



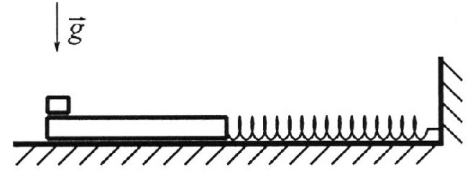
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Длинную доску массой $M = 2$ кг удерживают на горизонтальной гладкой поверхности. На одном конце доски лежит небольшой брусок массой $m = 1$ кг, а в другой конец упирается легкая сжатая пружина жёсткостью $k = 50$ Н/м, прикрепленная к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,3$. Доску отпускают, она начинает движение, а брусок начинает двигаться относительно доски. Начальное сжатие пружины подобрано так, что в момент, когда ускорение доски почти достигает нуля первый раз, относительное движение бруска по доске прекращается. 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.

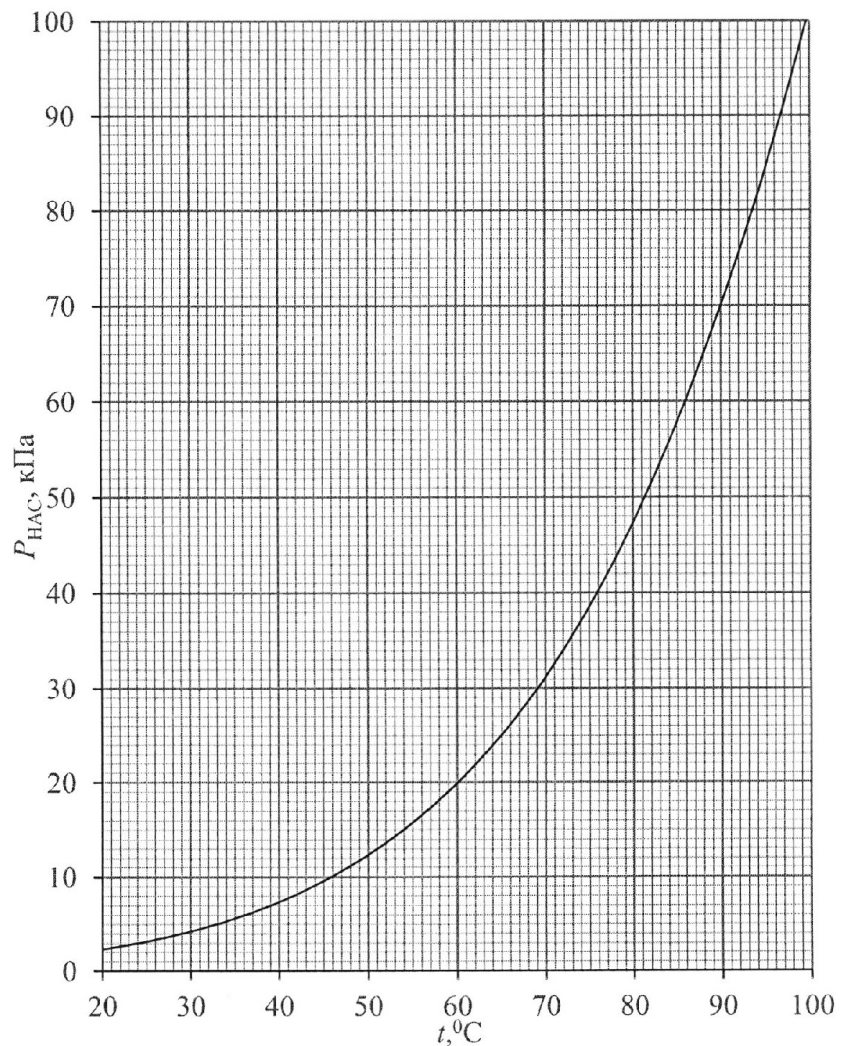


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °С и жидкая вода. Масса жидкой воды в 11 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 97$ °С. В результате вся вода превращается в пар. Известен график зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.

- 1) Найти отношение масс пара в конце и в начале нагревания.
- 2) Найти температуру t^* , при которой прекратится испарение воды.
- 3) Найти относительную влажность φ в конце нагревания.

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





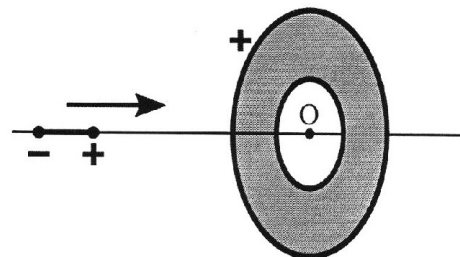
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

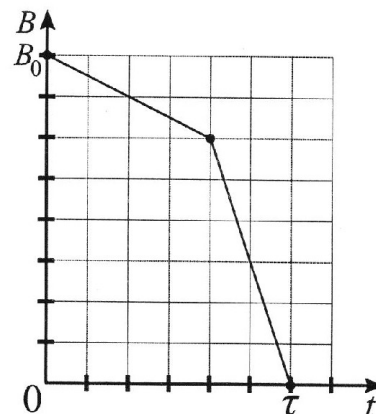
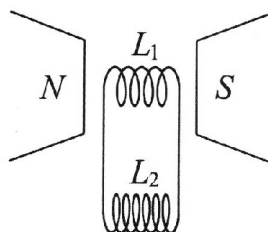


3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется 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 . Заряды диполя уменьшают по модулю в 2 раза и сообщают диполю начальную скорость V_0 .



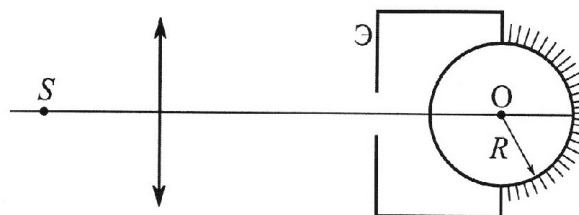
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти разность максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

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 $L_2 = 6L$ 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_2 в конце выключения внешнего поля.
- 2) Найти заряд, протекший через катушку L_2 за время выключения внешнего поля.

5. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы расположены центр O прозрачного шара радиуса R и точечный источник S (см. рис.). Расстояние между источником S и центром линзы $a = 2R$. 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 $b = 7R$, то изображение источника в системе «линза-шар» совпадает с самим источником при любом показателе преломления вещества шара.



- 1) Найти фокусное расстояние линзы F .

После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы уменьшилось на $\Delta = 4R$, 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 2

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

Дано:

$M = 2m$

$m = 1 \text{ кг}$

$k = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

$\mu = 0,3$

$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$\pi \approx 3$

Вм. friction не учитываем, так как коэффициент трения не задан, то его не надо брать во внимание.

Вспомогательная задача.

$$F \sin \alpha = kx - Mg$$

1) Если динамометр удерживает блок, то блок не будет двигаться, значит, все еще будет равновесие по силе.

$$a_{\text{гор1}} = \frac{k \cdot x_1 - Mg}{m}$$

$$a_{\text{гор1}} = \frac{Mg}{k} = 16$$

$$kx_1 - Mg = Mg$$

$$x_1 = \frac{Mg(M+m)}{k} = \frac{0,3 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 3 \text{ кг}}{50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}} = 0,18 \text{ м} = 18 \text{ см}$$

2) Блок только останавливается $\Rightarrow F_{\text{тр}} = Mg$ (минимальное)

$$a_{\text{гор2}} = \frac{kx_2 - Mg}{m} = 0 \quad kx_2 = Mg \quad x_2 = \frac{Mg}{k} = 6 \text{ см}$$

В первом этапе времени $\Delta t = 1 \text{ с}$, и $a_{\text{гор}}$ является заданым от координаты.

$$\ddot{x}_{\text{гор2}} = -\frac{kx_2 + Mg}{m} \quad \omega^2 = \frac{k}{m} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Вм. Δt в этом моменте

$$V_{\text{гор2}} = V_{\text{гор1}} = 16 \cdot 1 = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}} = A$$

$$x_{\text{гор}}(t) = A \cdot \sin(\omega t)$$

$$a_{\text{гор}}(t) = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t)$$

$$a_0 = A \cdot \omega \cdot 1 = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot \sqrt{\frac{Mg}{k}} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \sqrt{\frac{50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}}{1 \text{ кг}}} = 4,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\text{Вм. } V=0 \quad V=Mg \quad a=Mg \quad a=0$$

материал не имеет

$$\text{не имеет.} \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}}{1 \text{ кг}}} = 5 \frac{1}{\text{с}}$$



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!

$$3) z_{\text{max}} = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t_1) = \frac{k x_1 - m g}{m} = m g = 3 \frac{m}{c^2}$$

$$|z| \omega t_1 = \frac{m g}{\omega A} = \frac{3 \frac{m}{c^2}}{5 \frac{m}{c^2} \cdot 3 \frac{1}{c}} =$$

$$v_{\text{max}} = A \cdot \omega \cdot \sin(\omega t_1) \quad \bar{A} = 3 \frac{m}{c^2} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3} =$$

$$= \frac{2}{3}$$

$$= 3,3 \frac{m}{c^2} \cdot \sqrt{5} \approx 2,1 \frac{m}{c^2} \cdot 2,22 = 0,666 \frac{m}{c^2} \approx 0,7 \frac{m}{c^2}$$

$$\sin(\omega t_1) = \sqrt{1 - \frac{4}{5}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

Реш 2,22

Ответ: $x_1 = 18 \text{ см}$

$$a_0 = 4,5 \frac{m}{c^2}$$

$$v_{\text{max}} = 3,7 \frac{m}{c^2}$$



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!

✓2

Дано:

$$t_0 = 27^\circ \text{C}$$

$$T_0 = t_0 + 273 \text{ K} = 300 \text{ K}$$

$$t_H = 97^\circ \text{C}$$

$$T_H = t_H + 273 = 370 \text{ K}$$

m_0 - масса воды (изменилась)

m_H - масса пара

а также: $\frac{m_0}{m_H} = 12$

В конце вся вода испарилась.

1) И.В. Вся вода испарилась, но масса

пара в конце (масса) будет равна

сумме начальной массы пара и массы

испарившейся воды.

$$m_{H0} = m_H, \quad m_{H0} = m_0 + m_0 = 12m_0$$

$$\frac{12m_0}{m_0} = 12$$

(12)

$$\frac{m_H}{m_0} = ?$$

$t = ?$ температура

$t_H = ?$ температура

2) И.В. Начальное давление пара в начале.

Он известен и его можно определить по

$$\text{таблице } p_0 (\text{давление при } 0^\circ \text{C}) = p_H \text{ при } t = 27^\circ \text{C}$$

$$p_0 \approx 3,5 \text{ kPa}$$

Далее найдем давление М-В:

$$p_0 V = \nu_0 R T_0$$

ν_0 - кол-во паров в начале

$$p_H V = \nu_H R T_H$$

ν_H - кол-во паров в конце

V - объем сосуда.

найдем это из уравнения

М-В идеального

газа при

$$\begin{array}{r} 148 \\ 37 \\ \hline 740 \\ 494 \\ \hline 5180 \end{array}$$

$$\frac{p_H V}{p_0 V} = \frac{\nu_H R T_H}{\nu_0 R T_0}$$

$$\frac{p_H}{p_0} = \frac{m_H \cdot \nu_H \cdot T_H}{m_0 \cdot \nu_0 \cdot T_0} = \frac{m_H \cdot T_H}{m_0 \cdot T_0} = 12 \cdot \frac{370}{300}$$

$$p_H = p_0 \cdot 12 \cdot \frac{37}{30} = p_0 \cdot 4 \cdot 3,7 = p_0 \cdot 14,8$$

$$p_H = 3,5 \text{ kPa} \cdot 14,8 = 51,8 \text{ kPa}$$

по формуле: $\nu = \frac{p}{p_H}$

p - давление пара

p_H - давление насыщенного пара при данной температуре.



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!

Найти P_H можно из формулы $P_H \text{ км}^2 \approx 914 \text{ км}^2$

$$\eta = \frac{51,8 \text{ кВт}}{914 \text{ кВт}} = \frac{518}{910} = \frac{259}{455}$$

$$51,8 \text{ кВт} \approx 52 \text{ кВт}$$

$$914 \approx 910$$

$$51,8 \text{ кВт} \approx 52 \text{ кВт}$$

$$52 = 13 \cdot 4$$

$$\eta \approx \frac{52}{91} = \frac{4}{7}$$

найти приближенно

приближенно

$$91 = 13 \cdot 7$$

$$\eta = \frac{51,8}{91} \approx \frac{4}{7}$$

при округлении

получили формулу. Можно найти приближенно из формулы.

Есть предположение, что формула верна, но она не является точной.

Можно рассмотреть изобразительный процесс для всего парка

и формулу найденного парка. Формула имеет вид:

пересечение. Изобразительный процесс в абсолютной

матрице. Он находится на -273°C . P_H будет иметь вид:

514 кВт , т.е. формула $2,514 \text{ кВт}$. При 273°C формула имеет

$$\text{Кол.} \text{ в} \text{ } \eta \text{ км}^2 \text{ в} \text{ } \eta \text{ км}^2 \text{ в} \text{ } \eta \text{ км}^2: P_H \cdot \frac{300}{370} = \frac{P_H}{37/30} \approx \frac{P_H}{1,23}$$

$$P_H = \frac{514 \text{ кВт}}{1,23} \approx 417 \text{ кВт}. \text{ Формула имеет вид } \eta \text{ км}^2 (P = 514 \text{ кВт}; t = 273^\circ \text{C})$$

и $P = 417 \text{ кВт}; t = 273^\circ \text{C}$ и формула имеет вид: формула имеет вид.

или для формулы. Формула имеет вид:

$$\text{Формула: } \frac{m_{H_2}}{m_{H_2}} = 12; \quad t \approx 273^\circ \text{C}; \quad \eta \approx \frac{4}{7}$$



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.

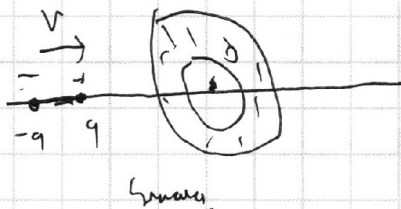
1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

Дано:

v_0
 $v_x = ?$
 $\Delta E_2 = ?$



Начал заданная скорость в
2 радиуса (по координатам)

1) 3 (3): $W_1 = \frac{mv_0^2}{2}$
m - масса электрона

$W_{E_1} = 0$ (электрон в центре)

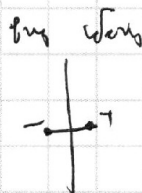
W_2 - энергия фл.-кан.
высвобождалась.

В центре сферы: $W = \frac{mv_x^2}{2}$
 $W_{E_2} = ?$

$W_{E_2} = 0$

$\frac{mv_0^2}{2} + 0 = \frac{mv_x^2}{2} + 0$

$v_x = v_0$



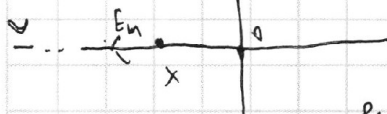
потенциальный
и электрический
заряд находится
в центре сферы.

Если выбрать на нем
какую-то точку, то
расстояние от нее до
заряда равно нулю. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ W_1 W_2 одинаковы
но W_1 больше, но вычитается
по закону $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ W_2 равно $W_1 = 0$

2) рассмотрим поле создаваемое зарядом:
сфера (заряд)



на E_1 $E_2 = 0$
на E_2 $E = 0$.

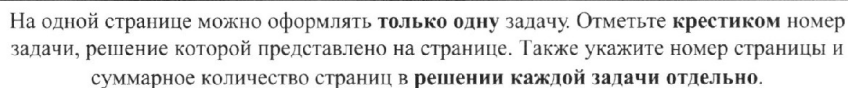
это потенциал точки x

где E_1 потенциал на
поверхности.

левее x поле потенциально уменьшено (от x до 0)

правее x (до 0) поле потенциально уменьшено (от x до 0)

В зависимости от того какой заряд имеет x , заряд будет
уменьшен или увеличен. Если заряд отрицателен, то F на него будет
больше, заряд больше. Если он положителен, то F на него будет меньше, он



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!

Days:

$$L_1 = L$$

h

51

6.

$$L_1 = 6L$$

2

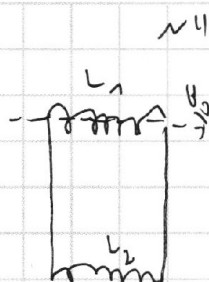
$\sum_{i=1}^n a_i = ?$

$$q_L = 1$$

only happens
only happens!

S_1 - Menge der Kunden

h - Hal. - Bg
KMWVB



54

Wasser und Luftenergie B & Komposition

L₁ haradama 4u 1.77L kugurumi

по формуле: $\epsilon_n = -\dot{\Phi} = -\dot{\Phi} \cdot \delta t =$

S_c - Lytham

$$= -\dot{\theta} \cdot s_1 \cdot \eta = -s_1 \eta \frac{2b}{2t}$$

1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$ ist die Harmonische Reihe, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = 0$

also na very nobleman's wife's house to improve

1. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ and $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-$. They represent conjugate acid-base

Wegkennlinie nach Zeit-Kontingenztabelle $\left| \frac{\partial \bar{I}}{\partial t} \right|$ symmetrisch.

Wann gilt: $-L_1 \frac{dI}{dt} - L_2 \frac{dI}{dt} = -S_1 \eta \frac{d\theta}{dt} \quad | \cdot (-dt)$

Handelt es sich um ein

И было в том году

$$L_1 \cdot \Delta I + L_2 \cdot \Delta I = I_{1n} \cdot \Delta \varphi$$

(Kontinuitätsgleichung)

Geno, two q_1 and q_2 system

$$L_1 \cdot \vec{S}_1 + L_2 \cdot \vec{S}_2 = \frac{1}{2} \hbar B_0$$

$I = I_1$

Coran nabilan 8 karmaye,

$$L \cdot \hat{I}_0 + b L \cdot \hat{I}_0 = -S_1 \wedge U_0$$

 $\theta = 0$

h. 4. ~~was~~ $\frac{\Delta \bar{L}}{\Delta a}$ liegt um

$$I_0 = \frac{-5,409}{7L}$$

→ Kämpfe um Lebens- , politische Freiheit und
Wahrung der Rechte.

$$I_o = \frac{S_{nh} B_g}{7L}$$

мы переедем кататься в субботу

Задача: проанализировать текст и выявить
важные моменты.

$$2) \quad L_1 \frac{dI}{dt} + L_2 \frac{dI}{dt} = S_1 n \frac{20}{dt}$$

$$71. \frac{45}{4t} = 5.4 \frac{46}{2t}$$

Wenn $\frac{dU}{dt} = \text{const.}$, u u $\frac{di}{dt} = \text{const.}$



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

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!

Если Φ линейно зависит от времени, то и I линейно зависит от времени. Поэтому $U(t)$ состоит из двух линейных частей, функции $I(t)$ имеет вид из двух линейных частей.

первая часть: до времени $\frac{2\tau}{3}$: $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{-\frac{1}{8}B_0}{\frac{1}{3}\tau} = -\frac{3B_0}{8}$

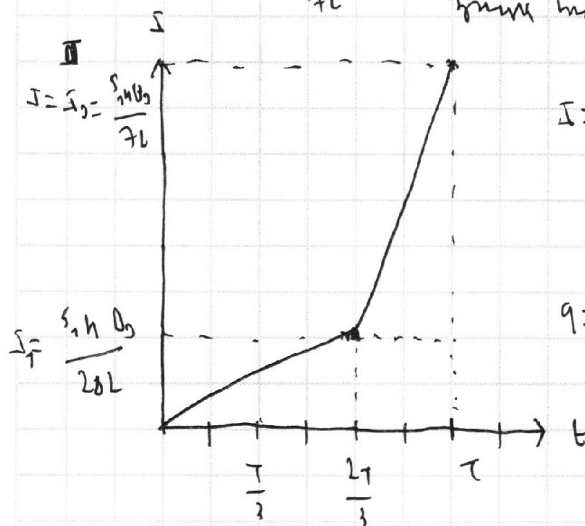
вторая часть: от $\frac{2\tau}{3}$ до τ : $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{-\frac{6B_0}{8}}{\frac{1}{3}\tau} = -\frac{18B_0}{8} = -\frac{9B_0}{4}$

$7L \frac{dI}{dt} = S_1 n \frac{d\Phi}{dt}$ ~~или наоборот~~

$7L dI = S_1 n \cdot d\Phi$

$dI = \frac{S_1 n}{7L} \cdot d\Phi$

интегрируя от начала до конца получим линейные функции $I(t)$ на каждом из промежутков.



$I = \frac{dQ}{dt}$ $dQ = I dt$ $Q = \int I dt$

Q — количество прошедшего заряда.

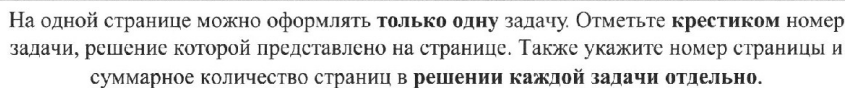
$Q = \int_0^{\tau} I dt = \frac{S_1 n B_0}{28L} \cdot \frac{2\tau}{3} \cdot \frac{1}{2} + \frac{S_1 n B_0}{7L} \cdot \frac{\tau}{3} +$
 $+ \left(\frac{S_1 n B_0}{7L} - \frac{S_1 n B_0}{28L} \right) \cdot \frac{\tau}{3} \cdot \frac{1}{2} =$

$= \frac{S_1 n B_0 \tau}{84L} + \frac{S_1 n B_0 \tau}{84L} + \frac{S_1 n B_0 \tau}{56L} =$

$= \frac{3,5 S_1 n B_0 \tau}{84L} = \frac{0,5 S_1 n B_0 \tau}{12L} = \frac{S_1 n B_0 \tau}{24L}$

Ответ: $I_0 = \frac{S_1 n B_0}{7L}$

$Q = \frac{S_1 n B_0 \tau}{24L}$



СТРАНИЦА
1 ИЗ 3

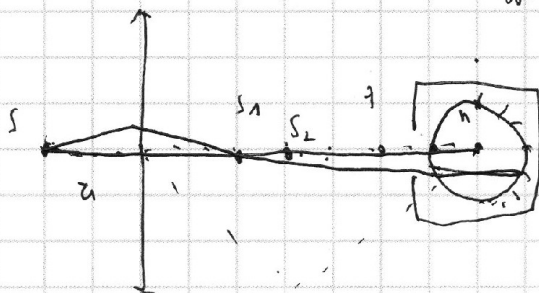
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!**

$$R \quad \Delta q = 1 \mu$$
$$u \in \mathbb{R}$$
$$B = 1A$$
$$f = \frac{1}{2}$$

Don't

NS

Без учета шума $\hat{c}_0$ и $\hat{c}_1$ значения $\hat{c}_0$ и $\hat{c}_1$ малы -
Зернуто.



name Hydrophoraceae

haya-men, haydames

Wunderschöner Göttergymnasium

Wiederholung mit Buch
h

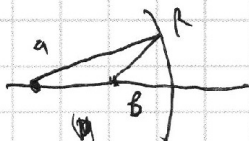
hyperinflation - loss of confidence in currency

s_2 - unvollständig, B.wart. niedrig

Wasser S_1 - im Gegensatz (höherer) S_2 Wasser $\Rightarrow S_1$ weniger S_2 mehr

folglich, bis δ man quasi unabhängig δ , konstantes δ .

Това твърди, че и бавенето на η . Това е хипотеза, която не
бави на изводите. Такава е частта, която $\eta = 1$ (така че)
не е осъществима. Това е само малка част от цялата.


$$\frac{1}{21} + \frac{1}{8} = \frac{1}{1}$$

- sprawdzamy czy suma odwrotności jest równa 1

8. Hämmerl, Liane, 1988 (Chorographie S. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \quad 2=2$$

Они могут появиться, если гидрокарбонат NaHCO_3 не будет в избытке.

Наши люди провозвещают здесь весь великий мир и его совершенство.

The program, the high school is not working. Finally a new one



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 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!

Затем найти точку пересечения: $\frac{1}{P} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{L}$ [расстояние от центра]

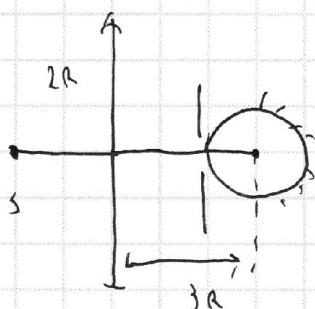
$$\frac{1}{P} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{7R} = \frac{9}{14R}$$

$$P = 2R$$

$$L = 7R$$

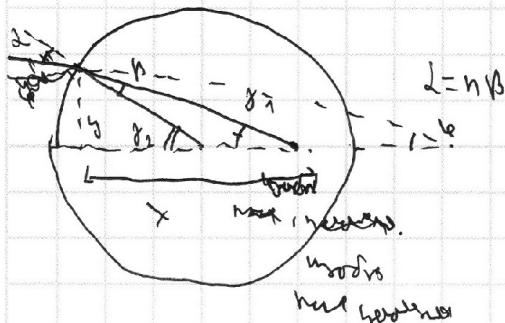
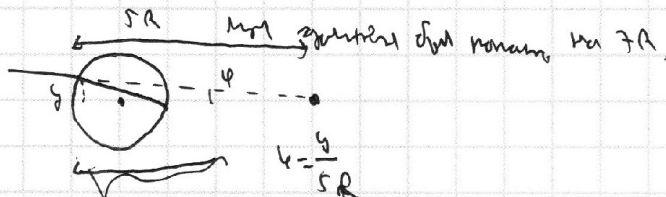
$$F = \frac{14}{3} R$$

2)



Итак, чтобы найти θ и ϕ (используем)

геометрические соотношения между



$$r_2 = \frac{4}{5} R$$

$$r_1 = \frac{6}{5} R$$

$$r_2 + r_1 - R = r_2$$

$$r_2 = R + r_1 \quad R = r_2 - r_1$$

$$L = n(r_2 - r_1)$$

$$\frac{4}{5} R + n \left(\frac{6}{5} R - \frac{4}{5} R \right) = \frac{6}{5} R$$

$$\frac{1}{5n} + \frac{n}{R} - \frac{n}{x} = \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{5n} - \frac{1}{R} + \frac{n}{R} = \frac{n}{x}$$

$$\frac{n}{x} = \frac{5n-1}{5R}$$

$$x = \frac{5R \cdot n}{5n-1}$$

Итак, для того чтобы найти θ и ϕ

используем геометрические соотношения

между радиусом R и

расстоянием от центра до точки

касания x и y (или r_1 и r_2)

и используем формулы для

нахождения θ и ϕ

и используем формулы для нахождения θ и ϕ



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!

$$R = \frac{5n \cdot n}{5n-1}$$

это возможно только если n делится на 5
узнаем n . $\Rightarrow x=2$

$$R = \frac{5n \cdot n}{5n-1}$$

$3n-1=5n$

$$\frac{5n}{5n-1}$$

$= 1 \Rightarrow n=0$, но неверно. Тогда n не делится на 5
неверно

$$\text{ответ: } R = \frac{14}{3} R$$

$n=0$ (никакая сумма не верна)



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!

