

Закон сохранения механической энергии

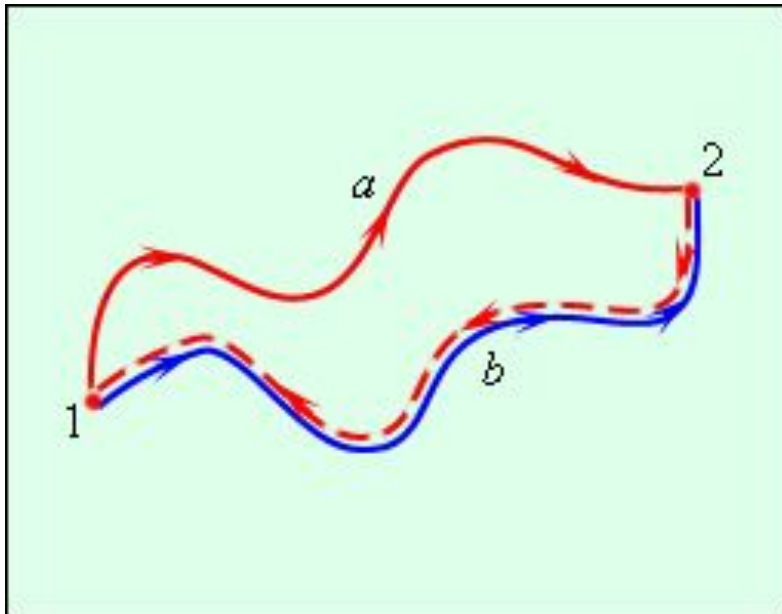


Работу выполнила
учитель физики МОУ “СОШ №76” г.Саратова
Соколова Анастасия Николаевна

Закон сохранения механической энергии

Потенциальные силы

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



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

Закон сохранения механической энергии

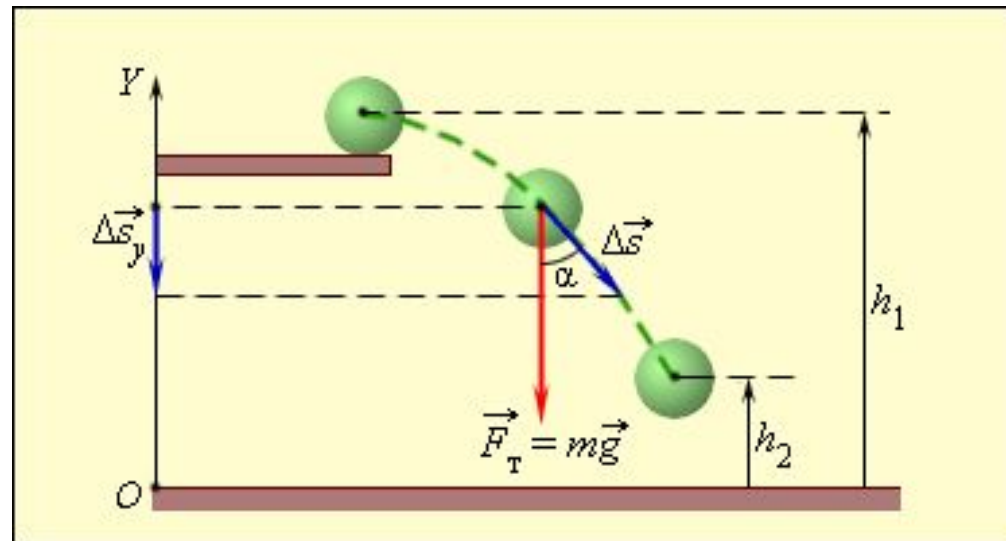
Непотенциальные силы

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

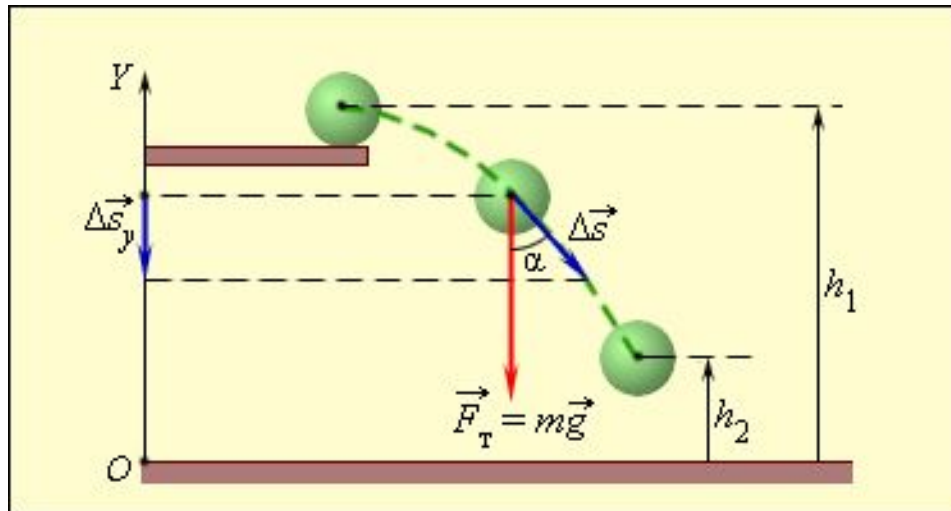
$$F = mg$$



Вывод формулы для потенциальной энергии

Работа этой силы зависит только от вертикального перемещения тела.

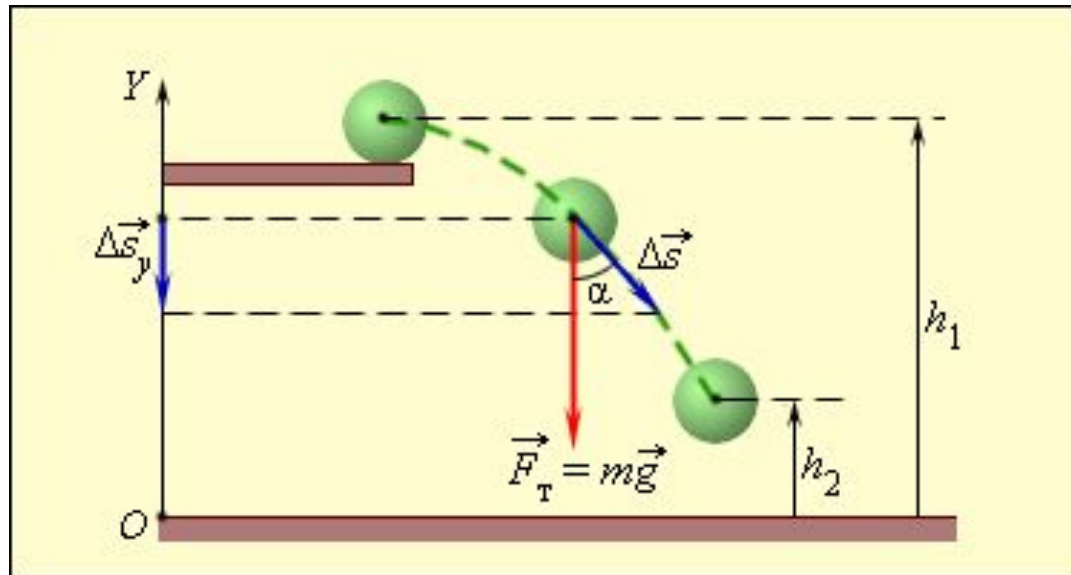
$$\Delta A = F_T \Delta s \cos \alpha = -mg \Delta s_y$$



Вывод формулы для потенциальной энергии

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

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



Закон сохранения механической энергии

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.

Закон сохранения механической энергии

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 $\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1}$.

Закон сохранения механической энергии

Потенциальная энергия упруго деформированного тела

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

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

Закон сохранения механической энергии

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

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

Закон сохранения механической энергии

Теорема о кинетической энергии

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

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

Закон сохранения механической энергии

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

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

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

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

Закон сохранения механической энергии

Закон сохранения механической энергии

- 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.

Закон сохранения механической энергии

Закон сохранения механической энергии

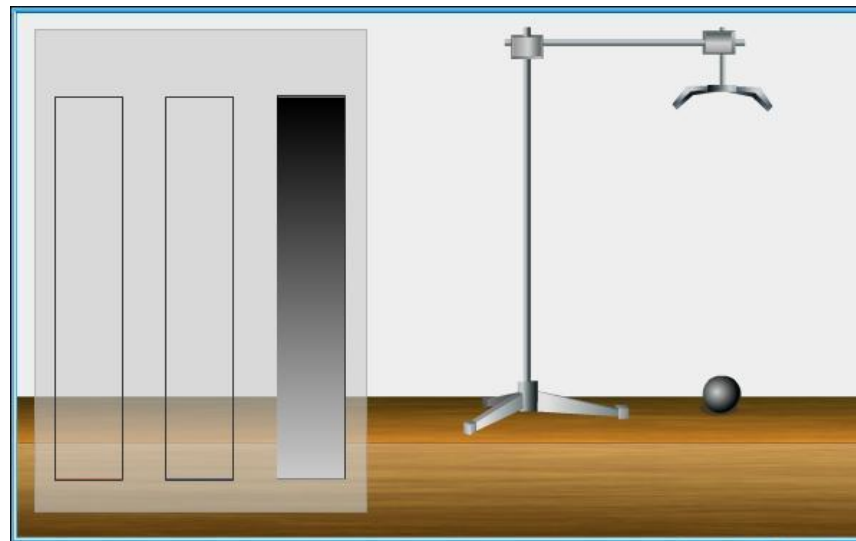
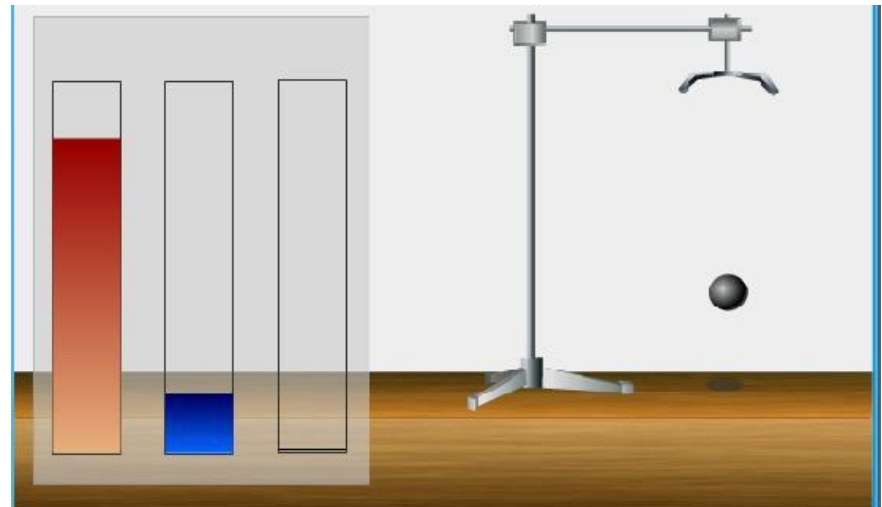
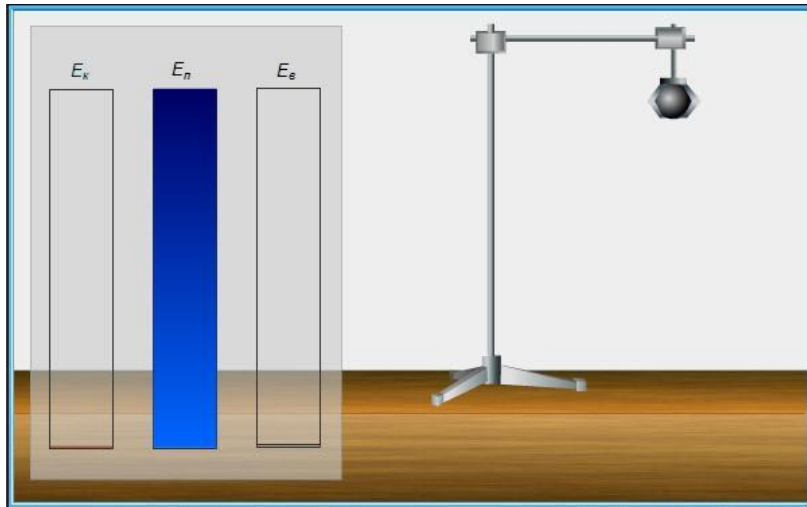
- В реальных условиях практически всегда на движущиеся тела действуют силы трения или силы сопротивления среды.
- Сила трения не является консервативной.
- Работа силы трения зависит от длины пути.

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.

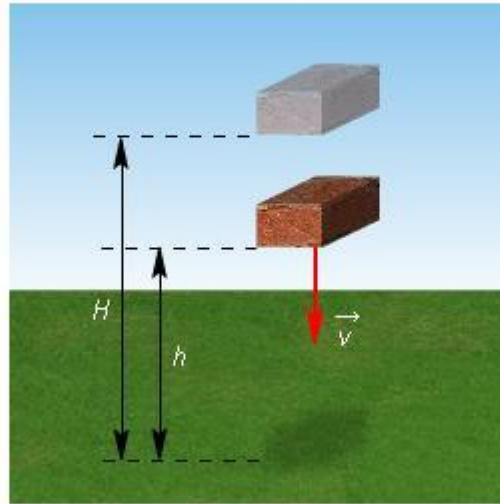
Закон сохранения механической энергии

Превращение энергии



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

Список электронных ресурсов

- Открытая физика
(<http://www.physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph20/theory.html>)
- Энергодинамическая система физических величин и понятий (<http://physicalsystems.org/index03.1.10.htm>)
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
(<http://fcior.edu.ru/card/8120/zakon-sohraneniya-mehanic heskoy-energii.html>)