



# 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.

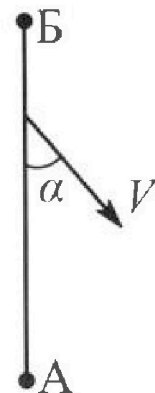
1. Найдите скорость  $U$  аппарата в спокойном воздухе.

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.

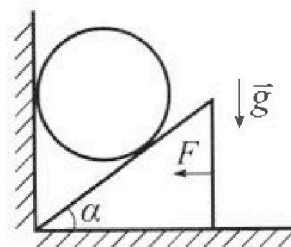
Силу  $F$  снимают, шар и клин приходят в поступательное прямолинейное движение с нулевой начальной скоростью. После перемещения по вертикали на  $H=0,8$  м шар абсолютно упруго сталкивается с горизонтальной поверхностью.

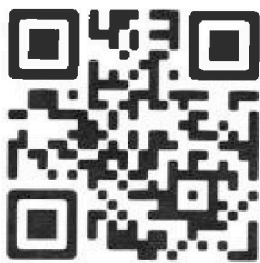
2. Найдите перемещение  $h$  шара после соударения до первой остановки.

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

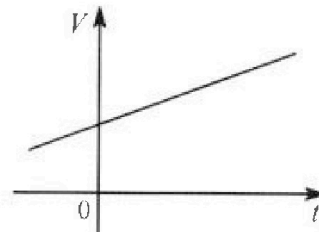
## Вариант 09-01



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:  $m$ ,  $\rho$ ,  $\beta$ ,  $t_0$ ,  $t_{100}$ ,  $t$ .

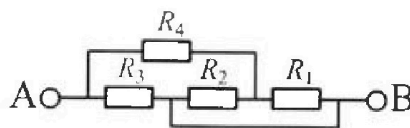
2. Найдите приращение  $\Delta V$  объема ртути при увеличении температуры от  $t_1 = 35^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 42^\circ\text{C}$ . В ответе приведите формулу и число в мм<sup>3</sup>.

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  $R_{\text{ЭКВ}}$  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  $P_{\text{MIN}}$ .



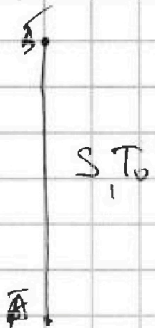
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

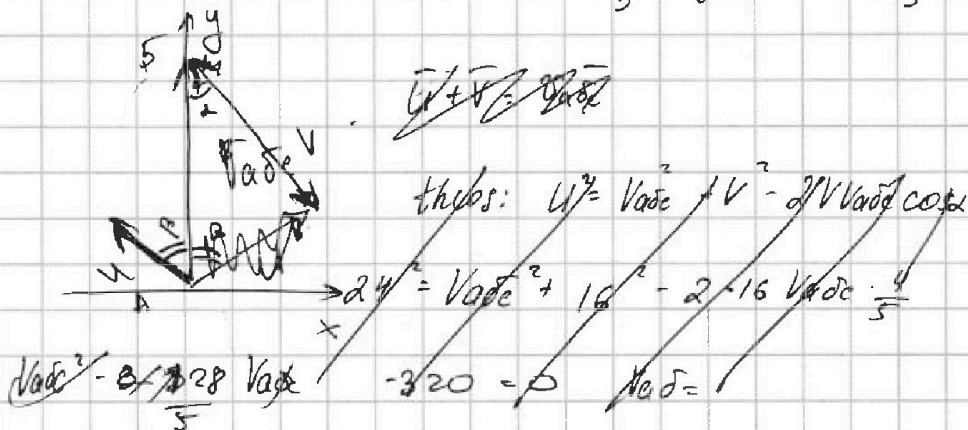
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$T_0 = 400 \text{ c} \quad S = 96 \text{ км}$$



$$U = \frac{S}{T_0} = \frac{96000}{400} = 240 \text{ м/с}$$

$$V = 16 \text{ м/с} \quad \sin \alpha = 0,6 = \frac{3}{5} \quad \text{из ОТТ: } \cos \alpha = \frac{4}{5}$$



$$S \text{ по осм } x = 0 \Rightarrow \sum U \sin \beta = \sum V \sin \alpha$$

$$\sin \beta = \frac{V \sin \alpha}{U} \quad \text{из ОТТ: } \cos \beta = \sqrt{1 - \left(\frac{V \sin \alpha}{U}\right)^2} = \frac{\sqrt{21}}{5}$$

$U_{iy}$  — скорость по оси y в этой ситуации.

$$U_{iy} T_1 = S \quad U_{iy} = U \cos \beta - V \cos \alpha$$

$$T_1 = \frac{S}{U \cos \beta - V \cos \alpha}$$

$$T_1 = \frac{S}{\frac{S}{T_0} \sqrt{1 - \left(\frac{V \sin \alpha}{S}\right)^2} - V \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} = \frac{6000}{3\sqrt{21} - 8} \text{ c}$$

$\tau = A \rightarrow B \rightarrow A$

$$\tau = \frac{S}{U \cos \beta - V \cos \alpha} + \frac{S}{U \cos \beta + V \cos \alpha} = \frac{2 U \cos \beta S}{U^2 \cos^2 \beta - V^2 \cos^2 \alpha}$$



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.

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!

$$\tau = \frac{2U \cos \beta S}{U^2 - U^2 \sin^2 \beta + V^2 + V^2 \sin^2 \alpha} = \frac{2US \sqrt{1 - \left(\frac{V \sin \alpha}{U}\right)^2}}{(U^2 + V^2) \left(1 + \frac{V \sin \alpha}{U}\right) - U^2 \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{U^2} + V^2 + V^2 \sin^2 \alpha}$$

$$= \frac{2US \sqrt{1 - \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{U^2}}}{U^2 - V^2} \rightarrow \max$$

$\sqrt{1 - \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{U^2}} \rightarrow \max \quad \sin^2 \alpha \rightarrow \min$   
 $\alpha = 0$

$$T_{\max} = \frac{2US}{U^2 - V^2} = \frac{2 \cdot 24 \cdot 9600}{8^2 - 40} = 1440 \text{ c}$$

Объем:  $U = \frac{S}{T_0} = 24 \text{ м/с}$ ;

$$T_1 = \frac{S}{\frac{S}{T_0} \sqrt{1 - \left(\frac{V_0 \sin \alpha}{S}\right)^2} - V_0 \sin \alpha} = \frac{6000}{3\sqrt{2} - 8} \text{ c}$$

$\alpha = 0$ ;

$$T_{\max} = \frac{2US}{U^2 - V^2} = 1440 \text{ c}$$

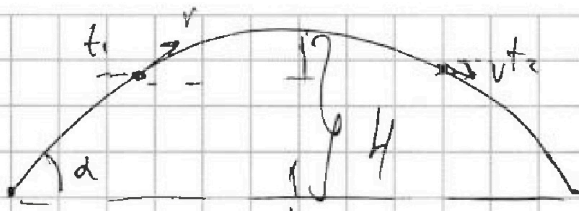


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

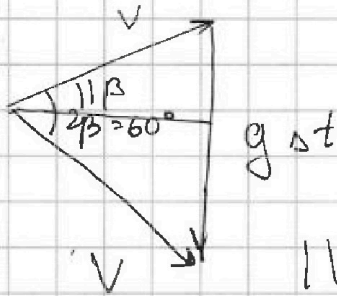
СТРАНИЦА  
1 из 1

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!



$$t_1 = 1 \text{ c} \quad t_2 = 2 \text{ c.}$$

$$\alpha = 60^\circ \quad \beta = 30^\circ \quad g = 10 \text{ м/с}^2$$



$$\Delta t = t_2 - t_1$$

Т.к. вект.  $\Delta v$   $\perp$  с углом  $\beta = 60^\circ$ , то

$$|\vec{v}| = |g \Delta t|$$

$$|\vec{v}| = |g(t_2 - t_1)|$$

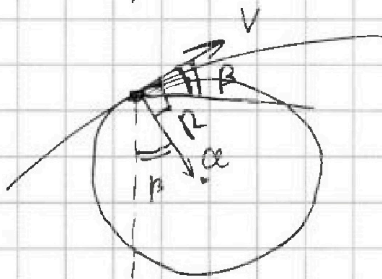
положение тела в  $t_1$  и  $t_2$  сим. относительно вершины параболы. (т.к.  $\Delta t$   $\perp$   $v$ )  
Время, которое будет лететь тело до падения после момента  $t_2$   $t_3 = t_1$   
В таком случае  $T = t_3 + t_2 = t_1 + t_2 = 3 \text{ c}$

$$T_{\text{подъёма}} = \frac{T}{2} \quad \alpha = \text{угол, под кот. пущи мид.}$$

$$0 = v_0 \sin \alpha - g \frac{T}{2} \quad v_0 \sin \alpha = \frac{gT}{2}$$

$$H = v_0 \sin \alpha \frac{T}{2} - \frac{gT^2}{2} = \frac{gT}{2} \cdot \frac{T}{2} - \frac{g}{2} \cdot \frac{T^2}{4} = \frac{gT^2}{8} = \frac{g(t_1 + t_2)^2}{8}$$

$$= \frac{45}{4} \text{ м}$$



угол между горизонт. и  $\vec{v} = \beta$   
(из вект.  $\Delta$ )

$$a = g \cos \beta \quad \frac{v^2}{R} = g \cos \beta$$

$$R = \frac{(g(t_2 - t_1))^2}{g \cos \beta} = \frac{20}{\sqrt{3}} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } T = t_1 + t_2 = 3 \text{ c}; \quad H = \frac{g(t_1 + t_2)^2}{8} = \frac{45}{4} \text{ м}; \quad R = \frac{(g(t_2 - t_1))^2}{g \cos \beta} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ м}$$



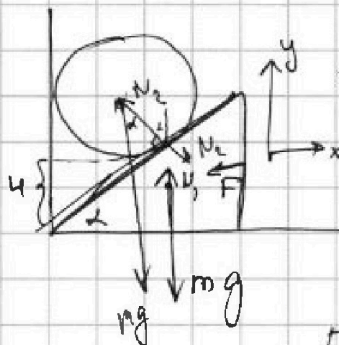
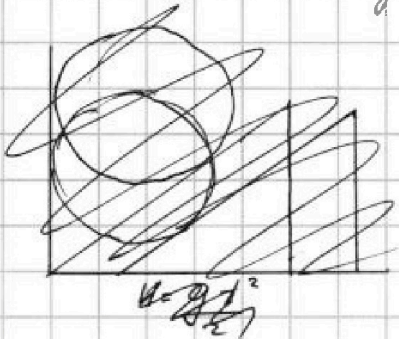
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 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!

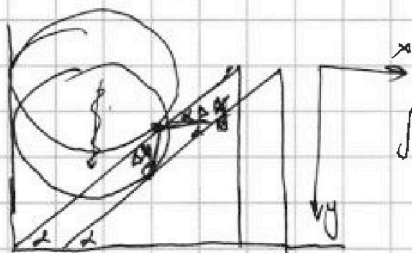
$\alpha = 30^\circ$   $m = 1 \text{ кг}$   $g = 10 \text{ м/с}^2$



УР на  $\odot$  на  $oy$ :  
 $N_2 \cdot \cos \alpha = mg$

УР на  $\Delta$  на  $ox$ :  
 $F = N_2 \cdot \sin \alpha$

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



МЖП.

$\tan \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x}$   
 $\Delta x \tan \alpha = \Delta y$

$v = \frac{ay \cdot t^2}{2}$

$a_x$  - ускорение  $a$  на ось  $x$   
 $a_y$  - ускор  $\odot$

23Н на  $\odot$  на  $oy$ :

23Н на  $\Delta$  на  $ox$ :

$a_x \tan \alpha = a_y$

$mg - N_2 \cos \alpha = m a_y = m a_x \tan \alpha$

$N_2 \sin \alpha = m a_x$

$$\frac{(-m a_x \tan \alpha + mg) \sin \alpha}{\cos \alpha} = m a_x$$

$mg \tan \alpha = m a_x + m a_x \tan^2 \alpha$

$a_x = \frac{mg \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{10 \cdot \frac{3}{\sqrt{3}}}{\sqrt{3} + 3} = \frac{3.5\sqrt{3}}{2} \text{ м/с}^2$

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

$a_x = g \tan \alpha \cdot \cos^2 \alpha = g \cos \alpha \sin \alpha = \frac{g \sin 2\alpha}{2} \rightarrow \max$   
 $\sin 2\alpha \rightarrow \max \sin 2\alpha = 1$

$2\alpha = 90^\circ \quad \alpha = 45^\circ$

$a_{\max} = \frac{g \sin 90^\circ}{2} = 5 \text{ м/с}^2$



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  
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!

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

3)  $a = \frac{g + g \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ м/с}^2$

4)  $\alpha = 45^\circ$  5)  $a_{\max} = \frac{g}{2} = 5 \text{ м/с}^2$



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.

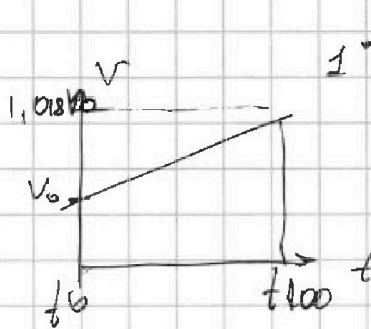
1  2  3  4  5  6  7

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!

$$t_1 = 35^\circ\text{C} \quad t_2 = 42^\circ\text{C} \quad L = 5 \text{ см} \quad m = 22$$

$$t_2 - t_1 = 42 - 35 = 7^\circ\text{C} \quad \rightarrow L = 5 \text{ см}$$



$$1^\circ\text{C} \quad \rightarrow \quad \frac{t_2 - t_1}{L} = \frac{5 \text{ см}}{7 \text{ с}}$$

$$\rho = 13,6 \text{ г/см}^3$$

$$\beta = 1,98$$

$$\beta V_0 = k(t_{100} - t_0) V_0$$

$$\beta V_0 = k(t_{100} - t_0)$$

$k$  - коэффициент наклона графика.

$$k = \frac{\beta V_0}{t_{100} - t_0}$$

$$k = \frac{(\beta V_0 - 1) V_0}{t_{100} - t_0}$$

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

$$V_0 = \frac{m}{\rho}$$

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

$$\Delta V = \frac{m}{\rho} \left( \frac{(\beta - 1)t_2}{t_{100} - t_0} - \frac{(\beta - 1)t_1}{t_{100} - t_0} \right) = \frac{22 \cdot 18}{68 \cdot 1000 \cdot 100} \cdot 7 = \frac{63}{340000} \text{ м}^3 = \frac{63}{340} \text{ мм}^3$$

$$S = \frac{\Delta V}{L} = \frac{m(\beta - 1)}{\rho L(t_{100} - t_0)} (t_2 - t_1) = \frac{63}{17000} \text{ мм}^2$$

Ответ:  $V(t) = \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} t + \frac{m}{\rho}$

$$\Delta V = \frac{m(\beta - 1)}{\rho(t_{100} - t_0)} (t_2 - t_1) = \frac{63}{340} \text{ мм}^3$$

$$S = \frac{m(\beta - 1)}{\rho L(t_{100} - t_0)} (t_2 - t_1) = \frac{63}{17000} \text{ мм}^2$$





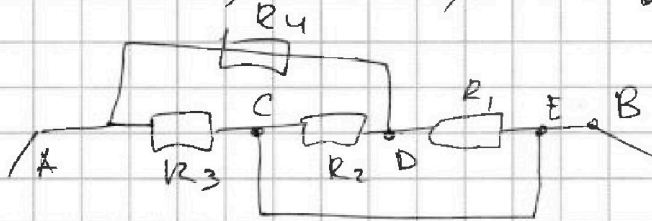
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

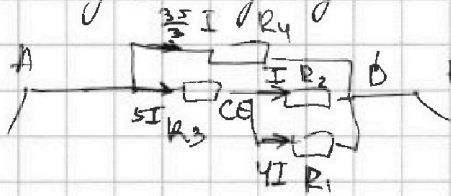
СТРАНИЦА  
1 из 2

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!

$$R_1 = 5 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 10 \text{ Ом}, R_4 = 6 \text{ Ом}$$



Перепишем схему; у C и E равные потенциалы  $\Rightarrow$  их можно соединить в одну.



посчитаем  $R_{\text{экв}}$ .

$$R_{\text{экв}} = \frac{(R_2 R_1 + R_3) R_4}{R_2 + R_1} =$$

$$\frac{R_2 R_1}{R_2 + R_1} + R_3 + R_4$$

$$= \frac{(5 \cdot 20 + 10) \cdot 6}{4 + 10 + 6} =$$

$$= \frac{20 \cdot 3 \cdot 7}{5 \cdot 4} = \frac{21}{5} \text{ Ом}$$

$$U = 10 \text{ В.}$$

$$P = UI = \frac{U^2}{R_{\text{экв}}} = \frac{100 \cdot 5}{21} = \frac{500}{21} \text{ Вт}$$

Расставим токи на схеме с учетом ЗСЗ

$$P_4 = \frac{10}{3} \cdot \left( \frac{35}{3} I + 5I \right) R_4 = U \cdot \frac{10}{3} \cdot \frac{21}{5} I = 10 I$$

$$I = \frac{1}{4} \text{ А} \quad P_1 = 16 I^2 R_1 = \frac{16 \cdot 5}{49} = \frac{80}{49} \text{ Вт}$$

$$P_2 = I^2 R_2 = \frac{20}{49} \text{ Вт}$$

$$P_3 = 25 I^2 R_3 = \frac{25 \cdot 10}{49} = \frac{250}{49} \text{ Вт}$$

$$P_4 = \frac{35^2}{38 \cdot 49} \cdot 6 = \frac{1225 \cdot 2}{3 \cdot 49} \text{ Вт}$$

$P_2$  единств.  $< I \Rightarrow$   
он наименьший



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!

$$\text{Ответ: 1) } R_{\text{экв}} = \frac{(R_2 R_3 + R_3)}{R_2 + R_3} \cdot \frac{P}{P_4} = \frac{21}{5} \text{ Ом}$$
$$\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_3 + R_4$$

$$2) P = \frac{U^2}{R_{\text{экв}}} = \frac{500}{21} \text{ Вт}$$

$$3) P_{\text{мин}} = P_2 = \left( \frac{U}{R_2 + 50} \right)^2 P_2 = \frac{20}{49} \text{ Вт}$$



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!

$$\begin{aligned}
 & 2 \cdot 9600 \cdot 3 = 48000 \cdot 3 \\
 & \frac{9600}{2} + \frac{9600}{4} \\
 & \frac{9600}{8} \\
 & \frac{9600}{16} = 600
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{S}{u-v} + \frac{S}{u+v} &= \\
 \frac{S(u+v) + S(u-v)}{u^2 - v^2} &= \frac{2Su}{u^2 - v^2}
 \end{aligned}$$

$S = 30 \quad u = 2 \quad v = 1$

$$\frac{30}{2} + \frac{30}{3} = 40$$

$$\frac{2 \cdot 30}{4} = 15$$

$$\begin{aligned}
 & 1 \\
 & - 480 \\
 & \hline
 & 960
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2 \cdot 24 \cdot 2000 = 48000 \cdot 3 \\
 & 12 \times 120 = 1440
 \end{aligned}$$

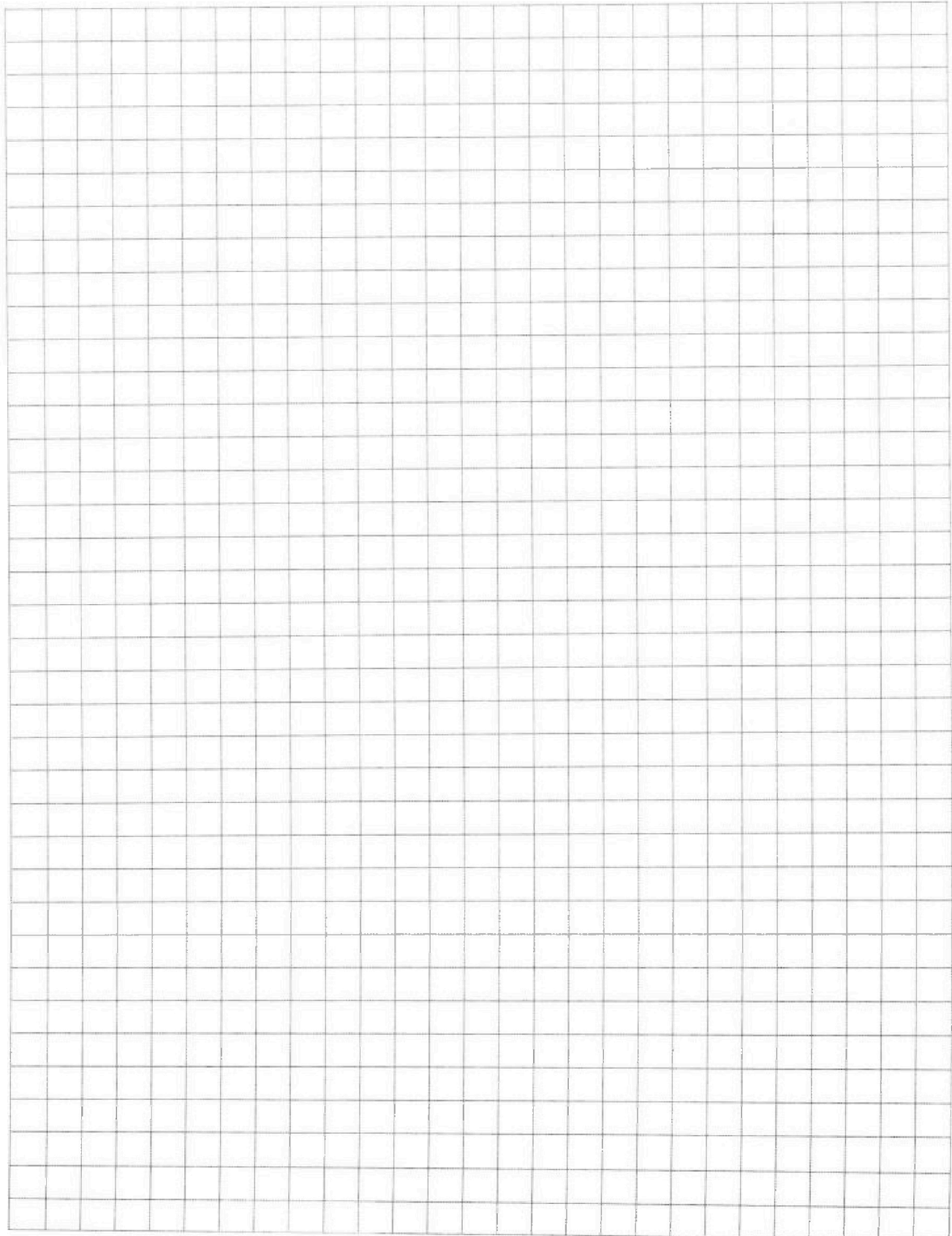


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите **номер страницы** и **суммарное количество страниц** в решении каждой задачи отдельно.

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!





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

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
из

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

2 4 500

$\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{35} = \frac{175}{1225}$

$10 \cdot 2 \cdot 3 = \frac{2 \cdot 24 \cdot 9600}{40 \cdot 8} = 181$

$4 - v + \frac{8}{v+2} = 46 \frac{1}{2}$

$8 - \frac{6 \cdot 81}{10^2}$

$\frac{96000}{8} + \frac{96000}{40} = 1200$

$\frac{(8 - 1200) \cdot 8}{5} = 200$

$\frac{90}{8} = \frac{45}{4}$

$\frac{48 \cdot 9600}{24^2 - 16^2}$

$\frac{5}{2} = \frac{1600}{x}$

$\frac{5}{2} = \frac{400 \cdot 5}{x} \cos 90$

$\frac{5}{8} \cdot 91 = \frac{400 \cdot 5}{2}$

$\frac{5}{h \cdot 91} = \frac{5}{1 \cdot 91} = \frac{400}{x}$

$\frac{5}{h \cdot 91} = \frac{5}{121 \cdot 91}$

$\frac{5}{128} + \frac{5}{821}$

$100 = \sqrt{3}$

$u \cos \alpha = v \sin \alpha$   
 $v \cos \alpha = u \sin \alpha$

$24 \cdot 24 = 576$   
 $576 - 320 = 256$   
 $\sqrt{256} = 16$

$3 \cdot 4800$

$\frac{58}{h} = 5$   
 $\frac{5}{2} = \frac{400 \cdot 5}{x}$   
 $\frac{5}{8} \cdot 91 = \frac{400 \cdot 5}{2}$



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!

$$\frac{2 \cdot 10}{136} \left( \frac{18^9}{1000 \cdot 100} \right) (7) \quad \frac{63}{2500 \cdot 136}$$

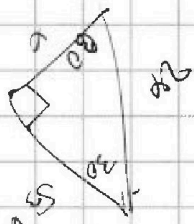
$\times 18$

$$0,018 = \frac{18}{1000}$$

$$0,018 V_0 = 100 k$$

$$0,00018 V_0 = k$$

$$V_0 = \frac{100}{0,00018} = \frac{2}{13,6} \cdot 10^8$$

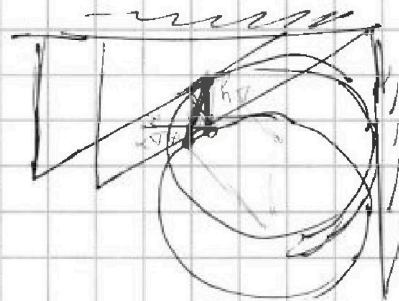


$$\sin 20^\circ = \frac{x}{100}$$

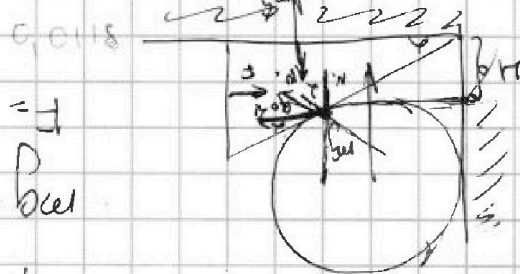
$$\sin 50^\circ = \frac{100}{R}$$

$$\frac{2}{13,6} \left( 0,00018 \cdot 7 + 1 \right)$$

34



$$\frac{1}{13,6} = 42 \cdot 1 \cdot 0,00018$$



$$0,0118$$

$$\frac{63}{340 \cdot 0,5} \cdot 5 \cdot 10^3$$

$$F = N \sin \alpha = 2mg \cdot \sin \alpha$$

$$mg = N \cos \alpha$$

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = \frac{2 \cdot 1000 \cdot 9,8}{1000}$$

$$\frac{N^2 \cos^2 \alpha - V^2 \cos^2 \alpha}{5} = 2m$$

$$\frac{N^2 \cos^2 \alpha + V^2 \cos^2 \alpha}{5} = 2m$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

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

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 0,5$$

$$\cos^2 \alpha = 2$$

$$\cos \alpha = \sqrt{2}$$

$$N - 4 = 8$$

$$N = 12$$