

5.2. Блоки

5.2.1. Человек массой $M = 70$ кг удерживает при помощи неподвижного блока груз массой $m = 20$ кг (рис. 5.2.1). С какой силой он давит на землю? С какой силой он тянет веревку? Веревка невесома.

5.2.2. Система, изображенная на рисунке 5.2.2, находится в равновесии. Какова масса груза m_2 , если $m_1 = 3$ кг и $m_3 = 4$ кг? Нить, удерживающая груз m_3 , от точки A до блока расположена горизонтально.

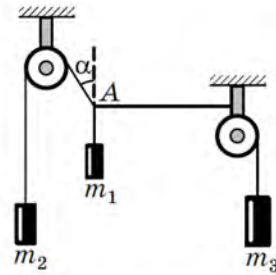


Рис. 5.2.2

5.2.3. Система грузов массами m_1 , m_2 , m_3 находится в равновесии (рис. 5.2.3). Массы m_1 , m_2 и угол α , который составляет наклонная плоскость с горизонтом, известны. Найдите массу m_3 и силу нормального давления N , производимого массой m_1 на наклонную плоскость. Трение не учитывать.

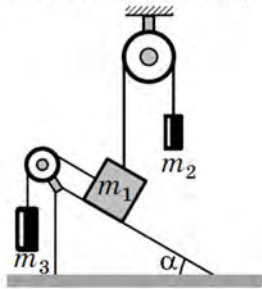


Рис. 5.2.3

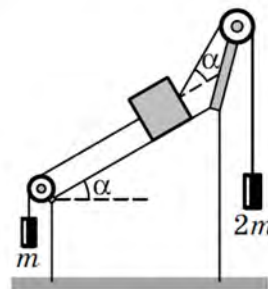


Рис. 5.2.4

5.2.4. Система грузов находится в равновесии (рис. 5.2.4). Найдите массу груза, расположенного на наклонной плоскости, и силу, с которой он давит на плоскость, если массы двух других грузов и угол наклона α плоскости к горизонту известны. Массой нитей и трением пренебречь.

5.2.5. Какой наибольший груз может приподнять мальчик массой $m = 40$ кг, пользуясь системой блоков, изображенных на рисунке 5.2.5?

5.2.6. Какой массы груз надо подвесить, чтобы система блоков находилась в равновесии (рис. 5.2.6)? Трение не учитывать, блоки и нить невесома.

5.2.7. Груз весом 100 Н поднимают с помощью системы блоков 1, 2, 3, 4 (рис. 5.2.7). Определите: а) какую силу надо приложить к

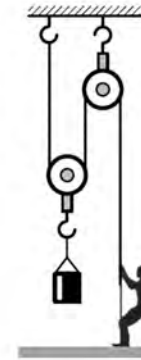


Рис. 5.2.5

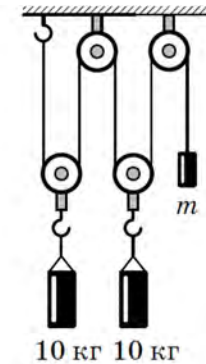


Рис. 5.2.6

концу веревки в точке A , чтобы равномерно поднять груз на некоторую высоту (трение и вес блоков не учитывать); б) какую силу надо приложить в точке A , если сила трения в каждом из блоков одинакова и равна $0,25$ Н; в) на какую высоту поднимется груз, если блок 3 поднялся на высоту 1 м; г) какую мощность надо развить силой, действующей в точке A , чтобы поднять груз на высоту $0,25$ м в течение 1 с (без учета трения); д) чему равен КПД установки.

• **5.2.8.** С какой силой человек должен тянуть веревку, чтобы равномерно поднимать платформу, на которой он стоит, если масса человека $m = 70$ кг, а масса платформы $M = 50$ кг (рис. 5.2.8)?

5.2.9. Насколько переместится ось блока в системе, изображенной на рисунке 5.2.9, а, б, если подвесить еще один груз массой $3m$? Жесткость каждой пружины k .

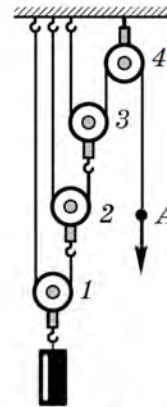


Рис. 5.2.7

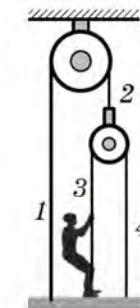


Рис. 5.2.8

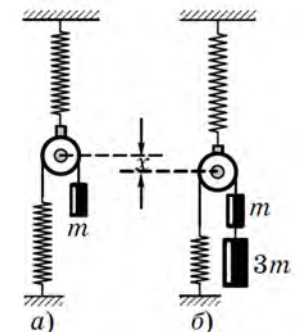


Рис. 5.2.9

Ответы:

5.2.1. $F_{\pi} = (M - m)g = 490 \text{ Н}; T = mg = 196 \text{ Н}.$

5.2.2. $m_2 = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = 5 \text{ кг}.$

5.2.3. $m_3 = (m_1 - m_2) \sin \alpha;$
 $N = (m_1 - m_2)g \cos \alpha.$

5.2.4. $M = \frac{m(2 \cos \alpha - 1)}{\sin \alpha};$

$N = mg \left(4 \cos \alpha - 1 - \frac{2}{\cos \alpha} \right).$

5.2.5. 20 кг.

5.2.6. 5 кг.

5.2.7. а) 12,5 Н; б) 13,5 Н; в) 0,25 м;
г) 25 Вт; д) $\eta = 92\%$.

5.2.9. $x = \frac{15mg}{k}.$