

Рис. 2

Находим координаты центра тяжести тела

$$x_c = \frac{\sum_i v_i x_i}{v} = \frac{800 \cdot 25/2 - 200 \cdot 11}{600} = 13 \text{ м,}$$

$$y_c = \frac{\sum_i v_i y_i}{v} = \frac{800 \cdot 8/3 - 200 \cdot 5/3}{600} = 3 \text{ м,}$$

$$z_c = \frac{\sum_i v_i z_i}{v} = \frac{800 \cdot 8/3 - 200 \cdot 14/3}{600} = 2 \text{ м.}$$

Для проверки разобьем тело другим способом, не прибегая к методу отрицательных объемов. Пусть тело состоит из четырех частей (рис. 3). Вычислим объемы тел: $v_1 = 8 \cdot 8 \cdot 6/2 = 192 \text{ м}^3$, $v_2 = 8 \cdot 8 \cdot 3/2 = 96 \text{ м}^3$, $v_3 = 3 \cdot 3 \cdot 16/2 = 72 \text{ м}^3$, $v_4 = 16 \cdot 5 \cdot 3 = 240 \text{ м}^3$. Суммарный объем совпадает с найденным ранее: $v = v_1 + v_2 + v_3 + v_4 = 600 \text{ м}^3$. Найдем координаты центров тяжести отдельных тел (в метрах):

$$x_1 = 22, \quad y_1 = 8/3, \quad z_1 = 8/3,$$

$$x_2 = 3/2, \quad y_2 = 8/3, \quad z_2 = 8/3,$$

$$x_3 = 3 + 8 = 11, \quad y_3 = 5 + 1 = 6, \quad z_3 = 1,$$

$$x_4 = 3 + 8 = 11, \quad y_4 = 5/2, \quad z_4 = 3/2.$$

Находим координаты центра тяжести тела

$$x_c = \frac{\sum_i v_i x_i}{v} = \frac{192 \cdot 22 + 96 \cdot 3/2 + 72 \cdot 11 + 240 \cdot 11}{600} = 13 \text{ м,}$$

$$y_c = \frac{\sum_i v_i y_i}{v} = \frac{192 \cdot 8/3 + 96 \cdot 8/3 + 72 \cdot 6 + 240 \cdot 5/2}{600} = 3 \text{ м,}$$

$$z_c = \frac{\sum_i v_i z_i}{v} = \frac{192 \cdot 8/3 + 96 \cdot 8/3 + 72 \cdot 1 + 240 \cdot 3/2}{600} = 2 \text{ м.}$$

Результаты совпадают, проверка выполнена.

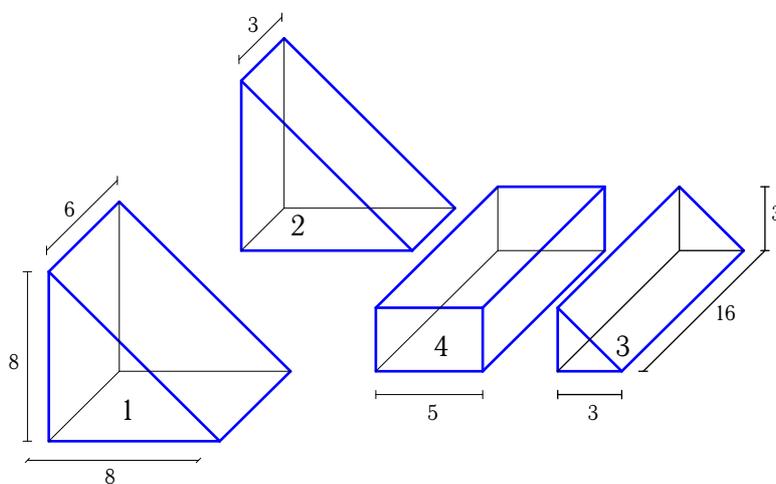


Рис. 3

Замечание. В некоторых вариантах задачи потребуется вычисление координат центра тяжести пирамиды. Напомним, что центр ее тяжести лежит на отрезке, соединяющем вершину и центр тяжести основания на высоте, равной $1/4$ высоты пирамиды. Объем пирамиды $v = Sh/3$, S — площадь основания, h — высота пирамиды [2].

Литература

- [1] *Кирсанов М. Н.* Maple и MapleT. Решение задач механики— СПб.: Лань, 2012.
- [2] *Кирсанов М.Н.* Решбник. Теоретическая механика / Под ред. А. И. Кириллова. — М.: Физматлит, 2008.