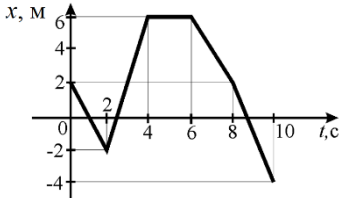
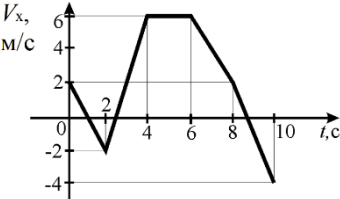
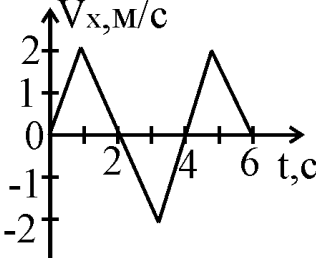


Кинематика

1.	Координата материальной точки при равномерном прямолинейном движении:	$x = x_0 + v_{0,x}t$
2.	Скорость равномерного движения:	$v = \frac{L}{t}$
3.	Средняя скорость пути (определение):	$v_{\text{ср.пути}} = \frac{L_{\text{полн}}}{t_{\text{полн}}} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + \dots}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots}$
4.	Средняя скорость перемещения (определение):	$ \vec{v}_{\text{ср.перемещения}} = \frac{ \vec{S}_{\text{полн}} }{t_{\text{полн}}}$
5.	Средняя скорость при равноускоренном движении (через начальную и конечную скорости):	$v_{\text{ср}} = \frac{v + v_0}{2}$
6.	Ускорение тела (определение):	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t}$
7.	Мгновенная скорость при равноускоренном движении:	$v = v_0 + at$
8.	Перемещение при равноускоренном движении:	$S = v_0t + \frac{at^2}{2}$
9.	Перемещение при равноускоренном движении (без времени):	$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$
10.	Перемещение при равноускоренном движении (без ускорения):	$S = v_{\text{ср}}t = \frac{v + v_0}{2}t$
11.	Координата при равноускоренном движении:	$x = x_0 + v_{0,x}t + \frac{a_x t^2}{2}$
12.	Скорость, с которой упадет тело, падающее с высоты h без начальной скорости:	$v = \sqrt{2gh}$
13.	Время падения тела, падающего с высоты h без начальной скорости:	$t_{\text{падения}} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$
14.	Максимальная высота подъема тела, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью v_0 :	$h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g}$
15.	Время подъёма этого тела на максимальную высоту:	$t_{\text{подъёма}} = \frac{v_0}{g}$
16.	Общее время полета этого тела:	$t_{\text{полёта}} = \frac{2v_0}{g}$
17.	Тормозной путь:	$S_{\text{торм}} = \frac{v_0^2}{2a}$
18.	Дальность полета тела, брошенного горизонтально с начальной высоты H :	$S_x = v_0 t_{\text{падения}} = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$
19.	Время падения этого тела:	$t_{\text{падения}} = \sqrt{\frac{2H}{g}}$
20.	Полная скорость этого тела в произвольный момент времени:	$v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$
22.	Угловая скорость (определение):	$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$
23.	Период, выраженный через количество оборотов и время:	$T = \frac{t}{N}$

24.	Частота, выраженная через количество оборотов и время:	$\nu = \frac{N}{t}$
25.	Взаимосвязь периода и частоты:	$T = \frac{1}{\nu} \quad \nu = \frac{1}{T} \quad T\nu = 1$
26.	Взаимосвязь частоты и угловой скорости:	$\omega = 2\pi\nu$
27.	Связь линейной и угловой скоростей:	$\omega = \frac{\nu}{R} \quad \nu = \omega R$
28.	Связь циклической частоты и периода:	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
29.	Выражение линейной скорости через период:	$\nu = \frac{2\pi R}{T}$
30.	Выражение линейной скорости через частоту:	$\nu = 2\pi R\nu$
31.	Центростремительное ускорение (без угловой скорости):	$a_n = \frac{\nu^2}{R}$
32.	Центростремительное ускорение (без линейной скорости):	$a_n = \omega^2 R$
33.	Центростремительное ускорение (без радиуса):	$a_n = \nu\omega$
34.	Координата движущегося вдоль оси OX тела изменялась со временем так, как показано на графике. Скорость этого тела в момент времени $t = 3$ с равна:	 $\Delta t = 4 - 2 = 2 \text{ с}$ $\Delta x = 6 - (-2) = 8 \text{ м}$ $\nu = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
35.	Скорость тела, движущегося вдоль оси OX изменялась со временем так, как показано на графике. Ускорение этого тела в момент времени $t = 9$ с равно:	 $\Delta t = 10 - 8 = 2 \text{ с}$ $\Delta \nu = -4 - 2 = -6 \text{ м/с}$ $a = \frac{\Delta \nu}{\Delta t} = \frac{-6 \text{ м/с}}{2 \text{ с}} = -3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
36.	Зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси OX задана графиком. Найти путь и перемещение этого тела за 6 секунд.	 <p>Искомые величины находятся как площадь под графиком. Для поиска пути все части этой площади суммируем. Для поиска перемещения берем площади частей над осью времени с плюсом, а под осью времени – с минусом.</p> <p>Путь равен 6 м. Перемещение равно 2 м.</p>
<u>Динамика</u>		
1.	Второй закон Ньютона:	$\vec{F} = m\vec{a}$
2.	Равнодействующая сила:	$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$
3.	Второй закон Ньютона в проекциях на оси:	$\begin{cases} F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots = ma_x \\ F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots = ma_y \end{cases}$
4.	Третий закон Ньютона:	$\vec{F}_{1-2} = -\vec{F}_{2-1}$
5.	Сила тяжести:	$F = mg$

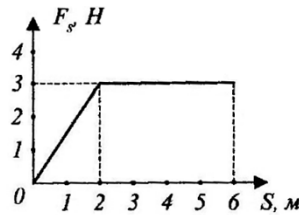
6.	Сила трения скольжения:	$F_{\text{тр. скольжения}} = \mu N$
7.	Сила трения скольжения при движении по наклонной плоскости (движение происходит только под действием силы трения и силы тяжести):	$F_{\text{тр}} = \mu mg \cdot \cos \alpha$
8.	Тело тянут по горизонтальной плоскости, прикладывая силу F под углом α над горизонтом. Сила трения равна:	$F_{\text{тр}} = \mu(mg - F \sin \alpha)$
9.	Тело тянут по горизонтальной плоскости, прикладывая силу F под углом α под горизонтом. Сила трения равна:	$F_{\text{тр}} = \mu(mg + F \sin \alpha)$
10.	Ускорение тела опускающегося вдоль наклонной плоскости под действием силы трения и силы тяжести:	$a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$
11.	Телу толчком сообщили скорость вверх вдоль наклонной плоскости. Дальнейшее движение происходит под действием сил трения и тяжести. Ускорение этого тела:	$a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$
12.	Сила упругости (закон Гука):	$F_{\text{упр.}} = kx$
15.	Вес тела всегда равен силе, с которой тело действует на опору или подвес. По третьему закону Ньютона: $\vec{P} = -\vec{N}$ или $\vec{P} = -\vec{T}$
16.	Тело тянут по горизонтальной плоскости, прикладывая силу F под углом α над горизонтом. Вес тела равен:	$P = mg - F \sin \alpha$
17.	Тело тянут по горизонтальной плоскости, прикладывая силу F под углом α под горизонтом. Вес тела равен:	$P = mg + F \sin \alpha$
18.	Вес в лифте, ускорение которого направлено вверх:	$P = m(g + a)$
19.	Вес в лифте, ускорение которого направлено вниз:	$P = m g - a $
20.	Вес внутри автомобиля или самолета, ускорения которых направлено горизонтально:	$P = m\sqrt{g^2 + a^2}$
21.	Вес летчика в нижней точке мертвой петли (или вес тела равномерно вращающегося на нити в вертикальной плоскости в нижней точке траектории):	$P = m\left(g + \frac{v^2}{R}\right)$
22.	Вес летчика в верхней точке мертвой петли (или вес тела равномерно вращающегося на нити в вертикальной плоскости в верхней точке траектории):	$P = m\left g - \frac{v^2}{R}\right $
23.	Перегрузка (определение):	$n = \frac{P}{mg}$
24.	Закон всемирного тяготения:	$F = G \frac{Mm}{r^2}$
25.	Ускорение свободного падения через параметры планеты (вблизи поверхности планеты):	$g = G \frac{M}{R_n^2}$
26.	Ускорение свободного падения на высоте h :	$g_h = \frac{GM}{(R_n + h)^2} = \frac{gR_n^2}{(R_n + h)^2}$

Законы сохранения в механике

1.	Работа силы (определение):	$A = FS \cdot \cos \alpha$
2.	Работа силы тяжести при движении вверх на высоту H :	$A = -mgH$
3.	Работа силы тяжести при движении вниз с высоты H :	$A = mgH$
4.	Работа силы упругости:	$A = -\frac{kx^2}{2}$

5.	Работа силы трения:	$A = -\mu NS$
6.	Работа нормальной реакции опоры:	$A = NS \cdot \cos 90^\circ = 0$
7.	Мощность (определение):	$P = \frac{A}{t}$
8.	Мгновенная мощность:	$P = Fv \cdot \cos \alpha$
9.	Средняя мощность:	$P_{\text{ср.}} = \frac{A_{\text{полн}}}{t_{\text{полн}}} = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots}$
10.	Потенциальная энергия тела поднятого над землёй:	$E_p = mgh$
11.	Потенциальная энергия упругой деформации:	$E_p = \frac{kx^2}{2}$
12.	Кинетическая энергия:	$E_k = \frac{mv^2}{2}$
13.	Взаимосвязь работы внешних сил и кинетической энергии (теорема о кинетической энергии):	$A = E_{k2} - E_{k1}$
14.	Взаимосвязь потенциальных энергий и кинетической энергии (закон сохранения механической энергии):	$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$
15.	Закон сохранения энергии (общий случай с потерями, или с работой внешних сил):	$Q_{\text{потерь}} = E_{\text{нач}} - E_{\text{кон}}$ $A_{\text{внеш}} = E_{\text{кон}} - E_{\text{нач}}$
16.	Импульс тела (определение):	$\vec{p} = m\vec{v}$
17.	Общий импульс системы тел:	$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \dots$
18.	Изменение импульса:	$\Delta\vec{p} = \vec{p}_k - \vec{p}_n$
19.	Взаимосвязь величины равнодействующей силы и изменения импульса:	$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$
20.	Закон сохранения импульса и условие при котором он выполняется:	$\vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{p}_k = \vec{p}_n,$ или подробнее: $\vec{p}_{1.\text{кон}} + \vec{p}_{2.\text{кон}} + \dots = \vec{p}_{1.\text{нач}} + \vec{p}_{2.\text{нач}} + \dots$
21.	Закон сохранения проекции импульса и условие при котором он выполняется:	$F_x = 0 \Rightarrow p_{\text{кон},x} = p_{\text{нач},x},$ или подробнее: $p_{1.x.\text{кон}} + p_{2.x.\text{кон}} + \dots = p_{1.x.\text{нач}} + p_{2.x.\text{нач}} + \dots$
22.	Кинетическая энергия, выраженная через импульс:	$E_k = \frac{p^2}{2m}$
23.	Кинетическая энергия, формула без массы:	$E_k = \frac{p \cdot v}{2}$
24.	Абсолютно неупругий шар налетает на такой же покоящийся (запишите закон сохранения проекции импульса и выразите итоговую скорость шаров):	$mv = 2mu \Rightarrow u = \frac{v}{2}$
25.	Абсолютно неупругий шар налетает на такой же покоящийся (запишите закон сохранения энергии и, используя результат предыдущего пункта, выразите потери энергии):	$\frac{mv^2}{2} = \frac{2mu^2}{2} + Q \Rightarrow Q = \frac{mv^2}{4}$
26.	Абсолютно упругий шар центрально налетает на такой же покоящийся (запишите закон сохранения проекции импульса):	$mv = mv_1 + mv_2$
27.	Абсолютно упругий шар налетает на такой же покоящийся (запишите закон сохранения энергии):	$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2}$

28.	Решите систему уравнений составленную из предыдущих двух пунктов относительно конечных скоростей шаров:	$\begin{cases} v_2 = v \\ v_1 = 0 \end{cases}$
29.	Пуля массой m застревает в теле массой M . Запишите закон сохранения проекции импульса:	$mv = (M + m)u$
30.	Пуля массой m застревает в теле массой M . Запишите закон сохранения энергии:	$\frac{mv^2}{2} = \frac{(M + m)u^2}{2} + Q$
31.	КПД (определение, выразить в долях):	$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}} \quad \eta = \frac{P_{\text{пол}}}{P_{\text{затр}}}$
32.	Тело на стержне длины L совершает полный оборот. Минимальная скорость в нижней точке равна:	$v = 2\sqrt{gL}$
33.	Тело на нити длины L совершает полный оборот. Минимальная скорость в нижней точке равна:	$v = \sqrt{5gL}$
34.	Зависимость проекции силы на перемещение задана графически. Величина работы на первых 6 м движения равна:	Находится как площадь под графиком. Работа равна 15 Дж.

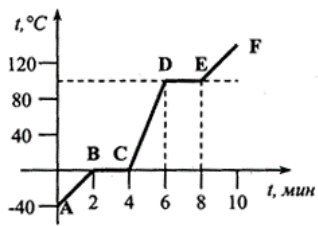


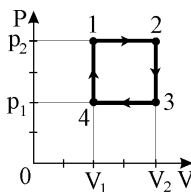
Гидростатика

1.	Сила Архимеда:	$F_A = \rho g V_{\text{погр}}$
2.	Плотность (определение):	$\rho = \frac{m}{V}$
3.	Давление произвольной силы (определение давления):	$p = \frac{F}{S}$
4.	Гидростатическое давление столба жидкости:	$p = \rho gh$
5.	Давление на глубине h в открытом сосуде:	$p = p_0 + \rho gh$
6.	Давление силы, направленной под углом α к поверхности:	$p = \frac{F \sin \alpha}{S}$
7.	Сила давления столба жидкости на дно сосуда:	$F = \rho gh \cdot S$
8.	Сила давления столба жидкости на боковую стенку сосуда:	$F = \frac{\rho gh}{2} \cdot S$
9.	Связь сил в гидравлическом прессе, действующих на разные поршни (через площади, пресс - идеальный):	$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$
10.	Связь сил в гидравлическом прессе, действующих на разные поршни (через перемещения поршней, пресс - идеальный):	$F_1 h_1 = F_2 h_2$
11.	Связь площадей поршней и их перемещений в любом гидравлическом прессе:	$S_2 h_2 = S_1 h_1$
12.	Вес подвешенного на нити тела, погруженного в жидкость равен:	$P_{\text{ж}} = mg \left(1 - \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{тела}}} \right)$
13.	Вес тела, погруженного в жидкость и лежащего на дне равен:	$P_{\text{ж}} = mg \left(1 - \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{тела}}} \right)$
14.	Сумма сил давления жидкости на погруженное тело равна силе Архимеда.

15.	КПД неидеального гидравлического пресса (выраженный в долях):	$\eta = \frac{F_2 h_2}{F_1 h_1} = \frac{F_2 S_1}{F_1 S_2}$
16.	Условие плавания тел:	$\frac{V_{\text{погр}}}{V} = \frac{\rho_{\text{тела}}}{\rho_{\text{жидкости}}}$
<u>Молекулярная физика</u>		
1.	Количество вещества через число молекул:	$\nu = \frac{N}{N_A}$
2.	Количество вещества через массу:	$\nu = \frac{m}{M}$
3.	Средняя молярная масса смеси газов:	$\langle M \rangle = \frac{m_{\text{полн}}}{\nu_{\text{полн}}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{\nu_1 + \nu_2 + \nu_3 + \dots}$
4.	Молярная масса (через массу молекулы):	$M = N_A \cdot m_0$
5.	Масса через массу молекулы:	$m = N \cdot m_0$
6.	Основное уравнение МКТ (через скорость):	$p = \frac{1}{3} n m_0 v_{\text{кв}}^2$
7.	Основное уравнение МКТ (через энергию):	$p = \frac{2}{3} n \langle K \rangle$
8.	Основное уравнение МКТ (через плотность):	$p = \frac{1}{3} \rho v_{\text{кв}}^2$
9.	Основное уравнение МКТ (через температуру):	$p = nkT, \text{ или:}$ $p = \frac{N}{V} kT, \text{ или:}$ $pV = NkT$
10.	Связь средней энергии молекул и температуры:	$\langle K \rangle = \frac{3}{2} kT$
11.	Средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул газа через массу молекулы:	$v_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$
12.	Средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул газа через молярную массу:	$v_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$
13.	Уравнение Клапейрона – Менделеева:	$pV = \nu RT$
14.	Взаимозависимость трех постоянных:	$kN_A = R$
15.	Уравнение состояния идеального газа:	$\frac{pV}{T} = \text{const}$
16.	Закон Бойля – Мариотта (изотермический процесс):	$pV = \text{const}$
17.	Закон Гей-Люссака (изобарный процесс):	$\frac{V}{T} = \text{const}$
18.	Закон Шарля (изохорный процесс):	$\frac{p}{T} = \text{const}$
19.	В одном моле вещества содержится молекул:	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
20.	Плотность идеального газа через давление и температуру:	$\rho = \frac{pM}{RT}$

21.	Масса через плотность и объем:	$m = \rho V$
22.	Давление смеси газов (закон Дальтона):	$p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots$
23.	Общий объем смеси газов:	$V = V_1 = V_2 = V_3 = \dots$
24.	Объем одной молекулы твердого тела (пустоты между молекулами не учитываются):	$V_0 = \frac{M}{\rho N_A}$
36.	Дайте определение концентрации (формула):	$n = \frac{N}{V}$
37.	В сосуде находится одна треть моль аммиака. Сколько там молекул?	$N = \frac{N_A}{3}$
42.	Давление это (определение):	$p = \frac{F}{S}$
43.	Температура это (определение):	$T = \frac{2\langle K \rangle}{3k}$
44.	Температура твёрдого тела равна $t = 57^\circ C$. Переведите в абсолютную шкалу.	$T = 330 \text{ К}$
45.	Температура газа изменилась на $\Delta t = 27^\circ C$. На сколько нагрелся газ по абсолютной шкале?	$\Delta T = 27 \text{ К}$
46.	Температура жидкости изменилась на 373 К. На сколько изменилась температура по шкале Цельсия?	$\Delta t = 373^\circ C$
51.	При изобарном расширении температура ...	Увеличивается.
52.	При изобарном сжатии температура ...	Уменьшается.
53.	При изохорном нагревании давление ...	Возрастает.
54.	При изохорном охлаждении давление ...	Убывает.
55.	При изотермическом расширении давление ...	Убывает.
56.	При изотермическом сжатии давление ...	Возрастает.
57.	При адиабатном расширении температура ...	Убывает.
58.	При адиабатном сжатии температура ...	Возрастает.
59.	При адиабатном расширении давление ...	Убывает.
60.	При адиабатном сжатии давление ...	Возрастает.
61.	Газ сначала изобарно расширили в 2 раза, а затем изохорно повысили давление в 2 раза. В результате двух процессов температура ... (масса не менялась).	Увеличилась в 4 раза.
62.	Газ сначала изобарно сжали в 3 раза, а затем изохорно понизили давление 3 раза. В результате двух процессов температура ... (масса газа не менялась).	Уменьшилась в 9 раз.
63.	Газ сначала изобарно расширили в 4 раза, а затем изохорно понизили давление в 4 раза. В результате двух процессов температура ... (масса газа не менялась).	Не изменилась.
64.	Газ сначала изобарно сжали в 5 раз, а затем изохорно повысили давление 5 раз. В результате двух процессов температура ... (масса газа не менялась).	Не изменилась.

65.	Газ сжали, уменьшив объём в 2 раза. При этом давление возросло в 3 раза, а температура не менялась. Как и на сколько % в процессе изменилась масса газа?	Увеличилась на 50%.
66.	Газ сжали, уменьшив объём в 5 раз. При этом давление возросло в 2 раза, а температура не менялась. Как и на сколько % в процессе изменилась масса газа?	Уменьшилась на 60%.
69.	В результате некоторого процесса давление, объём и температура идеального газа уменьшились в 4 раза. На сколько процентов изменилась масса газа?	Уменьшилась на 75%.
70.	Температура твёрдого тела равна $T = 320 \text{ К}$. Переведите в градусы Цельсия.	$t = 47^\circ\text{C}$
<u>Термодинамика</u>		
1.	Количество теплоты (энергии) необходимое для нагревания некоторого тела (выделяющееся при охлаждении этого тела) через удельную теплоемкость:	$Q = cm(t_2 - t_1) = cm\Delta t$
2.	Теплоемкость тела:	$C = cm$
3.	Количество теплоты (энергии) необходимое для нагревания некоторого тела (выделяющееся при охлаждении этого тела) через его теплоемкость:	$Q = C(t_2 - t_1)$
4.	При парообразовании поглощается, а при конденсации выделяется количество теплоты равное:	$\Delta Q = rm$
5.	При плавлении поглощается, а при кристаллизации выделяется количество теплоты равное:	$\Delta Q = \lambda m$
6.	При сгорании топлива выделяется количество теплоты равное:	$\Delta Q = qm$
7.	На графике представлена зависимость температуры H_2O от времени. В каком состоянии находится это вещество в момент времени 5 минут. 	Жидком.
8.	Укажите промежуток времени для графика из предыдущего пункта, когда одновременно существовали вода и пар.	DE (6 – 8 минут).
9.	КПД. Определение:	$\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}}$
10.	Уравнение теплового баланса (по модулю):	$ Q_{\text{отд}1} + Q_{\text{отд}2} + \dots = Q_{\text{полг}1} + Q_{\text{полг}2} + \dots$
11.	Уравнение теплового баланса (с учетом знаков теплот):	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$
12.	Внутренняя энергия идеального газа:	$U = \frac{3}{2} \nu RT$
13.	Внутренняя энергия идеального газа (формула без температуры):	$U = \frac{3}{2} pV$
14.	Первый закон (первое начало) термодинамики:	$Q = \Delta U + A$
15.	Изохорный процесс. Изменение внутренней энергии:	$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T = \frac{3}{2} V \Delta p = Q$
16.	Изохорный процесс. Работа идеального газа:	$A = 0$
17.	Изохорный процесс. Общее количество теплоты:	$Q = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T = \frac{3}{2} V \Delta p = \Delta U$

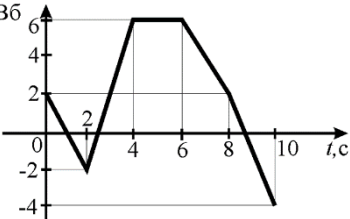
18.	Изобарный процесс. Изменение внутренней энергии:	$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T =$ $= \frac{3}{2} p \Delta V = \frac{3}{5} Q = \frac{3}{2} A$
19.	Изобарный процесс. Работа идеального газа:	$A = \frac{m}{M} R \Delta T = p \Delta V = \frac{2}{5} Q = \frac{2}{3} \Delta U$
20.	Изобарный процесс. Общее количество теплоты:	$Q = A + \Delta U = \frac{5}{2} \frac{m}{M} R \Delta T =$ $= \frac{5}{2} p \Delta V = \frac{5}{2} A = \frac{5}{3} \Delta U$
21.	Изотермический процесс. Изменение внутренней энергии:	$\Delta U = 0$
22.	Изотермический процесс. Работа идеального газа:	$A = Q = S_{\text{под графиком в } pV}$
23.	Изотермический процесс. Общее количество теплоты:	$Q = A = S_{\text{под графиком в } pV}$
24.	Адиабатный процесс. Изменение внутренней энергии:	$\Delta U = -A = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T =$ $= \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = -S_{\text{под графиком в } pV}$
25.	Адиабатный процесс. Работа идеального газа:	$A = -\Delta U = -\frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T =$ $= -\frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = S_{\text{под графиком в } pV}$
26.	Адиабатный процесс. Общее количество теплоты:	$Q = 0$
27.	Укажите как связаны между собой работа газа и работа внешних сил в том же процессе над этим же газом.	$A_{\text{газа}} = -A_{\text{внешних сил}}$
28.	Тепловая машина. Связь полученной теплоты от нагревателя, отданной теплоты холодильнику и работы за один цикл:	$A = Q_1 - Q_2 $
29.	КПД тепловой машины:	$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2 }{Q_1} = 1 - \frac{ Q_2 }{Q_1}$
30.	КПД тепловой машины, работающей по циклу Карно:	$\eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$
31.	Связь мощности, энергии и времени:	$Q = Pt$
32.	Газу передали 4 кДж теплоты. При этом газ совершил работу 1 кДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?	$\Delta U = 3 \text{ кДж}$
33.	Газ передал окружающим телам 5 кДж теплоты и совершил работу 2 кДж. Изменение внутренней энергии равно:	$\Delta U = -7 \text{ кДж}$
34.	Если $V_1 = 2$ л, $V_2 = 3$ л, $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па, $p_2 = 2 \cdot 10^6$ Па, то в замкнутом процессе, график которого приведен на рисунке, газ совершил работу, равную:	 <p>Находится как площадь внутри графика. Работа равна 1600 Дж.</p>
<u>Электростатика</u>		
1.	Электрический заряд, через элементарный заряд и количество носителей заряда:	$q = Ne$

5.	Закон Кулона для силы взаимодействия двух точечных зарядов или заряженных сфер:	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{\epsilon r^2}$
6.	Коэффициент в законе Кулона, выраженный через электрическую постоянную:	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$
7.	Напряженность электрического поля (определение):	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad \text{или} \quad \vec{F} = q\vec{E}$
8.	Принцип суперпозиции для напряженностей электрического поля:	$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$
9.	Напряженность электрического поля точечного заряда:	$E = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \frac{ Q }{r^2} = \frac{k Q }{\epsilon r^2}$
10.	Напряженность электрического поля, которую создает заряженная плоскость:	$E = \frac{ \sigma }{2\epsilon\epsilon_0}$
11.	Потенциальная энергия взаимодействия двух электрических зарядов:	$W = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon R}$
12.	Электрическое напряжение через потенциалы:	$U = \Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$
13.	Электрическое напряжение через напряженность поля:	$U = Ed$
14.	Работа электрического поля через потенциальные энергии:	$A = W_1 - W_2$
15.	Работа электрического поля через напряжение:	$A = qU$
16.	Работа однородного электрического поля через напряженность поля:	$A = qEd$
17.	Потенциал (определение):	$\varphi = \frac{W}{q}$
18.	Потенциал, который создает точечный заряд или заряженная сфера:	$\varphi = \frac{kQ}{\epsilon r}$
19.	Принцип суперпозиции для потенциала:	$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \dots$
20.	Диэлектрическая проницаемость вещества (определение):	$\epsilon = \frac{E_{\text{в вакууме}}}{E_{\text{в веществе}}}$
21.	Электрическая емкость (определение):	$C = \frac{q}{\varphi}$
22.	Емкость плоского конденсатора через его габариты:	$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$
23.	Заряд конденсатора:	$q = CU$
24.	Напряженность электрического поля внутри конденсатора:	$E = \frac{U}{d} = \frac{\sigma}{\epsilon\epsilon_0}$
25.	Энергия конденсатора через заряд и емкость:	$W_c = \frac{q^2}{2C}$
26.	Энергия конденсатора через емкость и напряжение:	$W_c = \frac{CU^2}{2}$
27.	Энергия конденсатора через напряжение и заряд:	$W_c = \frac{qU}{2}$
28.	Объемная плотность энергии электрического поля:	$w = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$

29.	Два одинаковых металлических шара, обладающих зарядами q_1 и q_2 , привели в соприкосновение, а затем обратно раздвинули. Заряд каждого из шаров равен:	$q' = \frac{q_1 + q_2}{2}$
31.	Электрическая емкость шара:	$C = \frac{\varepsilon R}{k}$
32.	Сила притяжения пластин воздушного конденсатора:	$F = \frac{qE}{2}$
33.	Напряженность поля внутри заряженной сферы:	$E = 0$
34.	Потенциал электрического поля внутри заряженной сферы:	$\varphi = \frac{kq}{R_{\text{сферы}}}$
<u>Электрический ток</u>		
1.	Сила тока (определение):	$I = \frac{q}{t}$
2.	Плотность тока:	$j = \frac{I}{S} = q_0 n v$
3.	Сопротивление проводника через его габариты:	$R = \rho \frac{l}{S}$
4.	Зависимость сопротивления проводника от температуры:	$R = R_0 (1 + \alpha t)$
5.	Закон Ома:	$I = \frac{U}{R}$
6.	Последовательное соединение проводников. Сила тока:	$I_1 = I_2 = \dots = I$
7.	Последовательное соединение. Напряжение:	$U = U_1 + U_2 + \dots$
8.	Последовательное соединение. Сопротивление:	$R = R_1 + R_2 + \dots$
9.	Последовательное соединение. Заряд конденсатора:	$q_1 = q_2 = \dots = q$
10.	Последовательное соединение. Электрическая емкость:	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$
11.	Параллельное соединение проводников. Сила тока:	$I = I_1 + I_2 + \dots$
12.	Параллельное соединение. Напряжение:	$U_1 = U_2 = \dots = U$
13.	Параллельное соединение. Сопротивление:	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$
14.	Параллельное соединение. Заряд конденсатора:	$q = q_1 + q_2 + \dots$
15.	Параллельное соединение. Электрическая емкость:	$C = C_1 + C_2 + \dots$
16.	Электродвижущая сила источника тока, ЭДС (определение):	$\varepsilon = \frac{A_{\text{ст}}}{q}$
17.	Закон Ома для полной цепи:	$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$
18.	Падение напряжения во внешней цепи (еще эту физическую величину называют напряжением на клеммах источника):	$U_{\text{кл}} = IR = \varepsilon - Ir = \frac{\varepsilon R}{R + r}$
19.	Сила тока короткого замыкания:	$I_{\text{кз}} = \frac{\varepsilon}{r}$



20.	Работа электрического тока (закон Джоуля-Ленца) через ток и сопротивление:	$A = I^2 R \Delta t$
21.	Работа электрического тока через ток и напряжение:	$A = IU \Delta t$
22.	Работа электрического тока через напряжение и сопротивление:	$A = \frac{U^2}{R} \Delta t$
23.	Мощность (определение):	$P = \frac{A}{\Delta t}$
24.	Мощность электрического тока (все три формулы):	$P = IU = \frac{U^2}{R} = I^2 R$
25.	Полезная мощность в замкнутой цепи с источником тока:	$P_{\text{полезн}} = P_{\text{внеш}} = I^2 R = \frac{\varepsilon^2 R}{(R+r)^2}$
26.	Максимально возможная полезная мощность в замкнутой цепи. Условие:	$R = r$
27.	Максимально возможная полезная мощность в замкнутой цепи. Величина:	$P_{\text{max}} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$
28.	Если при подключении к одному и тому же источнику тока двух разных сопротивлений $R_1 \neq R_2$ на них выделяются равные мощности $P_1 = P_2$, то внутреннее сопротивление этого источника тока:	$r = \sqrt{R_1 R_2}$
29.	Мощность потерь в замкнутой цепи:	$P_{\text{потерь}} = P_{\text{внутр}} = I^2 r = \frac{\varepsilon^2 r}{(R+r)^2}$
30.	Полная мощность, развиваемая источником тока в замкнутой цепи:	$P_{\text{полн}} = P_{\text{полезн}} + P_{\text{потерь}} = I^2 R + I^2 r = \frac{\varepsilon^2}{R+r} = I \varepsilon$
31.	КПД источника тока:	$\eta = \frac{P_{\text{полезн}}}{P_{\text{полн}}} = \frac{R}{R+r}$
32.	Общее сопротивление n штук последовательно соединенных одинаковых проводников:	$R_{\text{общ}} = n \cdot R$
33.	Общая емкость n штук последовательно соединенных одинаковых конденсаторов:	$C_{\text{общ}} = \frac{C}{n}$
34.	Общее сопротивление n штук параллельно соединенных одинаковых проводников:	$R_{\text{общ}} = \frac{R}{n}$
35.	Общая емкость n штук параллельно соединенных одинаковых конденсаторов:	$C_{\text{общ}} = n \cdot C$
36.	Общее сопротивление двух параллельно соединенных проводников:	$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$
37.	Общая емкость двух последовательно соединенных конденсаторов:	$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$
38.	Чтобы увеличить предел измерения напряжения вольтметром в $n = U/U_B$ раз, к нему ... (как?) надо подключить добавочное сопротивление равное:	... последовательно ... $R_D = R_B (n-1)$
39.	Чтобы увеличить предел измерения силы тока амперметром в $n = I/I_A$ раз, к нему ... (как?) надо подключить добавочное сопротивление (шунт) равное:	... параллельно ... $R_{\text{ш}} = \frac{R_A}{n-1}$
41.	Зависимость силы тока в проводнике от времени представлена на графике. Определите заряд протекший через поперечное сечение этого проводника за первые 10 секунд.	 Находится как площадь под графиком. Заряд равен 40 Кл.

Магнетизм

1.	Сила Ампера, действующая в магнитном поле на проводник с током:	$F_A = BIl \cdot \sin \alpha$
2.	Сила Лоренца, действующая на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле:	$F_L = qvB \cdot \sin \alpha$
4.	Период обращения заряженной частицы в однородном магнитном поле равен:	$T = \frac{2\pi m}{qB}$
5.	Угловая скорость заряженной частицы в однородном магнитном поле равна:	$\omega = \frac{qB}{m}$
19.	Магнитный поток (определение):	$\Phi = NBS \cdot \cos \alpha$
20.	ЭДС индукции через изменение потока:	$\mathcal{E}_{\text{инд}} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
21.	Модуль ЭДС индукции. Меняется магнитное поле:	$\mathcal{E}_{\text{инд}} = S \left \frac{\Delta B}{\Delta t} \right \cos \alpha.$
22.	Модуль ЭДС индукции. Меняется площадь контура:	$\mathcal{E}_{\text{инд}} = B \left \frac{\Delta S}{\Delta t} \right \cos \alpha.$
23.	Модуль ЭДС индукции. Меняется ориентация рамки относительно поля:	$\mathcal{E}_{\text{инд}} = BS \left \frac{\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2}{\Delta t} \right $
24.	При движении проводника длиной l в магнитном поле B со скоростью v возникает ЭДС индукции (проводник движется в направлении перпендикулярном самому себе) равно:	$\mathcal{E}_{\text{инд}} = vBl \sin \alpha$
25.	Пусть стержень длиной L вращается в магнитном поле вокруг одного из своих концов с постоянной угловой скоростью. Разность потенциалов на концах этого стержня:	$\mathcal{E} = \frac{1}{2} BL^2 \omega$
26.	Максимальное значение ЭДС в контуре состоящем из N витков, площадью S , вращающемся с угловой скоростью ω в магнитном поле с индукцией B равно:	$\mathcal{E}_{\text{max}} = \omega NBS$
27.	Заряд протекающий по замкнутому контуру, при изменении магнитного потока, пронизывающего этот контур:	$q = - \frac{\Delta \Phi}{R}$
28.	Определите по графику зависимости магнитного потока, пронизывающего замкнутый контур, от времени, ЭДС индукции возникающий в этом контуре в момент времени 7 с.	 $\Delta t = 8 - 6 = 2 \text{ с}$ $\Delta \Phi = 2 - 6 = -4 \text{ Вб}$ $\mathcal{E} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{-4 \text{ Вб}}{2 \text{ с}} = 2 \text{ В}$
29.	Связь индуктивности катушки, силы тока, протекающего через неё и собственного магнитного потока пронизывающего её:	$\Phi = LI$
32.	ЭДС самоиндукции возникающая в катушке при изменении силы тока протекающего через неё:	$\mathcal{E}_{\text{cu}} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$
33.	Энергия магнитного поля катушки через магнитный поток и силу тока:	$W_M = \frac{\Phi I}{2}$
34.	Энергия магнитного поля катушки через индуктивность катушки и силу тока:	$W_M = \frac{LI^2}{2}$
35.	Энергия магнитного поля катушки через магнитный поток и индуктивность катушки:	$W_M = \frac{\Phi^2}{2L}$

Механические колебания и волны

9.	Максимальная скорость при колебаниях равна:	$v_{\text{max}} = A\omega$
----	---	----------------------------

10.	Максимальное ускорение при колебаниях равно:	$a_{\max} = A\omega^2$
19.	Период колебаний математического маятника:	$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
20.	Период колебаний пружинного маятника:	$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
21.	Длина волны (через скорость и период):	$\lambda = vT$
22.	Длина волны (через скорость и частоту):	$\lambda = \frac{v}{\nu}$
23.	Разность фаз колебаний двух точек волны, расстояние между которыми l :	$\Delta\varphi = 2\pi\frac{l}{\lambda}$
24.	Две точки находятся на расстоянии половины длины волны. Разность фаз их колебаний равна:	$\Delta\varphi = \pi$
25.	Две точки находятся на расстоянии четверть длины волны. Разность фаз их колебаний равна:	$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$
26.	Две точки находятся на расстоянии длины волны. Разность фаз их колебаний равна:	$\Delta\varphi = 2\pi$
27.	Волна распространяется вправо. Куда направлена скорость жирной точки? 	Вниз.
28.	Волна распространяется влево. Куда направлена скорость жирной точки? 	Вниз.

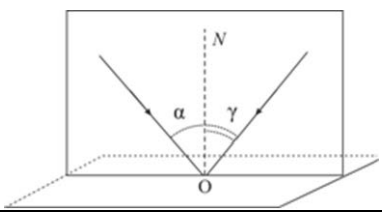
Электромагнитные колебания

1.	Колебания в электрическом LC -контуре. Зависимость заряда на конденсаторе от времени (как это обычно и бывает, в начальный момент времени заряжен конденсатор):	$q(t) = q_0 \cos(\omega t)$
2.	Колебания в электрическом контуре. Зависимость силы тока от времени:	$I = -\omega q_0 \sin(\omega t) = -I_0 \sin(\omega t)$
3.	Колебания в электрическом контуре. Зависимость напряжения от времени:	$U = \frac{q_0 \cos(\omega t)}{C} = U_0 \cos(\omega t)$
4.	Период колебаний в электрическом контуре:	$T = 2\pi\sqrt{LC}$
5.	Циклическая частота колебаний в электрическом контуре:	$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
6.	Максимальное (амплитудное) значение силы тока при колебаниях в контуре:	$I_0 = \omega q_0$
7.	Максимальное (амплитудное) значение напряжения при колебаниях в контуре:	$U_0 = \frac{q_0}{C}$
8.	Закон сохранения энергии при колебаниях в контуре:	$W = \frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \frac{CU_{\max}^2}{2} = \frac{LI_{\max}^2}{2}$

Оптика

1.	Длина волны света через скорость света и его частоту:	$\lambda = \frac{c}{\nu}$
----	---	---------------------------

2.	Скорость электромагнитной волны (в т.ч. света) в некоторой среде, выраженная через электрическую и магнитную постоянные и диэлектрическую и магнитную проницаемость этой среды:	$v = 1 / \sqrt{\varepsilon \varepsilon_0 \mu \mu_0}$
3.	Скорость света в вакууме через электрическую и магнитную постоянные:	$c = 1 / \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}$
4.	Показатель преломления вещества (он же оптическая плотность) через диэлектрическую и магнитную проницаемость этой среды:	$n = \sqrt{\varepsilon \mu}$
5.	Скорость электромагнитной волны (в т.ч. света) в среде через скорость света в вакууме и показатель преломления:	$v = \frac{c}{n}$
6.	Оптическая длина пути:	$L_{opt} = Ln$
7.	Оптическая разность хода двух лучей:	$\Delta = L_1 n_1 - L_2 n_2 $
8.	Условие интерференционного максимума для монохроматического света через оптическую разность хода двух лучей:	$\Delta = 2m \frac{\lambda}{2} \quad (m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$
9.	Условие интерференционного минимума для монохроматического света через разность хода:	$\Delta = (2m - 1) \frac{\lambda}{2} \quad (m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$
10.	Интерференционная схема Юнга. Расстояние на экране между любыми соседними максимумами (или между любыми соседними минимумами) одинаково и равно:	$\Delta x = \frac{\lambda L}{d}$
11.	Формула дифракционной решетки:	$d \sin \varphi = m \lambda \quad (m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$
12.	Закон преломления света на границе двух прозрачных сред:	$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$
13.	Предельный угол полного внутреннего отражения:	$\sin \alpha_{np} = \frac{n_2}{n_1}$
14.	Оптическая сила линзы:	$D = \frac{1}{F}$
15.	Формула тонкой линзы:	$\pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{F} = D$
16.	Линейное увеличение линзы:	$\Gamma = \frac{h_{\text{изображения}}}{h_{\text{предмета}}} = \frac{f}{d}$
17.	Энергия кванта электромагнитного излучения (фотона) через частоту:	$E = h\nu$
18.	Энергия фотона через длину волны:	$E = \frac{hc}{\lambda}$
19.	Импульс фотона:	$p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$
20.	Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта:	$h\nu = A_{\text{вых}} + \left(\frac{mv^2}{2} \right)_{\text{max}}$
21.	Максимальная кинетическая энергия вылетающих электронов может быть выражена через величину задерживающего напряжения U_3 следующим образом:	$\left(\frac{mv^2}{2} \right)_{\text{max}} = eU_3 = A_{\text{эл. поля}}$
22.	Связь работы выхода и частоты красной границы фотоэффекта:	$A_{\text{вых}} = h\nu_{\text{min}}$
23.	Связь работы выхода и длины волны красной границы фотоэффекта:	$A_{\text{вых}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$
24.	Какая характеристика света остается неизменной при переходе из одной прозрачной среды в другую?	Частота.

25.	Луч отражается от зеркальной поверхности как показано на рисунке. Укажите как соотносятся углы α и γ .		$\alpha = \gamma$
26.	Оптическая сила системы тонких линз:		$D = D_1 + D_2 + D_3 + \dots$
<u>Атомная и ядерная физика</u>			
1.	Второй постулат Бора (правило частот):		$h\nu_{mn} = E_n - E_m $
2.	Атом водорода. Связь радиусов различных возможных орбит электрона с радиусом орбиты электрона в стационарном состоянии:		$R_n = R_1 \cdot n^2$
3.	Атом водорода. Связь скорости движения электрона на различных возможных орбитах с его скоростью в стационарном состоянии:		$v_n = \frac{v_1}{n}$
4.	Атом водорода. Связь энергии электрона в различных возбужденных состояниях атома с его энергией в основном состоянии:		$E_n = \frac{E_1}{n^2}$
7.	Атомное ядро. Связь массового и зарядового чисел с числом нейтронов в ядре:		$A = Z + N$
8.	Обозначение ядра химического элемента (общий вид):		${}^A_Z X$
9.	Дефект масс:		$\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$
10.	Энергия связи ядра выраженная в единицах СИ:		$E_{\text{св}} = \Delta M c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}})c^2$
11.	Энергия связи ядра, выраженная в МэВ (где масса берется в атомных единицах):		$E_{\text{св}} = \Delta m \cdot 931,5$
12.	Формула альфа-распада в общем виде:		${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 \text{He}$
13.	Формула бета-распада в общем виде:		${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e$
14.	Закон радиоактивного распада:		$N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$
15.	Запишите два условия, которые выполняются в ходе ядерной реакции вида: ${}^A_a X + {}^B_b Y \rightarrow {}^C_c Z + {}^D_d W$		$a + b = c + d$ $A + B = C + D$
16.	Энергетический выход ядерной реакции общего вида из предыдущего пункта:		$Q = (M_A + M_B - M_C - M_D)c^2 = \Delta M c^2$