

Формулы молекулярной физики и термодинамики

Что найти	Формула	Пояснение	Раздел
Количество вещества	$\nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$	M – молярная масса, кг/моль	МКТ
Масса молекулы	$m_0 = \frac{M}{N_A}$	$N_A = 6 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹	МКТ
Концентрация молекул	$n = \frac{N}{V}$	единица – м ⁻³	МКТ
Основное уравнение МКТ	$p = \frac{1}{3} m_0 n v^2$	v^2 – средний квадрат скорости	МКТ
Давление через энергию молекул	$p = \frac{2}{3} n E_k$	E_k – средняя кинетическая энергия молекулы	МКТ
Средняя кинетическая энергия молекулы	$E_k = \frac{3}{2} kT$	$k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К	МКТ
Давление через температуру	$p = nkT$		МКТ
Средняя квадратичная скорость	$v_{кв} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$		МКТ
Абсолютная температура	$T = t + 273$	T в кельвинах, t в °C	МКТ
Уравнение Менделеева – Клапейрона	$pV = \nu RT = \frac{m}{M} RT$	R = 8,31 Дж/(моль · К)	Уравнение состояния
Уравнение Клапейрона	$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$	масса газа постоянна	Уравнение состояния
Плотность газа	$\rho = \frac{pM}{RT}$		Уравнение состояния
Закон Дальтона	$p = p_1 + p_2 + \dots$	давление смеси газов	Уравнение состояния
Внутренняя энергия одноатомного газа	$U = \frac{3}{2} \nu RT = \frac{3}{2} pV$		Первый закон
Изменение внутренней энергии	$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$		Первый закон
Работа газа при постоянном давлении	$A = p \Delta V$	в общем случае – площадь под графиком p(V)	Первый закон
Первый закон термодинамики	$Q = \Delta U + A$	A – работа газа	Первый закон
Первый закон через работу внешних сил	$\Delta U = Q + A_{\text{внеш}}$	$A_{\text{внеш}} = -A$	Первый закон
Нагревание и охлаждение	$Q = cm \Delta t$	c – удельная теплоёмкость	Теплота
Теплоёмкость тела	$C = cm$	единица – Дж/К	Теплота
Плавление и кристаллизация	$Q = \lambda m$	λ – удельная теплота плавления	Теплота
Парообразование и конденсация	$Q = Lm$	L – удельная теплота парообразования	Теплота
Сгорание топлива	$Q = qm$	q – удельная теплота сгорания	Теплота
Уравнение теплового баланса	$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$	отданная теплота со знаком минус	Теплота
КПД теплового двигателя	$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$	Q ₁ – от нагревателя, Q ₂ – холодильнику	Тепловые двигатели
Работа за цикл	$A = Q_1 - Q_2$		Тепловые двигатели
КПД цикла Карно	$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$	T ₁ , T ₂ – температуры нагревателя и холодильника, К	Тепловые двигатели
КПД нагревателя	$\eta = \frac{Q_{\text{пол}}}{Q_{\text{затр}}}$	например, $cm \Delta t / (qm_T)$	Тепловые двигатели
Относительная влажность	$\varphi = \frac{p}{p_n} \cdot 100 \%$	p _n – давление насыщенного пара при той же температуре	Влажность
Влажность через плотность пара	$\varphi = \frac{\rho}{\rho_n} \cdot 100 \%$		Влажность
Давление пара через влажность	$p = \frac{\varphi p_n}{100 \%}$		Влажность
Насыщенный пар	p _n зависит только от температуры	при сжатии в изотермическом процессе пар конденсируется, давление не растёт	Влажность

Законы термодинамики словами

Закон	Формулировка	Формула
Первый закон (первое начало)	Теплота, переданная системе, идёт на изменение её внутренней энергии и на работу системы против внешних сил	$Q = \Delta U + A$
Второй закон по Клаузиусу	Невозможно перевести теплоту от более холодного тела к более горячему без других изменений в системах	—
Второй закон по Кельвину	Невозможен циклический процесс, единственный результат которого — превращение всей полученной теплоты в работу	$\eta < 1$
Предел КПД (следствие второго закона)	КПД любой тепловой машины не больше КПД цикла Карно с теми же нагревателем и холодильником	$\eta \leq \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 8 по физике. Термодинамика: расчёт величины — задания с проверкой, без регистрации.

Решать задание 8 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона