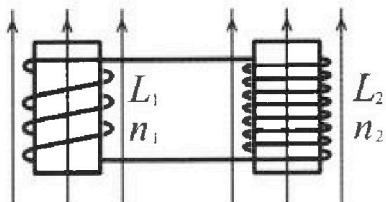


**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2024**

**Вариант 11-04**

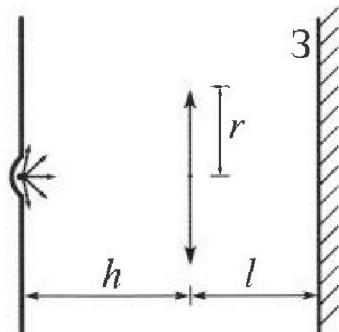
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби  
и радикалы.*

- 4.** Две катушки с индуктивностями  $L_1 = L$  и  $L_2 = 9L/4$  и числами витков  $n_1 = n$  и  $n_2 = 3n/2$  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 уменьшаться 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  $3B_0/4$ , не изменив направления, а в катушке с индуктивностью  $L_2$  индукция внешнего поля уменьшилась от  $4B_0$  до  $8B_0/3$ , не изменив направления. Внешние поля в катушках изменились 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  $F = 2h/3$ . Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы  $r = 4$  см. Справа от линзы на расстоянии  $l = h/2$  расположено параллельно стене плоское зеркало З. Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного большие размеров линзы.



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

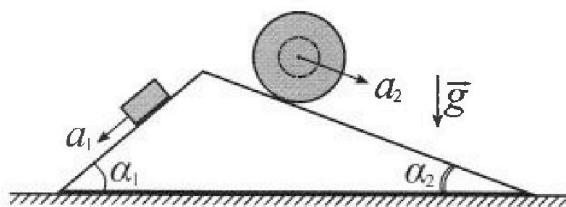
Ответы дайте в [см<sup>2</sup>] в виде  $\gamma\pi$ , где  $\gamma$  – целое число или простая обыкновенная дробь.

# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 11-04

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

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брускок массой  $m$  с ускорением  $a_1 = 5g/17$  и скатывается без проскальзывания полый шар массой  $9m/4$  с ускорением  $a_2 = 8g/27$  (см. рис.). Клин остается в покое. Углы наклона поверхностей клина к горизонту  $\alpha_1 (\sin \alpha_1 = 3/5, \cos \alpha_1 = 4/5)$  и  $\alpha_2 (\sin \alpha_2 = 8/17, \cos \alpha_2 = 15/17)$ . Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.

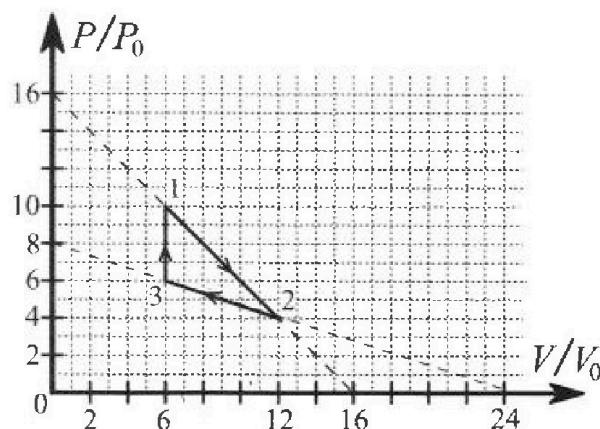


- 1) Найти силу трения  $F_1$  между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения  $F_2$  между шаром и клином.
- 3) Найти силу трения  $F_3$  между столом и клином.

Каждый ответ выразить через  $m$  и  $g$  с чи словым 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.

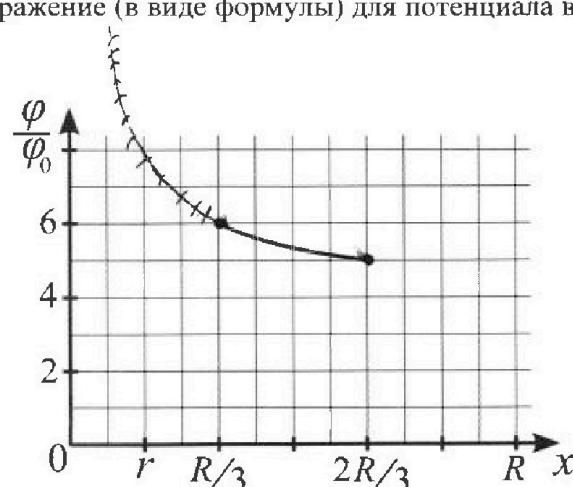
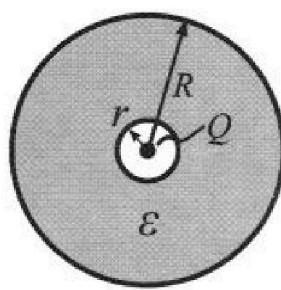
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 1-2 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 3.
- 3) Найдите КПД цикла.



Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  и радиусами поверхностей  $r$  и  $R$  находится шарик с зарядом  $Q$  (см. рис.). Известна графическая зависимость потенциала  $\varphi$  электрического поля внутри диэлектрика от расстояния  $x$  от центра полого шара в интервале изменений  $x$  от  $R/3$  до  $2R/3$  (см. рис.). Здесь  $\varphi_0$  — потенциал в некоторой точке вне шара. Потенциал в бесконечно удаленной точке принят равным нулю.

- 1) Считая известными  $r$ ,  $R$ ,  $Q$ ,  $\epsilon$ , найти аналитическое выражение (в виде формулы) для потенциала внутри диэлектрика при  $x = 11R/12$ .
- 2) Используя график, найти численное значение  $\epsilon$ .



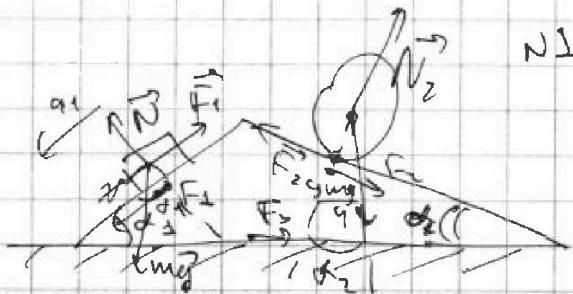


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
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!

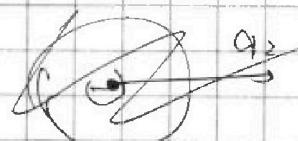


N1

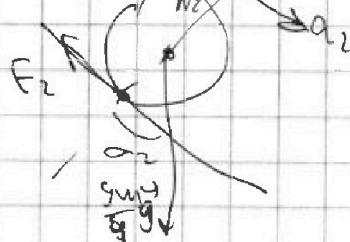
$$\text{по бокам } m a_1 = \cancel{m g} \sin \alpha_1 - F_1$$

$$F_1 = m g \cdot \frac{3}{5} - m \cdot \frac{5g}{R} = \frac{mg(51-25)}{85} =$$

$$= \frac{26}{85} mg$$



Рассмотрим мяч



Если перейти в с. о. мяча

то ее центр не вращается,

поверхность мячика с ускорением  $a_2$  опирается

на поверхность мячика через ее центр

перенеси изображение мячика рисунком.

$$T \mathcal{E} = F_2 \cdot r; \text{ где } r - \text{ радиус с мячом}, a$$

$a$  - центре ускорение.



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  
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!

$$E_f = a_2 \cdot r$$

$$\boxed{E_f} = \frac{2}{5} \frac{m}{4} v^2 ; \quad \frac{18}{20} m v^2 - E = F_2 \cdot r$$

$$\frac{9}{95} m a_2 = F_2 ; \quad F_2 = \frac{9}{10} \cdot \frac{8}{25} mg = \frac{4}{15} mg$$

Кин бишке жетекшүү :  $F_2 \cdot \cos\alpha_2 - F_1 \cos\alpha_1 =$

$$= F_3 ; \quad F_3 = \frac{26}{85} mg \cdot \frac{4}{5} + \frac{4}{15} \cdot \frac{118}{44} mg =$$

$$= \frac{4}{17} mg - \frac{26}{85 \cdot 5} mg = \frac{80 - 26}{85 \cdot 5} mg = \frac{54}{425} mg$$

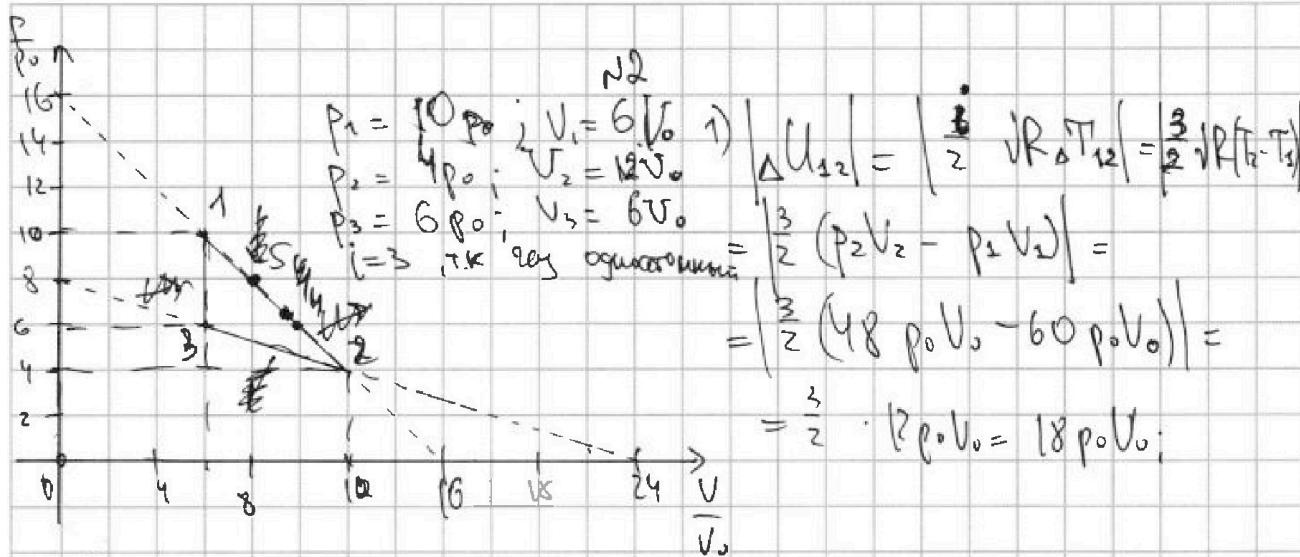


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
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!



Из - получаем изо графика  $P(V)$ :

$$f_2 = (10P_0 - 6P_0) \cdot \left( \frac{12V_0 - 6V_0}{2} \right) = \frac{4P_0 \cdot 6V_0}{2} = 12P_0 V_0$$

$$\frac{|\Delta U_{12}|}{A_2} = \frac{18P_0 V_0}{12P_0 V_0} = \frac{3}{2} i$$

2) Максимальная температура нагрева в процессе 1-2

тогда, когда  $\sqrt{RT}$  - максимальна, т.е. когда  $PV$  - максимальна. Это будет в том случае

Графика 1-2 с изогранич. ф. т.с.

$$\frac{PV}{P_0 V_0} = k \quad - \text{Уравнение изогранич. ф. } f = \frac{P}{P_0} = \frac{V}{V_0}$$

$$f_0 = k \frac{V}{V_0} + b - \text{Уравнение 1-2, при } V_0 = 0; f_0 = 0 \Rightarrow b = 6; f_0 = 6 = 6;$$

$$b = 16; \text{ при } f_0 = 0; \frac{V}{V_0} = 16; 16 = -k(16) \Rightarrow k = -1$$



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.

- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
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!

$$\cancel{P_0} \quad \left(\frac{P}{P_0}\right)' = \frac{d}{\left(\frac{V_s}{V_0}\right)^2} \text{ при } k=3 \text{ для } (-\infty \text{ и } +\infty)$$

$$\text{касается}, \text{тогда } \left(\frac{V_s}{V_0}\right)^2 = -1;$$

$$d = \left(\frac{V_s}{V_0}\right)^2 = \frac{P_s}{P_0} \cdot \frac{V_s}{V_0}; \quad \frac{P_s}{P_0} = \frac{V_s}{V_0}; \quad \frac{V_s}{V_0} = -\frac{V_s}{V_0} + 16; \quad \frac{V_s}{V_0} = 8;$$

12. Ток  $I_{max}$  при  $V_s = 8V_0$ ;  $P_s = 8P_0$ ;  $\sqrt{R}T_{max} = 64P_0V_0$ ;

$$T_{max} = \frac{64P_0V_0}{\sqrt{R}}$$

$$T_B = \frac{P_s V_s}{\sqrt{R}} = \frac{36P_0V_0}{\sqrt{R}}; \quad \frac{T_{max}}{T_B} = \frac{\frac{64P_0V_0}{\sqrt{R}}}{\frac{36P_0V_0}{\sqrt{R}}} = \frac{64}{36} = \frac{16}{9}.$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{Q_{max}}{A_2},$$

$$Q_{max} = Q_{100} + Q_{200} + Q_{300}$$

В процессе 1-2 температура неизменна, и поэтому  
до некоторого момента

жидкое в кипе теплое приближается к 0, а потом

стремится к 0 при работе. Рассмотрим ток 4.

Тогда для тока будет иметь касание

$$\text{однажды } \sim 1-2: \quad \frac{P}{P_0} \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{5}{3}} = P_1 - \text{ЧР-лине синус}$$

$$\frac{P}{P_0} = \frac{P_1}{\left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{5}{3}}}; \quad \left(\frac{P}{P_0}\right)' = \frac{5}{3} \frac{P_1}{\left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{8}{3}}}; \quad \text{и}$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)' = -1 \quad \text{и} \quad \frac{5}{3} \cdot \frac{P_1}{\left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{8}{3}}} = -1 \quad ; \quad P_1 = \frac{3}{5} \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{8}{3}} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \left(\frac{V_4}{V_0}\right)^{\frac{5}{3}}$$

$$\frac{5}{3} \frac{V_4}{V_0} = \frac{P_1}{P_0} = \frac{16}{8} = 2; \quad \frac{V_4}{V_0} = \frac{16 \cdot 5}{8} = 10; \quad V_4 = 10V_0; \quad P_1 = 64$$



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  
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!

$$Q_{12\text{ макс}} = Q_{14} = \Delta U_{14} = \frac{(10V_0 + 6V_0)(10V_0 - 6V_0)}{2} = \frac{3}{2} p_0 V_0 = 60 p_0 V_0$$

$$-W_{\text{работы}} = \frac{16 \cdot 4}{2} p_0 V_0 = 32 p_0 V_0$$

В 1-3 процессе произведён танец же

расчуждение:

$$\frac{P_2}{P_0} = \frac{P_2}{P_0} \cdot \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^{\frac{1}{3}}$$

Расчуждение

из-за

- вспомогательн

$$\frac{P_2}{P_0} = \frac{1}{3} \frac{V_2}{V_0} + 8$$

уроже

из-за того что 6 тепло подают, сюда заходит

$$\frac{P_2}{P_0} = \frac{P_2}{\left(\frac{V_0}{V_2}\right)^{\frac{1}{3}}} ; \left(\frac{P_2}{P_0}\right)' = \frac{5}{3} \cdot \frac{P_2}{\left(\frac{V_0}{V_2}\right)^{\frac{4}{3}}} ;$$

$$+ \frac{5}{3} \cdot \frac{P_2}{\left(\frac{V_0}{V_2}\right)^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{3} ; \left(\frac{V_0}{V_2}\right)^{\frac{8}{3}} \cdot \frac{1}{45} = P_2$$

$$\frac{1}{3} \left(\frac{V_0}{V_2}\right)^{\frac{8}{3}} = \frac{P_2}{P_0} \cdot \left(\frac{V_0}{V_2}\right)^{\frac{2}{3}} ; \frac{P_2}{P_0} = \frac{1}{3} \frac{V_0}{V_2} = -\frac{1}{3} \frac{V_0}{V_2} + 8$$

$$\frac{8}{15} \frac{V_0}{V_2} = 8 ; V_2 = 15V_0 ; 16 \text{ не применимо}$$

отредактировано 2-3, т.е.  $Q_{23\text{ макс}} = 0$

$$Q_{32\text{ макс}} = \Delta U_{32} = \frac{3}{2} (P_1 V_1 - P_3 V_3) + 0 =$$

$$= \frac{3}{2} 4p_0 \cdot 6V_0 = 36 p_0 V_0 ;$$

$$Q_{\text{всего}} = Q_{12\text{ макс}} + Q_{23\text{ макс}} + Q_{32\text{ макс}} = 36p_0 V_0 + 32p_0 V_0 = 68p_0 V_0$$

$$\eta = \frac{Q_{\text{всего}}}{Q_{\text{ном}}} = \frac{12p_0 V_0}{68p_0 V_0} = \frac{3}{17} = \frac{300}{17}\% \approx 18\%$$

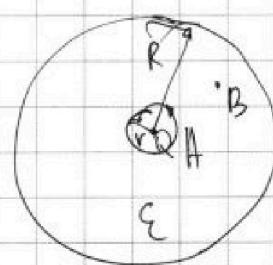


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!



~~sin φ = R / l~~

$r < l < R$

$$-\varphi_B + \varphi_A = \int E \cdot dl = \int \frac{kQ}{\epsilon l^2} \cdot dl =$$

$$= -\frac{kQ}{\epsilon R} + \frac{kQ}{\epsilon r}$$

$$= \frac{kQ \cdot \epsilon - 1}{\epsilon r} + \frac{kQ}{\epsilon R}$$

$$\varphi(\lambda) = \frac{kQ}{r} \cdot \frac{\epsilon - 1}{\epsilon} + \frac{kQ \cdot 12}{11\epsilon R} = \frac{kQ}{\epsilon} \left( \frac{\epsilon - 1}{r} + \frac{12}{11R} \right) =$$

$$= \frac{kQ}{\epsilon} \left( \frac{\epsilon - 1}{r} + \frac{12}{11R} \right). \text{ Из условия было, что } \frac{r}{R} = \frac{2}{5}$$

$$6\varphi_0 = \frac{kQ}{\epsilon} \left( \frac{\epsilon - 1}{r} + \frac{1}{R} \right) = \frac{kQ}{\epsilon} \left( \frac{6(\epsilon - 1)}{R} + \frac{3}{R} \right) =$$

$$= \frac{5kQ}{\epsilon R} (2\epsilon - 2 + 1) = \frac{3kQ}{\epsilon R} (2\epsilon - 3)$$

$$5\varphi_0 = \frac{kQ}{\epsilon} \left( \frac{6(\epsilon - 1)}{R} + \frac{3}{2R} \right) = \frac{3kQ}{\epsilon R} \cdot \frac{4\epsilon - 4 + 1}{2} = \frac{3kQ}{\epsilon R} \cdot \frac{4\epsilon - 3}{2}$$

$$\frac{6}{5} = \frac{4\epsilon - 2}{4\epsilon - 3}; 24\epsilon - 18 = 20\epsilon - 10; 4\epsilon = 8; \epsilon = 2$$

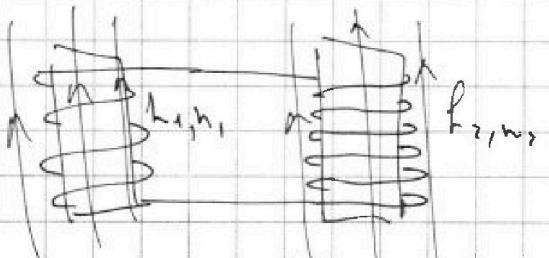


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" 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!



$$1) \mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{d\Phi_1}{dt} = -\frac{S_{n_1} d\mathcal{B}}{dt} = S_{n_1} \mathcal{B} = S_{n_2} \mathcal{B}$$

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = h_1 \frac{dI_1}{dt} \rightarrow h_2 \frac{dI_2}{dt}, \frac{d\mathcal{B}}{dt} = \frac{\mathcal{E}_{\text{инд}}}{L_1} = \frac{S_{n_2} \mathcal{B}}{L_1}$$

$$\frac{dI_2}{dt} = \frac{\mathcal{E}_{\text{инд}}}{L_2} = \frac{4S_{n_2} \mathcal{B}}{9L} = \frac{4S_{n_2} \mathcal{B}}{9L}$$

$$2) \frac{dI_1}{dt} = \frac{S_{n_1} d\mathcal{B}_1}{dt} + \frac{3S_{n_2} d\mathcal{B}_2}{dt}$$

$$h_1 \frac{dI_1}{dt} = -S_{n_1} d\mathcal{B}$$

Если  $\mathcal{B}_1$  меняется со скоростью  $\frac{d\mathcal{B}_1}{dt}$

и  $\mathcal{B}_2$  со скоростью  $\frac{d\mathcal{B}_2}{dt}$ .

$$\text{Тогда } h_1 \frac{dI_1}{dt} = -\frac{S_{n_1} d\mathcal{B}_1}{dt} + \frac{S_{n_2} d\mathcal{B}_2}{dt}$$

$$h_1 \frac{dI_1}{dt} = -S_{n_1} d\mathcal{B}_1 + 3S_{n_2} d\mathcal{B}_2$$

$$h_1 \frac{dI_1}{dt} = S_{n_1} \left( \frac{3B_0}{4} \right) + \frac{3}{2} S_{n_2} \left( 4B_0 - \frac{8B_0}{3} \right) =$$

$$I_1 = \frac{S_{n_1} \cdot \frac{3B_0}{4}}{2.3} = -S_{n_1}$$

$$h_1 I_1 = S_{n_1} \cdot \frac{B_0}{4} - \frac{3}{2} S_{n_1} \cdot \frac{4}{3} B_0; I_1 = -\frac{7S_{n_1} B_0}{4h_1}; |I_1| = \frac{7S_{n_1} B_0}{4h_1}$$

$$\text{аналогично } h_2 I_2 = S_{n_2} \cdot \frac{B_0}{4} + \frac{3}{2} S_{n_2} \cdot \frac{4}{3} B_0; I_2 = \frac{7S_{n_2} B_0}{4h_2} = \frac{7S_{n_2} B_0}{9L}$$

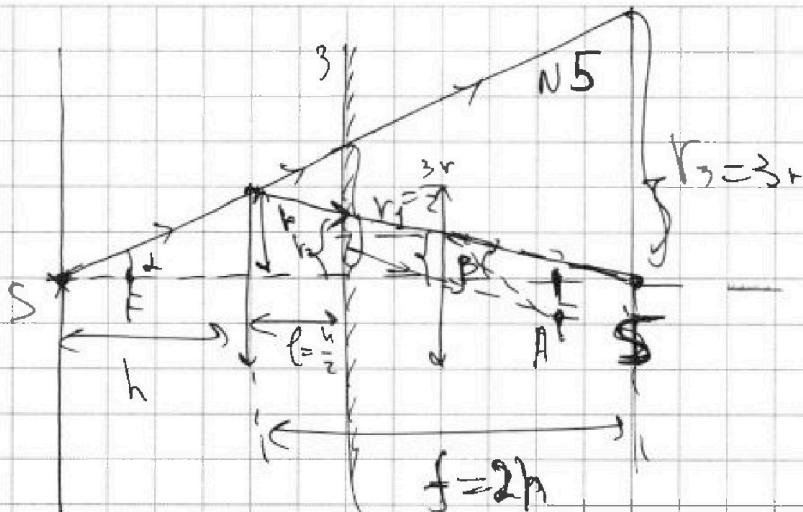


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
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!



Лучи, которые проходят через ~~одинаковые~~ преломляющиеся лучи, которые выходят из источника под углом  $\alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha > \frac{r}{h}$  не

преломляются в месте, где освещают всю

область зеркала кроме конца вспомогательной

$$\frac{r_s}{h+l} = \frac{r}{h}; \quad r_s = \frac{r(h+l)}{h} = \frac{3}{2}r_i$$

Например если  $\operatorname{tg} \alpha \leq \frac{r}{h}$ , то лучи будут

запечатлевать между одинаковыми фронтами волн:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{l} + \frac{1}{r}; \quad f = \frac{l}{l-h} = \frac{3h}{2h-h} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2h;$$

Луч  $B$  - луч асимметричного зеркала с главной

$$\text{осью: } \operatorname{tg} \beta = \frac{r}{f} = \frac{r}{2h};$$

Лучи света, для которых  $\operatorname{tg} \alpha \leq \frac{r}{h}$  освещают зеркало в области, освещенной не зеркалом, можно получая  $r_s$ .



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 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!

$$\frac{r-r_2}{l} = \frac{v}{f} ; v_2 = v - \frac{rl}{f} = v - \frac{v \cdot \frac{4}{2}}{2h} = \frac{3v}{4}$$

Тогда получаем что светящая поверхность будет

$$S_s = \pi r_1^2 - \pi r_2^2 = \pi \left( \left( \frac{3v}{2} \right)^2 - \left( \frac{3v}{4} \right)^2 \right) = \pi \cdot \frac{3v}{4} \cdot \frac{9v}{4} = \frac{27\pi v^2}{16} = \frac{27\pi \cdot 16}{16} \text{ см}^2 = 27\pi \text{ см}^2 ;$$

Также можно найти объем освещаемого

на стене, поскольку сколько объема освещено

тут в зеркале не изображение стены и

зеркало. Тут изображениеально

тут объема все кроме поглощенных

$$v_3 ; \frac{v_3}{h+f} = \frac{v}{h} ; v_3 = \frac{v(h+f)}{h} = 3v$$

тут изображение тут получают

изображение тут в зеркале в объеме равенства.

Но  $\frac{v}{f} = \frac{v_3}{f+h} ; v_3 = \frac{v}{2}$  тут тут получают  $v_3$

расстоянием  $X$  от изображения оси, а нормаль освещения

нормаль радиуса  $r_3$  на изображении стены  $\frac{r_3}{X} = \frac{v_3}{X}$  ;

тут проходящий излучение  $\beta$  и свет  $\alpha$

пересекут реальную поверхность  $\beta + \alpha$  на расстоянии

$$l_1 \text{ от оси-оси} ; \frac{l_1}{F} = \frac{v}{2h} = \frac{v}{4f} ; l_1 = \frac{vF}{4} = \frac{v \cdot \frac{2h}{g}}{4} = \frac{vh}{8}$$



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  
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!

$$\frac{x}{r_4} = \frac{F}{F + l_1} = \frac{h - x}{r_5} \quad | \quad x = \frac{Fr_5}{F + l_1} = \frac{\frac{12h}{3} \cdot \frac{r}{2}}{\frac{r}{2} + \frac{r}{3}} = \frac{h}{\frac{5r}{6}} = 0,6h$$

~~х5 = Fx / (F + l1)~~

$$r_5 = \frac{h - x}{F} (r_4 + l_1) = \frac{\left(\frac{r}{2} - \frac{r}{3}\right)}{\frac{2r_1}{3}} = \frac{3r}{4} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5}} = \sqrt{\frac{5}{6} r \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{3}{2}} = \frac{15}{20} r = \frac{3}{4} r$$

688888

Площадь неденежной:  $S_2 = \pi r_3^2 - \pi r_5^2 =$   
 $= \pi ((3r)^2 - (\frac{3r}{4})^2) = \frac{9r^2\pi}{16} \left(\frac{15}{16}\right) = \frac{135\pi r^2}{16} = 135\pi \text{ см}^2$

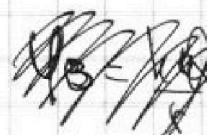
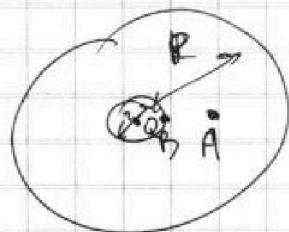
68



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 7СТРАНИЦА  
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!



$$\varphi_B = \frac{kQ}{r}$$

$$Edx = d\varphi$$

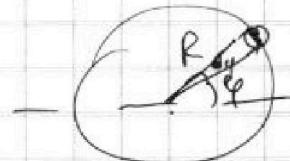
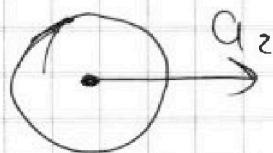
$$\begin{aligned} \omega(\varphi + d\varphi) &= \\ &= \cos \varphi + \sin \varphi \cdot d\varphi \end{aligned}$$

$$\frac{kQ}{Ex^2} dx = d\varphi - \frac{kQ}{Er} + \frac{kQ}{Er}$$

 $kQ$  $mx$  $\omega$ 

$$\frac{I\omega^2}{2} = \sum$$

$$\epsilon_r = a_r$$



$$I\epsilon_r = F_r \cdot r$$

$$I\epsilon = F_r \cdot r \quad \underline{dm \cdot (\omega \cdot R \cos(\varphi + d\varphi))^2}$$

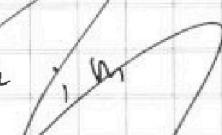
 $\epsilon_r$ 

$$\epsilon_r = a_r = a_2$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{9m}{4} \cdot \frac{V}{\epsilon \cdot r^2} =$$

$$= F_r \cdot r$$

$$m \cdot \frac{F_r}{2} \cdot d\varphi \cdot R$$



$$\begin{aligned} I &\equiv \frac{2}{5} mr^2 \\ F_r &= \frac{8m}{5 \cdot 10} \cdot \frac{8g}{24} = \frac{9}{10} m a_2 = F_r = \frac{9}{10} m g \end{aligned}$$

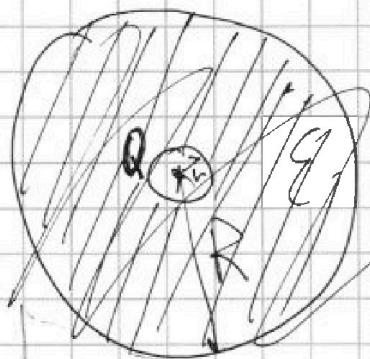


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!

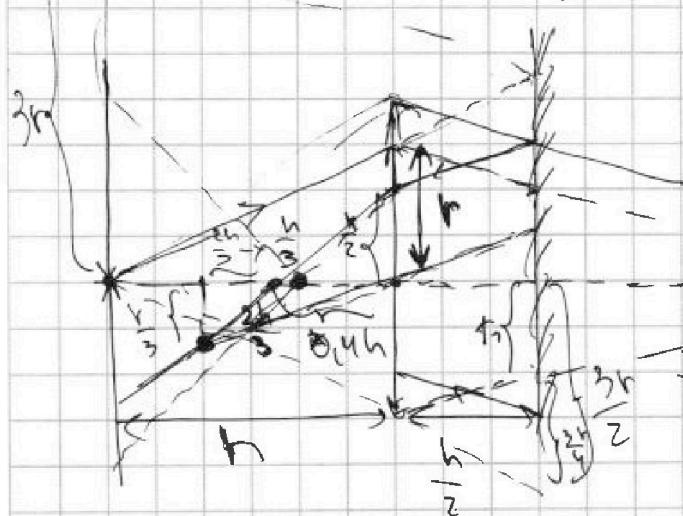


$$q d\varphi \cdot q = q \cdot E \cdot dx$$

$$d\varphi = E \cdot dx$$

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

$$\frac{1}{2x} + \frac{1}{2x} = \frac{1}{F}$$



$$2h = 5x$$

$$x = \frac{2h}{5} = 0,4$$

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

$$\frac{r_1^2}{2x} = \frac{r_1 \cdot x}{2x}$$

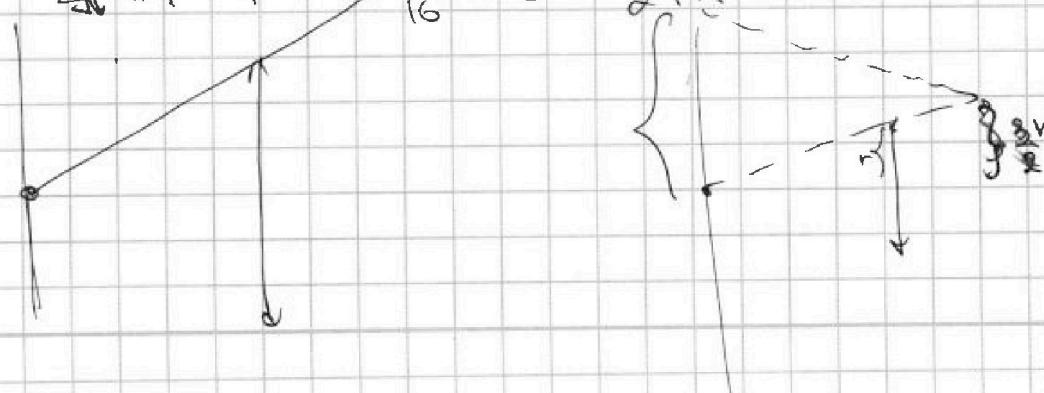
$$\frac{2r}{g} = \frac{r}{2}$$

$$r_1 = \frac{3}{4}h$$

$$\pi = \frac{3r}{4} \cdot \frac{39r}{4} = \frac{27r^2 \cdot \pi}{16} =$$

$$S = \pi \left(\frac{3r}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{3r}{4}\right)^2 =$$

$$2\pi r$$



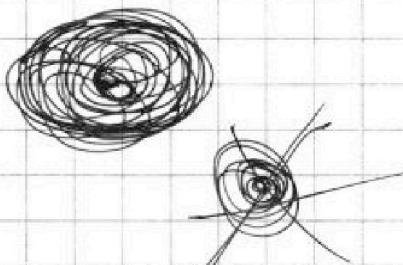
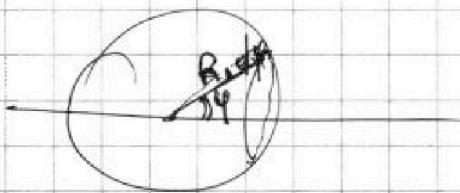


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input 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  
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!



$$\int \frac{m \cdot d\varphi}{\pi} \cdot (R \sin \varphi)^2 \cdot \omega^2 =$$

$$I \omega^2$$

$$I = \cancel{f_{\text{mass}}} \cdot \frac{m}{\pi} R^2 \int \sin^2 \varphi \cdot d\varphi$$



$$\frac{I \omega^2}{2} = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{m \cdot d\varphi}{\pi} \cdot R^2 \cos^2 \varphi \omega^2$$

$$I = \frac{m R^2}{\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \varphi \cdot d\varphi$$

~~$$\frac{m R^2}{\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \varphi \cdot d\varphi = \int_0^{\pi} (1 - \cos 2\varphi) d\varphi =$$~~

~~Мас~~

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \varphi \cdot d\varphi + \int_0^{\pi} \cos^2 \varphi \cdot d\varphi = \pi$$



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  
ИЗ

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

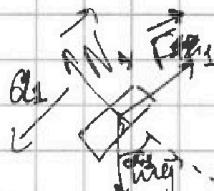
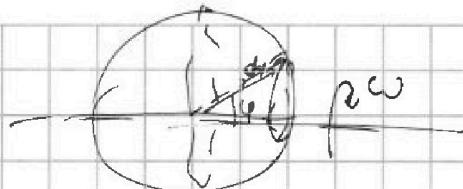
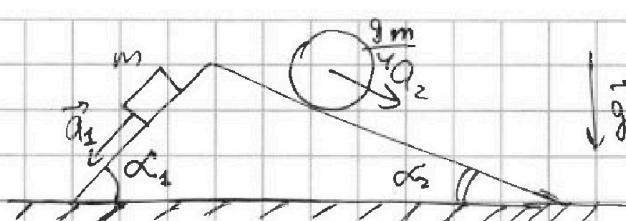


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input 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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

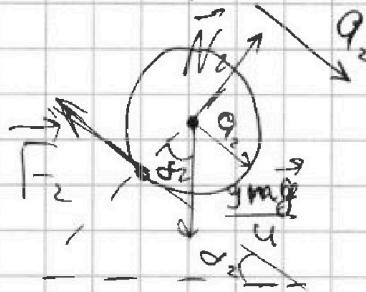
СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

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!



$$ma_1 = mgs \sin \alpha_1 - F_{\parallel} \frac{\omega^2}{2}$$

$$= mg \cdot \frac{3}{5} - m \cdot \frac{5g}{17} = mg \cdot \frac{3 \cdot 17 - 5 \cdot 5}{5 \cdot 17} = \frac{mg(51 - 25)}{85} = \frac{26mg}{85}$$



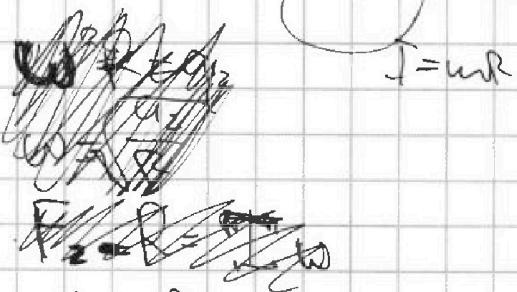
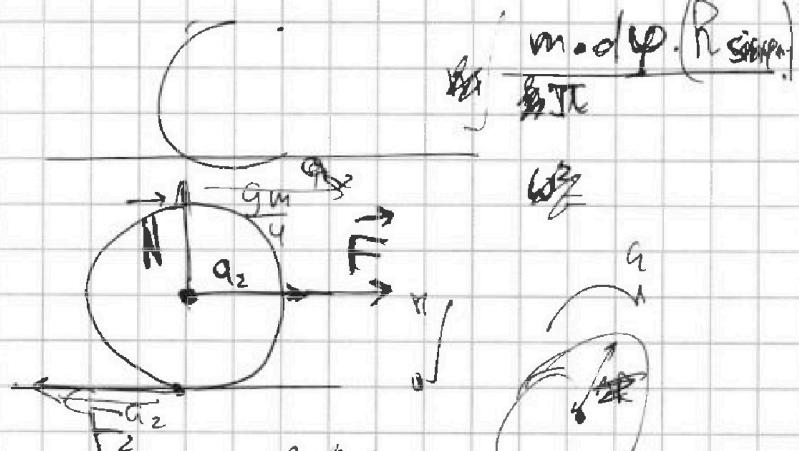
$$F = \frac{9mg}{4} \cdot \sin \alpha_2$$

$$\frac{9m}{4} \cdot \frac{2}{25} = \frac{2}{5} mg = ma_2$$

$$\sum M = I\omega ; a = \omega$$

$$I = \int_0^{\pi} \frac{mR}{\pi} (\cos \varphi) d\varphi =$$

$$\int \sin^2 \varphi d\varphi = \frac{2\pi R}{\pi}$$

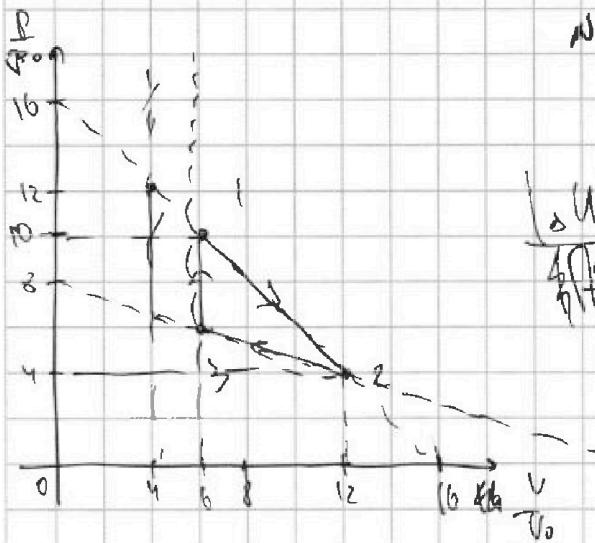




На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\Delta U = \frac{3}{2} \Delta R \Delta T = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) =$$

$$\frac{\Delta U}{\frac{P_2 V_2}{P_1 V_1}} = \frac{3}{2} ((2.4 P_0 V_0 - 10.6 P_0 V_0)) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot \frac{6}{18} P_0 V_0 = 18 P_0 V_0$$

$$A = 6p_0 \cdot bV_0 - \epsilon V_0 \cdot 2p_0 =$$

$$\frac{bU_{12}}{f_{12}} = \frac{18 \cdot p_0 U_0}{24 \cdot p_0 U_0} = \frac{3}{4}$$

$$T_3 = \frac{P_3 V_3}{\gamma R} = \frac{36 P_0 V_0}{\gamma R}; T_{max} - \text{Super } b$$

такие факторы как возраст, генетика, пол, гормоны и т.д.

$$PV = \cancel{m} \cancel{R} T$$

$$P = \frac{x}{v} ; P = \frac{xt}{\sqrt{1 - \frac{x^2}{c^2}}} \cdot V$$

$$\frac{dp}{dx} = \frac{d^2y}{dx^2}$$

$$\cancel{B} = 16 \frac{P}{P_0} ; - k \frac{V}{V_0} = 16 \frac{P}{P_0}$$

$$k = \frac{96 \rho V}{g_0 J}$$

$$\frac{P}{P_0} = \frac{V_0 V}{V_0 + V} \frac{P}{P_0}$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_0 V_0} = \alpha \quad ; \quad P = \frac{\alpha P_0 V_0}{V}$$

~~W W W~~



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!

$$6\varphi_0 = \frac{3kQ}{\epsilon R} + \frac{kQ}{r} - \frac{\epsilon - 1}{\epsilon}$$

$$5\varphi_0 = \frac{3kQ}{2\epsilon R} + \frac{kQ}{r} - \frac{\epsilon - 1}{\epsilon}$$

$$6\varphi_0 = \varphi_1 + \varphi_2$$

$$5\varphi_0 = \frac{\varphi_1}{2} + \varphi_2$$

$$\varphi_1 + 2\varphi_2 = 10\varphi_0; \quad 6\varphi_0 = \varphi_1 + \varphi_2$$

$$4\varphi_0 = \varphi_2$$

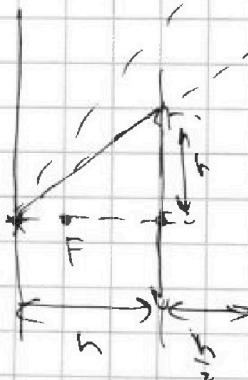
$$\varphi_0 = \frac{kQ}{4R}$$

нч

$$\text{1) } \mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{S n \partial B}{dt} = \alpha S n; \quad \mathcal{E}_{\text{инд}} = I_1 \frac{dI_2}{dt}$$

$$I_2 \cdot \frac{dI_2}{dt} = \mathcal{E}_{\text{инд}}$$

$$\frac{dI_2}{dt} = \frac{\alpha S n}{L_2}, \quad \frac{dI_2}{dt} = \frac{\alpha S \cdot \frac{3n}{2}}{L_2} = \frac{3\alpha S n / 2}{8 \cdot \frac{5}{3} L} = \frac{2 \alpha S n}{3 h}$$



$$\frac{dI_2}{dt} = \frac{1}{h} \frac{1}{t}; \quad t = \frac{1}{2h}; \quad t = 2h$$



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 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!

$$\begin{aligned} \Phi_0 &= \frac{4\pi\epsilon_0 R^2}{3} \cdot r \\ \Phi_0 &= \frac{2\pi\epsilon_0 R^3}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Phi_1 &= 6\Phi_0 = \frac{kQ}{R^2} \left( \frac{R}{r} - 1 \right) \\ \Phi_1 &= 5\Phi_0 = \frac{kQ}{R^2} \left( \frac{2R}{r} - 1 \right) + \frac{kQ}{R^2} \end{aligned}$$

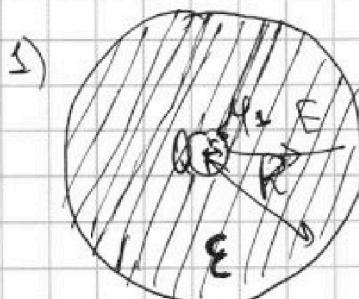
$$\Phi_0 = \frac{6}{5} \Phi_1$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$$

$$\int x^{n-1} dx = \frac{(x^n)^1}{n} = nx^{n-1}$$

$$\int x^{-2} dx =$$

$$\int \left(\frac{1}{x^2}\right) dx = \frac{1}{-1} \cdot \frac{1}{x} = -\frac{1}{x}$$



$$\frac{kQ}{r}$$

$$E(x) = \frac{kQ}{\epsilon_0 x^2 \cdot 4\pi} = \frac{kQ}{\epsilon x^2}, \text{ если } x \geq r$$

$$q \cdot E \cdot dx = q \cdot d\varphi \cdot q$$

$$\int \frac{kQ}{\epsilon x^2} \cdot dx = kQ \cdot \frac{1}{x} \quad \varphi_2 - \varphi_1 =$$

$$(\varphi_2 - \varphi_1) q = q \cdot \frac{kQ}{\epsilon x^2} \cdot dx$$

$$\varphi_2 - \varphi_1 = \frac{kQ}{\epsilon r^2} - \frac{kQ}{\epsilon x^2}$$

$$-\varphi_2 + \varphi_1 = \frac{kQ}{\epsilon r^2} - \frac{kQ}{\epsilon x^2}; \quad \varphi_1 = \frac{kQ}{\epsilon r^2}; \quad \varphi_2 = \frac{kQ}{\epsilon x^2} + \frac{kQ(\epsilon - 1)}{\epsilon r^2}$$



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 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!

$$\frac{P_2 V_2^{\Sigma}}{P_0 V_0^{\Sigma}} = P_2 \cdot \left(\frac{P}{P_0}\right)^{\Sigma} = -\frac{5}{3} \cdot \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\Sigma} = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{P_2}{P_0} = \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\Sigma} \cdot \frac{1}{5} = \frac{P_2 V_0^{\Sigma}}{P_0 V_0}$$

$$5 \cdot \frac{V}{V_0} = \frac{P_2}{P_0}$$

~~$$P_2 = P_0 \cdot \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\Sigma} = P_0 \cdot \frac{1}{5}$$~~

$$\frac{1}{5} \frac{V}{V_0} = -\frac{1}{3} \frac{V}{V_0} + 8$$

$$\frac{18}{15} \frac{V}{V_0} = 8; \frac{V}{V_0} = 15$$

$$Q = \Delta U_{31} + Q_{12 \text{ изн}} + Q_{23 \text{ изн}} = \\ = \Delta U_{31} + \Delta U_{34} + 0 = \frac{3}{2} (60 P_0 V_0 - 36 P_0 V_0) =$$

~~$$= 36 P_0 V_0;$$~~

$$A_{34} = \frac{(10+6) P_0}{2} \cdot (10-6) V_0 = \frac{1064 P_0 V_0}{2} = 532 P_0 V_0$$

~~$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} (60 P_0 V_0 - 60 P_0 V_0) = 0$$~~

$$Q = 38 P_0 V_0; H = 24 P_0 V_0; \eta = \frac{24}{68} = \frac{6}{17}$$

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

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!

~~$P = P_0 + k(V - V_0)$~~

$$\frac{P}{P_0} = -\frac{V}{V_0} + 16;$$

~~$\frac{P}{P_0} = k \frac{V}{V_0} + \beta$~~

~~$\frac{P}{P_0} \frac{V_{\text{ин}}}{V_0} = \alpha$~~

~~$16 = \beta; 16 + k \cdot 16 = 0$~~

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)' = \frac{1}{(V/V_0)^2} = k = -1$$

$$k = -1$$

$$\alpha = \left(-\frac{V_0}{V_0}\right)^2$$

$$\frac{PV}{P_0 V_0} = \left(\frac{V}{V_0}\right)^2; \frac{P}{P_0} = \frac{V}{V_0};$$

$$2 \frac{V}{V_0} = 16; \frac{V}{V_0}; \frac{V}{V_0} = \frac{P_0 V_0}{V R}$$

$$\frac{T_{\text{max}}}{T_3} = \frac{64}{32} = \frac{16}{9};$$

~~$\frac{P}{P_0} = \frac{P_0 \cdot \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{5}{3}}}{P_0 V_0^{\frac{5}{3}}} = \beta; \left(\frac{P}{P_0}\right)' = -\frac{5}{3} \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{2}{3}} = k = -1$~~

$$\frac{5\beta}{3\left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{2}{3}}} = 1; \beta = \frac{3}{5} \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{2}{3}};$$

$$\frac{P}{P_0} \frac{V^{\frac{5}{3}}}{V_0^{\frac{5}{3}}} = \frac{3}{5} \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{8}{3}} \frac{V}{V_0}$$

$$\frac{P}{P_0} = \frac{3V}{5V_0}; \frac{3V}{5V_0} = -\frac{V}{V_0} + 16; \frac{8V}{5V_0} = \frac{80}{115} \frac{V}{V_0}$$

$$2-3: \frac{P}{P_0} = \frac{1V}{3V_0} + 8; \beta_2 = \frac{3}{5} \left(\frac{V}{V_0}\right)^{\frac{8}{3}}; \frac{P}{P_0} = \frac{2V}{5V_0} + \frac{6V}{5V_0} = 8 \cdot \frac{V}{5V_0} = \frac{80V}{115V_0}$$