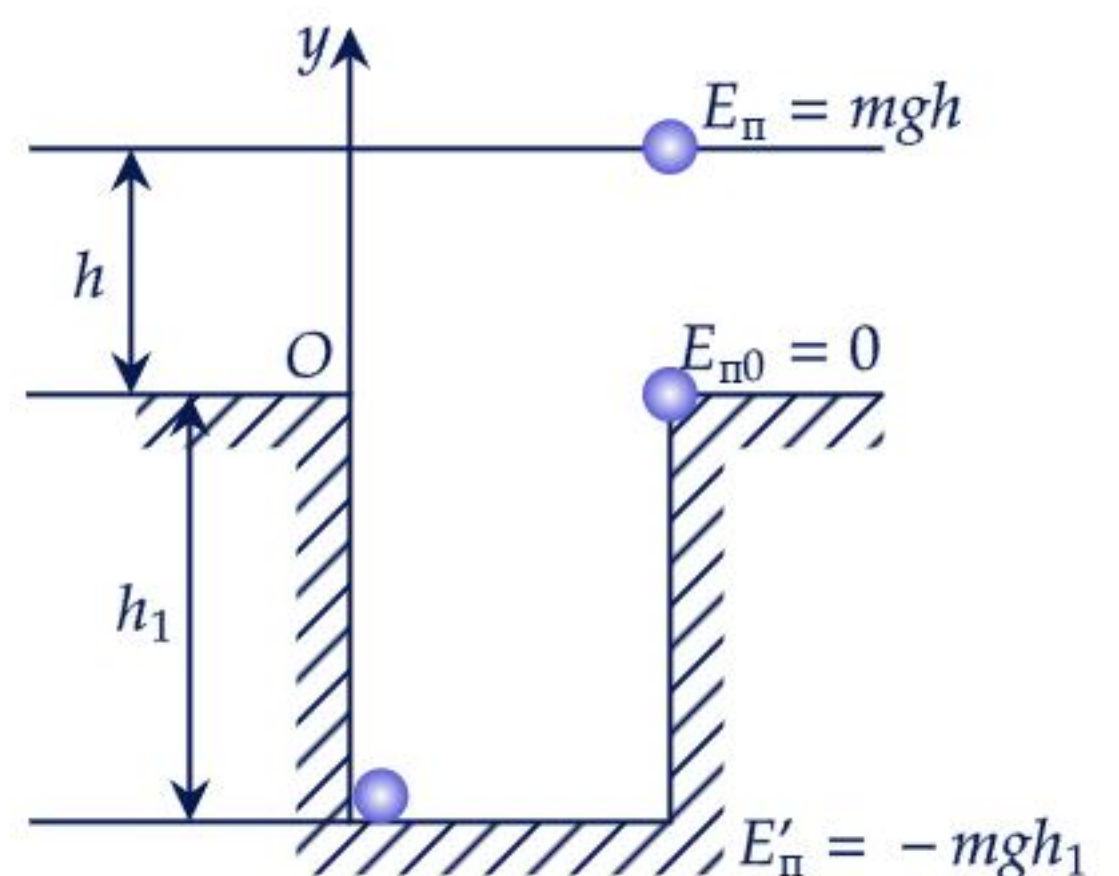
g — ускорение свободного падения, м/с^2

h — высота, отсчитываемая от нулевого уровня, м



Величина потенциальной энергии зависит от выбора нулевого уровня. **Нулевым называется уровень, на котором потенциальная энергия равна нулю. Нулевой уровень выбирается произвольно, исходя из удобства решения задачи.**

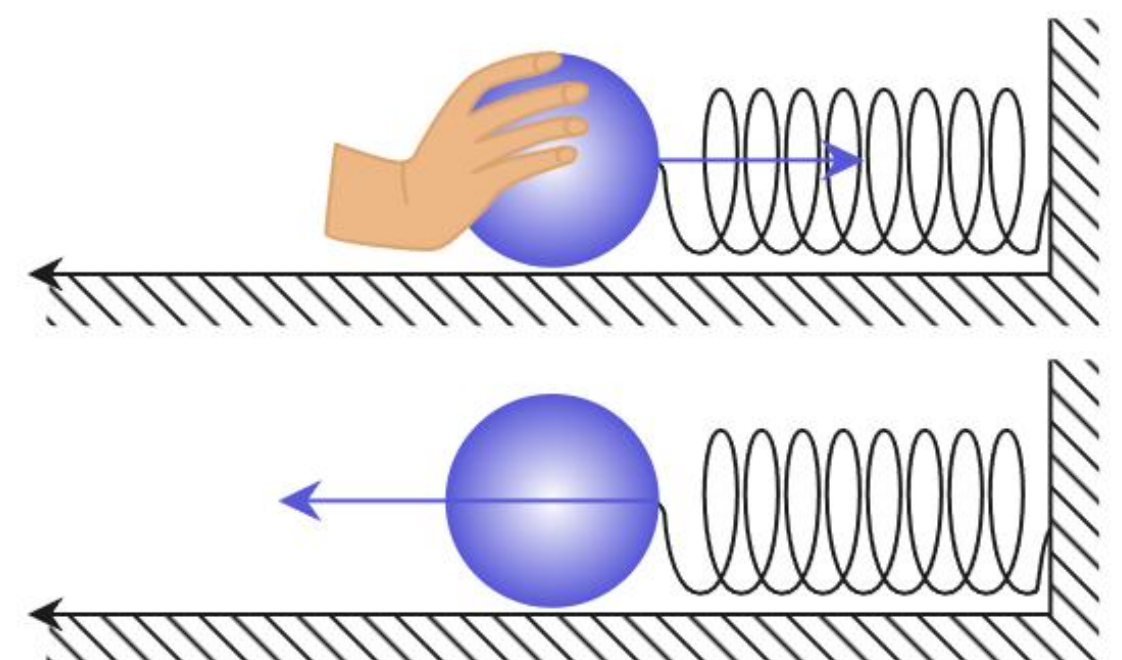
За нулевой уровень часто принимают поверхность Земли. При этом потенциальная энергия тела, находящегося на высоте h над ней, равна $E_n = mgh$. Если же тело массой m расположено, например, в шахте, т.е. на глубине h , ниже поверхности Земли, то оно обладает отрицательной потенциальной энергией $E_n' = -mgh$.



2) Потенциальная энергия упруго деформированного тела

Энергия упругой деформации — это энергия, запасённая в результате приложения силы для деформации упругого объекта. Она сохраняется до тех пор, пока сила не будет снята, и объект не вернётся к своей первоначальной форме, выполняя работу в процессе.

- Чем жёстче тело, тем больше его энергия упругой деформации
- Чем больше деформация, тем больше его энергия упругой деформации



!

$$E_n = \frac{k\Delta l^2}{2}$$

k — коэффициент жесткости пружины, Н/м

Δl — деформация(изменение длины), м

ПОЛНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Кинетическая и потенциальная энергии тела никогда не существуют по отдельности, они всегда вместе и представляют собой полной механическую энергию тела. Иногда встречаются случаи, когда одна из энергий равна нулю, тогда полная энергия сосредоточена в другой.

Полной механической энергией называется сумма кинетической и потенциальной энергии тела:

$$E = E_{\text{к}} + E_{\text{п}}$$

