

5.4. Момент силы – 1

5.4.1. На меньшее плечо рычага действует сила $F_1 = 300$ Н, на большее — $F_2 = 20$ Н. Длина меньшего плеча $l_2 = 5$ см. Определите длину большего плеча.

5.4.2. Какую силу надо приложить, чтобы приподнять за один конец рельс массой $m = 500$ кг, если другой его конец остается лежать на земле?

5.4.3. Покажите плечо силы относительно точки O в каждом случае, изображенном на рисунке 5.4.1. Плечо силы $F = 100$ Н равно $h = 0,2$ м. Найдите момент этой силы.

5.4.4. Как изменится момент силы, если силу уменьшить в 2 раза, а плечо увеличить в 4 раза?

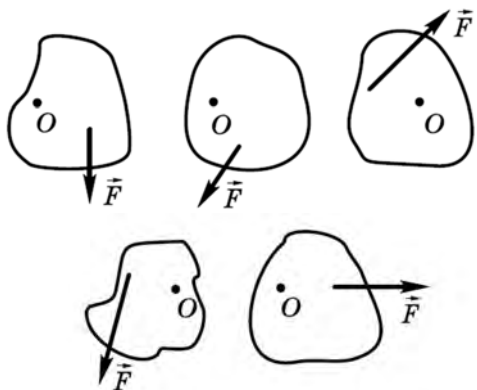


Рис. 5.4.1

5.4.5. Прямой кусок проволоки массой $m = 100$ г подвешен на нити за середину и находится в равновесии. Левый конец куска согнули в средней части так, как показано на рисунке 5.4.2. Какую силу нужно приложить к правому куску проволоки, чтобы восстановить равновесие?

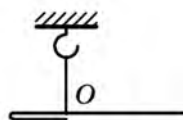


Рис. 5.4.2

5.4.6. При взвешивании на неравноплечих рычажных весах ($l_2 > l_1$) вес тела на одной чаше получился равным P_1 , а на другой P_2 (рис. 5.4.3). Определите истинный вес тела P .

5.4.7. Однородная балка длиной $l = 6$ м своими концами опирается на две опоры. К балке на расстоянии l_1 от правого конца подвешен груз массой $M = 750$ кг (рис. 5.4.4). С какой силой балка давит на каждую из опор? Масса балки $m = 120$ кг.

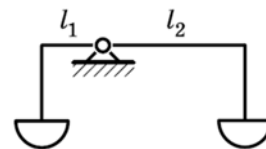


Рис. 5.4.3

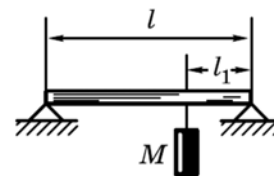


Рис. 5.4.4

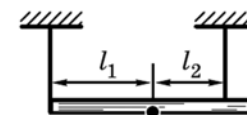


Рис. 5.4.5

5.4.8. Балка массой $m = 140$ кг подвешена на двух канатах (рис. 5.4.5). Центр тяжести балки находится на расстоянии $l_1 = 3$ м от левого каната и на расстоянии $l_2 = 1$ м от правого. Определите силу натяжения каждого каната.

5.4.9. Два человека одинакового роста держат за концы в горизонтальном положении трубу длиной $l = 2$ м и массой $m_1 = 10$ кг (рис. 5.4.6). На расстоянии $d = 0,5$ м от первого человека к трубе подвешен груз массой $m_2 = 100$ кг. Определите силы, с которыми труба давит на плечи первого и второго человека.

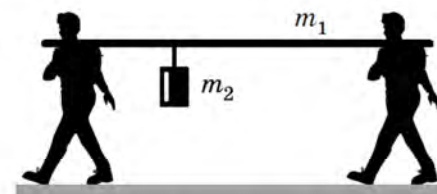


Рис. 5.4.6

5.4.10. К концам однородного стержня длиной $l = 50$ см и весом $P = 10$ Н подвешены две гири весом $P_1 = 10$ Н и $P_2 = 20$ Н. В какой точке следует поставить опору, чтобы стержень находился в равновесии?

Ответы:

5.4.1. $l_1 = l_2 \frac{F_1}{F_2} = 75 \text{ см.}$

5.4.2. $F = \frac{mg}{2} = 2,45 \text{ кН.}$

5.4.3. $M = Fh = 20 \text{ Н} \cdot \text{м.}$

5.4.4. Увеличится в 2 раза.

5.4.5. $F = \frac{mg}{8} = 0,12 \text{ Н.}$

5.4.6. $P = \sqrt{P_1 P_2}.$

5.4.7. На левую опору (см. в условии

рис. 5.4.4) $F_1 = \frac{mg}{2} + Mg \frac{l_1}{l} =$

$= 3,03 \text{ кН;}$ на правую $F_2 = \frac{mg}{2} +$

$+ Mg \left(1 - \frac{l_1}{l}\right) = 5,49 \text{ кН.}$

5.4.8. Сила натяжения правого каната

$T_1 = \frac{mgl_1}{l_1 + l_2} = 1,03 \text{ кН,}$ левого $T_2 =$

$= \frac{mgl_2}{l_1 + l_2} = 0,343 \text{ кН.}$

5.4.9. $F_1 = \frac{m_1 g}{2} + m_2 g \frac{d}{l} = 294 \text{ Н;}$

$F_2 = \frac{m_1 g}{2} + m_2 g \left(1 - \frac{d}{l}\right) = 784 \text{ Н.}$

5.4.10. На расстоянии $x =$

$= \frac{(0,5P + P_2)l}{P + P_1 + P_2} = 31,25 \text{ см}$ от груза

весом P_1 .