

Прізвище, клас

## Сила пружності. Вага тіла. Сила тертя

1. Сила, яка виникає під час пружної деформації тіла і напрямлена протилежно напрямку зміщення частин (частинок) цього тіла в процесі деформації.

- а) Вага тіла                      б) Сила тертя                      в) Сила пружності                      г) Механічна напруга

2. Формула для обчислення сили тертя ковзання.

- а)  $F = k\Delta x$                       б)  $F = ma$                       в)  $F = \mu N$                       г)  $P = mg$

3. Сила, з якою Земля притягує до себе тіла, що перебувають на її поверхні або поблизу неї

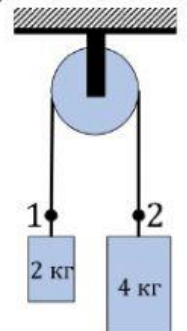
- а) Сила Архімеда                      б) Сила пружності                      в) Сила тертя ковзання                      г) Сила тяжіння

4. За якою формулою визначають силу пружності?

- а)  $F = mg$                       б)  $F = \mu N$                       в)  $F = kx$                       г)  $F = \rho_{\text{рід(газу)}} g V_{\text{зан}}$

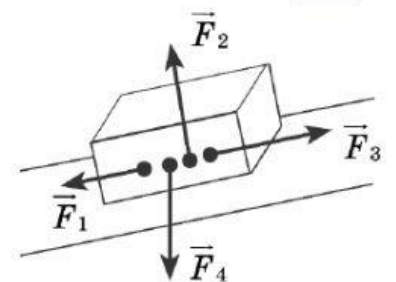
5. Вантажі з масами 2 кг та 4 кг з'єднані ниткою, перекинutoю через нерухомий блок. Порівняйте модулі прискорення першого і другого тіла.

- а) Для другого більше в 2 рази  
б) Для другого менше в 2 рази  
в) Однакові значення  
г) Для другого більше в 4 рази



6. На рисунку показано сили, що діють на коробку, яку рівномірно піднімають за допомогою транспортера. Яка сила є силою тертя спокою?

- а)  $\vec{F}_1$                       б)  $\vec{F}_2$                       в)  $\vec{F}_3$                       г)  $\vec{F}_4$



7. До пружини жорсткість якої 500 Н/м, підвісили вантаж масою 3 кг. Знайдіть видовження пружини?

Дано:

$$k = 500 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$
$$m = 3 \text{ кг}$$
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Розв'язання

За третім законом Ньютона, тіла діють з однаковими за модулем силами:

$$F_{\text{пруж}} = F_{\text{тяж}}$$

$\Delta x = ?$

$$\Delta x = \quad \Rightarrow \quad \Delta x = \text{---}$$

$$\Delta x = \text{---} = \quad (\text{м})$$

8. Робітник за допомогою мотузки піднімає відро з піском масою 15 кг. Визначте вагу відра з піском на початку піднімання, якщо прискорення руху відра дорівнює  $1 \text{ м/с}^2$ .

**Дано:**

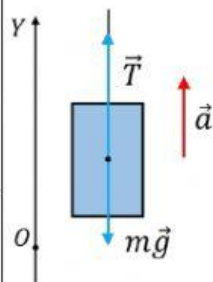
$$m = 15 \text{ кг}$$

$$a = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$P = ?$

**Розв'язання**



За третім законом Ньютона  $P = T$

Запишемо другий закон Ньютона у векторному вигляді:

$$m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$$

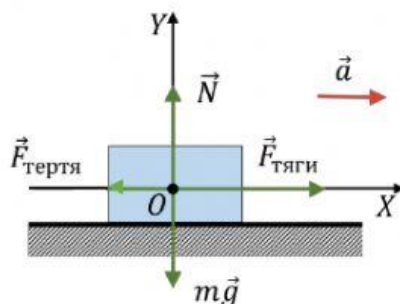
$$OY: \quad mg + T = ma$$

$$T = ma \quad mg = m(a - g)$$

$$P = T = m(a - g)$$

$$P = 15 \cdot (1 - 10) = \quad (\text{Н})$$

9. Потяг на початку руху розвиває максимальну силу тяги 650 кН. Яке прискорення отримає потяг масою 3250 т, якщо коефіцієнт опору дорівнює 0,005?



**Дано:**

$$F_{\text{тяги}} = 650 \text{ кН}$$

$$= 6,5 \cdot 10^5 \text{ Н}$$

$$m = 3250 \text{ т}$$

$$= 3,25 \cdot 10^6 \text{ кг}$$

$$\mu = 0,005$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

**Розв'язання**

Запишемо другий закон Ньютона у векторному вигляді:

$$\vec{F}_{\text{тяги}} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тертя}} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$a - ?$

$$\begin{cases} OX: F_{\text{тяги}} - F_{\text{тертя}} = ma \\ OY: mg - N = 0 \end{cases}$$

$$N = mg$$

$$F_{\text{тертя}} = \mu N = \mu mg$$

$$F_{\text{тяги}} - \mu mg = ma \Rightarrow a = \frac{F_{\text{тяги}}}{m} - \mu g$$

$$a = \frac{10 \cdot 10}{10} - 0,005 \cdot 10 = \left( \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \right)$$

10. Через блок з нерухомою віссю перекинута нитка, до кінців якої прикріплені вантажі масами 8 кг і 2 кг. З яким прискоренням рухаються вантажі?

**Дано:**

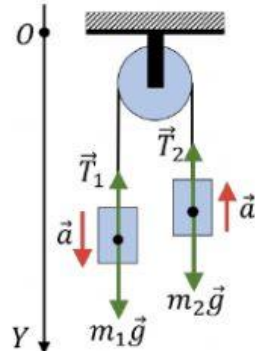
$$m_1 = 8 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

$$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$$

$a - ?$

**Розв'язання**



Для кожного тягара запишемо рівняння другого закону Ньютона у векторному вигляді:

$$\begin{cases} m_1 \vec{g} + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a} \\ m_2 \vec{g} + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a} \\ |\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T \end{cases}$$

$$\begin{cases} OX: m_1 g - T = m_1 a \\ OX: m_2 g - T = m_2 a \end{cases}$$

$$m_1 g - m_2 g = m_1 a - m_2 a$$

$$a = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}$$

$$a = \frac{10 \cdot (8 - 2)}{8 + 2} = \left( \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \right)$$

11. З вершини похилої площини висотою 5 м і кутом нахилу до горизонту  $45^\circ$  починає зискзовувати тіло. Визначте швидкість тіла в кінці спуску, якщо коефіцієнт тертя тіла об поверхню площини дорівнює 0,19.

Дано:

$$h = 5 \text{ м}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

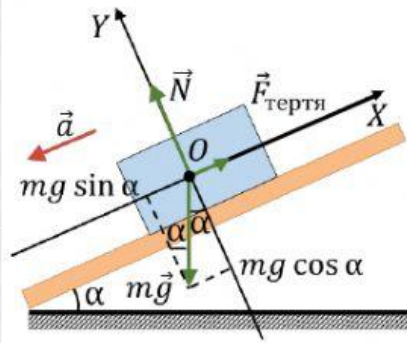
$$\mu = 0,19$$

$$v_0 = 0$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v = ?$$

Розв'язання



Запишемо другий закон Ньютона у векторному вигляді:

$$\vec{F}_{\text{тертя}} + m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$\begin{cases} OX: F_{\text{тертя}} - mg \sin \alpha = ma \\ OY: N - mg \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$F_{\text{тертя}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$$\mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha = ma$$

$$a = g (\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$$

$$\alpha = \frac{h}{s} \Rightarrow s = \frac{h}{\alpha}$$

$$a_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2s_x}$$

$$OX: a = \frac{v^2}{2s}$$

$$g (\cos \alpha - \mu \sin \alpha) = \frac{v^2}{\frac{2h}{\alpha}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2h (\cos \alpha - \mu \sin \alpha)}{\alpha}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \cdot (\cos 45^\circ - 0,19 \cdot \sin 45^\circ)}{45^\circ}} = \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$$