



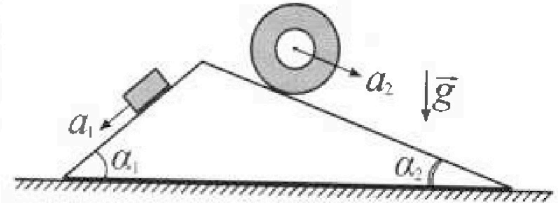
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-03



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брусок массой m с ускорением $a_1 = 6g/13$ и скатывается без проскальзывания полый цилиндр массой $2m$ с ускорением $a_2 = g/4$ (см. рис.). Клин остается в покое. Углы наклона поверхностей клина к горизонту α_1 ($\sin \alpha_1 = 3/5$, $\cos \alpha_1 = 4/5$) и α_2 ($\sin \alpha_2 = 5/13$, $\cos \alpha_2 = 12/13$). Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.

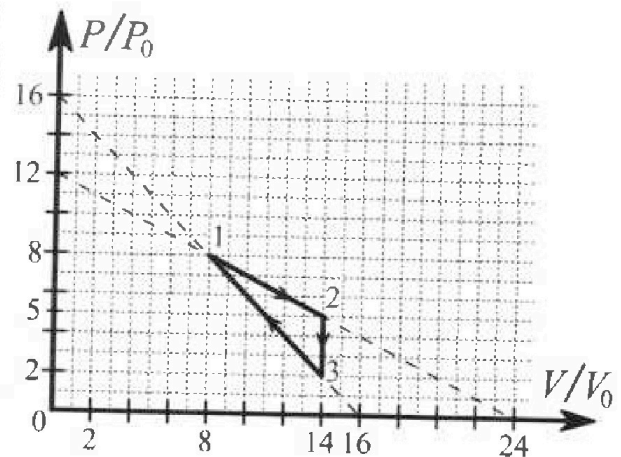


- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между цилиндром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

К каждый ответ выразить через m и g с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

2. С идеальным одноатомным газом совершают циклический процесс 1-2-3-1. На рисунке представлена зависимость P/P_0 от V/V_0 . Здесь V и P - объем и давление газа, V_0 и P_0 - некоторые неизвестные объем и давление.

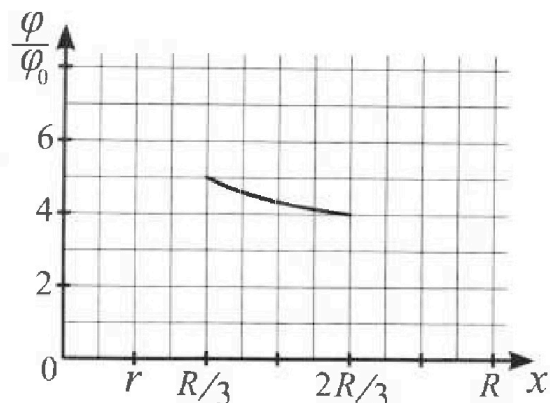
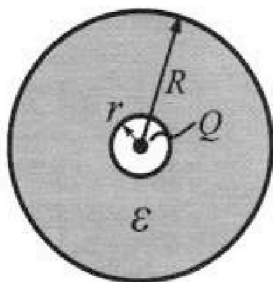
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 1-2 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 3.
- 3) Найдите КПД цикла.



Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью ϵ и радиусами поверхностей r и R находится шарик с зарядом Q (см. рис.). Известна графическая зависимость потенциала φ электрического поля внутри диэлектрика от расстояния x от центра полого шара в интервале изменений x от $R/3$ до $2R/3$ (см. рис.). Здесь φ_0 — потенциал в некоторой точке вне шара. Потенциал в бесконечно удаленной точке принят равным нулю.

- 1) Считая известными r , R , Q , ϵ , найти аналитическое выражение (в виде формулы) для потенциала внутри диэлектрика при $x = 5R/6$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .



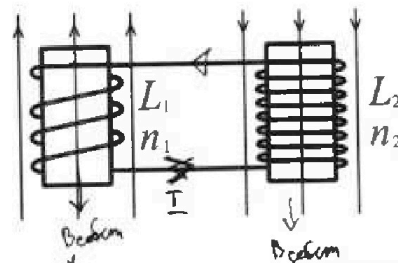
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024

Вариант 11-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

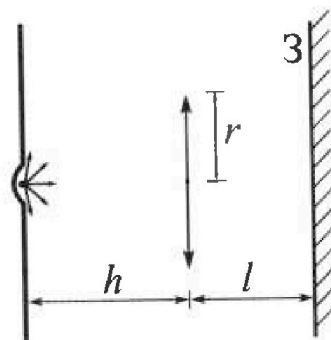


4. Две катушки с индуктивностями $L_1 = L$ и $L_2 = 16L$ и числами витков $n_1 = n$ и $n_2 = 4n$ помещены во внешние однородные магнитные поля с постоянными во времени индукциями (см. рис.). Площадь витка каждой катушки S . Индукции внешних полей направлены перпендикулярно плоскостям витков катушек. Катушки находятся достаточно далеко друг от друга. Омическое сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Вначале тока в катушках нет.



- 1) С какой скоростью (по модулю) начнет изменяться ток в катушках, если в катушке с индуктивностью L_1 индукция внешнего поля начнет возрастать со скоростью $\Delta B / \Delta t = \alpha (\alpha > 0)$, а во второй катушке внешнее поле останется неизменным?
- 2) За некоторое время индукция внешнего поля в катушке с индуктивностью L_1 уменьшилась от B_0 до $B_0/3$, не изменив направления, а в катушке с индуктивностью L_2 индукция внешнего поля уменьшилась от $3B_0$ до $9B_0/4$, не изменив направления. Внешние поля в катушках изменялись неравномерно. Найти ток (по модулю) в катушках к концу изменения внешних полей. Ответ дать с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

5. В стене сделана небольшая выемка, внутри которой находится маленькая лампочка так, что прямой свет от лампочки на стену не попадает (см. рис.). Справа от лампочки на некотором расстоянии h расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = h/3$. Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы $r = 5$ см. Справа от линзы на расстоянии $l = 2h/3$ расположено параллельно стене плоское зеркало 3. Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного больше размеров линзы.



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

Ответы дайте в $[\text{см}^2]$ в виде $u\pi$, где u - целое число или простая обыкновенная дробь.

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!

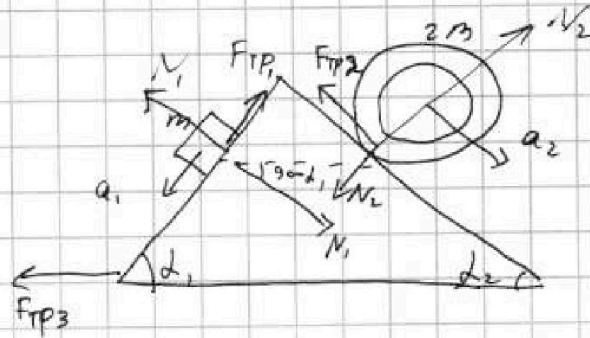
N1

II закон Брусок:

$$m a_1 = m g \sin(d_1) - F_{TP1}$$

II закон I ось
N1

$$m g \cos d_1 = N_1$$



II закон на цилиндр (его y.m.)

$$2 m a_2 = 2 m g \sin d_2 - F_{TP2}$$

$$0 = N_2 - 2 m g \cos d_2$$

$$\text{II закон на клин: } N_1 \cos(90 - d_1) = N_2 \cos(90 - d_2) + F_{TP3}$$

$$N_1 \sin d_1 = N_2 \sin d_2 + F_{TP3}$$

Система уравнений

Классы: N_1 , N_2

$F_{TP1,2,3}$

5 уравнений и 5 классов

→ система решается

$$m a_1 = m g \sin d_1 - F_{TP1}$$

$$m g \cos d_1 = N_1$$

$$2 m a_2 = 2 m g \sin d_2 - F_{TP2}$$

$$2 m g \cos d_2 = N_2$$

$$N_1 \sin d_1 = N_2 \sin d_2 + F_{TP3}$$

Рассчитать d_1 , d_2 , a_1 и a_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
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!

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{6}{10} mg &= \frac{3}{5} mg - F_{TP1} \Rightarrow F_{TP1} = mg \left(\frac{3}{5} - \frac{6}{10} \right) = \frac{9}{65} mg \\ \frac{4}{5} mg &= N_1 \\ \frac{7}{2} mg &= \frac{6}{5} mg - F_{TP2} \Rightarrow F_{TP2} = mg (1,2 - 0,5) = 0,7 mg \\ \frac{24}{13} mg &= N_2 \end{aligned} \right.$$

~~$$\frac{24}{13} mg = N_2$$~~

$$\frac{3}{5} N_1 = \frac{5}{13} N_2 + F_{TP3} \Rightarrow F_{TP3} = \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} mg - \frac{5}{13} \cdot \frac{24}{13} mg$$

$$F_{TP3} = mg \left(\frac{12}{25} - \frac{120}{13^2} \right) = 12 \left(\frac{1}{25} - \frac{10}{13^2} \right)$$

$$= mg \cdot \left(- \frac{12 \cdot 81}{25 \cdot 13^2} \right) = \boxed{- \frac{12 \cdot 81}{25 \cdot 13} mg}$$

F_{TP3} направл в другую сторону т.к. < 0

Ответ: $F_{TP1} = \frac{9}{65} mg$

$F_{TP2} = 0,7 mg$

$F_{TP3} = \frac{12 \cdot 81}{25 \cdot 13} mg$

След из теоремы о С.М.

далее необходимо закон ~~Ампера~~ Ампера-Байера-Кулона

Угадаем

Ответ: т.к. реализуется только 1 ситуация \Rightarrow заметим, что

$F_{TP1} = \frac{9}{65} mg$

$F_{TP2} = 0,7 mg$

$F_{TP3} = \frac{12 \cdot 81}{25 \cdot 13} mg$

реализуются \Rightarrow эти и реализуется



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 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!

$\sqrt{2}$ $i=3$

1) $\frac{\Delta U}{A_{12}} = ?$

$$A_{12} = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot (V_2 - V_1) = \frac{8P_0 + 5P_0}{2} \cdot (14V_0 - 8V_0) =$$

$$= 13P_0 \cdot \frac{6V_0}{2} = 13 \cdot 3P_0V_0 = 39P_0V_0$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \cancel{P_1V_1} - \frac{3}{2} \Delta(PV) = \frac{3}{2} (-8P_0 \cdot 8V_0 + 5P_0 \cdot 14V_0) =$$

$$= \frac{3}{2} \left(\frac{3}{2} P_0V_0 (-64 + 70) \right) = \frac{3 \cdot 6}{2} P_0V_0 = \boxed{9P_0V_0}$$

$\frac{\Delta U}{A} = \frac{9}{39}$

2) Клайперок: $P_1V_1 = \nu RT_1$ $T_2 > T_1$ т.к. $P_2V_2 > P_1V_1$
 $P_2V_2 = \nu RT_2$
 $P_3V_3 = \nu RT_3$

~~$\frac{T_2}{T_3} = \frac{P_2V_2}{P_3V_3} = \frac{5P_0 \cdot 14V_0}{24V_0 \cdot 2P_0} = \boxed{2,5}$~~

Процесс 1-2

$$P(V) = 12P_0 - \frac{12P_0}{24V_0} V = 12P_0 \left(1 - \frac{V}{24V_0} \right)$$

$T \rightarrow \max \Rightarrow PV \rightarrow \max \Rightarrow V \left(1 - \frac{V}{24V_0} \right) \rightarrow \max$ $MPU \frac{V}{V_0} \in [8; 14]$

$$V \left(1 - \frac{V}{24V_0} \right) = \max; \quad V - \frac{V^2}{24V_0} = \max \quad \left| \frac{d}{dV} \right.$$

$$1 - \frac{2V}{24V_0} = 0 \Rightarrow \boxed{V = 12V_0}$$

$\nu R T_{\max} = 6P_0 \cdot 12V_0 = 72P_0V_0$ $P = 12P_0 \cdot \frac{1}{2} = 6P_0$

$\nu R T_3 = P_3V_3$ $\Rightarrow \frac{T_{\max}}{T_3} = \frac{72P_0V_0}{P_3V_3} = \frac{72}{2 \cdot 14} = \frac{36}{14} = \boxed{\frac{18}{7}}$



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
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!

$$\eta = \frac{A}{Q_+}$$

$A =$ площадь под графиком $P(V)$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 3P_0 \cdot 6V_0 = 9P_0V_0$$

$$Q_+ = ?$$

место, где процесс локально полог
↓ на адиабате т.е. $dQ = 0$

Касание адиабаты: $dQ = 0 \Rightarrow V = \frac{i+2}{2i+2} V_{max}$

$$V = \frac{5}{8} V_{max} \cdot 24V_0 = 5 \cdot 3V_0 = 15V_0 - \text{больше, чем}$$

V_{max} в процессе (1-2) \Rightarrow тепло всегда отдается газу \Rightarrow

$$\Rightarrow Q_{+2} = \Delta U_{12} + A_{12} = 9P_0V_0 + 39P_0V_0 = 48P_0V_0$$

В процессе (2-3) $dQ < 0$ т.к. $V = \text{const}$ $dA = 0 \Rightarrow U \downarrow \Rightarrow dQ = dU < 0$

(3-1) Касание адиаб: $V = \frac{i+2}{2i+2} \cdot 16V_0 = \frac{5}{8} \cdot 16V_0 = 10V_0$

$10V_0 \in [8V_0; 14V_0] \Rightarrow$ в этот момент газ перестает

получать тепло и начинает проотдавать

На графике (3-1) газ получает

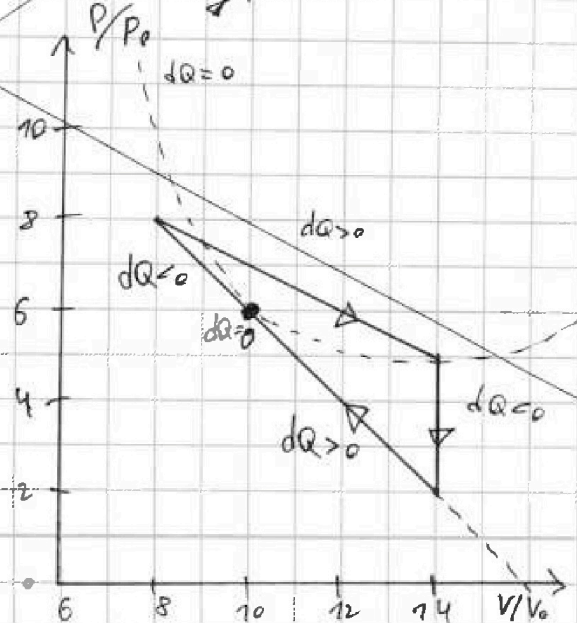
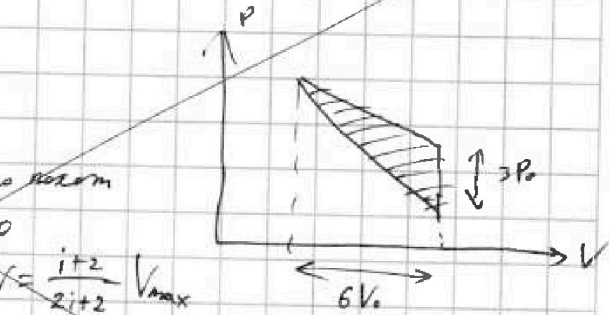
тепло только от $8V_0$ до $10V_0$

$$Q_{+3-1} = \Delta U + A = \frac{3}{2} (6P_0 \cdot 10V_0 - 2P_0 \cdot 14V_0)$$

$$+ \frac{6P_0 + 2P_0}{2} \cdot (10V_0 - 14V_0) =$$

$$= 1,5 (60 - 28) P_0V_0 - 4P_0 \cdot 4V_0 =$$

$$= 48P_0V_0 - 16P_0V_0 = 32P_0V_0$$



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

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!



~~$$\eta = \frac{A}{\sum Q_i} = \frac{A}{Q_{12} + Q_{31}} = \frac{9 \text{ Р016}}{48 \text{ Р016} + 32 \text{ Р016}} = \boxed{\frac{9}{80}}$$~~

Ответ: $\frac{\Delta y}{A} = \frac{9}{39}$ $\eta = \frac{9}{80}$

$$\frac{T_{12 \text{ max}}}{T_3} = \frac{18}{7}$$

~~1) Из фильма "Терминатор: Начало"~~

1) $\frac{\Delta y}{A} = \frac{i}{z}$ изменение (ПЭВЭ)
интегралик ПЭВЭ $= \boxed{\frac{9}{39}}$

2) Из фильма "Терминатор: Начало" (третий обзор НТД)

Английский момент был на $\frac{18}{7}$ часу $\Rightarrow \frac{T_{\text{max}}}{T_3} = \frac{18}{7}$

3) Заметим, что КТД режиссера ~~Ада~~ ~~презентации~~ мало и без касания ~~Ада~~ тут не обойтись

* Ада шепчет на что * : "девятка восьмидесятых..."

Ответ: $\frac{9}{80}$



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!

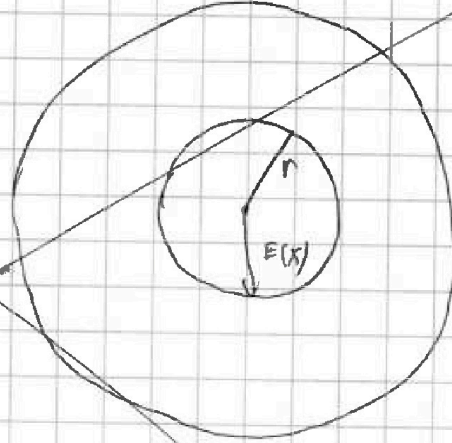
~~x - расстояние от центра шара~~

~~N3~~

~~Тогда Гаусса при $x \leq r$~~

~~$$\frac{Q}{\epsilon_0} = E(x) \cdot 4\pi x^2$$~~

~~$$E(x) = \frac{kQ}{x^2}$$~~



~~Диэлектрик уменьшается~~

~~поле в ϵ раз \Rightarrow~~

~~$$\Rightarrow E(x) = \frac{kQ}{\epsilon x^2} \text{ при } r < x < R$$~~

~~Тогда $\varphi(r) = \varphi_r$~~

~~$$d\varphi = -E dx$$~~

~~$$\text{Тогда } \varphi(x) = \varphi_r + \int_r^x d\varphi = \varphi_r - \int_r^x E dx =$$~~

~~$$= \varphi_r - \frac{kQ}{\epsilon} \int_r^x \frac{dx}{x^2} = \varphi_r - \frac{kQ}{\epsilon} \left(-\frac{1}{x} \right) \Big|_r^x = \varphi_r - \frac{kQ}{\epsilon} \left(-\frac{1}{x} + \frac{1}{r} \right)$$~~

~~$$= \varphi_r - \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{x} \right)$$~~

~~$$\varphi_r = \varphi_r - \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r} \right)$$~~

~~$$\varphi(x) = \varphi_r - \int_r^x E(x) dx = 0 \Rightarrow \varphi_r = \int_r^{\infty} E(x) dx = \frac{kQ}{\epsilon} \int_r^{\infty} \frac{dx}{x^2} =$$~~

~~$$\varphi_r = kQ \left(-\frac{1}{x} \right) \Big|_r^{\infty} = kQ \left(-\frac{1}{\infty} + \frac{1}{r} \right) = \frac{kQ}{r}$$~~

~~$$\varphi_r = \varphi_r + \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r} \right) = kQ \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{\epsilon r} - \frac{1}{\epsilon r} \right)$$~~

~~$$\varphi(x) = \varphi_r - \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{x} \right)$$~~

~~$$\varphi\left(\frac{5}{6}R\right) = \varphi_r - \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{r} - \frac{6}{5R} \right) = kQ \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{\epsilon R} - \frac{1}{\epsilon R} - \frac{1}{\epsilon R} + \frac{6}{5R} \right)$$~~

~~$$= kQ \left(\frac{\epsilon}{\epsilon R} - \frac{1}{\epsilon R} + \frac{6\epsilon}{5\epsilon R} \right) = \frac{kQ}{5\epsilon R} (5\epsilon - 5 + 6\epsilon) = \frac{kQ(7\epsilon - 5)}{5\epsilon R}$$~~



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 черновком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$2) \varphi\left(\frac{R}{3}\right) = \varphi_n - \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{x}\right) = \varphi_n - \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{n} - \frac{3}{R}\right) =$$

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

$$\varphi\left(\frac{R}{3}\right) = 5\varphi_0 \Rightarrow \boxed{\varphi_0 = \frac{kQ(\epsilon + 2)}{5\epsilon R}}$$

$$\varphi\left(\frac{2R}{3}\right) = \varphi_n - \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{n} - \frac{3}{2R}\right) = kQ \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{\epsilon R} - \frac{1}{\epsilon R} - \frac{1}{\epsilon R} + \frac{3kQ}{2\epsilon R}\right)$$

$$= kQ \left(\frac{2\epsilon}{2\epsilon R} - \frac{2}{2\epsilon R} + \frac{3}{2\epsilon R}\right) = \frac{kQ(2\epsilon + 1)}{2\epsilon R} = 4\varphi_0$$

$$\frac{kQ(2\epsilon + 1)}{2\epsilon R} = \frac{4kQ(\epsilon + 2)}{5\epsilon R} \Rightarrow \frac{2\epsilon + 1}{2} = \frac{4(\epsilon + 2)}{5}$$

$$10\epsilon + 5 = 8\epsilon + 16 \Rightarrow 2\epsilon = 16 - 5 = 11 \Rightarrow \boxed{\epsilon = 5,5}$$

Ответ: $\varphi\left(\frac{5R}{6}\right) = \frac{kQ(11\epsilon - 5)}{5\epsilon R}$ $\epsilon = 5,5$

Как зовут Максвелл Гауссовский дивергенция поля по потери

потенциала над полем ~~и~~ дивергенция чисел $P(ix)$

пропорциональный расстоянию от Китая до Луны (а

точнее времени запаздывания туда) \Rightarrow соотношение

зарядов = $\epsilon = 5,5$

Ответ: $\varphi\left(\frac{5R}{6}\right) = \frac{kQ(11\epsilon - 5)}{5\epsilon R}$

$\epsilon = 5,5$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

1 ИЗ 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!

N4

$$1) \text{ Th Faraday: } \dot{\Phi}_B = -\epsilon_{ind}$$

$$\text{т.к. R проводов мало} \Rightarrow \epsilon_{ind_1} + \epsilon_{ind_2} = 0$$

$$\frac{d}{dt} \Phi_{контур} = \Phi_{внеш} - \Phi_{собст} \quad \left| \frac{d}{dt} \right.$$

$$\dot{\Phi}_{конт} = \dot{\Phi}_{внеш} - \dot{\Phi}_{собст} \quad \Phi_{собст} = LI$$

$$\dot{\Phi}_{конт} = \dot{\Phi}_{внеш} - L\dot{I} = -\epsilon_{ind_1}$$

$$-\epsilon_{ind_1} + \epsilon_{ind_2} = 0 \Rightarrow \dot{\Phi}_{внеш} - L_1\dot{I} - L_2\dot{I} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \dot{I} = \frac{\dot{\Phi}_{внеш}}{L_1 + L_2}$$

$$\Phi_{внеш} = B_{внеш} \cdot n_1 \cdot S$$

$$\dot{\Phi}_{внеш} = \dot{B} n_1 S = \dot{L} n_1 S$$

$$\uparrow \quad I = \frac{\dot{L} n_1 S}{L_1 + L_2} = \boxed{\frac{L n_1 S}{17L}}$$

$$2) \Phi_{конт_1} = \Phi_{внеш_1} - L_1 I \quad | d$$

$$\Phi_{конт_2} = \Phi_{внеш_2} + L_2 I \quad | d$$

$$\Phi_{конт_1} = \Phi_{конт_2}$$

~~Φ~~ ~~Φ~~ ~~Φ~~

$$d(\Phi_{конт_1}) = d\Phi_{внеш_1} - L_1 dI$$

$$d\Phi_{конт_2} = d\Phi_{внеш_2} + L_2 dI$$

$$\Phi = d\Phi_1 + d\Phi_2$$

$$d\Phi_{вн_1} - L_1 dI = d\Phi_{вн_2} + L_2 dI \quad | \Sigma$$

$$\left(\Phi_k - \Phi_H \right)_{вн_1} - \left(\Phi_k - \Phi_H \right)_{вн_2} = (L_2 + L_1) (I - 0)$$

$$\left(\frac{B_0}{3} n_1 S - B_0 n_1 S \right) - \left(\frac{3B_0}{4} n_2 S - 3B_0 n_2 S \right) = (L_2 + L_1) I$$

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!

$$\frac{(L_2 + L_1) I}{S} = -\frac{2}{3} B_0 N_1 + \frac{3}{4} B_0 N_2$$

$$I = \frac{B_0 S}{L_2 + L_1} \left[\frac{3}{4} N_2 - \frac{2}{3} N_1 \right] = \frac{B_0 S N}{17L} \left[3 - \frac{2}{3} \right] =$$

$$= \frac{7 B_0 S N}{51L}$$

ответ: $I = \frac{7 B_0 S N}{51L}$

$$I_K = \frac{7 B_0 S N}{51L}$$

Из интегрального байера очев следует, что

увел у колл больше L тот и победит, а ^{больше}

$L \sim N^2 \Rightarrow$ у колл больше, тот и ~~увел~~

~~увел~~ бо почтим ось конулер

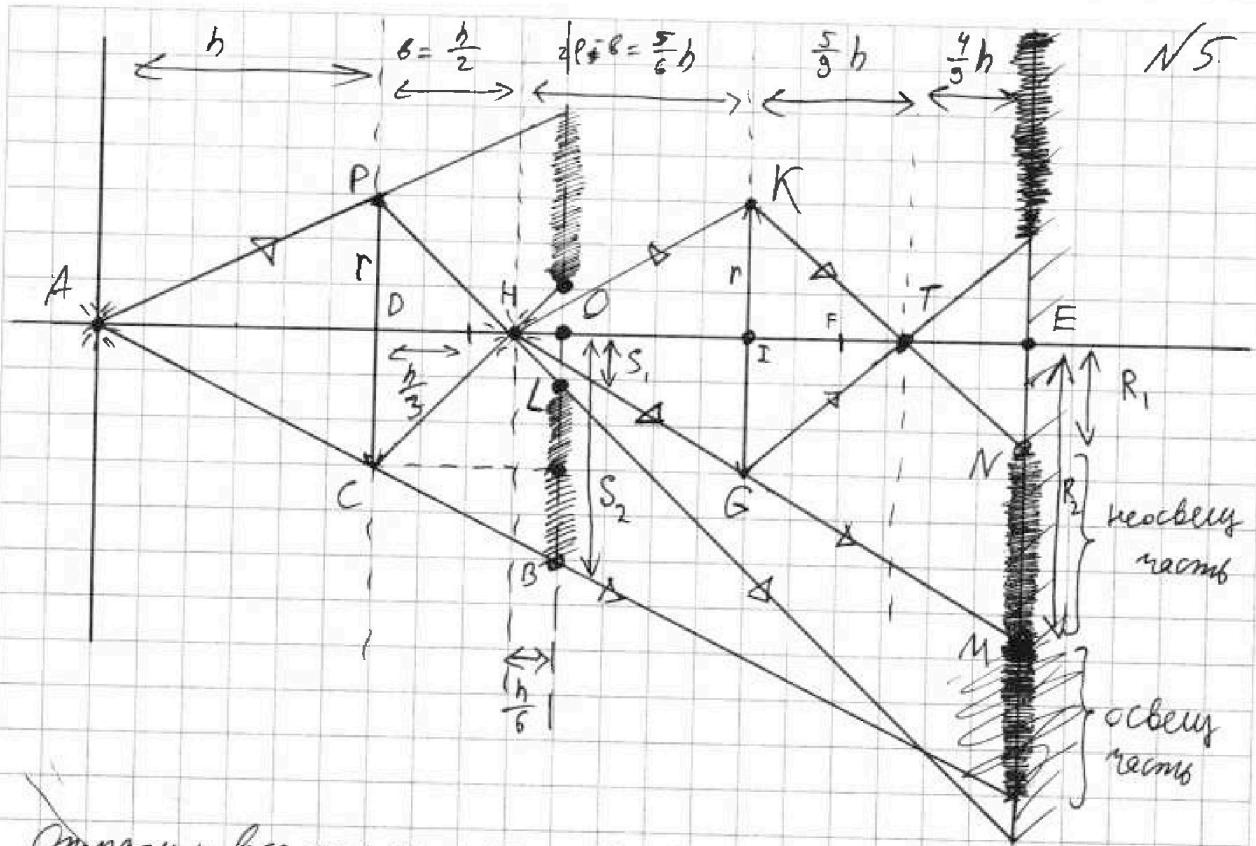


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



Отразим все относительно зеркала и посмотрим, какие лучи попадают на стему "в зазеркалье".

ФТЛ на первом линзу: $\frac{1}{h} + \frac{1}{b} = \frac{3}{h} \Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{2}{h} \Rightarrow b = \frac{h}{2}$

ФТЛ изобр ^{источника} 1-ого предмета = ^{источник} предмет 2-ого изобр

ФТЛ на 2 линзу: $\frac{1}{5b} + \frac{1}{b_2} = \frac{3}{h} \Rightarrow \frac{1}{b_2} = \frac{3}{h} - \frac{1}{5b} = \frac{9}{5h} \Rightarrow b_2 = \frac{5}{9}h$

Построим ходы лучей. Тогда неосветя область будет такой. (неосветя обл закрешена)

Эта рисунок ^{выс} сборки т.к. все симметрично, все четно

Эта круги окружности и т.д.

Тогда $S_{\text{неосветя}} = \pi(S_2^2 - S_1^2)$ $S_{\text{осветя}} = \pi(R_2^2 - R_1^2)$



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
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!

$S_1, R_1 = ?$
 $S_2, R_2 = ?$

Из подобия Δ : $\frac{6S_1}{h} = \frac{r}{h/3} = \frac{3r}{h}$ (1)

$\Delta AET \sim \Delta KIT$ ~~$\frac{R_1}{\frac{4}{9}h} = \frac{r}{\frac{5}{9}h}$~~ (2)

$S_1 = \frac{r}{2}$

$\Delta AOB \sim \Delta ODC$ $\frac{S_2}{\frac{5}{3}h} = \frac{r}{h}$ (3)

$R_1 = \frac{4}{5}r$

$S_2 = \frac{3}{5}r$

$R_2 = \frac{11}{5}r$

$\Delta HME \sim \Delta HGI$ $\frac{R_2}{\frac{11}{6}h} = \frac{r}{\frac{5}{6}h}$ (4)

$S_{\text{сер}} = \pi(S_2^2 - S_1^2) = \pi r^2 \left(\frac{9}{25} - \frac{1}{4} \right) = \pi r^2 \left(\frac{36-25}{100} \right) = \frac{11\pi r^2}{100}$

$S_{\text{сеч}} = \pi(R_2^2 - R_1^2) = \pi r^2 \left(\frac{121}{25} - \frac{16}{25} \right) = \frac{\pi r^2}{25} \cdot 105 = 105\pi \text{ см}^2$

Ответ: $S_{\text{сер}} = \frac{11}{4}\pi \text{ см}^2$

$S_{\text{сеч}} = 105\pi \text{ см}^2$

Через аннотацию Γ большее, на сечение через аннотацию
считается не сеч, а $\Phi T A$ ~~сеч~~ $\Rightarrow S_{\text{сер}} = \frac{11}{4}\pi$
не сеч $S_{\text{сеч}} = 105\pi$

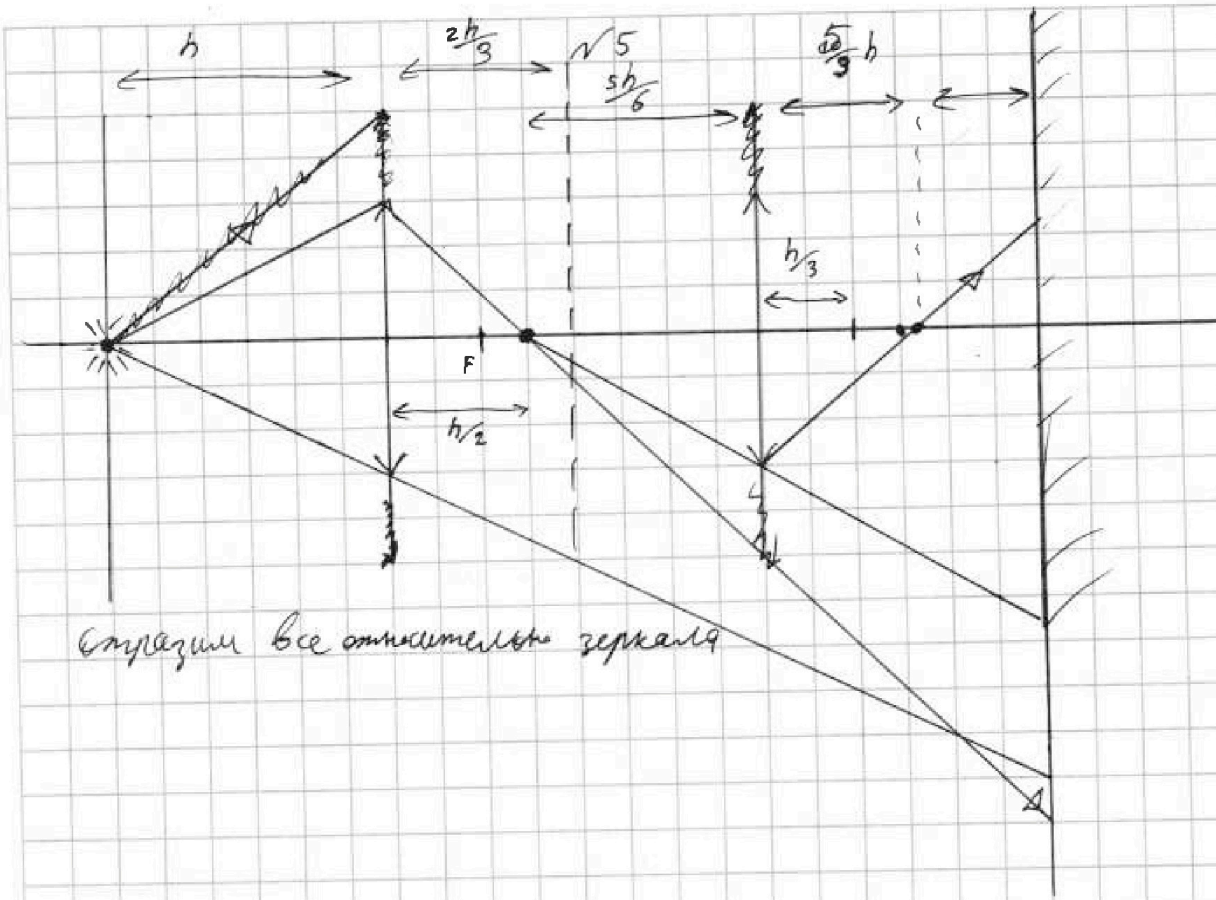
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ _

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!



Стрелки все отключены зеркаля

На одной странице можно оформить 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

из

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

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



$$\frac{5}{6} - \frac{5}{9} = \frac{3 \cdot 5 - 5 \cdot 6}{5 \cdot 6} = \frac{15 - 30}{30} = -\frac{15}{30} = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{12}{25} - \frac{120}{25} = \frac{12 - 120}{25} = -\frac{108}{25}$$

$$= 12 \left(\frac{12 - 10 \cdot 25}{25 \cdot 12} \right) = \frac{12 - 250}{25} = -\frac{238}{25}$$

$$= -\frac{12}{25 \cdot 12} \left(81/2 - \frac{25 \cdot 12}{25 \cdot 12} \right) = -\frac{12}{25 \cdot 12} \left(81/2 - 25 \cdot 12 \right)$$

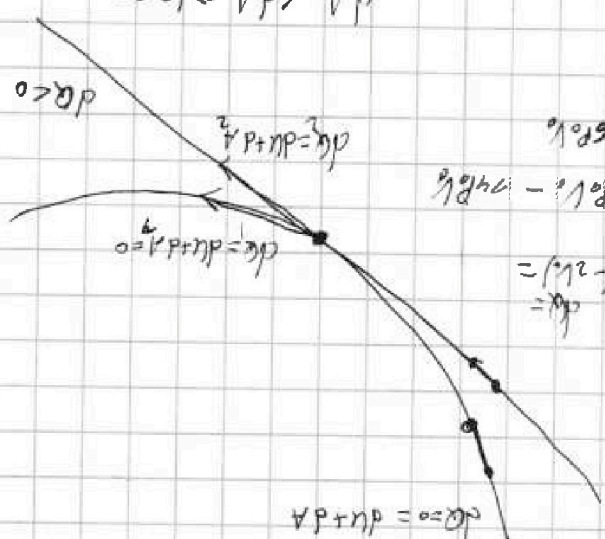
$$9 \cdot 90\% = \frac{9 \cdot 80}{9} = 80$$

$$611 = 04 + 11$$

$$\frac{2}{3} (8R \cdot 0\% - 68 \cdot 10\%) + 1R \cdot (-2\%) =$$

$$= \frac{2}{3} \cdot 4R \cdot 10\% - 2R \cdot 2\%$$

6R%



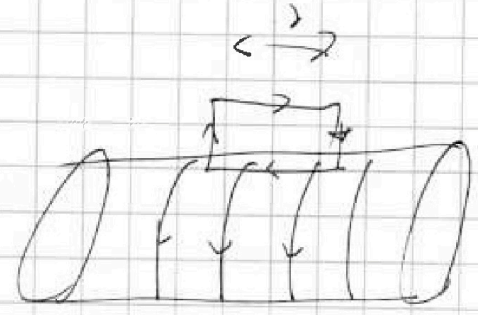
$$B \cdot C = R_0 \cdot I \cdot \frac{dR}{dI} \cdot \frac{dI}{dP} \cdot \frac{dP}{dR}$$

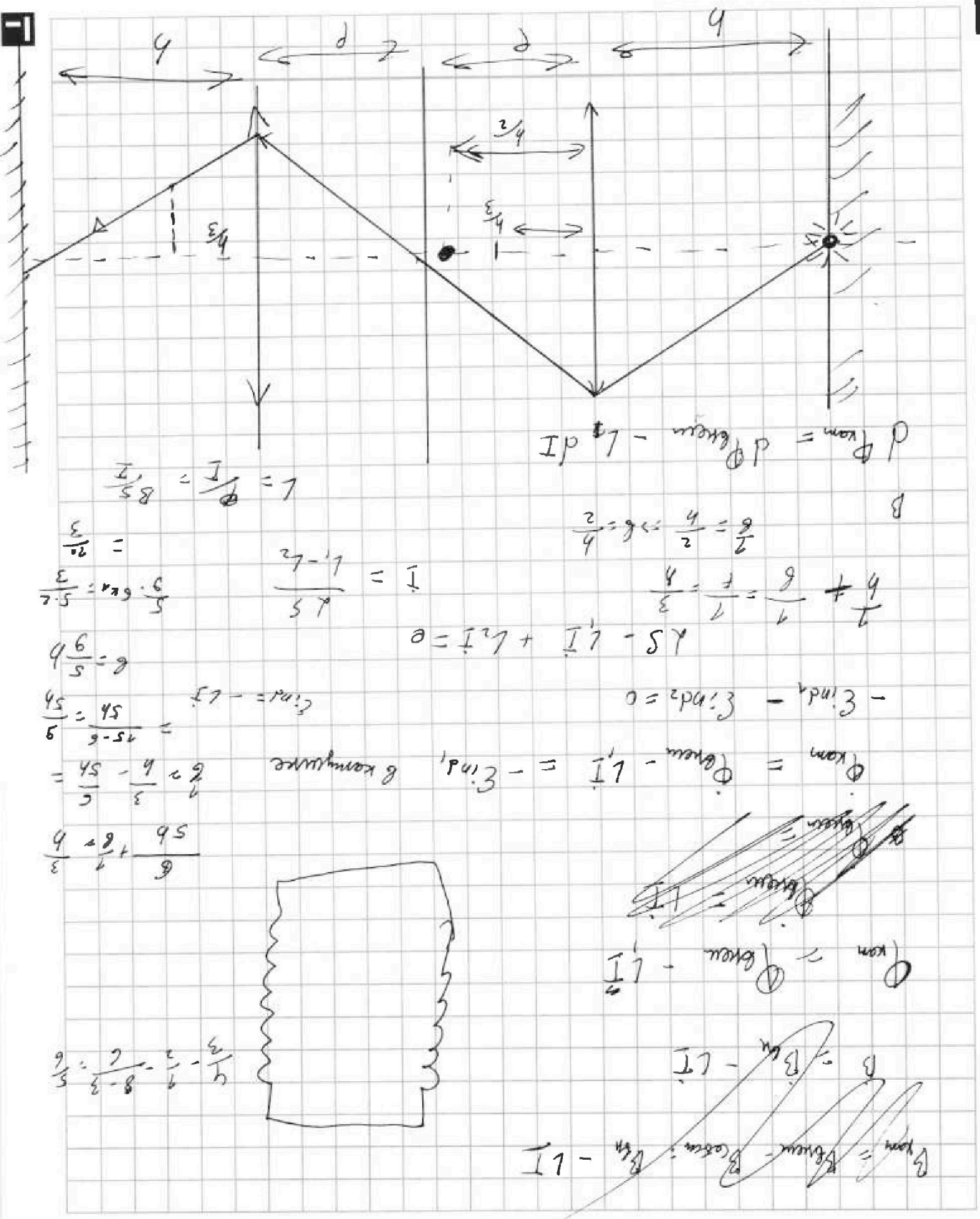
$$D = R_0 I \frac{dR}{dI} = R_0 I \frac{dP}{dR}$$

$$\Phi = B \cdot N \Rightarrow B = \frac{N}{\Phi}$$

$$\frac{N}{\Phi} = \frac{N}{N} = 1 \Rightarrow \frac{I}{\Phi} = \frac{I}{N} = \frac{1}{N}$$

$$\Phi = LI$$





На одной странице можно оформить 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 _____ ИЗ _____

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновой и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порядк ОК-кода неопустима!