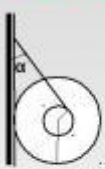
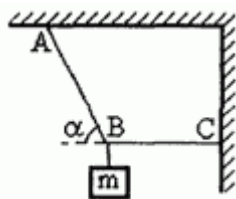


Вариант 1

Задача №1 К гвоздю, вбитому в стенку, привязана нить, намотанная на катушку. Катушка висит, касаясь стенки, как показано на рисунке. Радиус оси катушки $r = 0,5$ см, радиус ее щечек $R = 10$ см. Коэффициент трения между стенкой и катушкой $\mu = 0,1$. При каком угле α между нитью и стенкой катушка висит неподвижно?



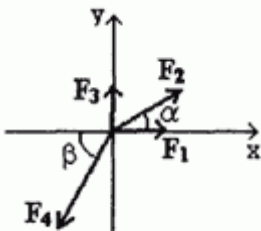
решение



Задача 2 (17.1.) Найти силы натяжения нитей AB и BC (рисунок слева), если $m = 1$ кг, а $\alpha = 30^\circ$. [$F_{AB} = 11,6$ Н; $F_{BC} = 5,8$ Н]


Задача 3. Определить координату x_C центра тяжести штанги, состоящей из однородного цилиндрического стержня массой $m_{\text{стерж}} = 10$ кг и трех насаженных на стержень однородных дисков D_1 , D_2 и D_3 с массами $m_1 = 20$ кг, $m_2 = 15$ кг и $m_3 = 30$ кг соответственно (см. рисунок, где $A = 2$ м, $B = 0,4$ м). (1,5 м.)

Вариант 2



Задача 1 (17.2.) Найти равнодействующую сил (рисунок слева): $F_1 = 50$ Н; $F_2 = 100$ Н; $F_3 = 60$ Н; $F_4 = 200$ Н; $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$. [$F \cong 73$ Н; угол между силой F и силой F_1 равен примерно 60°]

Задача №2

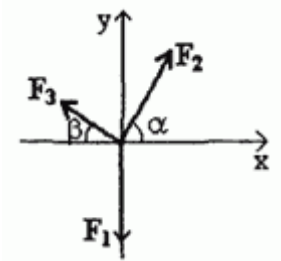


Цилиндр массой $m = 150$ кг удерживается на наклонной плоскости с помощью ленты, с одной стороны закрепленной на наклонной плоскости, а с другой направленной параллельно плоскости. Найти силу натяжения ленты. Угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$.

решение

Задача 3. Два однородных шара массами 10 кг и 12 кг, радиусами 4 см и 6 см соединены посредством однородного стержня массой 2 кг и длиной 10 см. Центры шаров лежат на продолжении оси стержня. Найдите положение центра тяжести системы.

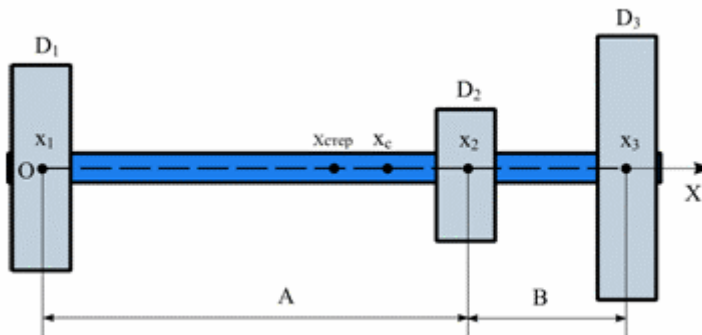
Вариант 3



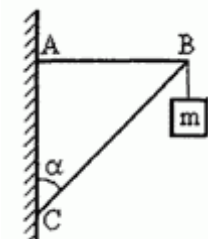
Задача 1 (17.3.) Найти равнодействующую сил (рисунок слева):
 $F_1 = 100 \text{ Н}$; $F_2 = 50\sqrt{3} \text{ Н}$; $F_3 = 50 \text{ Н}$; $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 30^\circ$. [Силы уравниваются]

Задача 2. На стержень АВ, подвешенному на двух параллельных нитях, в точке С положен груз массой $m = 8 \text{ кг}$. Определить величины T_A и T_B сил натяжения левой и правой нити соответственно, если $AC = 0,3 \text{ м}$ и $BC = 0,5 \text{ м}$. Массой стержня и нитей пренебречь.

Задача 3. Определить координату x_C центра тяжести штанги, состоящей из однородного цилиндрического стержня массой $m_{\text{стерж}} = 10 \text{ кг}$ и трех насаженных на стержень однородных дисков D_1 , D_2 и D_3 с массами $m_1 = 20 \text{ кг}$, $m_2 = 15 \text{ кг}$ и $m_3 = 30 \text{ кг}$ соответственно (см. рисунок, где $A = 2 \text{ м}$, $B = 0,4 \text{ м}$).

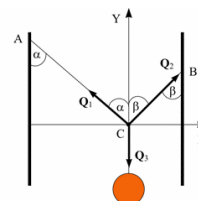


Вариант 4



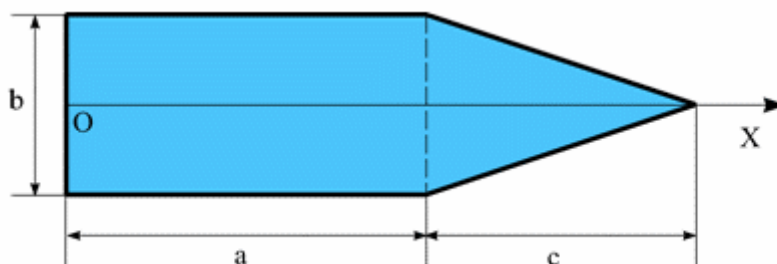
Задача 1 (17.4.) Определить силы в элементах AB и BC, если $m = 120$ кг, $\alpha = 45^\circ$ (рисунок слева). [$F_{AB} = 1200$ Н; $F_{BC} = 1730$ Н].

Задача 2. Между двумя стенами висит на веревке фонарь массой m (см. рисунок). Левая веревка образует со стеной угол α , а правая – угол β . Найти величины сил

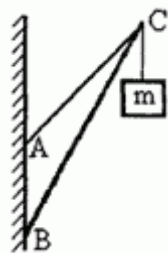


натяжения T_1 и T_2 левой и правой веревок соответственно.

Задача 3. Найти координату центра тяжести однородного тела, изображенного на рисунке. Считать, что $a = 0,8$ м, $b = 0,4$ м, $c = 0,6$ м

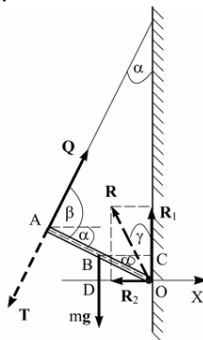


Вариант 5



Задача 1.(17.5.) Определить силы в элементах AC и BC, если $AB = 1,5$ м; $AC = 3$ м; $BC = 4$ м; $m = 200$ кг (рисунок слева). [$F_{AC} = 4000$ Н; $F_{BC} = 540$ Н]

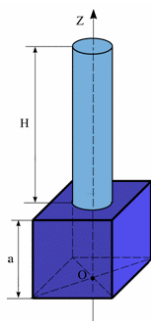
Задача 2. Один конец однородного стержня массы m соединен с вертикальной стеной при помощи неподвижного шарнира. Стержень удерживается в равновесии при помощи нити, соединяющей его другой конец с этой же стеной. Угол α между стеной и нитью равен 30° . Угол β между стержнем и нитью равен 90° . Найти силу натяжения T нити и



силу реакции R шарнира.

Задача 3. Определить положение центра тяжести тела, состоящего из однородной цилиндрической колонны и однородного фундамента, представляющего собой куб, в случаях:

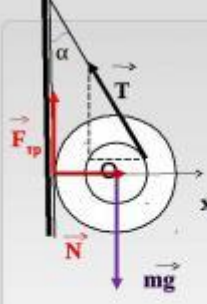
1) колонна и фундамент изготовлены из одного и того же материала; 2) плотность материала колонны в два раза больше плотности материала фундамента. Колонна и фундамента имеют одну ось симметрии. Высота колонны $H = 4$ м, ее радиус $R = 0,5$ м.



Ребро фундамента $a = 2$ м.

Решение задач

Вариант 1




Решение:

1. Изобразим силы, действующие на катушку на рисунке.
2. Запишем условия равновесия катушки в виде:
 - X:** $N - T \sin \alpha = 0$ (условие равновесия)
 - O:** $T \cdot r - F_{\text{тр}} \cdot R = 0$. (правило моментов)
3. Учитывая, что $F_{\text{тр}} = \mu N$, получаем

$$T \cdot r = \mu T \sin \alpha \cdot R$$

$\sin \alpha = \mu r / R$ $\sin \alpha = 1/2$ $\alpha = 30^\circ$



Решение:

1 способ:

$$2\vec{T} + m\vec{g} + \vec{N} = 0$$

x: $2T - mg \sin \alpha = 0$,
 y: $N - mg \cos \alpha = 0$.

$$T = mg \sin \alpha / 2,$$

$$T = 3,7 \cdot 10^2 \text{ Н.}$$

2 способ:

Применим правило моментов относительно оси, проходящей через точку А,

$$mg \cdot d - T \cdot 2R = 0,$$

$$mg \cdot R \sin \alpha = T \cdot 2R$$

Откуда $T = mg \sin \alpha / 2$.