



**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**



**Вариант 10-01**

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

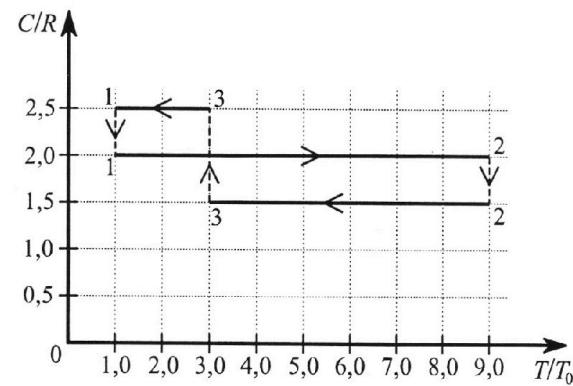
- 4.** Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой  $\nu = 2$  моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче,  $T_0 = 300 \text{ K}$ .

1. Постройте график процесса в координатах  $(P/P_0, V/V_0)$ , где  $P_0, V_0$  – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какое количество  $Q_1$  теплоты подводится к газу в процессе расширения за один цикл?

3. На какую высоту  $H$  подъемник медленно переместит груз массой  $M = 150 \text{ кг}$  за  $N = 10$  циклов тепловой машины?

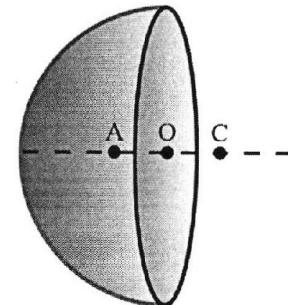
Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$ . Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.



- 5.** По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд  $Q$ . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние  $R$ . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой  $m$ , заряд  $q$ . В точке О частица движется со скоростью  $V_O$ .

1. С какой скоростью  $V$  частица движется на большом по сравнению с  $R$  расстоянии от точки О? Коэффициент пропорциональности в законе Кулона  $k$ . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

2. Найдите скорость  $V_C$ , с которой частица движется в точке С. Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.



Эффекты, связанные с поляризацией диэлектрика, считайте пренебрежимо малыми. Скорость частицы в любой точке траектории мала по сравнению со скоростью электромагнитных волн в вакууме.



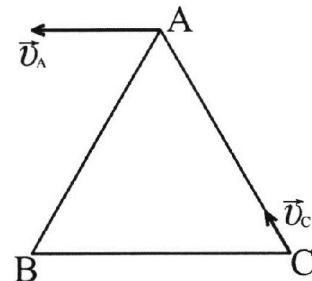
**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**

**Вариант 10-01**



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

1. Вырезанную из однородного листа металла пластину в форме равностороннего треугольника ABC (см. рис.) положили на гладкую горизонтальную плоскость и толкнули. Пластина пришла в движение. В момент  $t = 0$  оказалось, что скорость  $\vec{v}_A$  точки A параллельна стороне BC и по величине равна  $v_A = 0,4$  м/с, а скорость  $\vec{v}_C$  вершины C направлена вдоль стороны CA. Длины сторон треугольника  $a = 0,2$  м.



1. Найдите модуль  $v_C$  скорости вершины C.

2. За какое время  $\tau$  пластина в системе центра масс совершил три оборота?

Пчела массой  $m = 100$  мг прилетает и садится на пластину вблизи вершины B.

3. Найдите модуль  $R$  равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.

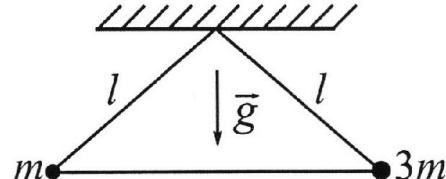
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали. В процессе подъема на высоте  $h = 8$  м фейерверк находился через  $\tau = 0,8$  с после начала полета.

1. На какую максимальную высоту  $H$  поднимается фейерверк? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью  $V_0 = 20$  м/с. Направление вектора  $\vec{V}_0$  скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

2. Найдите максимальное расстояние  $L_{\text{MAX}}$  между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.

3. Два шарика с массами  $m = 0,1$  кг и  $3m$  подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины  $l$ , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины  $L = 1,6l$ . Системудерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол  $\alpha$  с горизонтом образует вектор  $\vec{a}_1$  ускорения шарика массой  $m$  сразу после освобождения системы? В ответе укажите  $\sin \alpha$ .

2. Найдите модуль  $a_1$  ускорения шарика массой  $m$  сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

3. Найдите модуль  $T$  упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.

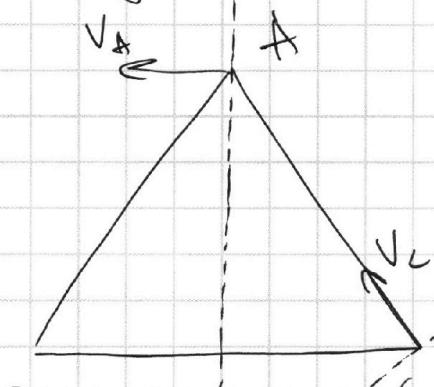
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи** отдельно.

- |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
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 1



$$V_t = 0,4 \text{ м/c} ; m = 0,162$$

$$a = 0,2 \text{ м}$$

$$V_c - ?$$

$$T - ?$$

Решение:

Пластинка - гибкий предмет,

значит она одна точка

пластинки не может

стать длине или

длины и другог-

го тогда вынужден

записать можно

кошм. звезда

МУВ - точка, вокруг которой вращается

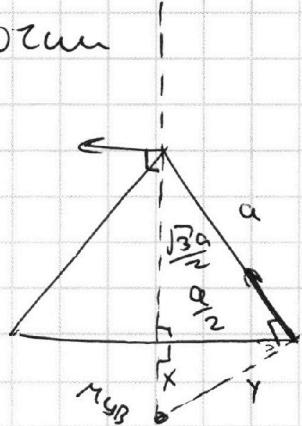
тело, находящееся на пересечении

перпендикуляров к трем изображ

точек

из трех

по Граф:



$$\left(\frac{\sqrt{3}a}{2} + x\right)^2 = y^2 + a^2$$

$$0,25a^2 + x^2 = y^2$$



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 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  
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!

$$\left(\frac{\sqrt{3}a}{2} + x\right)^2 = 0,25a^2 + x^2 + a^2$$

$$0,75a^2 + \cancel{x^2} + 2 \cdot x \cdot \frac{\sqrt{3}a}{2} = 1,25a^2 + \cancel{x^2}$$

$$\sqrt{3}ax = 0,5a^2$$

$$\sqrt{3}x = 0,5a$$

$$\therefore x = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$

Тогда где всего треугольника

во всех равнодиагональ.  $\angle O$ ;

$$\omega = \frac{V_a}{\frac{\sqrt{3}a}{2} + \frac{a}{2\sqrt{3}}} = \text{const} \quad \text{То есть при переходе}$$

$\angle O$ , диаг.  $\angle$  пост.

скорость угловые скорости

последовательно ~~и все ходы стерты~~

$$\omega = \frac{V_a}{a \left( \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)}$$

$$r^2 = 0,25a^2 + \frac{a^2}{12} \Leftrightarrow r = a \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{12}} \Leftrightarrow r = a \sqrt{\frac{9}{12}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow r = a \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}$$



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  
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!

турга, если  $\omega$  уже исходит тогда  
единично, то

$$\omega = \frac{V_a}{\alpha \left( \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)} = \frac{V_a}{\frac{\alpha}{\sqrt{3}}}$$

$$V_c = \frac{\cancel{\sqrt{3}} V_a}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \right)} = \frac{V_a}{2 \cdot \frac{2}{3}} = 15 \frac{V_a}{2} = \boxed{75 \text{ м/c}}$$

$V_c$

$$V_c$$

2) Учебная скорость при переходе  
в CO не меняется, тогда и не  
исходя этого, где будущая  
путь совершается обратно, в этом  
случае нужно провернуть ее в разе

$$\gamma = \frac{6\pi}{\omega} = \frac{6\pi \left( \frac{\sqrt{3}a}{2} + \frac{a}{2\sqrt{3}} \right)}{V_a} =$$

$$= \frac{6\pi \cdot \sqrt{3}a \cdot \frac{2}{3}}{V_a} = \frac{6\pi}{V_a} \cdot \frac{2a}{\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \pi \cdot 98}{10 \cdot 9,4 \cdot \sqrt{3}} = \boxed{2\sqrt{3}\pi}$$

$$2$$



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                        |
| <input checked="" 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!

3) Если модуль разности

силы, действующей, тем выше  
реки падают на ее берегу, т.к.  
используется ускорение падения

$P_{\text{пад}} = m \cdot g \cdot a_{\text{пад}}$ , где - действующее уско-  
рение падения

Масса падает пока не остановится  
все сила падения = действующее  
ударение не уменьшится и это будет  
так, как это гравитация

Перейдем в 0, где  $V$  не  
имеет тангенциального ускорения,  
то есть имеет только нормальное,  
которое в 0 будет иметь единицу.



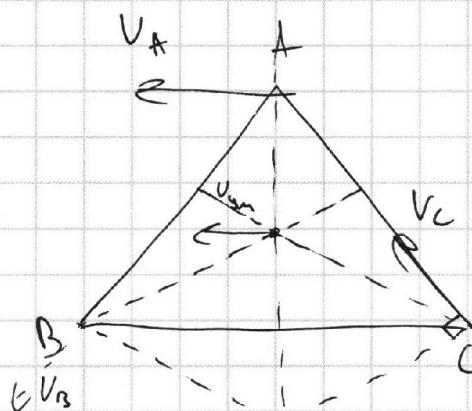


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



При этом можно видеть, что в базе . В не изменяется, при таких переходах не изменяются

4. Для CO, в которую мы перенесли - CO УМ

V<sub>UM</sub>

$$\omega = \frac{V_a}{\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot a} = \frac{V_{um}}{a \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + x}$$

$$\frac{V_a}{\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot a} = \frac{V_{um}}{a \cdot \frac{1}{2\sqrt{3}} + a \cdot \frac{1}{2\sqrt{3}}}$$

$$\frac{V_a}{\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot a} = \frac{V_{um}}{\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot a} \Rightarrow V_{um} = \frac{V_a}{2} = 0,2 \text{ м}^3$$



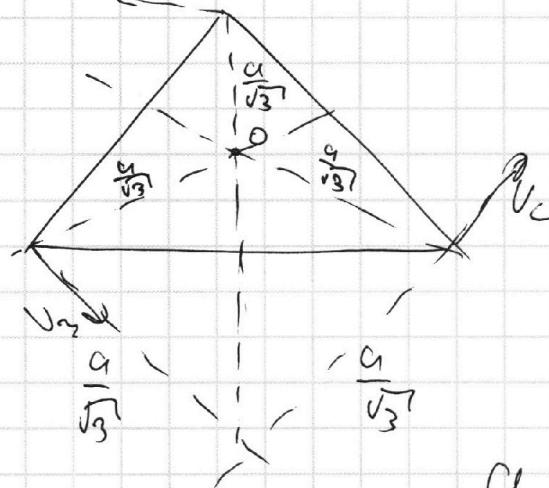
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
6 ИЗ 6

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!

B CO ЧМ



$$\text{Тогда } V_B = V_B = V_C$$

(так расстояние  
до МУВ не  
изменяется)

значит

$$\alpha_n = \frac{V_B}{\frac{a}{\sqrt{3}}} = \alpha_{одc}$$

тогда

$$R = m \cdot \alpha_{одc} = m \cdot \frac{V_0^2}{a} \cdot \sqrt{3} = 100 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,2^2}{0,2} \cdot \sqrt{3} = \\ = 10^{-4} \cdot 0,2 \cdot \sqrt{3} = \boxed{2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ Н}}$$

Ответ: 1)  $V_c = 0,2 \text{ м/с}$

$$2) \approx \sqrt{3} \pi c$$

$$3) 2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ Н}$$



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.

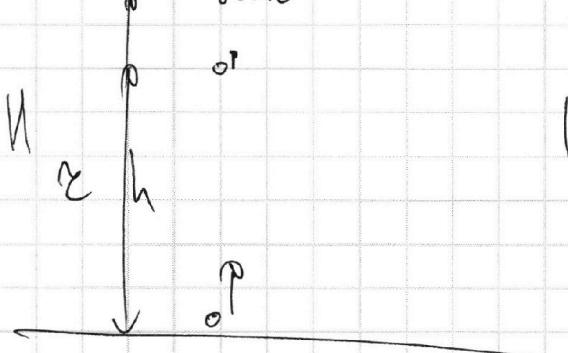
- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------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

Задача 2

Равнодомин



$$v = 0,8c \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h = 8 \text{ m}$$

$$H - ? \quad L_{\max} - ?$$

1)

$$h = V_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$V_0 = \frac{h + \frac{g t^2}{2}}{t} = \frac{8 + \frac{10 \cdot 0,8^2}{2}}{0,8} = \frac{8 + 3,2}{0,8} = 10 + 4 = 14 \text{ m/s}$$

2) Тогда

$$H = \frac{0 - V_0^2}{-2g} = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{14^2}{2 \cdot 10} = \frac{196}{20} = 9,8 \text{ m}$$

2) Макс. высота — это же с супер-

точки и в максимуме будет то

то же самое  $\rightarrow$  супер максимум

макс. (Энергия не сохраняется при  
вспышке)

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

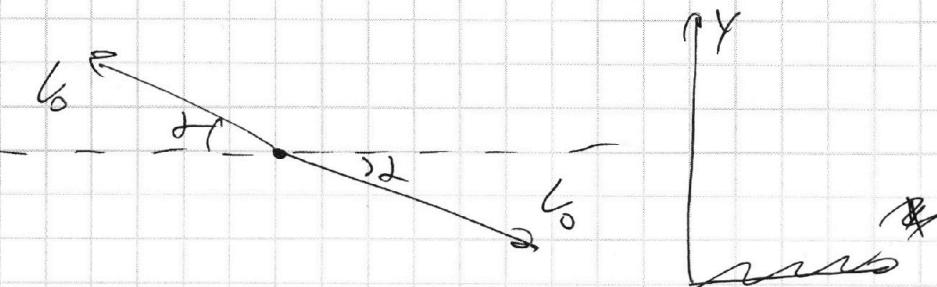
СТРАНИЦА  
2 ИЗ \_

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!

При разрыве основки полет

в потоке лежит  
(No зву)  $m_0$  и с

единственным  
сопротивлением



Пуск основки в воздухе

чтобы  $\dot{x}$  и  $\dot{y}$  горизонту, тогда

по определению расстояние

на некоторое время уменьш.

① вверх:

$$L_1 = V_0 \cdot \cos \varphi \cdot x_{n_1}$$

$$-H = V_0 \sin \varphi \cdot y_{n_1} - \frac{g t^2}{2}$$

② вниз:

$$L_2 = V_0 \cos \varphi \cdot x_{n_2}$$

$$-H = -V_0 \sin \varphi \cdot y_{n_2} - \frac{g t^2}{2}$$



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 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 —

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!

Не трудно заметить, что максимум высоты полета будет достигнут в тот момент, когда

$$x_{\max} = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$t_{\max} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \quad // \text{если синус есть}$$

$$L_1 + L_2 = v_0 \cos \alpha t_1 + v_0 \cos \alpha t_{\max} = \\ = v_0 \cos \alpha (t_1 + t_{\max}) \rightarrow \max$$

$$\frac{g t_1^2}{2} \neq v_0 \sin \alpha \cdot t_1 - h = 0$$

$$D = v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh$$

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}}{g} \quad // \text{с искусственным корнем}$$

$$t_2 = \frac{-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}}{g} \quad // \text{искусственный}$$



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

4 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!

$$L_1 + L_2 = V_0 \cdot \cos \varphi \cdot \left( \frac{V_0 \sin \varphi}{g} + 2 \frac{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \varphi + 2gh}}{g} - \frac{V_0 \sin \varphi}{g} \right)$$

$$L_1 + L_2 = V_0 \cos \varphi \cdot 2 \frac{\sqrt{V_0^2 \sin^2 \varphi + 2gh}}{g}$$

$$L_1 + L_2 = \frac{2V_0}{g} \cdot \sqrt{V_0^2 \cos^2 \varphi \cdot \sin^2 \varphi + 2gh \cdot \cos^2 \varphi}$$

$$f(\varphi) = V_0^2 (\cos^2 \varphi \cdot \sin^2 \varphi + 2gh \cdot \cos^2 \varphi) \rightarrow \text{极大}$$

$$f'(\varphi) = \left( V_0^2 (\cos^2 \varphi \cdot \sin^2 \varphi) \right)' + \left( 2gh \cos^2 \varphi \right)'$$

$$\textcircled{1} \left( V_0^2 (\cos^2 \varphi \cdot \sin^2 \varphi) \right)' = V_0^2 (\cos^2 \varphi \cdot \sin^2 \varphi)_{\varphi}' =$$

$$= V_0^2 (\cos^2 \varphi \cdot 2 \sin \varphi \cdot \cos \varphi - \sin^2 \varphi \cdot 2 \cos \varphi \cdot \sin \varphi) =$$

$$= V_0^2 \cdot 2 \sin \varphi \cos \varphi (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi)$$

$$\textcircled{2} \left( 2gh \cos^2 \varphi \right)' = 2gh (\cos^2 \varphi)_{\varphi}' =$$

$$= -2gh \cdot 2 \cdot \cos \varphi \cdot \sin \varphi$$

$$f'(\varphi) = 2 \cos \varphi \sin \varphi (V_0 (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) - 2gh)$$

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



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

СТРАНИЦА  
6 ИЗ 5

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!

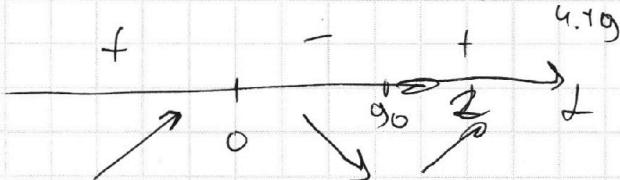
$f'(x) = 0$  & ~~на~~ есть чистое значение

$$\sin 2\vartheta \cdot (V_0 (\cos^2 \vartheta - \sin^2 \vartheta) - 2gk) = 0$$

$$\sin 2\vartheta = 0$$

$$\text{или } V_0 \cos^2 \vartheta - \sin^2 \vartheta = \frac{2gk}{V_0}$$

$$\vartheta = 0^\circ \quad \vartheta = 90^\circ \quad \cos^2 \vartheta - \sin^2 \vartheta = 0,8$$



такого звука

ничего не слышит,

значит осталось

расмотреть только

$\vartheta = 0$  — максимум

и  $\sin 90^\circ$  — единственный тот, что звук возрастает

здесь пульс

и не

$$h_1 + h_2 = \frac{2L_0}{g} \cdot \sqrt{L_0^2 (\cos^2 \vartheta - \sin^2 \vartheta) + 2gL_0 \cdot \cos^2 \vartheta}$$

$$L_1 + L_2 = \frac{2L_0}{g} \cdot \sqrt{2gL_0} \approx$$

$$L_{\max} = L_1 + L_2 = \frac{2 \cdot 20^2}{10} \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,8} = 4 \sqrt{2 \cdot 98} =$$

$$= 4 \sqrt{196} = 4 \cdot 14 = \boxed{56 \text{ м}} \quad \text{Ответ: } 2136 \text{ м}$$

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.

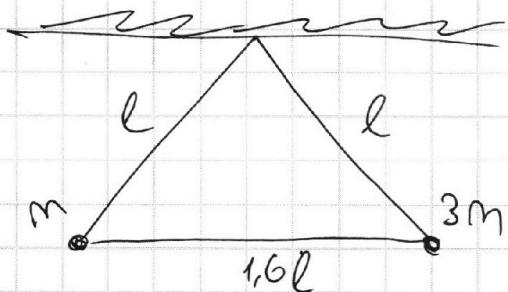
- |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

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!



Задача 3



$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$\sin \alpha = ?$

$a, - ?$

$T - ?$

(Из, что в условии  
дано)

Значит синуса нет  
так как нуль, значит  
у чей-то толку отсутствует  
нормальное ускорение, тогда  
ускорение искривлено только  
тангенциальное и нормальное  
перпендикулярно радиусу окруж-  
ности, по которой движется  
это шире.

Решение:

Во-первых  
изображено замечательное  
внешнее в поле

(Из, что в условии  
дано)

Значит синуса нет  
так как нуль, значит

у чей-то толку отсутствует  
нормальное ускорение, тогда  
ускорение искривлено только  
тангенциальное и нормальное

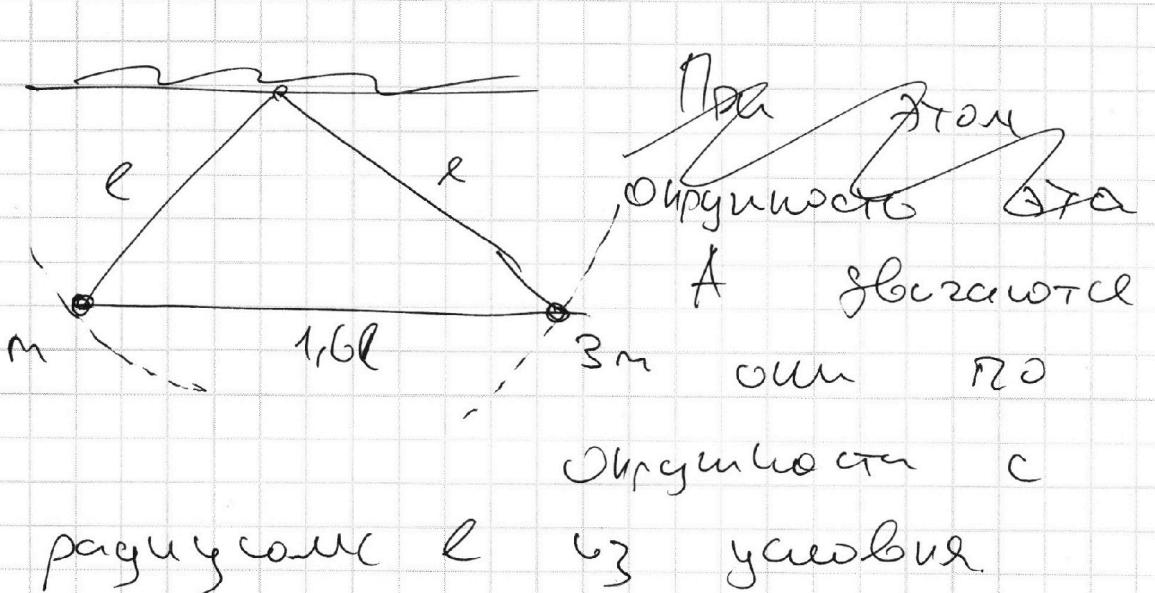
перпендикулярно радиусу окруж-  
ности, по которой движется  
это шире.

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 \_

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



Если не учитывать сопротивление воздуха,  
то при движении эти тела движутся  
одинаково, а ускорение тела в равнинах  
также одинаково и сопротивление  
воздуха уменьшается пропорционально  
квадрату скорости тела.

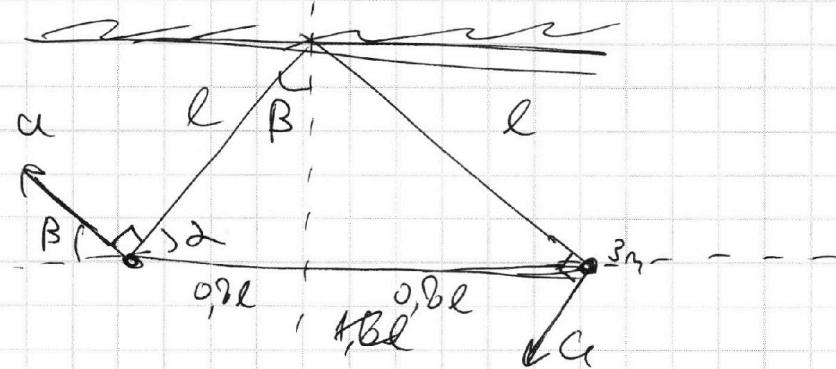
(Если проще, то проекции одинаковых  
ускорений на плоскость  
равны, а угол при малых углах  $\rightarrow$   
 $\rightarrow$  такое ускорение равно)

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  
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!



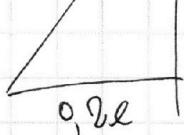
$$\beta - ?$$

$$\beta + \alpha + 90^\circ = 180^\circ$$

$\beta = 90^\circ - \alpha$ , тогда  $\sin \beta$

ищем

$$\sin \beta = \frac{0,8l}{l} = 0,8 = \sin \beta$$



2)

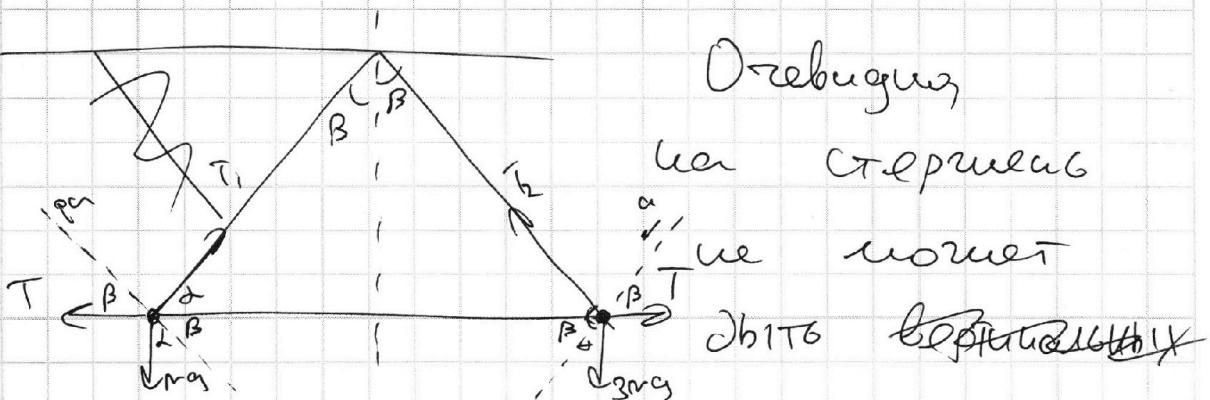


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
из

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



Силы, которые исправляют гориз.

одинаково стержни ( $\sum F_{\text{вн}} = 0$  из линей)

+ по ЗЛ. в тен центре

и равны (центры от стержней)

$$T \cdot \cos \beta = m g \cdot \cos \alpha = m a$$

$$(3m g \cdot \cos \alpha) - T \cdot \cos \beta = 3ma$$

$$2mg \cos \alpha = 4ma$$

$$a = \frac{\cos \alpha}{2} = \frac{g}{2} \cdot \sin \beta = \frac{g \cdot \sin \beta}{2}$$

$$= \frac{10 \cdot 0,2}{2} = 4 \text{ м/с}^2$$

$$\cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha) = \sin \beta$$

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 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!

43 Простых уравнений  $\mu_{\text{обр}} = 96$

$$T = \frac{3mg \cos \beta - 3ma}{\cos \beta} = \frac{3m(g \cos \beta - a)}{\cos \beta} =$$

$$= \frac{3 \cdot 0,1 \cdot (10 \cdot 0,8 - 4)}{0,6} = \frac{9,6}{0,6} \cdot (8 - 4) =$$

$$= \frac{4}{2} = 2 \text{ Н}$$

Ответы: 1)  $\sin \beta = 0,8$

2)  $a = 4 \text{ м/с}^2$

3)  $T = 24$



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

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

СТРАНИЦА  
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 шумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 4

решение:

Дано:

Задача

стала 6  
условий

В чаше присутствует  
всего 3 зеркальные  
тепловыделности

$T_0 = 300 \text{ K}$

$J = 2$  шт  $R = 2,5R, 2R, 1,5R$

$\eta = 0,5$

оз  $U$  bee  $T_{\text{ра}}$

$i = 3$

Процессы  $T_{\text{ра}}$  отдельно

стационарного

найдем  $C_p$  и  $C_v$  оговаривая  $T_0$

$$C_p = \frac{i+2}{2}R = \frac{3+2}{2}R = 2,5R \in \text{тогда}$$

+ ~~Процессы~~ Процессы

1-3 - Ч300

$$C_v = \frac{i}{2}R = \frac{3}{2}R = 1,5R \in \text{тогда} \quad \text{процессы}$$

2-3 - Ч300

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

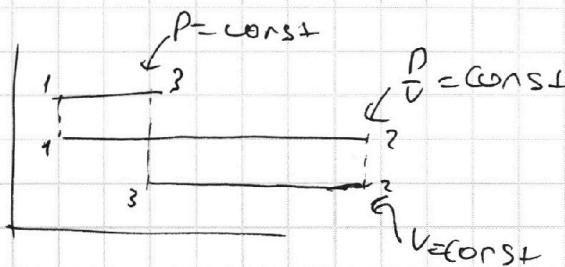
СТРАНИЦА  
2 из 1

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!

$$\text{Помеха} - PV = \text{const}$$

$$n = \frac{C - C_0}{C - C_0} = \frac{2R - 1,5R}{2R - 1,5R} = \frac{-0,5R}{0,5R} = -1$$

$$\frac{P}{V} = \text{const} - \cancel{\text{P}} \quad \text{Процесс 1-2}$$



При этом

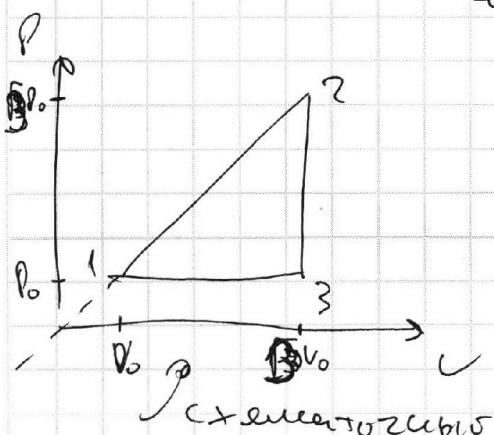
$$\frac{P}{V} = \text{const}$$



$$P = k \cdot V \in \mathbb{R}$$

Уравнение прямой

которые выходит из  $(0,0)$



график

1) График

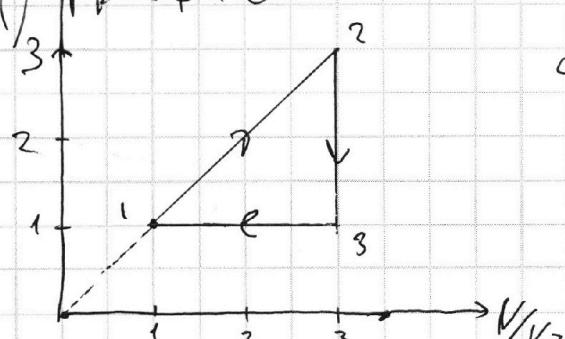


График 2

коэф.  $P/P_0 (V/V_0)$

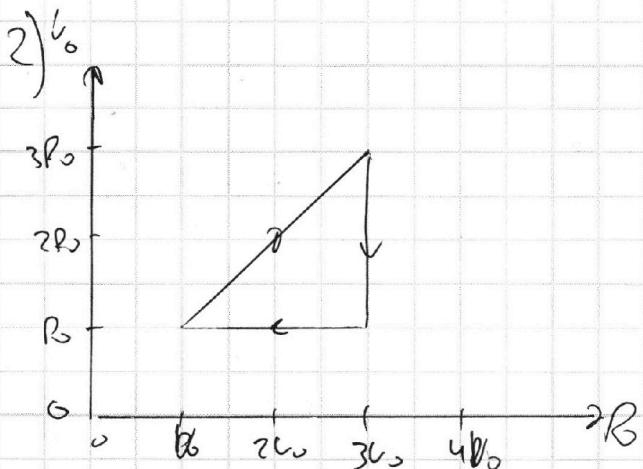


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$P_0 V_0 = 0.8 T_0$$

Изменение температуры  
можно рассчитать  
2 способами

По определению  $Q = C J_0 T$  через

график и условия, надо разобраться  
как график в 1 и.т. то же  
самое значение, только

$$Q = 2 \cdot R \cdot 8 T_0 \cdot J = 16 J R T_0 \text{ (но разобраться)}$$

из условия  $Q$  - получившееся  
или с некоторыми изменениями  
температуры)

$$\text{Тогда } Q = 16 \cdot 0.8 T_0 = 16 \cdot 2 \cdot 8.31 \cdot 300 =$$

$$= 831 \cdot 32 \cdot 300 = 831 \cdot 32 \cdot 3 = 831 \cdot 96 = 79776 \text{ Ан}$$



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  
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) Очевидно, работа, некоторое время  
на труз подает на подъем  
груза (на изменение его пот.  
энергии), т.е.

$$A_y = \frac{P_0 + \beta P_0}{2} \cdot 2V_0 - 4P_0 V_0 \quad (\text{по формуле})$$

$$4P_0 V_0 = 400 \text{Дж} = A_y$$

$$A_y = 4 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 300 = 8 \cdot 831 \cdot 300 = \frac{Q}{4}$$

$$10A_y = \frac{10Q}{4}$$

$$\Delta_{\text{раб}} = \frac{10A_y}{2 \cdot \eta} = \frac{10Q}{8} = \frac{3}{8} \cdot 16 \cdot 831 \cdot 300 = \\ (1 = 0,5) \quad \cancel{\frac{3}{8} \cdot 16 \cdot 831 \cdot 300} = \\ = \cancel{28816} \text{Дж} \\ = \frac{10}{8} \cdot 16 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 300 =$$

$$= 120 \cdot 831 = 83100 + 8310 \cdot 2 =$$

$$= 83100 + 16620 = \boxed{99720 \text{Дж}}$$

Ответ: 1) Время б  
расхода 2) 79776 Дж 3) 99720 Дж



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 5

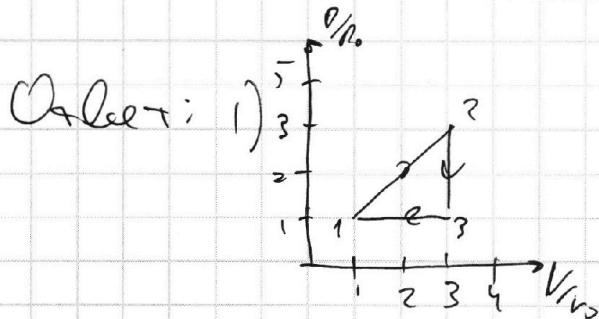
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Torgo bee эти же дюжины

Решает на изменение пот. энергии

$$F_{\text{нг}} = mg \cdot \mu$$

$$\mu = \frac{F_{\text{нг}}}{mg} = \frac{99720}{150 \cdot 10} = \frac{9972}{150} = \boxed{66 \frac{72}{150} \text{ м}}$$



+ бывшее 6  
результат 6

бывшее исчезло

2) 79776  $\frac{1}{2}$  м

3)  $66 \frac{72}{150}$  м



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.

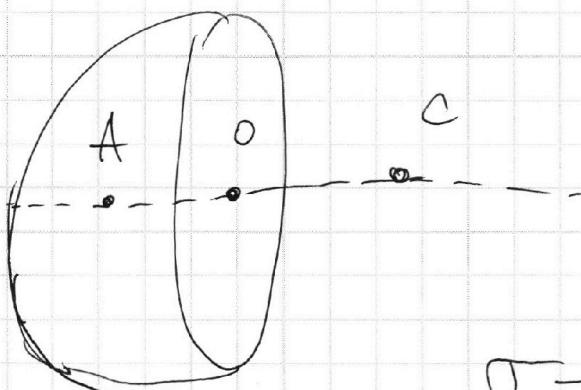
- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------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

Задача 5

O легит B



Чтобы сформировать

две сферы, соотв

тствующие

условия

$\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$  Площадь поверхности

Q - заряд на

заряде на сфере

сфере

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$$

A, O, C на оси

симметрии

пусто  $F_0$  - потенциал

в точке O, тогда

на поверхности

$$V = \sqrt{V_0^2 + \left(\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}\right)^2}$$

$$\frac{mv^2}{2} + p \cdot q = \frac{mv^2}{2}$$

$$v^2 + \frac{p^2 q^2}{m} = v^2 \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + \frac{p^2 q^2}{m}}$$



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!



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**.

1

2

1

1

1

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!



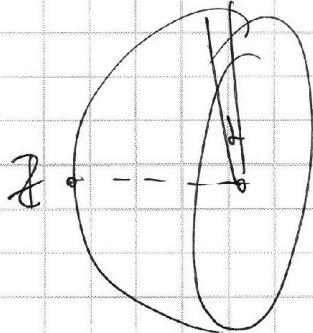
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| <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!

При интегрировании



$$E_T = \frac{kQ}{R^2} \Rightarrow E$$

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

$$V = \sqrt{V_0^2 + \frac{2 \cdot kQa}{R}} \text{ or}$$

$$P_A = kQ \left( \frac{1}{R-r} - \frac{1}{R} \right) \quad P_A - P_C = \frac{2kQ}{R}$$

$$P_C = kQ \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{R-r} \right)$$

$$V_c = \sqrt{\frac{4kQ^2}{Rm}}$$



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!

$$\begin{array}{r} 79776 \\ - 72 \\ \hline 77 \\ - 72 \\ \hline 57 \\ - 56 \\ \hline 16 \\ - 16 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$99720 \quad | 8$$

$$E = \frac{m_C}{z} r$$

$$L = \sqrt{RR}$$

$$\frac{m_C}{z} r + Q_p = \frac{m_L}{z} r$$

$$\begin{array}{r} 9972 \\ - 900 \\ \hline 972 \\ - 900 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$| 150$$

$$L^2 + \frac{2Q_p}{m} = \frac{m_L}{z} r$$

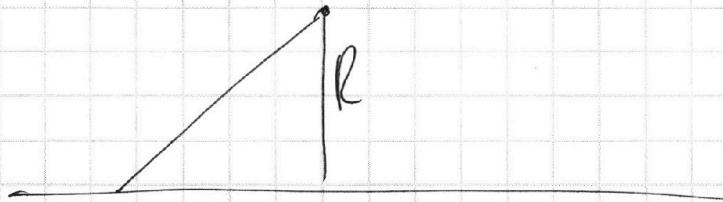
$$L = \frac{m_L}{z} r$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 66 \\ - 15 \\ \hline 330 \\ 66 \\ \hline 990 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1062 \\ \hline 150 \end{array}$$

$$9900$$

$$\begin{array}{r} 99720 \\ - 150 \cdot 10 \\ \hline \end{array}$$





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

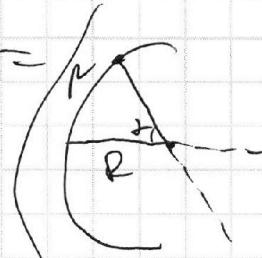
6

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!

$$2\pi \cdot 2 \cdot 8 \cdot 300 = 32 \cdot 300 \cdot 8,31 = \\ = 86.031 = 83$$



$$\frac{U_A}{2\pi} = \sqrt{\frac{U_c}{\mu}}$$

$$\omega = \frac{\sqrt{\mu} U_a}{2\pi}$$

$$\frac{2\pi \cdot 2\pi}{\sqrt{\mu} U_a} =$$

$$= \frac{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 0,02}{\sqrt{3} \cdot 0,9} = \frac{2 \cdot 3}{\sqrt{3} \cdot \pi}$$

$$8 = U_0 \cdot 0,8 - \frac{10 \cdot 0,02}{2}$$

$$8(14 \cdot 1,4 - \frac{10 \cdot 1,4}{2}) =$$

$$0 = 9,8 U_0 - \frac{10 \cdot 0,04}{2}$$

$$= 1,4^2 \cdot 10 - \frac{1,4^2 \cdot 10}{2} =$$

$$0 = 0,8 U_0 - 3,2$$

$$= \frac{1,4^2 \cdot 10}{2} =$$

$$0,8 U_0 = 11,2$$

$$= \frac{10,6}{2} = 9,2$$

$$\frac{U}{2\varepsilon_0} = \cancel{2\pi} \frac{2\pi kQ}{2\pi kR^2} = \frac{kQ}{R^2}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \Rightarrow 4\pi\varepsilon_0 = \frac{1}{k}$$

$$2\varepsilon_0 = \frac{1}{2\pi k}$$

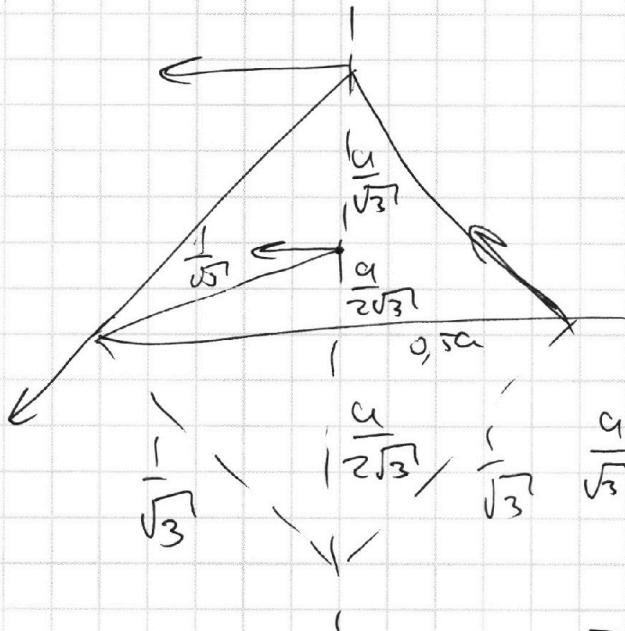


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



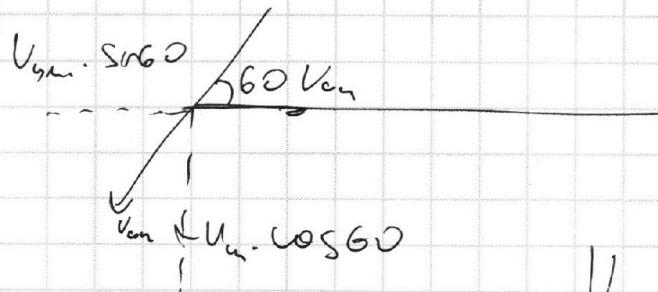
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{3}a = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2}{3}a = \frac{2a}{2\sqrt{3}} = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{V_a}{\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{a}{2\sqrt{3}}} = \frac{V_a}{\frac{a}{\sqrt{3}}}$$

$$\frac{V_a}{\frac{a}{\sqrt{3}} + \frac{a}{\sqrt{2}}} = \frac{V_a}{\frac{2a}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}}$$

~~$$(0,25 + \frac{1}{12}) = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{72}} = \sqrt{\frac{4}{48}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$~~



$$(V_{ay} \cdot (1 - \sin 60))^2 + (V_{ay} \cdot \cos 60) =$$

$$V_{ay}^2 = V_x^2 \\ V_{ay} \sqrt{(1 - \sin 60)^2 + 0,25} =$$

$$= V_{ay} \sqrt{(1 - \frac{\sqrt{3}}{2})^2 + 0,25} =$$

$$= V_{ay} \sqrt{\frac{(2 - \sqrt{3})^2 + 0,25}{4}} = V_{ay} \sqrt{\frac{4 + 3 - 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}}{4} + 0,25}$$



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!

$$u^2 = 0,25a^2 + x^2$$

$$x^2 = 0,75a^2$$

$$x^2 = \frac{3a^2}{4}$$

$$x = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$

$$\left( \frac{\sqrt{3}a}{2} + x \right)^2 - y^2 + a^2$$

$$0,25a^2 + x^2 = y^2$$

$$0,25a^2 +$$

$$0,25a^2 + \frac{a^2}{12} = y^2$$

$$y^2 = \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{12} \right) a^2 \quad \frac{V_a}{a\sqrt{3}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{6}\right)} = \frac{V_c}{a}$$

$$y^2 = \left( \frac{3}{12} + \frac{1}{12} \right) a^2$$

$$y^2 = \frac{4}{12} a^2 \Rightarrow$$

$$y^2 = \frac{1}{3} a^2$$

$$\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}a}{2} = \\ \frac{a}{2\sqrt{3}} \left( \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$\frac{V_a}{a\sqrt{3}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{6}\right)} = \frac{V_a}{a\sqrt{3}\cdot\frac{2}{3}} = \frac{V_a}{\frac{2a}{\sqrt{3}}} = \omega \sqrt{3}a \cdot \frac{2}{3}$$



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"/> |

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!

$$16 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 300 = 32 \cdot 3 \cdot 831 =$$

$$\begin{array}{r} \\ = 96 \cdot 831 \\ \begin{array}{r} 1 \\ 831 \\ 96 \\ \hline 4986 \\ 2479 \\ \hline 19176 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 831 \\ 36 \\ \hline 4986 \\ 2493 \\ \hline 29916 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 831 \\ \times 375 \\ \hline 29916 \\ 2149580 \\ \hline 11218500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 16 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 300 \cdot 10 = 4 \cdot 3 \cdot 831 \cdot 10 = \end{array}$$

$$= 120 \cdot 831 = 83100 + 8310 \cdot 2 =$$

$$= 83100 + 16620 =$$

$$= 99720$$



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"/> |

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!

831.

$$16 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 300 =$$

96

$$= 16 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 3 = 29916$$

$$\begin{array}{r} 238228 \\ - 16 \\ \hline 222 \\ - 78 \\ \hline 142 \\ - 12 \\ \hline 24 \end{array} \quad = 96 \cdot 831 =$$

$$= 83100 - 831 \cdot 4 =$$

1

$$= 83100 - 3324 =$$

$$\begin{array}{r} 831 \\ - 4 \\ \hline 3324 \end{array}$$

$$= 80000 - 224 =$$

$$= 79776$$

$$3200 + 124 = 3324$$

$$\begin{array}{r} 79776 \\ + 224 \\ \hline 80000 \end{array}$$

$$32 \cdot \frac{3}{8} \approx 48 \cdot \frac{3}{8} \approx 12$$

$$\begin{array}{r} 79776 \\ - 3324 \\ \hline 83100 \end{array}$$

$$12 \cdot 3 \cdot 831 = 36 \cdot 831$$

2111

79776

3

$$\overline{238228}$$

$$\begin{array}{r} 86 \cdot 831 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 86 \\ \hline 2493 \\ + 288 \\ \hline 29916 \end{array}$$

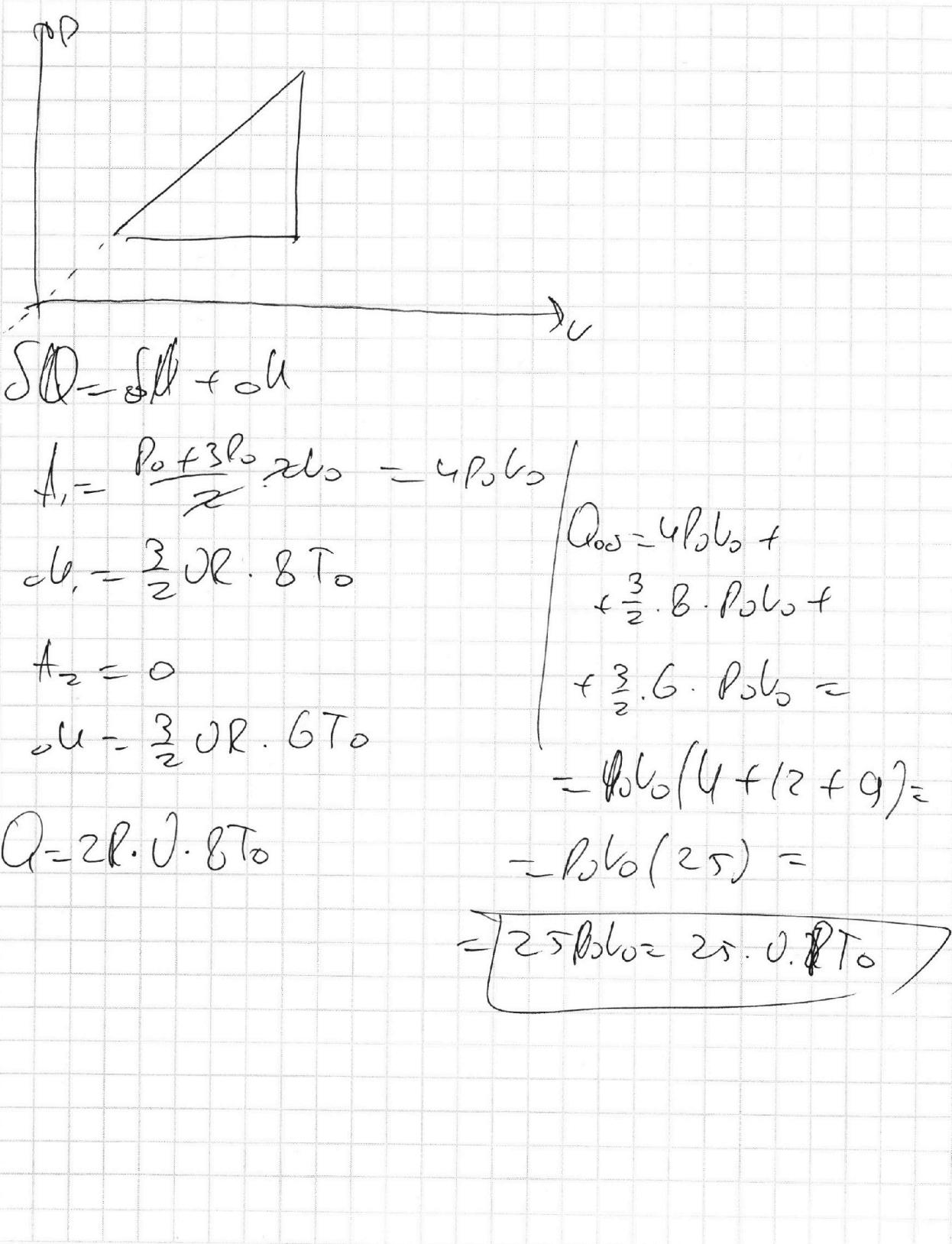


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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!

$$(\cos^2 \alpha) = -2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha \cdot 1$$

$$(\cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha)' = \cos^2 \alpha \cdot 2 \sin \alpha \cos \alpha = \cancel{\sin^2 \alpha \cdot 2 \cos \alpha \sin \alpha}$$

$$= 2 \cos \alpha \sin \alpha (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) = \cancel{}$$

$$= 2 \cos \alpha \sin \alpha =$$

$$= 2 \cos \alpha \sin \alpha (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) =$$

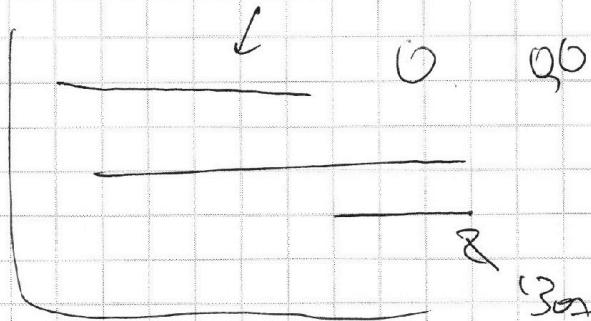
$$= 2 \cos \alpha \sin \alpha (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)$$

$$\frac{C}{P} = \frac{i \tau z}{R}$$

$$\frac{Q_1 \cdot [C^2]}{[R \cdot \tau]}$$

взять

вес



$$0,36 + 0,06 =$$

$$2,5\Omega - 2,5\Omega$$

30000  
1,2

$$\frac{P}{U} = k \Rightarrow P = kU$$

$$kU^2 = UIt$$



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!

$$U \sqrt{\frac{1}{4} - \sqrt{3} + 0,25} = \sqrt{2-\sqrt{3}} \cdot U_{\text{нр}}$$

$$\omega = \frac{U_{\text{нр}} \cdot 0,5 U_{\text{нр}} \cdot \sqrt{2-\sqrt{3}}}{4 \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \frac{a}{\sqrt{3}}} = \frac{14}{4} \cdot \frac{14}{4} = \frac{14}{56}$$

$$x^2 + 0,25a^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$x^2 = a \sqrt{\frac{1}{12}(-\frac{1}{4})}$$

$$14(10+4)(40+4) = \\ =$$

$$x^2 = a \sqrt{\frac{1}{3} \frac{1}{8} + \frac{1}{12}} = a \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$U_{\text{нр}} = \frac{b + \frac{10 \cdot 0,8 \cdot 0,8}{2}}{0,8} = \frac{8 + \frac{8 \cdot 8 \cdot 10}{10 \cdot 10 \cdot 2}}{8} =$$

$$= \frac{8 + \frac{8 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 10}{10 \cdot 10 \cdot 2}}{8} = \frac{80}{8} + \frac{8 \cdot 8}{82} = 10 + 4 =$$

$$= 14 \text{ В/с}$$

$$8 + \frac{10 \cdot 0,64}{2} =$$

$$= \frac{8 + 3,2}{0,8} = \frac{11,2}{0,8} = \frac{112}{8}$$



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 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!

$$18 \quad \frac{7 \cdot 7 \cdot 14}{7 \cdot 10} = \frac{49 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{49}{5} = 9,8$$

$$\frac{y^2}{2} - v_0 \sin \alpha \cdot y - h = 0$$

$$D = v_0^2 \sin^2 \alpha + g \cdot h \cdot \frac{g}{2}$$

$$v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh$$

$$x = \frac{v_0 \sin \alpha \pm \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}}{g}$$

$$v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}$$

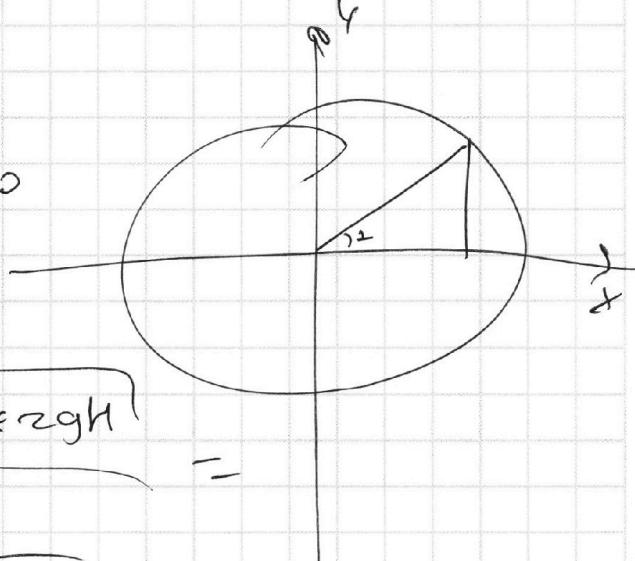
$$v_0 \sin \alpha - \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}$$

$$\frac{y^2}{2} + v_0 \sin \alpha \cdot y - h = 0$$

$$D = v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh$$

$$x = \frac{-v_0 \sin \alpha \pm \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}}{g}$$

$$= \frac{-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}}{g}$$





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!



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!