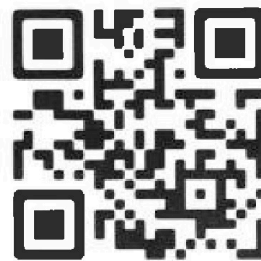


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

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.

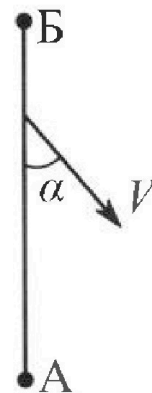
1. Найдите скорость U аппарата в спокойном воздухе.

Допустим, что в течение всего времени полета ветер дует с постоянной скоростью $V = 16$ м/с под углом α 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 α 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/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 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/с².

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

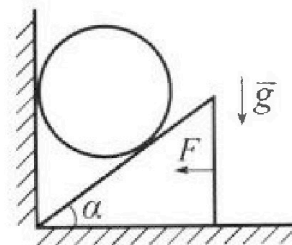
Силу F снимают, шар и клин приходят в поступательное прямолинейное движение с нулевой начальной скоростью. После перемещения по вертикали на $H=0,8$ м шар абсолютно упруго сталкивается с горизонтальной поверхностью.

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?

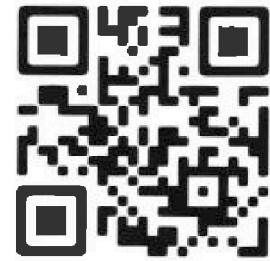
5. Найдите максимальное ускорение a_{MAX} клина.





Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024

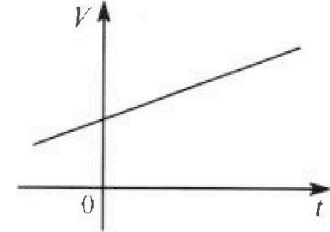
Вариант 09-01



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/см³. Тепловое расширение стекла пренебрежимо мало.

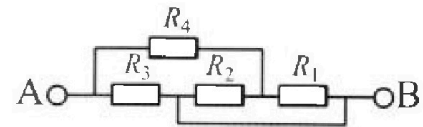


1. Следуя представленным опытными данным, запишите формулу зависимости объема $V(t)$ ртути от температуры t , измеренной в градусах Цельсия. Формула должна содержать величины: $m, \rho, \beta, t_0, t_{100}, t$.
2. Найдите приращение ΔV объема ртути при увеличении температуры от $t_1 = 35^\circ\text{C}$ до $t_2 = 42^\circ\text{C}$. В ответе приведите формулу и число в мм³.
3. Найдите площадь S поперечного сечения капилляра термометра. Ответ представьте в мм².

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_{MIN} .



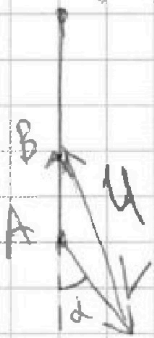
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

$U = \frac{S}{T_0} = \frac{9600 \text{ м}}{400 \text{ с}} = 24 \text{ м/с}$. Скорость аппарата относительно земли должна быть сонаправлена вектору \vec{AB} , иначе в точку B из A беспилотник не долетит. Значит, движение будет таким, по условию $\sin \alpha = 0,6$, тогда $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,8$. Разложим



V на проекции на ось AB , вертикальную ось u на ось $\perp AB$, горизонтальную ось. Скорости с индексом B - проекции на вертикальную ось, v на

горизонтальную ось. $|V_B| = |V| \sin \alpha = 0,6U$;

$|V|$, по условию $16 \text{ м/с} \Rightarrow |V_B| = 9,6 \text{ м/с}$ $|U_B| = |U| \cos \alpha$

$= 12,8 \text{ м/с}$, $|U_B| = |V_B|$, по Т. Пифагора

$$|U|^2 = |U_B|^2 + |U_v|^2 \quad 576 \text{ м}^2/\text{с}^2 = 92,16 \text{ м}^2/\text{с}^2 + |U_v|^2$$

$$|U_v|^2 = 483,84 \text{ м}^2/\text{с}^2 \quad |U_v| = \frac{24\sqrt{21}}{5} \text{ м/с} \quad |\vec{AB}| = |U_B| -$$

$- |V_B|$, потому что $\vec{U}_v \uparrow \downarrow \vec{V}_v$. $\vec{AB} = \vec{U}_{AB}$,

то есть скорость относительно земли.

$$|\vec{U}_{AB}| = \frac{24\sqrt{21}}{5} \text{ м/с} - 9,6 \text{ м/с} = \frac{24\sqrt{21} - 64}{5} \text{ м/с}$$



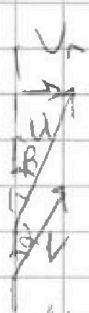
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!

$$T_1 = \frac{S}{|U_{ab}|} = \frac{9600 \text{ м}}{\frac{24\sqrt{21}-64}{5} \text{ м/с}} = \frac{48000 \text{ м}}{(24\sqrt{21}-64) \text{ м/с}} = \frac{48000}{24\sqrt{21}-64} \text{ с}$$



У обеих скоростей $|U_H| = |V_H|$ и угол β не изменится, $\sin \beta = \frac{|V_H|}{|U|}$ $\sin \alpha = \frac{|V_H|}{|V|}$, так как $|V| = \frac{2}{3}|U|$, то $\sin \beta = \frac{2}{3} \sin \alpha$

Можем записать, получая это, общее время

$A \rightarrow B \rightarrow A$.

$$\frac{S}{U \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \cdot \frac{4}{9}} - \frac{S}{V \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} + \frac{S}{U \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \cdot \frac{4}{9}} +$$

$$+ \frac{S}{V \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}, \text{ потому что } \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

$$U_B = U \cdot \cos \beta \quad \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \cdot \frac{4}{9}$$

$V_B = V \cdot \cos \alpha$. Время максимально при $\alpha = 0^\circ$.

$$\sin \alpha = 0. \quad T_{\max} = \frac{9600 \text{ м}}{8 \text{ м/с}} + \frac{9600 \text{ м}}{40 \text{ м/с}} = 1440 \text{ с}$$

Ответ: 24 м/с ; $\frac{48000}{24\sqrt{21}-64} \text{ с}$; 0° ; 1440 с

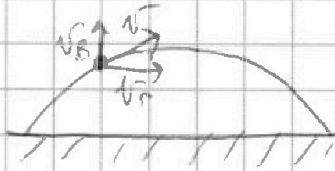


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

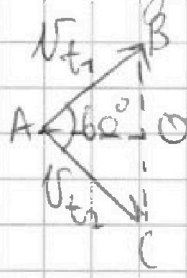
СТРАНИЦА
1 из 2

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!



В любой момент времени, пока мяч летит со скоростью \vec{v} разложим его скорость на проекции: вертикальная скорость v_B , горизонтальная v_r . Во время полета $v_r = \text{const}$, по т. Пифагора $v_B^2 + v_r^2 = v^2$.

Значит, если $|v_1| = |v_2|$, то $v_{B1}^2 = v_{B2}^2$, значит, в моменты t_1 и t_2 вертикальные проекции скоростей равны, а разница между ними $g \cdot (t_2 - t_1) = 10 \text{ м/с}$ (если брать \uparrow скорость со знаком $+$, а \downarrow скорость со знаком $-$). Тогда, в момент t_1 , $|v_{B1}| = 5 \text{ м/с}$, а разложив скорость повернулась на $60^\circ = 2\alpha$.

Так как $|v_{t1}| = |v_{t2}|$, то $\angle BAO = \angle CAO = 30^\circ$.

 И $OB = v_{Bt1}$, тогда $|v_{t1}| = \frac{|v_{Bt1}|}{\sin 30^\circ} = 2 \cdot |v_{Bt1}| = 10 \text{ м/с}$.

Начальная вертикальная скорость мяча равна $v_{B0} = v_{Bt1} + g \cdot (t_1 - 0) = 15 \text{ м/с}$, тогда максимальная высота достигалась, когда $v_B = 0$, а такое было



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!

Через $T_n = 1,5$ с максимальная высота
 $H = v_{0y} \cdot T_n - \frac{g T_n^2}{2} = 7,5$ м 11,25 м, На
падении понадобится столько же времени, тогда
 $T = 2T_n = 3$ с. В момент времени t_1



радиус кривизны $R = \frac{v_{t_1}^2}{a}$
Угол $(\vec{g} \wedge \vec{a})$ равен β .

$$\frac{a}{g} = \cos \beta = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad a = \frac{\sqrt{3}}{2} g.$$

$$R = \frac{100 \text{ м}^2/\text{с}^2}{5\sqrt{3} \text{ м}/\text{с}^2} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

Ответ: 3 с; 11,25 м; $\frac{20}{\sqrt{3}}$ м.

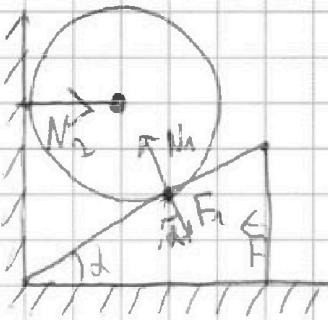


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 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_1 это сила которая направлена под углом α к вертикали и её ~~горизонтальная~~ вертикальная

составляющая mg , потому что N_2 на вертикальную ось это 0, а шар находится в покое, по условию $\alpha = 30^\circ$. Значит, $\sin \alpha = 0,5$
 $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $N_1 = \frac{2mg}{\sqrt{3}}$, тогда проекция на горизонталь это $N_1 \cdot \sin \alpha = \frac{mg}{\sqrt{3}}$, так как клин в покое, то все проекции на горизонталь, сил, действующих на клин, в сумме 0.
 Силы на клин это F , F_1 и mg клина.

Их проекции на горизонталь F , $\frac{mg}{\sqrt{3}}$, 0, соответственно. $F + \frac{mg}{\sqrt{3}} = 0$ $F = -\frac{mg}{\sqrt{3}}$, F это сила противоположная проекции F_1 на горизонталь и равная по модулю $\frac{mg}{\sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ Н}$

Ускорение клина равно $a = \frac{F}{m} = \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ м/с}^2$



1 2 3 4 5 6 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!

Тогда, ускорение шара $v = a \cdot \operatorname{tg} \alpha = a$.

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{1}{2} a}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} a = \frac{10}{3} \text{ м/с}^2. \text{ Под ускорением}$$

шара прижимается вертикальная стена, вследствие ускорения шара (шар упирается в стенку и горизонтального ускорения быть у него не может). Шар с ускорением v прошёл H , тогда,

$$\frac{vt^2}{2} = H \quad t^2 = \frac{2H}{v} \quad t = \sqrt{\frac{2H}{v}}, \text{ где } t - \text{ время}$$

спуска шара, тогда его скорость равна v этот момент $v = vt = \sqrt{2Hv} = \sqrt{\frac{16}{3}}$. Первая остановка будет, когда шар после удара отпрыгнет, поднимется вверх и его скорость будет v

верхней точке 0 , это случится через время

$$t_1 = \frac{v}{g} \text{ на высоте } vt_1 = \frac{gt_1^2}{2} = \frac{v^2}{g} = \frac{16}{2g} =$$

$$= \frac{16}{2 \cdot 10} = \frac{16}{20} \text{ м} = \frac{4}{5} \text{ м} = h. \text{ Ускорение максимально,}$$

если F максимально, а тогда $\operatorname{tg} \alpha$ макси-

мально, это откосенне $\frac{F}{mg}$ (в разложении F_1

на вертикальную и горизонтальную силу.)



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
3 из 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!

Максимальный $\operatorname{tg} \alpha = \infty$, где $\alpha = 90^\circ$, тогда $F = \infty$, как и ускорение $a_{\max} = \infty$.
Ответ: $\frac{10}{\sqrt{3}} \text{ Н}$; $\frac{4}{15} \text{ м}$; $\frac{10}{\sqrt{3}} \text{ м/с}^2$; 90° ; ∞ .

Максимальное ускорение шара $v = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$, но это число не больше g , так же

$$\frac{F}{mg} = \operatorname{tg} \alpha \quad a = \frac{F}{m}. \quad \text{Значит, } v = \frac{F^2}{mg} \leq g.$$

Значит, $F^2 \leq m^2 g^2$ $F \leq mg$. Значит,

$a \leq g$. Если $a = g$, то $F = mg$, тогда $\operatorname{tg} \alpha = 1$,

значит, $\alpha = 45^\circ$

Ответ: $\frac{10}{\sqrt{3}} \text{ Н}$; $\frac{4}{15} \text{ м}$; $\frac{10}{\sqrt{3}} \text{ м/с}^2$; 45° ; 10 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!

$$V(t) = \frac{m}{\rho} + \frac{m}{\rho} \left(\frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} \right) \cdot t, \text{ казальный объем}$$

Ртуть для $t = 0^\circ\text{C}$ равен $\frac{m}{\rho} = \frac{2\text{г}}{13,6\text{г/см}^3} = \frac{5}{34}\text{см}^3$

$$= \frac{5000}{34}\text{мм}^3. \text{ Для } t_1 = 35^\circ\text{C} \quad V(t_1) = \frac{5000}{34}\text{мм}^3 +$$

$$+ \frac{5000}{34}\text{мм}^3 \cdot 0,00018\frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot 35^\circ\text{C}, \text{ Для } t_2 = 42^\circ\text{C}$$

$$V(t_2) = \frac{5000}{34}\text{мм}^3 + \frac{5000}{34}\text{мм}^3 \cdot 0,00018\frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot 42^\circ\text{C}.$$

$$\Delta V = V(t_2) - V(t_1) = 7^\circ\text{C} \cdot \frac{5000}{34}\text{мм}^3 \cdot 0,00018\frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$= \frac{6,3}{34}\text{мм}^3. \text{ И это изменение объема равно объему$$

термометра между 35°C и 42°C , а это

$$L \cdot S = \Delta V \quad 50\text{мм} \cdot S = \frac{6,3}{34}\text{мм}^3 \quad S = \frac{6,3}{1700}\text{мм}^2$$

Ответ: $V(t) = \frac{m}{\rho} + \frac{m}{\rho} \left(\frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} \right) \cdot t, \Delta V = V(t_2) - V(t_1) = \frac{6,3}{34}\text{мм}^3, S = \frac{6,3}{1700}\text{мм}^2$



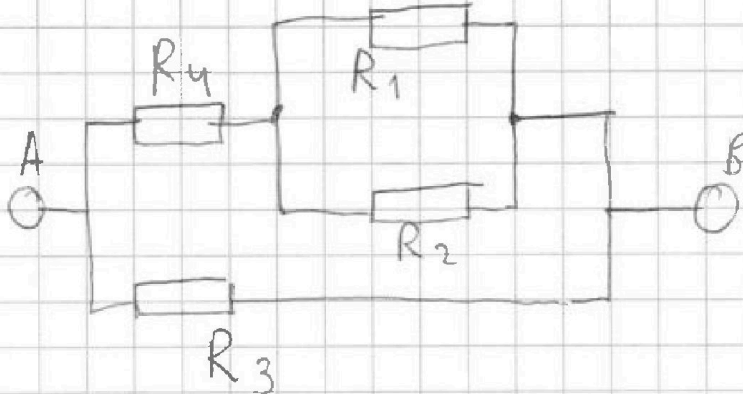
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 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!

Между R_3 и R_2 перемычка ч ток из R_3 в R_2 не идет, перерисуем схему



Сопротивление такой схемы

$$R_{\text{экв}} = \frac{\left(\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_4 \right) \cdot R_3}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_4 + R_3} = \frac{(4 \text{ Ом} + 6 \text{ Ом}) \cdot 100 \text{ Ом}}{20 \text{ Ом}} =$$

$= 5 \text{ Ом}$. При напряжении $U = 10 \text{ В}$ $I = 2 \text{ А}$,

Ток через резистор i I_i , напряжение U_i .

$U_3 = U$, тогда $I_3 = 1 \text{ А}$, $I_4 = I - I_3 = 1 \text{ А}$, $U_4 = U_2$, $I_1 + I_2 = I_4 = 1 \text{ А}$, тогда $I_1 = \frac{1}{5} I_4$, $I_2 = \frac{4}{5} I_4$.

$P = UI$, $P_1 = I_1 \cdot I_1 R_1 = \frac{4}{5} \text{ Вт}$, $P_2 = I_2 \cdot I_2 R_2 = \frac{16}{5} \text{ Вт}$, $P_4 = I_4 \cdot I_4 R_4 = 6 \text{ Вт}$, $P_3 = I_3 \cdot I_3 R_3 =$

$= 10 \text{ Вт}$. $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 20 \text{ Вт}$, наименьшее

$P_1 = \frac{4}{5} \text{ Вт}$. Ответ: 5 Ом , 20 Вт , на первом, $P_1 = \frac{4}{5} \text{ Вт}$.



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 |
| <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!

$0,8 = 0,6 \text{ м/с} = \sqrt{\frac{9600}{5}}$
 $V_B = 12,8 \text{ м/с}$
 $\frac{9600 \text{ м}}{400 \text{ с}} = 24 \text{ м/с}$
 $\frac{9,6}{24} = \frac{960}{240} = 6$
 $\frac{\sqrt{11}}{5} = \frac{24\sqrt{11}}{5} = \frac{2400}{5\sqrt{11}} \text{ с}$
 $R = \frac{V^2}{g \sin^2 \alpha}$
 $R = \frac{25}{53}$
 $25 = R \cdot 53$
 $R = \frac{25}{53}$

$1 - \left(\frac{V \sin \alpha}{V}\right)^2 = 1 - \sin^2 \alpha$
 $\frac{V^2}{R} = g$
 $R = \frac{V^2}{g \sin^2 \alpha}$
 $25 = R \cdot 53$
 $R = \frac{25}{53}$

$\frac{9,6}{24} = \frac{960}{240} = 6$
 $\frac{\sqrt{11}}{5} = \frac{24\sqrt{11}}{5} = \frac{2400}{5\sqrt{11}} \text{ с}$

$1 - \left(\frac{V \sin \alpha}{V}\right)^2 = 1 - \sin^2 \alpha$
 $\frac{V^2}{R} = g$
 $R = \frac{V^2}{g \sin^2 \alpha}$
 $25 = R \cdot 53$
 $R = \frac{25}{53}$

$\frac{9,6}{24} = \frac{960}{240} = 6$
 $\frac{\sqrt{11}}{5} = \frac{24\sqrt{11}}{5} = \frac{2400}{5\sqrt{11}} \text{ с}$



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.

- 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!

Circuit Diagram: A circuit with a power source on the left. A voltmeter V is connected in parallel with a resistor R_1 . This combination is in series with another resistor R_2 . A branch with resistor R_3 is connected in parallel across the voltmeter and R_1 . A branch with resistor R_4 is connected in parallel across the entire circuit. A current of 2 A is indicated in the main branch.

Vector Diagram: A right-angled triangle with hypotenuse 100 . The angle at the top is α , and the angle at the bottom is β . The vertical side is 60 , and the horizontal side is 80 .

Calculations:

Ohm's law: $I = \frac{U}{R}$

Trigonometric relations: $\sin \beta = \sin \alpha$, $\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$

Vector decomposition: $U = U \cos \beta$, $U_B = U \cos \alpha$

Final result: $\frac{14}{3} \cdot \frac{14}{3} = \frac{196}{9}$



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!

