

Основні формули з фізики: 8 клас

Короткий шкільний довідник

Теплові явища, електричний струм і геометрична оптика

1. Температура

Зміна температури:

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

Різниця температур у кельвінах і градусах Цельсія чисельно однакова:

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

Зв'язок абсолютної температури T і температури t за шкалою Цельсія:

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

де T вимірюється в кельвінах, а t — у градусах Цельсія.

2. Нагрівання та охолодження

Кількість теплоти, необхідна для зміни температури тіла:

$$Q = cm\Delta T.$$

Питома теплоємність:

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

Одиниця питомої теплоємності:

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

Тут c — питома теплоємність речовини, m — маса тіла.

3. Плавлення та кристалізація

За температури плавлення кількість теплоти:

$$Q = \lambda m.$$

Тут λ — питома теплота плавлення. Одиниця вимірювання:

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

Під час плавлення теплота поглинається.

Під час кристалізації така сама кількість теплоти виділяється.

4. Випаровування та конденсація

Під час пароутворення за сталої температури:

$$Q = Lm.$$

У деяких підручниках використовується позначення:

$$Q = rm.$$

L або r — питома теплота пароутворення.

Одиниця вимірювання:

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

Під час пароутворення теплота поглинається, а під час конденсації — виділяється.

5. Згоряння палива

Кількість теплоти, що виділяється під час повного згоряння палива:

$$Q = qm.$$

Тут q — питома теплота згоряння палива.

Одиниця вимірювання:

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

6. Тепловий баланс

У теплоізолюваній системі кількість теплоти, віддана одними тілами, дорівнює кількості теплоти, отриманій іншими:

$$Q_{\text{відд}} = Q_{\text{отр}}.$$

Якщо враховувати знаки:

$$\sum_i Q_i = 0.$$

Для кожної ділянки процесу окремо обирають відповідну формулу:

$$Q = cm\Delta T,$$

$$Q = \lambda m,$$

$$Q = Lm.$$

7. ККД теплового двигуна

Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна:

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

Оскільки

$$A = Q_1 - Q_2,$$

то:

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

Тут Q_1 — кількість теплоти, отримана від нагрівника, а Q_2 — кількість теплоти, передана холодильнику.

8. Електричний заряд

Електричний заряд тіла кратний елементарному заряду:

$$q = Ne.$$

Елементарний заряд:

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

Тут N — ціле число елементарних зарядів.

Закон збереження електричного заряду:

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

9. Сила струму

Сила струму:

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

Електричний заряд:

$$q = It.$$

Одиниця сили струму:

$$[I] = \text{А.}$$

При цьому:

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

10. Електрична напруга

Напруга:

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

Робота електричного поля:

$$A = Uq.$$

Напруга показує, яку роботу виконує електричне поле під час переміщення одиничного заряду.

Одиниця напруги:

$$[U] = \text{В.}$$

11. Електричний опір

Опір однорідного провідника:

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

Тут:

$$\rho$$

— питомий електричний опір речовини,

$$l$$

— довжина провідника,

$$S$$

— площа його поперечного перерізу.
Одиниця опору:

$$[R] = \text{Ом}.$$

Одиниця питомого опору:

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

Опір збільшується зі збільшенням довжини провідника та зменшується зі збільшенням площі його поперечного перерізу.

12. Закон Ома

Для ділянки електричного кола:

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

Звідси:

$$U = IR,$$

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

13. Послідовне з'єднання

За послідовного з'єднання сила струму однакова в усіх елементах:

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

Загальна напруга:

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

Загальний опір:

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

Напруги розподіляються пропорційно опорам:

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

14. Паралельне з'єднання

За паралельного з'єднання напруга на всіх гілках однакова:

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

Загальна сила струму:

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

Для загального опору:

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

Для двох опорів:

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

Загальний опір за паралельного з'єднання менший за кожен з опорів окремих гілок.

15. Робота та потужність електричного струму

Робота електричного струму:

$$A = UIt.$$

Використовуючи закон Ома:

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

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

Потужність електричного струму:

$$P = UI.$$

Також:

$$P = I^2 R,$$

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

Одиниці:

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

16. Закон Джоуля-Ленца

Кількість теплоти, що виділяється струмом у провіднику:

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

Якщо вся електрична енергія перетворюється на внутрішню енергію провідника:

$$Q = A.$$

Отже:

$$Q = UIt.$$

17. Відбивання світла

Закон відбивання:

$$\alpha = \beta.$$

Тут α — кут падіння, β — кут відбивання.

Кут падіння і кут відбивання вимірюють від нормалі, проведеної до поверхні в точці падіння променя.

18. Заломлення світла

Абсолютний показник заломлення:

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

де c — швидкість світла у вакуумі, v — швидкість світла в даному середовищі.
Закон заломлення світла:

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

Тут α — кут падіння, β — кут заломлення.

Під час переходу світла в оптично густіше середовище промінь відхиляється до нормалі.

19. Тонка лінза

Формула тонкої лінзи:

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

Тут:

$$f$$

— фокусна відстань лінзи,

$$d$$

— відстань від предмета до лінзи,

$$d'$$

— відстань від лінзи до зображення.

Оптична сила лінзи:

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

якщо f виражено в метрах.

Одиниця оптичної сили:

$$[D] = \text{дптр}.$$

При цьому:

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

20. Збільшення лінзи

Лінійне збільшення:

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

Також за модулем:

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

Тут h — висота предмета, H — висота зображення.

Якщо

$$|\Gamma| > 1,$$

зображення збільшене.

Якщо

$$|\Gamma| < 1,$$

зображення зменшене.

Електричні кола

Спочатку визначте тип з'єднання.

За послідовного з'єднання однаковою для всіх елементів є сила струму:

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

За паралельного з'єднання однаковою для всіх гілок є напруга:

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

Після цього обирайте формули для загального опору, сили струму та напруги.