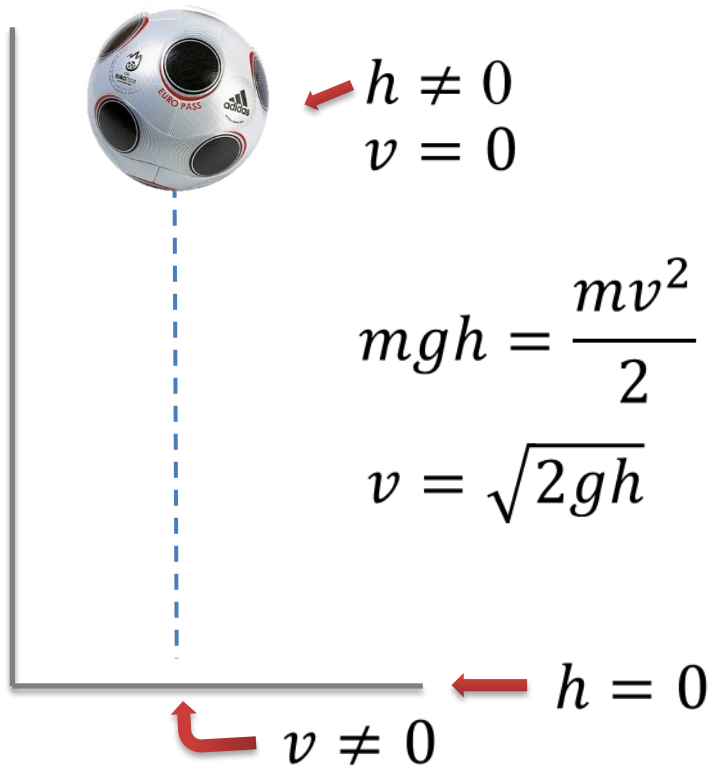


# Закон сохранения энергии в механике

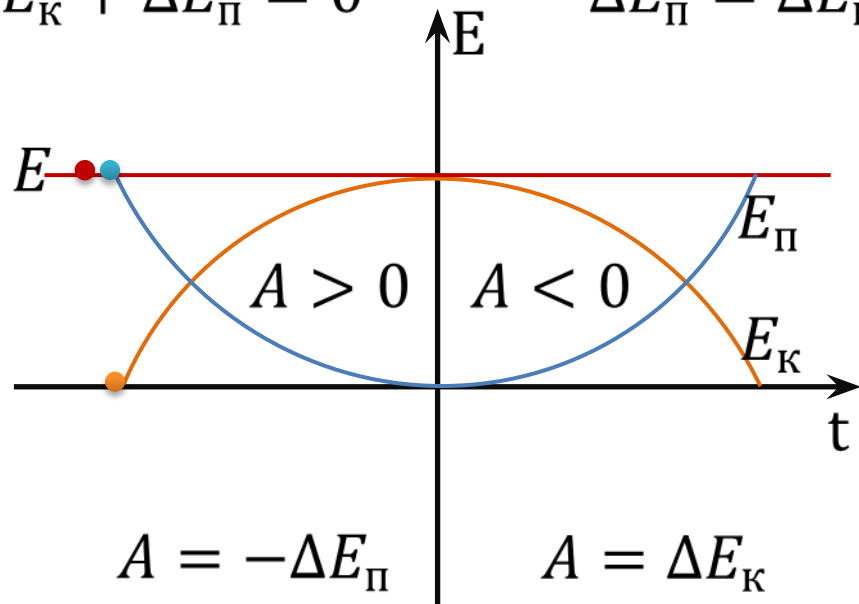
# Закон сохранения



$$E = E_{\Pi} + E_{\text{K}} = \text{const}$$

$$\Delta E_{\text{K}} + \Delta E_{\Pi} = 0$$

$$-\Delta E_{\Pi} = \Delta E_{\text{K}}$$



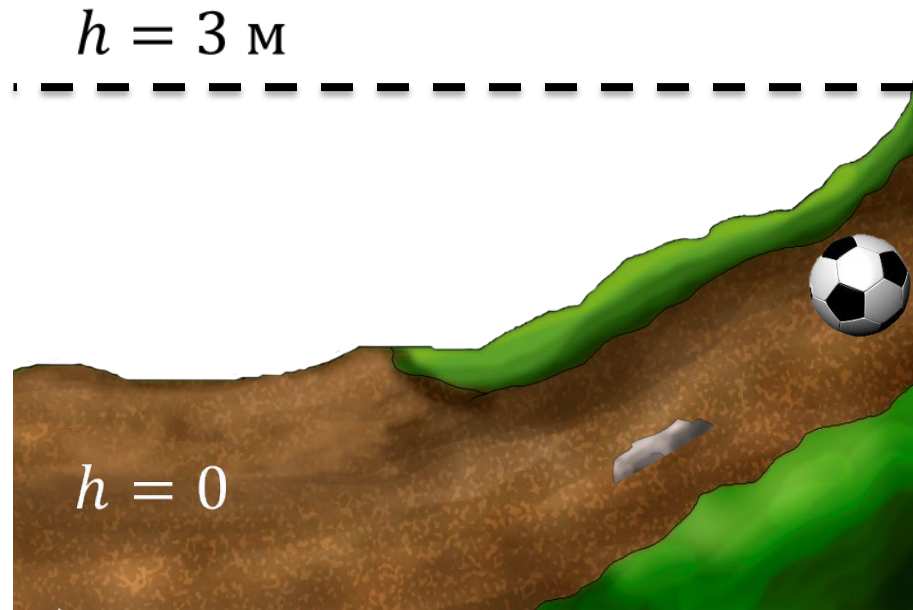
Мяч скатывается с холмика высотой 3 м так, как показано на рисунке. Какова его скорость у подножья холма?

Дано:  
 $h = 3 \text{ м}$   
 $v = ?$

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

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$v = \sqrt{2 \times 9,8 \times 3} \approx 7,7 \text{ м/с}$$



Шар на нерастяжимой нити подняли на высоту **10 см** и отпустили. Когда шар проходил через положение равновесия, сила натяжения нити втрое превысила силу тяжести. Какова длина нити?

Дано:  
 $h = 0,1 \text{ м}$   
 $T = 3mg$   


---

 $l = ?$

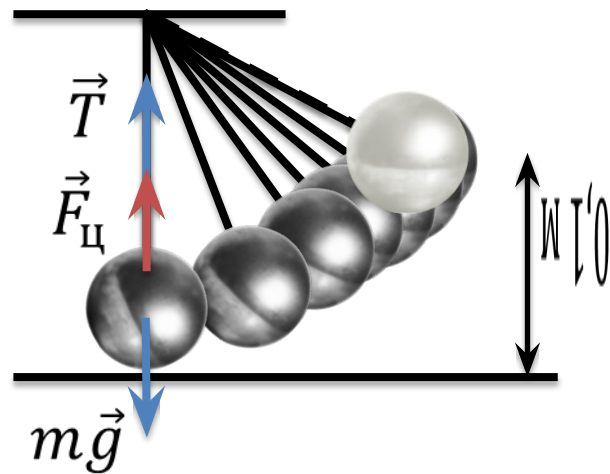
$$m\vec{a}_{\text{ц}} = \vec{T} + m\vec{g}$$

$$Y: ma_{\text{ц}} = T - mg \Rightarrow$$

$$ma_{\text{ц}} = 3mg - mg = 2mg$$

$$a_{\text{ц}} = \frac{v^2}{R} \quad l = R$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$



Шар на нерастяжимой нити подняли на высоту 10 см и отпустили. Когда шар проходил через положение равновесия, сила натяжения нити втрое превысила силу тяжести. Какова длина нити?

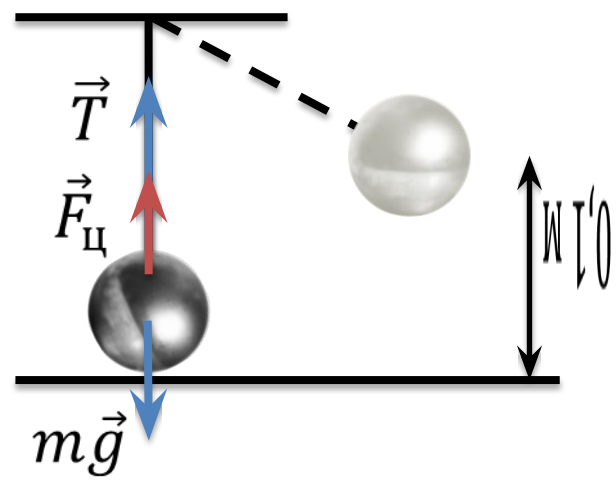
$$\begin{array}{l} \text{Дано:} \\ h = 0,1 \text{ м} \\ T = 3mg \\ \hline l = ? \end{array}$$

$$ma_{\text{ц}} = 2mg \quad v = \sqrt{2gh}$$

$$a_{\text{ц}} = 2g \quad a_{\text{ц}} = \frac{v^2}{l}$$

$$2g = \frac{v^2}{l} = \frac{2gh}{l} \Rightarrow l = h$$

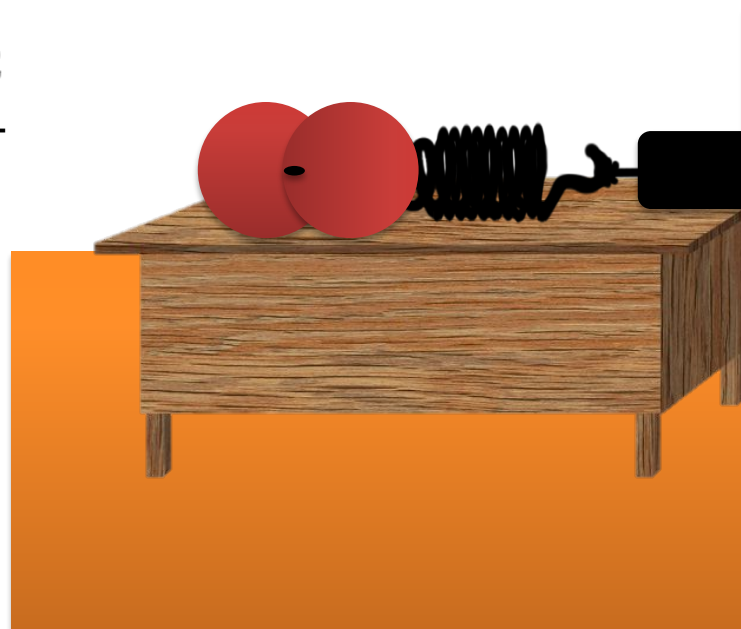
$$l = h = 0,1 \text{ м}$$



На гладком горизонтальном столе лежит шар массой **300 г**. Шар прикреплен к пружине жесткостью **4 кН/м**. Пуля массой **10 г** летящая горизонтально со скоростью **500 м/с**, попадает в шар и застревает в нем. Пренебрегая массой пружины, определите её максимальное сжатие.

Дано:	СИ
$m_{\text{ш}} = 300 \text{ г}$	0,3 кг
$k = 4 \text{ кН/м}$	4000 Н/м
$m_{\text{п}} = 10 \text{ г}$	0,01 кг
$v_{\text{п}} = 500 \text{ м/с}$	
<hr/>	
$\Delta x - ?$	

$$E_{\text{п}} = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$$



На гладком горизонтальном столе лежит шар массой 300 г. Шар прикреплен к пружине жесткостью 4 кН/м. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в шар и застревает в нем. Пренебрегая массой пружины, определите её максимальное сжатие.

Дано:

$$m_{\text{ш}} = 0,3 \text{ кг}$$

$$k = 4000 \text{ Н/м}$$

$$m_{\text{п}} = 0,01 \text{ кг}$$

$$v_{\text{п}} = 500 \text{ м/с}$$

---

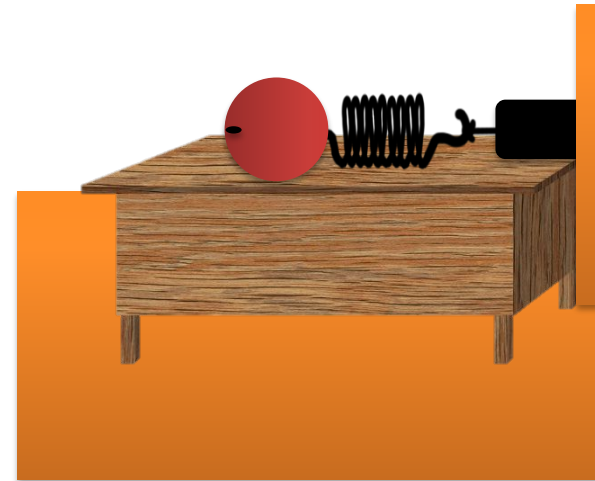

$$\Delta x - ?$$

$$E_{\text{п}} = \frac{k(\Delta x)^2}{2} \quad E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$$

$$m_{\text{ш}} v_{\text{ш}} + m_{\text{п}} v_{\text{п}} = (m_{\text{ш}} + m_{\text{п}}) v$$

$$v = \frac{m_{\text{п}} v_{\text{п}}}{(m_{\text{ш}} + m_{\text{п}})}$$

$$E_{\text{к}} = \frac{(m_{\text{ш}} + m_{\text{п}}) m_{\text{п}}^2 v_{\text{п}}^2}{2(m_{\text{ш}} + m_{\text{п}})^2} = \frac{m_{\text{п}}^2 v_{\text{п}}^2}{2(m_{\text{ш}} + m_{\text{п}})}$$



На гладком горизонтальном столе лежит шар массой 300 г. Шар прикреплен к пружине жесткостью 4 кН/м. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в шар и застревает в нем. Пренебрегая массой пружины, определите её максимальное сжатие.

Дано:

$$m_{\text{ш}} = 0,3 \text{ кг}$$

$$k = 4000 \text{ Н/м}$$

$$m_{\text{п}} = 0,01 \text{ кг}$$

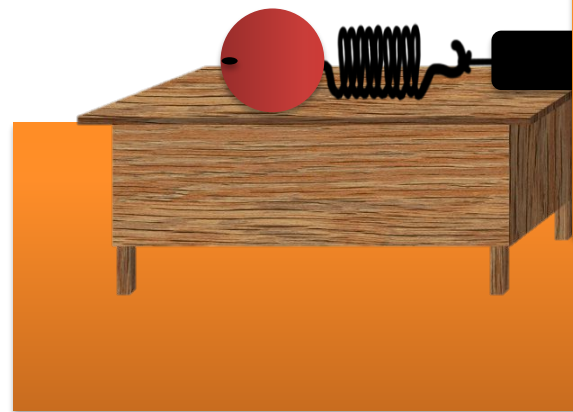
$$v_{\text{п}} = 500 \text{ м/с}$$

$$\Delta x = ?$$

$$\frac{m_{\text{п}}^2 v_{\text{п}}^2}{2(m_{\text{ш}} + m_{\text{п}})} = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$$

$$(\Delta x)^2 = \frac{m_{\text{п}}^2 v_{\text{п}}^2}{k(m_{\text{ш}} + m_{\text{п}})} \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{m_{\text{п}} v_{\text{п}}}{\sqrt{k(m_{\text{ш}} + m_{\text{п}})}} = \frac{0,01 \times 500}{\sqrt{4000(0,3 + 0,01)}} = 0,14 \text{ м}$$





# Основные выводы

- Энергия не появляется и не исчезает. Она переходит из одной формы в другую.
- Полная механическая энергия изолированной системы, в которой действуют **консервативные силы**, остаётся постоянной в каждый момент времени:

$$E = E_{\text{п}} + E_{\text{к}} = \text{const}$$

- Существует два вида механической энергии: **кинетическая и потенциальная.**

# Основные выводы

- **Кинетическая энергия** — это энергия движущегося тела:

$$E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$$

- **Потенциальная энергия** тела, поднятого над поверхностью Земли:

$$E_{\text{п}} = mgh$$

- **Потенциальная энергия** упруго деформированного тела:

$$E_{\text{п}} = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$$