

5.4. Момент силы – 2

5.4.11. Линейка массой $m = 60$ г и длиной $l = 30$ см лежит на двух опорах так, как показано на рисунке 5.4.7. На свободный конец линейки кладут груз. При каком значении массы этого груза возможно равновесие линейки? Расстояние от ближайшей опоры до груза $a = 5$ см.

5.4.12. Однородная балка длиной $L = 6$ м одной частью длиной $l = 1$ м лежит на горизонтальной платформе. Остальная часть балки свешивается с платформы. Балка удерживается в равновесии в горизонтальном положении вертикальной силой F , приложенной к концу свешивающейся части балки (рис. 5.4.8). Найдите отношение максимального значения этой силы к ее минимальному значению, при котором равновесие балки не нарушается.

5.4.13. Однородная балка AB лежит на платформе так, что один конец ее свешивается с платформы (рис. 5.4.9). Длина свешивающегося конца равна $0,25$ длины балки. На конец балки в точке B действует сила F . При значении $F = 2,94$ кН противоположный конец балки A начинает подниматься. Найдите массу m балки.

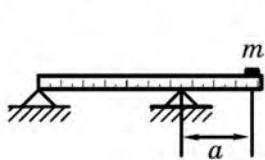


Рис. 5.4.7

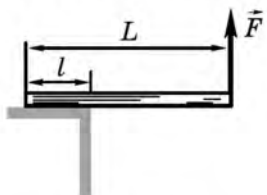


Рис. 5.4.8



Рис. 5.4.9

5.4.14. На двух параллельных пружинах одинаковой длины висит невесомый стержень длиной $l = 10$ см (рис. 5.4.10). Жесткости пружин $k_1 = 2$ Н/м и $k_2 = 3$ Н/м. В каком месте стержня надо подвесить груз, чтобы стержень оставался горизонтальным?

5.4.15. Однородная балка массой M и длиной l подвешена за концы двух пружин жесткостью k_1 и k_2 соответственно. Обе пружины в ненагруженном состоянии имеют одинаковую длину. На каком расстоянии x от левого конца балки надо подвесить груз массой m , чтобы балка приняла горизонтальное положение (см. рис. 5.4.10)? Найдите силы упругости, возникающие в пружинах.

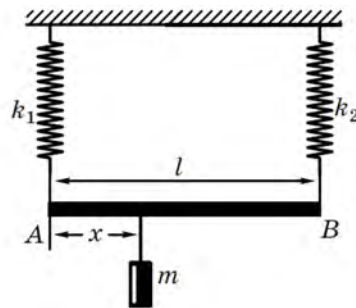


Рис. 5.4.10

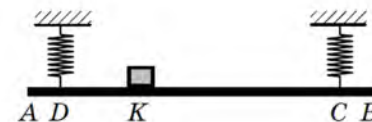


Рис. 5.4.11

5.4.16. Балка AB длиной $l = 2$ м и массой $m = 40$ кг подвешена на двух пружинах (рис. 5.4.11). Пружины в свободном состоянии имеют одинаковые длины; коэффициент упругости левой пружины в 2 раза больше, чем правой. Определите массу груза, который надо положить на балку в точке K , чтобы балка заняла горизонтальное положение, если $AD = BC = 30$ см и $DK = 20$ см.

5.4.17. Однородный стержень OA массой $m_1 = 2$ кг, изображенный на рисунке 5.4.12, находится в равновесии. Определите массу груза m , если масса другого груза $M = 10$ кг, $OA = 4 OB$.

5.4.18. К стержню длиной $l = 1$ м приложены две параллельные и одинаково направленные силы $F_1 = 30$ Н и $F_2 = 10$ Н (рис. 5.4.13). Найдите равнодействующую этих сил, ее направление и точку приложения.

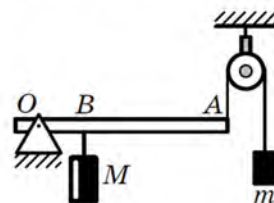


Рис. 5.4.12



Рис. 5.4.13

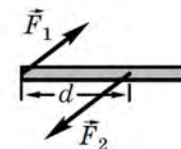


Рис. 5.4.14

5.4.19. На однородный стержень длиной $l = 60$ см действуют две параллельные силы $F_1 = 10$ Н и $F_2 = 25$ Н, направленные в противоположные стороны под углом к стержню. Найдите точку приложения и модуль силы, уравновешивающей силы F_1 и F_2 , если точки приложения сил расположены на расстоянии $d = 0,3$ м друг от друга (рис. 5.4.14).

Ответы:

5.4.11. $m \leq M \frac{l-2a}{2a} = 120 \text{ г.}$

5.4.12. $\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{L-l}{l-2L} = \frac{5}{4}.$

5.4.13. $m = \frac{F}{g} = 300 \text{ кг.}$

5.4.14. $x = \frac{k_2 l}{k_1 + k_2} = 6 \text{ см; } l_2 =$
 $= \frac{k_1 l}{k_1 + k_2} = 4 \text{ см.}$

5.4.15. $x = \frac{l}{m} \left(\frac{k_2 m + M}{k_1 + k_2} - \frac{M}{2} \right);$

$F_1 = \frac{k_1(m+M)g}{k_1+k_2}; F_2 = \frac{k_2(m+M)g}{k_1+k_2}.$

5.4.16. $M = 35 \text{ кг.}$

5.4.17. $m = \frac{M+2m_1}{4} = 3 \text{ кг.}$

5.4.18. $F = 40 \text{ Н;}$ на расстоянии $x =$
 $= 0,25 \text{ м}$ от левого конца.

5.4.19. $x = \frac{F_2 d}{F_2 - F_1} = 0,5 \text{ м; } F = 15 \text{ Н.}$