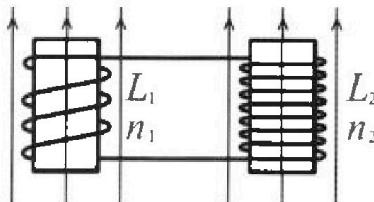


**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024**

Вариант 11-04

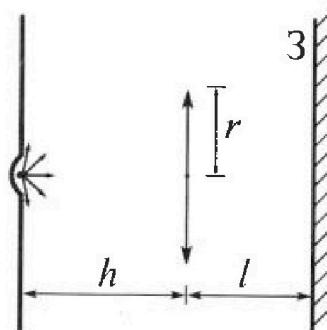
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

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 больше размеров линзы.



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

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



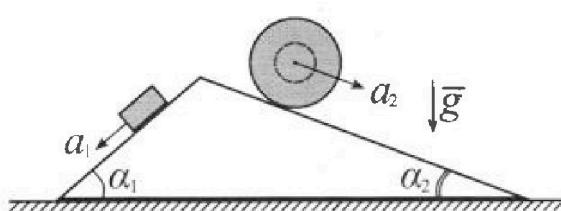
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024



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.



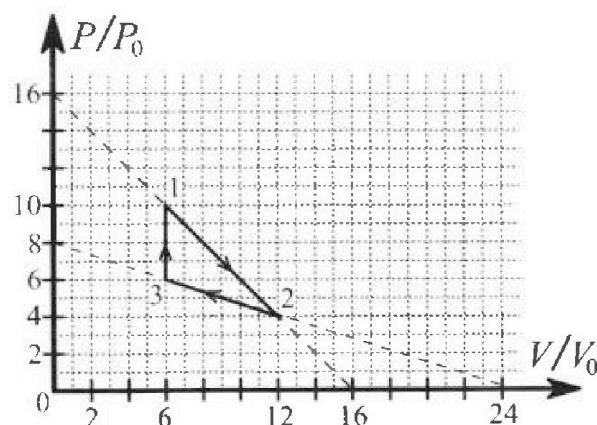
- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между шаром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

Каждый ответ выразить через m и g с 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.

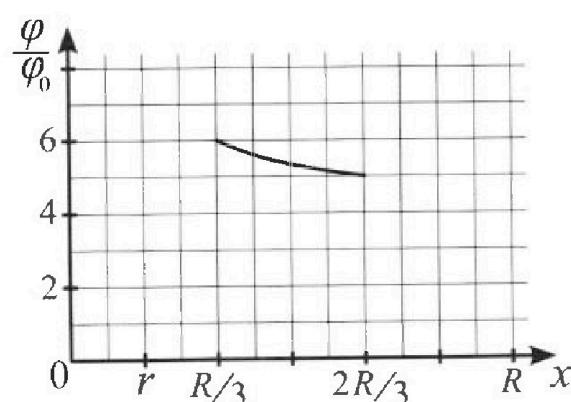
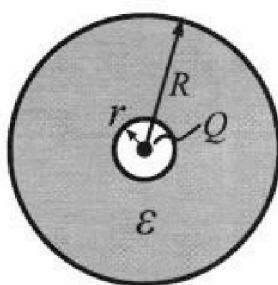
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 1-2 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 3.
- 3) Найдите КПД цикла.

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 $x = 11R/12$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .





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
5 из __

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

3.) Π Зн.

$$y_1: N_1 = mg \cos \alpha_1$$

$$y_2: N_2 = mg \cos \alpha_2 \cdot \frac{9}{11}$$

$$x: 0 = F_1 \cos \alpha_1 + N_2 \sin \alpha_2 - F_2 \cos \alpha_2 - N_1 \sin \alpha_1 - F_3$$

$$F_3 = mg \cdot \left(\frac{26}{85} \cdot \frac{4}{5} + \frac{8}{11} \cdot \frac{9}{11} \cdot \frac{15}{14} - \frac{20}{51} \cdot \frac{15}{14} - \right)$$

$$- \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} \left) = mg \cdot \left(\frac{104}{425} - \frac{12}{25} + \frac{18 \cdot 15}{143} - \frac{20 \cdot 5}{143} \right) \right)$$

$$\Rightarrow \boxed{F_3 = \frac{6}{11} mg}$$

$$\text{Ответ: } \cancel{\text{решение}} \quad F_3 = \frac{6}{11} mg$$

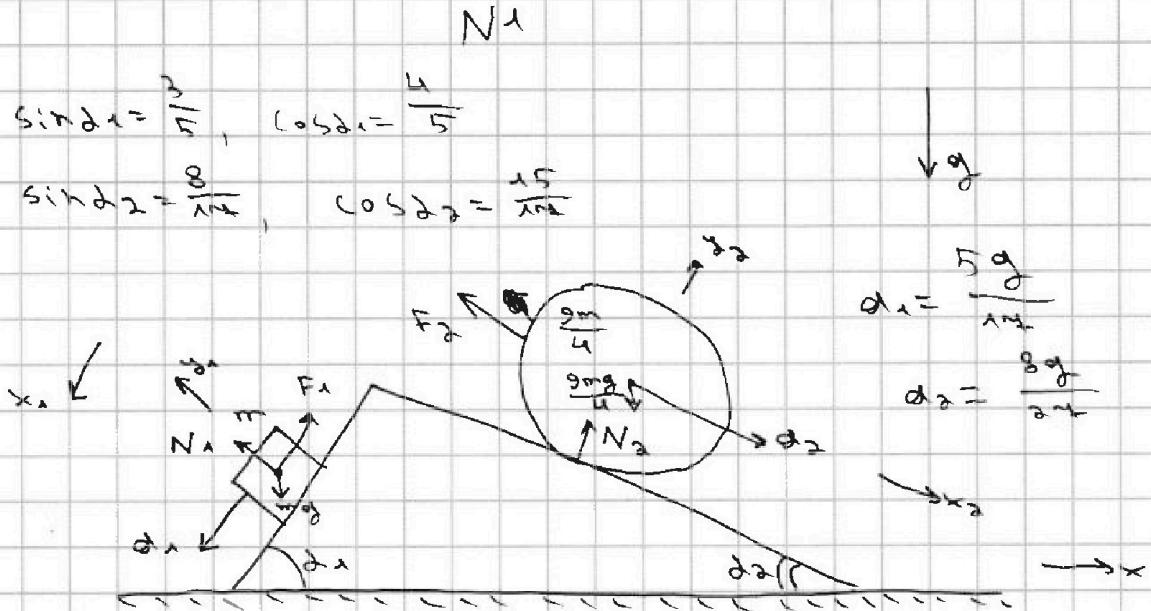
Число

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

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

СТРАНИЦА
Ч 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!



1.) IIЗИ x_1 :

$$m \ddot{x}_1 = m g \sin \alpha_1 + F_x \quad | -F_x \\ F_x = m g \cdot \left(\frac{3}{5} - \frac{5}{12} \right) = \boxed{\frac{26}{85} m g}$$

Ответ: $F_x = \frac{26}{85} m g$.

2.) IIЗИ x_2 :

$$\frac{9m}{4} \ddot{x}_2 = \frac{9mg}{4} \cdot \sin \alpha_2 - F_x \quad | -F_x$$

$$F_x = \frac{9mg}{4} \cdot \frac{8}{12} - \frac{9m}{4} g \cdot \frac{8}{32} = \\ = \frac{9mg}{4} \cdot 8 \cdot \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{32} \right) = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10}{12 \cdot 32} mg = \boxed{\frac{20}{51} mg}$$

Ответ: $F_x = \frac{20}{51} mg$



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.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
3 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!

$$Q_{23} = \frac{i}{2} (P_3 V_3 - P_2 V_2) + A_{23} = \\ = \frac{i}{2} (36 P_0 V_0 - 48 P_0 V_0) + A_{23} = -6i P_0 V_0 + A_{23}.$$

Нет как $A_{23} < 0$, то $Q_{23} < 0$.

Задача $Q_+ = Q_{12} + Q_{31} =$
 $= 12i P_0 V_0 + 24 P_0 V_0 = 36 P_0 V_0 + 24 P_0 V_0 =$

$= 60 P_0 V_0.$ Используем $\eta = \frac{A}{Q_+} =$
 $= \frac{12 P_0 V_0}{60 P_0 V_0} = \boxed{\frac{1}{5}}$

Ответ: $\eta = \frac{1}{5}.$



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

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

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

N²

Заданы P_i, V_i, T_i обозначение давления, объема, температура газа в состояниях i ($i = 1, 2, 3$).

Из графика: $P_1 = 10P_0, V_1 = 6V_0;$

и $P_2 = 4P_0, V_2 = 12V_0; P_3 = 6P_0, V_3 = 6V_0.$

$$1.) |\Delta U_{12}| = \left| \frac{1}{2} \bar{n} R (T_2 - T_1) \right| = \left| \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) \right| = \\ = \left| \frac{1}{2} (48P_0V_0 - 60P_0V_0) \right| = 6iP_0V_0.$$

При этом A всегда задано явно

$P_0V_0 \cdot S_A$, где S_A - площадь треугольника

с вершинами в точках 1, 2, 3.

$$S_A = \frac{10-6}{2} \cdot 6 = 12 \Rightarrow A = 12P_0V_0.$$

таким образом

$$\frac{|\Delta U_{12}|}{A} = \frac{6i}{12} = \boxed{\frac{3}{2}}$$

Ответ: $\frac{10V_0}{A} = \frac{3}{2}$.

2.) Найти Тm - темп. температура газа

в процессе 1-2; P_m, V_m - давление и

объем при T_m . Число $T_m = \frac{P_m V_m}{\bar{n} R}$.



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 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
2 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!

Задача 12

Задача 12 Уравнение

$$\frac{P}{P_0} = -\frac{V}{V_0} + 16 \Rightarrow \frac{P_m}{P_0} = -\frac{V_m}{V_0} + 16.$$

$$\Rightarrow P_m = -\frac{P_0}{V_0} V_m + 16 P_0.$$

$$\text{Изменя } T_m = -\frac{\frac{P_0}{V_0} V_m^2 + 16 P_0 V_m}{2R}$$

Это выражение можно видеть, что

покажет в конце $V_m = 8V_0$, от

$$64 P_0 V_0$$

$$\text{тогда } T_m = \frac{64 P_0 V_0}{2R}.$$

$$T_3 = \frac{P_3 V_3}{2R} = \frac{36 P_0 V_0}{2R} \Rightarrow$$

$$\left[\frac{T_m}{T_3} \right] = \frac{64}{36} = \frac{16}{9}$$

$$\text{Отсюда: } \frac{T_m}{T_3} = \frac{16}{9}.$$

$$3.) \eta = \frac{A}{Q_+} = \frac{12 P_0 V_0}{Q_+}$$

$$\text{тогда } Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} = \frac{c}{2} (P_1 V_1 - P_3 V_3) =$$

$$= 12 P_0 V_0. \quad Q_{12} = \frac{c}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) + A_{12} =$$

$$= \frac{c}{2} (48 P_0 V_0 - 60 P_0 V_0) + \frac{4 P_0 + 10 P_0}{2} \cdot 6 V_0 =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot (-12 P_0 V_0) + 12 P_0 V_0 = 24 P_0 V_0.$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
10 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. Порта QR-кода недопустима!

N3

1.) E_c - потенциал в центре.

$$E_{\frac{3R}{2}} - E_c = \frac{3kQ}{2R} = 5E_0 - E_c$$

$$E_{\frac{R}{2}} - E_c = \frac{3kQ}{R} = 6E_0 - E_c$$

$$\Rightarrow E_0 = \frac{3kQ}{2R}; E_c = \frac{6kQ}{R}$$

$$\left(E_{\frac{3R}{2}} + \frac{Qk \cdot 12}{11R} \right) - E_c = \frac{6kQ}{R} + \frac{12kQ}{11R} = \\ = \frac{48kQ}{11R}$$

$$\text{Ответ: } E_{\frac{3R}{2}} = \frac{48kQ}{11R}$$

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
9 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!

Nu.

$$1) L_1 \cdot I_1 = \dot{\Phi}_1 \Rightarrow L_1 \cdot I_1 = \dot{\Phi}_1 = B \cdot nS$$

$$\Rightarrow \boxed{I_1 = \frac{-2nS}{L_1}}$$

$$L_2 I_2 = \dot{\Phi}_2 \Rightarrow L_2 I_2 = \dot{\Phi}_2 = 0 \Rightarrow$$

$$\boxed{I_2 = 0}$$

Ответ: $I_2 = 0, I_1 = \frac{-2nS}{L_1}$.

2) ~~выведите~~

$$\boxed{I_{L_1} = \frac{\dot{\Phi}_1}{L_1} = \frac{nS \frac{3B_0}{4}}{L} = \frac{3}{4} \frac{nS B_0}{L}}$$

$$\boxed{I_{L_2} = \frac{\dot{\Phi}_2}{L_2} = \frac{\frac{3}{2} + S \frac{8B_0}{3}}{L_2} = u \frac{nS B_0}{L_2} = -\frac{16}{9} \frac{nS B_0}{L}}$$

Ответ: ~~выведите~~

$$I_{L_1} = \frac{3}{4} \frac{nS B_0}{L}$$

$$I_{L_2} = \frac{16}{9} \frac{nS B_0}{L}$$

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

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

СТРАНИЦА
из

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

решение задачи
лучше, не проходящие через центр

Всегда находят на зеркале лучше

проходящее через центр преломляется и
пойдет через S'. S' находится

от центра стекла на расст. $F = 2r$
($\because \text{ФТЛ: } \frac{1}{f} + \frac{1}{l} = \frac{1}{F}, F = \frac{2r}{3}$).

лучше BS', ~~на~~ пересекают в 2
точках ~~на~~ F, E.

Не сбиваясь на 3 или ~~затем~~

окр-тию,

единственное между ~~затем~~

лучу. На CD как на диаметре и окр-тию,

лучу. На EF как на ~~затем~~ диаметре;

затем ~~затем~~ лежит окр-тий за

$$R, d. \quad \text{Тогда} \quad \frac{R}{r} = \frac{d+r}{d} = \frac{3}{2},$$

$$\frac{d}{r} = \frac{3-r}{3} = \frac{3}{4} \Rightarrow R = \frac{3}{2}r, d = \frac{3}{4}r.$$

Численное ~~решение~~ ~~решение~~ ~~решение~~ ~~решение~~ $S_3 = \pi R^2 - \pi d^2 =$
 $= \pi r^2 \cdot \left(\frac{9}{4} - \frac{9}{16} \right) = \frac{9 \cdot 3}{16} \cdot \pi r^2 = \boxed{\frac{27 \pi r^2}{16}}$

Ответ: $S_3 = \frac{27 \pi}{16} \text{ см}^2$.

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

СТРАНИЦА
8 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!

2.) Дуги SC, SD при пересечении
на 3 отвечаются и пересекут
стенку в точках V, U .
Дуги ~~отвечают~~ BF, AE при
пересечении на 3 отвечаются и
пересекут стены в точках T, K .
Таким образом неизвестна ширина
заливки между окнами,
также. но U, V как и T, K лежат
на окн-тико, значит. что TK
так же лежит на окн-тико. Так будем

$$SU = d = 2r \text{ и } SK = FC = r - d.$$

Используя формулу $S_{\text{окн}} = \pi r^2 - \pi (r-d)^2$

$$= \pi (4r^2 - 4(r-d)^2) = \pi (4r^2 - 4(r^2 - 2rd + d^2)) =$$

$$= \pi (3r^2 + 2rd - d^2) = \pi \cdot (r^2 \cdot 3 \cdot \frac{9}{16} +$$

$$+ 2 \cdot r^2 \cdot \frac{3}{16} \cdot \frac{3}{2} - r^2 \cdot \frac{9}{16}) = \pi \cdot (\frac{3r^2}{16} r^2 + \frac{9}{16} r^2 -$$

$$- \frac{9}{16} r^2) = \pi r^2 \cdot (9 - \frac{9}{16}) =$$

$$= \boxed{112.5 \pi \text{ см}^2}. \text{ Ответ: } S_{\text{окн}} = 112.5 \pi \text{ см}^2.$$

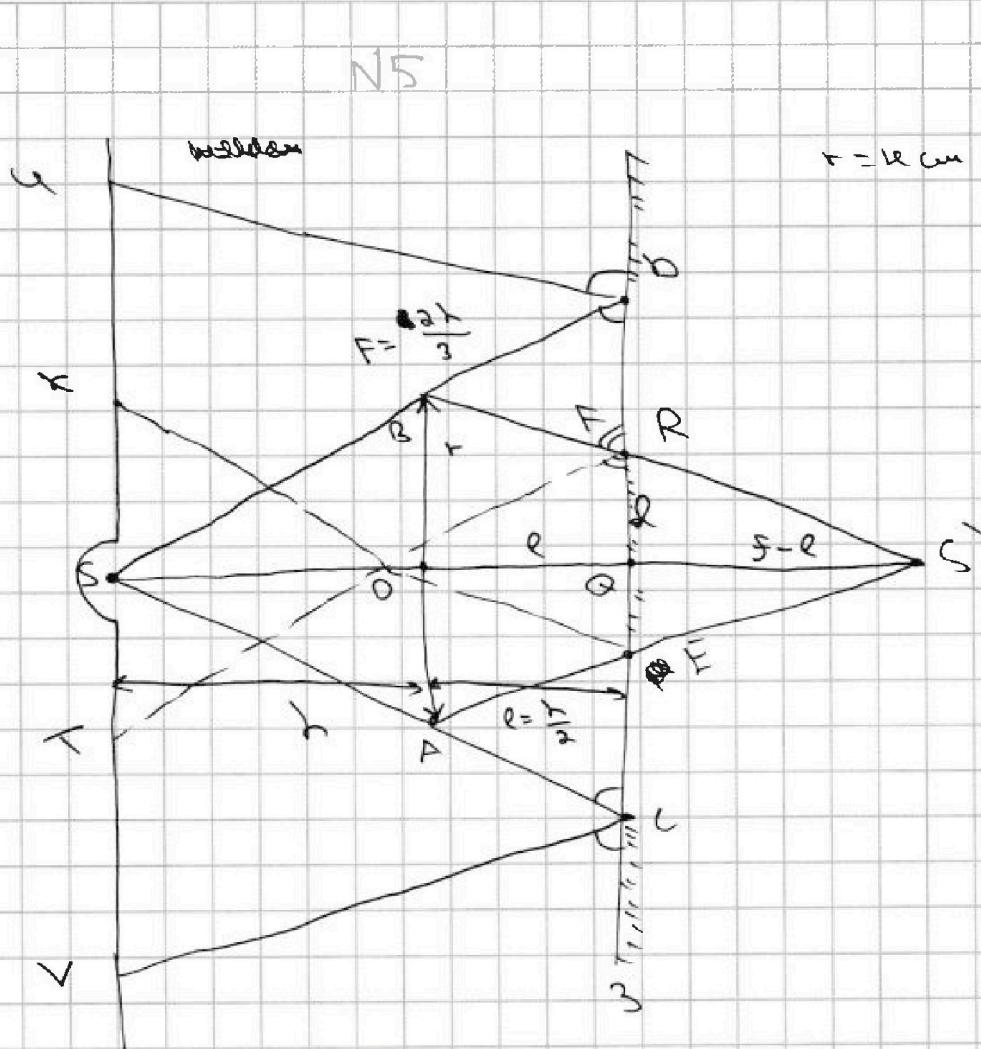


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
6 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!



1.) S-членами; A,B - корень этого;

ζ - mode, compression S amplitudine

ензин (без зеркала); турбо SA, SB

rejection } 6 markers (1,0)

④ O-γεννη μεριζει; Σο περιέχειν \rightarrow δια
μορφή Ω.

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!

$$\sin \alpha_1 = \frac{3}{5}$$

$$\cos \alpha_1 = \frac{4}{5}$$

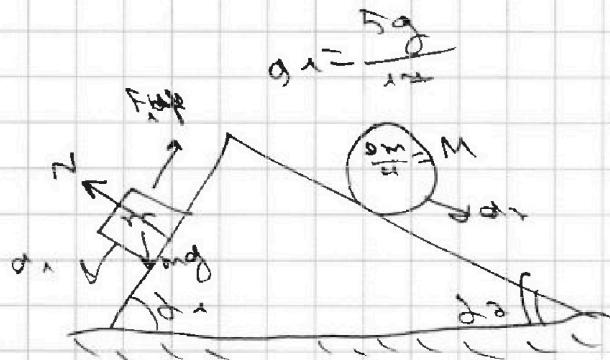
$$2 \cdot 9 \cdot \frac{10}{12 \cdot 24} =$$

$$\sin \alpha_2 = \frac{8}{12}$$

$$\cos \alpha_2 = \frac{15}{12}$$

$$= \frac{20}{3 \cdot 12}$$

$$\frac{10}{12 \cdot 24}$$



$$\begin{aligned} \theta_1 &= \frac{8g}{12} \\ \theta_0 &= \frac{3 \cdot ka}{24} \end{aligned}$$

$$\frac{\theta_{24}}{\theta_0} = \frac{KA}{24} = 5\theta_0 - \theta_0$$

$$\theta_0 e_c = \frac{KA \cdot 3}{R} = 6\theta_0 - \theta_0$$

$$F_{\text{норм}} = \mu N \quad \frac{9 \cdot KA}{\pi} - \theta_0 = \frac{3 \cdot KA}{\pi}$$

$$\theta_0 = \frac{6 \cdot KA}{\pi}$$

$$m \alpha_1 = mg \sin \alpha_1 - F \cos \alpha_1$$

$$\frac{6 \cdot KA}{\pi} = \theta_0 + \frac{KA \cdot \pi}{12}$$

$$F_1 = m (g \sin \alpha_1 - \alpha_1)$$

$$\frac{26}{5 \cdot 12}$$

$$\frac{9m}{\pi} \alpha_2 = \frac{9m}{\pi} g \sin \alpha_2 - F_2 \quad R = \frac{3}{2} \pi$$

$$\frac{51 - 25}{5 \cdot 12} = 6$$

$$E \cdot R = E \cdot \frac{R}{3} = 6\theta_0$$

$$\frac{100}{\pi}$$

$$\begin{aligned} 4 \pi R^2 - \pi R^2 &= \\ = 24\pi + 3\pi R^2 &= 108\pi \end{aligned}$$



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!

$$P_m = -\frac{P_0}{V_0} \sqrt{m} + 16P_0$$

$$\frac{\frac{P_0}{V_0} \sqrt{m} + 16P_0 V_m}{2P} \rightarrow T_m =$$

$$i = 3 \quad - \frac{16P_0}{-\frac{P_0}{V_0} \sqrt{m}} = 8\sqrt{2}$$

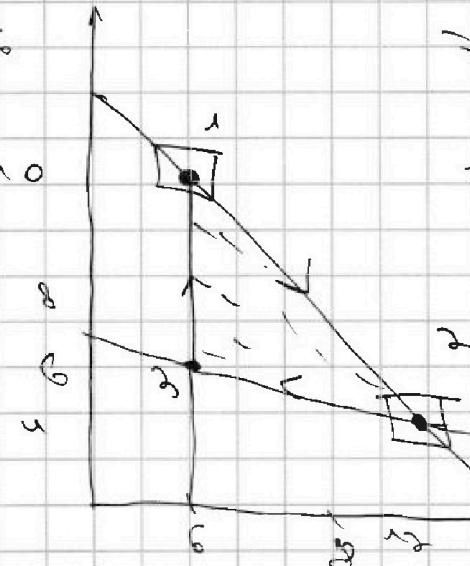
$$\frac{P}{P_0}$$

$$\frac{i}{2} 2P(T_2 - T_1) =$$

$$= \frac{i}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

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

$$= P_0 V_0 \cdot \frac{i}{2} \cdot 12$$



$$\frac{P_0}{V_0} \sqrt{m} = 16\sqrt{2}$$

$$\sqrt{m} = 8\sqrt{2}$$

$$A = S_D = \frac{4P_0 \cdot 6V_0}{2} = 12P_0 V_0$$

$$\left(\frac{\Delta V_{12}}{A} \right) = \frac{i}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{P_m}{P_0} = \frac{V_m}{V_0} + 16$$

$$T_{\text{диагональ}} = \frac{P_m V_m}{2P}$$

$$y = kx + b$$

$$y = -x + 16$$

$$0 = 16k + b = 16x + 16$$

$$16 = b$$



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.

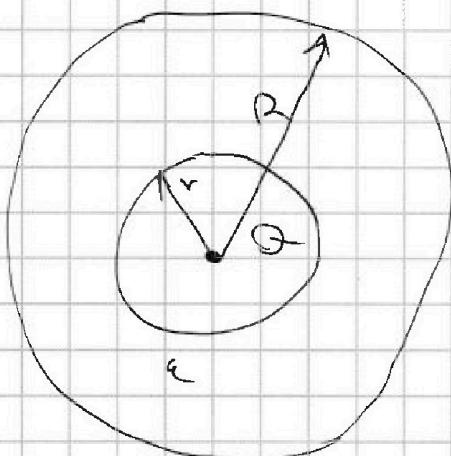
 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
ИЗ

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!

$$\frac{1}{2} \cdot (-12\rho_0V_0) + 42\rho_0V_0 = \\ = 42\rho_0V_0 - 18\rho_0V_0 = 24\rho_0V_0.$$

$$Q_{23} = \frac{1}{2} (\rho_2V_3 - \rho_2V_2) + A_{23} = \\ = \frac{1}{2} \cdot (3(\rho_0V_0 - 48\rho_0V_0)) + A_{23}.$$

$$\gamma = \frac{12\rho_0V_0}{24\rho_0V_0 + \frac{1}{2}\rho_0V_0 \cdot 24} = \\ = \frac{12}{24 + 36} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5}.$$



$$\frac{\ell}{\ell_0} =$$



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.

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

$$P_{m_1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 64V_0 + 16 \cdot 8V_0$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 16 \cdot 4P_0V_0 = \frac{64P_0V_0}{\sqrt{2}}$$

$$P_{m_1} = \frac{P_0V_0}{\sqrt{2}} = \frac{32 \cdot 6P_0 \cdot 6V_0}{\sqrt{2}} = \frac{36P_0V_0}{\sqrt{2}}$$

$$P_m = \frac{64}{36} = \frac{16}{9}$$

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{12P_0V_0}{Q}$$

$$Q = ?$$

$$Q_{3,1} = Aa = \frac{i}{2} \cdot \pi \cdot (P_1V_1 - P_3V_3) =$$

$$- \frac{i}{2} \cdot (60P_0V_0 - 36P_0V_0) = \frac{i}{2} P_0V_0 \cdot 24.$$

$$Q_{1,2} = \frac{i}{2} (P_2V_2 - P_1V_1) + Aa =$$

$$= \frac{i}{2} (48P_0V_0 - 60P_0V_0) + \frac{4P_0 + 10V_0P_0}{8} \cdot 6V_0 =$$



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.

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

$$\frac{104}{425} \times \frac{18 - 15}{18 - 14} = \frac{20 \cdot 5}{142} = \frac{12}{25} =$$

$$= \frac{104 - 12 \cdot 5}{425} + \frac{18 \cdot 15 - 20 \cdot 5}{142} =$$

$R - d$

$2R$

$\varepsilon_i = -[i]$

$$= \frac{140}{142} - \frac{100}{425} =$$

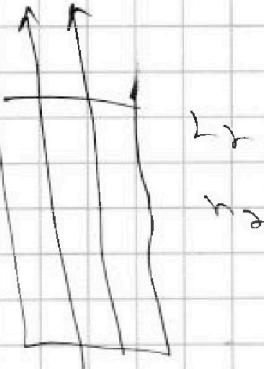
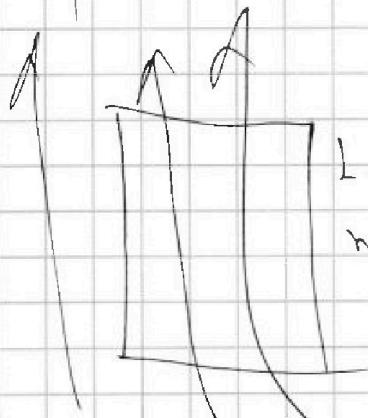
$$= \frac{10}{142} - \frac{5}{425}$$

$$\frac{12}{142}$$

\approx

S

$2R - 2d$





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!

