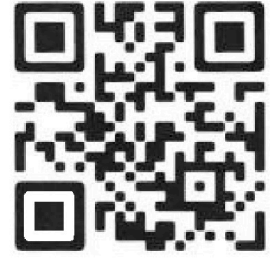




# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 09-01



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби  
и радикалы.

1. Беспилотные летательные аппараты применяют для доставки полезных грузов. Продолжительность полета аппарата по маршруту  $A \rightarrow B$  в безветренную погоду составляет  $T_0=400$  с. Расстояние  $AB$  равно  $S=9,6$  км.

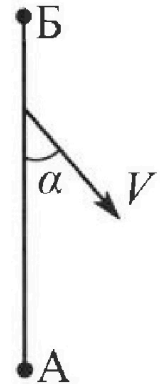
1. Найдите скорость  $U$  аппарата в спокойном воздухе.

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

2. Найдите продолжительность  $T_1$  полета по маршруту  $A \rightarrow B$  в этом случае. Скорость аппарата относительно воздуха постоянна и равна  $U$ .

3. При каком значении угла  $\alpha$  продолжительность полета по маршруту  $A \rightarrow B \rightarrow A$  максимальная? Движение аппарата прямолинейное.

4. Найдите максимальную продолжительность  $T_{MAX}$  полета по маршруту  $A \rightarrow B \rightarrow A$ . Движение аппарата прямолинейное.



2. 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/с<sup>2</sup>.

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

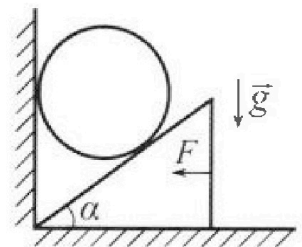
2. Найдите максимальную высоту  $H$  полета.

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 покоится 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/с<sup>2</sup>.

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  $\alpha$  ускорение клина максимальное?

5. Найдите максимальное ускорение  $a_{MAX}$  клина.

Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2024

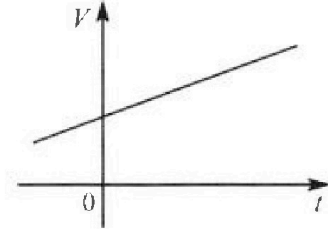
Вариант 09-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби  
и радикалы.



4. 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.

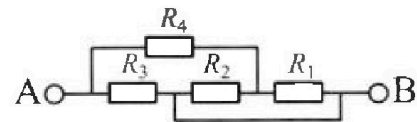
Экспериментально установлено, что с ростом температуры объем ртути увеличивается по линейному закону. График зависимости объема  $V$  ртути от температуры  $t$ , измеренной в градусах Цельсия, представлен на рисунке к задаче. При температуре  $t_{100} = 100^\circ\text{C}$  объем ртути в  $\beta = 1,018$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



1. Следуя представленным опытным данным, запишите формулу зависимости объема  $V(t)$  ртути от температуры  $t$ , измеренной в градусах Цельсия. Формула должна содержать величины:  $m, \rho, \beta, t_0, t_{100}, t$ .
2. Найдите приращение  $\Delta V$  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<sup>3</sup>.
3. Найдите площадь  $S$  поперечного сечения капилляра термометра. Ответ представьте в мм<sup>2</sup>.

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

1. Найдите эквивалентное сопротивление  $R_{ЭКВ}$  цепи.



Контакты А и В подключают к источнику постоянного напряжения  $U=10$  В.

2. Найдите мощность  $P$ , которая рассеивается на всей цепи.
3. На каком резисторе рассеивается наименьшая мощность? Найдите эту наименьшую мощность  $P_{MIN}$ .



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 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!

Заметим что ср. скорость  $v_{cp} = \frac{s_1 + s_2}{T_1 + T_2} = \frac{2s}{\frac{s}{v} + \frac{s}{v \cos \alpha}}$

$$v_{cp} = \frac{2 \cdot 24 \cdot v_{обп}}{v_x + v_{обп}} = \frac{2 \cdot (v \cos \beta - v \cos \alpha)(v \cos \beta + v \cos \alpha)}{v \cos^2 \beta - v \cos^2 \alpha} = \frac{2 \cdot (v \cos \beta - v \cos \alpha)(v \cos \beta + v \cos \alpha)}{v \cos^2 \beta - v \cos^2 \alpha}$$

$$T = \frac{2s \cdot v \cos \beta}{v^2 \cos^2 \beta - v^2 \cos^2 \alpha} \quad (T = \frac{2s}{v_{cp}}, \text{ где } T - \text{ время движения автомобиля})$$

Положим  $\sin \alpha = x, x \in [0, 1]$

$$16 \sin \alpha = 24 \sin \beta \Rightarrow \sin \beta = \frac{2}{3} x$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \frac{4x^2}{9}} = \sqrt{\frac{9 - 4x^2}{9}} = \frac{\sqrt{9 - 4x^2}}{3}, \quad \cos \alpha = \sqrt{1 - x^2}$$

$$T = \frac{2 \cdot 24 \cdot v \cdot \frac{\sqrt{9 - 4x^2}}{3}}{v^2 \left(1 - \frac{4x^2}{9}\right) - v^2 (1 - x^2)} = \frac{2 \cdot 24 \cdot 9600 \cdot \sqrt{9 - 4x^2}}{3 \cdot 9^2 (9 - 4x^2 - 4 + 4x^2)} = \frac{2 \cdot 24 \cdot 2^5 \cdot 3 \cdot 20 \cdot \sqrt{9 - 4x^2}}{3 \cdot 2^6 \cdot 5}$$

$$= 24 \cdot 20 \cdot \sqrt{9 - 4x^2} = 480 (\sqrt{3 - 2x} \cdot \sqrt{3 + 2x})$$

$$0 \leq x_1 < x_2 \leq 1$$

$$T(x_1) - T(x_2) = 480 (\sqrt{9 - 4x_1^2} - \sqrt{9 - 4x_2^2}) > 0 \Rightarrow T(x) \downarrow \text{ на } [0, 1]$$

$$\text{т.к. } x_1 < x_2 \Rightarrow x_1^2 < x_2^2 \Rightarrow \sqrt{9 - 4x_1^2} > \sqrt{9 - 4x_2^2} \quad (1)$$

максимальное значение  $T$  на  $[0, 1]$  достигается при  $x = 0$

$$\text{это } T(0) \Rightarrow x = 0 \Rightarrow \alpha = \arcsin(0) = 0^\circ$$

$$T(0) = 480 \cdot \sqrt{9} = 480 \cdot 3 = 1440 \text{ с}$$

Ответ: 24 м/с;  $\frac{6000}{3 \cdot 21 - 8}$  с;  $0^\circ$ ; 1440 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.

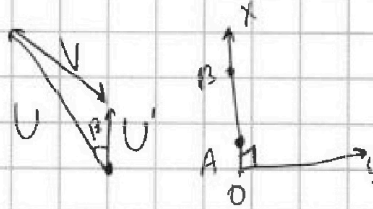
1  2  3  4  5  6  7

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!

$$U = \frac{S}{T_0} = \frac{9600}{400} = 24 \text{ м/с}$$

Пусть  $(\hat{v}; \hat{v}') = \beta$



Найдем проекции  $U$  и  $V$  на  $Ox$  и  $Oy$ .

$$U_x = U \cos \beta, \quad V_x = -V \cos \alpha$$

$$U_y = -U \sin \beta, \quad V_y = V \sin \alpha$$

Для осей так,  
что  $AB \parallel Ox$ ,  
 $Oy \perp Ox$

Т.к. движение из  $A$  в  $B$ , то  $V_x + U_x = U'_x$

$$U_y + V_y = 0 \Rightarrow V \sin \alpha = U \sin \beta \quad (1)$$

$$U'_x = U \cos \beta - V \cos \alpha \quad (2)$$

$$(1) \sin \beta = \frac{V \sin \alpha}{U} = \frac{16 \cdot 0,6}{24} = 0,4$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - 0,16} = \sqrt{0,84} = 0,9 \sqrt{21}, \quad \cos \alpha = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$

$$(2) U'_x = 9,8 \sqrt{21} - 0,8 \cdot 16 = 9,8 \sqrt{21} - 12,8 = 0,8(6\sqrt{21} - 16) \text{ м/с}$$

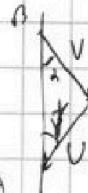
$$T_1 = \frac{S}{U'_x} = \frac{9600}{0,8(6\sqrt{21} - 16)} = \frac{6000}{3\sqrt{21} - 8} \text{ с}$$

Когда БПЛА летит из  $B$  в  $A$ , то

$$V \sin \alpha = U \sin \beta \Rightarrow \sin \alpha = \frac{2}{3} \sin \beta \Rightarrow \alpha = \beta$$

$$U'_{\text{отр.}} = V \cos \alpha + U \cos \beta$$

$\alpha = \beta$  (уши могут и обратно лететь)





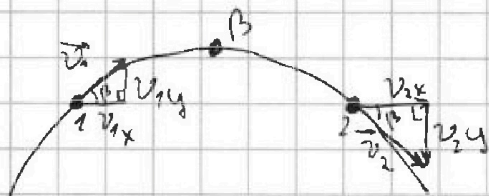
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 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!

Мая летит по параболе



т.к.  $|v_1| = |v_2|$ , то

$$v_1 \sin \alpha = v_2 \sin \beta$$

$$v_1 y - g(t_2 - t_1) = -v_2 y \quad (\text{"-"}, \text{т.к. скорость вниз})$$

$$2 v_1 y = g(t_2 - t_1)$$

$$v_1 y = \frac{g(t_2 - t_1)}{2} = 5 \text{ м/с}$$

$v_y$  - вертикальная составляющая скорости в точке.

$$v_{by} = 0 \Rightarrow v_1 y - g(t_0 - t_1) = 0$$

$$g t_0 = v_1 y + g t_1$$

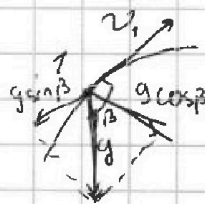
$$t_0 = \frac{v_1 y + g t_1}{g} = \frac{5 + 10}{10} = 1,5 \text{ с} \Rightarrow \text{в вершине}$$

мая был через 1,5 с после старта.

$$T = 2 t_0 = 3 \text{ с}$$

$$H = \frac{g t_0^2}{2} = \frac{10 \cdot 1,5^2}{2} = 11,25 \text{ м}$$

$$v_1 = \frac{v_1 y}{\sin \beta} = \frac{5}{\frac{1}{2}} = 10 \text{ м/с}$$



$$a_n = \frac{v^2}{R}$$

$$g \cos \beta = \frac{v_1^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v_1^2}{g \cos \beta} = \frac{100}{10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ м}$$

Ответ:  $T = 3 \text{ с}$ ;  $H = 11,25 \text{ м}$ ;  $R = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ м}$

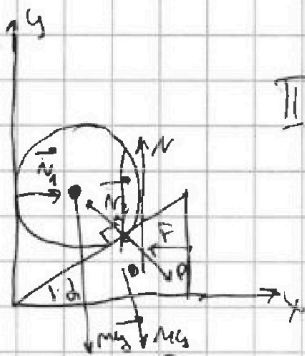


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  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!



Для шара:

$$\text{III } \sum H: \vec{N}_1 + \vec{N}_2 + m\vec{g} = 0$$

$$OX: N_1 - N_2 \sin \alpha = 0$$

$$OY: N_2 \cos \alpha - mg = 0$$

Для колеса:  $N_2 = \frac{mg}{\cos \alpha}$

$$\vec{P} + m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F} = 0$$

по III  $\sum H: |\vec{P}| = |\vec{N}_2|$

$$OX: N_2 \sin \alpha - F = 0$$

$$mg \tan \alpha = F \Rightarrow F = 1 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ Н}$$

После того, как F заданы, ~~каким образом~~ ~~генерируется~~ ~~ее~~ ~~величина~~ или ~~каким~~ ~~образом~~ F и ~~каким~~ ~~образом~~ ~~в~~ ~~оси~~ OX

$$a = \frac{F}{m} = \frac{mg \tan \alpha}{m} = g \tan \alpha = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}^2$$

3.  $\Rightarrow$  для шарика.

$$mgH = \frac{mv_{ш}^2}{2} + \frac{mv_{к}^2}{2}$$

$$v_{к} = aT$$

$$v_{ш} = T \cdot R \cdot \omega$$

Ответ:  $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ Н}$ ,  $0,8 \text{ м}$ ,  $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}^2$ ,  $50^\circ$ ,  $\infty \text{ м/с}^2$

после упрощения отбросив радиус шарика ~~каким~~ ~~образом~~ ~~в~~ ~~оси~~ OX

$$\Rightarrow a_{\text{мех}} \text{ при } \tan \alpha = \infty \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

$$a_{\text{мех}} = \infty$$

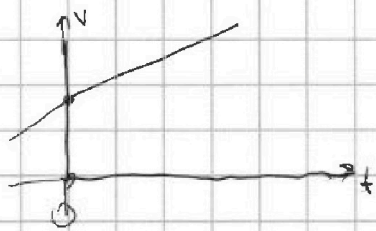


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 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!



Возьмем упр-е прямой

$$v(t) = v_0 + a \cdot t$$

Дано:  $v(t_0) = \frac{m}{\rho}$ ;  $v(t_{100}) = \frac{\beta m}{\rho}$

$\parallel$   
 $v_0 + a(t_0 - t_0)$        $\parallel$   
 $v_0 + a \cdot (t_{100} - t_0)$

$$v(t_{100}) - v(t_0) = \frac{m}{\rho}(\beta - 1) \Rightarrow a = \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)}$$

$$v(t) = \frac{m}{\rho} + \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} \cdot t$$

$$\Delta V = v(t_2) - v(t_1) = \frac{m}{\rho} + \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} \cdot t_2 - \frac{m}{\rho} - \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} \cdot t_1 =$$

$$= \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} (t_2 - t_1) = \frac{2 \cdot 0,018}{73,6 \cdot 100} \cdot 7 = \frac{0,252}{7360} \text{ м}^3 = \frac{63}{340} \text{ м}^3$$

$$\Delta V = S \cdot l \Rightarrow S = \frac{\Delta V}{l} = \frac{63}{340 \cdot 50} = \frac{63}{17000} \text{ м}^2$$

Ответ:  $v(t) = \frac{m}{\rho} + \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} \cdot t$ ;  $\Delta V = \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} \cdot (t_2 - t_1) = \frac{63}{340} \text{ м}^3$ ;

$$S = \frac{63}{17000} \text{ м}^2$$

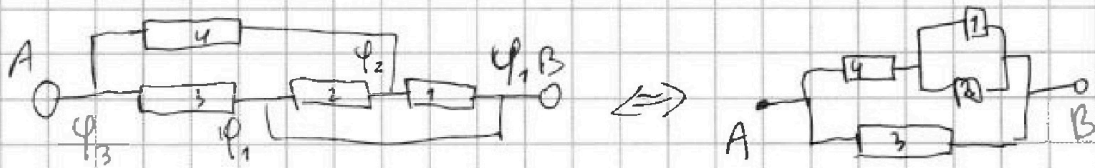


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!



Перепишем схему.

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100}{25} = 4 \text{ Ом}$$

$$R_{124} = R_4 + R_{12} = 6 + 4 = 10 \text{ Ом}$$

$$R_{1243} = \frac{R_3 \cdot R_{124}}{R_3 + R_{124}} = \frac{100}{20} = 5 \text{ Ом}$$

по правилу параллельного/последовательного соединения

$$R_{\text{э\text{кв}}} = R_{1243} = 5 \text{ Ом} \quad \left| \quad P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{16}{5} = 3,2 \text{ Вт}$$

$$P = \frac{U^2}{R_{\text{э\text{кв}}}} = \frac{100}{5} = 20 \text{ Вт} \quad \left| \quad P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{16}{20} = 0,8 \text{ Вт}$$

$$P_3 = \frac{U^2}{R_3} = \frac{100}{10} = 10 \text{ Вт}$$

Ответ:  $R_{\text{э\text{кв}}} = 5 \text{ Ом}$ ;

$$I_4 = I_{12} \Rightarrow \frac{U_4}{R_4} = \frac{U_{12}}{R_{12}} \quad (\text{I пр. по Кирхгофа}) \quad \underline{P = 20 \text{ Вт}};$$

$$U_4 + U_{12} = 10 \text{ В}$$

$$4 U_4 = 6 U_{12}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_4 = 6 \text{ В} \\ U_{12} = 4 \text{ В} \end{cases}$$

на ветви,  $P_{\text{min}} = 0,8 \text{ Вт}$

$$P_4 = \frac{U_4^2}{R_4} = \frac{36}{6} = 6 \text{ Вт}$$

$$U_1 = U_2 = 4 \text{ В}$$





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!

$$16x = 24 \sin \beta$$

$$U'_x = 24 \cos \beta - 16 \sqrt{1-x^2}$$

не найдем гл. макс.

$$T = \frac{3S \cos \beta + 2S \sqrt{x} + 3S \cos \beta - 2S \sqrt{x}}{\rho(g \cos^2 \beta - 4(1-x^2))}$$

$$T = \frac{6S \cos \beta}{\rho(g(1-\sin^2 \beta) - 4(1-x^2))}$$

$x \in [0, 1]$   
Ох:  $\Delta T = \dots$

$$\sin \beta = \frac{2x}{3}$$

$$T = \frac{3S \sqrt{1-\frac{4x^2}{9}}}{4(g(1-\frac{4x^2}{9}) - 4 + 4x^2)} = \frac{3S \sqrt{\frac{8x^2-4}{9}}}{4(5x^2-4+4x^2)}$$

$$= \frac{S \cdot \sqrt{5} \cdot x}{4 \cdot (9x^2 - 4)}$$

$$3 \text{ с.и.: } z_1 = \sqrt{2} \cdot \sqrt{5} \sin \alpha = U \sin \beta$$

$$\frac{ax}{bx+c} \quad U' = U \cos \alpha + V \cos \beta$$

$$x=0 \quad T=0 \quad ???$$



минимум значения / сек.

$\Delta \Rightarrow$  от 40.

$$T = \frac{9600}{8} + \frac{6600}{40} =$$

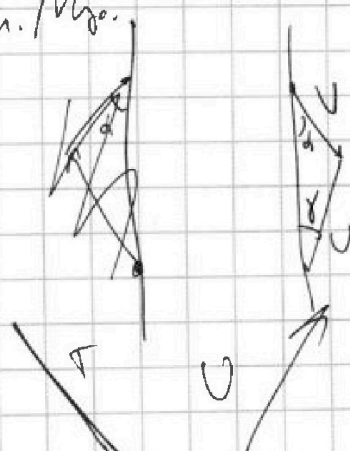
$$= 1200 + 240 =$$

$$= 1440 \text{ с.}$$

$$T = \frac{2 \cdot 9600}{12 \cdot 5} = \frac{600}{5} = 120x \approx 200 \text{ с.}$$



$$T = \frac{Sx \sqrt{5}}{x^2 - 16} = x \cdot 9600$$



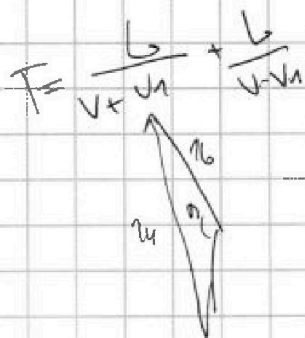


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$24^2 = 16^2 + x^2 + 2 \cdot 16 \cdot x \cdot \cos \alpha$$

исполнено  $\varphi$   $m(y-N)$

$$24^2 = 16^2 + x^2 - 25,6x$$

$$0,84 =$$

$$= 12 \cdot 7 \cdot 0,01$$

$$7 \cdot 3 \cdot 4$$

$$2,4$$

$$x^2 - 25,6x - (24-16)(24+16) = 0$$

$$x^2 - 25,6x - 8 \cdot 40 = 0$$



$$x^2 - 25,6x - 320 = 0$$

$$x = 25,6$$

тогда  $7,56$

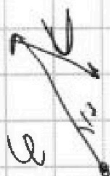
$$7 \cdot 29 = 27^2$$

$$D = 25,6^2 + 32 \cdot 40 = 2^2 (2,56 + 5) \quad \sqrt{4} = \sqrt{400}$$

$$x = \frac{25,6 \pm 32 \sqrt{7,56}}{2} = 12,8 + 16 \sqrt{7,56}$$

$$\sin 64 = 0,1 \cdot \sin \alpha$$

$$f_1 = \frac{9600}{x} = \frac{9600}{16(0,8 + \sqrt{7,56})}$$



$$756 = 7 \cdot 108 = 7 \cdot 4 \cdot 27$$

$$u \sin \beta = v \sin \alpha$$

$$0,6 + x = 1$$

$$x = 0,4$$

$$v = u \cos \beta + v \cos \alpha$$

$$v' = 24 \cdot \sqrt{0,84} - 16 \cdot 0,8$$

$$\sin \beta = \frac{16 \cdot 0,6}{24} = 0,4$$

$$v' = 2,4 \cdot 2 \cdot \sqrt{21}$$

$$2,8 \cdot \sqrt{21} - 12,8$$

$$\sqrt{1 - 0,16} = \sqrt{0,84}$$

$$T = \frac{9600}{0,1(48\sqrt{21} - 128)} = \frac{96000}{48\sqrt{21} - 128}$$



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!

25 +

$P_{\text{max}} = 4 + 6 = 10 \text{ Вт}$   
 $P = \frac{U^2}{R} = \frac{100}{5} = 20 \text{ Вт}$   
 $P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow \frac{U - \text{max}}{R - \text{max}} = \frac{16}{20} = 0,8 \text{ Вт}$   
 $U = 5,6 = \frac{96}{4} = 24 \text{ мВ}$

$v_{\text{up}} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2v_1}$   
 $v_{\text{up}} = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_2}{v_1}} = \frac{2v_1}{1 + \frac{v_2}{v_1}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$   
 $v = \frac{m}{\rho} + 3400 \cdot t = 126 \text{ м}$   
 $v_{0y} - g \cdot t = -v_{0y} \Rightarrow 2v_{0y} = g \cdot t \Rightarrow T = 3 \text{ с}$   
 $V(t) = V_0 + a \cdot t$   
 $V(0) = \frac{m}{\rho}$   
 $V(100) = \beta V(0) = \frac{\beta m}{\rho}$   
 $v_{0y} = 75 \text{ м/с}$   
 $H = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{225}{20} = 11,25 \text{ м}$   
 $g \cdot \cos 30^\circ = \frac{v^2}{R}$   
 $\sqrt{24^2 - 6^2} = \sqrt{8 \cdot 40} = 16 \sqrt{10} = 32 \sqrt{5}$   
 $T = \frac{50}{v_1^2 - v_2^2}$   
 $\frac{90000}{16} = \frac{6000}{7}$



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

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

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

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

