



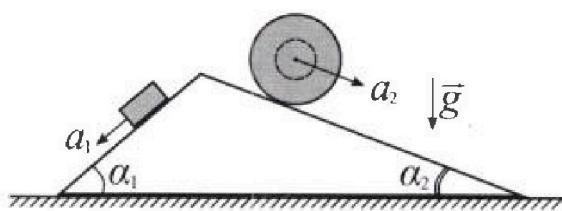
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024**



Вариант 11-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брускок массой m с ускорением $a_1 = 5g/17$ и скатывается без проскальзывания полый шар массой $9m/4$ с ускорением $a_2 = 8g/27$ (см. рис.). Клин остается в покое. Углы наклона поверхностей клина к горизонту $\alpha_1 (\sin \alpha_1 = 3/5, \cos \alpha_1 = 4/5)$ и $\alpha_2 (\sin \alpha_2 = 8/17, \cos \alpha_2 = 15/17)$. Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.



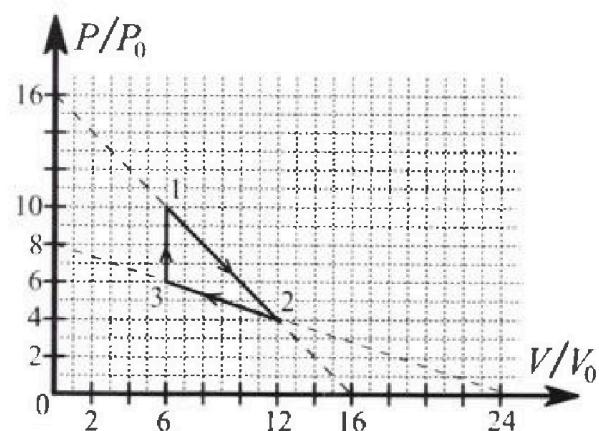
- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между шаром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

Каждый ответ выразите через m и g с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

2. С идеальным одноатомным газом совершают циклический процесс 1-2-3-1. На рисунке представлена зависимость P/P_0 от V/V_0 . Здесь V и P - объем и давление газа, V_0 и P_0 - некоторые неизвестные объем и давление.

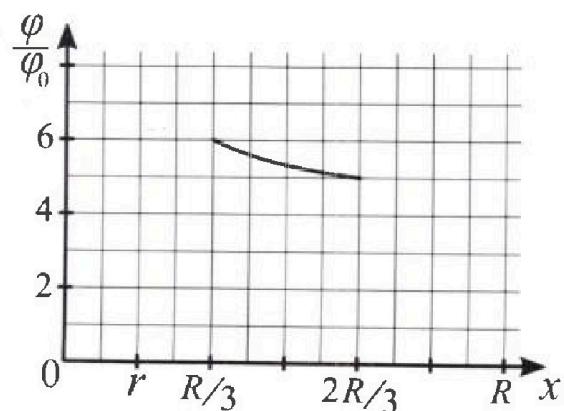
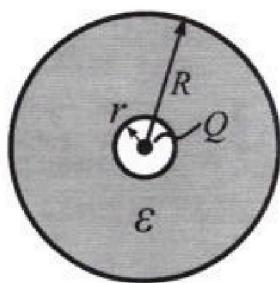
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 1-2 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 3.
- 3) Найдите КПД цикла.

Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.



3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью ϵ и радиусами поверхностей r и R находится шарик с зарядом Q (см. рис.). Известна графическая зависимость потенциала φ электрического поля внутри диэлектрика от расстояния x от центра полого шара в интервале изменений x от $R/3$ до $2R/3$ (см. рис.). Здесь φ_0 — потенциал в некоторой точке вне шара. Потенциал в бесконечно удаленной точке принят равным нулю.

- 1) Считая известными r , R , Q , ϵ , найти аналитическое выражение (в виде формулы) для потенциала внутри диэлектрика при $x = 11R/12$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .

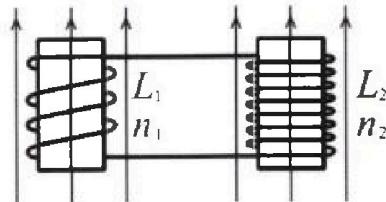


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-04

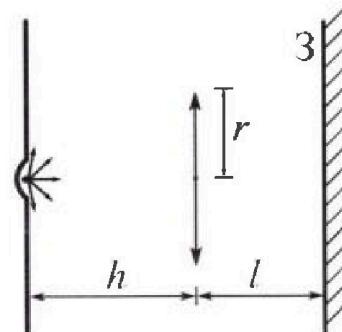
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

4. Две катушки с индуктивностями $L_1 = L$ и $L_2 = 9L/4$ и числами витков $n_1 = n$ и $n_2 = 3n/2$ помещены во внешние однородные магнитные поля с постоянными во времени индукциями (см. рис.). Площадь витка каждой катушки S . Индукции внешних полей направлены перпендикулярно плоскостям витков катушек. Катушки находятся достаточно далеко друг от друга. Омическое сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Вначале тока в катушках нет.



- 1) С какой скоростью (по модулю) начнет изменяться ток в катушках, если в катушке с индуктивностью L_1 индукция внешнего поля начнет уменьшаться со скоростью $\Delta B / \Delta t = -\alpha (\alpha > 0)$, а во второй катушке внешнее поле останется неизменным?
- 2) За некоторое время индукция внешнего поля в катушке с индуктивностью L_1 уменьшилась от B_0 до $3B_0/4$, не изменив направления, а в катушке с индуктивностью L_2 индукция внешнего поля уменьшилась от $4B_0$ до $8B_0/3$, не изменив направления. Внешние поля в катушках изменились неравномерно. Найти ток (по модулю) в катушках к концу изменения внешних полей. Ответ дать с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

5. В стене сделана небольшая выемка, внутри которой находится маленькая лампочка так, что прямой свет от лампочки на стену не попадает (см. рис.). Справа от лампочки на некотором расстоянии h расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 2h/3$. Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы $r = 4$ см. Справа от линзы на расстоянии $l = h/2$ расположено параллельно стене плоское зеркало З. Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного больше размеров линзы.



- 1) Найдите площадь неосвещённой части зеркала.
- 2) Найдите площадь неосвещённой части стены.

Ответы дайте в $[\text{см}^2]$ в виде $y\pi$, где y - целое число или простая обыкновенная дробь.



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 checked="" type="checkbox"/> 1 | <input 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 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!

Дано:

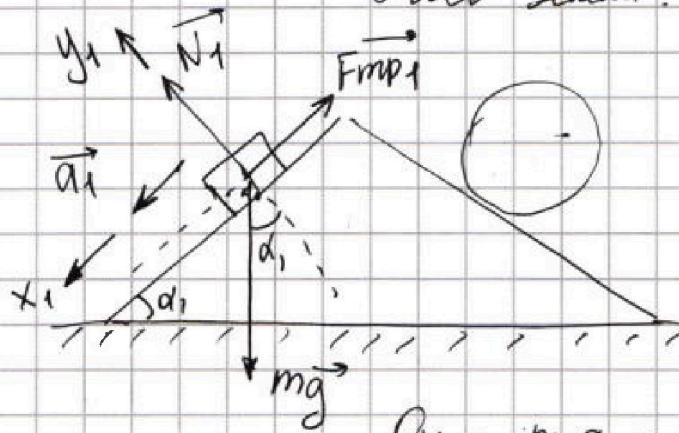
$$m_1 = m; \quad d_1: \sin d_1 = \frac{3}{5}; \cos d_1 = \frac{4}{5}$$

$$m_2 = \frac{9m}{4} \quad d_2: \sin d_2 = \frac{8}{17}; \cos d_2 = \frac{15}{17}.$$

$$a_1 = \frac{5g}{17}$$

$$a_2 = \frac{8g}{27}$$

1) Рассмотрим бруск, скользящий по линии в отрывности. Капит не подвижен, \Rightarrow он движется ИСД и в его ИСД ускорение и скорость бруска и шара такие же, как в ИСД Земли.



2 ЗН:

$$\vec{N}_1 + \vec{mg} + \vec{F}_{mp1} = m\vec{a}_1$$

Поскольку бруск движется по линии, то $a_{y1} = 0$.

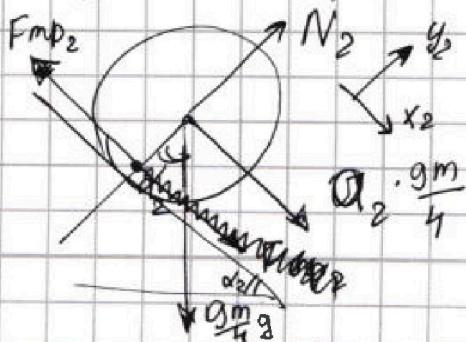
$$O_{y1}: N_1 = mg \cdot \cos d_1$$

$$O_{x1}: m \cdot a_1 = mg \cdot \sin d_1 - F_{mp1}$$

откуда $F_{mp1} = mg \sin d_1 - ma_1 = m(g \sin d_1 - a_1)$.

$$\Rightarrow F_{mp1} = m \cdot \left(g \cdot \frac{3}{5} - \frac{5g}{17} \right) = mg \cdot \frac{51-25}{85} = \frac{26}{85} mg$$

2) Рассмотрим в отрывности пологий шар. Поскольку он движется без проскальзывания, то сила трения равна силе тяжести полога. Оно направлено против будущего проскальзывания шара, то есть:



2 ЗН: $\vec{N}_2 + \vec{F}_{mp2} + \frac{9m}{4}\vec{g} = m\vec{a}_2$

$$O_{y2}: N_2 = \frac{9m}{4}g \cdot \cos d_2$$

$$O_{x2}: \frac{9m}{4}a_2 = \frac{9m}{4}g \cdot \sin d_2 - F_{mp2}$$



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.

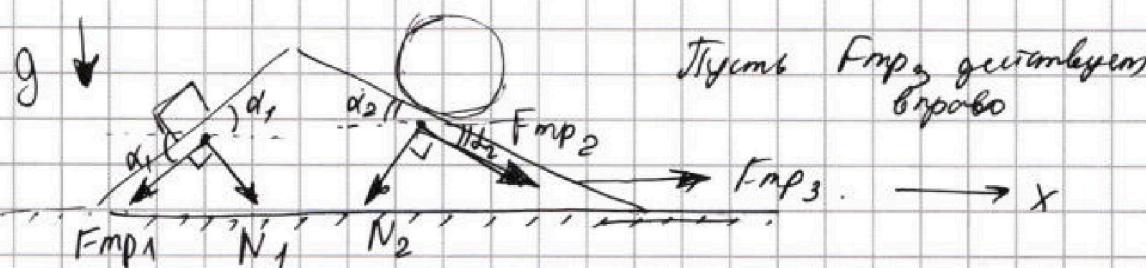
- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input 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!

$$\text{Ответ} \quad F_{mp_2} = -\frac{9m}{4} \cdot a_2 + \frac{9mg}{4} \cdot \sin d_2 = -\frac{9m}{4} \cdot \frac{8g}{27} + \frac{9mg}{4} \cdot \frac{8}{17} = \\ \rightarrow -\frac{2mg}{3} + \frac{18mg}{17} = \frac{54mg}{51} - \frac{34mg}{51} = \frac{20mg}{51}$$

Чтобы колеса находились в равновесии, сила как по горизонтали, так и по вертикали для него должны быть скомпенсированы



$$\text{Or}: M_{cm} \cdot \alpha_x = F_{mp_2} \cdot \cos \alpha_2 + N_1 \cdot \sin \alpha_2 + F_{mp_3} - \\ - N_2 \cdot \sin \alpha_2 - F_{mp_1} \cdot \cos \alpha_2 = 0, \text{ m.e. } \alpha_x = 0.$$

$$\rightarrow F_{mp_3} = N_2 \sin \alpha_2 + F_{mp_1} \cos \alpha_2 - N_1 \sin \alpha_2 - F_{mp_2} \cos \alpha_2. \quad \text{Маса - масса колеса}$$

$$\rightarrow F_{mp_3} = \frac{9mg}{4} \cdot \frac{15}{17} \cdot \frac{8}{17} + \frac{26}{85} mg \cdot \frac{4}{5} - mg \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} - \frac{20mg}{51} \cdot \frac{15}{17} = \\ = \frac{18 \cdot 15 mg}{17^2} + \frac{104 mg}{425} - \frac{1300 mg}{3 \cdot 17} - \frac{12 mg}{25} = \left(\frac{180}{17 \cdot 17} + \frac{104}{25 \cdot 17} - \frac{12}{25 \cdot 17} \right) mg \\ = \left(\frac{10}{17} + \frac{104 - 204}{25 \cdot 17} \right) mg = \frac{250 - 100}{25 \cdot 17} mg = \frac{150 mg}{25 \cdot 17} = \frac{3}{17} mg$$

Значит направление F_{mp_3} верхне буро.

$$\text{Ответ. 1)} \frac{26}{85} mg \quad 2) \frac{20 mg}{51} \quad 3) \frac{3 mg}{17}$$



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 5

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!

Газ однокомпонентный, $\Rightarrow l = 3$.

1) Работу газа за цикл можно найти как площадь в фигуре, ограниченной линиями процессов в координатах $P(V)$.

\Rightarrow Если пересекаются участки, длиной в заранее, то можно просто к чиселам на координатах сложить площадь p_0 и T_0 соответственно по вертикали и по горизонтали.

$$\Rightarrow \Delta U_{\text{цикл}} = + S_{\text{р}} = \frac{(10-4)p_0 \cdot (12-6)V_0 - V_0(6-4)p_0 \cdot (12-6)}{2} = \\ = \frac{6p_0V_0 \cdot 6 \cdot 3}{2} - \frac{2p_0V_0 \cdot 6}{2} = (18-6)p_0V_0 = 12p_0V_0.$$

Найдем ΔU_{12} . В положении 1: $p_0 \cdot 10 \cdot 6V_0 = VR T_1$;

в положении 2: $4p_0 \cdot 12V_0 = VR T_2$;

$$\Rightarrow VR T_1 = 60p_0V_0$$

$$VRT_2 = 48p_0V_0 \quad \text{тогда} \quad \Delta U_{12} = C_V \Delta T_{12} = \frac{3}{2}R \cdot V \cdot (T_2 - T_1) =$$

$$= \frac{3}{2} (48p_0V_0 - 60p_0V_0) = \frac{3}{2} \cdot (-12)p_0V_0 = -18p_0V_0.$$

$$\Rightarrow \underbrace{\frac{|\Delta U_{12}|}{\Delta U_{\text{цикл}}}}_{\text{среднее}} = \frac{18p_0V_0}{12p_0V_0} = \frac{18}{12} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}.$$

3) В процессе $1 \rightarrow 2$ температность изменена.

\Rightarrow Процесс $1 \rightarrow 2$ можно разбрать на процесс $1A$, где теплое первоначало (за счет роста температуры) и где теплое отвердышко = $A2$.

Найдем зависимость $Q(V)$.

$$\delta Q = \delta U + A \rightarrow \delta Q = \delta U + \delta A;$$

Поскольку газ однокомпонентный, то $C_V = \frac{3}{2}R \rightarrow \delta U = \frac{3}{2}VRdT$ ($V = \text{const}$).



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
2 ИЗ 5

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!

$$\delta Q_{12} = \frac{3}{2} VR dT + p dV = \frac{3}{2} VR dT + \left(16p_0 - \frac{Vp_0}{V_0} \right) dV$$

подтверждение кол-во теплого

$$\text{Исходя из условия: } \frac{p}{p_0} = -\frac{V}{V_0} + 16 \rightarrow p = 16p_0 - \frac{Vp_0}{V_0}$$

Доказывающее данное соотношение: Температуру от T_1 до T^* (пусть T^* - какая-либо температура в некотором масштабе С).

V от V_1 до V^* , то есть до V .

$$Q_{12} = \frac{3}{2} VR (T^* - T_1) + 16p_0(V - V_1) = \frac{p_0}{V_0} \cdot \left(\frac{V^2}{2} - \frac{V_1^2}{2} \right)$$

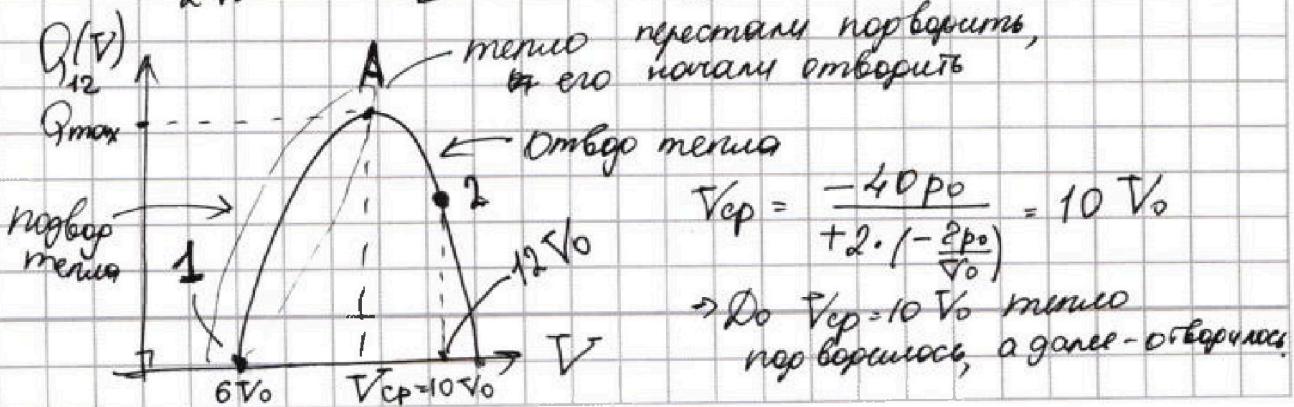
По уравнению Менделеева-Капелюхона:

$$VRT^* = p^*V - \left(16p_0 - \frac{Vp_0}{V_0} \right) \cdot V$$

$$VRT_1 = p_1 V_1 = 10p_0 \cdot 6V_0 ; V_1 = 6V_0$$

$$\begin{aligned} \cancel{Q(V)} &= \frac{3}{2} \cdot \cancel{16p_0} V - \frac{3}{2} \cdot \cancel{\frac{V^2 p_0}{V_0}} + 16p_0 V - 16 \cdot 6p_0 V_0 - \\ &- \cancel{\frac{p_0 V^2}{2V_0}} + \cancel{\frac{36p_0 V_0}{2}} = 40p_0 V - 2 \frac{p_0 V^2}{V_0} - 78p_0 V_0 = \\ &= -\frac{2p_0 V^2}{V_0} + 40p_0 V - 78p_0 V_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{12} &= \frac{3}{2} \cdot 16p_0 V + \frac{3}{2} \cdot \frac{V^2 p_0}{V_0} - \frac{3}{2} \cdot 60p_0 V_0 + 16p_0 V - 16 \cdot 6p_0 V_0 - \\ &- \frac{p_0 V^2}{2V_0} + \frac{36p_0 V_0}{2} = -\frac{2p_0 V^2}{V_0} + 40p_0 V - 168p_0 V_0 = Q(V) \end{aligned}$$



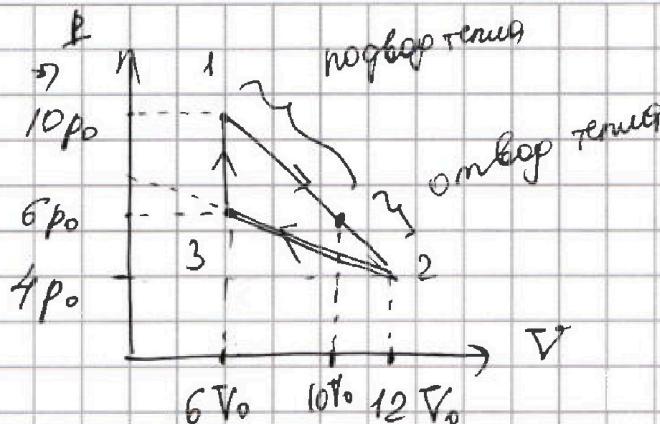


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
3 из 5

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!



Рассмотрим участок 2 → 3. Составим соотношения:

$$\frac{P}{P_0} = -\frac{8}{24} \frac{V}{V_0} + 8 \Rightarrow P = -\frac{1}{3} \frac{V P_0}{V_0} + 8 P_0 = P_0 8 - \frac{P_0 V}{3 V_0}$$

$$\Rightarrow Q_{23}(V) = \frac{3}{2} V R (T^{**} - T_2) + P_0 8 \left(V^{**} - 12 V_0 \right) - P_0 \cdot \frac{(V_1^2 - V_2^2)}{3 V_0}$$

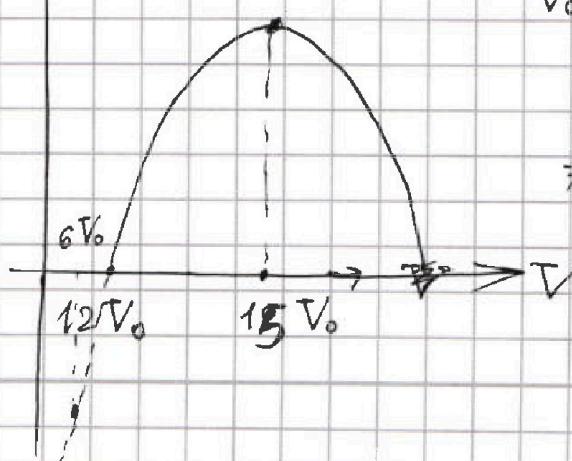
$$\Rightarrow \gamma V T^{**} = P V = \left(8 - \frac{P_0 V}{3 V_0} \right) V ;$$

$$V R T_2 = 4 P_0 \cdot 12 V_0 = 48 P_0 V_0 ; V_2 = 12 V_0$$

$$\Rightarrow Q_{23}(V) = \frac{3}{2} \cdot \left(8 V P_0 - \frac{P_0 V^2}{3 V_0} - 48 P_0 V_0 \right) + 8 V P_0 - 8 \cdot 12 V_0 = -\frac{P_0 V^2}{6 V_0} + \frac{P_0^2}{6 V_0} \cdot 12 \cdot 12 \cdot V_0^2 = 12 V P_0 - \frac{P_0 V^2}{2 V_0} - 72 P_0 V_0 + 8 P_0 \cdot V -$$

$$Q_{23}(V) = -96 P_0 V_0 - \frac{P_0 V^2}{6 V_0} + 24 P_0 V_0 = 20 P_0 V - 144 P_0 V_0 - \frac{2 P_0 V^2}{3 V_0}$$

$$V_{cp2} = \frac{-20 P_0}{2 \left(-\frac{2 P_0}{3 V_0} \right)} = \frac{20 \cdot 3 V_0 P_0}{4 P_0} = 15 V_0$$



Уже не доставили этой точки, где тепло начало отбираться (после 15 V0)

+ $Q_{23}(6 V_0) < 0 \Rightarrow$ в процессе

2 → 3 тепло можно отбирать



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
4 из 5

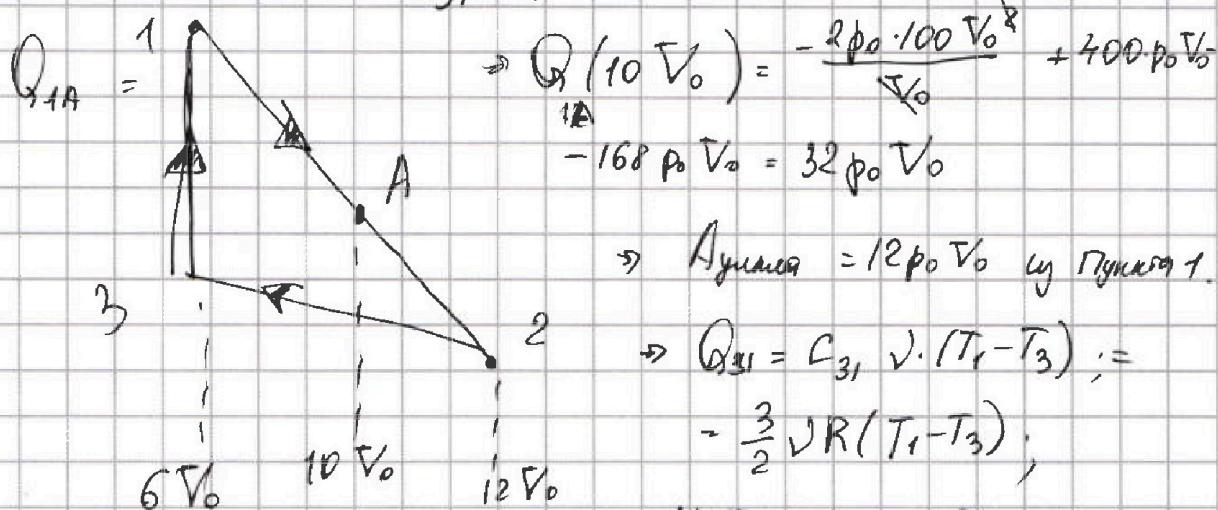
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Процесс 31 происходит с увеличением давления, $p_1 \Rightarrow p_T$

$$\Rightarrow Q_{31} > 0$$

$$pV = \text{const}$$

$$\eta = \frac{A_2}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{\text{Адима}}{Q_{31} + Q_{1A}}$$



$$\Rightarrow Q_{1A}(10V_0) = -\frac{2p_0 \cdot 100V_0^3}{V_0} + 400p_0V_0$$

$$-168p_0V_0 = 32p_0V_0$$

$$\Rightarrow \text{Адима} = 12p_0V_0 \text{ из пункта 1.}$$

$$\Rightarrow Q_{31} = C_{31} \sqrt{(T_1 - T_3)} = -\frac{3}{2}VR(T_1 - T_3),$$

$$\sqrt{RT_1} = 10p_0 \cdot 6V_0 = 60p_0V_0$$

$$\sqrt{RT_3} = 6p_0 \cdot 6V_0 = 36p_0V_0$$

$$\Rightarrow Q_{31} = \frac{3}{2}(60 - 36)p_0V_0 = 36p_0V_0$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{12p_0V_0}{32p_0V_0 + 36p_0V_0} = \frac{12p_0V_0}{68p_0V_0} = \frac{12}{68} = \frac{6}{34} = \frac{3}{17}.$$

пункт)

2) Идеальный генератор - кванитрон: $\rho V = VR T$

$$\Rightarrow T = \frac{\rho V}{VR} \rightarrow \frac{(16p_0 - \frac{Vp_0}{V_0})V}{VR} = T.$$

$$T(V) = \frac{16p_0V}{VR} - \frac{p_0V^2}{V_0VR}.$$

Когда $T = T_{\max}$, то есть температура максимума, то её производная равна 0.

$$\Rightarrow T'(V) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-2Vp_0}{VR} + \frac{16p_0}{VR} = 0 \Rightarrow V = \frac{16V_0}{K \cdot 2} = 8V_0 \rightarrow$$

при такой температуре баланссе $1 - 2 T = T_{\max} \Rightarrow$
по условию $P(T_{\max}) = 8p_0$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
5 ИЗ 5

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!

$$VR T_{max} = \delta p_0 \cdot \delta V_0 = 64 p_0 V_0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{12} = Q_{12}(12V_0) = -\frac{2p_0 \cdot 12 \cdot 12 V_0^2}{\Delta q} + 40p_0 \cdot 12 V_0 - 168p_0 V_0 \\ = (480 - 456)p_0 V_0 = 24p_0 V_0 = A_{12} + \Delta U_{12} \end{array} \right. \quad 7$$

2) Температура газа в состоянии 3:

$$6p_0 \cdot 6V_0 = VR T_3$$

$$\rightarrow \frac{T_3}{T_{max}} = \frac{64p_0 V_0}{36p_0 V_0} = \left(\cancel{64} \cancel{36} \cancel{V_0} \right) \frac{16}{9}$$

Ответ. 1) ~~2~~ 2) ~~16/9~~ 3) ~~17~~

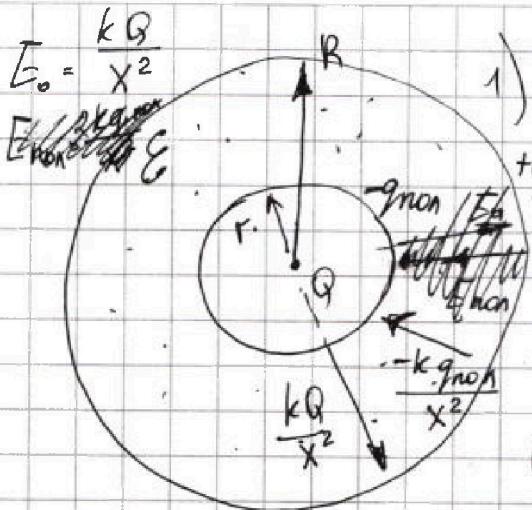
$$1) \frac{3}{2} \quad 2) \frac{16}{9} \quad 3) \frac{3}{17}$$

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



1) Суммарной заряд диполитрика всегда 0. При $x > R$ потенциал определяется формулой:

$$\varphi(x) = \frac{kQ}{x} \text{ при } x > R.$$

Предположим, что $Q > 0$.

Тогда на диполитрике образуется поларизационное зазеркалье (см. рис.).

$$\varphi(x + \Delta r) \approx \varphi(x) = \frac{kQ}{x} - \frac{q_{non} \cdot k}{x} + \frac{q_{non} \cdot k}{R},$$

$x \approx r$, т.е. $x = r + \Delta r$, $\Delta r \ll r \Rightarrow x \approx r \Rightarrow$

$$\frac{kQ}{r} - \frac{kq_{non}}{r} + \frac{q_{non} \cdot k}{R} = \varphi(r + \Delta r).$$

$$\varphi(R - \Delta r) \approx \varphi(R) \Rightarrow \frac{kQ}{R} - \frac{q_{non} \cdot k}{R} + \frac{q_{non} \cdot k}{R} = \frac{kQ}{R}.$$

$$\text{Тогда } E_{\varphi} = \frac{kQ}{R^2} - \frac{kq_{non}}{R^2} = \frac{kQ}{ER^2},$$

$$\Rightarrow \frac{kQ}{R^2} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{E} \right) = \frac{X \cdot q_{non}}{R^2} \Rightarrow q_{non} = \frac{Q(E-1)}{E}.$$

• Тогда $\varphi(x)$ при $r < x < R$ считается так:

~~$$\varphi(x) = \frac{kQ}{x} - \frac{kq_{non}}{x} = \frac{kQ}{x} - \frac{kQ(E-1)}{Ex} = \frac{kQ}{x} \left(1 - \frac{E-1}{Ex} \right)$$~~

$$\varphi(x) = \frac{kQ}{x} + \frac{kq_{non}}{R} - \frac{kq_{non}}{x} = \frac{kQ}{x} - \frac{kQ(E-1)}{Ex} + \frac{kQ(E-1)}{RE} =$$

$$= \frac{kQ}{Ex} + \frac{kQ(E-1)}{RE} = \varphi(x) \quad (\text{при } r < x < R).$$

$$\Rightarrow \varphi\left(\frac{R}{3}\right) = 6\varphi_0 \Rightarrow \frac{kQ \cdot 3}{ER} + \frac{kQ(E-1)}{RE} = 6\varphi_0$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!

$$U\left(\frac{ER}{3}\right) = 540 \Rightarrow \frac{kQ \cdot 3}{E \cdot 2R} + \frac{kQ(E-1)}{ER} = 540 \quad \cancel{\text{---}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3kQ}{2ER} + \frac{kQ}{ER} - \frac{kQ}{ER} = 540 \\ \frac{3kQ}{ER} + \frac{kQ}{R} - \frac{kQ}{ER} = 640 \end{cases} \Rightarrow \text{считаем } \rightarrow U_0 = \frac{3kQ}{ER} - \frac{3kQ}{2ER} =$$

$$\left(U_0 = \frac{kQ}{R} - \frac{kq_{\text{пол}}}{c} + \frac{kq_{\text{пол}}}{e} = \frac{kQ}{e} \right)$$

$$\text{нормируем } \Rightarrow \frac{3kQ}{6ER} + \frac{kQ}{6ER} - \frac{kQ}{6ER} = \frac{3kQ}{10ER} + \frac{E\Omega}{5R} - \frac{kQ}{5ER}$$

(м.е. вычлили U_0 и привели к общему знаменателю)

$$\Rightarrow \frac{1}{2ER} + \frac{1}{6R} - \frac{1}{6ER} = \frac{3}{10ER} + \frac{1}{5R} - \frac{1}{5ER}$$

$$\Rightarrow \frac{5-3+2}{10ER} = \frac{6+5}{30R} + \frac{1}{6ER}$$

$$\frac{2}{5ER} - \frac{1}{6ER} = \frac{1}{30R} \rightarrow \frac{7}{30ER} = \frac{1}{30R} \Rightarrow E = 7.$$

$$\text{если } X = \frac{11R}{12}, \text{ то}$$

$$U(X) = \frac{kQ}{EX} + \frac{kQ(E-1)}{ER} \Rightarrow U\left(\frac{11R}{12}\right) = \frac{kQ \cdot 12}{E \cdot 11R} +$$

$$, \frac{kQ(E-1)}{ER} = \frac{12kQ + 11kQE - kQ \cdot 11}{11ER} = \frac{kQ(1+11E)}{11ER}.$$

Если $X < 5$, то потенциал ~~меньше~~ равен $\frac{kQ - kq_{\text{пол}}}{X} +$

+ $\frac{kQ}{R}$. В нашем случае потенциал что находим

внутри диэлектрика $\Rightarrow X < R$ Годных случаев.

Ответ: 1) $\frac{kQ(1+11E)}{11ER}$; 2) $E = 7$

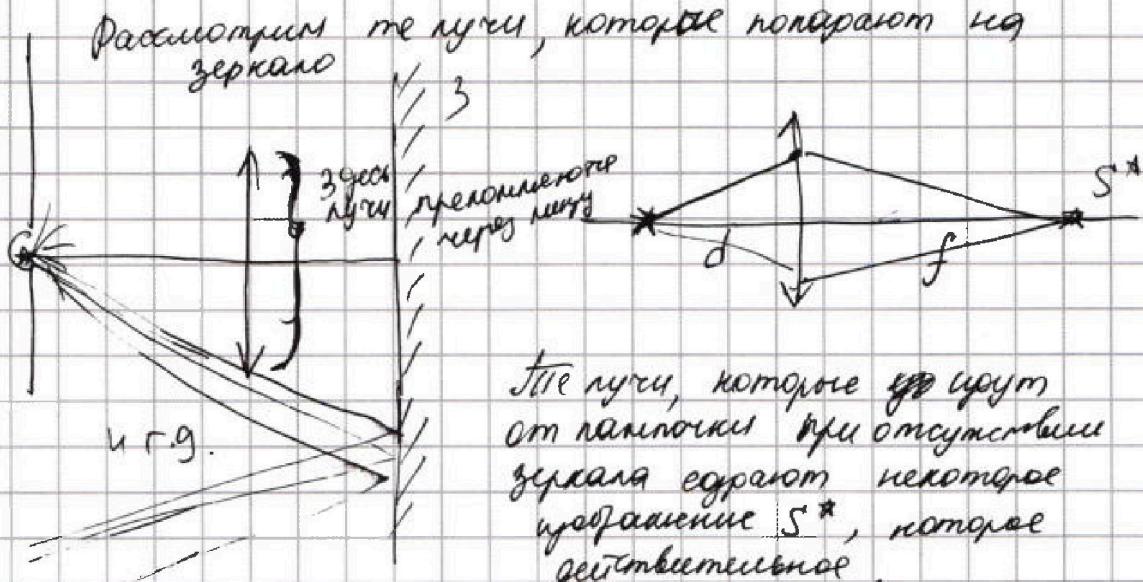
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

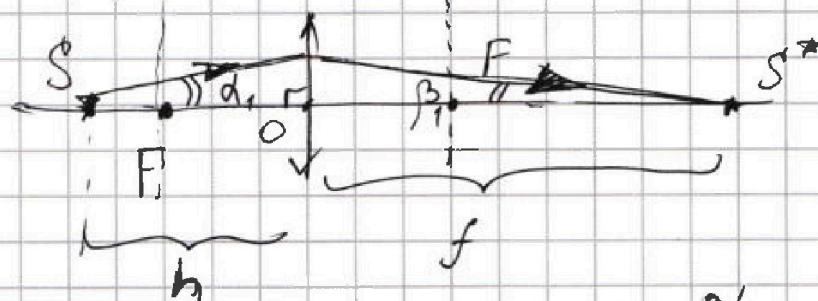
СТРАНИЦА

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!



Те лучи, которые ~~не~~ проходят от лампочки при отсутствии зеркала едва ли некое S^* , которое действительное.

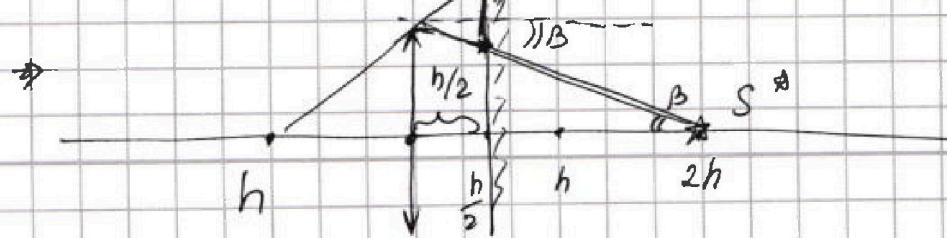
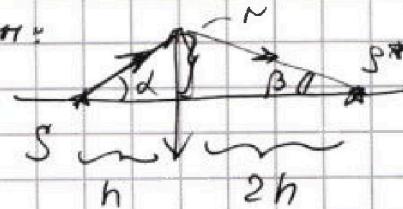


$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{h} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}; F = \frac{3h}{2} \Rightarrow \frac{1}{h} + \frac{1}{f} = \frac{3}{2h} \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{1}{f} = \frac{3}{2h} - \frac{1}{h^2} = \frac{1}{2h} \rightarrow f = 2h$$

Найдем угол β , при котором лучи от S попадают на линзу на расстоянии r от ~~центра~~ центра линзы:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{r}{h}; \operatorname{tg} \beta = \frac{r}{2h}$$

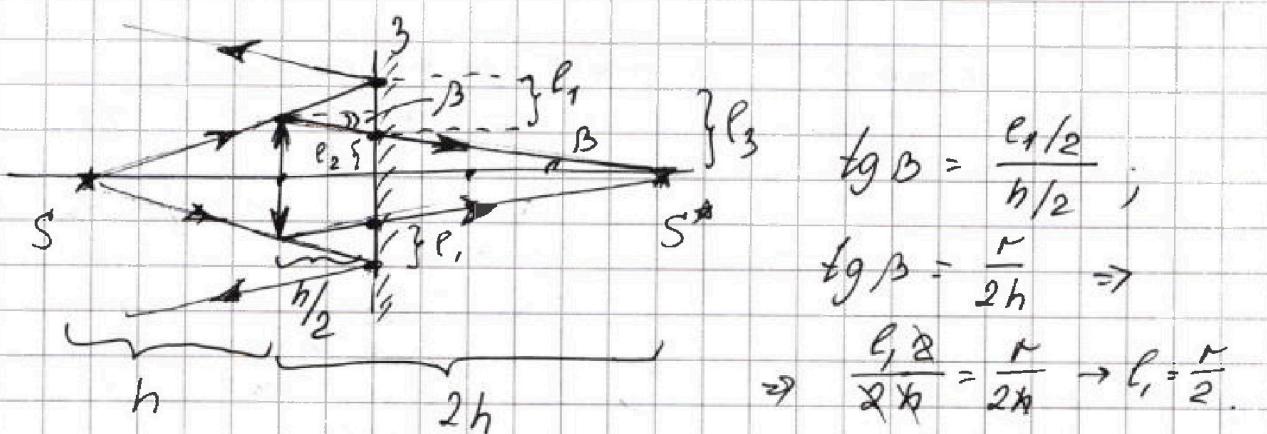


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$\tan \beta = \frac{l_1/2}{h/2};$$

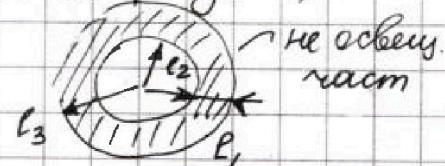
$$\tan \beta = \frac{r}{2h} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{l_1/2}{2h} = \frac{r}{2h} \Rightarrow l_1 = r.$$

→ не освещенная часть зеркала имеет ширину l_1
(н.р. это ~~закон~~ фигура)

$$l_2 = r - \frac{l_1}{2} = r - \frac{r}{4} = \frac{3r}{4}$$

$$l_3 = l_2 + l_1 = \frac{3r}{4} + \frac{r}{2} = \frac{5r}{4}$$



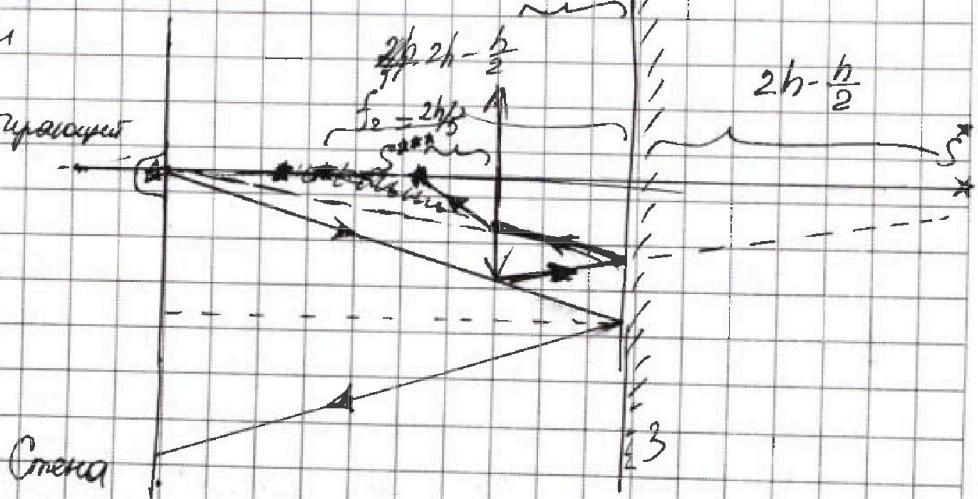
радиус внутренней освещенной поверхности

$$\begin{aligned} S_1 &= \pi l_3^2 - \pi l_2^2 = \pi \cdot \left(\left(\frac{5r}{4}\right)^2 - \left(\frac{3r}{4}\right)^2 \right) = \\ &= \pi \left(\frac{25r^2}{16} - \frac{9r^2}{16} \right) = \pi \cdot \frac{r}{2} \cdot 2r = \pi r^2, \end{aligned}$$

если $r = 4 \text{ см}$, то $S_1 = \pi \cdot 16 \text{ см}^2$

без учета симметрии
относительно зеркала

один луч не учитывает
имеющее
существо.



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.

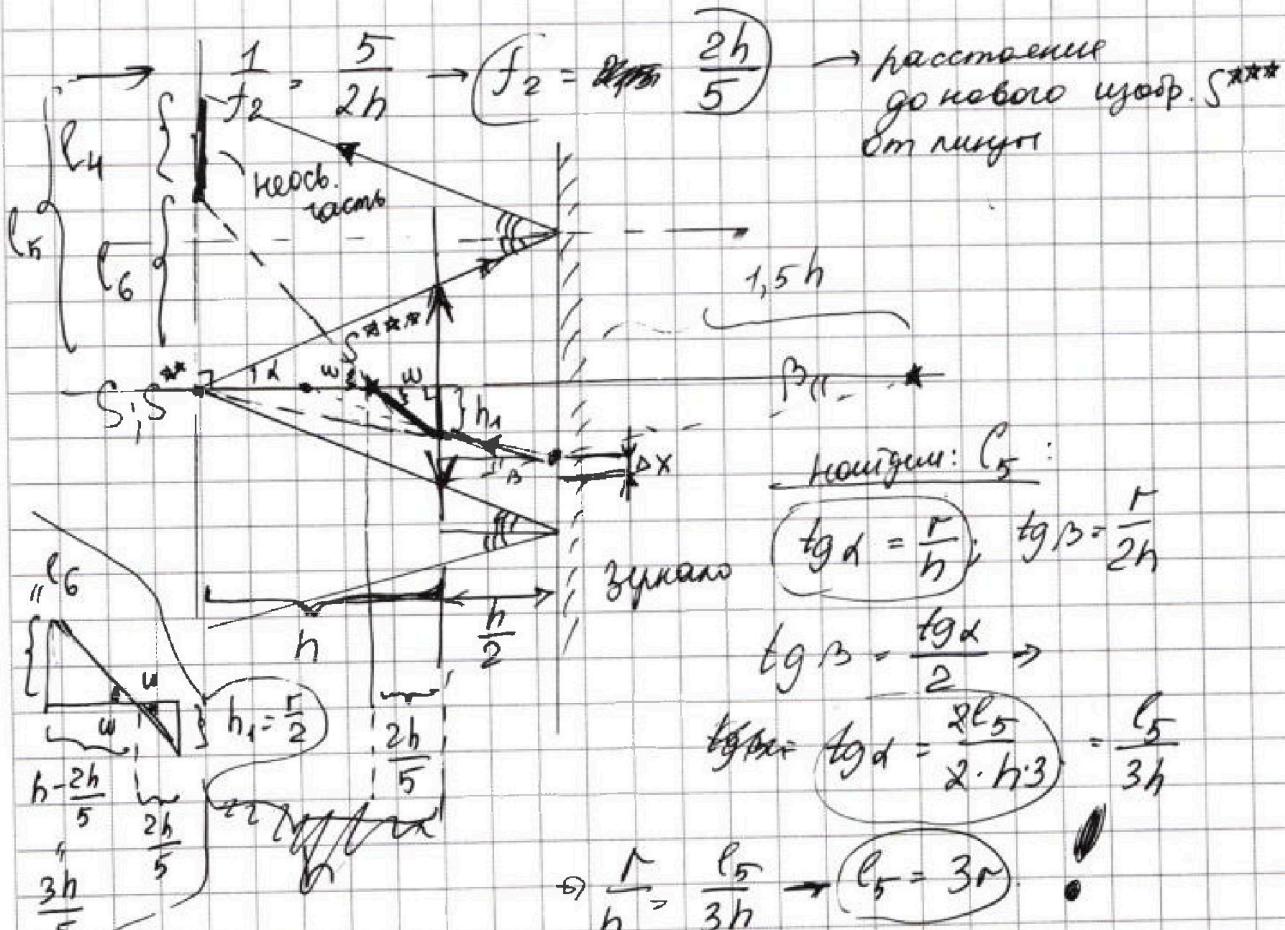
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

Поскольку изображение S^{**} образовано ~~расположенное~~ скользящим зеркалом, то S^{**} шаровое, \rightarrow по формуле тонкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{h}; F = 2\frac{h}{3} \rightarrow \frac{3}{2h} + \frac{1}{h} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow$$



находим: l_5 :

$$\tan \alpha = \frac{r}{h}; \tan \beta = \frac{r}{2h}$$

$$\tan \beta = \frac{\tan \alpha}{2} \Rightarrow$$

$$\tan \alpha = \frac{2l_5}{2 \cdot h \cdot 3} = \frac{l_5}{3h}$$

$$\Rightarrow \frac{l_5}{h} = \frac{l_5}{3h} \Rightarrow (l_5 = 3h) !$$

находим l_6 . $\tan \beta = \frac{\Delta x \cdot 2}{h} = \frac{r}{2h} \Rightarrow \Delta x = \frac{r}{4} \Rightarrow h = r - 2\Delta x \Rightarrow$

$$\Rightarrow (l_6 = r - 2 \cdot \frac{r}{4} = r - \frac{r}{2} = \frac{r}{2}) \text{ либо}$$

из параллелей Δ следует, что $\tan \alpha = \frac{h_1}{2h/5} = \frac{l_6}{3h/5} = h - \frac{2r}{5} \Rightarrow$

$$\Rightarrow (l_6 = \frac{h_1 \cdot 3h/5}{5 \cdot 2h} = \frac{3 \cdot h_1}{2 \cdot 2} = \frac{3}{4} r) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_2 = (l_5^2 - l_6^2) \pi = (9r^2 - \frac{9}{16}r^2)\pi = \frac{15 \cdot 9}{16} \pi r^2 = \frac{135 \pi r^2}{16} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_2 = \frac{135 \cdot (4cm)^2 \pi}{16} = 135 \pi cm^2. \text{ Ответ: 1) } 16 \pi cm^2; 2) 135 \pi cm^2.$$

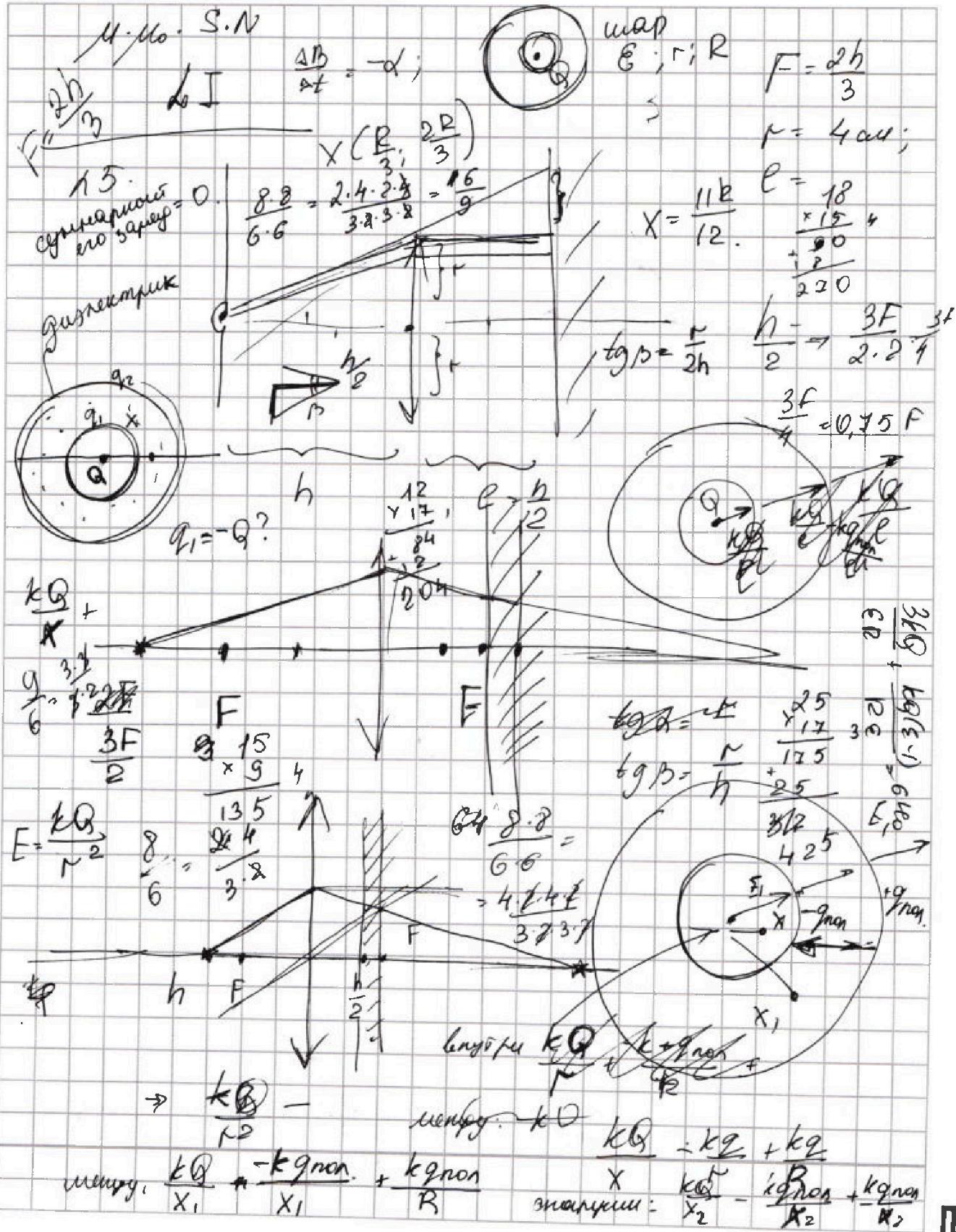


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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 type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$Q = \frac{3}{2} VRT^* - \frac{3}{2} VRT_1 + 16p_0 V - 16p_0 V_0 - \frac{\nabla \cdot \frac{p_0}{V_0} + \frac{V_0 p_0}{2}}{2}$$

$$\nabla R T^* = p \cdot V ; RT_1 = 10p_0 \cdot 6V_0 \quad \frac{+ \frac{1}{2} p_0 V_0}{+ 10p_0} = 10V_0$$

$$Q = \frac{3}{2} p_0 V - Q = \frac{3}{2} \left(16p_0 - \frac{V_0 p_0}{V_0} \right) \cdot V - \frac{3}{2} 10p_0 \cdot 6V_0 + 16p_0 V_0$$

$$Q = -\frac{2}{3} p_0 \frac{V^2}{V_0} - 144p_0 V_0 + 20p_0 V$$

$$\frac{8}{3 \cdot 8} = \frac{94}{7} \frac{1}{2} + \frac{2}{8} \frac{1}{8}$$

$$V=12V_0, \text{ т.к. } Q=0$$

$$-\frac{2}{3} \cdot p_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 144 V_0^2 = -96p_0 V_0 - 144p_0 V_0 +$$

$$-\frac{144}{12} \frac{3}{48} \frac{48}{96} \frac{48}{240} \frac{20}{240} \frac{144}{240} \frac{96}{240}$$

$$\frac{20}{240} = \frac{16}{240} \frac{8}{16} \frac{4}{8} \frac{2}{4} \frac{1}{2} \frac{1}{1}$$

$$Q_{23}(16V_0) =$$

$$= 20p_0 \cdot 6V_0 - 144p_0 V_0 - \frac{2}{3} \frac{p_0}{V_0} \cdot 36V_0$$

$$\frac{12}{24} \frac{6}{12} \frac{1}{6} \frac{1}{3}$$

$$\frac{144}{288} = 120p_0 V_0 - 144p_0 V_0 - 24p_0 V_0$$

$$\frac{120}{68} = 36 \quad \frac{12}{68} = \frac{6}{34}$$

$$\frac{40}{480} \times 12 = \frac{400}{32} \times 5$$

$$\frac{68}{6} \frac{2}{34} = \frac{34}{2} \frac{2}{14}$$

$$pV = VRT \quad \left(p_{eff}/16p_0 - \frac{V_0 p_0}{V_0} \right) V = VRT$$

$$\begin{array}{r} 288 \\ + 168 \\ \hline 456 \\ - 456 \\ \hline 24 \end{array}$$

при $T=T_{max}$ получим

$$\frac{3x3}{68} = \text{решение} \quad \boxed{x=12}$$

$$f(x) = g_{max} \frac{R}{k} + g_{min} \frac{k}{R} + \frac{x}{k} - \frac{x}{R}$$

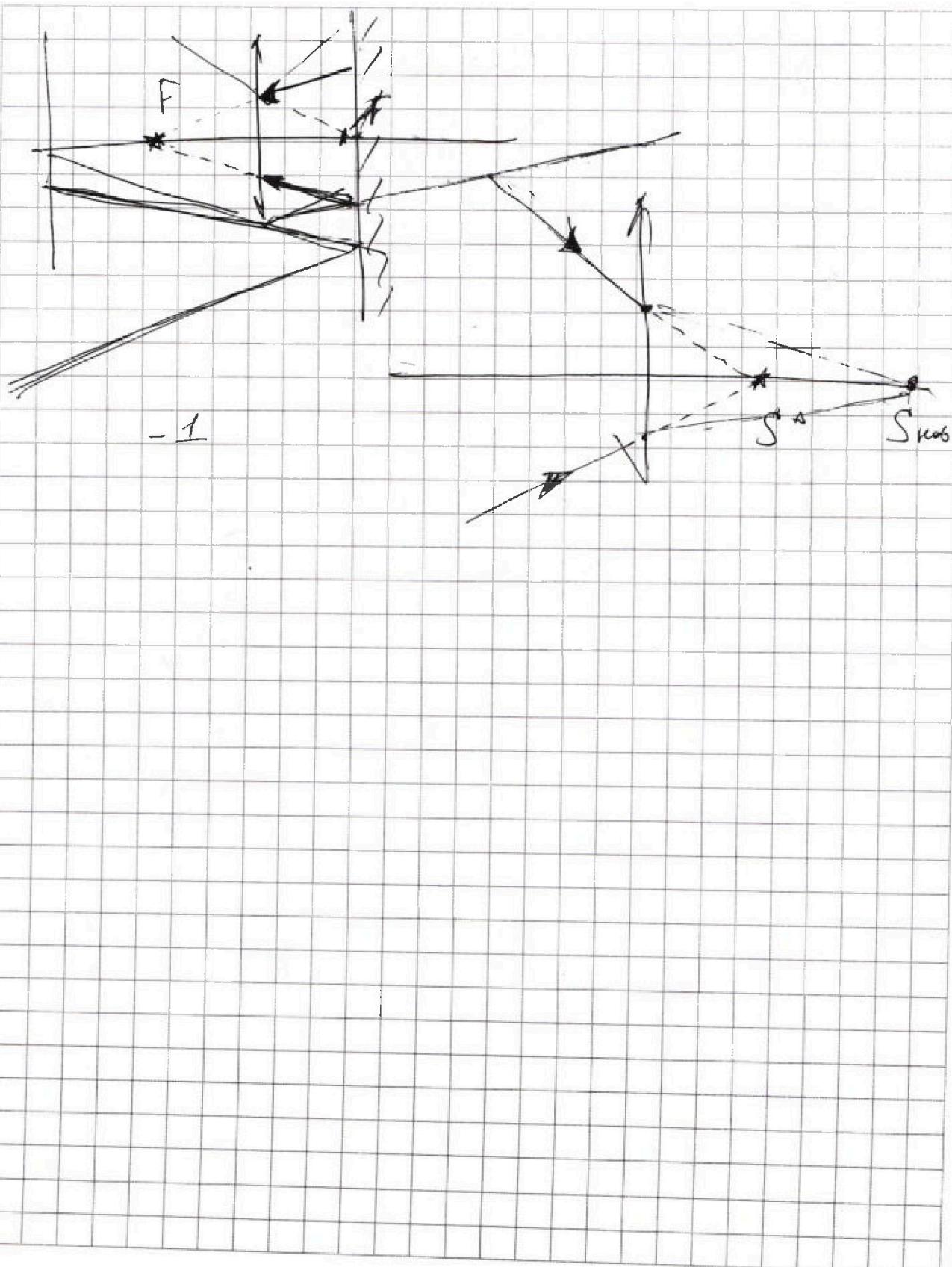


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!





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 type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$Q_{1A} = 24 p_0 V_0 ; \quad Q_{1A} \cancel{=} Q_{f1}$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_x}{Q_H}$$

$$\begin{matrix} 32 \\ 24 \\ 8 \end{matrix}$$

$$Q_{xx} \quad Q_{1A} = 32 p_0 V_0 ;$$

$$Q_{A2} = (32 - 24) = 8$$

$$\rightarrow Q_{23} = Q_{23} (6 V_0)$$

$$Q_{23} (6 V_0) = -\frac{2}{8} p_0 \cdot 6 V_0 \cdot \cancel{\frac{3}{4}} \cancel{V_0} =$$

$$-\frac{2}{8} \frac{p_0}{V_0} \cdot \cancel{3} V_0^2 - 144 p_0 V_0 + 20 \cdot 6 p_0 V_0 = -\frac{34}{14} \cancel{\frac{12}{17}}$$

$$= 120 - 144 - 24 \cancel{V_0} = -48 p_0 V_0$$

$$\frac{144}{168} - \frac{144}{168} = \frac{3}{2} \cdot 6 V_0 / (10 p_0 - 6 p_0) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 6 V_0 \cdot \cancel{4} p_0 = 36 p_0 V_0 - \frac{68}{6} \cancel{\frac{12}{34}}$$

$$\eta_H = Q_H = Q_{1A} + Q_{31}$$

$$Q_X = Q_{A2} + Q_{23}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{8 + 48}{36 + 32} = 1 - \frac{56}{68} = \frac{12}{68} = \frac{6}{34} = \frac{3}{17}$$

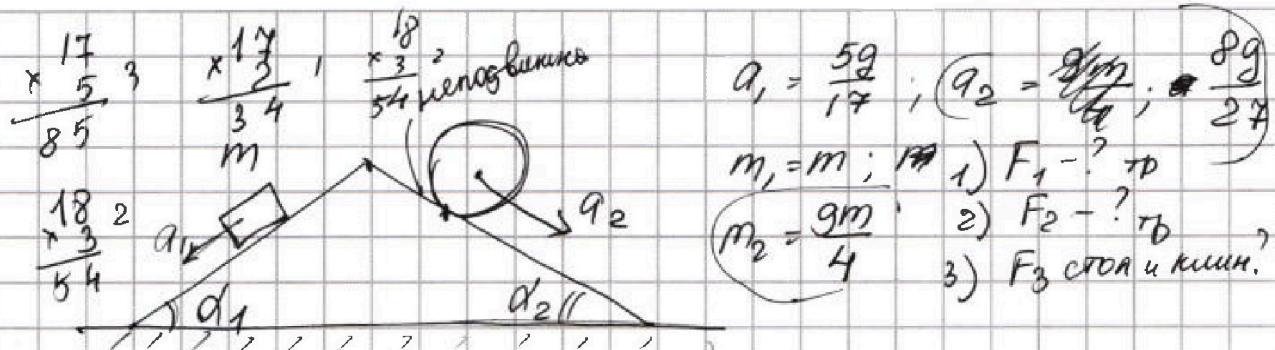


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



N_1 F_{mp1}

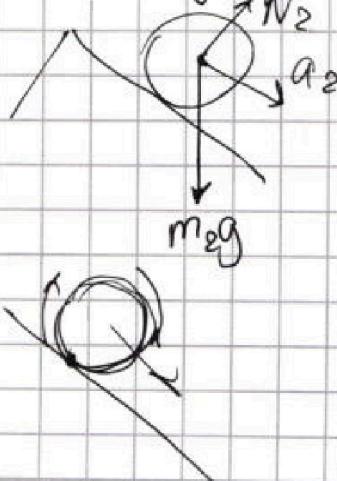
23H для обуска: $ma_1 = mgs \sin \alpha_1 - F_{mp1}$
 $F_{mp1} = \mu \cdot N_1 =$
 $N_1 = mgo \cos \alpha_1$

$\cancel{Q = 0 \Rightarrow T = 6 \text{ т}}$
 $\cancel{-2p_0 \cdot 36 T_0^2 + 40p_0 \cdot 6 T_0 - 168p_0 T_0}$ *книж неподвижна.*
 $\cancel{\Rightarrow \text{Книж} = 168}$

$mg - 72p_0 T_0 + 240p_0 T_0 - 168$
 $\cancel{\Rightarrow F_{mp1} = m \cdot \left(g \cdot \frac{3}{5} - \frac{5g}{17} \right)}$ $\cancel{\frac{17}{168}} \frac{51}{26} \frac{17}{51} \frac{17}{85}$

1) $(F_{mp1} = mg \cdot \frac{51-25}{85}) = mg \cdot \frac{26}{85}$

Движение без проскальзывания (две шары)
внешу приложено сила тяжести горизонтально



Книжка, глядя книгу какорись блоков,
силы скомпенсированы

поскольку это
шар, то
 F_{fr} скомпенсирован
с силой его V

$\frac{36g}{36g} + \frac{36g}{36g} = \frac{(1-\frac{2}{5}) \cdot 6 \cdot 2}{(1-\frac{2}{5}) \cdot 10} = \frac{6g}{5}$

$\frac{3}{25}g + \frac{2}{25}g = \frac{5}{25}g = \frac{1}{5}g$

$\cancel{\Rightarrow 4 \cdot 0.4g = \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{5} \right) \frac{3}{25}g + \frac{2}{25}g}$

$\cancel{\Rightarrow 1.6g = \frac{2}{5}g}$

$\cancel{\Rightarrow 8g = 2g}$

$\cancel{\Rightarrow 4g = g}$

$\cancel{\Rightarrow 4 = 1}$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$\frac{3}{2} \cdot N_{SP} = 24$

$\frac{g m}{4}$ $\frac{24 p_0 V}{40}$

48 $\frac{16}{4}$ $96 + \frac{36}{2}$

$\frac{16}{2} \frac{V}{p_0}$ $\frac{36}{16} \frac{p_0}{18}$

$\frac{3}{2} \frac{V}{p_0}$ $\frac{96}{78}$

$N_2 = m g \cdot \frac{9}{4} \cdot \cos \alpha_2$

$N_1 = m g \cos \alpha_1$

по горизонтали:

$-F_{mp1} \cdot \cos \alpha_1 + N_1 \cdot \cos(90 - \alpha_1) - N_2 \cdot \cos(90 - \alpha_2) - F_{mp2} \cdot \cos \alpha_2 = 0$

$\Rightarrow +F_{mp} \cdot \text{нок} = 0$.

$N_2 \frac{6}{6} \frac{6}{6} \frac{6}{6}$

ΔU_{12} $\frac{18}{15} \frac{1}{1}$ $\frac{26}{10} \frac{2}{2}$

$\frac{p}{p_0} = -\frac{V}{V_0} + 16$

$y = kx + b$

$k = \frac{6}{6}$ $\left(\frac{p}{p_0} = 16 - \frac{V}{V_0} \right) = p(V)$

$C_V dT = C_V dT + p dV$

$Q = \frac{3}{2} VR_d T + p dV$

$Q = \frac{3}{2} VR_d T + p dV$

$\frac{3}{2} VR_d(T^* - T_1) + 16 p_0 dV - \frac{V}{V_0} dP$

$\frac{3}{2} VR_d T$

$\rightarrow Q = \frac{3}{2} VR_d(T^* - T_1) + 16 p_0(V - V_0) - \frac{p}{2V_0}(V^2 - V_0^2)$