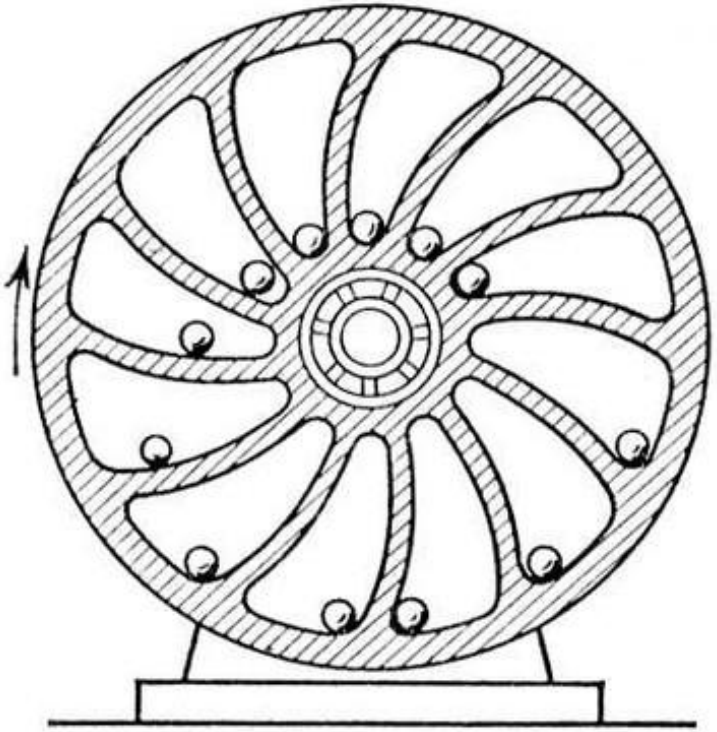
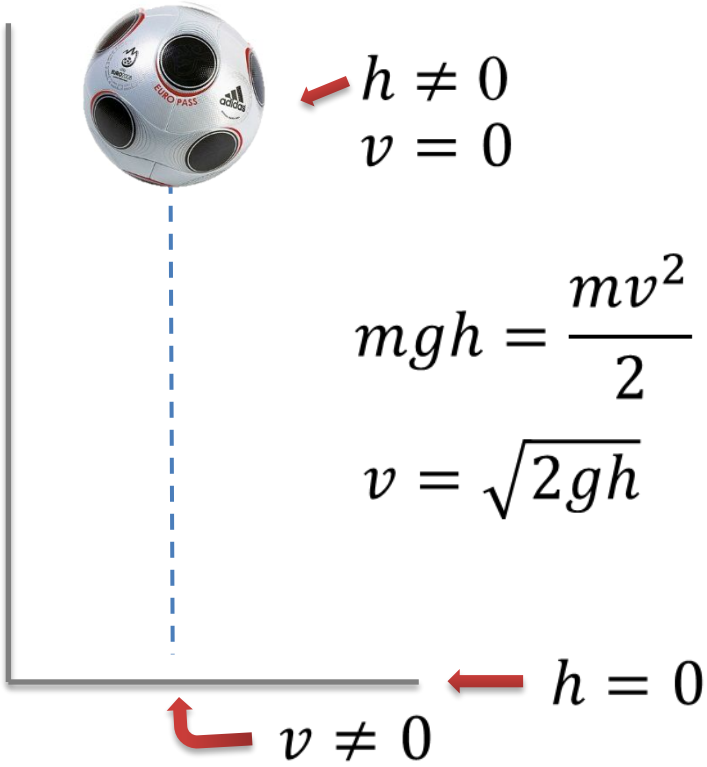


Закон сохранения энергии в механике

VIDEOUROKI.NET

Закон сохранения



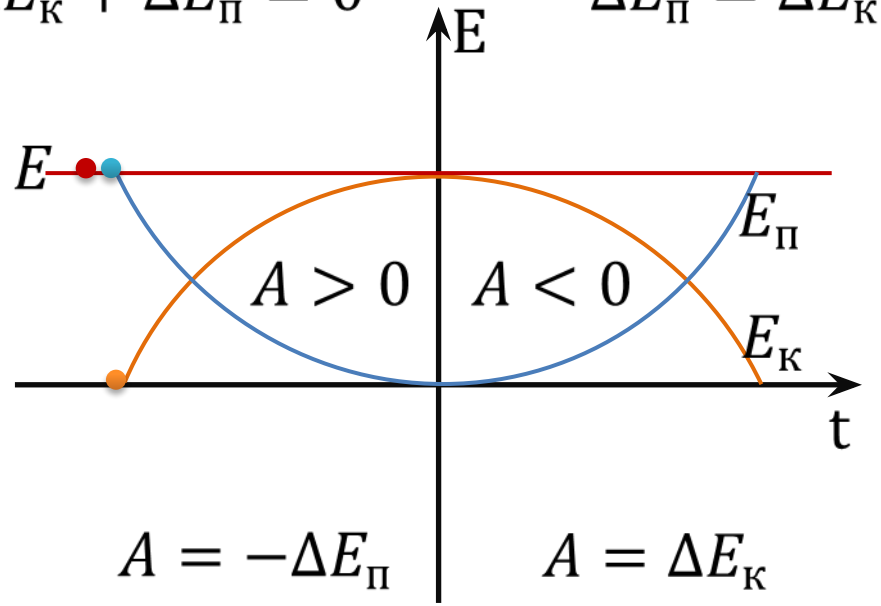
$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

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

$$E = E_п + E_к = const$$

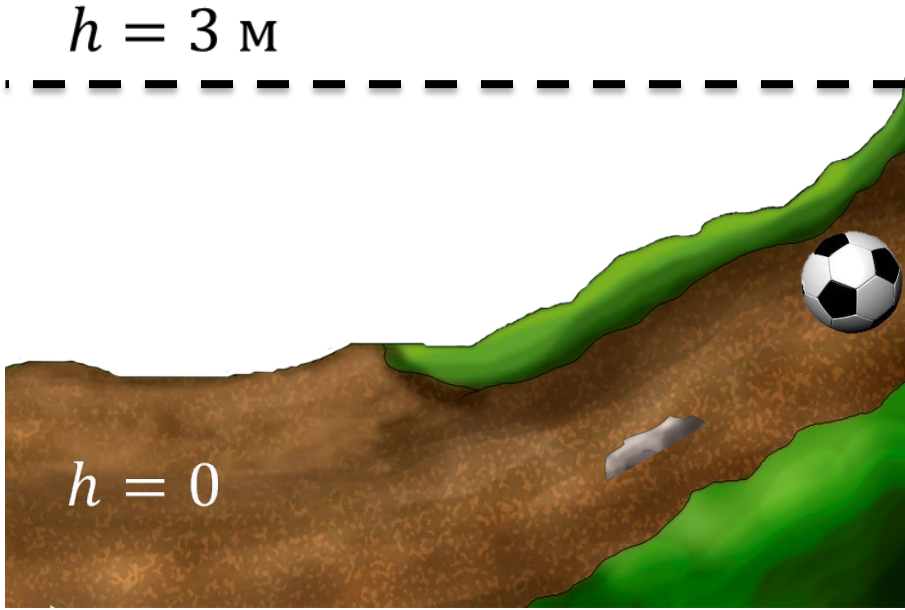
$$\Delta E_к + \Delta E_п = 0$$

$$-\Delta E_п = \Delta E_к$$



VIDEOUROKI.NET

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



Дано:

$h = 3$ м

$v - ?$

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

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

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

VIDEOUROKI.NET

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:

$h = 0{,}1$ м

$T = 3mg$

$l - ?$

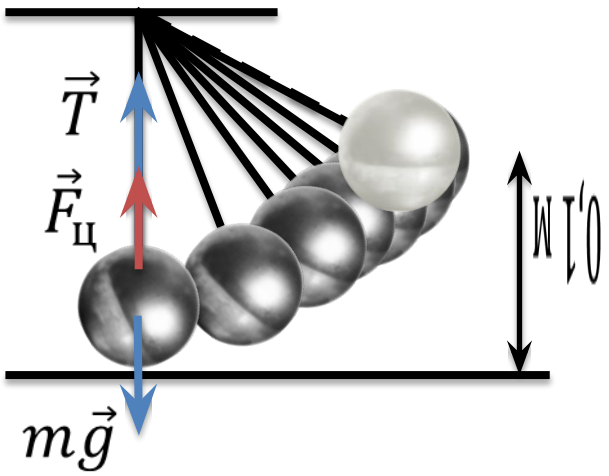
$$m\vec{a}_ц = \vec{T} + m\vec{g}$$

$$Y: ma_ц = T - mg \Rightarrow$$

$$ma_ц = 3mg - mg = 2mg$$

$$a_ц = \frac{v^2}{R} \qquad l = R$$

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



VIDEOUROKI.NET

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:

$h = 0{,}1$ м

$T = 3mg$

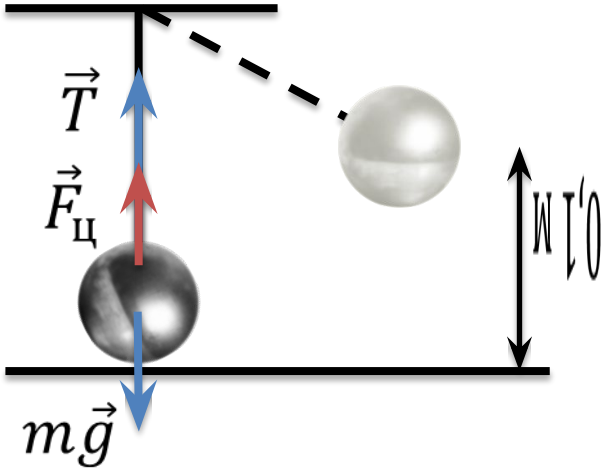
$l - ?$

$$ma_ц = 2mg \qquad v = \sqrt{2gh}$$

$$a_ц = 2g \qquad a_ц = \frac{v^2}{l}$$

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

$$l = h = 0{,}1 \text{ м}$$

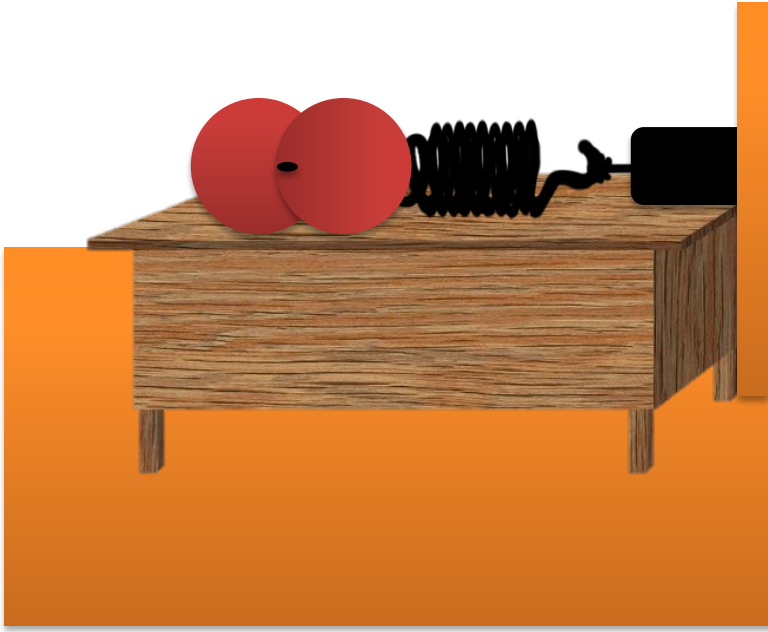


VIDEOUROKI.NET

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
$m_ш = 300$ г	0,3 кг
$k = 4$ кН/м	4000 Н/м
$m_п = 10$ г	0,01 кг
$v_п = 500$ м/с	
$\Delta x - ?$	

$$E_п = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$$



VIDEOUROKI.NET

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:

$m_ш = 0{,}3$ кг

$k = 4000$ Н/м

$m_п = 0{,}01$ кг

$v_п = 500$ м/с

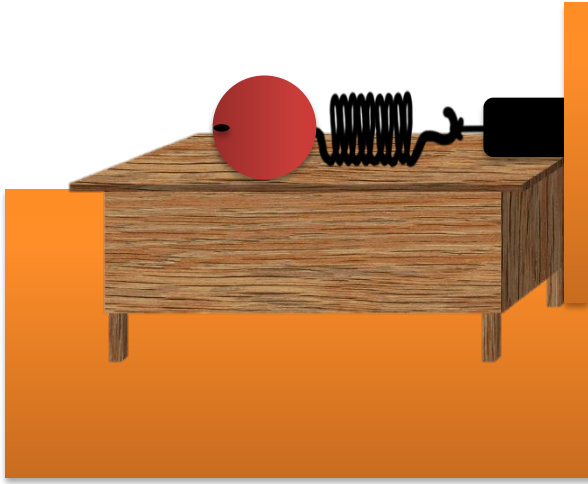
$\Delta x - ?$

$$E_п = \frac{k(\Delta x)^2}{2} \qquad E_к = \frac{mv^2}{2}$$

$$m_ш v_ш + m_п v_п = (m_ш + m_п)v$$

$$v = \frac{m_п v_п}{(m_ш + m_п)}$$

$$E_к = \frac{(m_ш + m_п)m_п{}^2 v_п{}^2}{2(m_ш + m_п)^2} = \frac{m_п{}^2 v_п{}^2}{2(m_ш + m_п)}$$



VIDEOUROKI.NET

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:

$m_ш = 0{,}3$ кг

$k = 4000$ Н/м

$m_п = 0{,}01$ кг

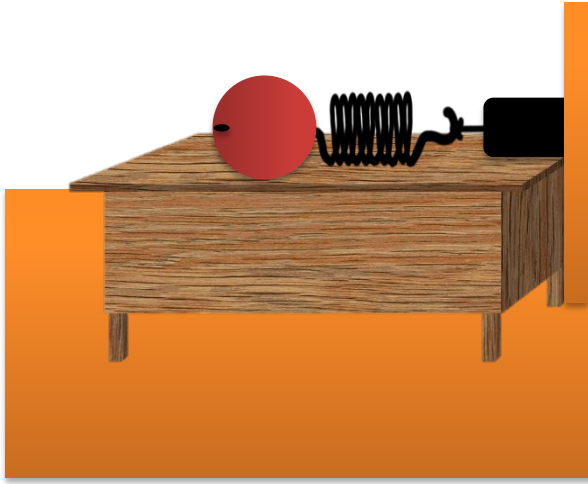
$v_п = 500$ м/с

$\Delta x - ?$

$$\frac{m_п^2 v_п^2}{2(m_ш + m_п)} = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$$

$$(\Delta x)^2 = \frac{m_п^2 v_п^2}{k(m_ш + m_п)} \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{m_п v_п}{\sqrt{k(m_ш + m_п)}} = \frac{0{,}01 \times 500}{\sqrt{4000(0{,}3 + 0{,}01)}} = 0{,}14 \text{ м}$$



VIDEOUROKI.NET

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**, остается постоянной в каждый момент времени:

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

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

VIDEOUROKI.NET

Основные выводы

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

$$E_к = \frac{mv^2}{2}$$

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

$$E_п = mgh$$

- **Потенциальная энергия** упруго деформированного тела:

$$E_п = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$$

VIDEOUROKI.NET