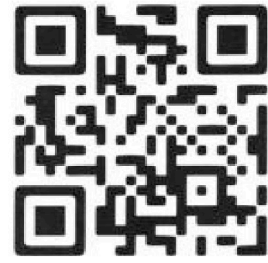


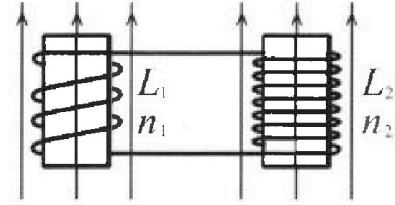
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

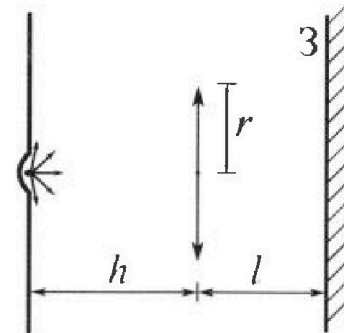


4. Две катушки с индуктивностями $L_1 = L$ и $L_2 = 9L$ и числами витков $n_1 = n$ и $n_2 = 3n$ помещены во внешние однородные магнитные поля с постоянными во времени индукциями (см. рис.). Площадь витка каждой катушки S . Индукции внешних полей направлены перпендикулярно плоскостям витков катушек. Катушки 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 $2B_0/3$, не изменив направления, а в катушке с индуктивностью L_2 индукция внешнего поля уменьшилась от $B_0/3$ до $B_0/12$, не изменив направления. Внешние поля в катушках изменялись 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 $F = 2h$. Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы $r = 2$ см. Справа от линзы на расстоянии $l = h$ расположено параллельно стене плоское зеркало Z . Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного больше размеров линзы.



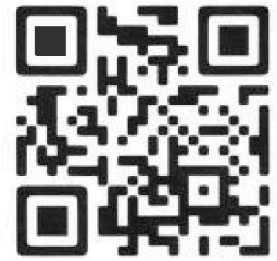
- 1) Найдите площадь неосвещенной части зеркала.
- 2) Найдите площадь неосвещенной части стены.

Ответы дайте в $[см^2]$ в виде $\gamma\pi$, где γ - целое число или простая обыкновенная дробь.



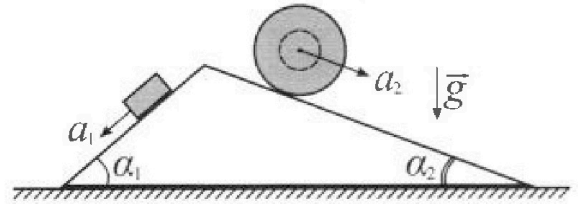
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-02



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брусок массой m с ускорением $a_1 = 7g/17$ и скатывается без проскальзывания полый шар массой $5m$ с ускорением $a_2 = 8g/25$ (см. рис.). Клин остается в покое. Углы наклона поверхностей клина к горизонту α_1 ($\sin \alpha_1 = 3/5$, $\cos \alpha_1 = 4/5$) и α_2 ($\sin \alpha_2 = 8/17$, $\cos \alpha_2 = 15/17$).



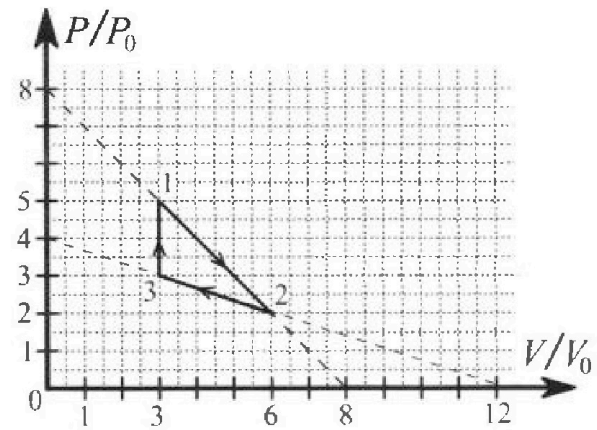
Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.

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

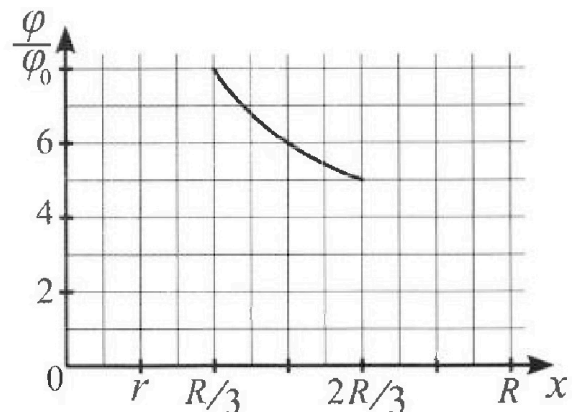
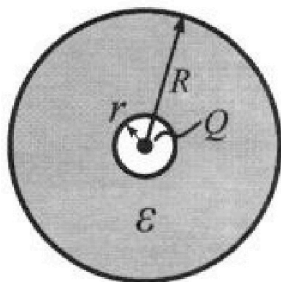


Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

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 $x = 3R/4$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .



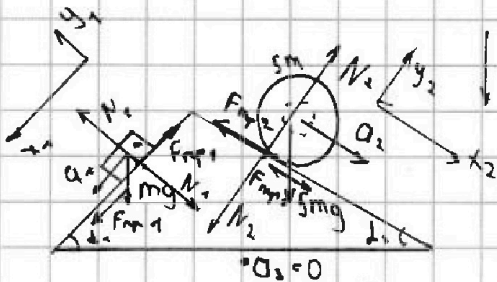


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



II закон Ньютона \square m

$$\downarrow y \quad O x_1: m a_1 = m g \sin \alpha_1 - F_{mp1}$$

$$F_{mp1} = m g \sin \alpha_1 - m a_1 = m g \frac{3}{5} - m \frac{7g}{17} =$$

$$= \frac{16mg}{85}$$

II закон Ньютона \odot 5m

Ox: II закон Ньютона \triangle O x: $5m a_2 = -F_{mp2} + 5m g \sin \alpha_2$

$$-F_{mp2} \quad F_{mp2} = 5m g \sin \alpha_2 - 5m a_2 =$$

$$= m g \frac{5 \cdot 8}{17} - m g \frac{5 \cdot 8}{25} = \frac{120mg}{425} = \frac{24mg}{85}$$

$\vec{Q}_1 = \vec{F}_{mp1} + \vec{N}_1$; $\vec{Q}_2 = \vec{F}_{mp2} + \vec{N}_2$

$$-F_{mp2} \cdot 8 = m g \cos \alpha_1 \cdot \sin \alpha_1 - 5m g \cos \alpha_2 \cdot \sin \alpha_2 \times 1 \quad \frac{16mg}{85} \cdot \cos \alpha_1 + \frac{24mg}{85} \cos \alpha_2 =$$

$$= m g \left(\frac{12}{25} - \frac{600}{289} + \frac{64}{425} + \frac{360}{1445} \right) = m g \left(\frac{3468}{7225} - \frac{15000}{7225} - \frac{1088}{7225} + \frac{1800}{7225} \right)$$

$$= m g \left(\frac{-10820}{7225} \right) = -m g \left(\frac{2164}{1445} \right) \quad \Rightarrow \quad F_{mp2} = \frac{2164}{1445} m g$$

Ответ: 1: $\frac{16mg}{85}$ 2: $\frac{24mg}{85}$ 3: $\frac{2164mg}{1445}$

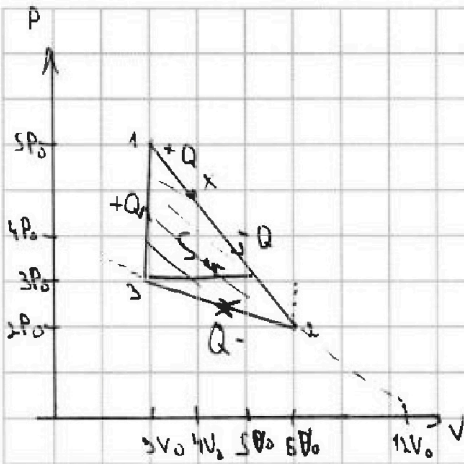


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$1. PV = \nu RT$$

$$T_3 = \frac{P_3 V_3}{\nu R}$$

$$T_1 = \frac{P_1 V_1}{\nu R}$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} (P_1 V_1 - P_3 V_3) = \frac{3}{2} V_1 (P_2 - P_1) = \frac{3}{2} 3V_0 (5P_0 - 3P_0) = 9P_0 V_0$$

$$A_{\text{max}} = S_{\text{кр}} = \frac{1}{2} 2P_0 \cdot 2V_0 + \frac{1}{2} P_0 \cdot 2V_0 = 3P_0 V_0$$

$$\frac{\Delta U}{A} = 3$$

$$3. +Q_{31} = \Delta U = 9P_0 V_0$$

$$2. \frac{P}{P_0} = 8 - \frac{V}{V_0} \quad | P_0 \cdot \frac{V}{V_0} \quad | -2:$$

$$P = 8P_0 - \frac{VP_0}{V_0} \quad | \cdot \frac{V}{JR}$$

$$2-3: \frac{P}{P_0} = 4 - \frac{V}{V_0} \quad | \cdot P_0$$

$$P = 4P_0 - \frac{VP_0}{V_0} \quad | \cdot \frac{V}{JR}$$

$$T(V) = \frac{4P_0 V}{JR} - \frac{V^2 P_0}{V_0^2 JR}$$

$$T'(V) = \frac{4P_0}{JR} - \frac{2VP_0}{V_0^2 JR} \Rightarrow T_{\text{max}}$$

$$\text{при } V = 6V_0 \Rightarrow Q_{32} < 0$$

$$+Q_{12} = \Delta U + A = \frac{3}{2} (16P_0 V_0 - 3P_0 V_0) + (5P_0 + 4P_0) \cdot V_0 = \frac{3}{2} P_0 V_0 + 9P_0 V_0 = 6P_0 V_0$$

$$-Q_{23} = \Delta U + A = \frac{3}{2} (12P_0 V_0 - 16P_0 V_0) + \left(\frac{4P_0 + 2P_0}{2} \right) \cdot 2V_0 = 0$$

$$-Q_{34} = \Delta U + A = \frac{3}{2} (9P_0 V_0 - 12P_0 V_0) + \left(\frac{3P_0 + 2P_0}{2} \right) \cdot 3V_0 = -\frac{9}{2} P_0 V_0 - \frac{15P_0 V_0}{2} = -12P_0 V_0$$

$$\eta = \frac{Q_+ - |Q_-|}{Q_+} = \frac{15P_0 V_0 - 12P_0 V_0}{15P_0 V_0} = \frac{1}{5}$$

Ответ: 1: 3 2: $\frac{1}{3}$ 3: $\frac{1}{5}$

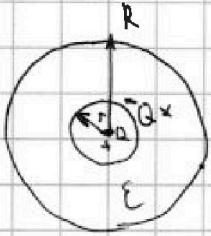


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



1. $\pi \cdot R$ внутри сферической оболочки заряд $Q \Rightarrow$ на краях сферической оболочки заряд Q распределен равномерно по всей внутренней поверхности оболочки - Q и на внешней - Q заряд по полю равно заряду Q

здесь потенциал на $\frac{3R}{4}$ эту сумму потенциалов

$$e = \frac{kQ}{\frac{3R}{4}} - \frac{kQ}{2R} - \frac{kQ}{(3R-r)} - \frac{kQ}{2R} = kQ \left(\frac{4}{3R} + \frac{4}{2(3R-r)} + \frac{1}{2R} \right)$$

$$= kQ \left(\frac{4(4R-3R) + 12R + 3(4R-3R)}{3ER(4R-3R)} \right) = kQ \left(\frac{4ER + 3R + 12R}{3ER(4R-3R)} \right) = kQ \left(\frac{4ER + 3R + 12R}{3ER(4R-3R)} \right)$$

$$2. \frac{e_{R/5}}{e_{2R/5}} = \frac{8}{5} = \frac{\left(\frac{1}{R/5} - \frac{1}{E(R/5-r)} + \frac{1}{ER} \right) kQ}{\left(\frac{1}{2R/5} - \frac{1}{E(2R/5-r)} + \frac{1}{ER} \right) kQ} = \frac{\left(\frac{5}{R} - \frac{5}{E(3R-r)} + \frac{1}{ER} \right)}{\left(\frac{5}{2R} - \frac{5}{E(3R-2R)} + \frac{1}{ER} \right)}$$

$$\frac{2(5ER - 3R + 3R + R)}{5ER - 6ER + 6R + 2R} = \frac{9ER}{9ER - 6ER + 6R}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{9ER}{9ER - 6ER + 6R} \Rightarrow 45ER = 27ER - 18ER + 24R$$

$$18ER = -18ER + 24R$$

$$18E(r+R) = 24R$$

$$E = \frac{24R}{12R} = \frac{2(r+R)}{4R} = \frac{3}{4R}$$

Ответ: 1. $kQ \left(\frac{4ER + 3R + 12R}{3ER(4R-3R)} \right)$

$$= \frac{2(9ER - 3ER + 3R + 3R - R)}{18ER - 6ER + 6R + 6R - 4R} = 1 - \frac{2R}{18ER - 6ER + 2R + 6R}$$

$$\frac{2R}{18ER - 6ER + 2R + 6R} = -\frac{3}{5}$$

$$10R = -54ER + 18ER + 6R - 18R$$

$$16R = 18E(-3R + R) - 18R = 18E(-2R) - 18R$$

$$19R = 18E \left(-\frac{1}{2}R + R \right)$$

$$19R = 9ER$$

$$E = \frac{19}{9}$$

Ответ: 1. $kQ \left(\frac{4ER + 3R + 12R}{3ER(4R-3R)} \right)$

$$2. \frac{19}{9}$$



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!

$$1. B_2 S = \Phi$$

$$\frac{\partial B}{\partial t} N_2 S = \dot{\Phi} \quad \Phi = -E_{\text{инд}2}$$

$$-dN_2 S = -E_{\text{инд}2}$$

$$E_{\text{инд}2} = dN_2 S, \text{ м.к. } \circ B \text{ в 1 катушке итд } E_{\text{инд}1} = 0$$

$$(L_1 + L_2) \dot{I} = E_{\text{инд}2} \quad (\text{представляем все соед катушки как одну})$$

$$10L \dot{I} = dN_2 S$$

$$\dot{I} = \frac{3dN_2 S}{10L}$$



$$2. -\frac{\partial B_1}{\partial t} N_1 S = -E_{\text{инд}1}$$

$$-\frac{\partial B_2}{\partial t} N_2 S = -E_{\text{инд}2}$$

$$E_{\text{Э}} = E_{\text{инд}2} - E_{\text{инд}1} = \frac{\partial B_2}{\partial t} 3N_2 S - \frac{\partial B_1}{\partial t} N_1 S =$$

$$= \frac{B_0 3N_2 S}{4 \Delta t} - \frac{B_0 N_1 S}{3 \Delta t} = \frac{B_0 5N_2 S}{12 \Delta t}$$

$$(L_1 + L_2) \frac{\partial I}{\partial t} = \frac{B_0 5N_2 S}{12 \Delta t} \quad (\text{представляем все соед катушки как одну})$$

$$I_{\text{ток}} = 0 \text{ (по укл)} \Rightarrow I = I_{\text{уст}} =$$

$$I_{\text{уст}} = \frac{B_0 5N_2 S}{12 \cdot 10L} = \frac{B_0 N_2 S}{24L}$$

Ответ: 1. $\frac{3dN_2 S}{10L}$ 2. $\frac{B_0 N_2 S}{24L}$

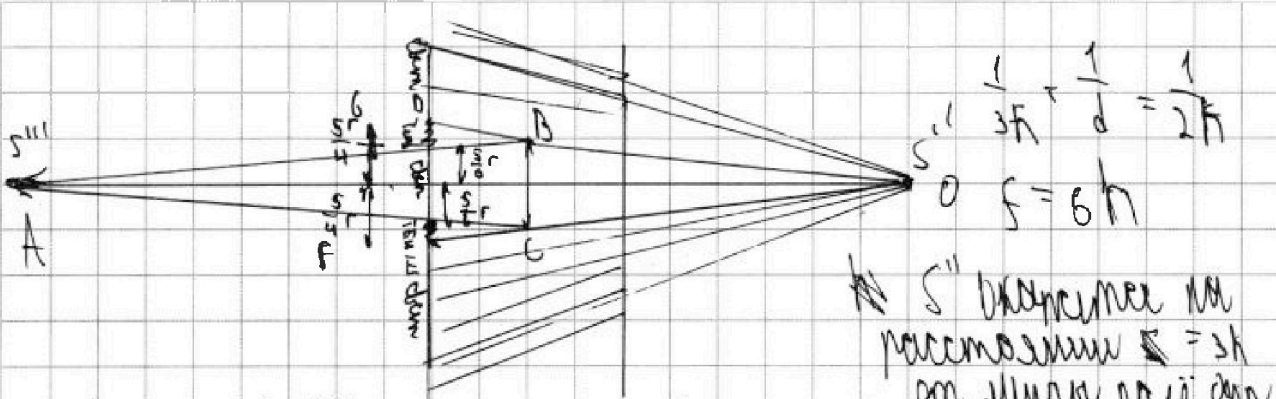


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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!



Все лучи распространяются от источника света на расстоянии $3h$; все лучи параллельные от центра, пройдут через центр линзы собираются в S' на расстоянии $6h$ от линзы. За объективом доходят до центра, при первом разе h параллельные свету лучи распространяются и не собираются в линзу и вместо этого все лучи до центра: первая пара собираются на $6h$, вторая на $6h$ - $2h$ = $4h$ на разе. Диаметр линзы $2r = 1.5F$ = $9/2 h$. Площадь - $2 \cdot \pi \left(\frac{9}{2} h\right)^2 = \pi \cdot \frac{81}{2} h^2 = 4 \cdot \frac{81}{18} \pi h^2$ = $18 \pi h^2$. Не успев: Вторую пару рассмотреть для объектива также

Ответ: 1. $12 \pi h^2$; 2. $\frac{5}{18} \pi h^2$



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.

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!

1.

у подобия $m=0.5$
 $\triangle ABC$ и $\triangle ABF$;
 $\triangle OBC$ и $\triangle OFE$;
 выразим радиус

решим через
 \triangle ног и ног
 гипотенузы

$\frac{F}{2F} = \frac{f}{x}$ и
 $\frac{2F}{3F} = \frac{f}{g}$

* колпачком радиус
 2-й радиус мени $F = \frac{r}{2}$
 $\Rightarrow S_{\Gamma} = L \cdot \frac{\pi r^2}{4}$
 $\pi \frac{r^2}{2} = 2\pi \text{ см}^2$

СВЕТОВАЯ ЧАСТЬ ТЕНИ СВЕТ

2.

$\frac{1}{3h} + \frac{1}{d} = \frac{1}{2h}$
 $d = \frac{6}{5} \delta h$

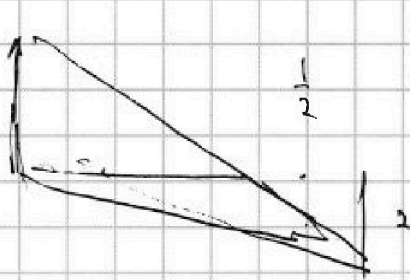
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ 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!



$$Q_{in} = \frac{3}{2} (16P_0V_0 - 15P_0V_0) + ($$

$$n = \frac{T_1 - T_2}{T}$$

$$A = \frac{1}{2} 2P_0 \cdot 2V_0 + \frac{1}{2} P_0 \cdot 2V_0 =$$

$$T_x = \frac{16P_0V_0}{JR}$$

$$2P_0V_0 + P_0V_0 = 3P_0V_0$$

$$\frac{3}{2} JR_0 T = Q$$

$$P_2 V_2 = JR T_1$$

$$P_1 V_1 = JR T_2$$

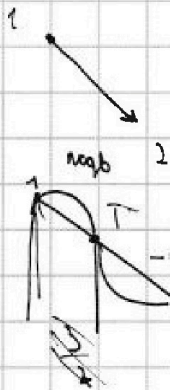
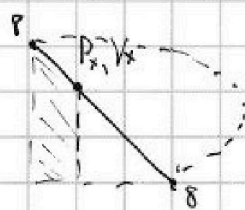
$$\frac{3}{2} (P_2 - P_1) V_2 = \frac{16P_0V_0}{JR} \cdot 2P_0 \cdot 3V_0 = 9P_0V_0$$

$$\frac{1}{2} (P_1 - P_2) V_1 = Q_+$$

$$\frac{1}{2} (P_2 + 4P_0) (V_2 - V_1) = A$$

$$|3| \frac{P_x}{P_0} \frac{P}{P_0} = 8 - \frac{V}{V_0}$$

$$V_0 P = 8P_0V_0 - VP_0$$



$$P_1 V_1 = JR T_1$$

$$P_2 V_2 = JR T_2$$

$$\frac{3}{2} JR (T_x - T_1) = C \Delta (T_x - T_1) - A_1$$

$$\frac{3}{2} JR (T_x - T_1) = C \Delta (T_x - T_1) - A_2 = 0$$

$$\frac{3}{2} JR (T_x - T_1) = C \Delta (T_x - T_1) - A_2$$

$$PV \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} \frac{3}{2} JR (T_x - T_1) = C \Delta (T_x - T_1) - A_2$$

$$T_x = \frac{P_x V_x}{JR P_0 V_0}$$

$$\frac{P}{P_0} = 8 - \frac{V}{V_0} \quad | \cdot P_0 V_0$$

$$T_{max} T = \frac{PV}{JR} \frac{3}{2} JR$$

$$\frac{PV}{T} = \text{const} \quad Q$$

$$PV_0 = 8P_0V_0 - VP_0$$

$$P = 8P_0 - \frac{V P_0}{V_0} \quad | \cdot V_0$$

$$P T = \frac{8P_0 V}{JR} - \frac{V^2 P_0}{V_0 JR}$$

$$4V_0 \quad P = 4P_0$$

$$T = \frac{4P_0 4V_0}{JR} = JR T_x$$

$$5V_0 2P_0 = JR T_2$$

$$\frac{V^2 P_0}{V_0 JR} - \frac{8P_0 V}{JR} = 0$$

$$\frac{2VP_0}{V_0 JR} - \frac{8P_0}{JR} = 0$$

$$V = 4V_0$$

$$\frac{T_x}{T_2} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

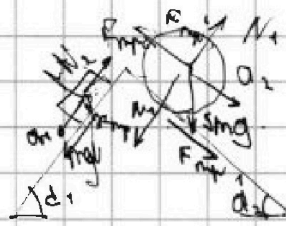


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

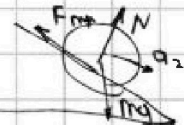
СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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!



$$F_{mp1} = 40 \cdot 20 \cdot 560$$

$$m_{a1} = 3300$$

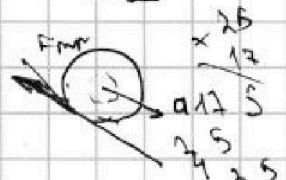


$$m_{a2,4} = mg \sin d_2 - F_{mp2}$$



$$25 \cdot 8 = 200 - 180$$

$$= \frac{20}{85}$$



$$5m_{a2} = smg \sin d_2 - F_{mp}$$

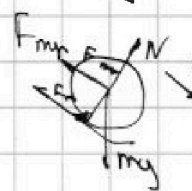
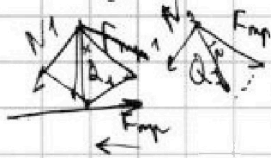
$$F_{mp2} = 5m_{a2} + smg \sin d_2$$

$$N_1 = mg \cos d_1, m_{a1,4} = mg - F_{mp}$$

$$\frac{5mg}{17} = \frac{5m \cdot 8}{25 \cdot 5} = \frac{25mg}{5 \cdot 17} - \frac{17mg}{5 \cdot 17}$$

$$N_2 = mg \cos d_2$$

$$m v^2 = mgh$$



$$m_{a2} = -F_{mp} + mg \sin d_2$$

$$a_1 = \sqrt{(mg \cos d_1 + N_1)^2 + \mu mg}$$

$$N_1 = \frac{mg \cdot 4}{5}$$

$$N_2 = \frac{5mg \cdot 15}{17}$$

$$\frac{44}{17} \cdot \frac{12}{17} = \frac{600}{25}$$

$$\frac{220}{17} \cdot \frac{12}{17} = \frac{12}{17} \cdot \frac{15000}{17}$$

$$F_{mp2} \cos d_2 - N \sin d_1 =$$

$$F_{mp2} \cos d_2 - mg \cos d_2 \sin d_1 =$$

$$N_{1x} = \frac{mg \cdot 4 \cdot 3}{5 \cdot 5}$$

$$N_{2x} = \frac{5mg \cdot 15 \cdot 8}{17 \cdot 17}$$

$$F_{mp1x} = -\frac{18mg \cdot 4}{85 \cdot 5}$$

$$F_{mp2x} = \frac{44mg \cdot 15}{85 \cdot 17}$$

$$F_{mp2} = \frac{mq \cdot 12}{25} - \frac{600mq}{17 \cdot 17} - \frac{72mq}{17 \cdot 5 \cdot 5}$$

$$4 \cdot \frac{660}{17 \cdot 5 \cdot 17} = \frac{3468}{17 \cdot 17 \cdot 5 \cdot 5} - \frac{15000}{17^2 \cdot 5^2} - \frac{1224}{17^2 \cdot 5^2}$$

$$+ \frac{3300}{17^2 \cdot 5^2} =$$



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.

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!

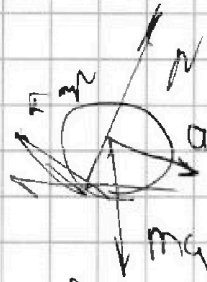
$$BNS = \dot{\varphi} \quad \varphi = \epsilon$$

$$a \cdot NS =$$

$$dBNS =$$

$$-dNS =$$

$$\epsilon = \frac{dNS}{h}$$



$$ma =$$

$$\epsilon =$$

$$\frac{B_0}{3} \cdot \frac{NS}{2t} = \dot{\varphi} = \epsilon \Delta t$$

$$\epsilon_1 = \frac{B_0 NS}{3_0 t}$$

$$\epsilon_2 = \frac{B_0 NS}{4_0 t}$$

$$L_{I_1} = \epsilon \frac{L_0 t}{\Delta t}$$

$$L_{I_2} = \epsilon$$

$$\frac{14}{0.5}$$

$$\frac{8}{17}$$

$$\begin{array}{r} 8 \cdot 15 \\ 8 \\ \hline 120 \\ 15 \\ \hline 17 \end{array}$$

$$\frac{600}{289}$$

$$\frac{10}{85}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 17 \\ \hline 119 \\ 17 \\ \hline 289 \end{array}$$

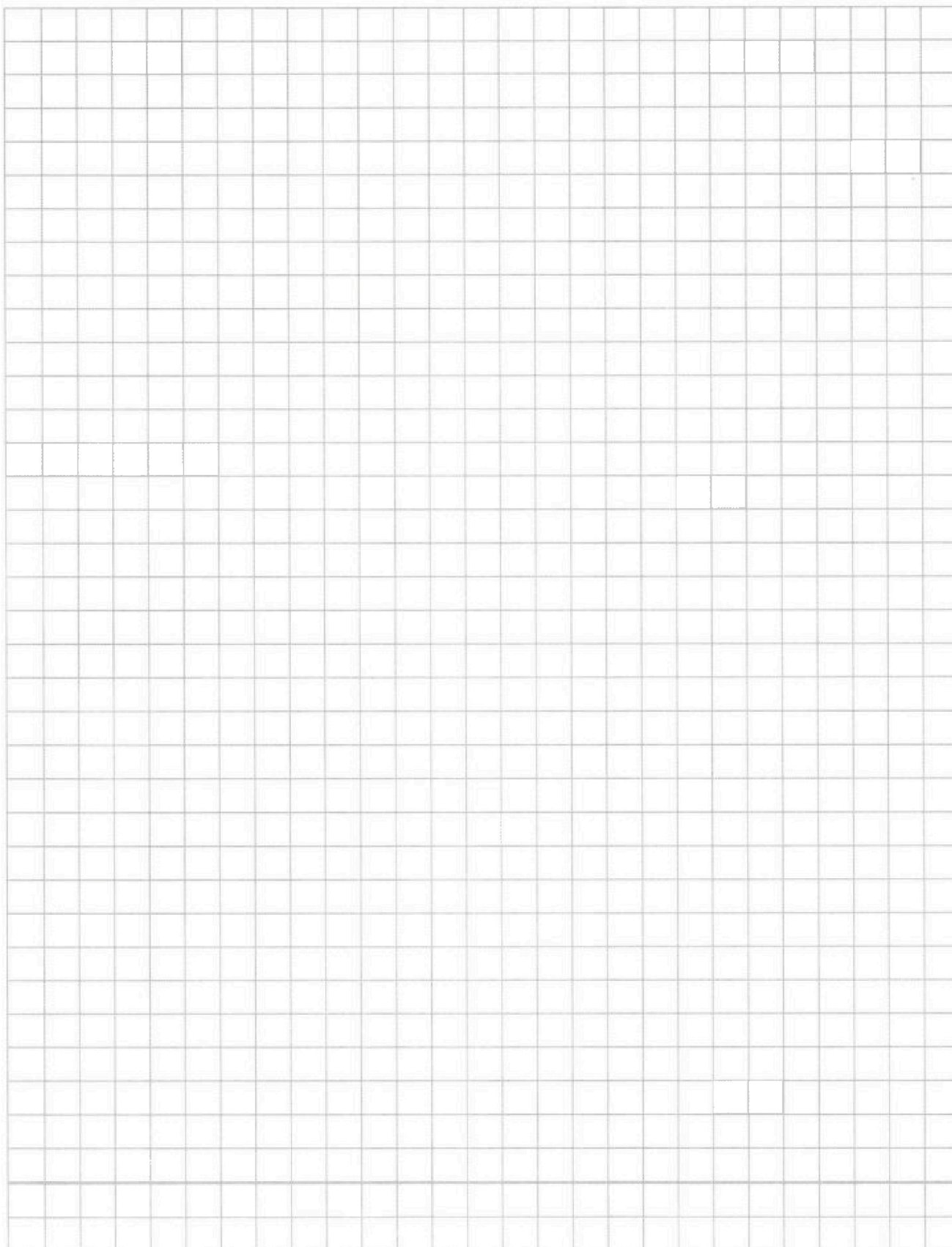


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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

$$\frac{14}{85} \cdot \frac{4}{5} =$$
$$\frac{14}{85}$$

$$\frac{64}{425}$$

$$\frac{14}{85} \cdot \frac{15}{17}$$

$$\begin{array}{r} \times 24 \\ 15 \\ \hline 120 \\ 24 \\ \hline 360 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 89 \\ 11 \\ \hline 595 \\ 89 \\ \hline 1445 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 360 \\ 5 \\ \hline 1800 \end{array}$$

$$\frac{1445}{17}$$

360 · 17

$$172 \cdot 85$$
$$1445$$
$$7225$$

$$600 \cdot 25 =$$
$$\begin{array}{r} 16411 \\ 12 \\ \hline 58 \\ 11 \\ \hline 289 \\ 12 \\ \hline 578 \\ 289 \\ \hline 3468 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \overline{) 105} \\ 10 \\ \hline 5 \\ 20 \\ \hline 20 \\ \hline 0 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 16088 \\ 3468 \\ \hline 12520 \end{array}$$

$$\frac{h-2h}{2h^2} = \frac{-h}{2h^2} = -\frac{1}{2h}$$

$$\begin{array}{r} 12620 \\ 1800 \\ \hline 10820 \end{array}$$

$$\frac{15}{11}$$

$$\frac{h}{0}$$

$$\frac{1}{34} \cdot \frac{6}{h} = \frac{1}{h}$$

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{15}{11}$$

$$\frac{72}{4} = 18$$

$$\begin{array}{r} \times 18 \\ 25 \\ \hline 90 \\ 25 \\ \hline 450 \end{array}$$



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.

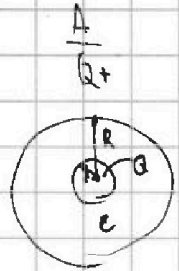
- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

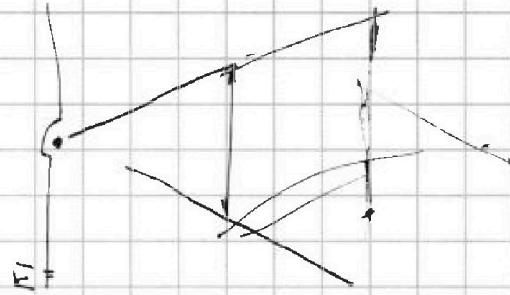
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{1}{2} (16P_0V_0 - 15P_0V_0) + \frac{(5P_0 + 7P_0)}{2} (4V_0 - 3V_0) = \frac{1}{2} P_0V_0 + 4,5P_0V_0 = 6P_0V_0$$

$$\frac{3}{2} (-4P_0V_0) + 3P_0V_0 = 0 \quad \frac{1}{2} (-4P_0V_0) + 3P_0V_0 = 0$$



$$\frac{4kQ}{3R} +$$



BNS $\Rightarrow \varphi$



$$+ \frac{kQ}{R + \frac{3R}{4} - r} E + \frac{4kQ}{3} + \frac{kQ}{ER}$$

$$\frac{4kQ}{3R} + \frac{kQ}{\frac{3R}{4} - r} E + \frac{kQ}{ER} = kQ \left(\frac{4}{3R} + \frac{1}{\frac{3R}{4} - r} + \frac{1}{ER} \right)$$

$$kQ \left(\frac{1}{3R} + \frac{1}{\frac{3R}{4} - r} + \frac{1}{ER} \right) = kQ = \left(\frac{4}{3R} + \frac{1}{\frac{3R}{4} - r} + \frac{1}{ER} \right)$$

$$16ER - 12RE + 4R + \frac{4R}{ER} = \frac{4}{ER} + \frac{1}{\frac{3R}{4} - r} + \frac{1}{ER}$$

$$kQ \left(\frac{13ER}{4} + \frac{4R}{ER} \right) = \frac{4}{ER} + \frac{1}{\frac{3R}{4} - r} + \frac{1}{ER}$$

$$\frac{5}{5} = \frac{R}{2R} - \frac{1}{E(\frac{3R}{4} - r)} + \frac{1}{ER} \quad RE - 3RE = 4R \quad \frac{4}{E(4R - 3R)}$$