



# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

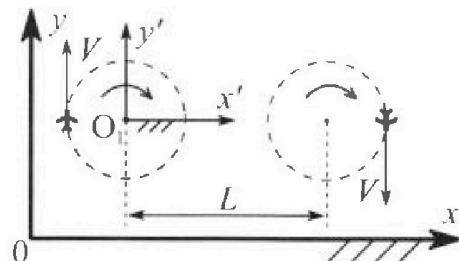


## Вариант 10-04

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

1. Во время выполнения пилотажного упражнения два самолёта летят в горизонтальной плоскости с одинаковыми по модулю скоростями  $V = 100 \text{ м/с}$  (см. рис.) по окружностям одинакового радиуса. Радиус окружности, по которой движется каждый самолёт,  $R=500 \text{ м}$ . Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

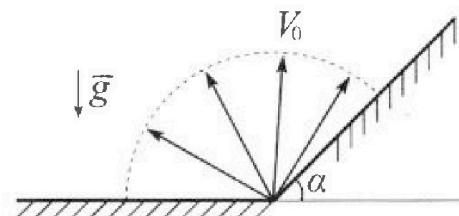
1. Определите отношение  $\frac{N}{mg}$ , где  $N$  – сила, с которой летчик действует на пилотское кресло,  $mg$  – сила тяжести летчика.



В некоторый момент времени самолёты оказались на прямой, проходящей через центры окружностей, в положении максимального удаления. Расстояние между центрами окружностей  $L=1,25 \text{ км}$ . Вектор скорости каждого самолёта показан на рис.

2. Найдите в этот момент скорость  $\vec{U}$  второго (правого на рис.) самолёта во вращающейся системе отсчёта  $x'O_1y'$ , связанной с первым (левым на рис.) самолётом. В ответе укажите модуль и направление вектора  $\vec{U}$ .

2. У подножья склона разрывается фейерверк. Осколки летят во всевозможных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями. Продолжительность полета осколка, упавшего на горизонтальную поверхность на максимальном расстоянии от точки разрыва, равна  $T = 5 \text{ с}$ , максимальное перемещение за время полета осколка, упавшего на склон, равно  $S = 100 \text{ м}$ . Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.



1. Найдите начальную скорость  $V_0$  осколков.

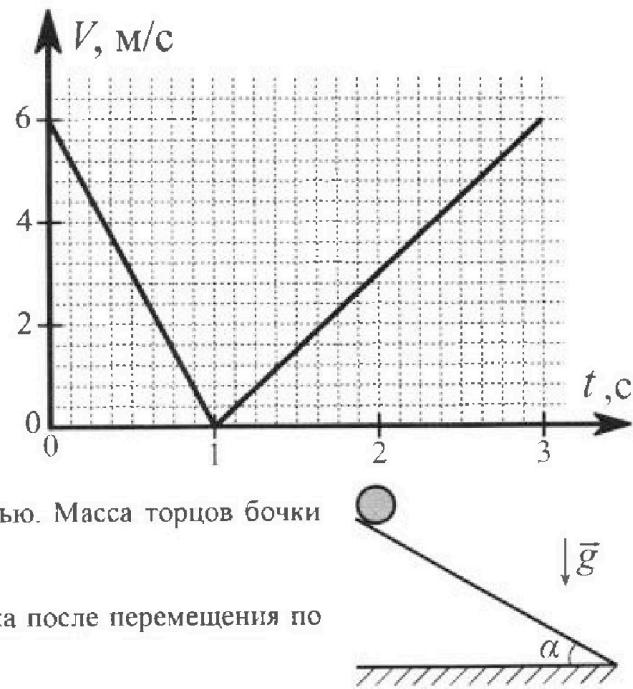
2. Найдите угол  $\alpha$ , который плоская поверхность склона образует с горизонтом.

3. В первом опыте на шероховатую наклонную плоскость кладут шайбу и сообщают шайбе начальную скорость. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Движение шайбы до и после остановки происходит вдоль одной и той же прямой. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

1. Найдите  $\sin \alpha$ , где  $\alpha$  – угол, который наклонная плоскость образует с горизонтом.

Во втором опыте с той же наклонной плоскости скатывается без проскальзывания тонкостенная однородная цилиндрическая бочка, полностью заполненная водой. Начальная скорость нулевая. Масса воды в  $n=4$  раза больше массы бочки. Воду считайте идеальной жидкостью. Масса торцов бочки пренебрежимо мала.

2. С какой по величине скоростью  $V$  движется бочка после перемещения по вертикали на  $h=1,5 \text{ м}$ ?
3. Найдите ускорение  $a$ , с которым движется бочка.
4. При каких величинах коэффициента  $\mu$  трения скольжения бочка катится без проскальзывания?





# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 10-04



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

4. В изохорическом процессе от смеси идеальных газов гелия и азота отводят  $Q = 2320$  Дж теплоты. Температура смеси уменьшается на  $|\Delta T_1| = 58$  К. Если в изобарическом процессе от той же смеси отвести то же самое количество теплоты, то температура смеси уменьшится на  $|\Delta T_2| = 40$  К.

1. Найдите работу А внешних сил в изобарическом процессе.
2. Найдите теплоемкость  $C_p$  смеси в изобарическом процессе.
3. Найдите отношение  $\frac{N_1}{N_2}$  числа атомов гелия к числу молекул азота в смеси.

*Указание: внутренняя энергия двухатомного газа азота  $U = \frac{5}{2} PV$ .*

5. Отрицательно заряженная частица движется между обкладками плоского конденсатора. Конденсатор заряжен до напряжения  $U$ , расстояние между обкладками  $d$ . В некоторый момент частица движется скоростью  $V_0$  параллельно обкладкам на расстоянии  $\frac{3}{8}d$  от отрицательно заряженной обкладки. Радиус кривизны траектории в малой окрестности рассматриваемой точки равен  $R$ .

1. Найдите удельный заряд  $\gamma = \frac{q}{m}$  частицы, здесь  $q$ —заряд частицы,  $m$ —масса частицы.

Через некоторое время я после вылета из конденсатора частица пересекает серединную плоскость конденсатора (плоскость, равноудаленную от обкладок).

2. С какой по величине скоростью  $V$  движется в этот момент частица?



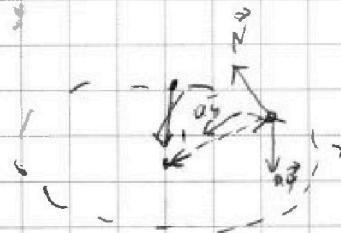
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

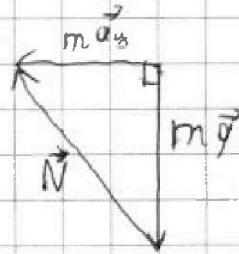
СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

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

№1 1.



$$m \vec{a}_g = \vec{N} + \vec{mg}$$



$$N^2 = m^2 g^2 + m^2 a_g^2$$

$$\frac{N}{mg} = \sqrt{g^2 + a_g^2}$$

$$N = \frac{mg \sqrt{g^2 + a_g^2}}{g}$$

$$\frac{N}{mg} = \sqrt{\frac{g^2 + a_g^2}{g^2}}$$

$$a_g = \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{N}{mg} = \frac{\sqrt{g^2 + \frac{V^4}{R^2}}}{g} = \frac{\sqrt{200 \frac{m^2}{s^2} + 100 \frac{m^2}{s^4}}}{10 \frac{m}{s^2}} = \frac{\sqrt{500 \frac{m^2}{s^4}}}{10 \frac{m}{s^2}} = \sqrt{5}$$

$$\text{Ответ: } \frac{N}{mg} = \sqrt{5}$$

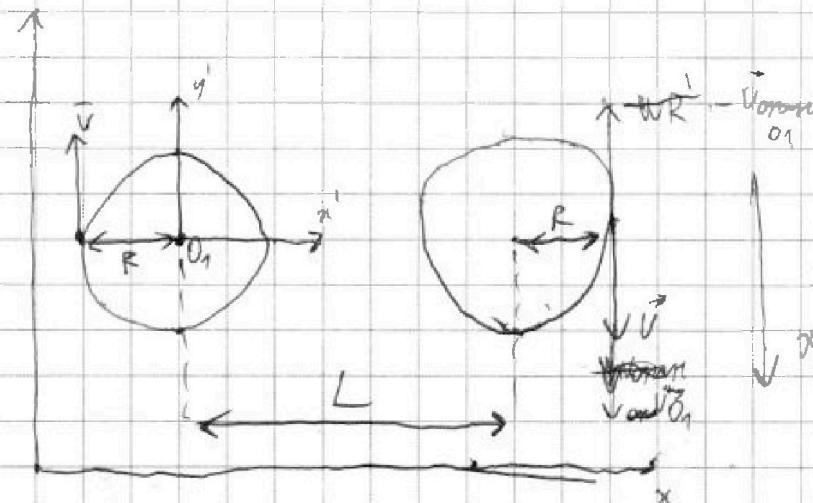


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

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

№2



1. Считаем, что центральная относительная скорость  $v_{O_1}$  с угловой скоростью  $\omega = \frac{v}{R}$

$$V_{O_1} = \omega R$$

$$V_{O_1} = \omega (L + R)$$

$$\vec{U} = \vec{v} - \vec{v}_{O_1}$$

$$\vec{U} = \vec{v} - \omega (L + R) = v - \frac{v(L + R)}{R}$$

$$= v \left( \frac{R - L - R}{R} \right) = - \frac{vL}{R}$$

$$Oy' = 0, \quad U = v_{O_1} - v = v \frac{L + R}{R} - v = v \frac{L}{R}$$

$$U = v \frac{L}{R} = 100 \frac{m}{s} \cdot \frac{1250 \text{ m}}{500 \text{ m}} = 250 \frac{m}{s}$$

Ответ:  $U$  направлено по оси  $y'$  ( $|U| = 250 \frac{m}{s}$ )

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



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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

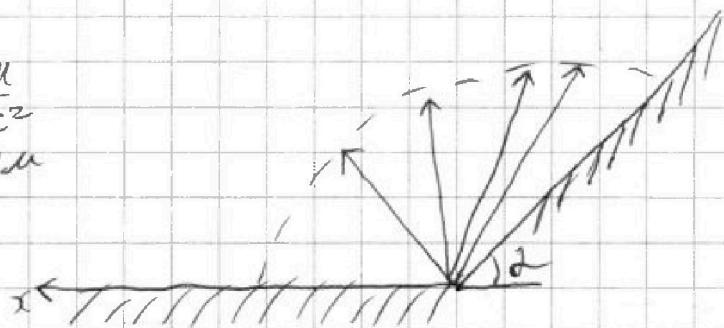
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№ 2

$$t = 5 \text{ с}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$S = 100 \text{ м}$$



дальность полёта при броске на горизонтальную

$$\text{результат} L = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad \sin 2\alpha = 1; \pi, \text{значит } L_{\max} = \frac{V_0^2}{g}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \cdot 90^\circ$$

$$\text{значит } 2 \cdot 45^\circ$$

$$V_0 x = V_0 \cos \alpha_{\max} =$$

$$-\frac{V_0^2}{2} g$$

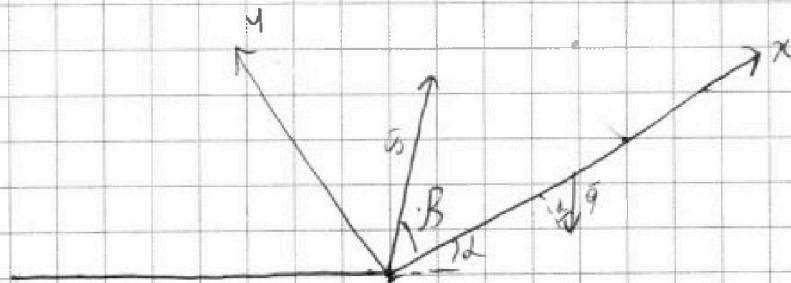
$$\text{с другой стороны } L_{\max} = V_0 x =$$

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

$$V_0 = \sqrt{\frac{V_0^2}{2} g t} = 25 \sqrt{2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } V_0 = 25 \sqrt{2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2.



$$\text{Дж. } x = V_0 \cos \alpha t - \frac{g \sin^2 \alpha t}{2}$$

$$y = V_0 \sin \alpha t - \frac{g \cos^2 \alpha t}{2}$$



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  
2 ИЗ 2

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

$$\frac{g \cos \alpha t^2}{2} = V_0 \sin \beta t \quad t = \frac{2 V_0 \sin \beta}{g \cos \alpha}$$

$$S = L = V_0 \cos \beta \cdot \frac{2 V_0 \sin \beta}{g \cos \alpha} - \frac{9 \sin^2 \alpha V_0^2 \sin^2 \beta}{2 g^2 \cos^2 \alpha} \quad (1)$$

$$L'(\beta) = \frac{V_0^2 \sin 2\beta}{g \cos \alpha} - \frac{4 V_0^2 \sin^2 \beta \sin 2\alpha}{2 g \cos^2 \alpha}$$

$$L'(\beta) = \frac{V_0^2 \cos 2\beta \cdot (2)}{g \cos \alpha} - \frac{4 V_0^2 \sin 2\alpha}{2 g \cos^2 \alpha} \cdot 2 \sin \beta \cdot \cos \beta$$

$$L'(\beta) = 0 \quad + \frac{2 V_0^2}{g \cos \alpha} \cos 2\beta = \frac{4 V_0^2 \sin 2\alpha}{2 g \cos^2 \alpha} \sin^2 \beta$$

$$\tan 2\beta = \frac{2 \sin 2\alpha}{2 \cos \alpha} \sin 2\beta$$

$$\tan 2\beta = \text{ctg } \alpha \quad (2)$$

Осталось лишь решить систему из уравнений

(1) и (2) с 2 неизвестными



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!

$$C_p = \frac{Q}{(V_1 + V_2) \Delta T_2}$$

$$\frac{2Q}{\Delta T_2 R} = 3U_1 + 5U_2$$

$$f_{\text{р}} = \frac{E}{q}$$

$$C_p - C_V = R$$

$$C_V$$

$$C_V = \frac{2^2 \cdot 5 \cdot h}{280}$$

$$Q = Q \left( 1 - \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \right)$$

~~$$Q \Delta t = f_{\text{р}}(n) \Delta t \cdot \frac{nT_2}{\Delta T_1} = R \Delta T_2 \left( \frac{3}{2} U_1 + \frac{5}{2} U_2 \right)$$~~

~~$$Q = \frac{3}{2} Q_0$$~~

$$\frac{2Q}{R \Delta T_1}$$

~~$$Q = f_{\text{р}} \Delta t$$~~

$$C_V = \frac{Q}{(V_1 + V_2) \Delta T_1} =$$

$$(P = \frac{Q}{(V_1 + V_2) \Delta T_2})$$

$$(P \Delta t = A + \dots)$$

$$\frac{2Q}{\Delta T_2 R} = 3U_1 + 5U_2$$

$$\frac{C}{\Delta T_1}$$

Уп  
МК



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

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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 4

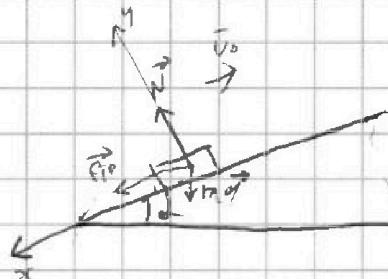
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№3. первый откос

х

$$q = 10 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2}$$

1. синт?

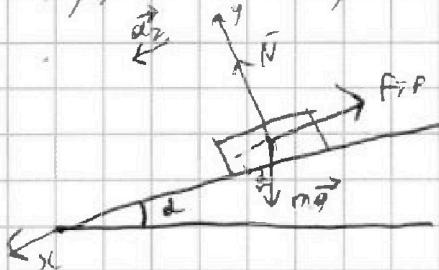


$$|\alpha|_1 = \frac{0U_1}{0t_1} = \frac{+6 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2}}{1\text{с}} = +6 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2} \quad |\alpha_2| = \frac{0U_2}{0t_2} = \frac{6 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2}}{2\text{с}} = 3 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2}$$

2 з. Нормона для первого откоса до остановки

$$D_{\text{X}}: m g \sin \alpha - f_{\text{FP}} = m a_1 \quad D_g: m g \cos \alpha = N$$

$$m g \sin \alpha + \mu m g \cos \alpha = m a_1 \quad g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = a_1 \text{ (1)}$$



$$f_{\text{FP}} = \mu N$$

$$D_{\text{X}}: m g \sin \alpha - f_{\text{FP}} = m a_2 \quad D_g: m g \cos \alpha = N$$

$$m g \sin \alpha - \mu m g \cos \alpha = m a_2$$

$$g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = a_2 \text{ (2)}$$

$$\left. \begin{aligned} g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) &= a_1 \\ g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) &= a_2 \end{aligned} \right\}$$

$$g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = a_1$$



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

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

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 4

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha_1}{g} = \mu \cos \varphi + \sin \varphi \\ \frac{\alpha_2}{g} = -\mu \cos \varphi + \sin \varphi \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu \cos \varphi = \frac{\alpha_1}{g} - \sin \varphi \\ \mu \cos \varphi = \sin \varphi - \frac{\alpha_2}{g} \end{array} \right.$$

$$\frac{\alpha_1}{g} - \sin \varphi = \sin \varphi - \frac{\alpha_2}{g} \quad 2 \sin \varphi = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{g}$$

$$\sin \varphi = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2g} = \frac{9}{20} = 0,45 \quad \text{Ответ: } \sin \varphi = 0,45.$$

Из данной системы уравнений можем  
найти коэффициент трения  $\mu$

$$\frac{\alpha_1}{g} - \frac{\alpha_2}{g} = 2 \mu \cos \varphi$$

$$\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2g \cos \varphi} = \mu$$

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 4

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!

*второй откос*

$m_B = 4 \text{ тонн}$ :  $\frac{F_T}{\sin \alpha} = m_B = 4 \text{ тонн}$

$mgh + \frac{mV^2}{2} + \frac{JW^2}{2} + A_{TP} = E_{kin_2} + E_{kin_2} + E_{pot}$

$mgh + \frac{mV_0^2}{2} + \frac{JW_0^2}{2} + A_{TP} = mgh + \frac{mV_0^2}{2} + \frac{JW_0^2}{2}$

$2. h = 7,5 \text{ м}$

$$A_{TP} = F_{TP} \cdot \alpha \cos 180^\circ = -F_{TP} \cdot \alpha = -\frac{F_{TP} h}{\sin \alpha}$$

$$\text{By: } m_0 g \cos \alpha N \quad \text{On: } m_0 \sin \alpha = F_{TP} \quad F_{TP} = \mu N$$

$$A_{TP} = \frac{\mu m_0 g \cos \alpha h}{\sin \alpha}$$

$$mgh + \frac{mV_0^2}{2} + A_{TP} = \frac{mV_0^2}{2}$$

$$mgh + \mu m_0 g \cos \alpha h = \frac{mV_0^2}{2}$$

$$gh(1 + \mu \cos \alpha) = \frac{V_0^2}{2}$$

$V_2 = \sqrt{gh(1 + \mu \cos \alpha)}$  м.к. Рассматриваем начальную скорость одинаковой, значит можем использовать закон сохранения впервые определив коэффициент трения  $\mu = \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2g \cos \alpha}$



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

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
4 ИЗ 4

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

$$\begin{aligned}
 V_2 &= \sqrt{q_h(1 + \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2g \sin \alpha})} = \sqrt{q_h(1 + \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2g \cos \alpha} \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha})} = \\
 &= \sqrt{q_h(1 + \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2g \sin \alpha})} = \sqrt{10 \frac{\mu}{c^2} \cdot 1,5 \mu \cdot (1 + \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2 \cdot 10 \frac{\mu}{c^2} \cdot 0,95})} = \\
 &= \sqrt{15 \frac{\mu^2}{c^2} \cdot (1 + \frac{3}{9})} = \sqrt{15 \frac{\mu^2}{c^2} \cdot \frac{4}{3}} = \sqrt{20 \frac{\mu^2}{c^2}}
 \end{aligned}$$

3. Задачи к 3. Уравнение

Ox:  $m g \sin \alpha - F_{\text{тр}} = m a$        $m g \sin \alpha - \mu m g \cos \alpha = m a$

$$\alpha = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha \quad \alpha = g (\sin \alpha - \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2g \sin \alpha})$$

$$\alpha = g \sin \alpha - \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2} = 10 \frac{\mu}{c^2} \cdot 0,45 - \frac{6 \frac{\mu}{c^2} \cdot 3 \frac{1}{c^2}}{2} = 3 \frac{\mu}{c^2}$$

Ответ:  $\alpha = 3 \frac{\mu}{c^2}$ .



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

- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
2 ИЗ 2

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

Уз 1 уравнение (1)

$$\frac{2Q}{R_0 T_1} = 3U_1 + 5U_2$$

$$\text{также } \frac{U_1}{U_2} = x$$

$$\frac{2Q}{R_0 T_1 U_2} = 3x + 5 \cdot (3)$$

Уз 2 уравнение (2)

$$Q = A e R_0 T_2 \left( \frac{3}{2} U_1 + \frac{5}{2} U_2 \right)$$

$$A = P_0 V = P_0 V = V R_0 T_2$$

$$= (U_1 + U_2) R_0 T_2 \quad P_0 V = (U_1 + U_2) R_0 T_2$$

$$Q = (U_1 + U_2) R_0 T_2 + R_0 T_2 \left( \frac{3}{2} U_1 + \frac{5}{2} U_2 \right)$$

$$\frac{Q}{R_0 T_2} = \frac{5}{2} U_1 + \frac{7}{2} U_2$$

$$\frac{2Q}{R_0 T_2 U_2} = 5x + 7 \quad (4)$$

Делим уравнение (3) и (4) относительно  $x$

$$\frac{0T_2}{0T_1} = \frac{3x+5}{7x+7}$$

$$5x_0T_2 + 70T_2 = 3x_0T_1 + 50T_1$$

$$x(5x_0T_2 - 3x_0T_1) = 50T_1 - 70T_2$$

$$\frac{N_1}{N_2} = x = \frac{5x_0T_1 - 70T_2}{5x_0T_2 - 3x_0T_1} = \frac{10K - 10 - 5}{26K - 26 - 7} = \frac{5}{13}$$

Ответ:  $\frac{N_1}{N_2} = \frac{5}{13}$

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  
1 из 2

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

№ 4.

$$Q_c = 2320 \text{ Dm}$$

$$\frac{\partial T_1}{\partial t} = 58 \text{ K} \\ \frac{\partial T_2}{\partial t} = 40 \text{ K}$$

1.  $\Delta$  3) начало гермоизжига для изотермического

$$Q = A + u \\ Q = \frac{B}{2} V_1 R_0 T_1 + \frac{5}{2} V_2 R_0 T_2 = \\ = R_0 T_1 \left( \frac{3}{2} V_1 + \frac{5}{2} V_2 \right) \text{ (1)}$$

1 начало гермоизжига для изотермического процесса

$$Q = A + u = A + R_0 T_2 \left( \frac{3}{2} V_1 + \frac{5}{2} V_2 \right) \text{ (2)}$$

$$A_{Bn} = -A_{Bn} \times$$

$$Q = -A_{Bn} + \frac{Q_{0T_2}}{\partial T_1}$$

$$(A_{Bn})_c = A \left( 1 - \frac{\partial T_2}{\partial T_1} \right) = 2320 \text{ Dm} \cdot \\ = 2320 \text{ Dm} \cdot \frac{18}{58} = \frac{2320 \cdot 18}{58} = \frac{2320 \cdot 9}{29} = \frac{209920}{29} \text{ Dm} = 7099 \text{ Dm}$$

$$\text{Ответ: } A_{Bn} = \frac{209920}{29} \text{ Dm}$$

2.

$$C_p = \frac{Q}{\partial T_2} = \frac{2320 \text{ Dm}}{\partial T \text{ 40K}} = 58 \frac{\text{Dm}}{\text{K}}$$

$$\text{Ответ: } C_p = 58 \frac{\text{Dm}}{\text{K}}$$

3.

$$V_1 = \frac{N_1}{N_A}$$

$$V_2 = \frac{N_2}{N_A}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2}$$



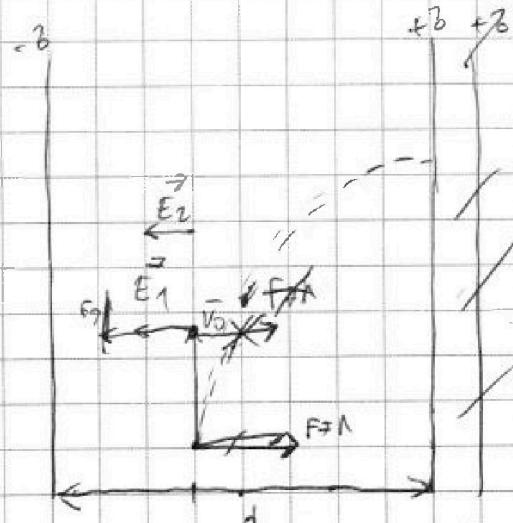
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" 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!

No 5  
 $U, d, R$



$$y = \frac{a}{m}$$

1.

$$E_0 = \frac{U}{d}$$

$$E_0 = \frac{B}{\epsilon_0}$$

$$\frac{B}{\epsilon_0} = \frac{U}{d}$$

$$B = \frac{U \epsilon_0}{d}$$

$$E_1 = \frac{B}{2 \epsilon_0}$$

$$E_2 = \frac{B}{2 \epsilon_0}$$

$$\frac{F_{3N}}{q} = \frac{E_0}{d}$$

$$F_{3N} = -\frac{E_0}{d} q = -\frac{U}{d} q$$

$$F_{3N} = m a_N$$

$$B = E_0 \epsilon_0 = \frac{U}{d} \epsilon_0$$

$$F_{3Aq} = \frac{m v_0^2}{R}$$

$$y = \frac{v_0^2}{m} = \frac{d v_0^2}{R U}$$

$$\text{Ответ: } y = \frac{d v_0^2}{R U}$$



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

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

СТРАНИЦА  
2 из 2

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

$$2. E_{K1} + E_{p1} = E_{K2} + E_{p2}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + \frac{\frac{6}{8}q}{2\varepsilon_0} d = \frac{mv^2}{2} + \frac{\frac{3}{8}q}{2\varepsilon_0} d$$

$$E_{K\text{конф}} = \frac{2}{2\varepsilon_0} \frac{\frac{3}{8}q}{2\varepsilon_0} d$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{1}{8} q \frac{2}{2\varepsilon_0} d$$

$$v^2 = v_0^2 - \frac{q}{4} d \frac{2}{2\varepsilon_0} \frac{d}{m}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 - \frac{1}{8} \frac{q}{2\varepsilon_0} d^2}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 - \frac{1}{8} \frac{q}{2\varepsilon_0} d^2}$$

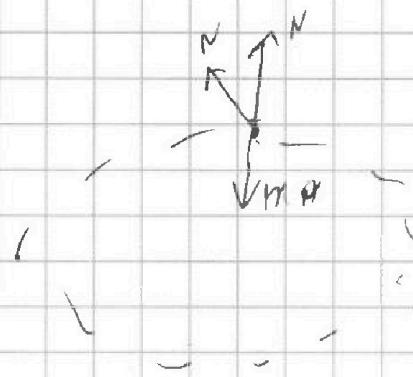


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

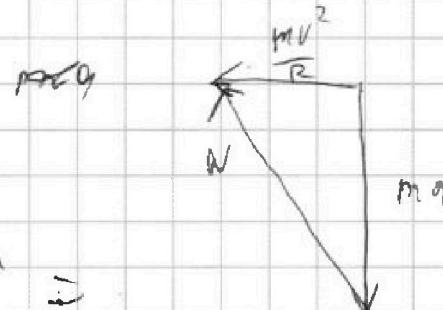
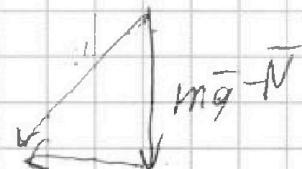
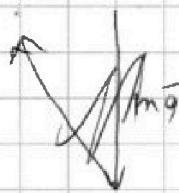
- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------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

СТРАНИЦА  
ИЗ

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



$$100 \times \frac{100^4}{500^2} = \frac{100 \cdot 100}{25} \quad m\ddot{v} + \bar{v} = m$$
$$100 \times \frac{100 \cdot 100^2}{25} = 500$$



$$N = \sqrt{m^2 a^2 \sin^2 \theta}$$

$$N = m \sqrt{a^2 + g^2}$$

$$\frac{N}{m\ddot{v}} = \frac{\sqrt{a^2 + g^2}}{\ddot{v}}$$

$$= \frac{\sqrt{\frac{v^4}{R^2} + g^2}}{g}$$

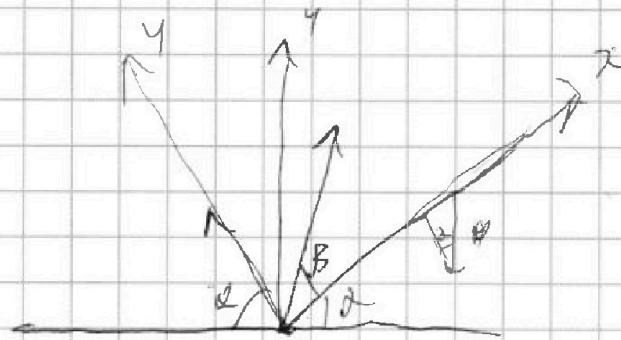


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 шумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$V_0 \cos \beta - g t = L$$

9

2

$$L = V_0 \cos \beta T$$

$$0 = V_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$$

$$V_0 \sin \alpha t = \frac{g t^2}{2}$$

$$L = \frac{2 V_0^2 \sin \alpha \cos \beta}{g} = \frac{2 V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$V_0 \cos \beta - g t = L$$

$$V_0 \cos \beta T - \frac{g T^2}{2} = L$$

$$V_0 \sin \beta = \frac{g \cos \beta T^2}{2}$$

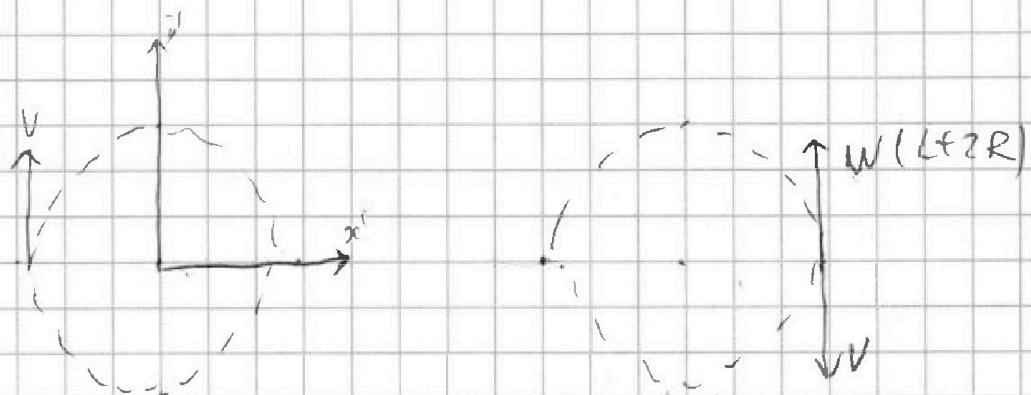


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$W = VR$$

$$\frac{VRV(Ce7E)}{R}$$

$$V \left( \frac{L+2R}{R} - 1 \right) = V \left( \frac{L+R}{R} \right)$$

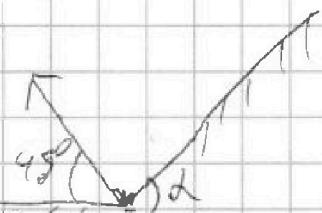
№ 2

$$T = 5C$$

$$S = 1000 \text{ dm}^2$$

$$q = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$V_0 = ?$$



$$L = V_0 T \sin 71^\circ = \frac{V_0 T}{\sqrt{2}}$$

$$V_0 \sin \frac{\pi}{2} T = \frac{V_0 T}{\sqrt{2}} \quad V_0 T \sqrt{2} = V_0^2 \quad V_0 = \sqrt{2} g T$$



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!

$$\begin{aligned} \cancel{2\operatorname{tg} B} &= 2\operatorname{tg} A \\ 1 - \operatorname{tg}^2 B &= 2\operatorname{tg} A \end{aligned}$$

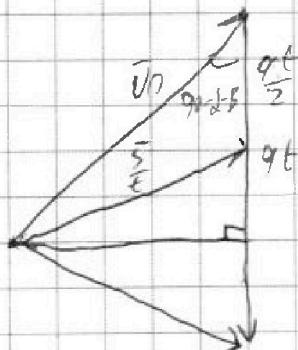
$$2\operatorname{tg} B - 2\operatorname{tg} A = \cancel{2\operatorname{tg} A} - \cancel{2\operatorname{tg} B}$$

$$\operatorname{tg}^2 B \operatorname{tg} A + (2\operatorname{tg} B - 2\operatorname{tg} A) = 0$$

$$\operatorname{tg}^2 B \operatorname{tg} A + 2\operatorname{tg} B - 2\operatorname{tg} A = 0$$

$$A < 45^\circ$$

$$\cos(40^\circ - A - B) = \sin(A + B)$$



$$\sin(A + B) = \frac{90}{2}$$

$$+ - \sqrt{\sin(A + B)}$$



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.

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

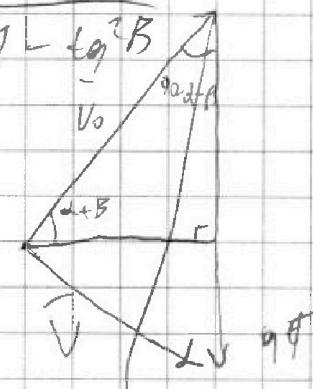
$$\frac{2V_0 \sin \beta}{g \cos \alpha} = t$$

$$\frac{2V_0^2 \sin \alpha \cos \beta}{g \cos \alpha} = \frac{4V_0^2 \sin^2 \beta}{g \cos^2 \alpha} = t$$

$$\frac{V_0^2 \sin 2\beta}{g \cos^2 \alpha} = \frac{4V_0^2 \sin^2 \beta \sin \alpha}{g \cos^3 \alpha} = t$$

$$\tan 2\beta = \frac{\sin \alpha \cos \beta}{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha} = \frac{g \cos \alpha}{2 g \cos^2 \alpha}$$

$$2 \tan \alpha \tan \beta$$



$$2\beta = \arctan \left( \frac{1}{2} \right)$$

$$2\beta = \frac{\pi}{4}$$

$$\beta = \frac{\pi}{8}$$

~~$\tan 2\beta = \frac{1}{2} \sin \alpha$~~

~~$2\beta = \arctan \alpha \left( \frac{1}{2} \right)$~~

$$g \sin \alpha \cos \beta \cos \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \beta$$



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.

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

$$V_1 \neq V_2$$

$$V_1 = \frac{N_1}{N_A}$$

$$V_2 = \frac{N_2}{N_A}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{20}{\sigma_{T_1} R V_2} = \frac{3U_1 + 5}{U_2} \times 5$$

$$\frac{20}{\sigma_{T_1} R V_2} = \frac{3U_1 + 5}{U_2}$$

~~$$\frac{20}{\sigma_{T_1} R V_2} = \frac{3U_1 + 5}{U_2}$$~~

$$\frac{\sigma_{T_2}}{\sigma_{T_1}} = \frac{3U_1 + 5}{20}$$

$$\frac{20}{\sigma_{T_1} R V_2} = \frac{3U_1 + 5}{U_2}$$

$$Q = \rho_{air} U_{ROT} (U_1 + U_2) R_{T_2} + R_{T_2} (\frac{3}{2} U_1 + \frac{5}{2} U_2)$$

$$\rho_{air} U_{ROT}$$

$$\frac{Q}{R_{T_2}} = \frac{5}{2} U_1 + \frac{7}{2} U_2$$

$$\frac{Q}{R_{T_2}} = 5(U_1 + U_2)$$



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

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

СТРАНИЦА  
ИЗ

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

$$Q = \rho U$$

$$Q = \frac{3}{2} PV - \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} V_1 RT_2 + \frac{3}{2} V_1 RT_1 \\ + \frac{5}{2} V_2 R T_2 - \frac{5}{2} V_2 R T_1$$

$$Q = \frac{3}{2} V_1 R \alpha T_1 + \frac{5}{2} V_2 R \alpha T_1 = R \alpha T_1 \left( \frac{3}{2} V_1 + \frac{5}{2} V_2 \right)$$

$$Q = A \alpha R \alpha T_2 \left( \frac{3}{2} V_1 + \frac{5}{2} V_2 \right) \quad Q = R \left( \frac{3}{2} V_1 + \frac{5}{2} V_2 \right)$$

$$Q = A + Q \frac{\alpha T_2}{\alpha T_1}$$

$$ABn = Q \left( \frac{\alpha T_2}{\alpha T_1} - 1 \right)$$

$$Q = -ABn + \frac{Q \alpha T_2}{\alpha T_1} = 2320 \cdot \left( \frac{0.92}{0.71} - 1 \right) \\ |ABn| = \left( 1 - \frac{\alpha T_2}{\alpha T_1} \right) \cdot Q$$

$$ABn = \left( \frac{58 - 40}{40} \right) \cdot 2320 = \frac{18}{40} \cdot 2320 = 58 \cdot 18 = 1044 \text{ Дж}$$

$$\begin{array}{r} 58 \\ - 18 \\ \hline 40 \\ + 46 \ 4 \\ \hline 1044 \end{array}$$

$$C_p = \frac{Q + \frac{\alpha T_2}{\alpha T_1} Q}{(V_1 + V_2) \alpha T_2}$$

$$\frac{2Q}{\alpha T_1 R} = 3V_1 + 5V_2$$

$$\frac{2320 \cdot 9}{29}$$

$$\frac{Q}{V_0 T} = C_V +$$

$$\begin{array}{r} 2320 \\ - 6 \\ \hline 20880 \end{array}$$



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!

1:

$$D_1 = 230 \text{ mm}$$

$$T_1 = 58 \text{ K}$$

$$T_2 = 40 \text{ K}$$

$$U = 5 \text{ PV}$$

$$1. A b_m = ?$$

$$Q = A + \alpha U$$

$$-Q = A + \frac{3}{2} VR_{DT}$$

$$-Q = A + A b_m - \frac{3}{2} VR_{DT}$$

$$+Q = A b_m - \frac{3}{2} (V_1 + V_2) R_{DT}$$

$$A b_m = Q + \frac{3}{2} (V_1 + V_2) R_{DT}$$

$$V_1 = \frac{m_1}{m} \quad V_2 = \frac{m_2}{m_2} \quad U = V_1 + V_2$$

$$R_{DT} = VR_{DT}$$

$$Q = VP$$

$$-Q = -VR_{DT} - \frac{3}{2} VR_{DT}$$

$$Q = \frac{5}{2} VR_{DT}$$

$$\sqrt{R_{DT}} = \frac{2}{5} Q$$

$$Ab_m = \frac{3}{2} VR_{DT} - Q$$

$$Ab_m = -\frac{3}{5} Q$$

$$Q = \alpha U$$

$$Q = \frac{i VR_{DT}}{2}$$

из 2

$$(из 2) \quad \frac{Q}{i T_1} = \frac{i VR}{2}$$

$$Q = A + \frac{(i VR_{DT})}{2}$$

$$Q = A +$$





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!

$$\frac{a_1 - a_2}{g} = 2 \mu \cos \alpha$$

$$\mu = \frac{a_1 - a_2}{2 g \cos \alpha}$$

$$m g \sin \alpha - F_r = m a_1$$

$$m g \sin \alpha - \mu m g \cos \alpha = m a_1$$

$$g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha = a_1$$

$$|g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha| = a_1$$

$$a_1 = g(\sin \alpha - \frac{\mu \cos \alpha}{\sin \alpha}) =$$

$$= g \sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2}$$

$$m \bar{a} = N + mg$$

$$N - mg = \frac{mv^2}{R}$$

$$x = \frac{v^2}{Rg}$$

$$mg/N = \frac{v^2}{R}$$

$$\frac{N}{mg} + 1 = \frac{v^2}{Rg}$$

$$x = \frac{v^2}{Rg} - 1$$

