

Задача 3

Треугольник, вырезанный из однородного оргстекла, при первом взвешивании подвесили за две вершины (рис.1а), а при втором взвешивании – за три вершины (рис.1б). В первом случае левый динамометр показал силу 9 Н, а правый – 12 Н. Чему равны показания каждого из трех динамометров при втором взвешивании?

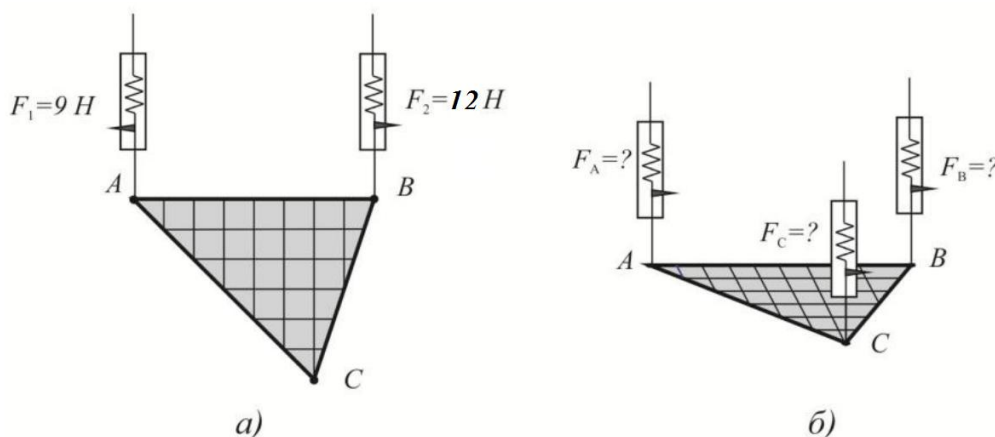


Рис. 1.

Решение.

1) По результатам первого взвешивания находим вес треугольника, он равен – $P = mg = F_1 + F_2 = 21 \text{ Н}$.

2) Если все три динамометра прикреплены к вершинам треугольника, то их показания будут одинаковы (доказательство смотри ниже) и равны $F_A = F_B = F_C = \frac{1}{3} \cdot F_1 + F_2 = 7 \text{ Н}$.

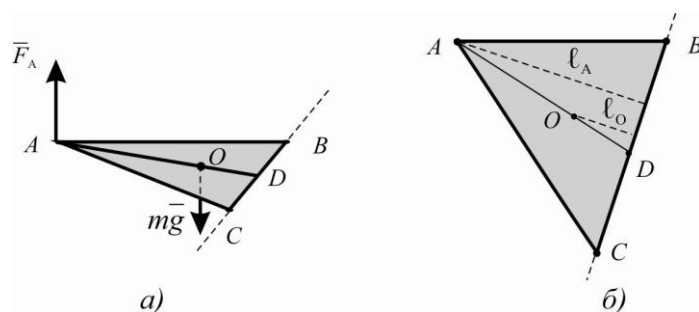


Рис. 2.

Доказательство. Рассмотрим треугольник массы m , подвешенный за три вершины (рис. 2, а). Чтобы найти показания динамометра, прикрепленного к вершине А (силу F_A) проведем мысленно через две другие вершины ось BC . Относительно этой оси треугольник вращают две силы: сила F_A , приложенная к вершине А, и сила тяжести mg , приложенная к центру масс треугольника. Как известно, центр масс треугольника находится в точке пересечения медиан, а сами медианы делятся этой точкой на части в отношении 1: 2. Поэтому $AO = 3OD$ и $\ell_A = 3\ell_0$ (рис. 2, б). Учитывая этот факт из второго условия равновесия (условия моментов)

$$F_A \ell_A = mg \ell_0,$$

получаем $F_A = mg \cdot \ell_0 / \ell_A = \frac{mg}{3}$, чтд.

Ответ: во втором взвешивании показания всех динамометров одинаковы и составляют 1/3 веса треугольника, т.е. 7 Н.