



ІТМО

СЕМИНАР 2

Раздел 2. Динамика

1. Динамика материальной точки

Задача 2.1

Двое саней массой по 20 кг, связанных между собой веревкой, тянут по горизонтальной поверхности, прикладывая силу $F = 200$ Н под углом 30° к горизонту. Найти ускорение саней и силу натяжения веревки, связывающей сани, если коэффициент трения полозьев о снег равен 0,025.

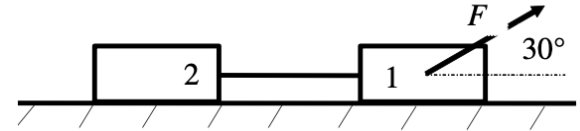


Рис. 2.1

Ответ: $a = 4,14$ м/с², $T = 88$ Н

Задача 2.2

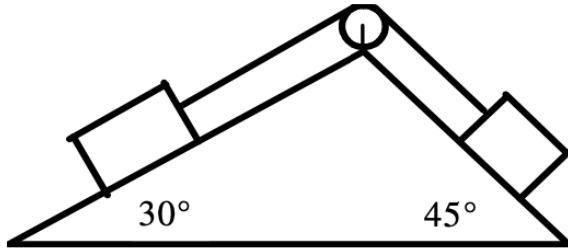


Рис. 2.2

Через невесомый блок, укрепленный на ребре призмы, грани которой образуют углы 30° и 45° с горизонтом, перекинута нить (см. рис. 2.2). К концам нити привязаны тела массой по 1 кг каждое. Коэффициенты трения тел о плоскость одинаковы и равны 0,1. Определить ускорение тел и силу натяжения нити.

Ответ: $a = 0,25 \text{ м/с}^2$, $T = 6,11 \text{ Н}$

Задача 2.3

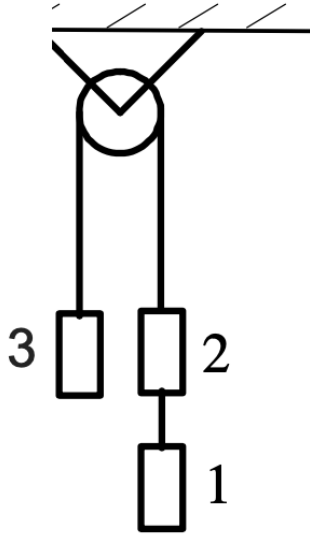


Рис. 2.3

Через невесомый блок перекинута нить, связывающая тело 3 с телом 2, к которому подвешено тело 1. Масса каждого тела 2 кг. Найти ускорение первого тела и силу натяжения нити, связывающей его со вторым телом.

Ответ: $a = 3,33 \text{ м/с}^2$, $T = 13,3 \text{ Н}$

Задача 2.4 (доп)

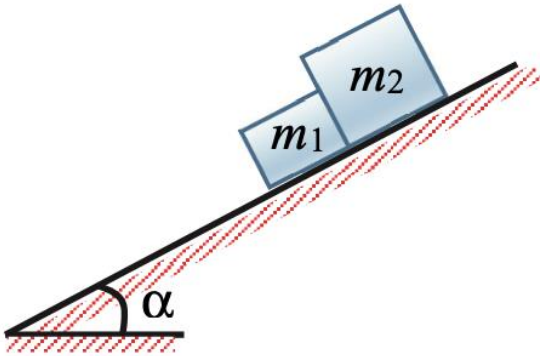


Рис. 2.4

На наклонную плоскость поместили два тела массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 1,5$ кг (рис. 2.4). Угол наклона плоскости к горизонту $\alpha = 20^\circ$, коэффициенты трения скольжения между плоскостью и телами $\mu_1 = 0,3$ и $\mu_2 = 0,1$.

Определите: 1) ускорение брусков и силу взаимодействия между ними; 2) значения угла α , при которых скольжения не будет.

Ответ: $a = 1,7 \text{ м/с}^2$, 1 Н ; $\alpha = 10,2^\circ$

Задача 2.5 (доп)

На шероховатой горизонтальной поверхности расположены $n = 10$ одинаковых куба массой $m = 5$ кг каждый (рис. 2.5). Коэффициент трения о поверхность равен $\mu = 0,15$.

С какой силой T_1 надо тянуть первый куб, чтобы система двигалась с ускорением $a = 3$ м/с²? Каковы при этом натяжения тросов, соединяющих кубы? Тросы предполагаются нерастяжимыми и их массой можно пренебречь.

Ответ: $T_1 = 223,5$ Н.

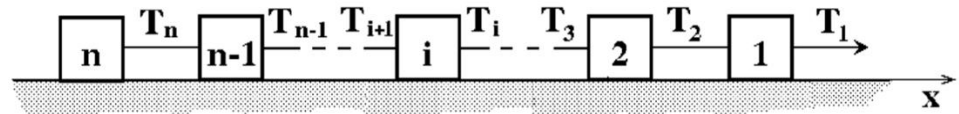


Рис. 2.5

Задача 2.6 (доп)

Тело скользит с вершины прямоугольного клина, имеющего фиксированную длину основания и переменный угол φ между наклонной плоскостью и горизонтом. При каком значении угла φ время скольжения будет наименьшим? Коэффициент трения между телом и поверхностью клина $\mu = 0,10$.

Ответ: $\varphi = 48^\circ$