



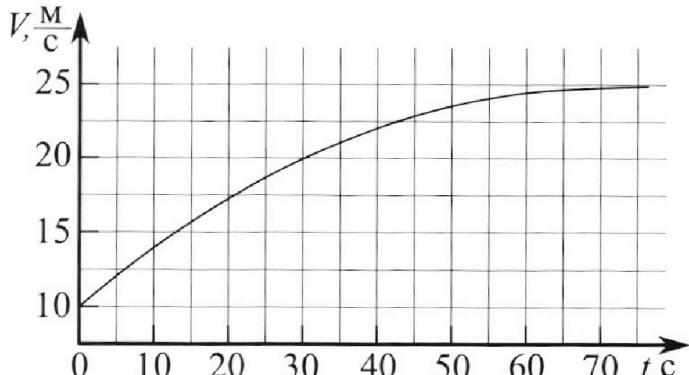
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023



Вариант 11-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Автомобиль массой $m = 1800$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила тяги двигателя равна $F_k = 500$ Н. Считать, что при разгоне сила сопротивления движению пропорциональна скорости.



- 1) Используя график, найти ускорение автомобиля при скорости $V_1 = 20$ м/с.
- 2) Найти силу тяги F_1 при скорости V_1 .
- 3) Какая мощность P_1 передается от двигателя на ведущие колеса при скорости V_1 ?

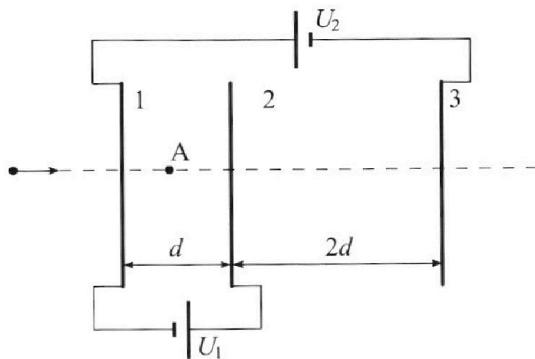
Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировано 10%.

2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится углекислый газ, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 5T_0/4 = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/5$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости и пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = kp$. Объём жидкости при этом практически неизменен. Для углекислого газа константа Генри для данной комнатной температуры $k \approx (1/3) \cdot 10^{-3}$ моль/(м³·Па). При конечной температуре T углекислый газ в воде практически не растворяется. Можно принять, что $RT \approx 3 \cdot 10^3$ Дж/моль, где R - универсальная газовая постоянная. Давлением водяных паров при комнатной температуре и изменением объёма жидкости в процессе нагревания пренебречь. Все газы считать идеальными.

- 1) Найти отношение количеств вещества в газообразном состоянии в верхней и нижней частях до нагревания.
- 2) Определить начальное давление в сосуде P_0 . Ответ выразить через $P_{\text{атм}}$ (нормальное атмосферное давление) с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

3. Три проводящие плоские мелкие сетки находятся друг напротив друга на расстояниях d и $2d$ (см. рис.). Размеры сеток значительно больше d . Изначально сетки не заряжены. К сеткам подсоединили источники с напряжением $U_1 = U$ и $U_2 = 4U$. Частица массой m и зарядом $q > 0$ движется по направлению к сеткам и перпендикулярно сеткам, имея скорость V_0 на расстоянии от сеток, намного большем их размеров. Частица пролетает через сетки, не отклоняясь от прямолинейной траектории. Заряд q намного меньше модуля зарядов сеток.



- 1) Найти модуль ускорения частицы в области между сетками 1 и 2.
- 2) Найти разность $K_1 - K_2$, где K_1 и K_2 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 1 и 2.
- 3) Найти скорость частицы в точке А на расстоянии $d/3$ от сетки 1.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

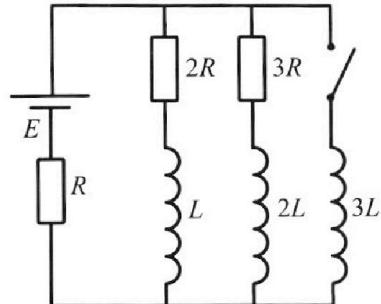
Вариант 11-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

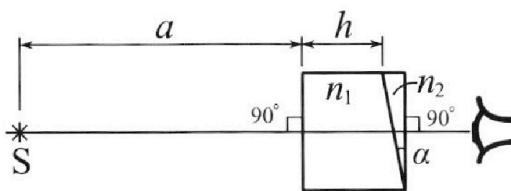
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

- 1) Найти ток I_{10} через резистор с сопротивлением $2R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью $3L$ сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $2R$ при замкнутом ключе?

Ответы давать с числовыми коэффициентами в виде обыкновенных дробей.



5. Оптическая система состоит из двух призм с показателями преломления n_1 и n_2 и находится в воздухе с показателем преломления $n_{\text{в}} = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 194$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.



- 1) Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- 3) Считая $n_1 = 1,5$, $n_2 = 1,7$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) $a = \frac{dv}{dt}$ тангенс касательной к графику $v(t)$

Найдём a когда $v = v_1 = 20 \frac{m}{s}$ (a_1)

$$a_1 \approx = \frac{5}{20} = 0,25 \frac{m}{s^2} \text{ Ответ на первый вопрос.}$$

2) 2 3 H

$$a_m = F_t - Kn \quad \text{где } F_t - сила тяги. K - коэффициент$$

силы сопротивления $F_{\text{сопр}} = Kn$, a_m ускорение
и изображено в том единицах времени.

Из графика видно. В этотте резултата движущий
двигается без ускорения значит

$$0 = F_k - Kn_k \quad 2 3 H \quad v_k - конечная скорость,$$

из графика видно что $v_k = 25 \frac{m}{s}$

$$F_k = Kn_k \quad K = \cancel{K} \quad K = \frac{F_k}{v_k} = \frac{500 \text{ H}}{25 \frac{m}{s}} = 20 \frac{\text{H} \cdot \text{s}}{\text{m}}$$

Задачи 2 3 H когда $v = v_1 = 20 \frac{m}{s}$

$$a_{1,m} = F_t - Kn_1 \quad F_t = a_{1,m} + Kn_1 = a_{1,m} + \frac{\gamma \cdot F_k}{v_k} =$$

$F_t = 950 \text{ H}$ Ответ на второй вопрос.

3) $P = F_t \cdot v \quad P_1 = F_t \cdot v_1 = 19000 \text{ Bt}$ Ответ на 3

вопрос

Ответы 1) $0,25 \frac{m}{s^2}$ 2) 950 H 3) 19000 Bt

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

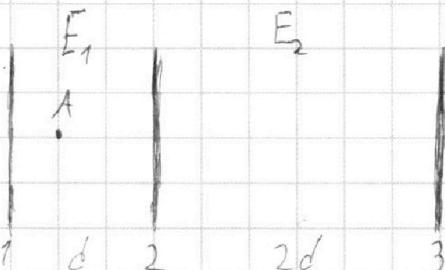


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1)



E_1 - напряжение между сечками 1 и 2.

E_2 - напряжение между сечками 2 и 3.

$$U_1 = E_1 \cdot d$$

$$a_1 = \frac{E_1 q}{m}$$

a_1 - ускорение гасильца между сечками 1 и 2

$$a_2 = \frac{U_1 q}{dm} = \frac{U q}{dm} \quad \text{Ответ на 1 вопрос.}$$

$$2) K_1 + \varphi_1 q = K_2 + \varphi_2 q \quad \varphi q - \text{помехущий ток между}, \quad \varphi_1 - \text{помехущий сектка 1}, \quad \varphi_2 - \text{помехущий сектка 2}.$$

$$K_1 - K_2 = \varphi_2 q - \varphi_1 q = q(\varphi_2 - \varphi_1) = q U_1 = q U$$

$$[K_1 - K_2 = \varphi q = U_q] \quad \text{Ответ на 2 вопрос.}$$

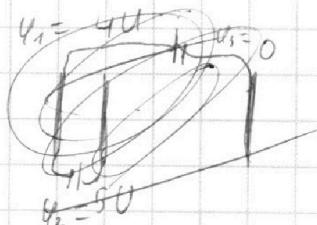
$$3) \frac{v_0^2 m}{2} = \frac{v_A^2 m}{2} + \varphi_1 q - \varphi_2 q \quad v_A - \text{скорость гасильца в точке A.}$$

φ_A - помехущий ток в точке A.

$$\varphi_A = \varphi_1 + E_1 \cdot \frac{d}{3} = \varphi_1 + \frac{U_1}{3} = \varphi_1 + \frac{U}{3}$$

$$\cancel{\varphi_1 = 4U}, \quad \cancel{\varphi_2 = 12U}$$

$$v_A = \sqrt{v_0^2 - \frac{2\cancel{U}U}{3m}} \quad \text{Ответ: на 3 вопрос.}$$



$$\text{Ответы: 1) } \frac{Uq}{dm} \quad 2) Uq \quad 3) \sqrt{v_0^2 - \frac{2\cancel{U}U}{3m}}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) Т.к. поршень находится в равновесии, давления
газов должны равны,

$$P_0 \cdot 0,5 V = J_1 R T_0 \quad P_0 \cdot 0,25 V = J_2 R T_0$$

$$\frac{J_2}{J_1} = 0,5$$

J_1 - кол-во вещества в верхней части

J_2 - кол-во вещества в нижней части
в начале.

0,5 Ответ на первый вопрос. \checkmark минус.

$$2) P_1 \cdot 0,2 V = J_1 R T, \quad P_2 \cdot 0,55 V = (J_2 - \Delta J) R T \quad \textcircled{D}$$

Второе сжатие. $P_{\text{ПАР}} = P_{\text{АТМ}}$ Т.к. $T = 100^\circ \text{C}$.

$$\Delta J = K P_2 \quad w = K P_2 \cdot 0,25 V$$

P_1 - давление газа в верхней части P_2 - порциональное
давление газа в нижней части.

Т.к. горизонт в равновесии $P_2 + P_A = P_1$ $\textcircled{1}$

выразим P_1, P_2 и J_1 и подставим в \textcircled{D}

$$\cancel{\frac{P_1 J_2 R T}{V}} = \frac{J_2 R T}{1,65 V + K \cdot 0,25 V \cdot R T} + P_{\text{АТМ}}$$

$$\text{Отсюда } J_2 = \cancel{\frac{5 \cdot P_A V}{70}}$$

$$J_2 = \frac{8 \cdot P_A V}{70 \cdot R T}$$

Ответ на 2 вопрос
1

$$P_0 = \frac{J_2 R T_0}{0,25 V} = \frac{8 \cdot P_A \cdot V \cdot R \cdot T}{70 \cdot R \cdot T \cdot 0,25 \cdot V} = \frac{32}{70} P_A = \frac{16}{35} P_A \quad \text{Ответ 3}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

3) В цепи установившееся состояние ток I_3 будет
тогда равен $\frac{3L}{R}$. Т.к. напряже-
ние на всей цепи будет равно 0.

$$I_1 \cdot 2R + L \cdot \frac{dI_1}{dt} = 3L \cdot \frac{dI_2}{dt}$$

дифференциал на dt

$$q_1 \cdot 2R + L \cdot dI_1 = 3L \cdot dI_2$$

I_2 - ток через катушку 1

I_2 - ток через катушку 3L

Происчироует от изменения когда заслужит что,
что напряжения между источниками перешло в установ-
ившееся состояние.

$$q_1 \cdot 2R + L(0 - I_{32}) = 3L \cdot (I_2 - I_{32}) \quad I_2 - \text{ток в установ-}$$

ившееся состояние.

$I_{32} = 0$ т.к. ток источни-
ка не меняется.

$$I_1 = \frac{E}{R}$$

$$q = \left(\frac{3L \cdot E}{R} + \frac{L \cdot 3E}{11R} - \frac{2E \cdot 3L}{11R} \right) \cdot \frac{1}{2R}$$

$$q = \frac{36LE}{22R^2} = \frac{18LE}{11R^2}$$

Ответ на 3 вопрос.

Ответы 1) $\frac{3E}{11R}$

2) $\frac{2E}{11L}$

3) $\frac{18LE}{11R^2}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

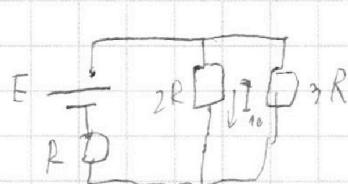


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) В установившемся режиме напряжение на конденсаторах равно 0.



$$I_{\max} = \frac{E}{R_{\max}}$$

I_{\max} - макс ток через источник

R_{\max} - наименее избыточное сопротивление

$$E = I_{\max} \cdot R + I_{\max} \cdot \frac{2R \cdot 3R}{2R + 3R} = 20 \frac{11}{5} I_{\max} R$$

$$I_{\max} = \frac{5E}{11R}$$

$I_{10} \cdot 2R = I_{20} \cdot 3R$ т.к. параллельно
сопротивления, I_{20} - макс ток через $3R$.

$$I_{20} = I_{\max} - I_{10}$$

$$I_{10} \cdot 2R = (I_{\max} - I_{20}) \cdot 3R$$

$$I_{20} = \frac{3I_{\max}}{5} = \frac{3E}{11R}$$

Омбем на 1 барье

2) Ток во конденсаторе оставшись не меняется.

Значит после замыкания ключа ток через резистор

$$R$$
 будем мес макс $I_{\max} = \frac{5E}{11R}$

$$E = U_{32} + I_{\max} R \quad U_{3L} = E - \frac{5E}{11} = \frac{6E}{11}$$

$$U_{32} = 3L \cdot I_{3L}$$

$$I_{3L} = \frac{U_{3L}}{3L} = \frac{2E}{11L}$$

Омбем на 2 барье.



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

продолжение. b_2 расстояние от призм до изображения

$$\frac{\ell_2}{B_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{окулярный}$$

$$\beta_2 = \frac{n_1 \ell_2}{n_2}$$

$$\frac{\beta_2}{\psi_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad \psi_2 = \frac{n_1 \beta_2}{n_2} = \frac{n_1 \ell_2}{n_2}$$

$$l - h \cdot \beta_2 = b_2 \psi_2, \quad l = 9 \ell_2$$

$h \beta_2$ очень мало, уменьшаем расстояние

Предположим толщина не $L = 548,1$ Оптический



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

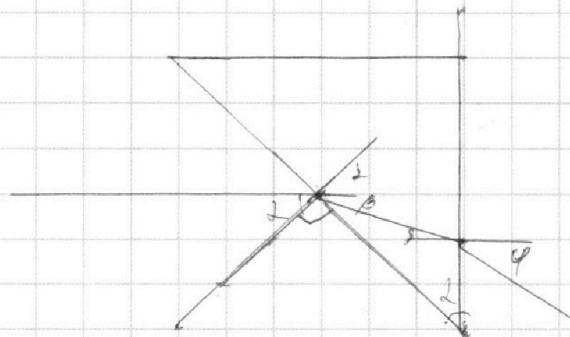
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) При $n_1 = n_2$ луч не отклоняется.



$$\frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{n_1}{n_2}$$

т.к все лучи одинаковы

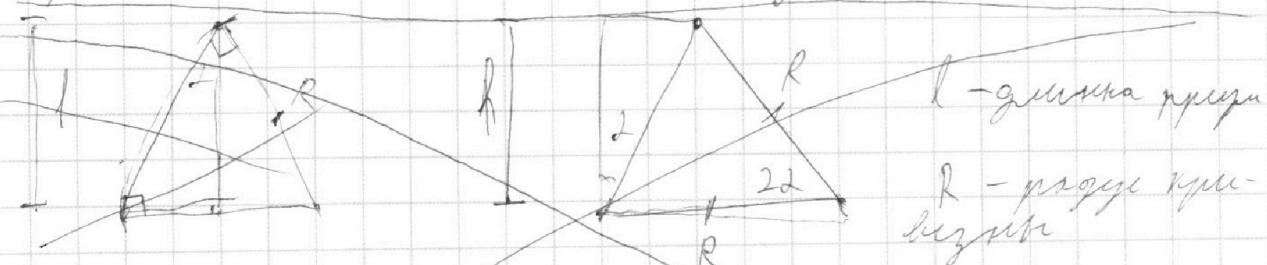
$$\frac{\alpha}{\alpha-\beta} = \frac{n_2}{n_1}, \quad \frac{\beta}{\alpha} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\phi = \frac{n_2 \beta}{n_1} = \frac{(n_1 \alpha + \alpha n_2) n_2}{n_2} = 2(n_1 + n_2) = 2(n_2 - n_1)$$

$$\phi = 2(n_2 - n_1) = 0,07$$

Ответ к 1 вопрос

2) Покажите схематично призму Кирки
представляет как линзу.



$$R \cdot \sin 22 = R \cdot 22 = l \quad R = \frac{l}{22}$$

$$D = (n_2 - n_1) \left(\frac{22}{l} - \frac{1}{\infty} \right) = (n_2 - n_1) \frac{2l}{l}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

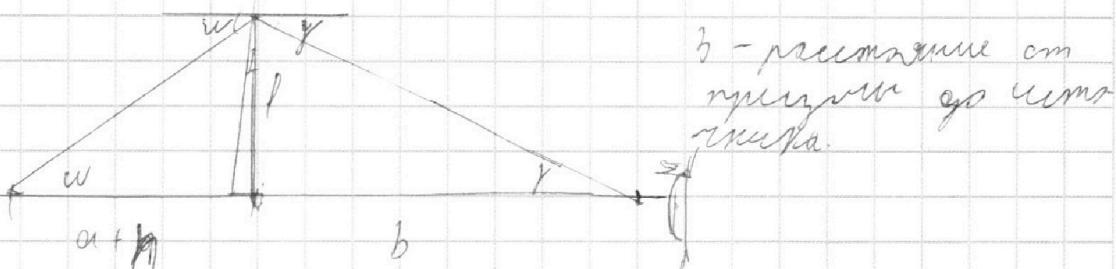
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$D = \frac{1}{a+h} + \frac{1}{b}$$

*a - расстояние до призмы
b - расстояние до*



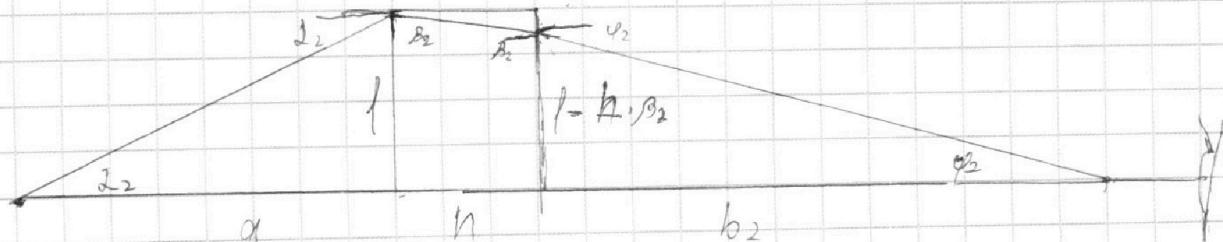
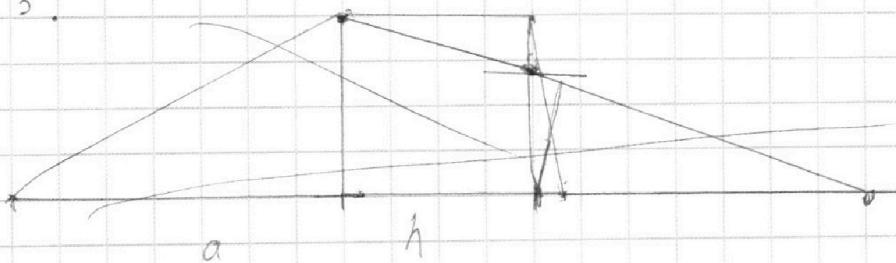
$$w = \frac{l}{a+h}, f = \frac{l}{b}$$

т.к. углы маленькие.

$$\frac{w}{f} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{b}{a+h}$$
$$b = \frac{(a+h) n_2}{n_1} = 345,1 \text{ см}$$

$$[L = a+h+b = 548,1] \text{ см} \quad \text{Снимок сзади вонючек.}$$

3.





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

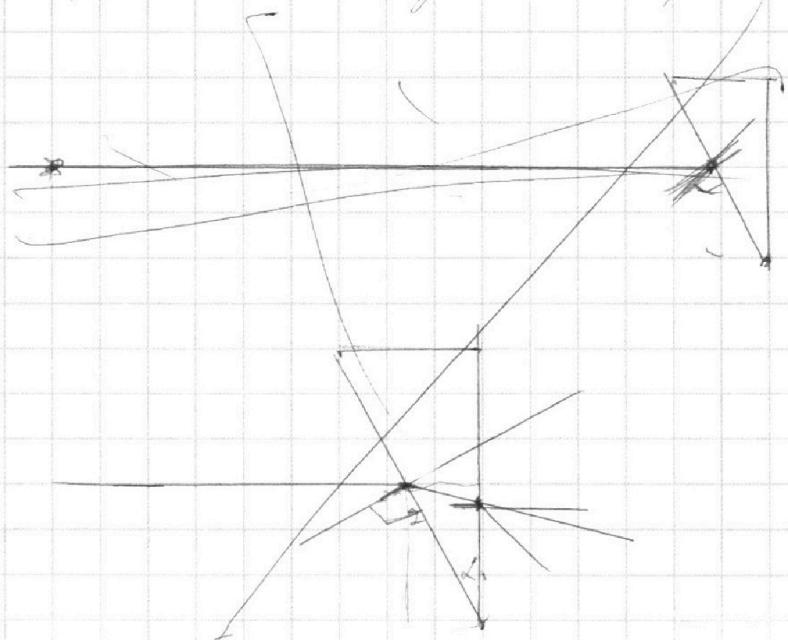
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) При $n = n_0$ луч не переключается.



203 . 1,4

$$\begin{array}{r} \times 203 \\ 17 \\ \hline 1421 \\ 203 \\ \hline 3457 \end{array}$$

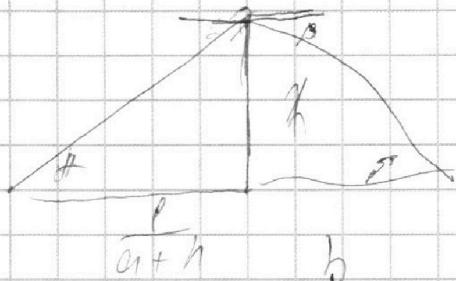
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{b}{a+b} \cdot \frac{b}{l}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$am = F_r - m k$$

$$F_T =$$

$$P_0 = 0,5 V$$

$$450 + 400 = 950$$

$$P_0 =$$

$$18 \cdot 3 \cdot 10^9 V_2 = 3 \cdot 10^3 V_2 - 950 + P_{10} V$$
$$\frac{E_1}{E_1 - 9,55 + 0,25} = \frac{V_2}{12000}$$
$$\frac{2,2 R T_0}{V} = \frac{4 V_2}{V} \frac{12 T_0}{V}$$
$$V_2 = 0,5 V_1$$

$$E_1 \cdot d = V_1 \quad V_2 = V_1 + E_2 \cdot 2d$$

$$a = \frac{E_2}{m}$$

$$E_2 = \frac{5}{20} = \frac{u}{20}$$

$$\frac{11}{20} \cdot 5$$

$$201$$

$$10 \frac{19}{1}$$

$$\frac{80}{8} \frac{70}{8}$$

$$P_2 = 9,55 V + p_2 k 0,25 V \cdot RT =$$

$$V_1 = U_1 - U_2 \quad U_2 = 5,5 \quad = J_2 \cdot RT$$

$$U = U_2 - U_1 \quad 4V = U \quad 0,115$$

$$U_1 = U_2 - U_3$$

$$U_2 = U + U_1$$

$$U = U_2 - U_1 \quad U_1 = U_2 - U_1 \quad U_3 = U_1 + U$$

$$U_1 = U + U_3 - U - U_1$$

$$U_1 = U + U_3 - U - U_1$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



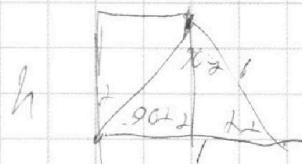
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ

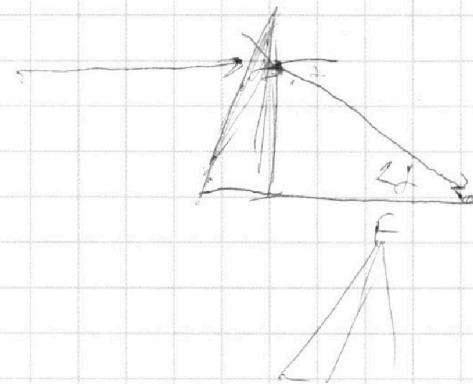
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$I_2 R + I L = I_1 \cdot 3L$$

$$dQ_1 \cdot 2R + dI \cdot L = dI_2 \cdot 3L$$



$$\frac{h}{2} \quad n_1 \quad 1$$



$$\frac{B \cdot c^2}{K\pi} \cdot \frac{B\pi}{R} = \frac{h}{c}$$



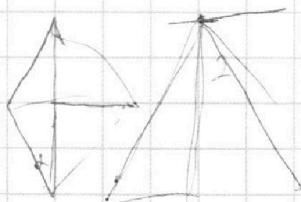
$$F = h + L$$

$$F = \frac{h}{(n_1 - 1)}$$

$$L = \frac{h}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

$$\frac{R_1 R_2}{(n_2 - n_1) / (R_1 + R_2)}$$

$$L = \frac{h}{R_2} - \frac{h}{R_1}$$



$$\frac{h}{2} +$$