

Растяжение однородного бруса

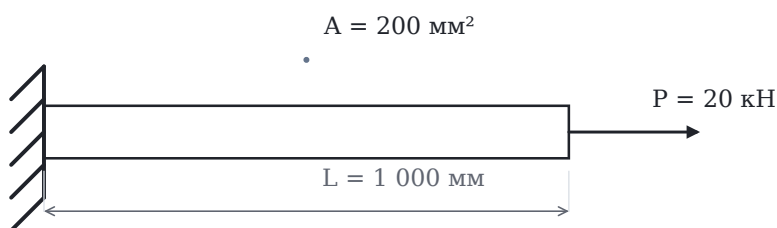
Демонстрационный отчёт с фиксированными исходными данными. Он показывает формат решения и не относится к данным, введённым в форме.

Исходное условие

Брус $L = 1\,000$ мм, $A = 200$ мм², $E = 200\,000$ МПа закреплён слева. Справа растягивающая сила $P = 20$ кН. Допускаемое напряжение 160 МПа.

Длина L	1 000 мм
Площадь A	200 мм ²
Модуль упругости E	200 000 МПа
Растягивающая сила P	20 кН
Закрепление	Заделка слева
Допускаемое напряжение	160 МПа
Найти	Продольную силу, напряжение и удлинение

Расчётная схема



Условная расчётная схема. Размеры и свойства заданы в исходных данных.

Ход решения

1 Продольная сила

При отсутствии промежуточных нагрузок продольная сила постоянна.

$$N = P = 20000 \text{ Н}$$

2 Напряжение

Проверяем нормальное напряжение в поперечном сечении.

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{20000}{200} = 100 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа}$$

3 Удлинение

Используем закон Гука для осевого растяжения.

$$\Delta L = \frac{NL}{EA} = \frac{20000 \cdot 1000}{200000 \cdot 200} = 0,5 \text{ мм}$$

Проверка

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = 0,0005 = \frac{\sigma}{E}$$

Итоговые результаты

$N = 20$ кН; $\sigma = 100$ МПа; удлинение 0,5 мм. Прочность обеспечена.

Числа в отчёте округлены; промежуточные вычисления выполнены без округления.