



**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  $V_1 = 10 \text{ м/с}$  и  $V_2 = 8 \text{ м/с}$ . В процессе сближения ускорения материальных точек  $a_1 = 0,4 \text{ м/с}^2$  и  $a_2 = 0,2 \text{ м/с}^2$  постоянны и направлены противоположно соответствующим начальным скоростям.

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

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

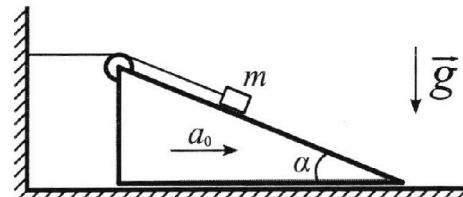
- Найдите  $\operatorname{tg}\alpha$ , здесь  $\alpha$  – угол, который вектор начальной скорости мяча образует с горизонтом.
- Найдите модуль  $V_0$  начальной скорости мяча. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

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

- Найдите скорость  $V_1$  мяча в момент возвращения в точку старта. Силу сопротивления, с которой воздушный поток действует на мяч, считайте пропорциональной относительной скорости  $\vec{F}_{\text{сопр}} = -k \cdot \vec{V}_{\text{отн}}$ , где  $k$  – 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  $a_0 = 3 \text{ м/с}^2$  по горизонтальному столу (см. рис.). По гладкой наклонной плоскости клина скользит брускок массы  $m = 0,4 \text{ кг}$ , 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.

- За какое время  $\tau$  после начала движения брускок переместится по вертикали на  $H = 20 \text{ см}$ ? Начальные скорости всех тел нулевые. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
- Найдите модуль  $a$  ускорения бруска в лабораторной системе отсчета.
- Найдите модуль  $N$  силы, с которой клин действует на брускок.





# 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  $(P, \rho)$ , здесь  $P$  – давление,  $\rho$  – 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.

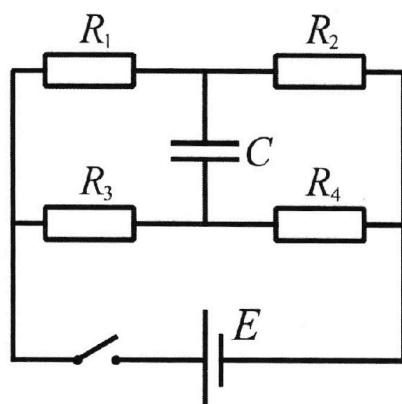
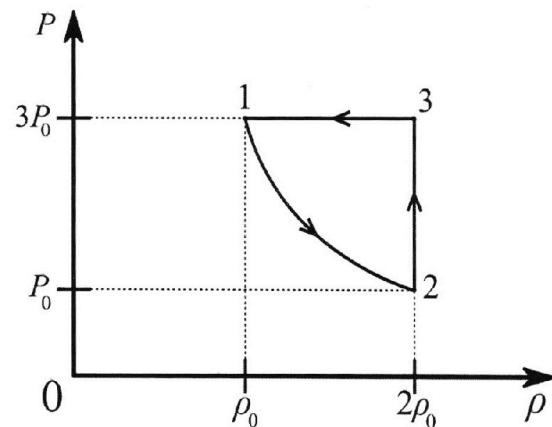
3. Какое количество  $|\Delta Q|$  теплоты будет отведено от газа в конце процесса сжатия при уменьшении температуры на  $|\Delta T| = 1$  К? Универсальная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).

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?

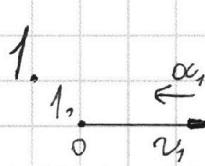




На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

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!



$$v_1 t - \frac{\alpha_1 t^2}{2} + v_2 t - \frac{\alpha_2 t^2}{2} = L$$

$$\alpha_1 t - v_1 + v_2 - \alpha_2 t = 0$$

~~В момент встречи у нач. точки движущиеся объекты имели одинаковые скорости.~~

$$\text{Док: } v_1 - \alpha_1 t = -v_2 + \alpha_2 t$$

$$t = \frac{v_1 + v_2}{\alpha_1 + \alpha_2} = \frac{18}{0,3} = 60 \text{ с}$$

~~t-брега, прошедшее с начало движения~~

$$L = (v_1 + v_2) t - \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} t^2 = 18 \cdot 30 - 0,3 \cdot 30^2 = 480 \text{ м}$$

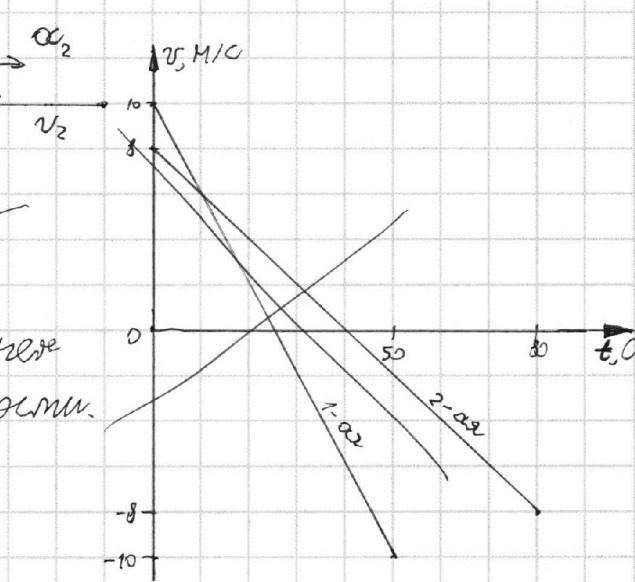
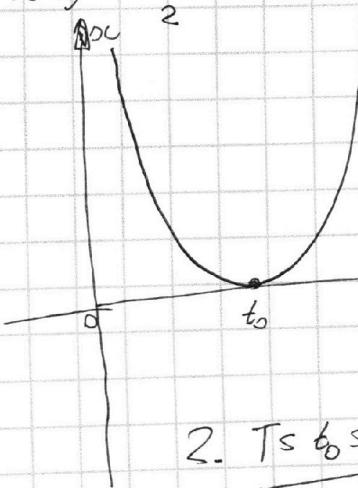


График  $x(t)$  - расстояние между точками в произвольный момент времени.  $x(t) = L - v_1 t + \frac{\alpha_1 t^2}{2} - v_2 t + \frac{\alpha_2 t^2}{2}$

Условие при  $x$ :  $x=0$  в момент начала брекета.

$$x(t) = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} t^2 - (v_1 + v_2) t + L$$



- экстремальный случай,

$$t = \frac{-b}{2a} = \frac{v_1 + v_2}{\alpha_1 + \alpha_2} = 30 \text{ с.}$$

$$x(t_0) = 0:$$

$$\Rightarrow 0 = 0,3 \cdot 30^2 - (18+8) \cdot 30 + L, \text{ ответ} \\ L = 30(18 - 0,3 \cdot 30) = 270 \text{ м.}$$

2.  $t_0 = 30 \text{ с}$

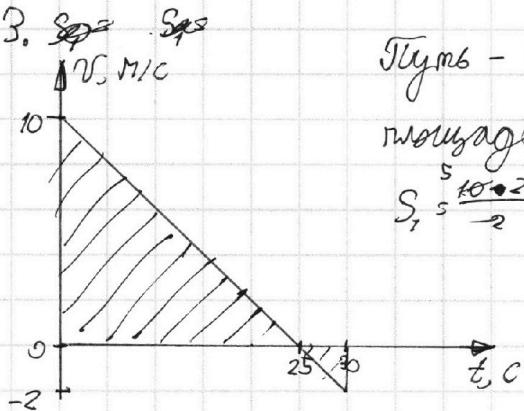


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



Типы - ~~виды~~ арифметического курса  
 подразделяются на:  
 1) ~~однородные~~ однотипные  
 2) ~~несовместимые~~ несовместимые

$$S_1 = \frac{\frac{100+25}{2}}{2} + \frac{5 \cdot 2}{2} = 125 + 5 = \underline{\underline{130 \text{ M.}}} - \text{Anser}$$

P.S.: Typ L pochodzi z gaju morowin. Zgadzam się z wąsem, że gaj ten jest zasiany nasionami jodły (J. Olszański)



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**.

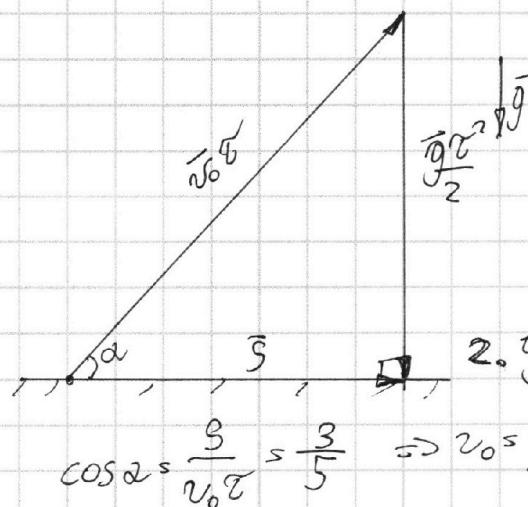
- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

2.

1. Использует векторный метод:



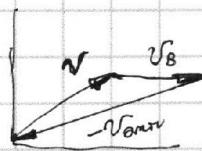
$$\bar{v}_0 \bar{t} + \frac{\bar{g} \bar{t}^2}{2} = \bar{S}, \bar{g} + \bar{g}.$$

$$\tan \alpha = \frac{g t^2}{S} < \frac{g t^2}{2 S} < \frac{10 \cdot 16}{2 \cdot 60} < \frac{160}{120} = \frac{4}{3} \approx 1.33 \rightarrow \text{анвет}$$

$$2. \tan \alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow \sin \alpha = \cos \alpha = \frac{3}{5}, \sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{v_0 t} = \frac{3}{5} \Rightarrow v_0 = \frac{55}{32} = \frac{5.60}{3 \cdot 4} = 25 \text{ м/с}$$

3.



$$F_g = -R V_{\text{окнн}} = -K V_s S$$

$$F_x = -R V_{\text{окнн}} = -K(V_s + V_B)$$



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**.

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

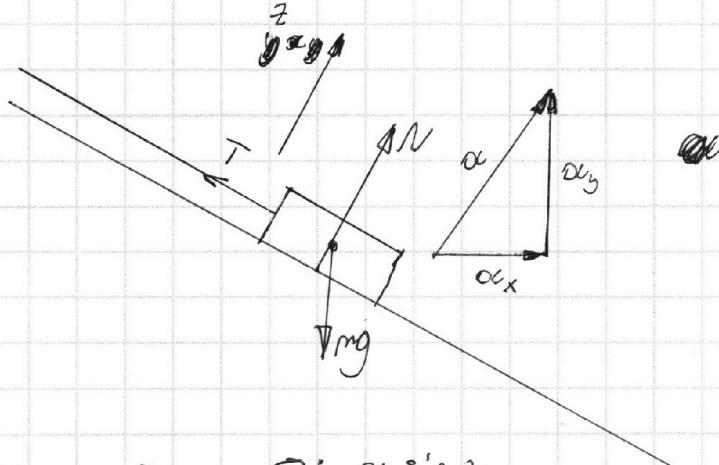
СТРАНИЦА  
2 из 2

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!

$$= \alpha_0 \sqrt{2 - 2\cos\alpha} = 3\sqrt{2 - \sqrt{3}} \approx 3 \cdot \sqrt{0.27} \approx 3 \cdot 0.51 \approx 1.53 \text{ M/s}^2$$

Отвр.

3.



Горизонтal  $\alpha_x$  на Z:  $\alpha_x \sin \alpha$

Горизонтal  $\alpha_y$  на Z:  $\alpha_y \cos \alpha$

$\alpha_z = \alpha_x z + \alpha_y z$ , т.к.

$\bar{\alpha} = \bar{\alpha}_x + \bar{\alpha}_y$

$$\text{По II з.н } Oz: N - mg \cos \alpha = m \alpha_z = m(\alpha_x \sin \alpha + \alpha_y \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow N = mg \cos \alpha + m(\alpha_x \sin \alpha + \alpha_y \cos \alpha) =$$

$$= mg \cos \alpha + m \alpha_0 (1 - \cos \alpha) \sin \alpha + m \alpha_0 \sin \alpha \cos \alpha =$$

$$= mg \cos \alpha + m \alpha_0 \sin \alpha = m(g \cos \alpha + \alpha_0 \sin \alpha) \approx 0.4 \cdot (8.7 + 1.5) \approx$$

$$0.4 \cdot 10.2 \approx 4.08 \text{ H}$$

Отвр.:  $N \approx 4.08 \text{ H}$

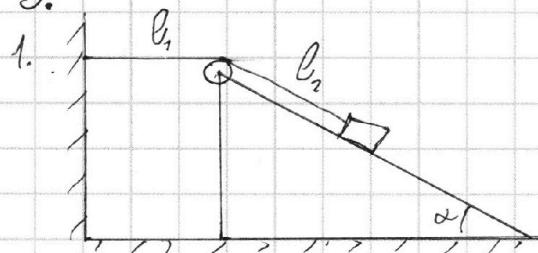
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

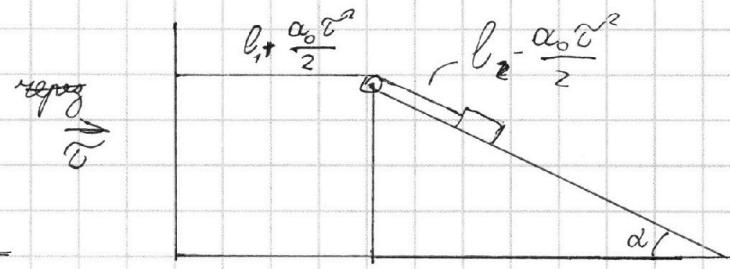
СТРАНИЦА  
1 из 2

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!

3.



перев  $\Rightarrow$



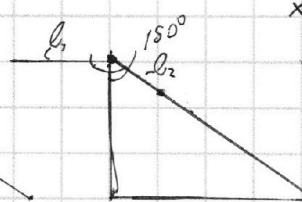
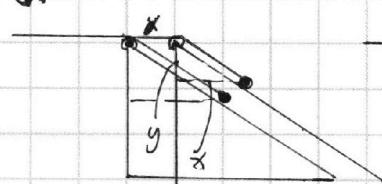
$l_1 + l_2 = \text{const}$  (путь перенесения)

$$H = l_2 \sin \alpha - \left( l_2 - \frac{\alpha \omega^2}{2} \right) \sin \alpha$$

$$H = \frac{\alpha \omega^2}{2} \sin \alpha \Rightarrow \alpha \approx \sqrt{\frac{2H}{\alpha \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.21}{3 \cdot \frac{1}{2}}} = \sqrt{\frac{0.84}{3}} = \sqrt{\frac{84}{30}} \approx \frac{2\sqrt{2}}{54} \approx$$

$$\frac{54}{216} \approx \frac{2 \cdot 1.41}{54} \approx \frac{2 \cdot 1.41}{54} \approx 0.54 \text{ c.} \rightarrow \text{ответ.}$$

3. 2.

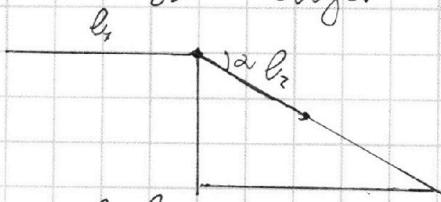


$$x_0 = l_1 + l_2 \cos \alpha$$

$$l_1 + x$$

$$x = l_1 + x + (l_2 - x) \cos \alpha$$

Кон. слаг.:



смещение  
на  $X \rightarrow 0$ .

$$x_0 = l_1 + l_2 \cos \alpha \quad - \text{ нач. координата}$$

$$y_0 = l_2 \sin \alpha \quad \text{ другой}$$

$$x_k = l_1 + x + (l_2 - x) \cos \alpha$$

$$y_k = (l_2 - x) \sin \alpha$$

$$x_k - x_0 = x - x \cos \alpha = x(1 - \cos \alpha)$$

$$\alpha_x = \alpha_0(1 - \cos \alpha)$$

$$y_k - y_0 = -x \sin \alpha$$

$$|\frac{d^2}{dt^2}|$$

$$\alpha_y = \alpha_0 \sin \alpha \quad \text{бывш.}$$

$$OC = \sqrt{\alpha_x^2 + \alpha_y^2} = \alpha_0 \sqrt{1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} = \alpha_0 \sqrt{2 - 2 \cos \alpha} = \text{бывш.}$$



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**.

- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

3.  $\Delta Q = \Delta U + \Delta A$  - первое начало термодинамики  $\Delta T = 1K$  (для упрощения)  
 $\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$   $(\Delta T = +1K)$

Рассмотрим работу при сжатии. Газ из состояния  $P_1, V_1$  мы переходим в состояние  $P'_1, V'_1$  в тетраэдральной диаграмме  $\Delta T = 1K$ .

$$PV = \nu RT, \quad P'V' = \nu R(T + \Delta T) \quad \frac{P}{V} = \frac{P'}{V'} \Rightarrow PV' = P'V$$

$$\text{Подаем при этом выражение } \Delta A = -\frac{P+P'}{2} \cdot (V-V') = -\frac{PV - PV' + P'V - P'V'}{2} =$$

$$= \frac{PV - PV'}{2} = -\frac{\nu RT - \nu R(T + \Delta T)}{2} = -\frac{\nu R \Delta T}{2}$$

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta A = -\frac{3}{2} \nu R \Delta T - \frac{\nu R \Delta T}{2} = -2 \nu R \Delta T = -2 \cdot 1 \cdot 8,31 \cdot 15 - 16,62 \text{ Дж}$$

$$U_1 = \frac{3}{2} \nu R T_1 = \frac{3}{2} \nu P_1 V_1 = \frac{9}{2} \nu P_1 V_0 = \frac{9 \cdot 2400}{2} \text{ Дж}$$

ответ

$$\text{Объем } 10 \text{ л} / 5 = 16,62 \text{ Дж}$$



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**.

- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

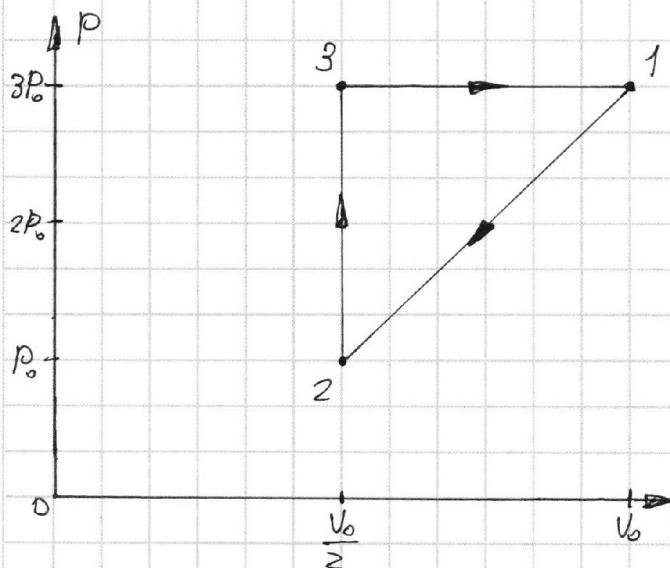
4. 1.  $\rho = \frac{m}{V}$  - связь между плотностью и массой,  $m = \text{const}$ . В данной задаче  $\rho = \text{const}$

В состоянии 1:  $3P_0$ ,  $V_0$ ,  $P_0$

В состоянии 2:  $P_0$ ,  $2P_0$ ,  $\frac{V_0}{2}$

В состоянии 3:  $3P_0$ ,  $2P_0$ ,  $\frac{V_0}{2}$

Однотипы в состояниях 2 и 3 балансиров  $\rho V = m = P_0 V_0$



Рассмотрим процесс 1-2:

$$P = a + \frac{b}{V}, \quad \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow$$

$$P = aC + \frac{b}{mV} \quad aC = \text{const}, \\ \frac{b}{m} = \text{const},$$

значит на  $PV$  диаграмме процесс 1-2 - прямая.

2-3 - изотерма, т.к.  $P \propto \text{const}$

3-1 - изотерма. ( $P \propto \text{const}$ )

2. Сжатие - процесс 1-2.  $A_{12} = - \frac{3P_0 + P_0}{2} \cdot \frac{V_0}{2} = P_0 V_0$

(задана - площадь под графиком  $P(V)$  с учётом знаков)

$W = \frac{i}{2} \nabla RT$ ,  $PV = \nabla RT$  - это  $i$ -е состояние идеального газа.

$a = \frac{i}{2} PV = \frac{3}{2} PV$  для идеального газа.

Конечная внутренняя энергия газа в состоянии 2:

$$U_{\min} = \frac{3}{2} P_0 \cdot \frac{V_0}{2} = \frac{3}{2} P_0 V_0 \Rightarrow P_0 V_0 = \frac{4}{3} U_{\min} = 2900 \text{ Дж.}$$

$A = P_0 V_0 = 2900 \text{ Дж.}$  - ответ



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                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

По I-ому правилу Кирхгофа для узла F:  $I_2 + I_4 \leq I$

$$\frac{x^{19}g}{576}$$

По II-ому правилу Кирхгофа для катушки  $I_2 R_2 \leq I_4 R_4$

$$\frac{x^{36}}{288}$$

$$\begin{cases} I_2 R_2 \leq I_4 R_4 \\ I_2 + I_4 \leq I \end{cases} \quad I_2 = 6A \quad I_4 \leq 12A$$

$$\frac{\frac{81}{2} \cdot 3}{2} = 121,5B_T$$

$$P_1 = I_1^2 R_1 \quad P_2 = I_2^2 R_2 \quad P_3 = I_3^2 R_3 \quad P_4 = I_4^2 R_4$$

$$\frac{27 \cdot 27}{2} =$$

$$P_1 = 135^2 \cdot 2B_T \quad P_2 = 6^2 \cdot 8B_T \quad P_3 = 45^2 \cdot 6B_T \quad P_4 = 12^2 \cdot 6B_T$$

$$\frac{27 \cdot 27}{2} = 23$$

$$P_1 = 3645B_T \quad P_2 = 288B_T \quad P_3 = 1215B_T \quad P_4 = 576B_T$$

$$\frac{23}{54} = 729$$

Ответ:

Максимальная мощность на резисторе 4:  $P_{max} = 576 B_T$

3. По I правилу Кирхгофа для узла C:  $I_1 = I_2 + i$

$$i = 7,5A$$

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \text{ (скорость роста заряда)}$$

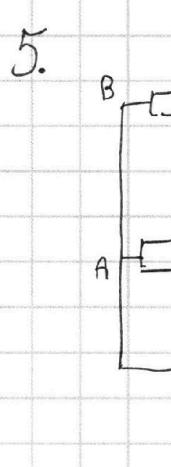
$$\text{Ответ: } \frac{\Delta Q}{\Delta t} \leq 75A$$

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**.

- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|

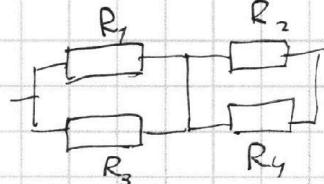
СТРАНИЦА  
1 из 2

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!



В начальный момент времени, когда конденсатор не зарядится, в цепи от шести параллельных соединений и "через него" пойдет некоторый ток  $i$ .

1. В начальный момент следующее соединение резисторов:



$$R_{234} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = \frac{8 \cdot 4}{8+4} = \frac{32}{12} \Omega \text{ (параллельное)}$$

$$R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{2 \cdot 6}{2+6} = \frac{12}{8} \Omega \text{ (параллельное)}$$

$$R_{1234} = R_{13} + R_{234} = \frac{16}{6} + \frac{9}{6} = \frac{25}{6} \Omega$$

(последовательное).

$$I = \frac{E}{R_{1234}} \quad (\text{Заряд для первой цепи})$$

$$I = \frac{75}{\frac{25}{6}} = \frac{25}{25} \cdot 6 = 18A. \quad \text{Ответ: } I = 18A$$

2.  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ - токи через первый, второй, третий и четвертый резисторы соответственно.

Рассматривая (изолируя) узлы цепи.

По I-му правилу Кирхгофа для узла A:  $I = I_1 + I_3$

По II-му правилу Кирхгофа для контура ABCD:  $I_1 R_1 - I_3 R_3 = 0$ .

$$\begin{cases} I = I_1 + I_3 \\ I_1 R_1 = I_3 R_3 \end{cases} \Rightarrow I_1 = 13,5A \quad I_3 = 4,5A$$



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!