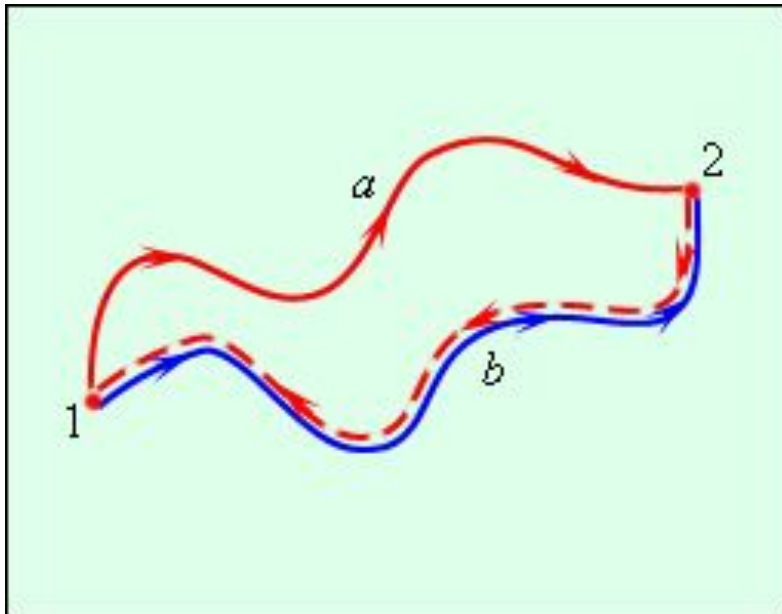


Закон сохранения механической энергии



Потенциальные силы

Силы, работа которых не зависит от формы траектории, а определяется начальным и конечным положением тела, называются потенциальными.



$$\begin{aligned} A &= A_{1a2} + A_{2b1} = \\ &= A_{1a2} - A_{1b2} = 0 \end{aligned}$$

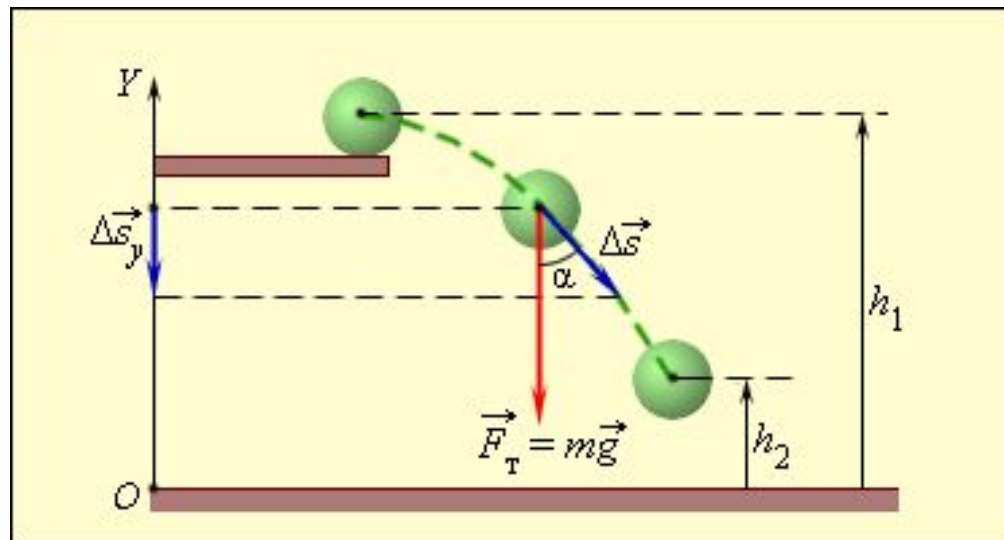
Непотенциальные силы

Все силы, работа которых зависит от формы траектории, называются непотенциальными (силы трения, сопротивления).

Вывод формулы для потенциальной энергии

Если тело перемещается вблизи поверхности Земли, то на него действует постоянная по величине и направлению сила тяжести

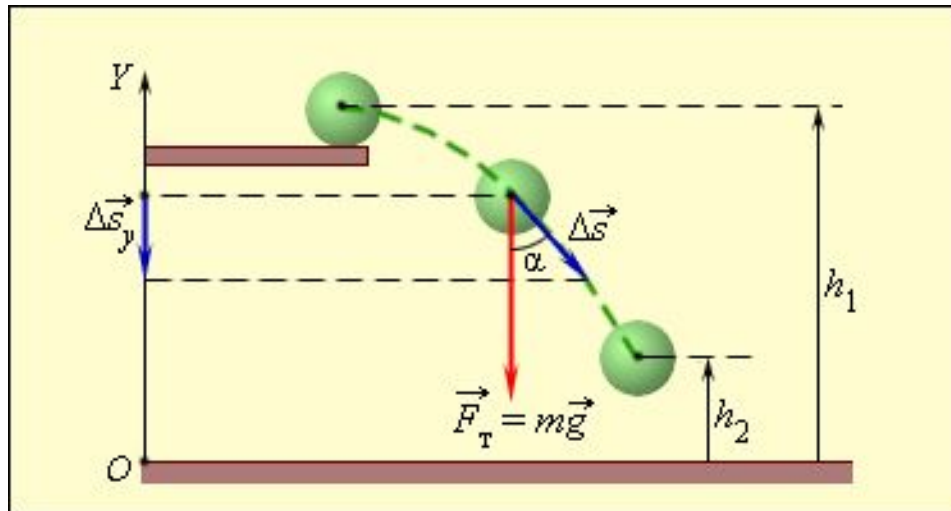
$$F=mg$$



Вывод формулы для потенциальной энергии

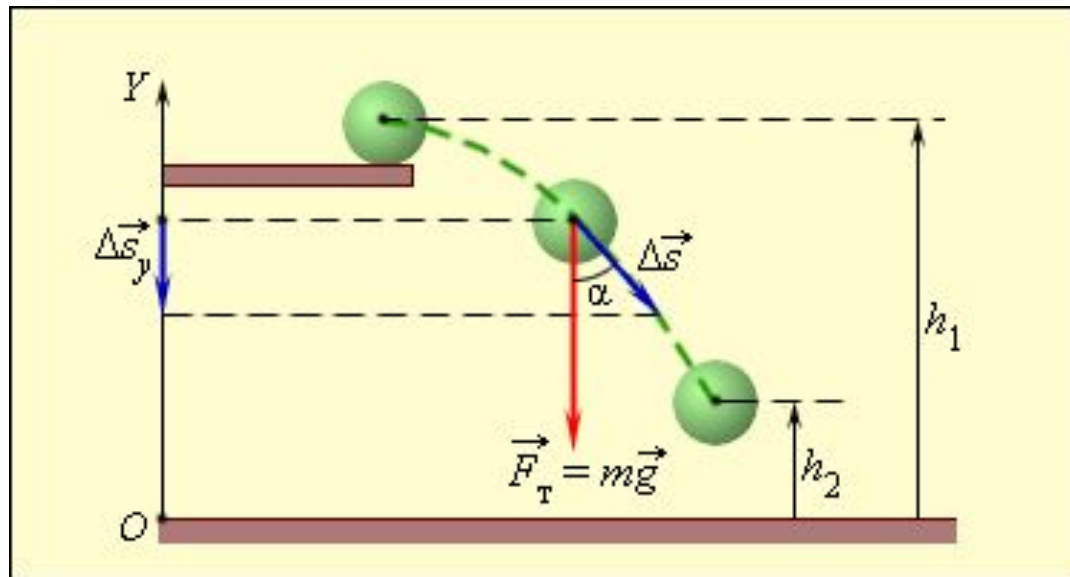
Работа этой силы зависит только от вертикального перемещения тела.

$$\Delta A = F_T \Delta s \cos \alpha = -mg \Delta s_y$$



При подъеме тела вверх сила тяжести совершает отрицательную работу, так как $\Delta s_y > 0$.

$$A = -mg (h_2 - h_1) = -(mgh_2 - mgh_1).$$



Потенциальная энергия

- mgh - потенциальная энергия тела в поле силы тяжести

$$E_p = mgh.$$

- Она равна работе, которую совершает сила тяжести при опускании тела на нулевой уровень.

Потенциальная энергия

$$A = -(E_{p2} - E_{p1}).$$

- Потенциальная энергия E_p зависит от выбора нулевого уровня.
- Физический смысл имеет не сама потенциальная энергия, а ее изменение $\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1}$.

Потенциальная энергия упруго деформированного тела

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

$$A = -\left(\frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}\right)$$

Кинетическая энергия

- Кинетическая энергия – это энергия движения.

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

- Если тело движется со скоростью, то для его полной остановки необходимо совершить работу

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

Теорема о кинетической энергии

Работа приложенной к телу равнодействующей силы равна изменению его кинетической энергии.

$$A = E_{k2} - E_{k1}$$

Вывод закона сохранения энергии

- Если тела, взаимодействуют между собой только посредством сил тяготения и упругости, то

$$A = -(E_{p2} - E_{p1})$$

$$A = E_{k2} - E_{k1}$$

Закон сохранения механической энергии

Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой посредством сил тяготения и сил упругости, остается неизменной

$$E_{k2} - E_{k1} = -(E_{p2} - E_{p1})$$

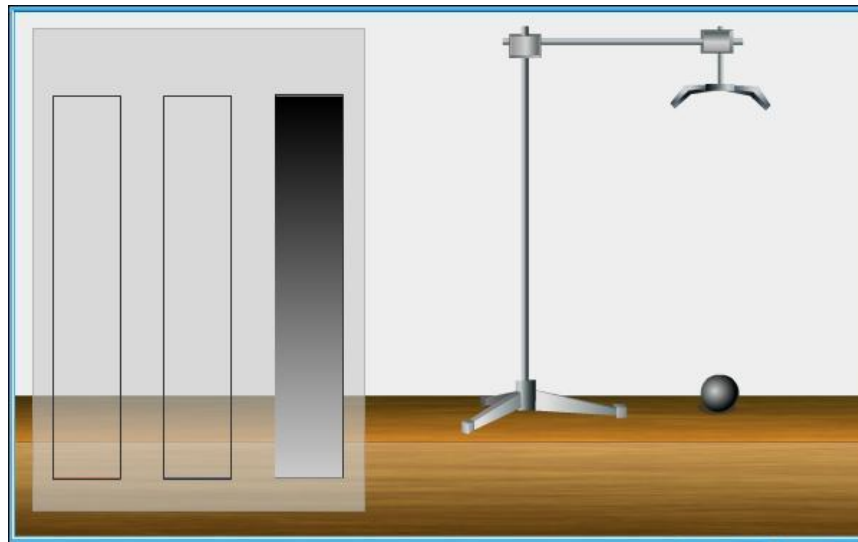
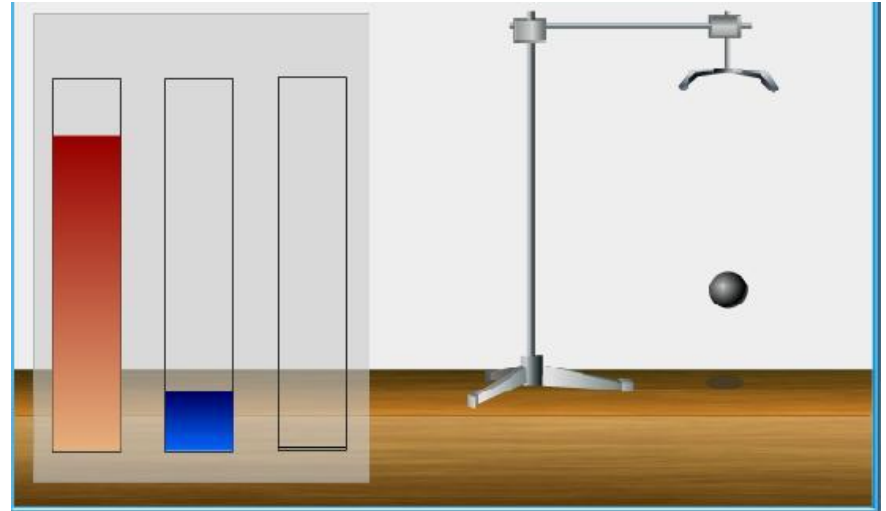
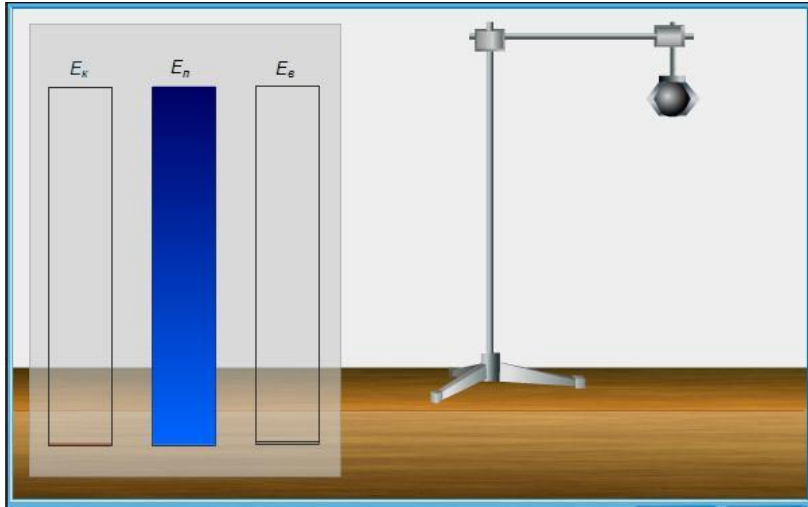
$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

- Сумму $E = E_k + E_p$ называют полной механической энергией.
- Закон сохранения механической энергии выполняется только тогда, когда тела в замкнутой системе взаимодействуют между собой консервативными силами.

- В реальных условиях практически всегда на движущиеся тела действуют силы трения или силы сопротивления среды.
- Сила трения не является консервативной.
- Работа силы трения зависит от длины пути.

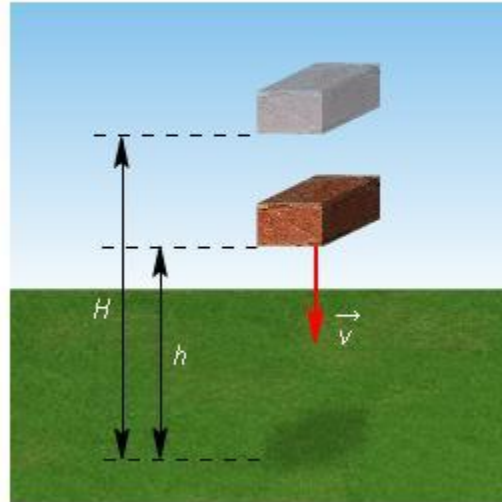
Закон сохранения и превращения энергии

- Если между телами, составляющими замкнутую систему, действуют силы трения, то механическая энергия не сохраняется.
- При любых физических взаимодействиях энергия не возникает и не исчезает. Она лишь превращается из одной формы в другую.



Вопрос 1

Кирпич падает без начальной скорости с высоты $H = 9$ м. Определите скорость кирпича на высоте $h = 4$ м. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с².



1 м/с

5 м/с

10 м/с

Вопрос 2

В игрушечном пружинном пистолете пулька массой $m = 1$ г прижимается к легкой пружине жесткостью $k = 1$ кН/м так, что пружинка сжимается на $x = 2$ см. При нажатии на курок пружина разжимается, толкая пульку. Определите скорость пульки, вылетающей при выстреле из такого пистолета. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с².



10 м/с

20 м/с

30 м/с

Вопрос 2

В игрушечном пружинном пистолете пулька массой $m = 1$ г прижимается к легкой пружине жесткостью $k = 1$ кН/м так, что пружинка сжимается на $x = 2$ см. При нажатии на курок пружина разжимается, толкая пульку. Определите скорость пульки, вылетающей при выстреле из такого пистолета. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с².



10 м/с

20 м/с

30 м/с

Вопрос 3

Цирковой гимнаст падает с высоты $H = 1,5$ м на туго натянутую упругую предохранительную сетку. Найдите максимальное провисание гимнаста x в сетке, если спокойно лежащий в сетке гимнаст провисает на $x_0 = 0,2$ м.



10 CM

10 M

1 M

Вопрос 3

Цирковой гимнаст падает с высоты $H = 1,5$ м на туго натянутую упругую предохранительную сетку. Найдите максимальное провисание гимнаста x в сетке, если спокойно лежащий в сетке гимнаст провисает на $x_0 = 0,2$ м.



10 CM

10 M

1 M

Вопрос 3

Цирковой гимнаст падает с высоты $H = 1,5$ м на туго натянутую упругую предохранительную сетку. Найдите максимальное провисание гимнаста x в сетке, если спокойно лежащий в сетке гимнаст провисает на $x_0 = 0,2$ м.



10 CM

10 M

1 M

3 БАЛЛА

В НАЧАЛО
ПРЕЗЕНТАЦИИ

ПРОЙТИ ТЕСТ ЕЩЕ
РАЗ

КОНЕЦ

0 БАЛОВ

В НАЧАЛО
ПРЕЗЕНТАЦИИ

ПРОЙТИ ТЕСТ ЕЩЕ
РАЗ

КОНЕЦ

2 БАЛЛА

В НАЧАЛО
ПРЕЗЕНТАЦИИ

ПРОЙТИ ТЕСТ ЕЩЕ
РАЗ

КОНЕЦ

1 БАЛЛ

В НАЧАЛО
ПРЕЗЕНТАЦИИ

ПРОЙТИ ТЕСТ ЕЩЕ
РАЗ

КОНЕЦ