

Основные формулы по физике: 8 класс

Краткий школьный справочник

Тепловые явления, электрический ток и геометрическая оптика

1. Температура

Изменение температуры:

$$\Delta T = T_2 - T_1.$$

Разность температур в кельвинах и градусах Цельсия численно одинакова:

$$\Delta T [\text{K}] = \Delta t [^\circ\text{C}].$$

Связь абсолютной температуры T и температуры t по шкале Цельсия:

$$T = t + 273,15,$$

где T измеряется в кельвинах, а t — в градусах Цельсия.

2. Нагревание и охлаждение

Количество теплоты, необходимое для изменения температуры тела:

$$Q = cm\Delta T.$$

Удельная теплоёмкость:

$$c = \frac{Q}{m\Delta T}.$$

Единица удельной теплоёмкости:

$$[c] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}.$$

Здесь c — удельная теплоёмкость вещества, m — масса тела.

3. Плавление и кристаллизация

При температуре плавления количество теплоты:

$$Q = \lambda m.$$

Здесь λ — удельная теплота плавления.

Единица измерения:

$$[\lambda] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

При плавлении теплота поглощается. При кристаллизации такое же количество теплоты выделяется.

4. Испарение и конденсация

При парообразовании при постоянной температуре:

$$Q = Lm.$$

В некоторых учебниках используется обозначение:

$$Q = rm.$$

L или r — удельная теплота парообразования.

Единица измерения:

$$[L] = [r] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

При парообразовании теплота поглощается, а при конденсации — выделяется.

5. Сгорание топлива

Количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании топлива:

$$Q = qm.$$

Здесь q — удельная теплота сгорания топлива.

Единица измерения:

$$[q] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

6. Тепловой баланс

В теплоизолированной системе количество теплоты, отданное одними телами, равно количеству теплоты, полученному другими:

$$Q_{\text{отд}} = Q_{\text{пол}}.$$

При использовании знаков:

$$\sum_i Q_i = 0.$$

Для каждого участка процесса отдельно выбирают соответствующую формулу:

$$Q = cm\Delta T,$$

$$Q = \lambda m,$$

$$Q = Lm.$$

7. КПД теплового двигателя

Коэффициент полезного действия теплового двигателя:

$$\eta = \frac{A}{Q_1} \cdot 100\%.$$

Так как

$$A = Q_1 - Q_2,$$

то:

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%.$$

Здесь Q_1 — количество теплоты, полученное от нагревателя, а Q_2 — количество теплоты, переданное холодильнику.

8. Электрический заряд

Электрический заряд тела кратен элементарному заряду:

$$q = Ne.$$

Элементарный заряд:

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$$

Здесь N — целое число элементарных зарядов.

Закон сохранения электрического заряда:

$$\sum q_{\text{до}} = \sum q_{\text{после}}.$$

9. Сила тока

Сила тока:

$$I = \frac{q}{t}.$$

Электрический заряд:

$$q = It.$$

Единица силы тока:

$$[I] = \text{А.}$$

При этом:

$$1 \text{ А} = 1 \frac{\text{Кл}}{\text{с}}.$$

10. Электрическое напряжение

Напряжение:

$$U = \frac{A}{q}.$$

Работа электрического поля:

$$A = Uq.$$

Напряжение показывает, какую работу совершает электрическое поле при перемещении единичного заряда.

Единица напряжения:

$$[U] = \text{В}.$$

11. Электрическое сопротивление

Сопротивление однородного проводника:

$$R = \rho \frac{l}{S}.$$

Здесь:

$$\rho$$

— удельное электрическое сопротивление вещества,

$$l$$

— длина проводника,

$$S$$

— площадь его поперечного сечения.

Единица сопротивления:

$$[R] = \text{Ом}.$$

Единица удельного сопротивления:

$$[\rho] = \text{Ом} \cdot \text{м}.$$

Сопротивление увеличивается с длиной проводника и уменьшается с увеличением площади его поперечного сечения.

12. Закон Ома

Для участка электрической цепи:

$$I = \frac{U}{R}.$$

Отсюда:

$$U = IR,$$

$$R = \frac{U}{I}.$$

13. Последовательное соединение

При последовательном соединении сила тока одинакова во всех элементах:

$$I = I_1 = I_2 = \dots$$

Общее напряжение:

$$U = U_1 + U_2 + \dots$$

Общее сопротивление:

$$R = R_1 + R_2 + \dots$$

Напряжения распределяются пропорционально сопротивлениям:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}.$$

14. Параллельное соединение

При параллельном соединении напряжение на всех ветвях одинаково:

$$U = U_1 = U_2 = \dots$$

Общая сила тока:

$$I = I_1 + I_2 + \dots$$

Для общего сопротивления:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Для двух сопротивлений:

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

Общее сопротивление при параллельном соединении меньше каждого из сопротивлений ветвей.

15. Работа и мощность электрического тока

Работа электрического тока:

$$A = UIt.$$

Используя закон Ома:

$$A = I^2 R t,$$

$$A = \frac{U^2}{R} t.$$

Мощность электрического тока:

$$P = UI.$$

Также:

$$P = I^2 R,$$

$$P = \frac{U^2}{R}.$$

Единицы:

$$[A] = \text{Дж}, \quad [P] = \text{Вт}.$$

16. Закон Джоуля-Ленца

Количество теплоты, выделяемое током в проводнике:

$$Q = I^2 R t.$$

Если вся электрическая энергия превращается во внутреннюю энергию проводника:

$$Q = A.$$

Следовательно:

$$Q = UIt.$$

17. Отражение света

Закон отражения:

$$\alpha = \beta.$$

Здесь α — угол падения, β — угол отражения.

Угол падения и угол отражения измеряют от нормали, проведённой к поверхности в точке падения луча.

18. Преломление света

Абсолютный показатель преломления:

$$n = \frac{c}{v},$$

где c — скорость света в вакууме, v — скорость света в данной среде.

Закон преломления света:

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta.$$

Здесь α — угол падения, β — угол преломления.

При переходе света в оптически более плотную среду луч отклоняется к нормали.

19. Тонкая линза

Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}.$$

Здесь:

$$f$$

— фокусное расстояние линзы,

$$d$$

— расстояние от предмета до линзы,

$$d'$$

— расстояние от линзы до изображения.

Оптическая сила линзы:

$$D = \frac{1}{f},$$

если f выражено в метрах.

Единица оптической силы:

$$[D] = \text{дптр}.$$

При этом:

$$1 \text{ дптр} = 1 \text{ м}^{-1}.$$

20. Увеличение линзы

Линейное увеличение:

$$\Gamma = \frac{H}{h}.$$

Также по модулю:

$$|\Gamma| = \frac{|d'|}{|d|}.$$

Здесь h — высота предмета, H — высота изображения.

Если

$$|\Gamma| > 1,$$

изображение увеличено.

Если

$$|\Gamma| < 1,$$

изображение уменьшено.

Электрические цепи

Сначала определите тип соединения.

При последовательном соединении одинаковой для всех элементов является сила тока:

$$I = I_1 = I_2 = \dots$$

При параллельном соединении одинаковым для всех ветвей является напряжение:

$$U = U_1 = U_2 = \dots$$

После этого выбирайте формулы для общего сопротивления, силы тока и напряжения.