

Формула сопротивления R = ρl/S: величины и единицы

Величина	Обозначение	Единица	Как найти
Сопротивление	R	Ом	$R = \frac{\rho l}{S}; R = \frac{U}{I}$
Удельное сопротивление	ρ	Ом · м (в задачах Ом · мм²/м)	$\rho = \frac{RS}{l}$
Длина проводника	l	м	$l = \frac{RS}{\rho}$
Площадь поперечного сечения	S	м² (в задачах мм²)	$S = \frac{\rho l}{R}$

1 Ом · мм²/м = 10⁻⁶ Ом · м. Если удельное сопротивление дано в Ом · мм²/м, площадь сечения подставляйте в мм², а длину в метрах — тогда перевод не нужен.

Все формулы сопротивления

Что	Формула	Пояснение
Сопротивление по закону Ома	$R = \frac{U}{I}$	U — напряжение, В; I — сила тока, А
Сопротивление проводника	$R = \frac{\rho l}{S}$	зависит от материала, длины и сечения
Последовательное соединение	$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	n одинаковых резисторов: $R = nR_1$
Параллельное соединение	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$	общее меньше самого маленького из сопротивлений
Два резистора параллельно	$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	n одинаковых параллельно: $R = R_1/n$
Сопротивление через мощность	$R = \frac{U^2}{P} = \frac{P}{I^2}$	по паспорту прибора: «220 В, 100 Вт» → 484 Ом
Зависимость от температуры (металлы)	$R = R_0(1 + \alpha t)$	α — температурный коэффициент, t — температура, °C
Площадь сечения круглого провода	$S = \frac{\pi d^2}{4}$	d — диаметр провода
Полное сопротивление замкнутой цепи	$R_{\text{полн}} = R + r$	r — внутреннее сопротивление источника
Проводимость	$G = \frac{1}{R}$	единица — сименс, См

Удельное сопротивление проводников

Вещество	ρ , Ом · мм²/м	ρ , Ом · м
Серебро	0,016	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Медь	0,017	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Золото	0,024	$2,4 \cdot 10^{-8}$
Алюминий	0,028	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Вольфрам	0,055	$5,5 \cdot 10^{-8}$
Железо	0,10	$1,0 \cdot 10^{-7}$
Свинец	0,21	$2,1 \cdot 10^{-7}$
Никелин (сплав)	0,40	$4,0 \cdot 10^{-7}$
Манганин (сплав)	0,43	$4,3 \cdot 10^{-7}$
Константан (сплав)	0,50	$5,0 \cdot 10^{-7}$
Ртуть	0,98	$9,8 \cdot 10^{-7}$
Нихром (сплав)	1,1	$1,1 \cdot 10^{-6}$
Фехраль (сплав)	1,3	$1,3 \cdot 10^{-6}$
Графит	13	$1,3 \cdot 10^{-5}$

Значения — как в таблице учебника физики 8 класса. Провода делают из меди и алюминия (малое ρ), спирали нагревателей — из нихрома и фехрали (большое ρ, выдерживают нагрев).

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 11 по физике. Электрическое поле и ток — 29 заданий с проверкой, без регистрации.

Решать задание 11 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона