

## Механика

### Кинематика прямолинейного движения

- 1  $s_x = x - x_0$  – проекция перемещения на ось  $X$
- 2  $\bar{v} = \frac{\bar{s}}{t}$  – скорость равномерного прямолинейного движения
- 3  $v_{cp} = \frac{s}{t}$  – средняя скорость
- 4  $x = x_0 + v_x t$  – уравнение равномерного прямолинейного движения
- 5  $\bar{a} = \frac{\bar{v} - \bar{v}_0}{t}$  – ускорение при равноускоренном движении
- 6  $\bar{v} = \bar{v}_0 + \bar{a}t$  – скорость при равноускоренном движении
- 7  $\bar{s} = \frac{\bar{v} + \bar{v}_0}{2}t$  – перемещение при равноускоренном движении
- 8  $\bar{s} = \bar{v}_0 t + \frac{\bar{a}t^2}{2}$  – зависимость перемещения при равноускоренном движении от времени
- 9  $s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$  – проекция перемещения при равноускоренном движении без времени
- 10  $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$  – уравнение равноускоренного движения

### Динамика

- 1  $\bar{a} = \frac{\bar{F}_R}{m}$  – второй закон Ньютона
- 2  $\bar{F}_1 = -\bar{F}_2$  – третий закон Ньютона
- 3  $F_{mp} = \mu N$  – модуль силы трения
- 4  $F_{yupx} = -kx$  – проекция силы упругости
- 5  $\bar{F} = m\bar{g}$  – сила тяжести
- 6  $\bar{P} = m\bar{g}$  – вес тела на неподвижной или равномерно движущейся опоре (подвесе)
- 7  $\bar{P} = m(\bar{g} - \bar{a})$  – вес тела на опоре (подвесе), движущейся с ускорением
- 8  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  – закон всемирного тяготения
- 9  $g = G \frac{M}{(R+h)^2}$  – ускорение свободного падения
- 10  $v = \sqrt{G \frac{M}{R}}$  – 1-ая космическая скорость
- 11  $\bar{F}t = m\bar{v} - m\bar{v}_0$  – второй закон Ньютона в импульсной форме
- 12  $m_1 \bar{v}_1 + m_2 \bar{v}_2 = m_1 \bar{v}_1' + m_2 \bar{v}_2'$  – закон сохранения импульса для двух тел

### Работа, энергия, мощность

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$            | – работа постоянной силы                             |
| 2  | $A = -F_{mp} \cdot s$                        | – работа силы трения                                 |
| 3  | $A = mg(h_1 - h_2)$                          | – работа силы тяжести                                |
| 4  | $A = \frac{k}{2}(x_1^2 - x_2^2)$             | – работа силы упругости                              |
| 5  | $N = F \cdot v$                              | – мощность при равномерном прямолинейном движении    |
| 6  | $N = \frac{A}{t}$                            | – мощность   |
| 7  | $E_k = \frac{mv^2}{2}$                       | – кинетическая энергия тела                          |
| 8  | $E_p = mgh$                                  | – потенциальная энергия тела                         |
| 9  | $E_p = \frac{kx^2}{2}$                       | – потенциальная энергия упруго деформированного тела |
| 10 | $E = E_k + E_p = const$                      | – полная механическая энергия замкнутой системы тел  |
| 11 | $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$    | – теорема о кинетической энергии тела                |
| 12 | $\eta = \frac{A_n}{A}; \eta = \frac{N_n}{N}$ | – коэффициент полезного действия                     |
- 
- |   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| 1 | $\nu = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$ | – количество вещества  |
| 2 | $M = m_0 N_A$                       | – молярная масса   |
| 3 | $p = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}^2$   | – основное уравнение МКТ идеального газа, записанное через средний квадрат скорости движения молекул                     |
| 4 | $p = \frac{2}{3} n \bar{E}$         | – основное уравнение МКТ идеального газа, записанное через среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул |
| 5 | $p = nkT$                           | – зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры  |
| 6 | $\bar{E} = \frac{3}{2} kT$          | – зависимость средней кинетической энергии поступательного движения молекул от температуры                               |

1	Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	$U = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT = \frac{3}{2} \nu RT = \frac{3}{2} pV$
2	Относительная влажность (определение)	$\varphi = \frac{p}{p_{\text{нас}}} \cdot 100\% = \frac{p}{p_{\text{нас}}} \cdot 100\%$
3	Работа газа (изобарический процесс)	$A = p\Delta V$
4	Теплота, необходимая для нагревания тела на $\Delta t$	$Q = mc(t_2 - t_1)$
5	Полная теплоемкость	$C = \frac{Q}{\Delta T}$
6	Удельная теплоемкость	$c = \frac{Q}{m\Delta T}$
7	Теплота парообразования	$Q = mL$
8	Теплота плавления	$Q = m\lambda$
9	Теплота конденсации	$Q = mL$
10	Теплота кристаллизации	$Q = m\lambda$
11	Теплота сгорания топлива	$Q = mq$
12	Первое начало термодинамики	$Q = \Delta U + A$
13	КПД теплового двигателя (3 варианта)	$\eta = \frac{A}{Q_{\text{н}}} = \frac{Q_{\text{н}} - Q_{\text{х}}}{Q_{\text{н}}} = 1 - \frac{Q_{\text{х}}}{Q_{\text{н}}}$
14	КПД цикла Карно	$\eta = \frac{T_{\text{н}} - T_{\text{х}}}{T_{\text{н}}} = 1 - \frac{T_{\text{х}}}{T_{\text{н}}}$
15	Уравнение теплового баланса	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$

Давление идеального газа	$p = \frac{2}{3} n\bar{E}_k = nkT = \frac{1}{3} \rho \bar{v}_{\text{кр}}^2$
Закон Дальтона для смеси газов	$p = p_1 + p_2 + p_3 = \dots$
Уравнение Клапейрона (m=const)	$\frac{pV}{T} = \text{const}$
Уравнение Клапейрона-Менделеева	$\frac{pV}{T} = \frac{m}{M} R$
Закон Бойля-Мариотта (m=const, T=const)	$pV = \text{const}$
Закон Гей-Люссака (m=const, p=const)	$\frac{V}{T} = \text{const}$
Закон Шарля (m=const, V=const)	$\frac{p}{T} = \text{const}$
Внутренняя энергия идеального одноатомного газа	$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT = \frac{3}{2} \nu RT = \frac{3}{2} pV$
Работа газа при изобарном процессе	$A = p\Delta V = \frac{m}{M} R\Delta T$
Первый закон термодинамики	$\Delta U = A_{\text{ов}} + Q$
а) для изотермического процесса	$0 = A_{\text{ов}} + Q$
б) для изобарного процесса	$\Delta U = -p\Delta V + Q$
в) для изохорного процесса	$\Delta U = Q$
г) для адиабатного процесса	$\Delta U = A_{\text{ов}}$