



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 09-01



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

Беспилотные летательные аппараты применяют для доставки полезных грузов. Продолжительность полета аппарата по маршруту А → Б в безветренную погоду составляет $T_0=400$ с. Расстояние АБ равно $S=9,6$ км.

1. Найдите скорость U аппарата в спокойном воздухе.

Допустим, что в течение всего времени полета ветер дует с постоянной скоростью $V = 16$ м/с под углом α к прямой АБ (см. рис.) таким, что $\sin \alpha = 0,6$.

2. Найдите продолжительность T_1 полета по маршруту А → Б в этом случае. Скорость аппарата относительно воздуха постоянна и равна U .

3. При каком значении угла α продолжительность полета по маршруту А → Б → А максимальная? Движение аппарата прямолинейное.

4. Найдите максимальную продолжительность T_{MAX} полета по маршруту А → Б → А. Движение аппарата прямолинейное.

5. Школьник наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Модуль скорости мяча через $t_1 = 1$ с и $t_2 = 2$ с после старта одинаков. За этот промежуток времени вектор скорости повернулся на угол $2\beta = 60^\circ$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

1. Найдите продолжительность T полета от старта до падения на площадку.

2. Найдите максимальную высоту H полета.

3. Найдите радиус R кривизны траектории в момент времени $t_1 = 1$ с.

3. Клин с углом при вершине $\alpha = 30^\circ$ находится на горизонтальной поверхности. На наклонной плоскости клина покоятся однородный шар (см. рис.), касающийся вертикальной стенки. Массы шара и клина одинаковы и равны $m=1$ кг. Трения нет. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

1. Найдите горизонтальную силу F , которой систему удерживают в покое.

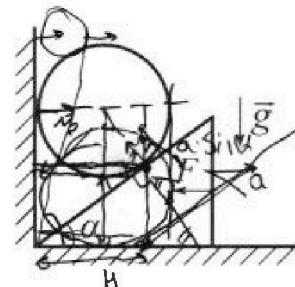
Силу F снимают, шар и клин приходят в поступательное прямолинейное движение с нулевой начальной скоростью. После перемещения по вертикали на $H=0,8$ м шар абсолютно упруго сталкивается с горизонтальной поверхностью.

2. Найдите перемещение h шара после соударения до первой остановки.

3. Найдите ускорение a клина в процессе разгона.

4. При каком значении угла α ускорение клина максимальное?

5. Найдите максимальное ускорение a_{MAX} клина.

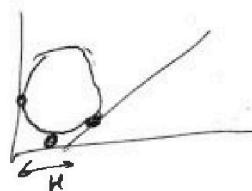
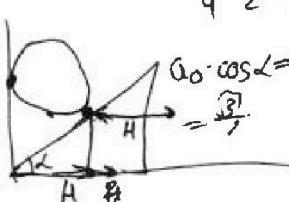
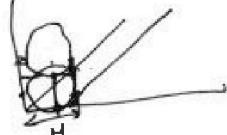


$$N_1 \cdot \sin \angle = N_2$$

$$mg \cdot \sin \angle = N_2 \cdot \cos \angle$$

$$N_1 = \frac{mg}{\cos \angle} \cdot \sin \angle = \frac{mg \cdot \tan \angle}{\sin \angle}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8}$$



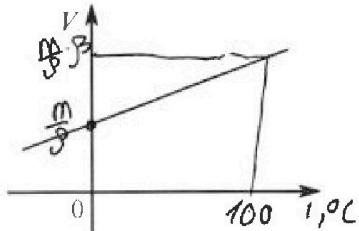
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024**

Вариант 09-01

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

~~1.~~ На шкале ртутного термометра расстояние между отметками $t_1 = 35^\circ\text{C}$ и $t_2 = 42^\circ\text{C}$ равно $L=5$ см. В термометре находится $m=2$ г ртути.

Экспериментально установлено, что с ростом температуры объем ртути увеличивается по линейному закону. График зависимости объема V ртути от температуры t , измеренной в градусах Цельсия, представлен на рисунке к задаче. При температуре $t_{100} = 100^\circ\text{C}$ объем ртути в $\beta = 1,018$ раза больше объема ртути при $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Плотность ртути при температуре $t_0 = 0^\circ\text{C}$ считайте равной $\rho = 13,6 \text{ г}/\text{см}^3$. Тепловое расширение стекла пренебрежимо мало.



~~2.~~ Следуя представленным опытным данным, запишите формулу зависимости объема $V(t)$ ртути от температуры t , измеренной в градусах Цельсия. Формула должна содержать величины: m , ρ , β , t_0 , t_{100} .

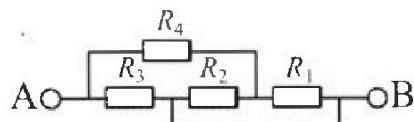
~~2.~~ Найдите приращение ΔV объема ртути при увеличении температуры от $t_1 = 35^\circ\text{C}$ до $t_2 = 42^\circ\text{C}$. В ответе приведите формулу и число в мм^3 .

~~3.~~ Найдите площадь S поперечного сечения капилляра термометра. Ответ представьте в мм^2 .

~~4.~~ В цепи, схема которой представлена на рисунке к задаче, сопротивления резисторов $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$, $R_4 = 6 \Omega$.

~~5.~~ Найдите эквивалентное сопротивление $R_{\text{экв}}$ цепи.

Контакты А и В подключают к источнику постоянного напряжения $U=10 \text{ В}$.



~~6.~~ Найдите мощность P , которая рассеивается на всей цепи.

3. На каком резисторе рассеивается наименьшая мощность? Найдите эту наименьшую мощность P_{MIN} .

$$6 + \frac{10}{25} = 10$$

$$\frac{10}{5} = 2 \text{ А}$$

$$450 \cdot \frac{10}{5} = 20$$

$$16 + 4 = 20$$

$$I_m = I_m \quad I_m = \frac{U_m}{R_m} = \frac{10}{5} + \frac{10}{20}$$

$$I_m = \frac{10}{5} + \frac{10}{20}$$



~~6~~ F

$$\frac{14}{17}$$

$$\begin{array}{r} 140 \\ 136 \\ \hline 40 \\ -34 \\ \hline 6 \end{array} \left| \begin{array}{r} 17 \\ 0,82 \\ \hline \end{array} \right.$$



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

1

2

3

4

5

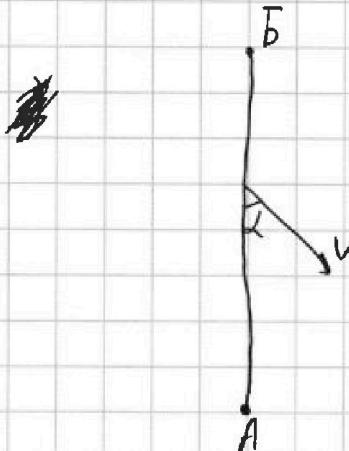
6

7

СТРАНИЦА
1 из 2

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

№1

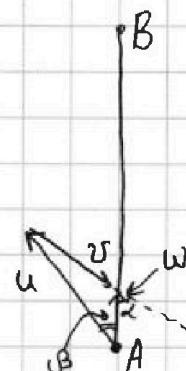


$$\sin \alpha = 0,6$$

$$v = 16 \text{ м/с}$$

$$\textcircled{1} \quad u = \frac{AB}{T_0} = \frac{9,6 \cdot 10^3 \text{ м}}{400 \text{ с}} = \frac{9,6}{0,4} \text{ м/с} = \frac{96}{4} = 24 \text{ м/с}$$

②



- 1) $u \rightarrow$ отн. ск. (отн. воздуха)
- 2) $v \rightarrow$ перен. ск.
- 3) $w \rightarrow$ лад. скорость

$$\text{Th sin: } \frac{v}{\sin \beta} = \frac{u}{\sin(180^\circ - \alpha)}$$

$$\frac{16}{\sin \beta} = \frac{24}{0,6} = \frac{240}{6} = 40$$

$$\sin \beta = 0,4 = \frac{2}{5}$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \frac{4}{25}} = \frac{\sqrt{21}}{5}$$

$$w = u \cdot \cos \beta - v \cdot \cos \alpha =$$

$$= 24 \cdot \frac{\sqrt{21}}{5} - 16 \cdot 0,8 =$$

$$= 4,8 \sqrt{21} - 12,8 = \frac{8}{5} (3\sqrt{21} - 8) \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T_1 = \frac{AB}{\omega} = \frac{9,6 \cdot 10^3 \text{ м}}{8(3\sqrt{21} - 8)} = \frac{6 \cdot 10^3 \text{ с}}{3\sqrt{21} - 8} =$$

$$\cancel{48(3\sqrt{21}-8) \text{ с}} = 48(3\sqrt{21} + 8) \text{ с}$$

$$= 6(3\sqrt{21} + 8) \text{ с} = \cancel{48(3\sqrt{21}-8) \text{ с}}$$



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

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

СТРАНИЦА
2 из 2

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

(3)

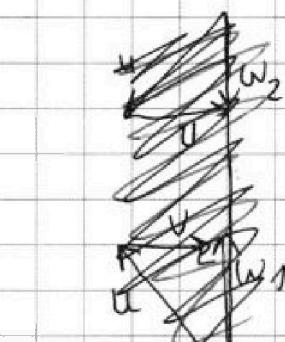
$$T_{\text{общ}} = AB \left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2} \right)$$

Тогда w_1, w_2 максимум, когда

~~если $w_1 = w_2$ то $T_{\text{общ}} = \infty$~~
~~если $w_1 > w_2$ то $T_{\text{общ}} \rightarrow \infty$~~
 $w_1 - w_2 \rightarrow \max$

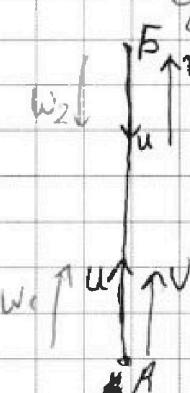
w_1 или $w_2 \rightarrow \min$ возмож.

$\lambda = 0$



$w_1 \rightarrow$ скор. от A к B

$w_2 \rightarrow$ от B к A



$$w_1 = u + v = 40 \text{ м/с}$$

$$w_2 = u - v = 8 \text{ м/с}$$

$$T_{\text{общ}} = AB \left(\frac{1}{40} + \frac{1}{8} \right) = 960 \cdot \frac{48}{40 \cdot 8} =$$

$$= 960 \cdot \frac{48 \cdot 12}{720} = 120 \cdot 12 = \underline{\underline{1440 \text{ с}}} \rightarrow$$

$\rightarrow T_{\text{max}}$

Ответ: $u = 24 \text{ м/с}$

~~если $2 \sqrt{37+8} = 3$~~
~~если $1+4 \sqrt{27+8} = 3$~~

$$\lambda(T_{\text{max}}) = 0$$

$$T_{\text{max}} = 1440 \text{ с}$$

~~$1440 = 48(3\sqrt{27}+8)$~~

$$T_1 = 48(3\sqrt{27}+8) \text{ с}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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

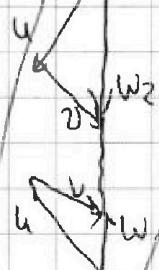
7

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!

$$\textcircled{3} \quad T_{\text{одн}} = A_B / \left(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2} \right)$$

Тогда \max , когда $\omega_1 = \omega_2$
 $\Rightarrow U \perp AB \Rightarrow \alpha = 90^\circ$



(Почему?)

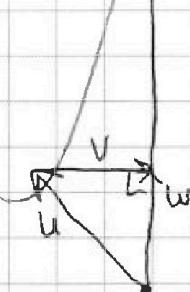
Как с резисторами:
 $R_o = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$ $R_o \max$, когда $R_1 = R_2$)

 $\textcircled{4}$

$$\omega_1 = \omega_2 = \sqrt{U^2 - V^2} = \sqrt{24^2 - 16^2} \text{ м/c} =$$

$$= \sqrt{40 \cdot 8} \text{ м/c} = 4\sqrt{20} \text{ м/c}$$

$$T_{\text{одн}} = A_B / \left(\frac{2}{\omega_1} \right) = S \cdot w$$



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



1

2

3

4

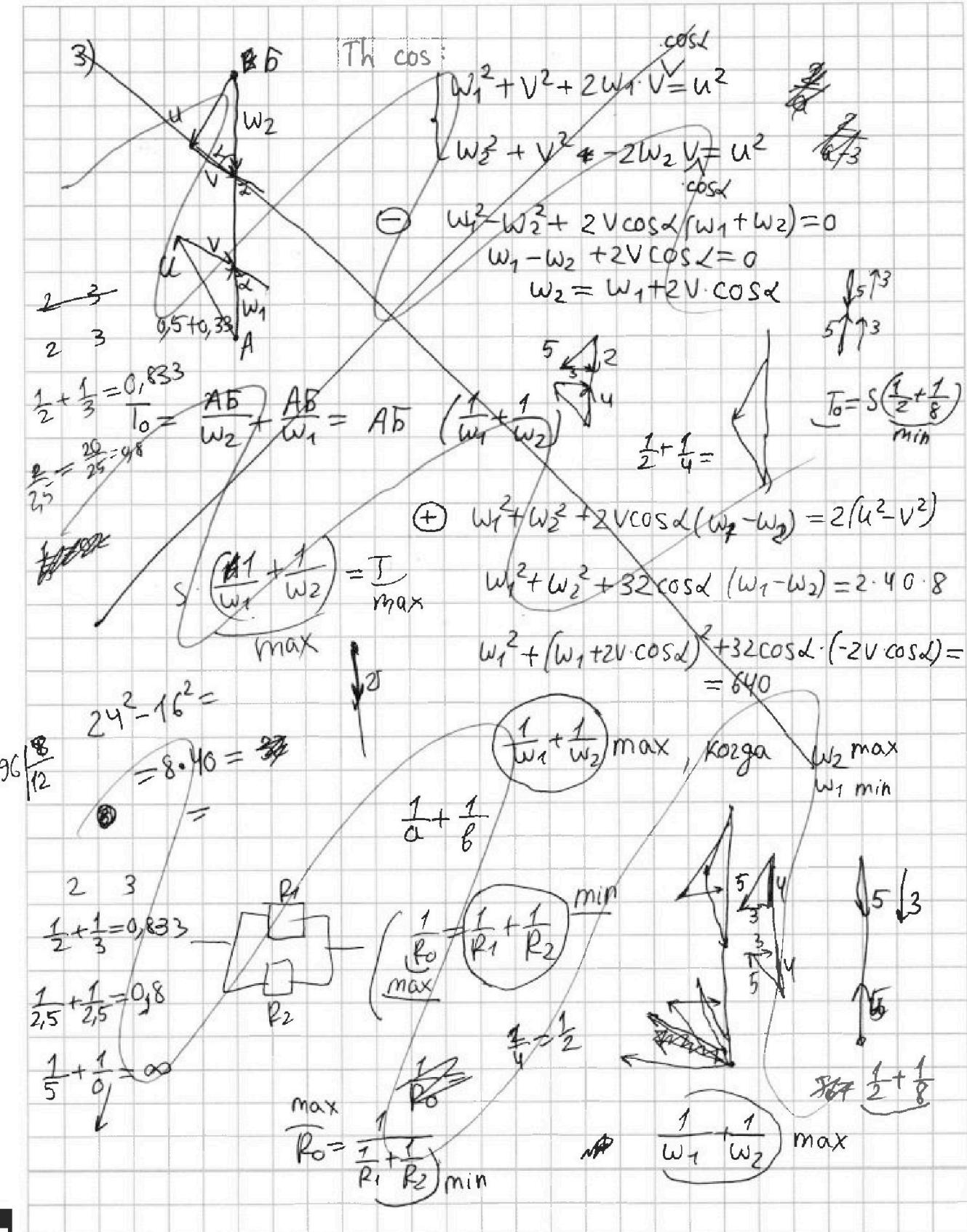
5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

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





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!

$$\begin{aligned}
 7) \quad u &= \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = \\
 &= \sqrt{u_y^2 + (u_y/tg\beta)^2} = \sqrt{(u_0 \sin \alpha - gt_1)^2 + \left(\frac{u_0 \sin \alpha - gt_1}{tg\beta}\right)^2} = \\
 &= (u_0 \sin \alpha - gt_1) \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{tg\beta^2}} = (15 - 10 \cdot 1) \cdot \sqrt{\frac{1}{\sin^2 \beta}} = \\
 &= \frac{5}{\sin \beta} = \frac{5}{\frac{1}{2}} = 10 \text{ м/c}
 \end{aligned}$$

$$8) \quad R = \frac{u^2}{g \cos \beta} = \frac{10}{\cos 30} = \frac{10}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ответ: } T_{\text{общ}} &= 3 \text{ с} = t_1 + t_2 \\
 H_{\text{max}} &= 11,25 \text{ м} = \frac{\left(\frac{g}{2} \cdot (t_1 + t_2)\right)^2}{2g}
 \end{aligned}$$

~~$R = \frac{20}{\sqrt{3}}$~~ $R = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м}$



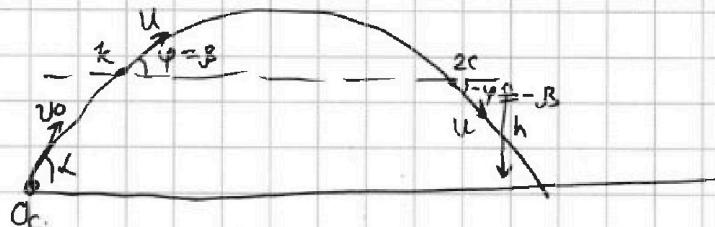
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

N2



$$1) \quad u \beta \quad 3c \rightarrow h(1c) = h(2c) = h$$

$$2) \quad \varphi - (-\varphi) = 2\varphi = 60^\circ = 2\beta$$

$$\varphi = \beta = 30^\circ$$

$$3) \quad h(t) = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

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

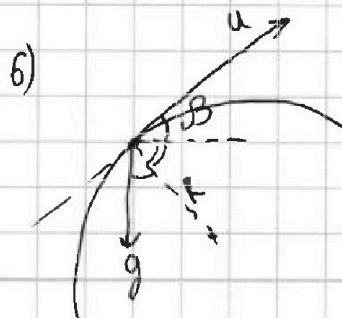
$$\text{Th время: } \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} = t_1 + t_2$$

$$v_0 \cdot \sin \alpha = 5 \cdot 3 = 15 \text{ м/c}$$

~~Из симметрии полёта~~

$$4) \quad \text{из симметрии: } T_{\text{одн}} = t_1 + t_2 = 3c$$

$$5) \quad H_{\text{max}} = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} = \frac{15^2}{20} = \frac{225}{20} = 11,25 \text{ м}$$



$$g \cdot \cos \beta = \frac{u^2}{R}$$

$$R = \frac{u^2}{g \cos \beta}$$



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 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!

6) Из Задачи: $E_{шара}^{(\text{ нач.})} = mg \cdot H$

Первая остановка — в воздухе

h — высота подлёта

$$E_{шара}^{(\text{ нач.})} = E_{шара}^{(\text{ кон.})} \Leftrightarrow \text{т.к. шар в верхней точке остановки.}$$

$$mgH = mgh + \frac{mv^2}{2}$$

$$h = H = 0,8 \text{ м}$$

Ответ: $F = \frac{10}{\sqrt{3}} H = mg \cdot \tan \alpha$

$$h = 0,8 \text{ м} = H$$

$$\alpha = g \frac{\sqrt{3}}{4} \approx 26^\circ = g \left(\tan \alpha + \cot \alpha \right)$$

$$\alpha_{\max} = \cancel{45^\circ} = 45^\circ$$

$$\alpha_{\max} = \frac{\pi}{4}$$

! Доказано, что $\left(\frac{1}{\tan \alpha + \cot \alpha} \right)_{\max} = \frac{1}{2}$

~~$\max \left(\frac{1}{\tan \alpha + \cot \alpha} \right)$~~

$\max \left(\frac{1}{\tan \alpha + \cot \alpha} \right) \Rightarrow \min \left(\tan \alpha + \cot \alpha \right)$

каким $\tan \alpha + \cot \alpha \leq 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow \left(\frac{1}{\tan \alpha + \cot \alpha} \right)_{\max} = \frac{1}{2}$



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$6) a_0 = g \cdot \tan 30^\circ = g \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{g}{4}$$

$$v_{\text{нал}} = 0 \quad (\text{шар})$$

$$v_{\text{кон}}^2 - v_{\text{нал}}^2 = 2a_0 \cdot h$$

$$v_{\text{кон}}^2 = 2 \cdot \frac{g}{4} \cdot 0,8 = \frac{g}{2} \cdot 0,8 = 4 \frac{m^2}{s^2}$$

$$v_{\text{кон}} = 2 \frac{m}{s}$$

~~Первая~~ Первая остановка шара происходит в воздухе

$h \rightarrow$ высота подъёма

$$h = \frac{v_{\text{кон}}^2}{2g}$$

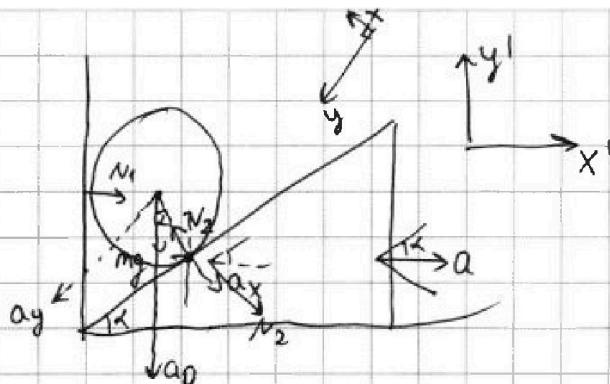


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
2 из 3

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



1) Всё ускор. шара будет \downarrow . = a_0
(усл. неотрывка)

$$2) a_x = a \cdot \sin \alpha \quad \cancel{N_1}; a_0 \cdot \cos \alpha = a_x \Rightarrow a_0 = a \cdot \tan \alpha$$

3) шар на $o'x'$: ($N_1 = N_2 \cdot \sin \alpha$)

$$\text{на } o'y': m a_0 = mg - N_2 \cdot \cos \alpha$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N_1 = N_2 \cdot \sin \alpha \rightarrow \text{не надо} \\ m a_0 = mg - N_2 \cdot \cos \alpha \end{array} \right.$$

4) найти на ox' : $ma = N_2 \cdot \sin \alpha$

$$5) \left\{ \begin{array}{l} ma \tan \alpha = mg - N_2 \cdot \cos \alpha \\ ma = N_2 \cdot \sin \alpha; N_2 = \frac{ma}{\sin \alpha} \end{array} \right.$$

$$a \tan \alpha = g - \cos \alpha \cdot \frac{a}{\sin \alpha}$$

$$a \left(\tan \alpha + \cot \alpha \right) = g \\ a = g \frac{1}{\left(\tan \alpha + \cot \alpha \right)} = g \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{3}} + \sqrt{3}} = g \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{\sqrt{3}} + \sqrt{3}} = g \frac{\sqrt{3}}{\frac{4}{\sqrt{3}}} = g \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$\leftarrow a_{\max}$ при $\alpha = 45^\circ$: $a_{\max} = g \frac{1}{1+1} = \frac{g}{2}$

(док-во на 3-й странице!) $\left(\text{док-во: при } a_{\max}: \tan \alpha + \cot \alpha \min \rightarrow \tan \alpha < \cot \alpha \min \rightarrow \frac{\tan \alpha}{\cot \alpha} < 1 \Rightarrow \tan^2 \alpha < 1 \Rightarrow \tan \alpha < 1 \right)$

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.

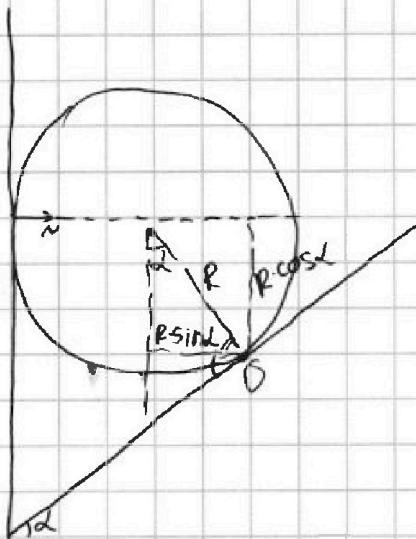
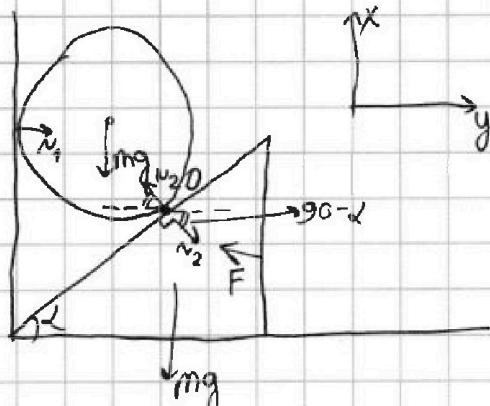
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

СТРАНИЦА
1 из 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!

N 3

$$\angle = 30^\circ$$



1) $N_1 = N_2 \cdot \sin \alpha$ (шар на oy)

2) грав. моментов отн. O на шар:

$$N_1 \cdot R \cdot \cos \alpha = mg \cdot R \cdot \sin \alpha$$

3) n. ① + ② $\rightarrow N_1 = mg \cdot \operatorname{tg} \alpha$

$$N_2 \cdot \sin \alpha = mg \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$N_2 = mg \frac{1}{\cos \alpha}$$

4) Кинк на oy: $F = N_2 \cdot \sin \alpha$

$$(F = mg \cdot \operatorname{tg} \alpha = 10 \text{Н} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} \text{Н})$$

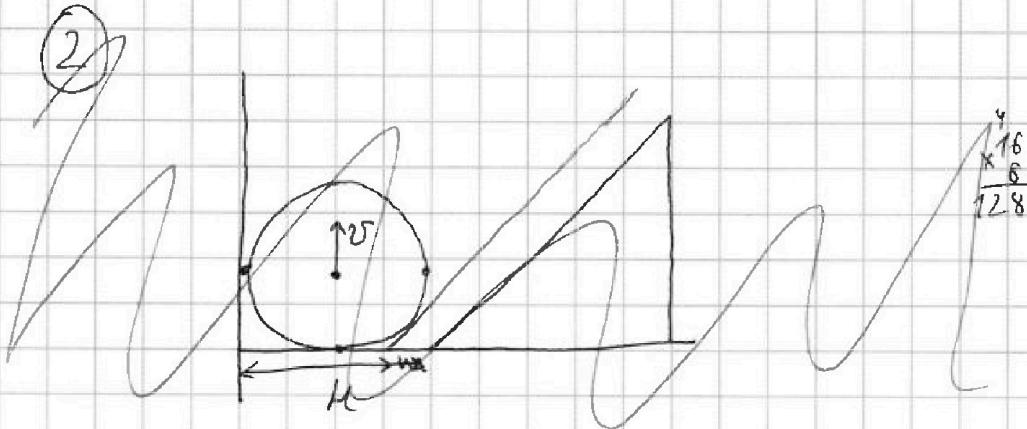


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$\text{N}3$

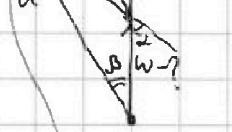
$$\omega^2 + v^2 + 2\omega v \cos \alpha = u^2$$

$$\omega^2 + 2\omega \cdot 16 \cdot 0,8 = 24^2 - 16^2$$

$$8 \cdot 40$$

$$\omega^2 + 2\omega \cdot 12,8 - 320 = 0$$

$$\omega = -12,8 + \sqrt{483,84} \approx 10,8$$



$$\sqrt{24} = 4,5 \cdot 2 = 9,0$$

$$= 2,5 \times 4,8$$

$$\times 4,8$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 6 \\ 12,8 \\ 12,8 \\ \hline 1024 \\ 896 \\ \hline 128 \\ 128 \\ \hline 384 \\ 384 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$22 - 12,8 = 10,8$$

$$163,84 + 320 = 483,84$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \\ 8 \\ 14,4 \\ \times 3 \\ \hline 14,4 \\ 4,8 \\ \hline 9,6 \end{array}$$

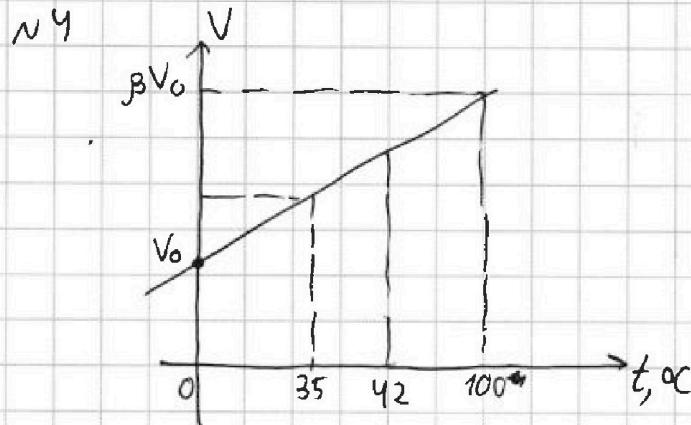
$$\begin{array}{r} 1 \\ 6 \\ 21,8 \\ 21,8 \\ \hline 16,4 \\ 16,4 \\ \hline 0 \\ + 20,8 \\ 43,6 \\ \hline 42,4 \end{array}$$

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

СТРАНИЦА
1 из 1

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



$$1) V_0 = \frac{m}{P} = \frac{m}{\rho}$$

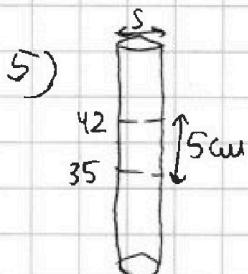
$$2) V(100) = 1,018 \cdot V(0) = \beta \cdot V(0)$$

$$3) V(t) = k \frac{t}{t_{100} - t_0} + b = \frac{(\beta - 1)V_0}{t_{100} - t_0} \cdot t + V_0$$

$$\frac{(\beta - 1)V_0}{100 - 0} \quad \underline{\underline{V(t) = \frac{(\beta - 1)V_0}{t_{100} - t_0} \cdot t + V_0 = \frac{(\beta - 1)m}{(t_{100} - t_0)\rho} t + \frac{m}{\rho}}}$$

$$4) \Delta V = V(42) - V(35) = \frac{(\beta - 1)V_0}{t_{100} - t_0} \cdot (42 - 35) = \frac{(1,018 - 1) \cdot m}{\rho \cdot 100} \cdot 7 =$$

$$= \frac{0,018 \cdot 2}{73,6 \cdot 100} \cdot 7 = \frac{0,018 \cdot 7}{100 \cdot 6,8} \text{ mm}^3 = \frac{1,8 \cdot 7}{68} \text{ mm}^3 = \\ = \frac{6,3}{34} \text{ mm}^3 = 0,19 \text{ mm}^3$$



$$V(42 - 35) = S \cdot L$$

$$0,19 \text{ mm}^3 = S \cdot 5 \text{ mm} = \cancel{S} \cdot 50 \text{ mm}$$

$$\underline{\underline{S = 0,038 \text{ mm}^2}}$$

$$\text{Ответ: } V(t) = \frac{(\beta - 1)m}{(t_{100} - t_0)\rho} \cdot t + \frac{m}{\rho}; \Delta V = 0,19 \text{ mm}^3; S = 0,038 \text{ mm}^2$$



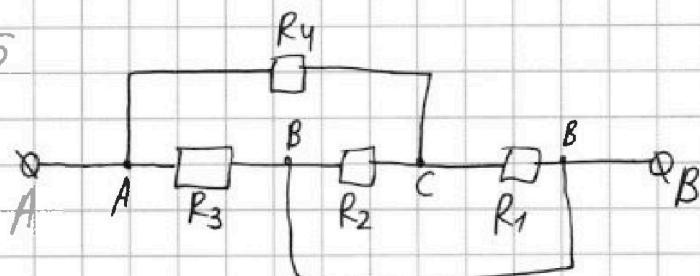
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

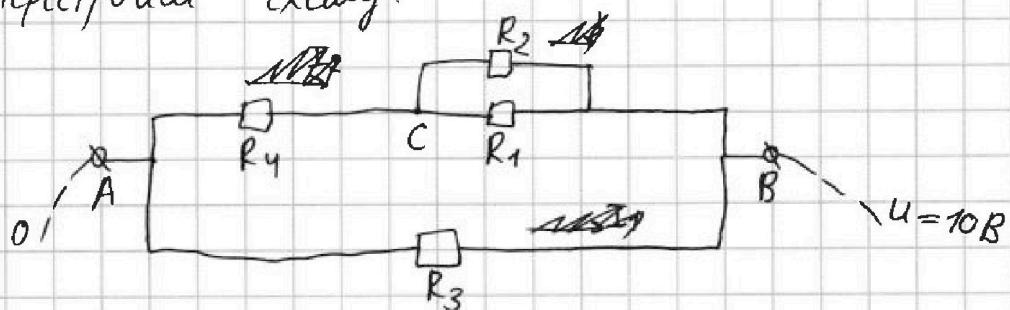
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N5



$$\begin{aligned}R_1 &= 50 \Omega \\R_2 &= 20 \Omega \\R_3 &= 10 \Omega \\R_4 &= 6 \Omega\end{aligned}$$

1) Перестроим схему:



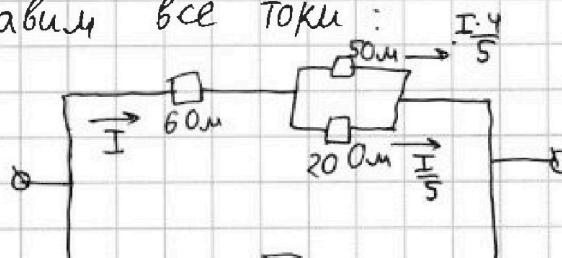
$$① R_{\text{верхн.}} = R_4 + \frac{R_2 \cdot R_1}{R_2 + R_1} = \left(6 + \frac{20 \cdot 5}{25}\right) \Omega = (6 + 4) \Omega = 10 \Omega$$

$$R_{\text{нижн.}} = R_3 = 10 \Omega$$

$$R_{\text{экв}} = \frac{R_{\text{верхн.}} \cdot R_{\text{нижн.}}}{R_{\text{верхн.}} + R_{\text{нижн.}}} = \frac{10 \cdot 10}{20} \Omega = 5 \Omega$$

$$② P_{\text{на участке}} = \frac{U^2}{R_{\text{участка}}} = \frac{10^2 \cdot 10}{5 \Omega} = 200 \text{ Вт}$$

③ 2) Рассставим все токи:



$$I_{\text{верхн.}} = I_{\text{нижн.}} \quad \text{T.K.} \quad R_{\text{верхн.}} = R_{\text{нижн.}}$$



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!

3) $P_{min} = 4 \cdot I^2 \cdot R_2 \text{ при } R_1$

4) $I_{общ} = 2I$

$\frac{U}{R_{ЭКБ}} = \frac{10B}{50\Omega} = 2A = 2I$

$I = 1A$

5) $P_{min} = 4B^2 \text{ при } R_2$

$$3) I_{общ} = 2I = \frac{U}{R_{ЭКБ}} = \frac{10B}{50\Omega} = 2A$$

$$I = 1A$$

$$4) P_4 = I^2 \cdot 6 \quad P_1 = 5 \cdot \frac{16}{25} I^2 = \frac{16}{5} I^2 = 3,2 I^2$$

$$P_3 = I^2 \cdot 10 \quad P_2 = 20 \cdot \frac{I^2}{25} = \frac{4}{5} I^2 = 0,8 I^2$$

$$P_{min} = 0,8 I^2 = 0,8 B^2 \text{ при } R_2$$

Ответ: $R_{ЭКБ} = 5 \Omega$

$$P_{общ} = 20 B^2$$

$$P_{min} = 0,8 B^2 \text{ при } R_2$$

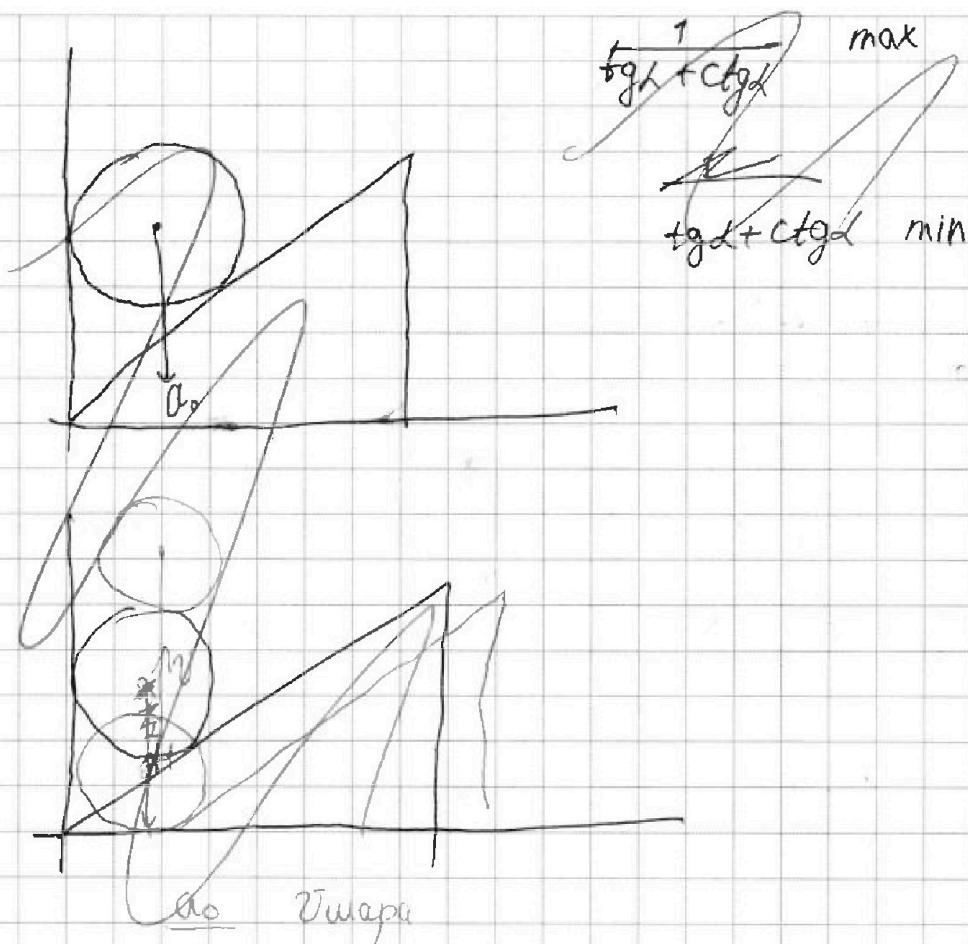


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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

3

4

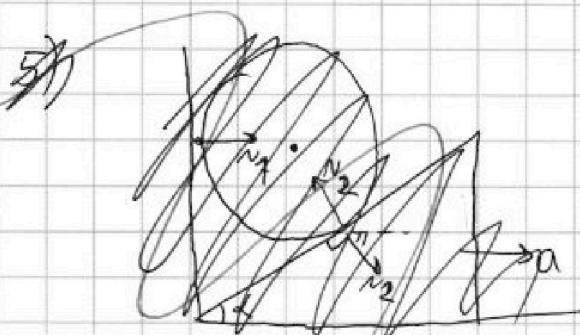
5

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!

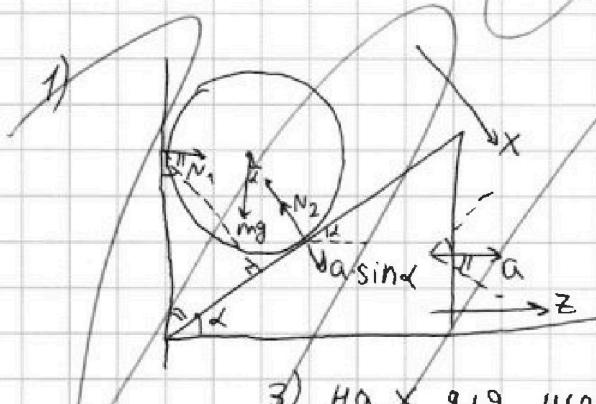


$$\cancel{mg = N_1 \sin \alpha}$$

$$\cancel{N_2 = mg \cdot \cos \alpha}$$

$$\cancel{mg = N_1 \sin \alpha + N_2 \cos \alpha}$$

$$\cancel{g = g_2}$$



$$1) a_{(шара)}x = a_{(кильба)}x$$

(условие неотрыва)

$$2) a_x^{(шара)} = a \cdot \sin \alpha$$

$$3) \text{ на } x \text{ для шара: } ma \sin \alpha = -N_2 + Mg \cos \alpha - N_1 \sin \alpha$$

$$N_2 = m(g \cos \alpha - \sin \alpha \cdot a) - N_1 \sin \alpha$$

$$4) \text{ на } z \text{ для кильба: } ma = N_2 \cdot \sin \alpha$$



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.

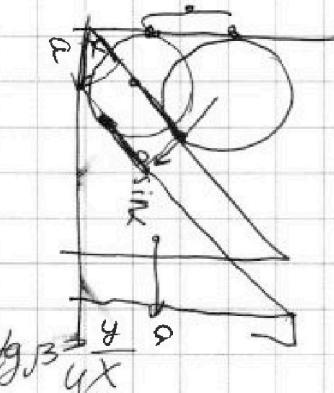
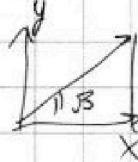
СТРАНИЦА
ИЗ

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!

$$h = u \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$gT = u_0 \cdot \sin \alpha \quad 112,5 \cdot 2 = 225$$

$$\begin{array}{r} 225 \\ - 20 \\ \hline 25 \\ - 20 \\ \hline 50 \\ - 40 \\ \hline 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 20 \\ \hline 11,25 \end{array}$$



$$\frac{240}{6} = 40$$

~~$\frac{16}{40}$~~

$$\begin{array}{r} 96 \\ - 8 \\ \hline 76 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$1 + \frac{\sin \alpha \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

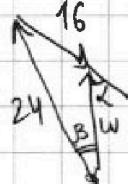
$$\frac{u_y}{u_x} = \tan \alpha$$

$$u_y = u_x \cdot \tan \alpha$$

$$\frac{9}{4} = 24$$

$$u_x = \frac{u_y}{\tan \alpha}$$

$$25 - 4 = 21$$



$$\frac{24}{0,6} = \frac{240}{6} = 40 = \frac{16}{\sin \beta}$$

$$\sin \beta = \frac{4}{10}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 5 \\ \hline 128 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ \times 8 \\ \hline 128 \end{array}$$

$$16 \cdot 8 = 24 \cdot 4 = 48 \cdot 2 + \frac{128}{763,84}$$

$$\sqrt{27} \approx \sqrt{25-2} = \sqrt{25-16} = \sqrt{9} = 3$$

$$16^2 + 8^2 = 256 + 64 = 320$$

$$\sqrt{320} = \sqrt{256+64} = \sqrt{256} = 16$$

$$16^2 + 8^2 = 256 + 64 = 320$$

$$16 + x^2 - 2x \cdot 16 \cdot 0,8 = 24$$

$$x^2 - 25,6x - 8 = 0$$

$$\sqrt{25,6^2}$$

$$12,8 + \sqrt{12,8^2 + 6^2} =$$

$$= 12,8 + 13 = 25,8$$



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

~~6~~
~~3~~
~~32~~
~~32~~

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

$$\sqrt{2^2} = 4 - 2 = 3$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 4,8 \\ \hline 14,4 \end{array}$$

1,6

~~24~~

$$24^2 - 16^2 = 40 \cdot 8 = 320$$

$$\frac{6}{a} \quad W^2 + 16^2 + 2 \cdot 16 \cdot W \cdot \cos(\angle) = 24^2$$

$$W^2 + 25,6 \cdot W - 320 = 0$$

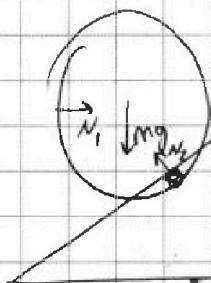
12,8

$$164 + 320 = 484$$

$$t_1 + t_2 = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g/2}$$

~~2~~

$$3,5 = v_0 \cdot \sin \alpha$$



$$N_1 = N_2$$

$$\begin{array}{r} 225 \quad | \quad 20 \\ -20 \quad | \quad 11,25 \\ \hline 25 \quad | \quad \\ -20 \quad | \quad \\ \hline 50 \quad | \quad \\ -40 \quad | \quad \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 112,5 \\ \times 2 \\ \hline 225,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \quad | \quad 4 \\ -4 \quad | \quad 0,5 \\ \hline 0,5 \quad | \quad \\ -4 \quad | \quad \\ \hline 10 \quad | \quad 8 \\ -8 \quad | \quad \\ \hline 2 \end{array}$$

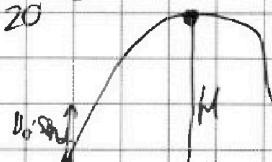
$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 6 \\ \hline 270 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90 \\ 8 \\ \hline 45 \end{array}$$

0,418 / 100

$$2gH = (v_0 \cdot \sin \alpha)^2 = \frac{93,6}{2 \cdot 8,2} = (73,6 \cdot 100 \cdot 0,02) / (2 \cdot 820)$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 15 \\ \hline 20 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 98 \\ 4 \\ \hline 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 4 \\ \hline 27 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \quad | \quad 5 \\ -7 \quad | \quad 8 \\ \hline 1 \quad | \quad 8 \\ -7 \quad | \quad \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 2 \\ \hline 89 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 2 \\ \hline 90 \end{array}$$

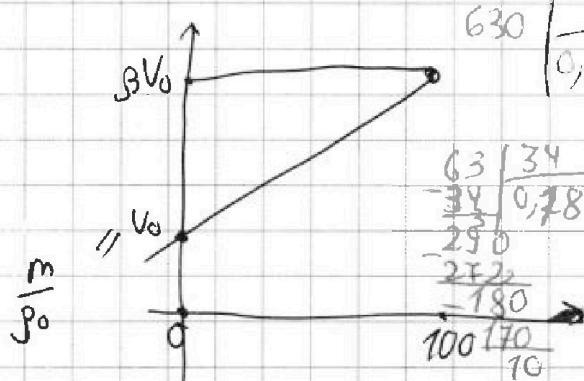


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$630 \quad | \quad \overline{340}$$

$$\begin{array}{r} 63 \\ -34 \\ \hline 29 \\ -27 \\ \hline 20 \\ -18 \\ \hline 2 \\ -1 \\ \hline 1 \\ -1 \\ \hline 0 \end{array} \quad | \quad \overline{0,185}$$

$$V(t) = kx + \frac{m}{P} = t \cdot \frac{(B-1)m}{P_0(t_{100}-t_0)} + \frac{m}{P}$$

$$V = \frac{7 \cdot 9 \cdot 4}{1360} = -\frac{12}{136} \quad | \quad \overline{34}$$

$$V = (42-35) \frac{0,918 \cdot 2}{100 \cdot 13,6} = \frac{74 \cdot 1,8}{136} = \frac{0,9 \cdot 7}{34} = \frac{6,3}{34}$$

$$= \frac{63}{340} \quad | \quad \begin{array}{r} 63 \\ -34 \\ \hline 29 \\ -27 \\ \hline 2 \\ -1 \\ \hline 1 \\ -1 \\ \hline 0 \end{array} \quad | \quad \overline{0,185} \quad | \quad \begin{array}{r} 27 \\ -2 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$1360 \quad | \quad \begin{array}{r} 4 \\ -12 \\ \hline 10 \end{array} \quad | \quad \begin{array}{r} 180 \\ -170 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$V = 7 \cdot \frac{18 \cdot 2}{100 \cdot 13,6}$$

$$= e^{mt} \cdot \frac{0,918 \cdot 2}{8160 \cdot 2} =$$

$$= (55-35) \cdot \frac{0,918 \cdot 2}{w(1-\beta)} = 10$$

$$V = 50 \text{ A} = 50 \text{ S}$$

200

$$\frac{0,918 \cdot 2}{200} \cdot (42-35) \text{ Am}^3 =$$

$$= \frac{0,918 \cdot 2}{13,6} \cdot 7 = \text{Am}^3 \quad \left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2} \right) = R_o \text{ min}$$

$$\frac{24}{26,05} = \frac{24}{26,05}$$

$$1 \text{ Am}^3 = 1000 \text{ mm}^3$$

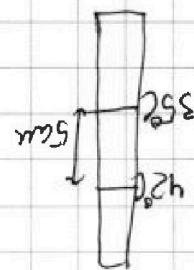
$$w_1 = w_2$$

$$\boxed{\frac{1}{w} + 7 \cdot \frac{0,918 \cdot 2}{w(1-\beta)}}$$

$$\frac{0,19}{50} = \frac{19}{50} \quad | \quad \begin{array}{r} 19 \\ -15 \\ \hline 4 \\ -4 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\frac{0,19}{w(1-\beta)} = \frac{19}{50} = 1$$

$$\beta \cdot \frac{1}{w} \quad A$$





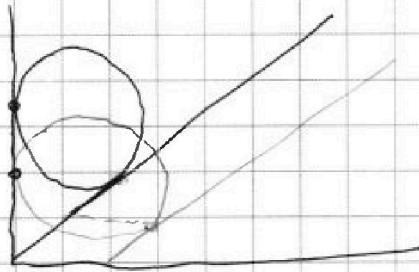
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

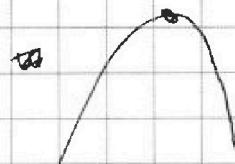
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

5)



$$\omega_1^2 + \omega_2^2 + 2V\cos\alpha(\omega_1 - \omega_2) = \\ = 2(u^2 - v^2)$$

$$2 \cdot 24^2 - 16^2 = 40$$



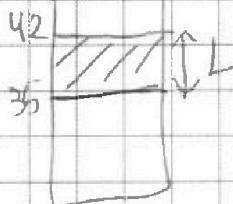
$$\omega_1 = \omega_1 - 2V\cos\alpha$$

$$v_0 \sin \alpha - gt = 5 \text{ м/с}$$

$$0,19 \text{ м}^{\frac{3}{2}} = s \cdot 50 \text{ м/с}$$

$$s = \frac{0,19 / 5}{0,75 / 0,0038} \\ - 40 \\ - 40$$

$$\frac{5}{\operatorname{tg} 30} = 5\sqrt{3}$$



6, 10

$$\sqrt{25 \cdot 3 + 25} = 5 \sqrt{1 + \frac{1}{\operatorname{tg}^2 30}} = 5 \sqrt{1 + 3} =$$

$$1 + \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$= 5 \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 30} = 10$$

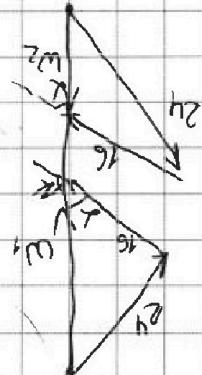
$$\frac{10 \cdot 2}{10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = 20$$

$$\frac{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{\sin \alpha} =$$



$$\frac{39600}{1800} = \frac{5}{\frac{1}{2}} = 10$$

$$z_m = m \left(\max_{1 \leq i \leq n} \frac{1}{l_i} + \frac{1}{l_n} \right)$$



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!

$$\frac{8 \cdot 6 \cdot (3\sqrt{21} + 8) \cdot 10^3}{225} = 48(3\sqrt{21})$$

$\Rightarrow (a-6) \cdot 20$

$t_0 = \frac{1}{\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{8}\right)} \text{ min}$

$\sin B = \frac{4}{5}$

$\cos B = \frac{\sqrt{21}}{5}$

$\omega = 24 \frac{\sqrt{21}}{5} \cdot 16 = \frac{1}{5} (8 \cdot 3\sqrt{21} - 8 \cdot 8) = \frac{8}{5} (3\sqrt{21} - 8)$

$$T_1 = \frac{9600}{8(3\sqrt{21} - 8)} = \frac{(3\sqrt{21} + 8) \cdot 6000}{125} = 48$$

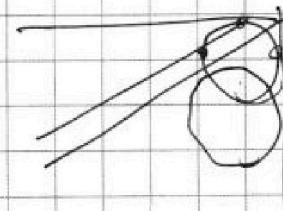
$\cancel{8(3\sqrt{21} + 8)} \cdot \cancel{125} = \cancel{8(3\sqrt{21} + 8)} \cdot \cancel{125}$

$$a_0 = a + g\alpha$$

$$a_0 \cdot \cos \alpha = a_x = a \cdot \sin \alpha$$

$$(N_2 \cdot \sin \alpha) = m a$$

$$(m g - N_2 \cdot \cos \alpha) = m a \tan \alpha$$



$$N_1 = N_2 \cdot \sin \alpha$$

$$m g \cdot \sin \alpha = N_1 \cdot \cos \alpha$$

$$N_2 = \frac{m g}{\cos \alpha}$$

$$N_2 \cdot \sin \alpha = F$$

$$m g \cdot \tan \alpha = F = \frac{F}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{mg + mg}{\sqrt{3}} = \frac{2mg}{\sqrt{3}}$$

$$a (tg \alpha + ctg \alpha) =$$

$$m g - m a \cdot ctg \alpha = m a \tan \alpha$$



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 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!

16 · 0,8
~~16 · 0,8~~

$\frac{32}{32}$

$\frac{24}{\sin \alpha} = \frac{25}{\sin B}$

$\sin B = \frac{25 \cdot 0,8}{24} = \frac{20}{24} = 0,8$

$\cos B = \sqrt{1 - \frac{4}{25}} = \frac{\sqrt{21}}{5}$

$25 - 4 = 21$

$w = u \cdot \frac{\sqrt{21}}{5} - v \cdot \frac{4}{5} = 24 \cdot \frac{\sqrt{21}}{5} - 16 \cdot \frac{4}{5} =$

$\frac{4 \cdot 6}{8 \cdot 3} - \frac{4 \cdot 4}{8 \cdot 2} =$

$\sqrt{21} =$

$3\sqrt{21} - 8 =$

\checkmark

$\frac{5}{5} = \frac{8}{90}$

$24 \cdot \frac{\sqrt{21}}{5} - 16 \cdot \frac{4}{5} = \frac{8}{5} (3\sqrt{21} - 8)$

$8 \cdot 3 =$

$u = -12,8 + \sqrt{163,84 + 320} =$

$\frac{64}{3}$

$9 \cdot 21 - 64 = 189 - 64 = 125$

$21 \cdot 9 = 189 - 64 = 125$

$\frac{481}{5} = \frac{962}{725}$

$6 \cdot 21 + 8 = 3\sqrt{21} + 8$

$\frac{3\sqrt{21} - 8}{6 \cdot 21 + 8}$

$\frac{725}{962} = \frac{25}{481}$

$22 \cdot 12,8 = 292$

$\frac{0,5}{6,2} = \frac{52}{725}$

$\frac{94+6}{21} = \frac{5}{725}$

$\frac{5}{725} = \frac{125}{1000}$