

Олимпиада «Физтех» по физике

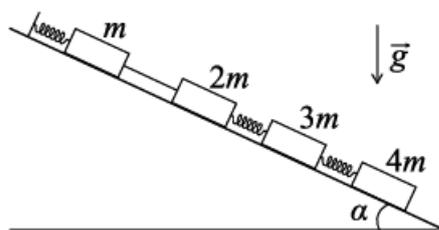
9 класс, 2016 год, вариант 2

1. Камень, брошенный вертикально вверх с поверхности Земли с некоторой скоростью, упал на Землю через 2 с. Через какое время упадет камень, брошенный вертикально вверх с той же скоростью на Луне? Ускорение свободного падения на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле.

120

2. Бруски с массами m , $2m$, $3m$ и $4m$, соединённые лёгкими пружинами и нитью (см. рисунок), удерживаются неподвижно с помощью упора на гладкой наклонной поверхности с углом наклона к горизонту α ($\sin \alpha = 1/3$).

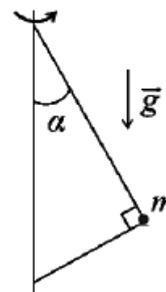
- 1) Найти силу натяжения нити.
- 2) Найти ускорение (направление и модуль) бруска массой m сразу после пережигания нити.



$$\frac{1}{3}mg = v \quad (2) \quad 3mg = L \quad (1)$$

3. Небольшой по размерам шарик массой m движется по окружности в горизонтальной плоскости, находясь от вертикальной оси вращения на расстоянии R . Шарик удерживается двумя нитями, угол между которыми равен 90° (см. рисунок). Верхняя нить составляет с осью вращения угол α ($\cos \alpha = 4/5$). Сила натяжения верхней нити в 3 раза больше, чем нижней.

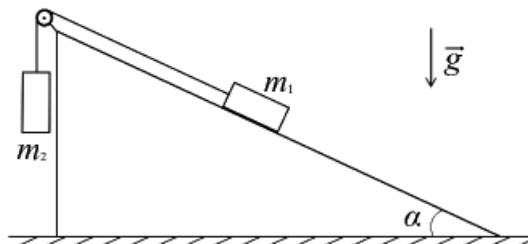
- 1) Найти силу натяжения верхней нити.
- 2) Найти угловую скорость вращения.



$$\frac{3}{5}mg = v \quad (2) \quad 6mg = L \quad (1)$$

4. Клин массой m находится на шероховатой горизонтальной поверхности стола (см. рисунок). Через блок, укрепленный на вершине клина, перекинута лёгкая нерастяжимая нить, связывающая грузы, массы которых $m_1 = 2m$ и $m_2 = 3m$. Грузы удерживают, затем отпускают. После этого грузы движутся, а клин покоится. Гладкая наклонная поверхность клина образует с горизонтом угол α ($\sin \alpha = 0,6$).

- 1) Найдите ускорение грузов.
- 2) Найдите силу нормальной реакции, действующую на клин со стороны стола.



$$\frac{3}{5}mg = N \quad (2) \quad \frac{2}{3}mg = v \quad (1)$$

5. Тонкая U-образная трубка постоянного внутреннего сечения с горизонтальным коленом длиной L и двумя одинаковыми вертикальными коленами, открытыми в атмосферу, заполнена водой не полностью (см. рисунок). В каждом вертикальном колене остается слой воздуха длиной H . Вода начинает выливаться, если трубку двигать вдоль горизонтального колена с постоянным ускорением, не меньшим, чем некоторая величина a_0 .



1) Найти ускорение a_0 .

2) Найти длину вылившегося слоя воды при движении с ускорением $4a_0/3$.

Горизонтальное колено остаётся всегда заполненным водой.

$$H \frac{g}{z} = x \left(z ; \frac{T}{H^2} \delta = 0 \right) \quad (1)$$