

# Семинар 3

- Динамика материальной точки.
- Ньютонов формализм.

### Задача 3.1

*Тело массой  $m=1$  кг движется вверх вдоль наклонной плоскости под действием силы  $F=10$  Н, направленной вдоль нее. Определить ускорение тела, если угол наклона плоскости к горизонту  $\beta=30^\circ$ , а коэффициент трения тела о плоскость  $\mu=0,1$ .*

*Ответ:  $a = 4,13$  м/с<sup>2</sup>*

## Задача 3.2

Тело массой  $m = 1$  кг неподвижно лежит на наклонной плоскости, имеющей угол наклона к горизонту  $\beta = 30^\circ$ . При этом на него действует сила  $F$ , направленная вверх вдоль наклонной плоскости.

Определить силу трения в двух случаях: а)  $F = 7$  Н; б)  $F = 3$  Н.

При каком коэффициенте трения тела о плоскость сила  $F = 7$  Н не сможет сдвинуть тело?

Ответ: а) -2 Н; б) 2Н.

При  $\mu = 0,23$

### Задача 3.3

*Через блок перекинута нерастяжимая нить, к которой прикреплены два тела массами  $m_1$  и  $m_2$  (причем  $m_1 > m_2$ ).*

*Определить ускорения, с которыми будут двигаться тела и силу натяжения нити. Массами блока и нити пренебречь.*

*Ответ:* 
$$T = \frac{2m_1m_2}{m_1 + m_2} g.$$

### Задача 3.4

Через невесомый блок, укрепленный на ребре призмы, грани которой образуют углы  $\beta=30^\circ$  и  $\alpha=60^\circ$  с горизонтом, перекинута нить, к концам которой привязаны тела соответственно массой  $m_1=2$  кг и  $m_2=1$  кг. Определить ускорение тел и силу натяжения нити, если коэффициент трения тел о плоскости  $\mu=0,05$ .

- Ответ:  $a = 0,075$  м/с<sup>2</sup>,  $T = 8,99$  Н.

### Задача 3.5

На шероховатой горизонтальной поверхности расположены  $n = 10$  одинаковых куба массой  $m = 5\text{ кг}$  каждый (рис. 1). Коэффициент трения о поверхность равен  $\mu = 0,15$ .

С какой силой  $T_1$  надо тянуть первый куб, чтобы система двигалась с ускорением  $a = 3\text{ м/с}^2$ ? Каковы при этом натяжения тросов, соединяющих кубы? Тросы предполагаются нерастяжимыми и их массой можно пренебречь.

Ответ:  $T_1 = 223,5\text{ Н}$ .

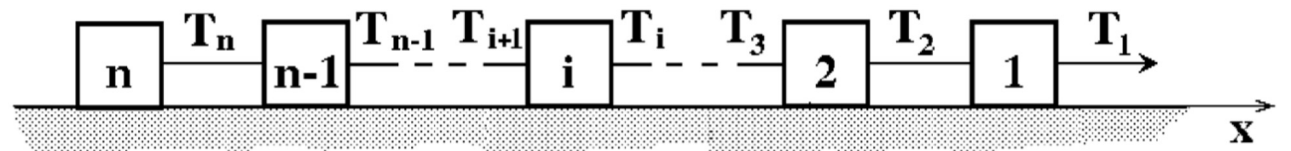


Рис. 1

### Задача 3.6

*Два тела, изготовленные из разных материалов, соприкасаясь, соскальзывают с наклонной плоскости, имеющей угол наклона к горизонту  $\beta=60^\circ$ . Массы верхнего и нижнего тел равны соответственно  $m_1=1$  кг и  $m_2=2$  кг.*

*Определить силу взаимодействия тел, если коэффициент трения нижнего тела о наклонную плоскость  $\mu=0,1$ , а верхнее тело скользит без трения.*

*Ответ:  $F = 0,33$  Н.*

## Задача 3.7

*Тело скользит с вершины прямоугольного клина, имеющего фиксированную длину основания и переменный угол  $\varphi$  между наклонной плоскостью и горизонтом.*

*При каком значении угла  $\varphi$  время скольжения будет наименьшим? Коэффициент трения между телом и поверхностью клина  $\mu = 0,10$ .*

*Ответ:  $\varphi = 48^\circ$*