



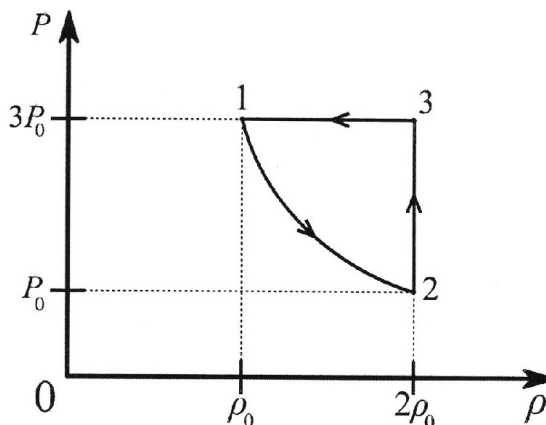
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 10-06

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. Циклический процесс, проводимый с одноатомным идеальным газом, представлен на графике в координатах (P, ρ) , здесь P – давление, ρ – плотность газа. Количество вещества – один моль. В процессе 1-2 давление газа изменяется по закону $P = a + \frac{b}{\rho}$, здесь a и b – постоянные. Наименьшая внутренняя энергия газа в процессе $U_{\min} = 1800$ Дж.



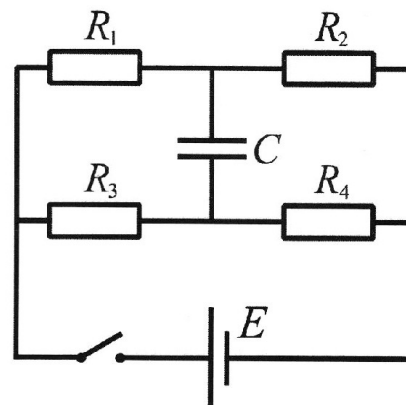
1. Постройте график процесса в координатах (P, V) .

В состоянии 1 объем газа V_0 , давление газа $3P_0$.

2. Найдите работу A газа в процессе сжатия.

3. Какое количество $|\Delta Q|$ теплоты будет отведено от газа в конце процесса сжатия при уменьшении температуры на $|\Delta T| = 1$ К? Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

5. В цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы можно считать идеальными, ЭДС батареи $E = 75$ В, сопротивления резисторов $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 8$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 4$ Ом. Внутреннее сопротивление батареи пренебрежимо мало. До замыкания ключа заряд конденсатора нулевой. Ключ замыкают.



1. Найдите силу I тока, текущего через источник сразу после замыкания ключа.

2. На каком резисторе рассеивается наибольшая мощность сразу после замыкания ключа? Найдите эту мощность $P_{\max}$.

3. С какой скоростью $\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ будет расти заряд конденсатора сразу после замыкания ключа?



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 10-06

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Две материальные точки движутся по одной прямой навстречу друг другу. В момент времени $t = 0$ скорости материальных точек $V_1 = 10$ м/с и $V_2 = 8$ м/с. В процессе сближения ускорения материальных точек $a_1 = 0,4$ м/с² и $a_2 = 0,2$ м/с² постоянны и направлены противоположно соответствующим начальным скоростям.

1. При каком наименьшем начальном расстоянии L между точками не произойдет столкновения точек в процессе движения?
2. Найдите показание T часов в тот момент, когда расстояние между точками будет наименьшим, если при $t = 0$ расстояние между точками было равно L .
3. Найдите длину S_1 пути, пройденного первой материальной точкой к тому моменту времени, когда расстояние между точками будет наименьшим.

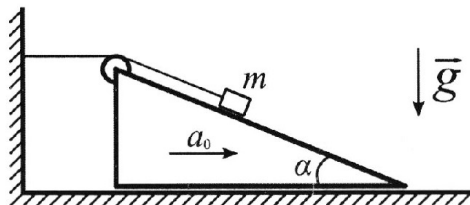
2. Футб олист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через $\tau = 4$ с мяч падает на площадку на расстоянии $S = 60$ м от точки старта.

1. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, здесь α – угол, который вектор начальной скорости мяча образует с горизонтом.
2. Найдите модуль V_0 начальной скорости мяча. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

Футболист наносит удар по мячу и сообщает ему начальную скорость V_0 , направленную под углом α к горизонту (V_0 и α найдены Вами при ответах на вопросы 1 и 2). Мяч летит навстречу ветру, дующему вдоль поверхности земли с постоянной горизонтальной скоростью. Через $T = 3,2$ с после удара мяч возвращается в точку старта с неизвестной скоростью V_1 .

3. Найдите скорость V_1 мяча в момент возвращения в точку старта. Силу сопротивления, с которой воздушный поток действует на мяч, считайте пропорциональной относительной скорости $\vec{F}_{\text{сопр}} = -k \cdot \vec{V}_{\text{отн}}$, здесь k – коэффициент пропорциональности, постоянная величина, $\vec{V}_{\text{отн}}$ – скорость мяча относительно воздушного потока.

3. Клин с углом $\alpha = 30^\circ$ при вершине движется с ускорением $a_0 = 3$ м/с² по горизонтальному столу (см. рис.). По гладкой наклонной плоскости клина скользит брусок массы $m = 0,4$ кг, скрепленный с легкой нерастяжимой нитью, которая перекинута через гладкий блок на клине и прикреплена к вертикальной стенке. Отрезок нити от стенки до блока считайте горизонтальным, отрезок нити от блока до бруска считайте параллельным наклонной плоскости клина.



1. За какое время τ после начала движения брусок переместится по вертикали на $H = 20$ см? Начальные скорости всех тел нулевые. Ускорение сводного падения $g = 10$ м/с².
2. Найдите модуль a ускорения бруска в лабораторной системе отсчета.
3. Найдите модуль N силы, с которой клин действует на брусок.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



2

3

4

5

6

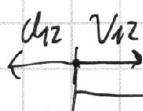
7

СТРАНИЦА

1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Перейдем в СО второй точки, тогда $v_{12} = v_1 - v_2 = 1 \text{ м/с}$ - скорость первой в СО второй, тогда ускорение: $a_{12} = a_1 - a_2 = 0,6 \text{ м/с}^2$ - ускорение первой т.к. $a_1 = a_2 = 0,6 \text{ м/с}^2$ - ускорение первой в СО второй, что равно ускорению скорости первого, тогда:



L

тогда имеется движение точки

с постоянным ускорением к неподвижному объекту, тогда минимальное расстояние будет тогда когда $v = 0$ т.к.

до этого было уменьшение расстояния, т.к. изначально $v > 0$ скорость к объекту, после $v = 0$ т.к. ускорение от непод-

вижного объекта, расстояние начнет расти, тогда

$$T = \frac{v_{12}}{a_{12}} = 30 \text{ с}, L = v_{12} T - \frac{a_{12} T^2}{2} = 270 \text{ м} - \text{максимальное расстояние}$$

для изначального расстояния L время выстрела будет т.е. время до сближения точек в сторону неподвижной,

что же и будет минимальным расстоянием для того

чтобы не было столкновения, тогда $S_1 = v_1 T - \frac{a_1 T^2}{2} = 300 - 0,2 \cdot 9 \cdot 100 = 120 \text{ м}$

$$- \frac{0,4 \cdot 900}{2} = 120 \text{ м} = 300 - 0,2 \cdot 9 \cdot 100 = 120 \text{ м}$$

Ответ: $L = 270 \text{ м}; T = 30 \text{ с}; S_1 = 120 \text{ м}$

расстояние 0



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$\frac{s}{T} = V_r$ - горизонтальная скорость т.к. см. краем туг в процессе падения нет, то $V_r = \text{const}$, тогда $V_r = \frac{s}{T} = 15 \text{ м/с}$, но т.к. за $T = 4 \text{ с}$ перемещение по вертикали 0, то если в начале V_b - вертикальная скорость, то $V_b T - \frac{g T^2}{2} = 0 \Rightarrow V_b = \frac{g T}{2} = 20 \text{ м/с}$, тогда $V_0 = \sqrt{V_r^2 + V_b^2} = 5\sqrt{3^2 + 4^2} = 25 \text{ м/с}$, $\tan \alpha = \frac{V_b}{V_r} = \frac{4}{3}$.

$\vec{F}_{\text{сопр}} = -k \vec{V}_{0TH} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = -\frac{k}{m} \vec{V}_{0TH}$ если одна сила, тогда

$a^2 = \left(-\frac{k}{m}\right)^2 V_0^2 \Rightarrow a_b^2 + a_r^2 = \left(-\frac{k}{m}\right)^2 (V_b^2 + V_r^2)$, но $\frac{V_b}{V_r} = \frac{a_b}{a_r}$ т.к. $\vec{a} \sim -\vec{V}$ т.е. $\vec{a}$ и $\vec{V}$ вдоль одной прямой скажем $V_b = -m V_r$, тогда $a_b = m a_r$ ~~или~~ $a_r^2 + a_r^2 = \left(\frac{k}{m}\right)^2 (V_r^2 m^2 + V_r^2) \Rightarrow a_r^2 = \left(-\frac{k}{m}\right)^2 V_r^2 \Rightarrow |a_r| = \left|\frac{k}{m} V_r\right|$, аналогично $|a_b| = \left|\frac{k}{m} V_b\right|$, тогда $a_r = -\frac{k}{m} V_r$; $a_b = -\frac{k}{m} V_b$, тогда движение по горизонтальной и вертикали независимые, тогда для каждой из осей $\frac{k}{m} = 2$
 т.к. $\frac{dV}{dt}$ $\downarrow$ $\frac{dV}{dt} = a = +2V + x$ где x - возмущающая группная сила для горизонтальной $x=0$

$$\frac{dV}{x+2V} = dt \Rightarrow \int \frac{dV}{x+2V} = \int dt \Rightarrow \int \frac{dV}{x+2V} \cdot \frac{1}{d(x+2V)} \cdot \frac{1}{d(x+2V)} = dt \Rightarrow$$

$$\Rightarrow dt = \int \frac{1}{x+2V} d(x+2V) \cdot \frac{dV}{d(x+2V)} = \int \frac{d(x+2V)}{x+2V} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow 2t = \ln\left(\frac{x+2V_k}{x+2V_H}\right)$$

$$\text{для горизонтальной } t = \ln\left(\frac{x+2V_{r1}}{x+2(V_r+V_b)}\right) = e^{2t} = \frac{V_{r1}}{V_r+V_b} \rightarrow V_{r1} =$$

$$= e^{2t} (V_r + V_b), \quad \frac{dV}{dt} = 2V + x \Rightarrow dV = 2V dt + x dt \Rightarrow$$

$$\frac{dV}{dt} = 2V + x \Rightarrow \frac{dV}{dt} = 2V + x \Rightarrow dV = 2V dt + x dt = \int dV = \int 2V dt + \int x dt$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\int dV = \int (\Delta S \cdot 2 + x dt) = \int dV = 2 \int dS + x \int dt \Rightarrow \Delta V = 2 \Delta S + x \Delta t, \text{ но}$$

$$\Delta S \text{ для всех } = 0 \Rightarrow \Delta V = x \Delta t, \text{ для горизонтали } x=0, \Delta V=0$$

V_{1r} - в конце горизонтальная скорость

V_{1b} - в конце вертикальная скорость

$$V_{1r} = V_r$$

равномерное движение по вертикали, разделим на подвѣс и

спуск при подвѣсе $\Delta V = V_b$ т.к. в конце подвѣса на спуск

$$V=0, \text{ тогда } \Delta S = h_{\text{max}}, \text{ тогда } V_b = 2h + gt, h - \text{высота max, } t$$

$$\text{времени подвѣса, тогда } V_{1r} = \frac{1}{2}h - g(T-t) \quad \leftarrow \begin{array}{l} \text{действует в одну} \\ \text{сторону} \end{array}$$

для спуска $\leftarrow \text{действует против друг}$
друга

$$V_{1r} = 2h - gT + gt$$

$$V_b = 2h + gt \Rightarrow V_{1b} = V_b - gT, \text{ тогда}$$

$$V_1 = \sqrt{V_{1r}^2 + V_{1b}^2} = \sqrt{V_r^2 + V_b^2 - 2V_b gT + g^2 T^2} = \sqrt{V_0^2 - 2V_b gT + g^2 T^2}$$

$$= \sqrt{V_0^2 - 2V_b gT + g^2 T^2} = \sqrt{25^2 - 2 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 3,2 + 10^2 \cdot 3,2^2} =$$

$$= \sqrt{625 - 200 \cdot 6,4 + 1024} = \sqrt{625 - 1280 + 1024} = \sqrt{625 - 256} =$$

$$= \sqrt{369} = 3\sqrt{41} \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } V_0 = 25 \text{ м/с, } t_{\text{ч2}} = \frac{4}{3}, V_1 = 3\sqrt{41} \text{ м/с}$$

~~проверить~~

$$\begin{array}{r} 1280 \\ -1024 \\ \hline 256 \\ 625 \\ -256 \\ \hline 369 \end{array}$$



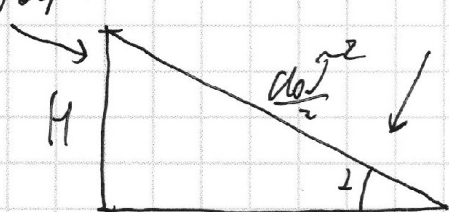
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

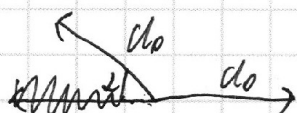
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

т.к. клин движется с до то длина нитки от стены до клина увеличивается с до тогда длина нитки на клине уменьшается с до, тогда ~~во~~ вдоль клина ~~кружок~~ ^{вдоль клина} увеличивается с до
т.к. клин не меняет положение по вертикали, то верт. по вертикали



$$\Rightarrow \frac{H \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha} = \frac{d_0}{2} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{2H^2}{\sin^2 \alpha - d_0^2}} =$$

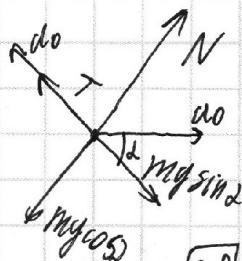
$$= \sqrt{\frac{0.4}{1.5}} = \sqrt{\frac{8}{3}} \text{ с в } \Delta CO \text{ ускорения 2 ускорения, это вдоль клина } d_0 \text{ и ускорение клина т.к. в } \Delta CO \text{ } d_0, \text{ то в } \Delta CO:$$



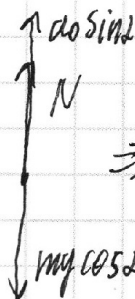
$$\text{тогда: } d_0 = \sqrt{(d_0 \sin \alpha)^2 + d_0^2 (1 - \cos \alpha)^2}, \text{ тогда}$$

$$d_0 = d_0 \sqrt{\frac{1}{4} + \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{d_0}{2} \sqrt{1 + (2 - \sqrt{3})^2} =$$

$$= \frac{d_0}{2} \sqrt{1 + 4 - 4\sqrt{3} + 3} = d_0 \sqrt{2 - \sqrt{3}} = 3\sqrt{2 - \sqrt{3}}$$



тогда на ось N:



$$\Rightarrow N - mg \cos \alpha = d_0 \sin \alpha m$$

$$N = m d_0 \sin \alpha + mg \cos \alpha$$

$$= m \left(3 \cdot \frac{1}{2} + 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right) =$$

$$= 0.2(3 + 10\sqrt{3}) =$$

$$= 0.6 + \sqrt{3} H$$

Ответ: $T = \sqrt{\frac{8}{3}} \text{ с}; a = 3\sqrt{2 - \sqrt{3}} \text{ м/с}^2; N = 0.6 + \sqrt{3} H$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

при T_1 т.к. при статике и падении, то, (p_0) $\neq$ будет вверх т.е. процесс из $(T_2 + 1)K$ до T_2 , при $(T_2 + 1)K$ $\neq$ фазовые ^{состояние} ~~масса~~ x

$$P_x V_x = J R (T_2 + 1), \text{ т.к. на } 12 \text{ } P_x = -P_0 + \frac{4P_0}{V_0} \cdot V_x \Rightarrow$$

$$(4P_0 \cdot \frac{V_x}{V_0} - P_0) V_x = J R (T_2 + 1) \Rightarrow V_x^2 \left(\frac{4P_0}{V_0} \right) + V_x (-P_0) - J R (T_2 + 1) = 0$$

$$V_x = \frac{\pm \sqrt{P_0^2 + 4 J R (T_2 + 1) \cdot \frac{4P_0}{V_0}} + P_0}{\frac{8P_0}{V_0}} = V_0 \left(\frac{1 \pm \sqrt{1 + \frac{16 J R (T_2 + 1)}{P_0 V_0}}}{8} \right), \text{ и - отрицательное}$$

маленько т.к. $\frac{16 J R (T_2 + 1)}{P_0 V_0} \stackrel{=t}{> 0} \Rightarrow \sqrt{1+t} > 1 \Rightarrow 1 - \sqrt{1+t} < 0$

тогда из первого начала термодинамики $Q = 0$ и A , тогда $\Delta U = J R \Delta T = J R \cdot 1K$, $A =$ т.к. фаз 12 $\neq$ $V_x - \frac{V_0}{2}$ - высота, $\Delta U = P_0 V_0$; P_0 и P_x , $A = \frac{(P_0 + P_x)}{2} \cdot (V_x - \frac{V_0}{2})$

$$J R T_2 = \frac{P_0 V_0}{2} \Rightarrow V_x = V_0 \left(\frac{1 + \sqrt{1 + \frac{16 \cdot \frac{P_0 V_0}{2} + J R}}{P_0 V_0}}{8} \right) = V_0 \left(\frac{1 + \sqrt{9 + \frac{16 J R}{P_0 V_0}}}{8} \right) =$$

$$\stackrel{P_0 V_0}{=} \left(\frac{1 + \sqrt{9 + \frac{16 \cdot 1 \cdot 8,31}{2400}}}{8} \right) V_0 \Rightarrow V_x - \frac{V_0}{2} = \left(\frac{\sqrt{9 + \frac{132,96}{2400}} - 3}{8} \right) V_0$$

$$P_x = 4P_0 \cdot \left(\frac{1 + \sqrt{9 + \frac{132,96}{2400}}}{8} \right) - P_0 = \left(\frac{\sqrt{9 + \frac{132,96}{2400}} - 1}{2} \right) P_0$$

$$P_x + P_0 = P_0 \left(\frac{1 + \sqrt{9 + \frac{132,96}{2400}}}{8} \right) \Rightarrow A = P_0 V_0 \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1+m}{2} \right) \left(\frac{m-3}{8} \right) = \frac{P_0 V_0 (m-3)(m+1)}{32} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = 1 \cdot 8,31 \cdot 1 + 2400 \cdot \left(\frac{m^2 - 2m - 3}{32} \right) = 8,31 + 75 \left(9 + \frac{132,96}{2400} - 2 \sqrt{9 + \frac{132,96}{2400}} - 3 \right) \text{ Дж}$$

Ответ: $A = -2400 \text{ Дж}$; $Q = 8,31 + 75 \left(6 + \frac{132,96}{2400} - 2 \sqrt{9 + \frac{132,96}{2400}} \right) \text{ Дж}$



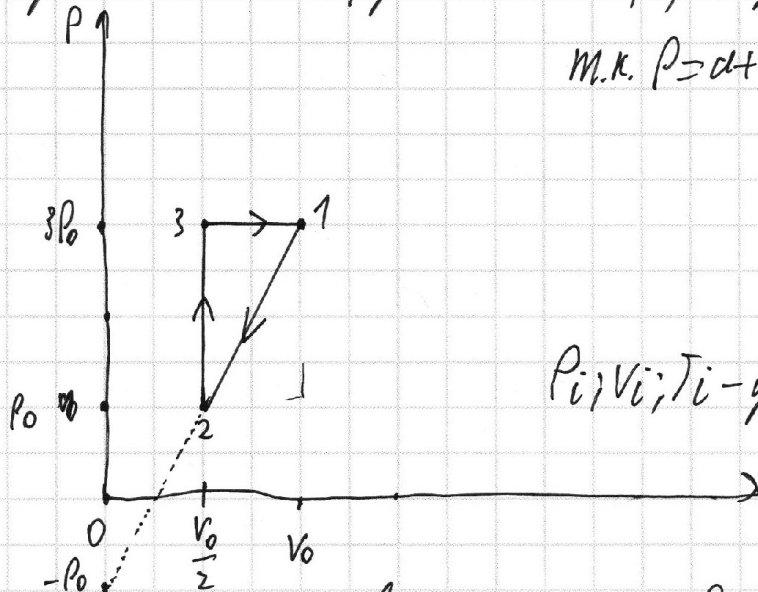
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

в 1 $p = p_0, V_1 = V_0, p_1 = 3 p_0 \Rightarrow m = p_0 V_0, m = \text{const}$ т.к. $J = 1 \text{ Дж/кг}, \nu = \text{const}$
 $J \nu = m = \text{const} \Rightarrow$ в 2 $p_2 = 3 p_0, m = p_0 V_0 \Rightarrow V_2 = \frac{p_0 V_0}{3 p_0} = \frac{V_0}{3}$, аналогично для состояния 3, давления в 1; 2; 3 изобразим, получим график



$$\text{т.к. } p = a + \frac{b}{V} = a + \frac{b}{m} = a + V \frac{b}{m} =$$

$$= a + V \left(\frac{b}{m} \right), \text{ где } a = \text{const}$$

$$\frac{b}{m} = \text{const}$$

т.е. $p(V)$ -

p_i, V_i, T_i - давление; объём; температура
 в состоянии i

тогда из графика видно, что $a = -p_0$ т.к. при $V=0$ (если продолжить до пересечения с осью, тогда $\frac{b}{m} = \frac{2 p_0}{\frac{V_0}{3}} = \frac{6 p_0}{V_0}$, также $|A_{12}| = A$ статическая работа в процессе $1 \rightarrow 2$ статическая работа на 12, это равно площади трапеции с высотой $\frac{V_0}{3}$ и основаниями p_0 и $3 p_0 \Rightarrow |A_{12}| = \frac{p_0 + 3 p_0}{2} \cdot \frac{V_0}{3}$
 $= \frac{4 p_0 V_0}{3} = p_0 V_0$, т.к. это статическая, то $A < 0 \Rightarrow A = -p_0 V_0$

концу статическая это точка 2, т.е. температура в точке 2 (T_2) из $p_2 V_2 = \nu R T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{p_2 V_2}{\nu R} = \frac{p_0 \cdot \frac{V_0}{3}}{\frac{3}{2} R} = \frac{p_0 V_0}{3 R}$, т.к. $U_{\min} = 1800 \text{ Дж} = \frac{3}{2} p_0 V_0$, то $U_{\min}$ в состоянии 2 - видно из $p(V)$ т.к. в 2 и 3 U равны, а в 12 убывает, тогда $U = 1800 \text{ Дж} = \frac{3}{2} p_2 V_2 = \frac{3}{2} \cdot p_0 \cdot \frac{V_0}{3} \Rightarrow p_0 V_0 = \frac{1800 \cdot 4}{3} = 2400 \text{ Дж} \Rightarrow A_{\text{статическая}} = -2400 \text{ Дж}, T_2 = \frac{2400}{2 \cdot 8.31} = \frac{1200}{8.31} \Rightarrow$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1
☐

2
☐

3
☒

4
☒

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
3 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$Q = \frac{(P_0 + P_x)}{2} \left(\cancel{V_x} - \frac{V_0}{2} \right) + \sqrt{R_0} T = P_0 \left(\frac{1 + \sqrt{9 + \frac{16 \sqrt{R_0}^2}}{P_0 V_0}}}{2} \right) V_0 \left(\frac{\sqrt{9 + \frac{16 \sqrt{R_0}^2}}{P_0 V_0}} - 3 \right) + \sqrt{R_0} T$$
$$+ \sqrt{R_0} T = \sqrt{R_0} T + \frac{P_0 V_0}{16} \left(1 + \sqrt{9 + \frac{16 \sqrt{R_0}^2}}{P_0 V_0} \right) \left(\sqrt{9 + \frac{16 \sqrt{R_0}^2}}{P_0 V_0} - 3 \right) \text{ в аддитивной форме}$$



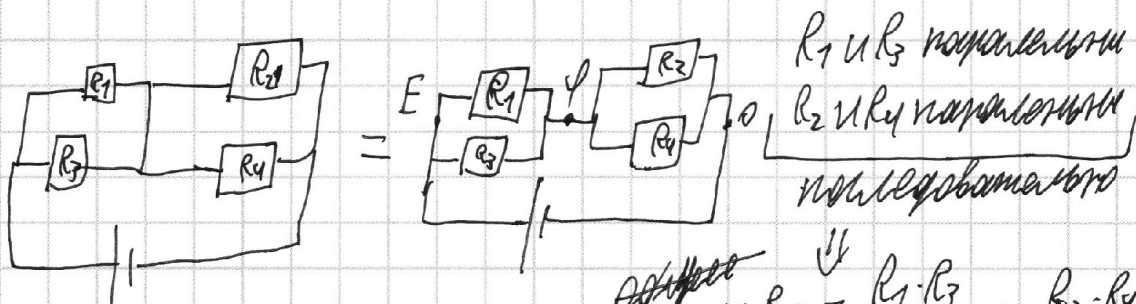
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

т.к. $q = CU$, $C = \text{const}$ разность потенциалов замкнутого ключа $U > 0$, тогда $U > 0$ значит разность потенциалов замкнутого ключа $U > 0$, тогда его можно заметить ^{как} ~~перемычку~~, тогда



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

$$P = UI \Rightarrow P = \frac{U^2}{R}$$

$$P \text{ (max)} E - \varphi = I_0 \cdot \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = 24 \text{ В}$$

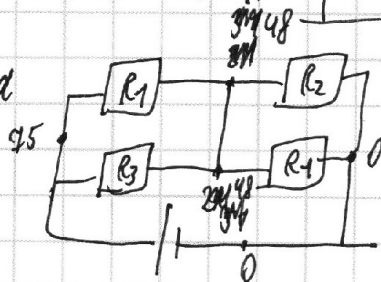
$$P_1 = \frac{24^2}{2}, P_3 = \frac{24^2}{6}, \text{ тогда } \varphi = 75 - 24 = 51 \text{ В, тогда}$$

$$P_2 = \frac{51^2}{8}; P_4 = \frac{51^2}{4}$$

$$P_{\text{max}} P_1 = 324 \text{ Вт}, P_3 = 121 \frac{1}{2} \text{ Вт}; P_2 = 288 \text{ Вт}, P_4 = 546 \text{ Вт}$$

$$P_4 = 546 \text{ Вт} = P_{\text{max}}$$

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = I, \text{ тогда}$$



U_i, I_i, P_i — напряжения, ток и мощность на i -м резисторе

$$I_1 = \frac{24}{2} = 12 \text{ А}$$

$$I_3 = \frac{24}{6} = 4 \text{ А}$$

$$I_2 = \frac{51}{8} = 6 \text{ А}; I_4 = \frac{51}{4} = 12 \text{ А}$$

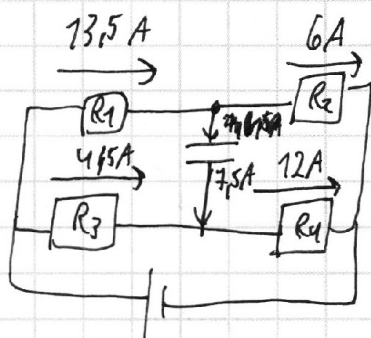


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

СТРАНИЦА
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$13,5 - 6 = 12 - 4,5 = 7,5 A$$

первый закон Кирхгофа

$$\frac{\partial Q}{\partial t} = 7,5 A$$

на ч
↓
Ответ: $I = 7 A$; $P_{max} = P_4 = 576 B T$; $\frac{\partial Q}{\partial t} = 7,5 A$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$F = md \quad \begin{array}{r} 369 \\ 4123 \end{array} \bigg| 3$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ 123 \end{array} \bigg| 3$$

$$20 - 32 = n$$

$$20^2 + 144 = 344$$

$$225 + 144 = 369$$

$$K V = mg$$

$$V = m \cdot \frac{g}{2}$$

$$\frac{g}{2} = 2 \cdot \frac{1}{t} \cdot g \cdot t$$

$$2t = \ln\left(\frac{1}{v_b}\right)$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{1}{v_b}\right)}{2}$$

$$v_b = 2h \cdot g \cdot \left(\frac{\ln\left(\frac{1}{v_b}\right)}{2}\right)$$

$$\uparrow v_b$$

$$\ln(1) = 0$$

$$2v_k - g$$



На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

