



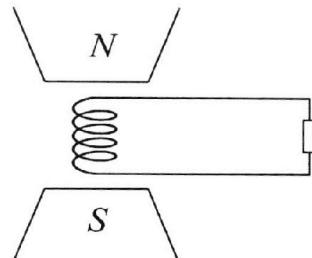
**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**  
**Вариант 11-06**



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

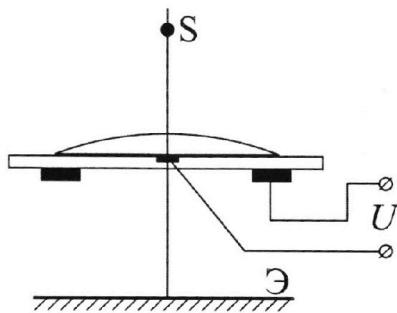
4. Катушка индуктивностью  $L$  с числом витков  $n$  и площадью каждого витка  $S_1$  находится во внешнем однородном магнитном поле, направленном перпендикулярно плоскости каждого витка (см. рис.). Концы катушки замкнуты на резистор сопротивлением  $R$ . Внешнее поле выключают в течение времени  $\tau$ . За время выключения ток в катушке возрастает линейно от нуля до  $I_1$ .

- 1) Найти скорость возрастания тока через время  $\tau/4$  от начала выключения.
- 2) Найти заряд  $q$ , протекший через катушку от момента, когда ток в катушке был  $I_1$ , до момента, когда ток через катушку станет нулевым.
- 3) Найти начальную индукцию  $B_1$  внешнего магнитного поля.



Сопротивлением катушки и соединительных проводов пренебречь.

5. Капля электропроводящей прозрачной жидкости с показателем преломления  $n = 4/3$  покоятся на тонкой смачиваемой прозрачной горизонтальной диэлектрической подложке (см. рис.). Капля используется в качестве тонкой плосковыпуклой линзы для получения изображения маленького светящегося шарика-светодиода  $S$  на экране  $\mathcal{E}$ . Источник  $S$  можно перемещать вдоль главной оптической оси линзы. Плоскость экрана перпендикулярна оси и находится на расстоянии  $b = 24$  см от линзы. Расстояние от источника до линзы значительно больше диаметра пучка света, проходящего через линзу. Если под каплей соосно расположить два электрода, так что небольшой центральный электрод непосредственно контактирует с жидкостью, а периферийный (кольцо) изолирован от неё, то можно изменять радиус  $R$  кривизны верхней поверхности линзы по линейному закону в зависимости от напряжения  $U$ , прикладываемого к электродам. При нулевом напряжении радиус кривизны  $R_0 = 2$  см. При напряжении  $U_1$  на экране получено изображение светодиода с увеличением  $\Gamma_1 = 5/3$ , а при напряжении  $U_2$  получено изображение с увеличением  $\Gamma_2 = 1/3$ .



- 1) Выберите формулу для фокусного расстояния  $F$  плосковыпуклой тонкой линзы в зависимости от радиуса кривизны  $R$  и показателя преломления  $n$ .
- 2) Определите  $\frac{U_2}{U_1}$ .
- 3) Считая, что светодиод излучает одинаковую световую мощность по всем направлениям, определите отношение средних освещённостей  $E_1/E_2$  первого и второго изображений. Поглощением света в подложке пренебречь. Освещённость — энергия света, падающего на единицу площади в единицу времени.



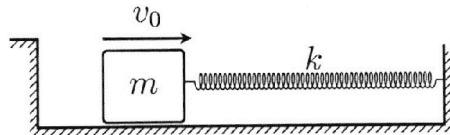
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

## Вариант 11-06



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

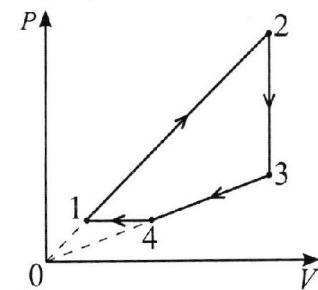
1. Покоящееся на гладкой горизонтальной поверхности тело массой  $m$  прикреплено к стене легкой достаточно длинной пружиной жесткостью  $k$  (см. рис.). Уступ находится на таком расстоянии от тела, что если тело прижать к уступу и отпустить без начальной скорости, то положение равновесия тело пройдет со скоростью  $v_0$ . В момент времени  $t_0 = 0$  телу в положении равновесия придают скорость  $23v_0/9$ , направленную к стене. После первого удара тела о уступ тело проходит положение равновесия со скоростью  $7v_0/3$ . Все удары о уступ считать частично упругими, при которых отношение кинетических энергий после удара и до удара можно считать постоянным. Каждая точка тела движется вдоль одной горизонтальной прямой.



- 1) Определите максимальное сжатие пружины до первого удара.
- 2) Определите скорость прохождения телом-положения равновесия после второго удара.
- 3) В какой момент времени  $t_1$  тело пройдет положение равновесия после первого удара?

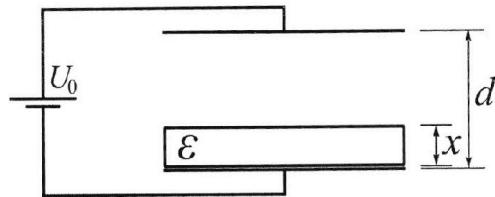
В ответе допустимы обратные тригонометрические функции.

2. Рабочим телом тепловой машины, работающей по циклу 1-2-3-4-1, является идеальный газ (см. рис.). Участки цикла 1-2 и 3-4 лежат на прямых, проходящих через начало координат, 2-3 – изохора, 4-1 – изобара. На каждом из участков 2-3 и 4-1 от газа было отведено количество теплоты  $Q$  ( $Q > 0$ ). Молярная теплоёмкость газа в процессе 1-2 равна  $C = 7R/2$ ,  $R$  – универсальная газовая постоянная. Отношение температур  $T_2/T_3 = 12/5$ .

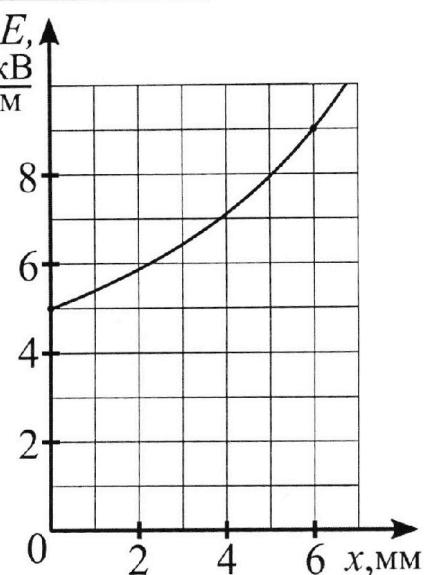


- 1) Найти молярную теплоёмкость газа в процессе 2-3.
- 2) Найти работу газа за цикл.
- 3) Найти КПД цикла.

3. Плоский конденсатор подсоединен к источнику постоянного напряжения. Расстояние между обкладками  $d = 9$  мм (см. рис.). В конденсатор вставляется пластина из диэлектрика толщиной  $x$  (пластина занимает часть объема конденсатора, равную  $x/d$ ). Известна часть графика зависимости напряженности электрического поля в воздушном зазоре от толщины пластины  $x$  (см. рис.). Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной единице.



- 1) Найти напряжение  $U_0$  источника.
- 2) Найти диэлектрическую проницаемость  $\epsilon$  диэлектрика.





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

СТРАНИЦА  
1 из 8

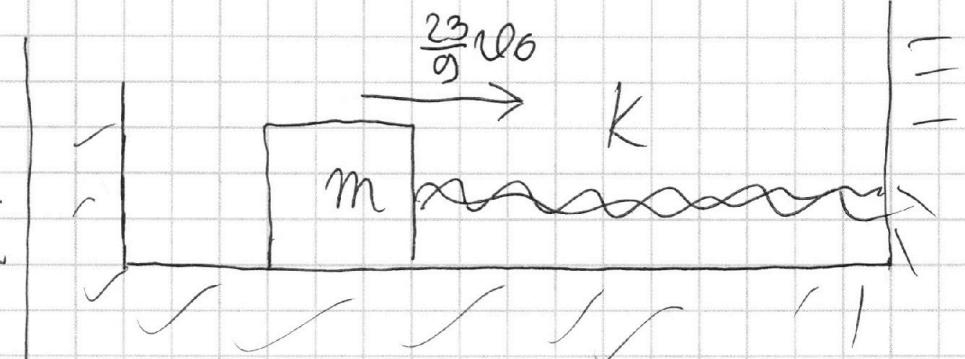
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N1

Дано:  
 $m, v_0, K$

$$\frac{E_{k0}}{E_1} = \text{const}$$

- 1)  $x_1 - ?$
- 2)  $v_2 - ?$
- 3)  $t_1 - ?$



1. Тело стартует со скоростью  $\frac{23}{9}v_0$  из положения равновесия к стене.  
В момент, когда статичные пружины начали действовать, скорость тела равна нулю, а все энергия передана в энергию пружин. По ЗСЗ:

$$m \left( \frac{23}{9}v_0 \right)^2 = \frac{kx_1^2}{2}$$

$$x_1 = \frac{23}{9}v_0 \sqrt{\frac{m}{k}}$$



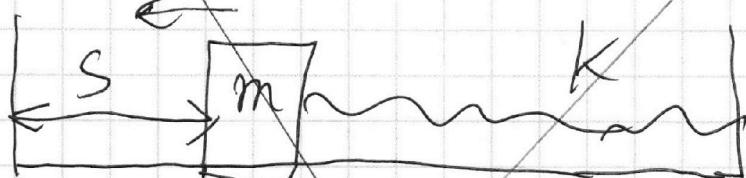
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
2 из 8

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. рассмотрим случай, когда тело падает в сторону ступни со скоростью  $v_0$



тело проходит расстояние  $s$ .

Из З(3):

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{KS^2}{2} + K_1$$

$K_1$  - кинетическая энергия перед ударом

2. рассмотрим случай, когда тело припало к ступне и открытием. По условию, в некоторый мгновение оно будет



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

СТРАНИЦА  
3 из 8

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!

иметь скользить

из Зад:

$$\frac{Ks^2}{2} = \frac{m v_0^2}{2} \Leftrightarrow s = v_0 \sqrt{\frac{m}{K}}$$

$s$  - расстояние от центра  
до полотнища равнобедренной

расстояния снаряд, когда тело  
тождествен со скользостью  $\frac{23}{9} v_0$  и  
оно ударяется об щит

$K_1$  - кинетическая энергия кло-  
новое удара предствлено перед  
ударом,  $K_2$  - кинетическое после  
удара.

из Зад:

$$\left(\frac{23}{9} m\right) \frac{m}{2} \left(\frac{23}{9} v_0\right)^2 = \frac{Ks^2}{2} + K_1$$

$$K_1 = m \cdot \frac{\left(\frac{23}{9} v_0\right)^2}{2} - \frac{v_0^2 m}{2} = \\ = \frac{m v_0^2}{2} \left(\frac{23}{9}^2 - 1\right) = \frac{m v_0^2}{2} \frac{448}{81}$$



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

СТРАНИЦА  
4 из 8

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!

Первый удара:

Задача:

$$K_2 + \frac{K_2^2}{2} = m \cdot \cancel{\left(\frac{7}{3} v_0\right)^2}$$

$$K_2 = \frac{m v_0^2}{2} \frac{49}{9} - \cancel{\frac{v_0^2 m}{2}} = \\ = \frac{m v_0^2}{2} \left( \frac{49}{9} - 1 \right) = \frac{40}{9 \cdot 2} m v_0^2$$

$$K_1 = \frac{448}{81} \frac{m v_0^2}{2}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \text{const} = \frac{\frac{m v_0^2}{2} \frac{448}{81}}{\frac{m v_0^2}{2} \frac{40}{9 \cdot 2}} = \frac{112}{45}$$

По первому

Перед вторым ударом  $E_k = K_2$

Второй удара  $E_k = K_3$

$$\frac{K_2}{K_3} = \frac{112}{45} \Leftrightarrow K_3 = \frac{45}{112} K_2$$

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**.










СТРАНИЦА  
5 из 8

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!

Уз ЗЧЭ:

$$K_3 + \frac{K_5^2}{2} = \cancel{K_p} \frac{m v_0^2}{2}$$

~~Все скрото~~

$K_p = \text{кинетика}$

$$K_3 = \frac{45}{112} K_2 = \frac{45}{112} \cdot \frac{40}{9} \frac{m v_0^2}{2}$$

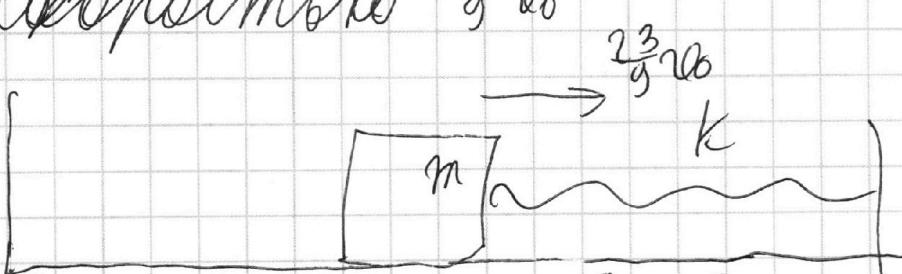
$$\frac{45}{112} \cdot \frac{40}{9} \cdot \frac{m v_0^2}{2} + \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_2^2}{2}$$

$$\frac{25}{14} v_0^2 + v_0^2 = v_2^2$$

$$v_2^2 = v_0^2 \left( \frac{25+14}{14} \right) = \frac{39}{14} v_0^2$$

$$v_2 = v_0 \sqrt{\frac{39}{14}}$$

З. Вернемся к схеме, где  
мыло движется вправо с  $v_0 = 0$  со  
скоростью  $\frac{23}{9} v_0$



В первый раз это возбуждается



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  
6 из 8

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!

6 подотделение равновесия за  
половину периода колебаний, равную  
 $\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Движение цептио описывается:

$$x = A \sin \omega t, \text{ где } \frac{KA^2}{2} = \underline{(23 \nu_0)^2 m}$$

$$\text{Ал} \bar{t} \text{ отмечим от} \epsilon = \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$S = A \sin \omega t$$

$\epsilon'$  - время стоянковений от

$$\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\nu_0 \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{23}{9} \nu_0 \sqrt{\frac{m}{k}} \sin \left( \frac{m}{K} \epsilon' \right) \left( \sqrt{\frac{K}{m}} \epsilon' \right)$$

$$\frac{9}{23} = \sin \nu_0 \sqrt{\frac{m}{k}} \left( \sqrt{\frac{K}{m}} \epsilon' \right)$$

~~$$\sqrt{\frac{m}{k}} \epsilon' = \arcsin \frac{9}{23}$$~~

~~$$\epsilon' = \arcsin \frac{9}{23} \sqrt{\frac{m}{k}}$$~~

$$\sqrt{\frac{K}{m}} \epsilon' = \arcsin \frac{9}{23}$$

$$\epsilon' = -\sqrt{\frac{m}{k}} \arcsin \frac{9}{23}$$

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

СТРАНИЦА  
7 из 8

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!

Самые удары:

$$x = A_1 \sin(\omega t + \varphi)$$

$$\dot{x} = A_1 \omega \cos(\omega t + \varphi)$$

~~$$\frac{K A_1^2}{2} = \frac{K S^2}{2} \cdot m \cdot k$$~~

$$A_1 \omega = v_{\max} = \frac{7 \omega_0}{3}$$

$$\dot{x} = \frac{7 \omega_0}{3} \cos(\omega t + \varphi) \quad A_1 = \frac{7 \omega_0}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$$

~~$$x = \frac{7 \omega_0}{3} \sqrt{\frac{m}{k}} \cdot \frac{7 \omega_0}{3} \sqrt{\frac{m}{k}} \sin(\omega t + \varphi)$$~~

Считаем  $\epsilon = 0$  в момент удара.

$$x(0) = \frac{7 \omega_0}{3} \sqrt{\frac{m}{k}} \sin \varphi = \omega_0 \sqrt{\frac{m}{k}} = s$$

~~$$\dot{x}(0) = \frac{7 \omega_0}{3} \sin \varphi = \frac{3}{7}$$~~

~~$$\epsilon'' - \text{предел приема} \quad \epsilon'' = \epsilon_1 - \pi \sqrt{\frac{m}{k}} - \epsilon_1$$~~

$$x(\epsilon'') = 0 = \frac{7 \omega_0}{3} \sqrt{\frac{m}{k}} \sin(\omega \epsilon'' + \varphi) = 0$$

$$\omega \epsilon'' + \varphi = \pi, m \cdot k \cdot \varphi > 0$$

$$\sqrt{\frac{K}{m}} \epsilon'' = \pi - \arcsin \frac{3}{7}$$

~~$$\epsilon'' = \left( \pi - \arcsin \frac{3}{7} \right) \sqrt{\frac{m}{k}}$$~~



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  
8 из 8

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!

$$\epsilon_1 = \pi \sqrt{\frac{m}{k}} + \sqrt{\frac{m}{k}} \left( \pi + \arcsin \frac{9}{23} + \pi - \arcsin \frac{3}{7} \right)$$

Ответ: 1)  $x_1 = \frac{23}{9} v_0 \sqrt{\frac{m}{k}}$

2)  $v_2 = v_0 \sqrt{\frac{39}{19}}$ . 3)  $\epsilon_1 = \sqrt{\frac{m}{k}} (2\pi + \arcsin \frac{9}{23} + \arcsin \frac{1}{23} - \arcsin \frac{3}{7})$



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.

СТРАНИЦА  
1 из 4

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!

N2

$\leftarrow$  Дано:

$$C = \frac{7}{2}$$

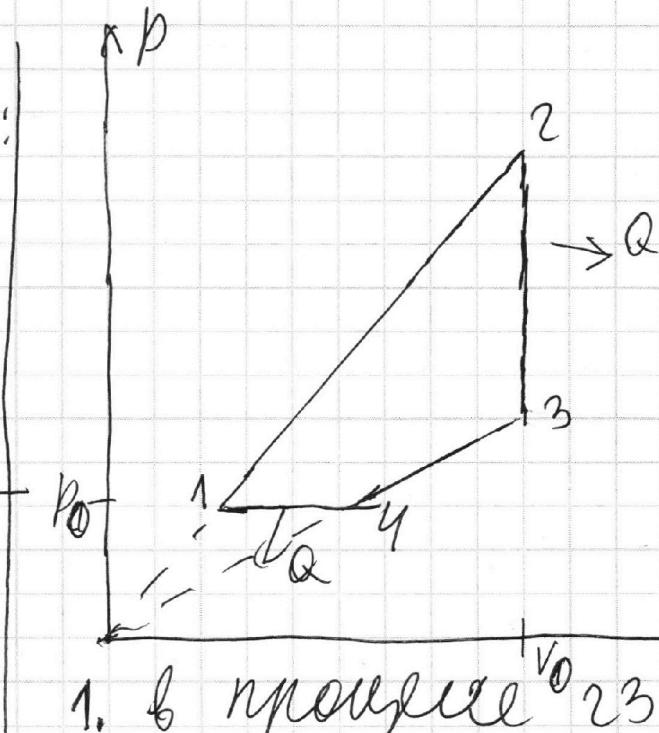
$P, Q$

$$\frac{T_2}{T_3} = \frac{12}{5}$$

1.  $(T_2 - P)$

2.  $A_{12} - \frac{P}{2}$

3.  $n - ?$



1. б произв  $V^0$  23  $V = \text{const}$ ,  
постоянна  $A_{13} = 0$ ,  $T_{23} = V$ .

~~Единство теплосодержания~~

$$Q = -C(T_3 - T_2)$$

посчитаем произв 12.

$p = dV$  — давление объема

изменение. Вспомним определение тепло-

做工  $C = \frac{dq}{dT} = \frac{RpdV + C_V(pdV + Vdp)}{pdV + Vdp}$ .

$$dp = dV$$

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

СТРАНИЦА  
2 из 9

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!

$$C = \frac{C_p dV + C_V V dp}{pdV + Vdp} = \frac{C_p \cdot d \cdot V \cdot dV + C_V \cdot V \cdot ddV}{pdV \cdot dV + V \cdot d \cdot dV}$$

$$+ C_V \cdot V \cdot ddV = \frac{(C_p + C_V)}{2} = \frac{2C_V}{2} + \frac{R}{2} = \frac{7}{2}R$$

$$(V=3R = C_{12})$$

2. Рассмотрим газ твр  $p=dV$  б 12  
 $p=BV$  б 34.

$$\text{при } V=V_0 \quad p_2=\lambda V_0, \quad p_3=B V_0$$

$$\bullet \frac{T_2}{T_3} = \frac{\lambda d V_0 \cdot V_0}{B V_0 \cdot V_0} = \frac{\lambda}{B} = \frac{12}{5} \quad \lambda = \frac{12}{5}B$$

$$\bullet Q = 3R \cdot \sqrt{T_2 - T_3} \quad \text{гда 23}$$

Найдем  $A_{12}$  ИИТ:

$$A_{12} \in \sqrt{C dT} = A + 3R dT$$

$$A = \sqrt{dT} (C - 3R) = (C - 3R) \sqrt{dT}$$

$$\bullet A_{12} = \sqrt{\frac{R}{2}} (T_2 - T_1)$$

$$\bullet A_{34} = \sqrt{\frac{R}{2}} (T_4 - T_3)$$

$$\bullet A_{14} = \sqrt{R} (T_n - T_1)$$

гда 19:

$$\bullet Q = 1R \sqrt{T_4 - T_1}$$



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

3 из 4

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!

$$A_{\text{сум}} = A_{12} + A_{34} + A_{41}$$

$$\text{здесь } p_0: p_0 = \alpha V_1 = \beta V_4 \quad . \quad V_4 = \frac{\alpha}{\beta} V_1$$

$$\frac{T_4}{T_1} = \frac{p_0 V_4}{p_0 V_1} = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{12}{5}$$

$$\bullet T_4 = \frac{12}{5} T_1$$

$$\frac{7}{5} T_3 = \frac{Q}{3\sqrt{R}}$$

$$Q = 3\sqrt{R} \left( \frac{12}{5} T_3 - T_3 \right) = 3\sqrt{R} \frac{7}{5} T_3$$

$$Q = 4\sqrt{R} \left( \frac{12}{5} T_1 - T_1 \right) = 4\sqrt{R} \frac{7}{5} T_1$$

$$\frac{7}{5} T_1 = \frac{Q}{9\sqrt{R}}$$

$$\begin{aligned}
 A_{\text{сум}} &= \sqrt{R} \left( \frac{T_2}{2} - \frac{T_1}{2} + \frac{T_4}{2} - \frac{T_3}{2} + T_1 - T_4 \right) = \\
 &= \sqrt{R} \left( \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2} + \frac{T_4}{2} - \frac{T_3}{2} \right) = \\
 &= \frac{\sqrt{R}}{2} \left( T_1 + \frac{12}{5} T_3 - T_3 - \frac{12}{5} T_1 \right) = \cancel{\left( \frac{\sqrt{R}}{2} \cdot \frac{12}{5} T_1 \right)} \\
 &= \frac{\sqrt{R}}{2} \left( -\frac{7}{5} T_1 + \frac{7}{5} T_3 \right) = \frac{\sqrt{R}}{2} \left( -\frac{Q}{9\sqrt{R}} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{Q}{3\sqrt{R}} \right) = Q \left( -\frac{1}{6} + \frac{1}{6} \right) = Q \left( \frac{-6+6}{6 \cdot 6} \right) = \\
 &= \frac{Q}{36}
 \end{aligned}$$



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  
из 7

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

$$3. \eta = \frac{A_{xy}}{Q} = \frac{A_{xy}}{Q_{12}}, \text{ т.к только в } 12^{\text{м}} \text{ подвешены тензоры}$$

$$\begin{aligned} Q_{12} &= \frac{1}{2} R \sqrt{(T_2 - T_1)} = \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{R} \left( \frac{12}{5} T_3 - T_1 \right) = \frac{1}{2} \sqrt{R} \left( \frac{12 \cdot Q}{3 \sqrt{R} \cdot 7} - \right. \\ &\quad \left. - \frac{Q \cdot 5}{4 \sqrt{R} \cdot 7} \right) = Q \left( \frac{1}{2} \left( \frac{12}{3} - \frac{5}{4} \right) \right) = \\ &= \frac{Q}{2} \left( 4 - \frac{5}{4} \right) = \frac{Q}{8} (16 - 5) = \frac{11}{8} Q \end{aligned}$$

$$\eta = \frac{A_{xy}}{Q_{12}} = \frac{\frac{Q}{24}}{\frac{11}{8} Q} = \frac{8}{24 \cdot 11} = \frac{1}{33}$$

$$\text{Ответ: 1. } C_{12} = 3R$$

$$2. A_{xy} = \frac{Q}{24}. 3. \eta = \frac{1}{33}.$$



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

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

СТРАНИЦА  
1 из 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!

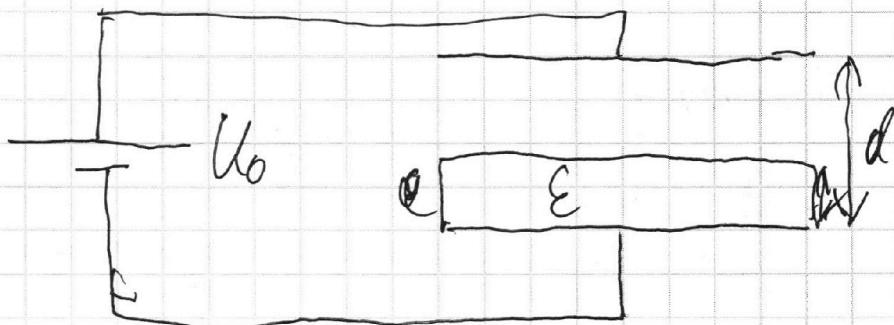
N3

Dано:

$$d = 9 \text{ дм} \text{м}$$

$$1. U_0$$

$$2. \epsilon$$



1. Найдите закон изменения напряжения  $E(x)$

$$\text{при } x = 0 \quad E_0 = 4,5 \frac{\text{КВ}}{\text{м}}$$

$E$  постоянна, т.к.  $x = 0$

$$U_0 \text{ в монда } U_0 = Ed =$$

$$= 4,5 \frac{\text{КВ}}{\text{м}} \cdot 9 \text{ дм} = 4500 \frac{\text{В}}{\text{м}}.$$

$$\cdot 9 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 40,5 \text{ В}$$

2.  $U_0$  можно записать

$$\text{как } U_0 = E(d-x) + \frac{E}{\epsilon} x$$

возьмём точку, где  $E = \frac{9 \text{ КВ}}{\text{м}}$

$$x = 6 \text{ дм}$$

$$U_0 - E(d-x) = \frac{Ex}{\epsilon} \Rightarrow \epsilon = \frac{Ex}{U_0 - E(d-x)} =$$

$$= \frac{9 \cdot 6}{40,5 - 9 \cdot 3} = \frac{9 \cdot 6}{9 \cdot \frac{9}{2} - 9 \cdot 3} = \frac{2}{\frac{3}{2} - 1} = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4$$

$$\text{Ответ: 1. } U_0 = 40,5 \text{ В. 2. } \epsilon = 4.$$



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

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

СТРАНИЦА  
1 из 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!

№

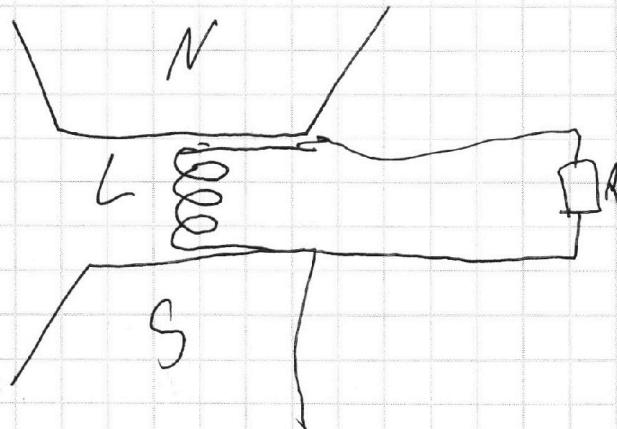
Дано:

$L, n, S_1,$   
 $R, x, I_1$

$$1) I\left(\frac{x}{n}\right) - ?$$

$$2) q - ?$$

$$3) B_1 - ?$$



1. По условию, ток возрастает пропорционально.

Судем считать, что

$$I = \alpha t, \text{ где } \alpha = \frac{I}{t}. I = \text{const}$$

Уч. 2 правило Кирхгофа:

~~$$-\frac{dq}{dt} = L \frac{dI}{dt} + IR$$~~

~~$$dq = (L + R\alpha) dt$$~~

$$I_1 = I \propto \alpha \quad I = I\left(\frac{x}{n}\right) = \frac{I_1}{x}$$

2. Когда ток равен  $I_1$ , наше преобразование окончательно. Запишем 2 правило Кирхгофа:

~~$$LI + qR + qR + qR = 0. LI + 2qR = 0$$~~



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.

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

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!

$$L \frac{dI}{dt} = -IR$$

$$\frac{dI}{I} = -\frac{R}{L} dt$$

$$I = I_1 e^{-\frac{R}{L} t}$$

$$dq = I dt$$

$$q = \int_0^{\infty} I_1 e^{-\frac{R}{L} t} dt = -I_1 \frac{L}{R} (0 - 1) =$$

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

3) Числ. правило Кирхгофа:

$$-\frac{d\phi}{dt} = Li + IR$$

$$-\frac{d\phi}{dt} = L \dot{I} + R I$$

$$-\frac{d\phi}{dt} = L(I + RE) dt$$

$$-\int_{0}^{x} \frac{d\phi}{dt} = \int_{0}^{x} L(I + RE) dt$$

$$B_1 n S_1 = Lx + \frac{R x^2}{2}$$

$B_1 n S_1$  — помож. комп.

$$B_1 = \frac{d(Lx + \frac{R x^2}{2})}{n S_1} = \frac{I_1 x (L + \frac{R x}{2})}{x n S_1} =$$



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  
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!

$$= \frac{I_1}{nS_1} \left( L + \frac{\alpha R}{2} \right)$$

Ответ: 1)  $I = \frac{I_1}{R} = \frac{I_1}{\alpha}$

2)  $q = I_1 \frac{L}{R}$ . 3)  $B_1 = \frac{I_1}{nS_1} \left( L + \frac{\alpha R}{2} \right)$



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  
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!

N5

$$\text{Dann: } \frac{1}{F} \oplus = (n-1) \cdot \frac{1}{R}$$

$$n = \frac{q}{b}$$

$$b = 24 \text{ cm}$$

$$\ell = 0^\circ, R_0 = 2 \text{ km}$$

$$\textcircled{1} \quad \Gamma_1 = \frac{5}{3}$$

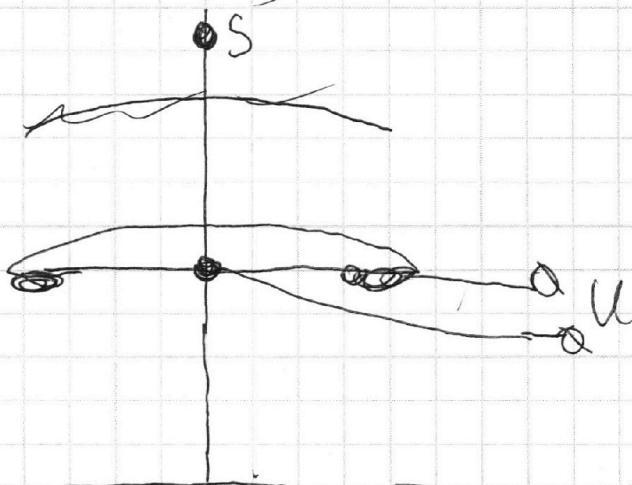
$$\Gamma_2 = \frac{1}{3}$$

$$R = R_0 + d\Delta l$$

$$1) F(n, k) - ?$$

$$2) \frac{u_2}{u_1} - p$$

$$3) \frac{E_1}{E_2} - p$$



( ( ( ( ) ) ) ) ( )

2. No yelobieno,  $R = R_0 + dR$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

$$\text{If } l = \frac{1}{F} = \frac{1}{100}, \quad r_1 = \frac{5}{3} = \frac{5}{100}$$

$$f = \frac{3}{5}d \quad d_2 = \frac{3}{5}f_2$$

$$\frac{1}{\frac{3}{5}f_2} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F_1}$$

$$\left(\frac{5}{3} + 1\right) \frac{1}{f_{21}} = \frac{1}{F_2}. \quad \boxed{2e =}$$

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{F_2} \cdot \frac{\frac{8}{3}}{1} \quad ; \quad F_1 = \frac{3}{8} f_1$$

$$\frac{1}{3} = \frac{f_2}{d_2} \quad ; \quad d_2 = 3 f_2$$



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 checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
2 из 4

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!

$$\frac{1}{3f_2} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F_2}$$

$$\frac{1}{f_2} \left( \frac{1}{3} + \frac{3}{3} \right) = \frac{1}{F_2} = \frac{4}{3} \frac{1}{f_2}$$

$$F_2 = \frac{3}{4} f_2$$

$$\frac{1}{F_1} = (n-1) \frac{1}{R_1} = (n-1) \frac{1}{R_0 + dU_1}$$

$$\frac{1}{F_2} = (n-1) \frac{1}{R_0 + dU_2}$$

$f_1 = f_2 = 6$ , m.k. взаимозаменение получаем на экране

$$F_2 = \frac{3}{4} \cdot 26 \text{ см} = 18 \text{ см}$$

$$F_1 = \frac{3}{4} \cdot 24 \text{ см} = 9 \text{ см}$$

$$\frac{1}{dU_1 F_1} = \frac{1}{3} \frac{1}{R_0 + dU_1} \Leftrightarrow \frac{1}{(R_0 + dU_1)} = \frac{\frac{1}{3}}{F_1}$$

$$R_0 + dU_1 = \frac{F_1}{\frac{1}{3}} \Leftrightarrow dU_1 = \frac{F_1}{\frac{1}{3}} - R_0$$

$$R_0 + dU_2 = \frac{F_2}{\frac{1}{3}} \Leftrightarrow dU_2 = \frac{F_2}{\frac{1}{3}} - R_0$$

$$\frac{dU_2}{dU_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{F_2}{\frac{1}{3}} - R_0}{\frac{F_1}{\frac{1}{3}} - R_0} = \frac{\frac{6}{\frac{1}{3}} - 2}{\frac{9}{\frac{1}{3}} - 2} = 4$$

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

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

СТРАНИЦА  
3 из 4

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

3. Дурум считает, что  
направность, охваченная во всех  
направлениях

$$P_0 = \frac{I}{4\pi}$$

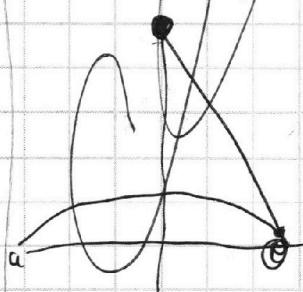
$$P = \frac{I}{4\pi R^2} \quad R - \text{радиус}$$

Дурум считает, что он  
получит приближительно  $\frac{R^2}{d}$ , т.к.  $d \ll d$

$$d_1^2 + d_2^2 = \frac{1}{F} : \quad d_1 = 19.4 \text{ см} \quad d_2 = 22.6 \text{ см}$$

$$R = \frac{F}{3}$$

$$R_1 = 3 \text{ см} \quad R_2 = 6 \text{ см}$$



$S$  - сумма всех нормальных  
м.к. радиальных от поверхности

$R = \frac{S}{d^2}$   $d$  - радиус сферической  
однородной пластины

излучения света из сферической  
перевернутой части света, комо-

вой аномалией света на

$$3. P = \frac{I}{4\pi R^2} P_0$$

Радиус  $R = 0.01 \text{ м}$ , излучение

находится во всех

направлениях

по угловому

$R = d$



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  
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!

$$E = \frac{P}{S} . \quad r - \text{диаметр шестигранника}$$

$$S_1 = \pi(r\Gamma_1)^2 = \pi r^2 \frac{25}{9}$$

$$S_2 = \pi(r\Gamma_2)^2 = \pi r^2 \frac{1}{9}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{P_1 S_2}{S_1 P_2} = \frac{\pi r^2 \frac{1}{9}}{\pi r^2 \frac{25}{9}} \cdot \frac{P_0 \frac{S}{d^2}}{P_0 \frac{S}{d^2}} = \\ = \frac{1}{25} \div \frac{d^2}{d_1^2}$$

$$d_1 = \frac{60}{0,5} = 120 \text{ см} \quad d_2 = 36 = 72 \text{ см}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{25} \cdot \frac{72 \cdot 72}{12 \cdot 12 \cdot 0,1} = \frac{6^2 \cdot 12^2}{5 \cdot 0,5 \cdot 12^2} = \frac{72}{5} = \\ = 14,4$$

$$\text{Ответ: 1) } \frac{1}{F} = n-1 \frac{1}{k} \\ 2) \frac{U_2}{U_1} = n \quad 3) \frac{E_1}{E_2} = 14,4.$$

L



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

$$\frac{d\Phi}{dt} = \dot{I}L + \dot{I}R$$

$$I = \text{const} \quad \cancel{\dot{I}} = 0 = \frac{d\Phi}{dt} \quad \dot{I} = \text{const}$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = \dot{I}L + \dot{I}R$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = dL + dRt$$

зан

$$d\Phi = dL(dL + Rdt)$$

$$0 - B_0 NS_1 = d(Lx + \frac{Rx^2}{2})$$

занч

$$\frac{dI}{dt} \quad \frac{dI}{dt} L = I_R$$

$$\frac{dI}{dt} = \\ \cancel{R} \frac{dI}{dt}$$

$$\frac{I_1}{NS_1} \left( L + \frac{Rx}{2} \right)$$

$$\frac{72 \cdot 72}{1 \cdot 5 \cdot 12 \cdot 12 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{6 \cdot 6 \cdot 1024}{12 \cdot 12 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{36 \cdot 2}{5} = \frac{72}{5}$$

$$\frac{72}{5} \quad 0.40' \quad 10 \quad \cancel{\frac{22}{5}} \quad 4.$$

L

L



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 checked="" type="checkbox"/> 4 | <input checked="" 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!

$$P_2 = P_0 \left(1 - \frac{h}{R}\right)^2$$

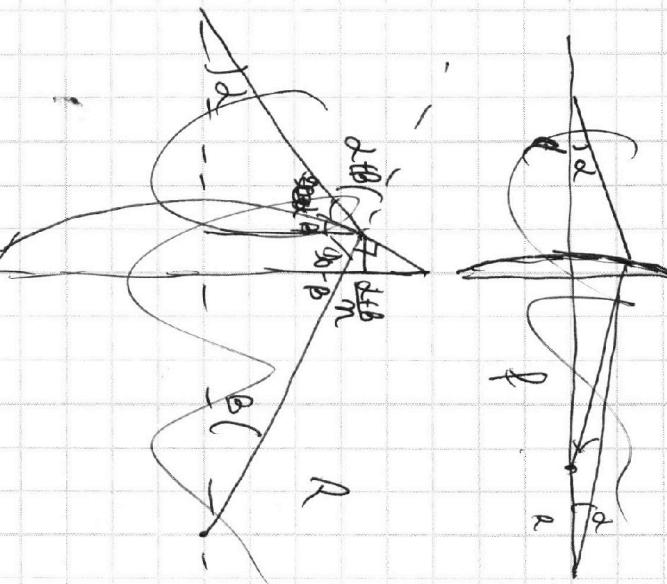
$$0,6 \cdot 24 = 0,6 \cdot 20 + 0,6 \cdot 4 = 2,4 + 1,2 = 3,6$$

2

$$\frac{144}{144}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \sqrt{\left(\frac{h_1}{R}\right)^2 + \left(\frac{h_2}{R}\right)^2}$$

$$\frac{144}{144}$$

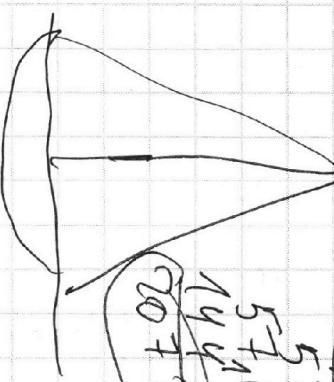


$$\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} = \frac{1}{h}$$

$$20736 +$$

$$14,4 \cdot 10^3$$

$$\times 144 \\ 144 \overline{)1616} \\ 144 \overline{)1616} \\ 144 \overline{)1616} \\ 144 \overline{)1616}$$



$$\times 144 \\ 144 \overline{)1616} \\ 144 \overline{)1616} \\ 144 \overline{)1616} \\ 144 \overline{)1616}$$

$$\frac{144}{144}$$

$$\frac{367}{72}$$

$$x-06$$

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

23.23

$$21 = 8 + 8 + 8$$

$$500 - 81^{+29} = 419 + 29$$

230.

$$23.20 + 23.3 = 460 + 69 = 529$$

(139)  
448

~~23.20 + 23.3~~

~~460 + 69~~

$$\begin{array}{r} 529 - 81 \\ \hline 61 \end{array}$$

100

$$\frac{K_B}{K_{LL} \cdot \text{плект}} = \frac{1000 \cdot 8}{100 \cdot 10} = 80$$

9.5.16

36

$$\frac{448}{\cancel{21} \cdot \cancel{40} \cdot 9 \cdot 20} = \frac{112}{5 \cdot 9}$$

112

~~2560~~

28

$$\frac{\cancel{48} \cdot 40 \cdot 5}{112 \cdot \cancel{40} \cdot \cancel{9}} = \frac{20 \cdot 5}{56} = \frac{5 \cdot 10}{28} = \frac{25}{14}$$

$$x = A \sin \omega t$$

$$\frac{T_3}{5} = \frac{Q}{3 \pi R \cdot l}$$

$$A = \frac{23}{9} \pi l^2$$

$$\frac{T_1}{5} = \frac{Q}{4 \pi R \cdot l}$$

$$A = \sqrt{\frac{Q}{2}} T_1 + T_2 + T_3$$

$$4,5 \cdot 9 = \frac{36}{40} + \frac{36}{45} \cdot 9 = 36 \cdot 41,5 \%$$



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**.

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

$$C_1 = \frac{7}{2} R \quad \frac{T_2}{T_3} = \frac{11}{5}$$

$$U_0 = Ed - Fx + \frac{Ex}{\epsilon}$$

$$C = \frac{(pdV + Vdp)C_V}{pdV + Vdp} = C_p \frac{pdV + Vdp}{pdV + Vdp} = C_p + C_V = \frac{7}{2} R$$

$$p = dV \quad dp = d\alpha V$$

$$dU = C_p dT + C_V dT = U_0 = E(d - x + \frac{x}{\epsilon})$$

$$dU = pdV + Vdp$$

$$\frac{dp}{dx} = L \dot{T} + d\alpha V$$

$$q_0 = b \alpha n$$

$$\dot{T} = d\alpha T$$

$$E_{kin} X + E$$

$$\frac{dp}{dx} = L \dot{T} + \dot{T} \alpha$$

$$C = C_p \frac{(pdV + C_V dP)}{pdV + Vdp}$$

$$U_0 = E(d - x) + \frac{3}{\epsilon} X$$

$$@ \quad \alpha$$

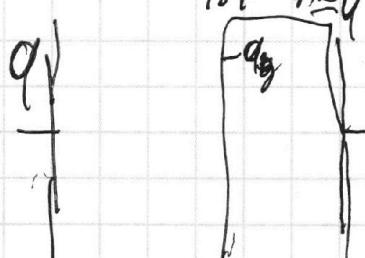
$$Q = C_d T = A + B R dT$$

$$Q = \sqrt{R}(T_1 - T_2) +$$

$$P =$$

$$U_0 = E(d - x)$$

$$E_{kin} = \frac{2q_1 - 2q_3}{265}$$



$$q + q_2 + q_3 = E$$



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 checked="" type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input checked="" 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!

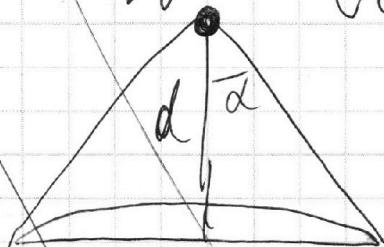
3. будем считать, что  $P_0$  — элерон, изменилась бы величина давления

$\frac{P}{P_0} = \frac{R}{R + d^2} \Leftrightarrow P = \frac{R}{R + d^2} P_0$  — давление, которое демонстрирует крыло на малых

углах

$$R = 2\pi(1 - \cos\alpha)$$

$$\cos\alpha = \frac{\sqrt{R^2 + d^2}}{R}$$



$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{R}{F_1}$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{F_1} - \frac{1}{d_2} = \frac{6 - F_1}{6F_1}$$

$$d_1 = \frac{6F_1}{6 - F_1} = \frac{24 \cdot 9}{15} \text{ см} = \frac{3}{5} \cdot 24 = 19,4 \text{ см}$$

$$d_2 = \frac{24 \cdot 18}{6} = 4 \cdot 18 = 72 \text{ см}$$

$$R_1 = \frac{F_1}{m} = 3 \text{ см} \quad R_2 = \frac{F_2}{m} = 6 \text{ см}$$

$$P_1 = \frac{P_0}{2} \left( 1 - \frac{d_1}{\sqrt{R_1^2 + d_1^2}} \right) = \frac{P_0}{2} \left( 1 - \frac{19,4}{\sqrt{20736 + 91}} \right)$$



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!