

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №6  
с углубленным изучением отдельных предметов» г. Надыма,

Тюменская область,  
Ямало-Ненецкий автономный округ,

# Формулы и обобщающие таблицы по физике для школьников и абитуриентов

Составитель: Гринякин Станислав Александрович

Руководитель: Талалай Ольга Георгиевна, учитель физики

# Формула

# Название величин, входящих в формулу

## КИНЕМАТИКА

Равномерное движение:

1.  $v=S/t$
2.  $S=vt$
3.  $x=x_0 + vt$
4.  $x=x_0 + vt$

S – путь  
 t – время  
 x – координата конечная  
 $x_0$  – начальная координата  
 v – скорость  
 a – ускорение  
 g – ускорение свободного падения

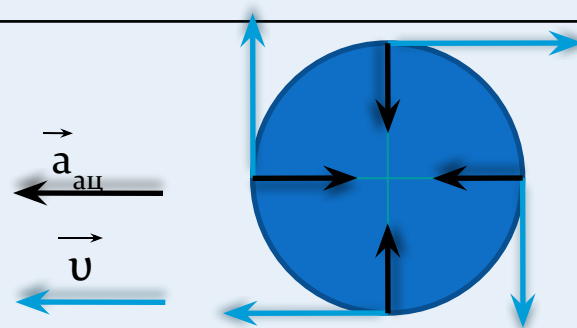
Равноускоренное движение:

1.  $a= (v-v_0)/t$
2.  $v=v_0 \pm at$
3.  $S=vt \pm at^2/2$
4.  $S= (v^2 - v_0^2) / \pm 2a$
5.  $x=x_0 + v_0 t + at^2/2$

Движение по окружности:

1.  $v=2\pi R/T$
2.  $a_{\text{ац}}=v^2/R$
3.  $v=R\omega$
4.  $T=t/N$
5.  $v = N \cdot t$

v – частота вращения  
 R – радиус  
 T – период  
 t – время  
 N – число оборотов  
 $\omega$  – угловая скорость



# ДИНАМИКА

Законы Ньютона:

$F=ma$  (II закон Ньютона)

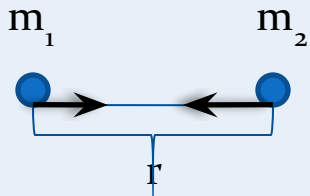
$F_1=-F_2$  (III закон Ньютона)

I з.Н. если  $\sum \vec{F} = 0$ ,  $\vec{v} = \text{const}$

II з.Н.  $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

III з.Н.  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Закон всемирного тяготения:



$$F = Gm_1m_2/r^2$$

$G$  – гравитационная постоянная

$m_1, m_2$  – массы тел

$r$  – расстояние

Закон Гука:

$$F_{\text{упр}} = -kx$$

$x$  – удлинение

$k$  – жесткость

## ПЕРВАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ

$$v = \sqrt{gR}$$

$R$  – радиус вращения,  $g$  – ускорение свободного падения

Импульс:

$$P = mv$$

$P$  – импульс

$m$  – масса

$v$  – скорость

Закон сохранения импульса

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{U}_1 + m_2 \vec{U}_2$$

$m_1, m_2$  – массы

$v_1$  – скорость 1-ого тела до взаимодействия

$v_2$  – скорость 2-ого тела до взаимодействия

$U_1$  – скорость 1-ого тела после взаимодействия

$U_2$  – скорость 2-ого тела после взаимодействия

## РАБОТА И ЭНЕРГИЯ

$$A = FScos\alpha$$

F – сила  
S – перемещение  
Угол  $\alpha$  – угол между F и S

$$P = A/t$$

$$P = Fv$$

P – мощность  
F – сила  
v – скорость

$$\text{КПД} = (A_{\text{полезн.}} / A_{\text{затрач.}}) 100\%$$

$E_k = mv^2/2$  – кинетическая энергия

$E_{\text{п}} = mgh$  – потенциальная энергия

$E_{\text{п}} = kx^2/2$  – потенциальная энергия

Закон сохранения энергии:

$$E_{k1} + E_{\text{п}1} = E_{k2} + E_{\text{п}2}$$

$$mv_1^2/2 + mgh_1 = mv_2^2/2 + mgh_2$$

$$mv_1^2/2 + kx_1^2/2 = mv_2^2/2 + kx_2^2/2$$

Давление(P):

$$p = F/S$$

$$p = \rho gh$$

$$F_a = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{пчт}}$$

$\rho_{\text{ж}}$  - плотность жидкость

S - площадь поверхности

F - сила

$V_{\text{пчт}}$  - объем погруженной части тела

Колебания и волны:

$$T = t/N$$

$$T = 2\pi \sqrt{\ell/g}$$

$$\omega = 2\pi \nu = \nu/\nu$$

$$T = 2\pi \sqrt{m/k}$$

$$\lambda = \nu T = \nu/\nu$$

$\ell$  - длина нити

T - период

N - число колебаний

m - масса

k - жесткость пружины

$\nu$  - частота

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

$$\nu = m/\mu = N/N_a$$

$$n = N/V$$

$$\mu = m_o N_a$$

$$m = m_o N$$

$$p = \frac{1}{3} m_o n \overline{v^2}$$

$$p = \frac{2}{3} n E$$

$$p = nkT$$

$$p = \frac{1}{3} \rho v^2$$

$$E = (3/2)kT$$

$$T = t^0 + 273$$

$$pV = (m/\mu)RT$$

$$p_1 V_1 / T_1 = p_2 V_2 / T_2$$

$\mu$  - молярная масса вещества

m - масса вещества

$N_a$  - постоянная Авогадро

N - число молекул

T - температура в Кельвинах

t - температура в Цельсиях

V - объем вещества

p - давление

R - универсальная газовая постоянная

n - концентрация вещества

$\overline{v}$  - среднеквадратичная скорость

k - постоянная Больцмана

$\underline{v}$  - количество вещества

E - кинетическая энергия

$m_o$  - масса одной молекулы

# ТЕРМОДИНАМИКА

$$Q = \Delta U + A^l$$
$$\Delta U = A + Q$$

Q – кол-во теплоты сообщаемое системе  
ΔU – изменение внутренней энергии  
A – работа внешних сил  
A<sup>l</sup> - работа газа

$$U = (i/2)(m/\mu)RT = (i/2)pV$$

U – внутренняя энергия

$$A = p\Delta V = (m/\mu)R\Delta T$$

## ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

$$\eta = A_{\text{п}}/Q_{\text{н}}$$
$$\eta = (Q_{\text{н}} - Q_{\text{х}})/Q_{\text{н}}$$
$$\eta = (T_{\text{н}} - T_{\text{х}})/T_{\text{н}}$$

A<sub>п</sub> – полезная работа  
Q<sub>н</sub> – количество теплоты, полученное от нагревателя  
Q<sub>х</sub> – количество теплоты, полученное от холодильника  
T<sub>н</sub> – температура нагревателя  
T<sub>х</sub> – температура холодильника

## ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

$$Q_{\text{нагр}} = cm(t_2 - t_1)$$
$$Q_{\text{пл}} = \lambda m$$
$$Q_{\text{пар}} = Lm$$
$$Q_{\text{сгор}} = qm$$

c – удельная теплоемкость вещества  
λ – удельная теплота плавления  
L – удельная теплота парообразования  
q – удельная теплота сгорания

## ЭЛЕКТРОСТАТИКА

$$F = (k|q_1||q_2|)/\epsilon r_2$$
$$E = F/q_{\text{тпр}}$$
$$E = (k|q|)/r_2$$

k – коэффициент пропорциональности  
q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub> – заряды тел  
r – расстояние между телами  
ε – диэлектрическая проницаемость среды

## ПОСТОЯННЫЙ ТОК

$$I=U/R$$

$$I= E /R+r$$

$$R=\rho\ell/S$$

$$A=IUt$$

$$P=UI$$

$$Q=I^2Rt$$

I - сила тока

U – напряжение

R – сопротивление

A – работа тока

P – мощность тока

Q – количество теплоты

t – время

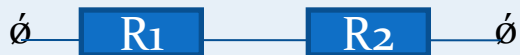
E – ЭДС

$\ell$  - длина проводника

$\rho$  - удельное сопротивление

S – площадь сечения

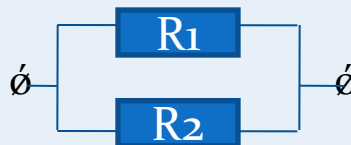
## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ



$$1. R_o = R_1 + R_2 + \dots$$

$$2. U_o = U_1 + U_2 + \dots$$

$$3. I_o = I_1 = I_2 = \dots$$



$$1. U_o = U_1 = U_2$$

$$2. 1/R_o = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$$

$$3. I_o = I_1 + I_2 + \dots$$

## СИЛА ЛОРЕНЦА, АМПЕРА

$$F_l = qB\ell \sin\alpha$$

$$F_a = vBSI \sin\alpha$$

B – магнитная индукция

q – электрический заряд

$\ell$  - длина проводника

v – скорость частицы

I - сила тока

# СИЛЫ В МЕХАНИКЕ

Сила	Определение. Направление.	Формула	Рисунок
1. Сила тяжести	-это сила, с которой Земля притягивает к себе тело. Направлена вниз к центру Земли.	$F_{\text{тяж}} = mg$ где: $m$ – масса тела $g$ – ускорение свободного падения	
2. Сила упругости	-это сила, возникающая в результате деформации. Направлена противоположно деформации.	$F_{\text{упр}} = -kx$ где: $k$ – коэффициент жесткости $x$ – удлинение	
3. Сила трения	-это сила, возникающая в результате движения одного тела по поверхности другого. <u>Направлена</u> в сторону, противоположную движению.	$F_{\text{тр}} = \mu N$ где: $\mu$ – коэффициент трения $N$ – сила нормального давления	
4. Вес тела	-это сила, с которой тело действует на горизонтальную опору или вертикальный подвес. <u>Направлен</u> вниз, т.к. возникает в следствии притяжения Земли.	$P = mg$ (если тело покоится или движется равномерно и прямолинейно) $P = m(g+a)$ $\uparrow a$ $P = m(g-a)$ $\downarrow a$	



# Уравнение состояния идеального газа

$p$  – давление    $V$  – объем    $T$  – температура

$$p = nkT$$

$$n = N/V$$

$$V = N_a V_a$$

$$p = nkT = NkT/V = N_a kT/V_a$$

$$N_a k = R$$

$$V = m/\mu$$

$$p = V N_a kT/V = VRT/V \Rightarrow pV = VRT \Rightarrow$$

$$\Rightarrow pV = mRT/\mu$$

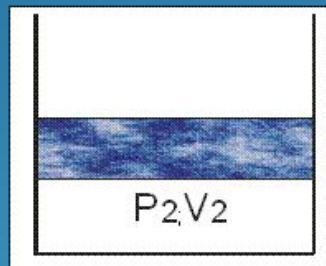
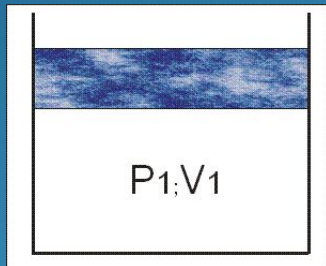
*уравнение  
Менделеева-Клаперона*

# Изопроцессы в газах

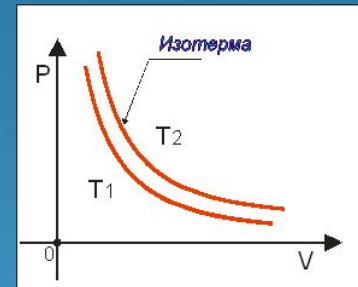
Изопроцесс – процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров называют *изопроцессами*.

## 1. ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ

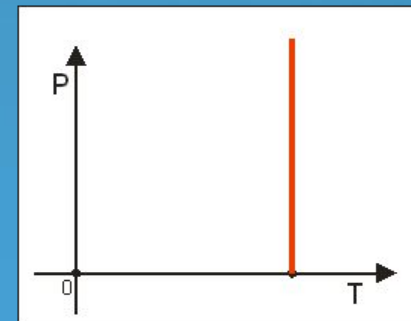
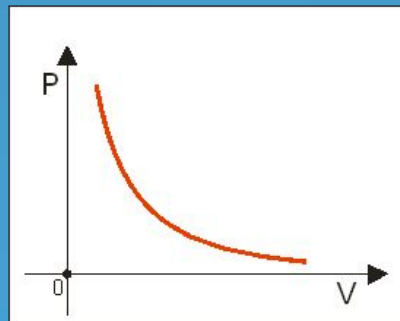
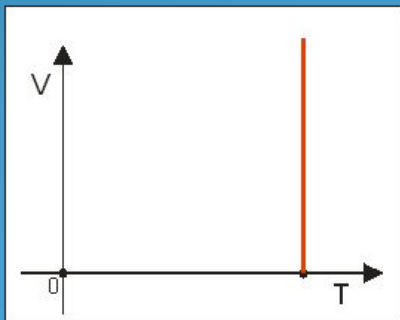
Процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянной температуре называют **изотермическим процессом**.



$$T_2 > T_1$$

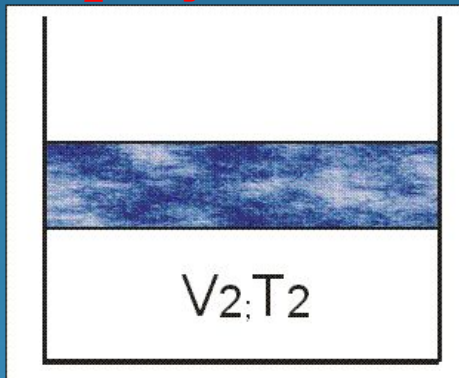
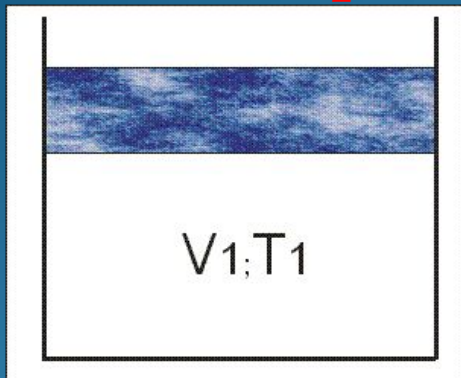


**$T=const$**  - характеризует множество состояний газа при данной температуре (любая точка изотермы характеризует состояние газа, либо для неё известны  $p_1V_1$  при определенной температуре). А любая прямая или кривая составляет множество точек, значит множество состояний.

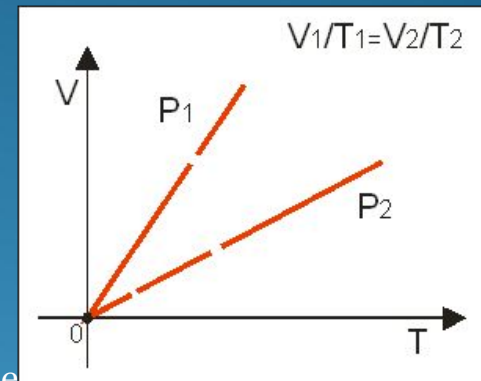


## 2.изобарный

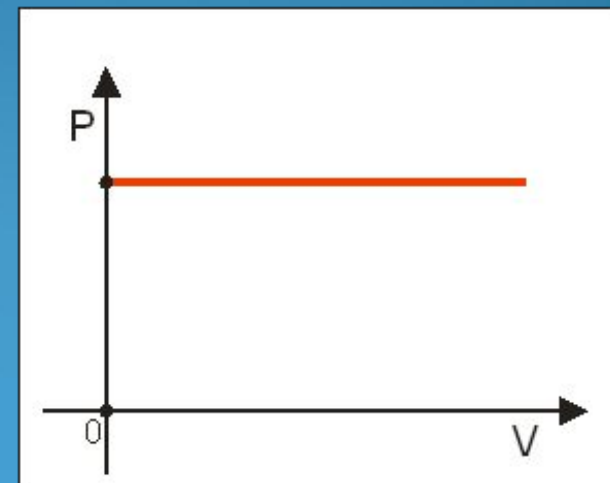
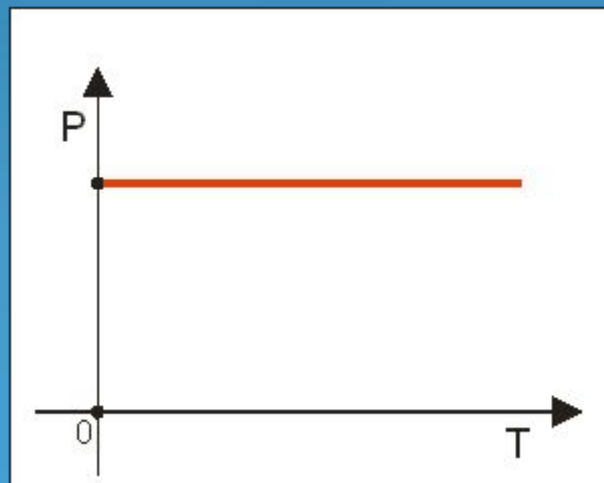
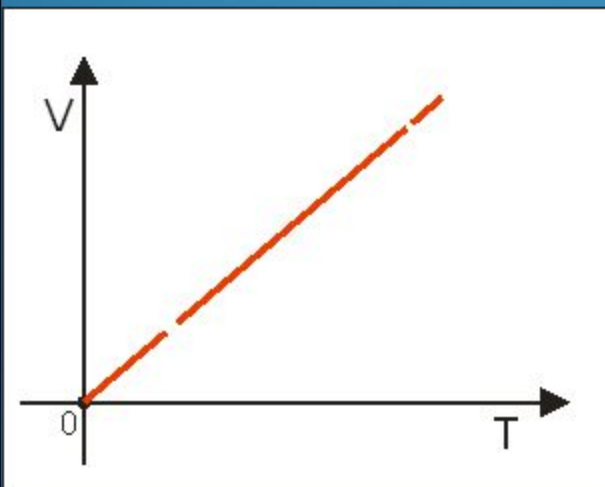
Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении называют **изобарным процессом**



$$p_2 > p_1$$

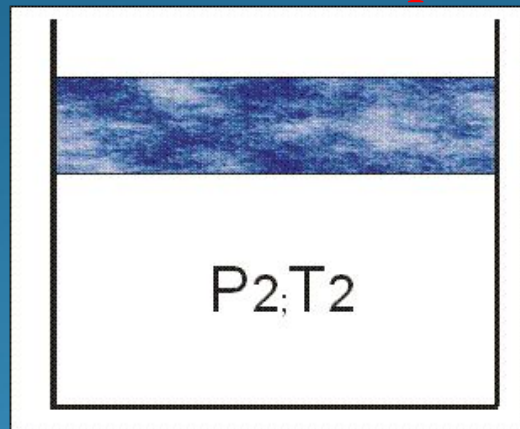
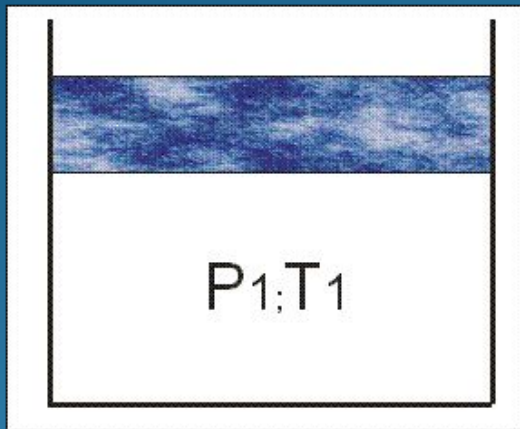


$p$ -const – изобара характеризует множество состояний газа при определенном давлении.

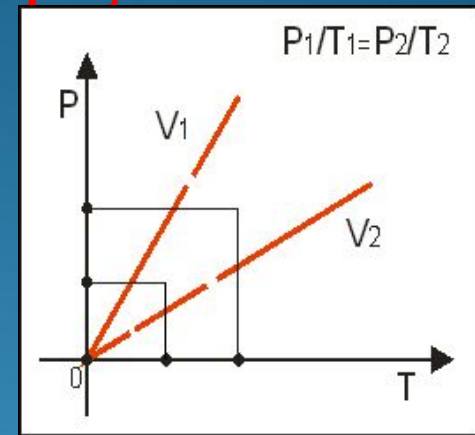


### 3. изохорный

Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объёме называют **изохорным процессом**



$$V_1 < V_2$$



$V=const$  – изохора характеризует множество состояний газов при определенном объёме.

