

## ЗАДАЧИ НА ПЕРВЫЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

**Задача 1.** Деревянный брусок массой 2 кг тянут равномерно по деревянной доске, расположенной горизонтально, с помощью пружины с жесткостью 100 Н/м. Коэффициент трения равен 0,3. Найдите удлинение пружины.

**Дано:**

$$m = 2 \text{ кг}$$

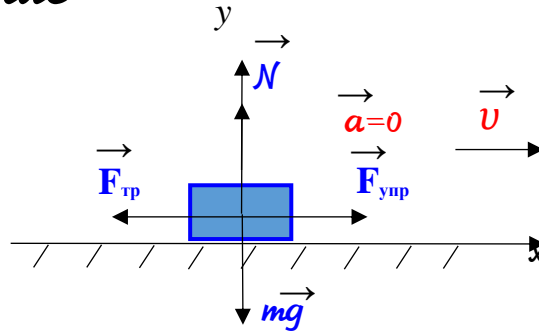
$$k = 100 \text{ Н/м}$$

$$\mu = 0,3$$

**Найти:**

$x$  - ?

**Решение**



Векторная форма:

$$\vec{F}_{\text{тр}} + \vec{mg} + \vec{F}_{\text{упр}} + \vec{N} = \vec{0}$$

Проектируем на оси:

(проекция на OX:  $F_{\text{тр}} < 0$   $mg = 0$   $F_{\text{упр}} > 0$   $N = 0$ )

(проекция на OY:  $F_{\text{тр}} = 0$   $mg < 0$   $F_{\text{упр}} = 0$   $N > 0$ )

$$\text{OX: } F_{\text{упр}} - F_{\text{тр}} = 0 \Rightarrow F_{\text{упр}} = F_{\text{тр}} \quad (1)$$

$$\text{OY: } N - mg = 0 \Rightarrow N = mg \quad (2)$$

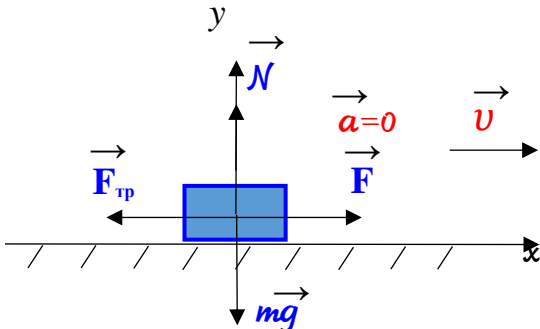
$$\text{Из 7 класса: } F_{\text{тр}} = \mu \cdot N \quad (3) \text{ и } F_{\text{упр}} = k \cdot x \quad (4)$$

(2), (3), (4) подставим в (1):  $k \cdot x = \mu \cdot mg \Rightarrow$

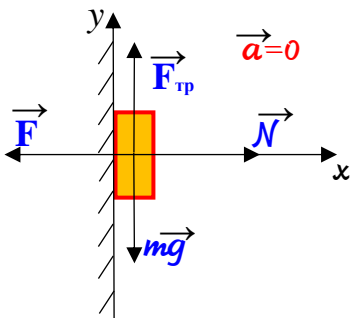
$$x = \frac{\mu \cdot mg}{k} \text{ - это расчетная формула}$$

$$x = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 10}{100} = 0,06 \text{ (м)} = 6 \text{ см}$$

**Задача 2.** Грузные сани равномерно перемещают по льду, покрывшему озеро. Определите силу, приложенную к саням горизонтально, если их масса равна 0,2 т, а коэффициент трения саней по льду равен  $\mu = 0,2$

<p><b>Дано:</b>  <math>m = 0,2 \text{ т}</math>  <math>a = 0</math>  <math>\mu = 0,2</math></p> <p><b>Найти:</b>  <math>F - ?</math></p>	<p><b>Si</b>  <math>= 200 \text{ кг}</math></p>	<p><b>Решение</b></p>  <p>Векторная форма:</p> $\vec{F}_{\text{тр}} + \vec{mg} + \vec{F} + \vec{N} = 0$ <p>Проектируем на оси:  (проекции на OX: <math>F_{\text{тр}} &lt; 0</math> <math>mg = 0</math> <math>F &gt; 0</math> <math>N = 0</math>)  (проекции на OY: <math>F_{\text{тр}} = 0</math> <math>mg &lt; 0</math> <math>F = 0</math> <math>N &gt; 0</math>)</p> <p>OX: <math>F - F_{\text{тр}} = 0 \Rightarrow F = F_{\text{тр}} \quad (1)</math>  OY: <math>N - mg = 0 \Rightarrow N = mg \quad (2)</math></p> <p>Из 7 класса: <math>F_{\text{тр}} = \mu \cdot N \quad (3)</math></p> <p>(2), (3) подставим в (1): <math>F = \mu \cdot mg \Rightarrow</math></p> <p><b>это расчетная формула</b></p> <p><b><math>F = 0,2 \cdot 200 \cdot 10 = 400 \text{ Н}</math></b></p> <p><b>Ответ: <math>F = 400 \text{ Н}</math></b></p>
--	---	--

**Задача 3.** Обшивая террасу, плотник прижал брусок массой 400 г к вертикальной стене с силой 0,005 кН, направленной горизонтально. Чему равен коэффициент трения, если брусок не падает? 0,8

<p><b>Дано:</b>  <math>F = 0,005 \text{ кН}</math>  <math>m = 400 \text{ г}</math>  <math>a = 0</math></p> <p><b>Найти:</b>  <math>\mu - ?</math></p>	<p><b>Si</b>  <math>= 5 \text{ Н}</math>  <math>= 0,4 \text{ кг}</math></p>	<p><b>Решение</b></p>  <p>Векторная форма:</p> $\vec{F}_{\text{тр}} + \vec{mg} + \vec{F} + \vec{N} = \vec{0}$ <p>Проектируем на оси:  (проекция на OX: <math>F_{\text{тр}}=0</math> <math>mg=0</math> <math>F&lt;0</math> <math>N&gt;0</math>)  (проекция на OY: <math>F_{\text{тр}}&gt;0</math> <math>mg&lt;0</math> <math>F=0</math> <math>N=0</math>)</p> <p>OX: <math>N - F = 0 \Rightarrow N = F</math> (1)  OY: <math>F_{\text{тр}} - mg = 0 \Rightarrow F_{\text{тр}} = mg</math> (2)</p> <p>Из 7 класса: <math>F_{\text{тр}} = \mu \cdot N</math> (3)</p> <p>(3), (1) подставим в (2): <math>mg = \mu \cdot N \Rightarrow</math></p> $\mu = \frac{mg}{N} = \frac{mg}{F}$ <p><b>это расчетная формула</b></p> $\mu = \frac{0,4 \cdot 10}{5} = 0,8$ <p><b>Ответ: <math>\mu = 0,8</math></b></p>
---	---	---