

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 27101 для 10-го класса

1. Очевидно, центры масс стержней должны находиться на одной вертикали, иначе на систему будет действовать нескомпенсированные моменты внешних сил тяжести и реакции подвеса.

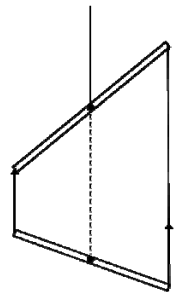
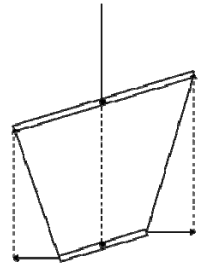
Допустим сначала, что нити не вертикальны. Поскольку центры стержней находятся на одной вертикали, горизонтальные проекции нитей одинаковы (см. рисунок 1).

Рассмотрим равновесие нижнего стержня. Чтобы горизонтальная проекция суммы сил, действующих на стержень, равнялась нулю, силы натяжения нитей должны иметь одинаковые горизонтальные проекции, следовательно, величины сил натяжения должны быть пропорциональны длинам нитей.

Чтобы момент сил (относительно центра стержня), действующих на нижний стержень, равнялся нулю, нужно, чтобы нормальные к стержню проекции сил натяжения нитей были одинаковы, следовательно, стержни должны быть параллельны. Таким образом, они являются основаниями трапеции.

Однако длины стержней и нитей могут быть таковы, что трапеция, в которой основаниями были бы стержни, невозможна (например, длины стержней равны, а нитей – различны). В этом случае нужно отказаться от исходного допущения и считать, что нити вертикальны (см. рисунок 2). Тогда горизонтальная проекция суммы сил, действующих на нижний стержень, равна нулю автоматически, а из равенства нулю момента сил следует, что силы натяжения нитей равны. В этом случае основаниями трапеции являются нити.

Отметим, что любой четырехугольник можно без изменения длин сторон деформировать в трапецию, в которой основаниями будет либо одна пара противоположных сторон четырехугольника, либо другая.



2. $\frac{Mgv}{2}$.

3. $h = \frac{H}{1 + \sqrt{1 + m/M}} = 5 \text{ см.}$

4. 4 В.

5. $d = \frac{\rho L}{2\sigma \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{\rho g h L}{2\sigma \sin \frac{\alpha}{2}} = 50 \text{ м.}$