



Единицы СИ для ЕГЭ по физике

Километры в час делят на 3,6: $72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$. К градусам Цельсия прибавляют 273: $27^\circ \text{C} = 300 \text{ K}$. Квадратный сантиметр — это 10^{-4} м^2 , а не 10^{-2} . Без таких переводов не решить задания 1–4, 7, 8, 11–13 и 16, а в задачах 22–26 единицы в ответе — отдельный пункт критериев полного балла.



Физика

Обновлено 22 сентября 2026

В каких заданиях ЕГЭ по физике нужен перевод единиц?

Почти во всех расчётных, в обеих частях экзамена из 26 заданий на 235 минут. В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответ — число, которое записывают без единиц, но в тех единицах, что названы в условии. В задании 19 записывают два числа: показание прибора и погрешность. Во второй части расчётные задачи 22–26 оценивают по критериям, и один из пунктов полного балла — правильный ответ с указанием единиц измерения. Ошибка в записи единиц снимает балл даже при верном ходе решения.

Перевод единиц нужен почти в каждой расчётной задаче, поэтому материал не привязан к одному номеру. Условие даёт сантиметры, граммы, километры в час, миллиамперы и электронвольты, а формулы работают в СИ. Правило одно: сначала перевести всё в СИ, потом считать, в конце перевести ответ в единицы, которые просит условие.

Часть сведений напечатана в таблице справочных данных КИМ: десятичные приставки от пико до гига, связь кельвина с градусом Цельсия, атомная единица массы и электронвольт. Внесистемные единицы вроде километров в час, литров, миллиметров ртутного столба и киловатт-часов в таблицу не входят, их переводят по памяти.

Основные единицы СИ

Величина	Обозначение величины	Единица	Обозначение единицы
Длина	l, s, x	метр	м
Масса	m	килограмм	кг
Время	t	секунда	с
Сила электрического тока	I	ампер	А
Термодинамическая температура	T	кельвин	К
Количество вещества	ν	моль	моль
Сила света	I	кандела	кд

Основная единица массы — килограмм, а не грамм: это единственная основная единица с приставкой в названии. Масса в граммах всегда переводится делением на 1000.

Производные единицы: механика

Величина	Обозначение	Единица	Через основные
----------	-------------	---------	----------------

Величина	Обозначение	Единица	Через основные
Скорость	v	м/с	м·с ⁻¹
Ускорение	a	м/с ²	м·с ⁻²
Сила	F	ньютон, Н	кг·м/с ²
Импульс	p	кг·м/с	кг·м·с ⁻¹
Работа, энергия	A, E	джоуль, Дж	кг·м ² /с ²
Мощность	P, N	ватт, Вт	кг·м ² /с ³
Давление	p	паскаль, Па	кг/(м·с ²)
Плотность	ρ	кг/м ³	кг·м ⁻³
Жёсткость пружины	k	Н/м	кг/с ²
Момент силы	M	Н·м	кг·м ² /с ²
Частота	ν	герц, Гц	с ⁻¹
Угловая скорость	ω	рад/с	с ⁻¹

Производные единицы: МКТ и термодинамика

Величина	Обозначение	Единица	Через основные
Молярная масса	M	кг/моль	кг·моль ⁻¹
Концентрация молекул	n	м ⁻³	м ⁻³
Количество теплоты	Q	Дж	кг·м ² /с ²
Удельная теплоёмкость	c	Дж/(кг·К)	м ² /(с ² ·К)
Теплоёмкость тела	C	Дж/К	кг·м ² /(с ² ·К)
Удельная теплота плавления, парообразования, сгорания	λ, L, q	Дж/кг	м ² /с ²
Универсальная газовая постоянная	R	Дж/(моль·К)	кг·м ² /(с ² ·моль·К)
Постоянная Больцмана	k	Дж/К	кг·м ² /(с ² ·К)
Относительная влажность	φ	%	безразмерная
КПД	η	% или доли единицы	безразмерная

Производные единицы: электродинамика

Величина	Обозначение	Единица	Через основные
Электрический заряд	q	кулон, Кл	А·с
Напряжение, потенциал, ЭДС	U, φ, ℰ	вольт, В	кг·м ² /(А·с ³)

Величина	Обозначение	Единица	Через основные
Напряжённость поля	E	В/м = Н/Кл	$\text{кг}\cdot\text{м}/(\text{А}\cdot\text{с}^3)$
Сопротивление	R	ом, Ом	$\text{кг}\cdot\text{м}^2/(\text{А}^2\cdot\text{с}^3)$
Удельное сопротивление	ρ	Ом·м	$\text{кг}\cdot\text{м}^3/(\text{А}^2\cdot\text{с}^3)$
Емкость	C	фарад, Ф	$\text{А}^2\cdot\text{с}^4/(\text{кг}\cdot\text{м}^2)$
Индукция магнитного поля	B	тесла, Тл	$\text{кг}/(\text{А}\cdot\text{с}^2)$
Магнитный поток	Φ	вебер, Вб	$\text{кг}\cdot\text{м}^2/(\text{А}\cdot\text{с}^2)$
Индуктивность	L	генри, Гн	$\text{кг}\cdot\text{м}^2/(\text{А}^2\cdot\text{с}^2)$
Мощность тока	P	Вт	$\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^3$

Проверка размерности здесь особенно полезна: если в ответе для ёмкости получились вольты на кулон, формула перевернута.

Производные единицы: оптика и квантовая физика

Величина	Обозначение	Единица	Через основные
Длина волны	λ	м	м
Фокусное расстояние	F	м	м
Оптическая сила линзы	D	диоптрия, дптр	м^{-1}
Показатель преломления	n	—	безразмерная
Энергия фотона, работа выхода	E, A	Дж или эВ	$\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$
Постоянная Планка	h	Дж·с	$\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$
Импульс фотона	p	$\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$	$\text{кг}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$
Период полураспада	T	с	с
Энергия связи ядра	E _{св}	Дж или МэВ	$\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$

Десятичные приставки

Приставка	Обозначение	Множитель	Пример из задач
пико	п	10^{-12}	ёмкость 50 пФ = $5\cdot10^{-11}$ Ф
нано	н	10^{-9}	длина волны 600 нм = $6\cdot10^{-7}$ м
микро	мк	10^{-6}	ёмкость 4 мкФ = $4\cdot10^{-6}$ Ф
милли	м	10^{-3}	ток 250 мА = 0,25 А
санти	с	10^{-2}	длина 35 см = 0,35 м
деци	д	10^{-1}	объём 1 дм³ = 10^{-3} м³
гекто	г	10^2	давление 1013 гПа = $1,013\cdot10^5$ Па

Приставка	Обозначение	Множитель	Пример из задач
кило	к	10^3	сила 2,5 кН = 2500 Н
мега	М	10^6	энергия 5 МэВ = $5 \cdot 10^6$ эВ
гига	Г	10^9	частота 1,2 ГГц = $1,2 \cdot 10^9$ Гц

Приставка дека (10^1) в таблице КИМ не приводится и в задачах почти не встречается. Строчная «м» — милли, заглавная «М» — мега: разница в девять порядков.

Приставка возводится в степень вместе с единицей: $1 \text{ см}^2 = (10^{-2} \text{ м})^2 = 10^{-4} \text{ м}^2$, $1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$, $1 \text{ мм}^2 = 10^{-6} \text{ м}^2$, $1 \text{ мм}^3 = 10^{-9} \text{ м}^3$.

Внесистемные единицы и их точный перевод

Единица	В единицах СИ	Точность	Где встречается
1 литр (л)	$1 \text{ дм}^3 = 10^{-3} \text{ м}^3$	точно	объём газа и жидкости, масса воды
1 миллилитр (мл)	$1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$	точно	мензурки, лабораторные задачи
1 км/ч	$1000/3600 = 1/3,6 \text{ м/с} \approx 0,278 \text{ м/с}$	точно 1/3,6	кинематика, импульс автомобиля
t °C	$T = t + 273,15 \text{ К}$	на ЕГЭ берут 273	газовые законы, КПД, средняя энергия молекул
1 электронвольт (эВ)	$1,602176634 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$	точно; в КИМ $1,6 \cdot 10^{-19}$	фотоэффект, энергия фотона, уровни атома
1 атомная единица массы (а.е.м.)	$1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$	в КИМ $1,66 \cdot 10^{-27}$	дефект массы, массы частиц
1 а.е.м.·с ²	931,494 МэВ	в КИМ 931,5 МэВ	энергия связи в мегаэлектронвольтах
1 мм рт. ст.	$101\,325/760 \approx 133,3 \text{ Па}$	$\approx 133,322$	давление атмосферы, барометр
1 атм (нормальное атмосферное давление)	$101\,325 \text{ Па} = 760 \text{ мм рт. ст.}$	точно	влажность, кипение
1 киловатт-час (кВт·ч)	$1000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$	точно	работа тока, счётчик электроэнергии
1 грамм на кубический сантиметр	1000 кг/м^3	точно	плотности веществ
1 г/моль	10^{-3} кг/моль	точно	молярная масса
1 тонна	1000 кг	точно	масса транспорта
1 час	3600 с	точно	время движения, работа тока
1 сутки	86 400 с	точно	период вращения, распад
1 градус угла	$\pi/180 \text{ рад} \approx 0,0175 \text{ рад}$	точно $\pi/180$	угловая скорость, малые углы

Нормальные условия в КИМ заданы округлённо: давление 10^5 Па и температура $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Если условие не уточняет давление, берут именно их, а не 101 325 Па.

Типовые переводы с числами

- Скорость.** Автомобиль едет со скоростью 72 км/ч: $72 : 3,6 = 20$ м/с. Удобные опорные пары: 36 км/ч = 10 м/с, 54 км/ч = 15 м/с, 90 км/ч = 25 м/с, 108 км/ч = 30 м/с. Обратно умножают на 3,6: 15 м/с = 54 км/ч.
- Объём и масса воды.** В сосуде 2,5 л воды: $V = 2,5 \cdot 10^{-3}$ м³, масса $m = \rho V = 1000 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} = 2,5$ кг.
- Площадь.** Площадь поршня 15 см²: $15 \cdot 10^{-4} = 1,5 \cdot 10^{-3}$ м². Сечение провода 0,2 мм²: $0,2 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-7}$ м².
- Удельное сопротивление.** В справочниках его дают в Ом·мм²/м. Так как 1 мм² = 10^{-6} м², 1 Ом·мм²/м = 10^{-6} Ом·м; для меди 0,017 Ом·мм²/м = $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
- Температура.** 27 °C = 27 + 273 = 300 К. Разность температур в градусах и в кельвинах одинакова: нагрев на 20 °C — это нагрев на 20 К.
- Энергия фотона в электронвольтах.** Для света с длиной волны 500 нм: $E = hc/\lambda = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 / 5 \cdot 10^{-7} = 3,96 \cdot 10^{-19}$ Дж. В электронвольтах: $3,96 \cdot 10^{-19} / 1,6 \cdot 10^{-19} \approx 2,5$ эВ.
- Электронвольты в джоули.** Работа выхода 3 эВ: $3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 4,8 \cdot 10^{-19}$ Дж.
- Энергия связи.** Дефект массы 0,03 а.е.м.: $0,03 \cdot 931,5 = 27,945 \approx 27,9$ МэВ. В джоулях: $27,945 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \approx 4,47 \cdot 10^{-12}$ Дж.
- Работа тока.** Прибор израсходовал 2 кВт·ч: $2 \cdot 3,6 \cdot 10^6 = 7,2 \cdot 10^6$ Дж. Обратно: $1,8 \cdot 10^6$ Дж = 0,5 кВт·ч.
- Давление.** Барометр показывает 750 мм рт. ст.: $750 \cdot 133,3 \approx 99\,975$ Па $\approx 1,0 \cdot 10^5$ Па.
- Плотность.** Плотность стали 7,8 г/см³: $7,8 \cdot 1000 = 7800$ кг/м³, потому что грамм — это 10^{-3} кг, а кубический сантиметр — 10^{-6} м³.
- Молярная масса.** Кислород, 32 г/моль: $M = 0,032$ кг/моль. Именно в этом виде её подставляют в уравнение состояния с $R = 8,31$ Дж/(моль·К).
- Время.** 1 ч 30 мин = $90 \cdot 60 = 5400$ с. Период полураспада 8 суток = $8 \cdot 86\,400 = 691\,200$ с $\approx 6,9 \cdot 10^5$ с.
- Ответ в кратных единицах.** Если условие просит ответ в килоджоулях, а расчёт дал 12 600 Дж, в бланк пишут 12,6.

Как не ошибиться с единицами при решении задачи?

- Перед решением выпишите все данные условия в столбик и рядом сразу их значения в СИ. Дальше работайте только с правым столбцом.
- Записывайте числа в стандартном виде: $3,5 \cdot 10^{-4}$, а не 0,00035. Степени десяти удобно складывать отдельно от мантисс, и лишний ноль не потеряется.
- Проверяйте размерность ответа: подставьте в итоговую формулу единицы вместо букв. Если получились не те единицы, которые ищите, ошибка в формуле, а не в арифметике.
- Прочитайте ещё раз, в каких единицах просят ответ: см, кДж, мА, эВ. Последний перевод делают в самом конце.

Какие ошибки в переводе единиц встречаются чаще всего?

- Подставляют граммы в формулы с джоулями и ньютонами. В СИ масса — в килограммах, молярная масса — в кг/моль.
- Переводят квадратные и кубические сантиметры как линейные: 1 см² принимают за 10^{-2} м², а это 10^{-4} м².
- Оставляют температуру в градусах Цельсия в уравнении Менделеева — Клапейрона и в КПД цикла Карно.
- Путают милли и мега: 5 мТл и 5 МТл отличаются в миллиард раз.
- Делят километры в час на 3600 вместо 3,6: из 72 км/ч получается 0,02 м/с вместо 20 м/с.
- Пишут ответ в СИ, хотя условие просит другие единицы: 0,0126 вместо 12,6 при ответе в килоджоулях.

Источники

- ФИПИ: [архив материалов ЕГЭ по физике 2026 года](#) — таблица справочных данных демоверсии: приставки, соотношения единиц, нормальные условия; инструкция о записи ответа без единиц
- ФИПИ: [демоверсии, спецификации, кодификаторы](#) — число заданий, время, форма ответа и критерии оценивания с требованием указать единицы
- ФИПИ: [планируемые изменения в КИМ ЕГЭ 2027 года](#) — изменения экзаменационных материалов 2027 года
- ФИПИ: [открытый банк заданий ЕГЭ](#) — формулировки задач с внесистемными единицами в условии



Закрепи в тренажёре

Справочник помогает вспомнить, тренажёр — не забыть. НейроМиша подбирает задания по твоим ошибкам и разбирает каждый ответ. Бесплатно, без карты.

neuromisha.ru/ege/fizika/

neuromisha.ru/app/