

Удельное сопротивление веществ при 20 °С

Вещество	ρ , Ом · мм ² /м	ρ , Ом · м	Группа
Серебро	0,016	$1,6 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Медь	0,017	$1,7 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Золото	0,024	$2,4 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Алюминий	0,028	$2,8 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Магний	0,044	$4,4 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Вольфрам	0,055	$5,5 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Цинк	0,059	$5,9 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Никель	0,07	$7 \cdot 10^{-8}$	Металлы
Железо	0,10	$1,0 \cdot 10^{-7}$	Металлы
Платина	0,11	$1,1 \cdot 10^{-7}$	Металлы
Олово	0,11	$1,1 \cdot 10^{-7}$	Металлы
Свинец	0,21	$2,1 \cdot 10^{-7}$	Металлы
Титан	0,42	$4,2 \cdot 10^{-7}$	Металлы
Ртуть	0,98	$9,8 \cdot 10^{-7}$	Металлы
Латунь	0,07	$7 \cdot 10^{-8}$	Сплавы
Сталь	0,10 – 0,20	$(1 – 2) \cdot 10^{-7}$	Сплавы
Никелин	0,40	$4,0 \cdot 10^{-7}$	Сплавы
Манганин	0,43	$4,3 \cdot 10^{-7}$	Сплавы
Константан	0,50	$5,0 \cdot 10^{-7}$	Сплавы
Нихром	1,1	$1,1 \cdot 10^{-6}$	Сплавы
Фехраль	1,3	$1,3 \cdot 10^{-6}$	Сплавы
Графит	13	$1,3 \cdot 10^{-5}$	Полупроводники и другие
Морская вода	$\approx 2 \cdot 10^5$	$\approx 0,2$	Полупроводники и другие
Германий (чистый)	$\approx 5 \cdot 10^5$	$\approx 0,5$	Полупроводники и другие
Кремний (чистый)	порядка 10^9	порядка 10^3	Полупроводники и другие
Стекло	$10^{16} – 10^{20}$	$10^{10} – 10^{14}$	Изоляторы
Резина	порядка 10^{19}	порядка 10^{13}	Изоляторы
Фарфор	порядка 10^{19}	порядка 10^{13}	Изоляторы

Для металлов и сплавов — значения школьных таблиц при 20 °С. У полупроводников и изоляторов ρ сильно зависит от чистоты и температуры, поэтому даны порядки величин.

Как удельное сопротивление зависит от температуры

Вещество	α , 1/°С	Что это значит
Медь	$\approx 4,3 \cdot 10^{-3}$	при нагреве на 100 °С сопротивление растёт примерно на 43 %
Алюминий	$\approx 4,2 \cdot 10^{-3}$	почти как у меди
Вольфрам	$\approx 4,8 \cdot 10^{-3}$	у раскалённой нити лампы сопротивление в 10–15 раз больше, чем у холодной
Железо	$\approx 6 \cdot 10^{-3}$	сильнее, чем у меди
Нихром	$\approx 1 \cdot 10^{-4}$	почти не меняется — удобно для нагревателей
Константан, манганин	близок к нулю	из них делают эталонные и измерительные резисторы
Полупроводники, электролиты	$\alpha < 0$	при нагревании сопротивление уменьшается

Формула для металлов: $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$, где ρ_0 — удельное сопротивление при 0 °С.

Формулы с удельным сопротивлением

Что	Формула	Пояснение
Сопротивление проводника	$R = \frac{\rho l}{S}$	l — длина, S — площадь поперечного сечения
Удельное сопротивление	$\rho = \frac{RS}{l}$	
Перевод единиц	$1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м} = 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$	

Что	Формула	Пояснение
Сечение круглого провода	$S = \frac{\pi d^2}{4}$	d – диаметр
Зависимость от температуры	$\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$	для металлов, t в °C
Удельная проводимость	$\sigma = \frac{1}{\rho}$	единица – См/м

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