

889



53

4	2	3	4	5	6	Σ
10	10	3	0	15	15	53

**ШИСЬМЕҢЕНАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА  
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПБГУ**

**2017-2018**

Заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады **ФИЗИКА (10 КЛАСС)**

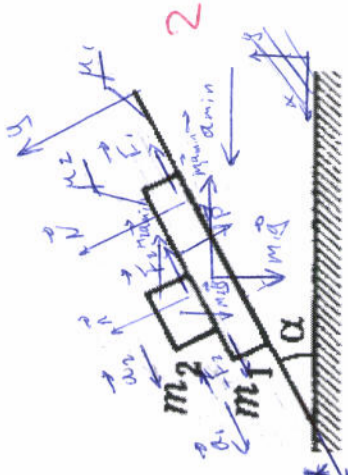
Город, в котором проводится Олимпиада Невьянакан

Дата 04.03.2018

\*\*\*\*\*

**Вариант 1**

1. Тело массой  $m_1 = 2$  кг находится на наклонной поверхности покоящегося клина, образующей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом. На нем лежит брусок массой  $m_2 = 1$  кг. Коэффициент трения между телом и поверхностью  $\mu_1 = 0.1$ , между телом и бруском  $\mu_2 = 0.2$ .



1) Найдите ускорения тела  $a_1$  и бруска  $a_2$ .

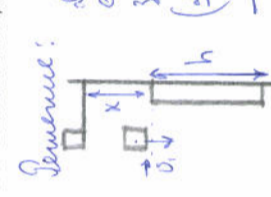
2) Возможно ли, что при некотором горизонтальном ускорении клина тела будут покоиться относительно него, не отрываясь от его поверхности и друг друга? Если да, то найдите минимальное такое ускорение.

**Дано:**  
 $m_1 = 2$  кг  
 $\alpha = 30^\circ$   
 $m_2 = 1$  кг  
 $\mu_1 = 0.1$   
 $\mu_2 = 0.2$   
 1)  $a_1 = ?$ ;  $a_2 = ?$   
 2)  $a_{\text{мин}} = ?$

**Решение:**  
 1) На тело действует сила в направлении на ось  $x$  **назад**:  
 $F_1 = m_1 g \sin \alpha + F_2 - F_{\text{тр1}}$   
 $F_2 = N \mu_2 = \mu_2 (m_1 + m_2 g \cos \alpha) \mu_1 = \mu_1 \mu_2 (m_1 + m_2)$   
 $F_{\text{тр1}} = \mu_1 N = \mu_1 (m_1 + m_2 g \cos \alpha)$   
 $F_2 = \mu_2 N = \mu_2 (m_1 + m_2 g \cos \alpha)$   
 $F_{\text{тр2}} = \mu_2 N = \mu_2 (m_1 + m_2 g \cos \alpha)$   
 $F_{\text{тр1}} = \mu_1 (m_1 + m_2 g \cos \alpha)$   
 $F_{\text{тр2}} = \mu_2 (m_1 + m_2 g \cos \alpha)$   
 Трение на фронт. Массе.

2. Цветочный горшок падает с балкона и за время  $\tau = 0.2$  с пролетает мимо окна высотой  $h = 2$  м, расположенного несколькими этажами ниже. Каково расстояние  $x$  от балкона до верхнего края окна.

**Дано:**  
 $\tau = 0.2$  с  
 $h = 2$  м  
 $x = ?$



**Решение:**  
 Расчет по формуле  $v = g \tau$ , где  $\tau$  - время падения с балкона до края окна. тогда:  $x = \frac{g \tau^2}{2}$ ;  $\tau_1 = \sqrt{\frac{2x}{g}}$ ,  $\tau_2 = \sqrt{\frac{2(x+h)}{g}}$   
 Измат:  $h = v_1 \tau + \frac{g \tau^2}{2} = \frac{g \tau \sqrt{2x}}{\sqrt{g}} + \frac{g \tau^2}{2}$   
 $\left(\frac{2h - g \tau^2}{2}\right)^2 = \frac{2x}{g}$   
 $x = \frac{(2 - 2 - 10 \cdot 0.2)^2}{2 \cdot 10} = 4.05$  м  
**Ответ:** 4.05 м

