



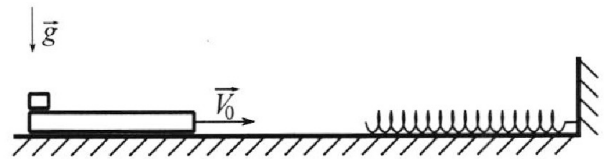
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Длинная доска массой $M = 2$ кг, на одном конце которой лежит небольшой брусок массой $m = 1$ кг, движется по горизонтальной гладкой поверхности со скоростью $V_0 = 1$ м/с. В некоторый момент доска начинает сжимать лежащую на поверхности легкую достаточно длинную пружину с коэффициентом жёсткости $k = 36$ Н/м, которая одним концом упирается в стенку (см. рис.). Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,3$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Число «пи» в расчётах можете считать равным $\pi \approx 3$. Груз и доска всё время движутся в одной вертикальной плоскости.

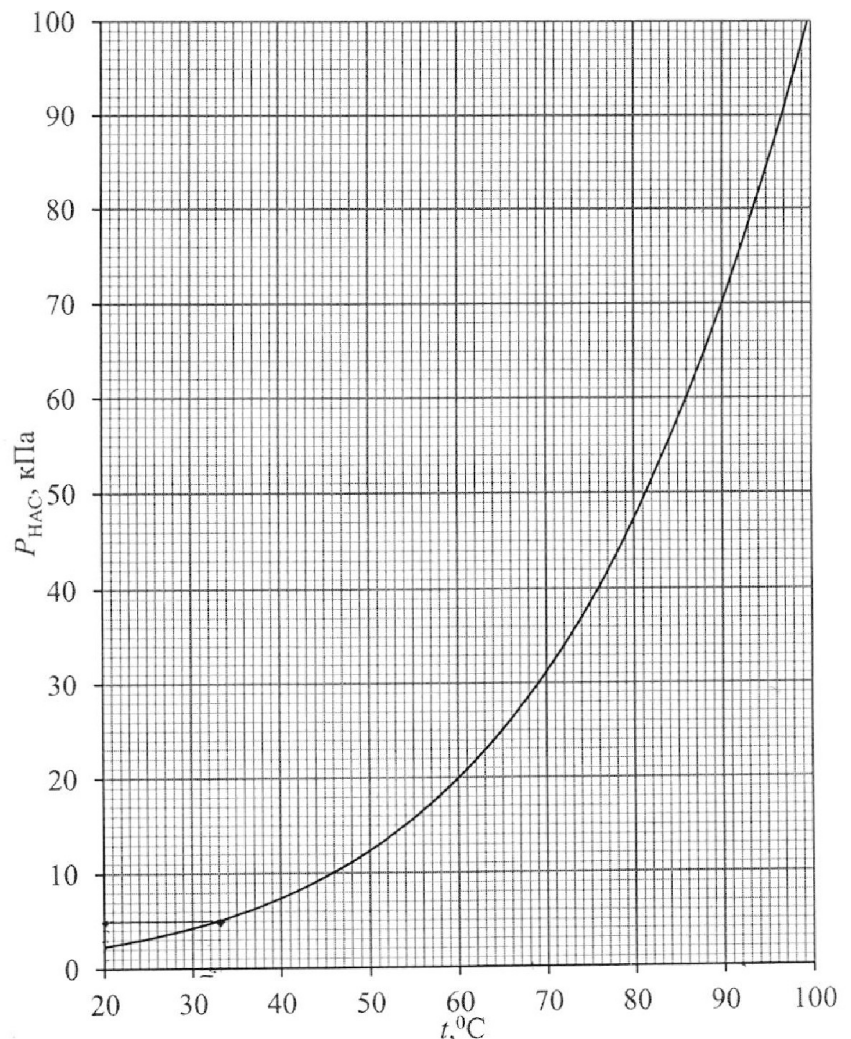


- 1) Найдите сжатие пружины в тот момент, когда начнётся относительное движение бруска и доски.
- 2) Найдите промежуток времени с момента начала сжатия пружины до момента начала относительного движения бруска и доски.
- 3) Найдите ускорение доски в момент максимального сжатия пружины.

2. В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным поршнем находится влажный воздух при давлении $p_0 = 105$ кПа, температуре $t_0 = 97$ °С и относительной влажности $\varphi_0 = 1/3$ (33,3%). Содержимое цилиндра постепенно остывает до температуры $t = 33$ °С. Известен график зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.

- 1) Найти парциальное давление пара P_1 при 97 °С.
- 2) Найти температуру t^* , при которой начнётся конденсация пара.
- 3) Найти отношение объёмов содержимого цилиндра V/V_0 в конце и в начале остывания.

Объёмом жидкости по сравнению с объёмом газа можно пренебречь. Пар считать идеальным газом.





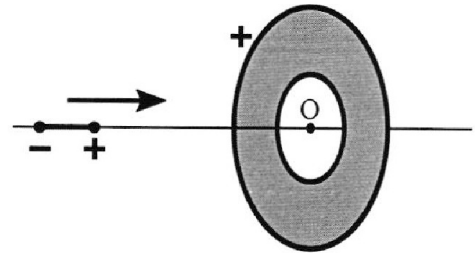
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

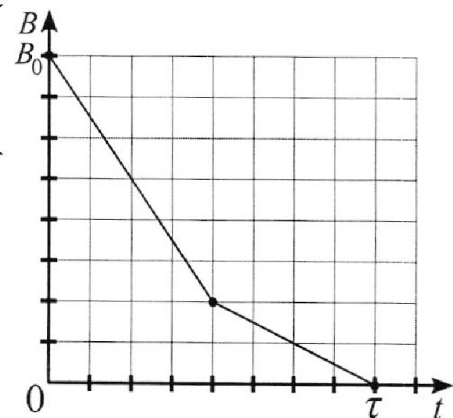
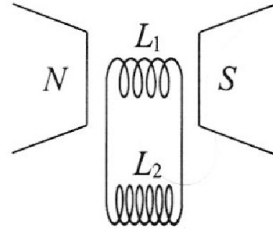


3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется с некоторой начальной скоростью из бесконечно удаленной точки вдоль оси симметрии диска и пролетает через отверстие. Заряды диполя находятся на маленьких шариках, на диполь действуют только силы электрического поля диска, диск закреплен, при пролете диполь не отклоняется от оси диска. Минимальная начальная скорость диполя, необходимая для пролета, равна V_0 . Диполь сообщают начальную скорость $\frac{3}{2}V_0$.



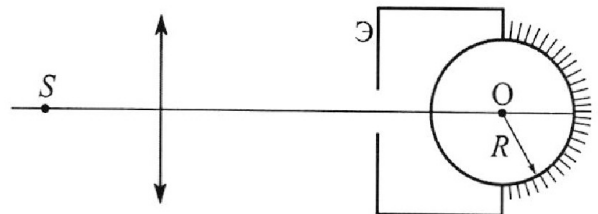
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти отношение максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

4. Катушка индуктивностью $L_1 = L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 3L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Изначально тока в катушках нет. Внешнее поле выключают в течение времени τ . Зависимость индукции внешнего поля от времени показана на рисунке. Взаимной индуктивностью катушек пренебречь.



- 1) Найти ток I_0 через катушку L_1 в конце выключения внешнего поля.
- 2) Найти заряд, протекший через катушку L_1 за время выключения внешнего поля.

5. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F расположены центр O прозрачного шара и точечный источник S , удаленный от линзы на расстояние $a = 1,1F$ (см. рис.). На поверхность шара, противоположную поверхности входа лучей, нанесено идеально отражающее зеркальное покрытие. С шаром жестко скреплен непрозрачный экран $\mathcal{E}$ с небольшим круглым отверстием. Если шар расположен так, что расстояние от центра линзы до ближайшей к нему точки шара равно $b = 10,5F$, то изображение источника в системе «линза-шар» совпадает с самим источником при любом показателе преломления вещества шара.



- 1) Найти радиус R шара.

После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы увеличилось на $\Delta = 5,5F$, изображение источника снова совпало с самим источником.

- 2) Найти показатель преломления вещества шара.

Отражение света от наружной поверхности шара пренебрежимо мало. Экран $\mathcal{E}$ обеспечивает малость углов α лучей (падающих на шар) с оптической осью и справедливость приближения $\sin \alpha \approx \alpha$.



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) x - ?
2) t - ? 3) a - ?

$M = 1 \text{ кг}$
 $m = 1 \text{ кг}$
 $v_0 = 1 \text{ м/с}$
 $\mu = 0,3$
 $k = 36 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

1) δ номером ~~задачи~~ $F_{\text{упр}} = F_{\text{тр}}$
 $F_{\text{тр}} = \mu N; N = mg \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu mg \Rightarrow$
h.t. $F_{\text{упр}} = kx \Rightarrow$
 $\mu mg = kx \Rightarrow x = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,3 \cdot 1 \cdot 10 \text{ Н/кг}}{36 \text{ Н/м}} =$
 $= \frac{3}{36} \text{ м} = \frac{1}{12} \text{ м}$

3) по 3. (с. 7): $\frac{M v_0^2}{2} = \frac{k A^2}{2} \Rightarrow$
 $A = \sqrt{\frac{M v_0^2}{k}}; kA = Ma \text{ (по 2-му 3. Н.)} \Rightarrow$
 $a = \frac{kA}{M} = \frac{k}{M} \sqrt{\frac{M v_0^2}{k}} = \sqrt{\frac{k v_0^2}{M}} =$
 $= v_0 \sqrt{\frac{k}{M}} = 1 \cdot \sqrt{\frac{36}{1}} = \sqrt{36} \text{ м/с}^2 = 6 \text{ м/с}^2$

2) по 2-му 3. Н.: $kx = m \frac{dv}{dt}; \frac{M v_0^2}{2} = \frac{k x^2}{2} + \frac{M v^2}{2} \Rightarrow$
 $\frac{dv}{v} = -\frac{k}{M} x dx \Rightarrow \int_0^t \frac{dv}{v} = -\frac{k}{M} \int_0^x dx \Rightarrow \ln \frac{v}{v_0} = -\frac{k}{M} x \Rightarrow \frac{v}{v_0} = e^{-\frac{k}{M} x}$
 $v = v_0 e^{-\frac{k}{M} x}$
 $\frac{dv}{dx} = -\frac{k}{M} v \Rightarrow \frac{dv}{v} = -\frac{k}{M} dx \Rightarrow \ln \frac{v}{v_0} = -\frac{k}{M} x \Rightarrow x = \frac{M}{k} \ln \frac{v_0}{v}$
 $x = \frac{1}{36} \ln \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{36} \ln 2$

Ответ: 1) $\frac{1}{12} \text{ м}$; 2) $\frac{1}{36} \ln 2$; 3) 6 м/с^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) P_1 - ? 3) $\frac{V}{V_0}$
2) t^* - ?
 $P_0 = 105 \text{ кПа}$
 $T_0 = 370 \text{ К} (t_0 = 97^\circ \text{C})$
 $t = 306 \text{ К} (t = 33^\circ \text{C})$
 $\phi_0 = \frac{1}{3}$

№2

1) $P_0 = P_1 + P_k$

P_k - давление воздуха
из графика

из ~~картинки~~: $P_k = 90 \text{ кПа}$
↑
давление
насыщенного пара

$\phi_0 = \frac{P_1}{P_k} \Rightarrow P_1 = \phi_0 P_k = 30 \text{ кПа}$

2) конденсация пара начнется тогда, когда
 $P_k = P_k = P_1$; из графика видно, что это
↑
давление пара

выполняется при $t^* = 69^\circ \text{C}$

3) из пункта 2 видно, что $t^* > t$ ($69^\circ \text{C} > 33^\circ \text{C}$)
 $\Rightarrow$ пар насыщенный $\Rightarrow$ из графиков: $p = 5 \text{ кПа}$

ко ур. Менг-ба - Клапейрона:

до: воздух: $P_0 V_0 = \nu_0 R T_0$

кар: $P_1 V_0 = \nu_1 R T_0$
↑
до конденсации

из 3-го

закон: 3. Ньютона:

$\frac{P_0}{5} = \mu_0 \Rightarrow$

$P_0 = \mu_0 5 = \cos \alpha$

после: воздух: $P'_0 V = \nu'_0 R T_0$

кар: $P V = \nu^* R T$
↑
после конденсации



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

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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

✓2

н.к. $p_0 = \text{const} \Rightarrow p_0: p_f = p_0 - p_1$

наим: $p'_f = p_0 - p \Rightarrow$

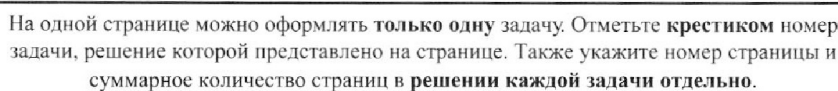
$$\begin{cases} (p_0 - p_1) \sqrt{V_0} = \nu_f R T_0 \\ (p_0 - p) \sqrt{V} = \nu_f R T \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \sqrt{V_0} = \frac{\nu_f R T_0}{(p_0 - p_1)} \\ \sqrt{V} = \frac{\nu_f R T}{p_0 - p} \end{cases} \Rightarrow \frac{\sqrt{V}}{\sqrt{V_0}} = \frac{\nu_f R T}{p_0 - p} \cdot \frac{p_0 - p_1}{\nu_f R T_0} \quad \textcircled{=}$$

$$\textcircled{=} \frac{(p_0 - p_1) T}{(p_0 - p) T_0} = \frac{45 \text{ кПа} \cdot 306 \text{ К}}{100 \text{ кПа} \cdot 340} = \frac{3}{4} \cdot \frac{153}{170} =$$

$$= \frac{\cancel{153}}{\cancel{4} \cdot 2} \cdot \frac{459}{440}$$

Ответ: 1) 30 кПа 2) 69°C 3) $\frac{459}{440}$



СТРАНИЦА
7 ИЗ 2

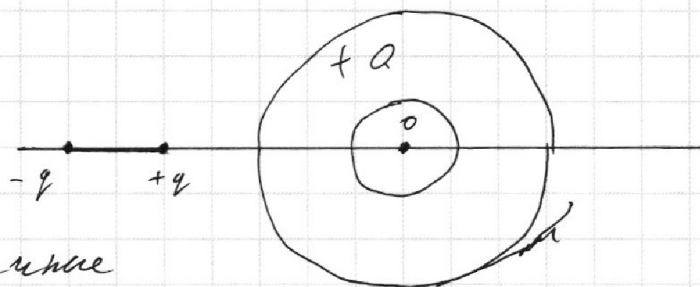
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

u3

2) $\checkmark$ - ?

2) $\frac{2 \text{ won} - ?}{2 \text{ wish}}$

lycine & proline



Задача решена q и q ($q > 0$), а задержка
функции равна $+Q$ (где $Q > 0$); R - реакция отклика

функция потерь - ℓ ; m - масса системы зарядов.
середина стержня

* 1) по 3.с. 2.: Умова гласи: $\frac{KQq}{r^2} = \frac{KQq}{l^2}$ $\Rightarrow$ $r = l$

К. с. заряды взаим. с ораникован-
 $\Rightarrow$ при до: $m_{до} = \frac{KQq}{r^2} + \frac{KQq}{l^2} = \frac{4KQq}{l^2}$ *

$$\text{Hydr: } \frac{3}{2} \text{O}_2 + \frac{4}{2} \cdot \frac{9 \text{H}_2\text{O}^2}{4} = \frac{4 \text{O}_2}{\frac{4}{4} 2} + \frac{4 \text{O}_2}{\frac{4}{4} 2} + \frac{4 \text{H}_2\text{O}^2}{2}$$

$$v - \text{скорость при пролёте.} \Rightarrow \frac{9 \cdot 10^2 \text{ м}}{8} = \frac{240 \text{ В}}{c} + \frac{m v^2}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{g v_0^2}{8} = \frac{4 m v_0^2}{8} + \frac{m v^2}{2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{v_0 \sqrt{5}}{2}$$

2) мин скорость - скорость при ~~пределах~~ ^{границах} ступенки точки 0 (т.к. в ~~заданном~~ начале т.д. близкое к $t_0 \Rightarrow$ тормозит, а в заданном положении



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) $q_0 = ?$ $\sim 1 q_0$ $L_1 \sim L$ $L_2 \sim 3L$ n S_1 B_0 γ

✓4

рассмотрим точку "прямая"

графика, в ней $B_1 = \frac{L}{8} B_0 = \frac{1}{4} B_0$, а $\gamma_1 = \frac{1}{4} \gamma$ ~~1) $q_0 = q_1 + q_2$ где q_1 - заряд прямой~~ ~~$h S_1 \gamma_1 = L_1 \gamma_0 + L_2 \gamma_0 \Rightarrow$~~ ~~$\frac{h S_1 \gamma}{4} = L \gamma_0 + 3L \gamma_0 \Rightarrow \gamma_0 = \frac{h S_1 \gamma}{16L}$~~ 2) $q = q_1 + q_2$ где q_1 - заряд прямой
до "прямой" графика, а q_2 - после

$$\text{рассч } q_1: \frac{-h S_1 \Delta B_0}{\Delta \gamma} = \frac{L_1 \Delta \gamma_1}{\Delta \gamma} + \frac{L_2 \Delta \gamma_2}{\Delta \gamma} = 0$$

$$-h S_1 \Delta B_0 = L_1 \Delta \gamma_1 + L_2 \Delta \gamma_2$$

$$h S_1 \cdot \frac{1}{4} B_0 = 4L \gamma_1 \Rightarrow \gamma_1 = \frac{3 h S_1 B_0}{16L}$$

$$\gamma_1 = \frac{\Delta q_1}{\Delta \gamma} \Rightarrow q_1 = \frac{1}{4} \gamma, \frac{3 h S_1 B_0}{16L} = \frac{3 h S_1 \gamma B_0}{16L}$$

$$\text{рассч } q_2: \frac{-h S_1 \Delta B}{\Delta \gamma} = \frac{L_1 \Delta \gamma_1}{\Delta \gamma} + \frac{L_2 \Delta \gamma_2}{\Delta \gamma}$$

$$\frac{h S_1 B_0}{4} = 4L (\gamma_2 - \gamma_1) \Rightarrow \gamma_2 - \gamma_1 = \frac{h S_1 B_0}{16L} \Rightarrow$$

$$\gamma_2 = \gamma_1 + \frac{h S_1 B_0}{16L} = \frac{3 h S_1 B_0}{16L} + \frac{h S_1 B_0}{16L} = \frac{4 h S_1 B_0}{16L} \Rightarrow$$

$$\text{или } 1) \gamma_2 = \gamma_0 = \frac{h S_1 B_0}{4L}$$



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

1
☐

2
☐

3
☐

4
☒

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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

✓

$$2) \quad y_2 = \frac{\partial q_1}{\partial z} \Rightarrow q_1 = \frac{445,80}{18L} \cdot \frac{1}{2} z = \frac{445,80 z}{32L} \Rightarrow$$

$$q = q_1 + q_2 = \frac{445,80 z}{32L} + \frac{345,80 z}{32L} = \frac{745,80 z}{32L}$$

##

Ответ: 1) $\frac{445,80}{4L}$ 2) $\frac{445,80 z}{32L}$



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!

✓5

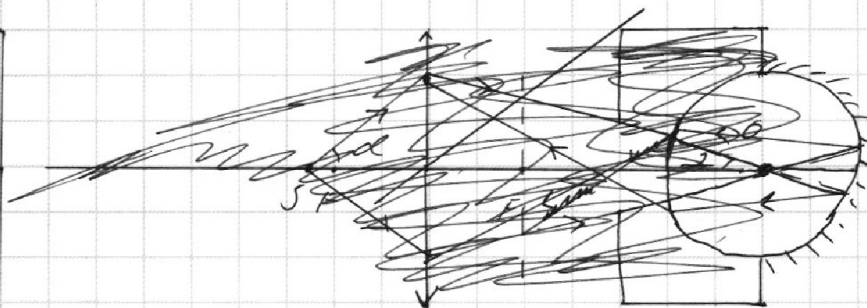
1) R-?

2) h-?

$$a = 1,1F$$

$$b = 10,5F$$

$$\delta = 5,5F$$

1) лучи кажутся $\perp$ экрану $\Rightarrow$

ке при удалении

$$a = d = 1,1F \Rightarrow$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{1,1F} + \frac{1}{b} \quad | \cdot FF, 1,1$$

$$FF, 1,1 \leq FF + F^2 1,1$$

$$0,7 FF = 1,1 F^2 \cdot \Rightarrow F = 1,1F$$

$$f = b + R \Rightarrow R + 10,5F = 11F \Rightarrow R = \frac{1}{2}F$$

$$2) \Delta = b - \frac{h-1}{h} \Rightarrow$$

$$bh - b = h\Delta \Rightarrow$$

$$b = (b - \Delta) / h \Rightarrow$$

$$h = \frac{b}{(b - \Delta)} = \frac{10,5}{5} = 2,1$$

Ответ: 1) $\frac{1}{2}F$; 2) 2,1



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**.

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

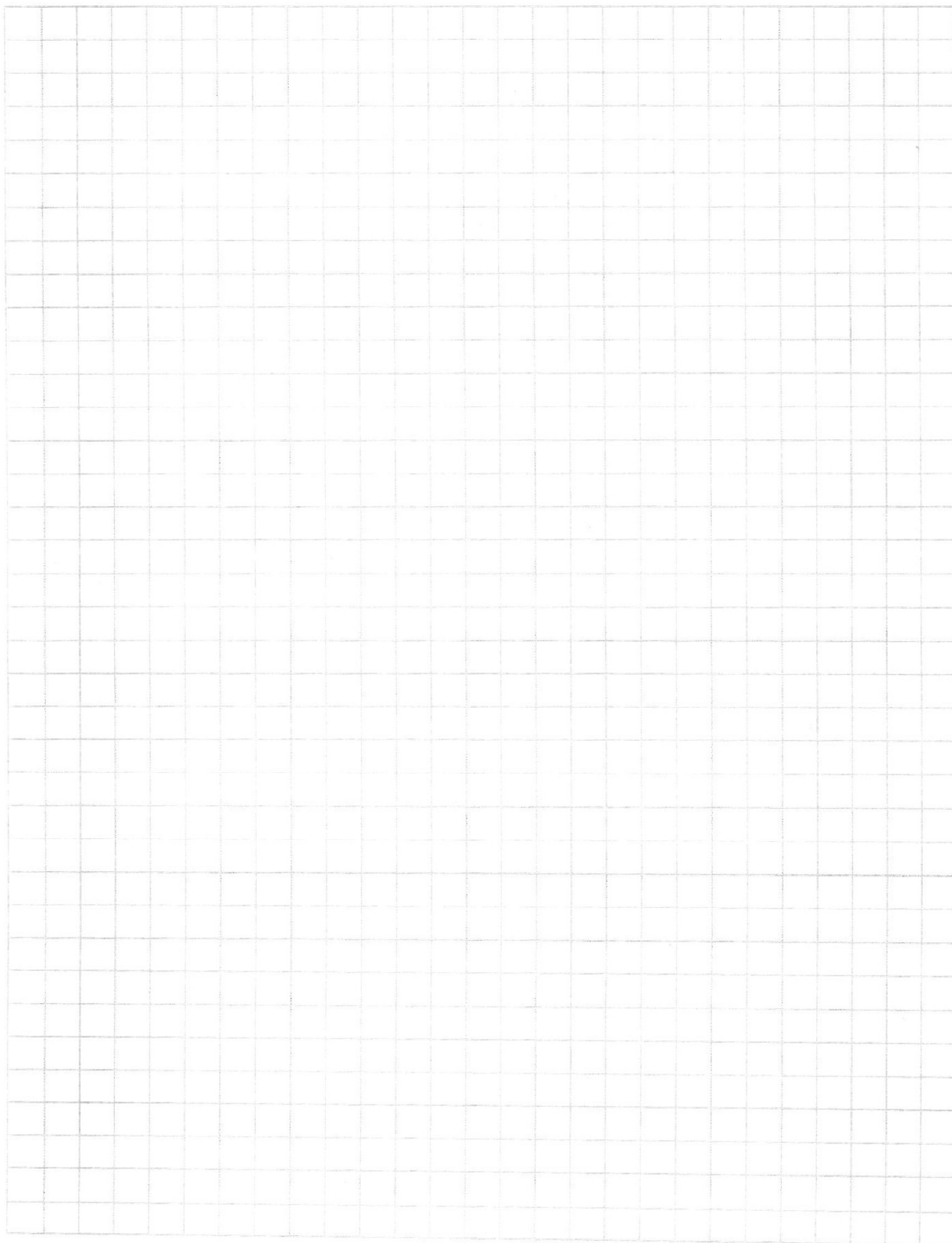
5
☐

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!





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
☐

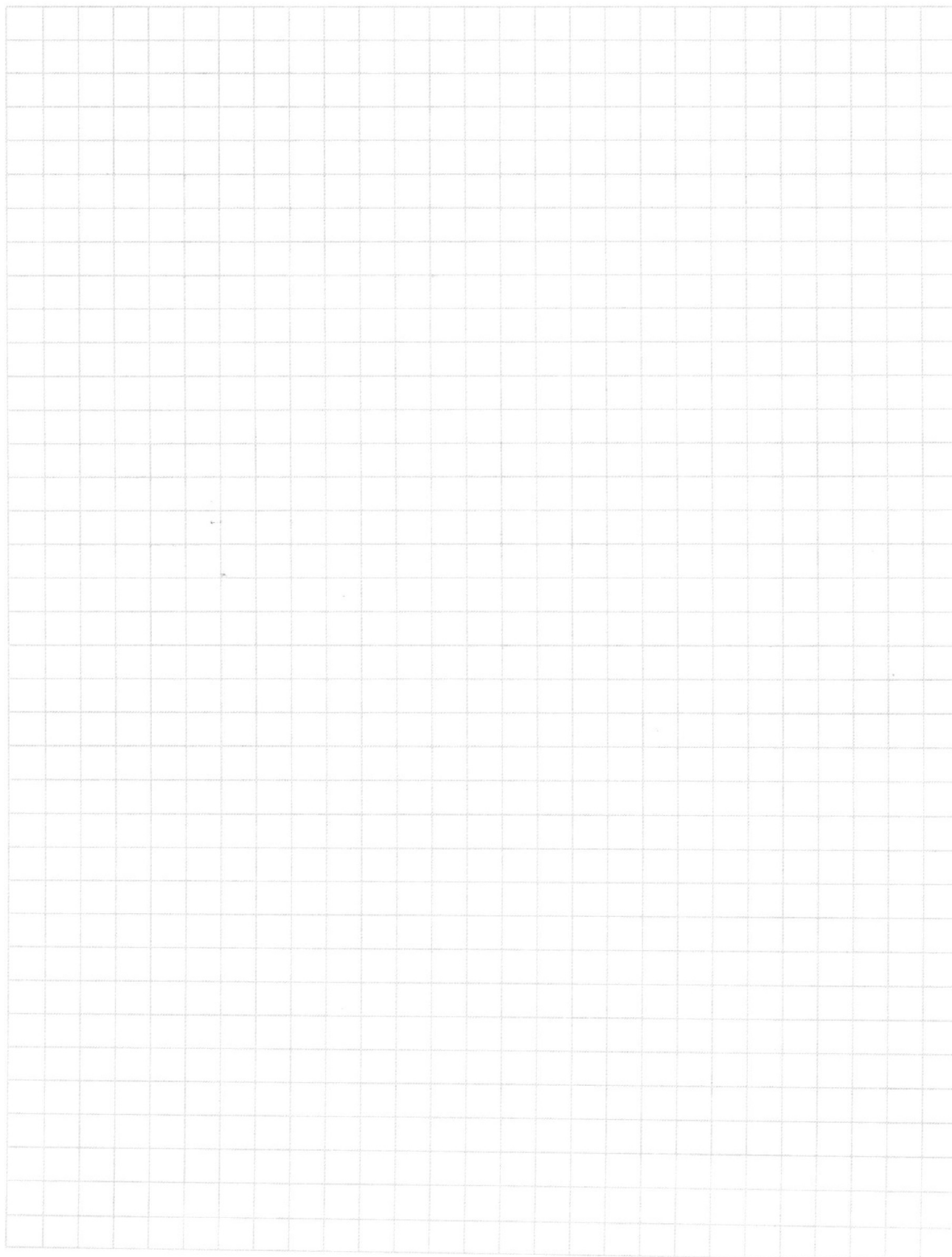
5
☐

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!





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!

$$v_0 = 3(A - \frac{1}{2}) + 18A^2$$
$$7v_0 = 3A - \frac{1}{2} + 18A^2$$
$$5 = 3A + 7A^2$$

~~5 = 3A + 7A^2~~

$$m_0^2 = 45 \Rightarrow$$
$$\frac{4m_0^2}{8} + \frac{4m_0^2}{8} = \frac{m_0^2}{8} + \frac{m_0^2}{8} = \frac{2m_0^2}{8} = \frac{m_0^2}{4} = \frac{2 \cdot 45}{2} + \frac{m_0^2}{4}$$
$$3m_0^2 + \frac{m_0^2}{8} = \frac{m_0^2}{2} + \frac{m_0^2}{8} = \frac{m_0^2}{2} + \frac{m_0^2}{8} = \frac{4m_0^2 + m_0^2}{8} = \frac{5m_0^2}{8} = 1 - \frac{75}{144} = 1 - \frac{5}{72} = 1 - \frac{5}{72} = \frac{67}{72}$$
$$\frac{14}{8} v_0^2 = \frac{m_0^2}{8} = 6 \frac{h-1}{h} \Rightarrow$$
$$v_{max} = v_0 \sqrt{\frac{14}{8}} \quad h \delta = 6h - 6 \Rightarrow$$

$$h = \frac{6}{6-\delta} = \frac{70,5}{5} = 2,1$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{F}$$

$$F = 2a + 6 + 4R$$

$$\frac{d}{2} = h$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{2a+6+4R+h6}$$

$$\frac{h-1}{h} F = 5,5F$$

$$h \delta = 6h - 6 \Rightarrow$$

$$\Delta h = F h \quad F \Rightarrow$$



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

1
☐2
☐3
☐4
☐5
☐6
☐7
☐СТРАНИЦА
__ 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!

$$\frac{kQq}{\sqrt{\epsilon^2 + R^2}} = \frac{m v_0^2}{L}$$

$$\frac{kQq}{\sqrt{\frac{R^2}{4} + R^2}}$$

$$\frac{1}{4} B_0 k S_1 + L_1 y_1 + L_2 y_2 = -L_1 y_2 + L_2 y_1$$

$$B_0 k S_1 + \frac{4L_1 k B_0 S_1}{4} = 4L_2$$

$$B_0 k S_1 = 4L_2$$

$$y_2 = \frac{B_0 k S_1}{4L} = 8$$

$$B_0 = 0.2 \text{ Тл}$$

$$B_0 S_1 = 2y + 5L y + 0.5$$

$$B_1 = \frac{1}{4} B_0$$

$$B_2 = \frac{1}{2} B_0 \Rightarrow$$

2)

$$- \frac{k S_1 B_0}{\Delta t} -$$

$$- \frac{L_1 \Delta y}{\Delta t} - \frac{L_2 \Delta y}{\Delta t} = 0$$

$$k \frac{3}{4} B_0 S_1 = L_1 y_1 + L_2 y_2$$

$$k \frac{3}{4} B_0 S_1 = 4L y_2 \Rightarrow y_2 =$$

$$y_1 = \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$y_1 = \frac{3 B_0 k S_1 \cdot \frac{1}{2} B_0}{76L}$$

✓ 4

9

$$-k S_1 \frac{\Delta B_0}{\Delta t} = \frac{L_1 \Delta y}{\Delta t} + \frac{L_2 \Delta y}{\Delta t}$$

$$k S_1 \frac{1}{4} B_0 = L y + 3L y \Rightarrow$$

$$y = \frac{k S_1 B_0}{76L}$$

$$y = \frac{0.9}{88} \Rightarrow$$

$$y_1 = \frac{1}{2} B_0 = \frac{k S_1 B_0}{16L} = \frac{k S_1 B_0}{32L} \Rightarrow$$

$$y = y_1 + y_2 = \frac{4 B_0 k S_1}{32L} = \frac{B_0 k S_1}{8L}$$

32

$$y_1 = \frac{0.9}{88}$$