

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

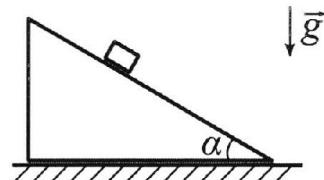
1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t)=\vec{V}_0\left(\frac{t}{T}-1\right)$, где \vec{V}_0 – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

- Найдите путь S , пройденный шайбой за время от $t = 0$ до $t = 3T$.
- Найдите модуль F горизонтальной силы, действующей на шайбу.
- Найдите работу A силы F за время от $t = 0$ до $t = T$.

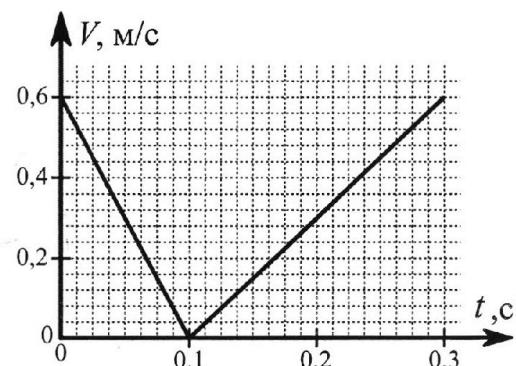
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

- Найдите вертикальное перемещение H камня за первые $T = 2$ с полета.
- Найдите модуль $|\vec{r}(T)|$ перемещения камня за первые $T = 2$ с полета.
- Найдите радиус R кривизны траектории камня в момент времени $T = 2$ с.

3. На шероховатой горизонтальной плоскости стоит клин. Шайбу кладут на шероховатую наклонную плоскость клина и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по покоящемуся клину. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Поступательное движение шайбы до и после остановки происходит по одной и той же прямой. Масса шайбы $m = 0,4$ кг, масса клина $1,5m$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



- Найдите $\sin \alpha$, где α – угол, который наклонная плоскость клина образует с горизонтом.
- Найдите модуль N силы нормальной реакции, с которой горизонтальная плоскость действует на клин в процессе движения шайбы по клину при $0 < t < 0,1$ с.
- При каких значениях коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое при $0 < t < 0,3$ с?





**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**
Вариант 09-02



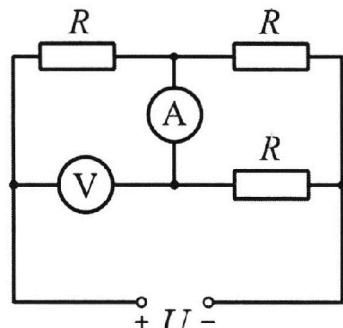
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

4. В электрической цепи (см. схему на рис.) сопротивления трех резисторов одинаковы и равны $R = 200 \text{ Ом}$. Цепь подключена к источнику постоянного напряжения $U = 120 \text{ В}$. Сопротивление амперметра пренебрежимо мало по сравнению с R , сопротивление вольтметра очень велико по сравнению с R .

1 Найдите силу I тока, текущего через источник.

2 Найдите показание I_A амперметра.

3 Какая мощность P рассеивается в цепи?



5. В калориметр, содержащий воду при неизвестной температуре $t_1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, помещают лед, температура которого $t_2 = -20 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Масса льда равна массе воды. После установления теплового равновесия отношение массы воды к массе льда $n = 11/9$.

1. Найдите долю δ массы льда, превратившейся в воду.

2. Найдите начальную температуру t_1 воды калориметре.

В теплообмене участвуют только лед и вода. Удельная теплоёмкость льда $c_L = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^{\circ}}\text{C})$, удельная теплоёмкость воды $c_B = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^{\circ}}\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$, температура плавления льда $t_0 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

СТРАНИЦА
1 из 4

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

но условию, скорость машины зависят от времени так: $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, где \vec{V} - скорость машины в данный момент, \vec{V}_0 - начальная скорость, $T = \text{const} = 4\text{s}$, t - время (время).

тогда переходим из векторной зависимости в скалярную: $V(t) = |\vec{V}_0| \cdot \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$

$V(t) = t \cdot \frac{V_0}{T} - V_0$, заметим, что $V_0 = \text{const}$, $T = \text{const}$,
степень $t = 1$, а значит

у нас линейная зависимость: $y = kx + b$ где
(k, b -const)

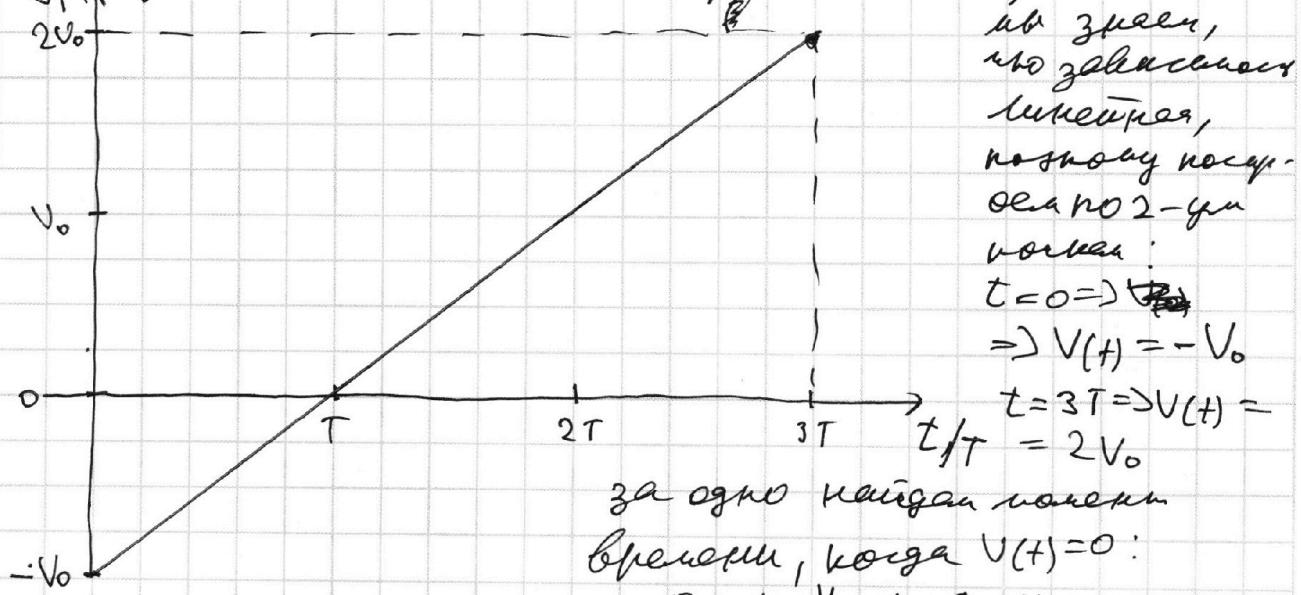
$y = V$, $k = \frac{V_0}{T}$, $b = -V_0$; это говорит о том,

что скорость меняется линейно, т.е.

машина движется с постоянным ускорением.
теперь решаем п. 1: найти S за время

от $t_1 = 0$ до $t_2 = 3T$:

для этого настройте график $V(t)$:



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



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

СТРАНИЦА
2 из 4

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

пересечение с Ox дугой Синке ($0T; 0$)
т.к мы считаем путь (а не пересечение) то
путь это S_{Δ} под углом α к оси Ox , т.е

$$S = |S_{\Delta}| = |S_0| + |S_{\Delta 2}|, \text{ где } S_0 - \text{ путь } \triangle O_1 T_1 - V_0,$$

$|S_{\Delta 2}|$ - путь \triangle угловое

изога: $S = \left| \frac{T \cdot (-V_0)}{2} \right| + \left| \frac{(3T-T) \cdot 2V_0}{2} \right| = \left| -\frac{T \cdot V_0}{2} \right| + |2TV_0| =$

$$= \frac{T V_0}{2} + 2TV_0 = 2,5TV_0, \text{ но условие: } T=4c$$

$$V_0 = 2\pi c$$

изога $S = 2,5 \cdot 4 \cdot 2 = 20m$

теперь найдем ускорение вектор по графику:
(a -ускорение вектор)

$a = \frac{V_k - V_h}{t_k}$, где V_k - конечная скорость вектора, V_h -
начальная скорость вектора, t_k -
изменение времени.

по графику получим точки $t = (0; -V_0)$ и $(3T; 2V_0)$
изога, ~~так что~~ ~~так что~~ ~~так что~~, где t_k - конечное время,
~~так что~~ ~~так что~~ ~~так что~~ время

т.к $\Delta t = t_k - t_h$, где t_k - конечное время
время, а t_h - начальное время
время, получим a :

$$a = \frac{2V_0 - (-V_0)}{3T - 0} = \frac{3V_0}{3T} = \frac{V_0}{T}, V_0 = 2\pi c, T = 4c:$$

~~(но условие)~~

$$a = \frac{2}{4} = 0,5 m/c^2.$$

действующей

теперь найдем изога силы F , действующий
на него: для этого воспользуемся
2-ым законом Ньютона: $F = ma$, где



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

СТРАНИЦА
3 из 4

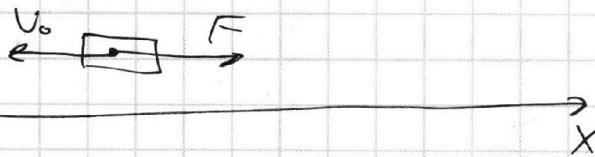
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

F - с ~~одинаковым~~ разделяемым по оси ~~движения~~ силой, приложенная к телу, m - масса тела, a - его ускорение.

В нашей задаче вдоль оси движения применяется только сила F, то находим: $F=ma$, $a = 0,5 \text{ м/с}^2$, m (масса тела) = 0,4 кг
тогда $F = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ Н}$

Через t_3 : найден A (радиус сила F) (за период он $t_4 = 0$ до $t_5 = T$):

тогда будем считать координаты (декарты):



Для него, что подходит радиус, какого найти перемещение ~~за~~ по оси X за период он 0 до T , чтобы перемещение было числом V . найден его вдоль радиуса ~~координатной~~ $X^{(k)}$ и начальной координатной $X^{(n)}$, т.е $V = X_0 - X_n$. X_0 (конечную координату) найти по формуле координат при движении с ускорением:

$$X_0 = X_0' + V_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}, \text{ где } X_0' - \text{ начальная координата} \quad (\text{в начальную } X_0' = X_n)$$

V_{0x} - проекция начальной скорости на Ox , a_x - проекция ускорения на Ox .



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

СТРАНИЦА
4 ИЗ 4

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

$$\text{могда } V = X_0 - X_H = X_0' + V_{0x} \cdot t + \frac{a_x t^2}{2} - X_H, X_H = X_0' \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = V_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}, V_{0x} \text{ направлена против } OX, \text{ это видно по графику (рисунок)}$$

(в момент $t=0$), a_x - сонаправлено с OX , $t = t_5 - t_4$

$$\text{могда: } V = -V_0 t + \frac{a_x t^2}{2}, t = T - 0 = T:$$

$$V = -V_0 T + \frac{a_x T^2}{2} = T(-V_0 + 0,25 T), T=4, V_0=2 \text{ (условие):}$$

$$V = 4(-2 + 1) = -4 \text{ м}$$

могда, т.к. ~~радиус~~ $A = V \cdot F$, где V - перемещение,

~~F~~ сила, ~~как~~ A сила F выражается как

$$A = F \cdot S_F, \text{ где } S_F \text{ выражено либо она действие } F,$$

$$\text{наличия радиуса силы } F: A = F \cdot r = 0,2 \cdot -4 =$$

$$= -0,8 \text{ дн.}$$

могда окан на задачу: Опред: 1) $S = 20 \text{ м}$

$$2) F = 0,2 \text{ Н}$$

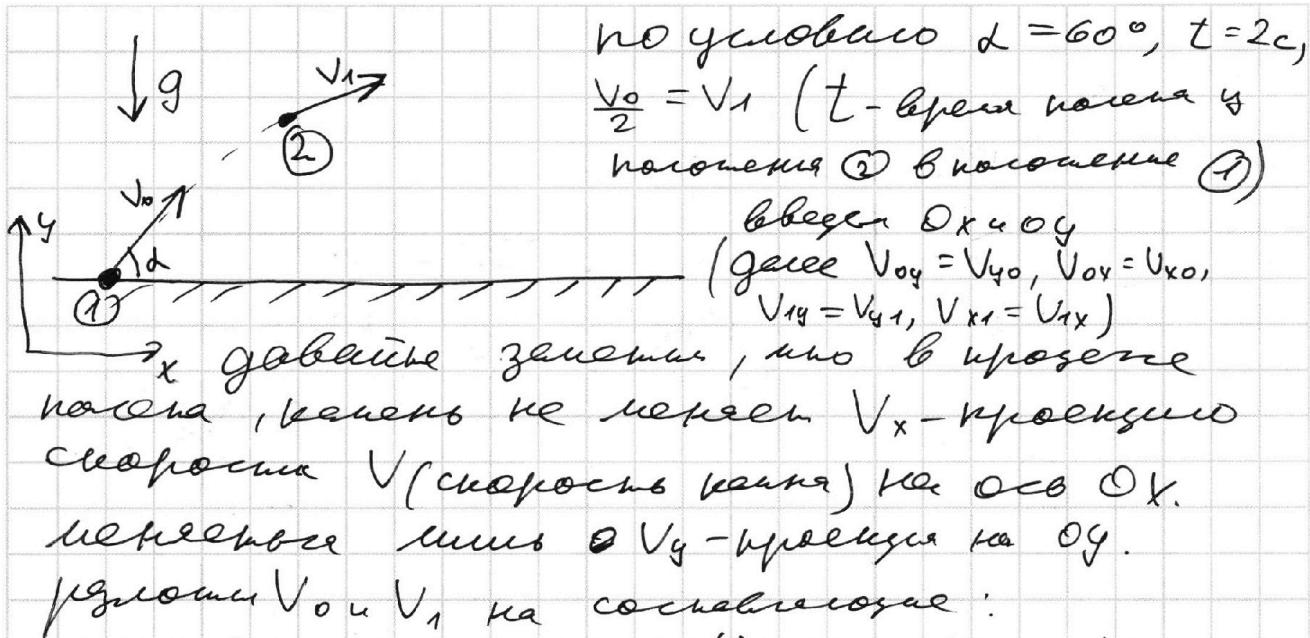
$$3) A = -0,8 \text{ дн.}$$

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 6

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!



$$(1) V_0^2 = V_{0x}^2 + V_{0y}^2 \quad (2) V_1^2 = V_{x1}^2 + V_{y1}^2, \quad V_{x1} = V_{0x}.$$

теперь подумаем, как изменяется V_{0y} :

в к. ускорение и V_{0y} взаимодействует, то
 $V_y(t) = V_{y0} - at$ ($V = at \Leftarrow$ формула скорости)

тогда в момент времени $t = 2\text{с}$: $V_{y1} = V_{y0} - a \cdot 2$,
 $a = g$ (действие гравитации) $\Rightarrow V_{y1} = V_{y0} - 20$

Вспомним (1) и (2):

$$V_0^2 = V_{0x}^2 + V_{0y}^2 ; V_1^2 = V_{x1}^2 + V_{y1}^2, \quad V_{x1} = V_{0x}, \quad V_{y1} = V_{y0} - 20$$

$$\frac{V_0}{2} = V_1 \Rightarrow 2V_1 = V_0 \quad \text{также это подставим в (1) и (2):}$$

$$V_0^2 = V_{0x}^2 + V_{0y}^2 ; 4V_0^2 = V_{0x}^2 + (V_{y0} - 20)^2$$

$$V_{0x}^2 = V_0^2 - V_{0y}^2$$

$$V_{0x}^2 = 4V_0^2 - (V_{y0} - 20)^2$$

$$V_{0x}^2 = V_{0x}^2$$



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

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

СТРАНИЦА
2 из 6

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!

$$V_0^2 - V_{0y}^2 = 4V_0^2 - (V_{0y} - 20)^2 \quad (1)$$

рассмотрим каким образом
изменяется подобное:

$$V_{0y} = V_0 \cdot \sin \alpha = V_0 \cdot \sin 60^\circ = \frac{V_0 \cdot \sqrt{3}}{2}$$

подобное б (4)

$$V_0^2 - \frac{V_0^2 \cdot 3}{4} = 4V_0^2 - \left(\frac{V_0 \cdot \sqrt{3}}{2} - 20 \right)^2$$

$$\frac{V_0^2}{4} = 4V_0^2 - \frac{(V_0 \sqrt{3} - 40)^2}{4}$$

$$V_0^2 = 16V_0^2 - (4V_0^2 \cdot 3 + 1600 - 80V_0\sqrt{3})$$

$$15V_0^2 - 3V_0^2 + 1600 - 80V_0\sqrt{3} = 0$$

$$3V_0^2 - 20\sqrt{3}V_0 + 400 = 0$$

$$V_0^2 - \frac{3V_0^2}{4} = 4V_0^2 - \left(\frac{V_0^2 \cdot 3}{4} + 400 - 20\sqrt{3}V_0 \right)$$

$$\frac{3V_0^2}{4} + 400 - 20\sqrt{3}V_0 - \frac{3V_0^2}{4} = 3V_0^2$$

$$3V_0^2 + 20\sqrt{3}V_0 - 400 = 0$$

$$D = 400 \cdot 3 + 4 \cdot 3 \cdot 400 = 1200 + 4800 = 6000$$

$$V_{01} = \frac{-20\sqrt{3} + \sqrt{D}}{6} = \frac{-20\sqrt{3} + 20\sqrt{15}}{6} = \frac{20\sqrt{3}(\sqrt{5} - 1)}{6}$$

$$10(\sqrt{5} - 1)$$

, 18 левое решение < 0, оно же подходит.

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



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

СТРАНИЦА
3 из 6

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!

Начало решения V_0 :

$$\text{по условию } V_0 = 2V_1$$

$$\sqrt{V_{0x}^2 + V_{0y}^2} = 2 \sqrt{V_{1x}^2 + V_{1y}^2}, V_{0x} = V_0 \cdot \cos 60^\circ = \frac{V_0}{2}$$

↓

$$\frac{V_0^2}{4} + \frac{3V_0^2}{4} = 4 \left(\frac{V_0^2}{4} + \frac{3V_0^2}{4} + 400 - \frac{40\sqrt{3}V_0}{2} \right)$$

↓

$$3V_0^2 + \frac{1600}{4} - 80\sqrt{3}V_0 = 0$$

$$10V_0^2 - 1600 \cdot 3 = 16400$$

$$V_0^2 = 80\sqrt{3} + \sqrt{16400} = 80\sqrt{3} + 20\sqrt{41}$$

$$\Delta = (80\sqrt{3})^2 - 4 \cdot 3 \cdot 1600 = 0$$

$$V_{01} = \frac{80\sqrt{3}}{6} = \frac{40\sqrt{3}}{3} = \frac{40}{\sqrt{3}}$$

другое решение не подходит

далее



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



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

СТРАНИЦА
4 ИЗ 6

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!

нечего переписать к II. 1.

Вертикальное перемещение (Δy) это просто Δy . Значит, что по оси ОY величина движется с ускорением параллельно з. a_y . Но же, з. $\Delta y = y_k - y_0$, y_k — конечное координатное, y_0 — исходное.

Изменяется y_k как координата в зависимости времени т при движении с ускорением:

$$y_k = y_0 + V_{oy} t + \frac{a_y t^2}{2}$$

V_{oy} — начальное значение, a_y — пресущее ускорение по ОY.

$$\Delta y = y_k - V_{oy} t - \frac{a_y t^2}{2} - y_0 = V_{oy} t + \frac{a_y t^2}{2}$$

$t = T$ (ночью 30 с)

значит, что з. изменяется пропорционально квадрату времени OY , но же $a_y = -g$, $V_{oy} = V_0 \cdot \sin 60 = \frac{V_0 \sqrt{3}}{2}$.

$$\Delta y = \frac{V_0 \sqrt{3}}{2} \cdot T - \frac{g \cdot T^2}{2}, \text{ где } T = 2 \text{ с},$$

$$\Delta y = \frac{10(\sqrt{5}-1)}{2} \cdot 2 - \frac{10 \cdot 4}{2} = 10(\sqrt{5}-1) - 20 =$$

$$= 10(\sqrt{5}-3)$$

$$V_0 = \frac{40}{\sqrt{3}} : \Delta y = \frac{40}{2} : 2 - \frac{10 \cdot 4}{2} = 20 \text{ м.}$$



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
5 ИЗ 6

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!

До здання, що $H = s_y = 20 \text{ м}$
нечерві написав обидві податки після чене-
чеві:

До здання подані вже

— — — підаток по Ox та Oy /

— . Oy чи подані

$$\Delta X = \Delta X_{\text{під}} - X_{\text{під}} =$$

$$= V_{ox} \cdot T - 0, V_{ox} = \frac{V_0}{2} :$$

$$\Delta X = \frac{20}{\sqrt{3}} \cdot 2 = \frac{40}{\sqrt{3}} \text{ м.}$$

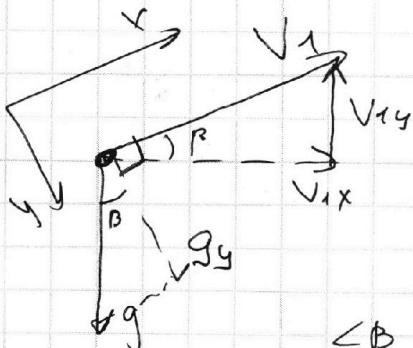
$$\text{тоді } |\vec{v}| = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = \sqrt{\frac{40^2}{3} + 20^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{1600 + 1200}{3}} = \sqrt{\frac{2800}{3}} = \frac{20\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

нечерві розшири підаток від

времена $T = 2 \text{ с.}$

Введемо свій координат



підаток g на кресли:

(н.е під час підготовки
учасник)

до цієї підатки під час β :

$$\angle \beta = \cancel{\arccos} \left(\frac{V_{ox}}{V_1} \right) = \arccos \left(\frac{V_{ox}}{\cancel{\frac{V_0}{2}}} \right) =$$

$$= \arccos \left(\frac{\frac{V_0}{2}}{\frac{\sqrt{3}V_0}{2}} \right) = \cancel{\arccos \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right)} = \arccos \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right) =$$

$$= \arccos(1)$$

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

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
6 из 6

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!

$$n \cdot k g_y + V_1 \quad (\text{если так введено } CK) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g_y = g \cdot \cos \beta = g \cdot \cos(\alpha \cos(\theta)) = \cancel{\cancel{g}} g$$

теперь можно сказать, что имеется движение
по окружности со скоростью $V_1 = \cancel{\cancel{R}} \frac{V_0}{2}$ и
ускорение $= g$. тогда:

$$a_{\text{центрическое}} = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \cancel{\cancel{R}} = \frac{V^2}{a_{\text{цел}}}, \text{ где } R - \text{радиус круга}$$

$$\cancel{\cancel{R}} = \frac{400}{3 \cdot 10} = \frac{40}{3} \text{ м}$$

$$a \text{ земной } \text{Онлан}: 1) \Delta Y = H = 20 \text{ м}$$

$$2) |\vec{r}| = \frac{20\sqrt{4}}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

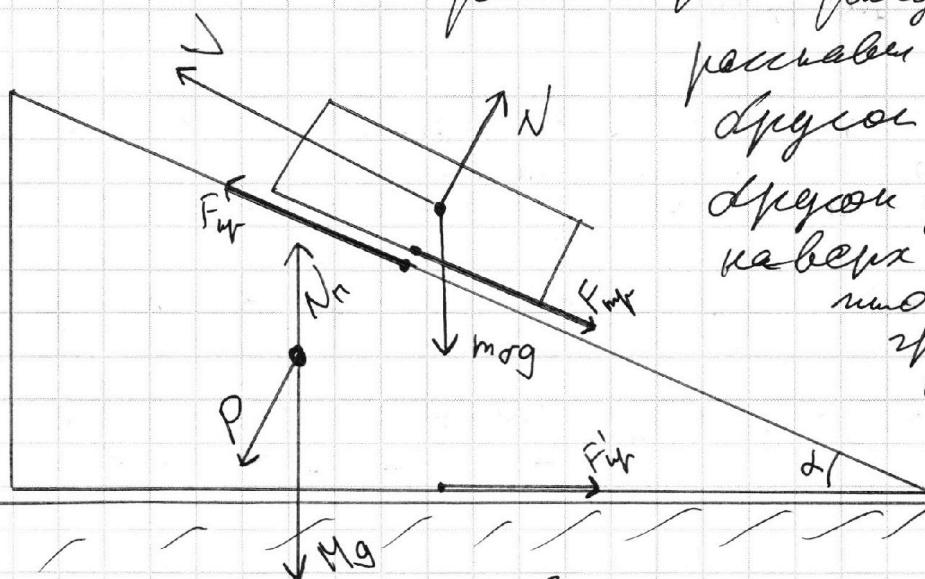
$$3) R = \frac{40}{3} \text{ м}$$

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

СТРАНИЦА
1 из 4

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

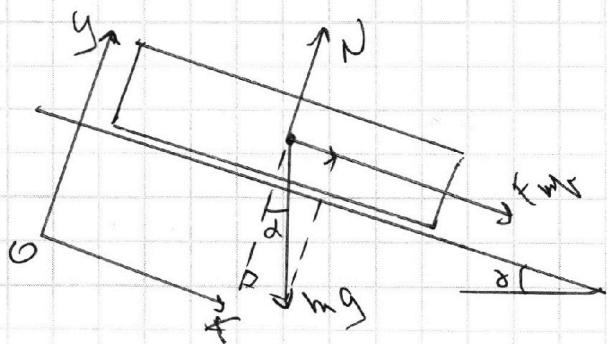


расмотрим чистую
раскладку силы на
другие
другой движение
на верх, потому,
что на
графике есть
линия с $V=0$.

теперь раскладки силы на них:

P - сок другого на них, F_{fr} - сок между
между другими и блоком, F'_R - между
блока и поверхностью и блоком.

подробнее рассмотрим другое:



Введен систему коо-
ридинат:

$$mg \cdot \sin \alpha = N = mg \cdot \cos \alpha$$

известно что не
сдвигается:

$$OX: mg \cdot \sin \alpha$$

$$OG: N = mg \cdot \cos \alpha$$

на графике видно что верхний, это следовав
следует что вдоль ОХ: $F_{fr} + mg \cdot \sin \alpha =$

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.

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА
2 из 4

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

$$M_0 \cdot N + mg \cdot \sin \alpha =$$

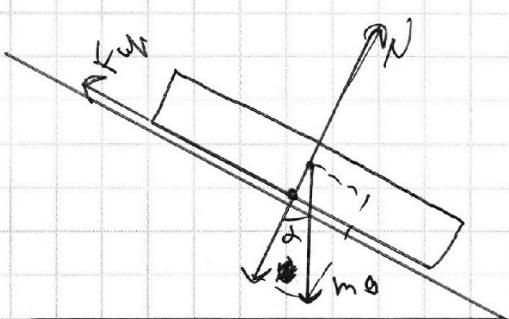
$$= M_0 \cdot mg \cdot \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha, \text{ и к ненаправлен} \\ \text{силам } F_y = -(M_0 \cdot mg \cdot \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha) \\ \text{но II-ой закон Ньютона: } F = ma \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{\Delta V}{\Delta t}, \text{ значит } a \text{ по уравнению!}$$

$$\frac{0 - 0,6}{0,1 - 0} = -6 = \frac{F_g}{m} = \frac{-(M_0 \cdot mg \cdot \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha)}{m} | \cdot -1$$

$$6 = M_0 g \cos \alpha + g \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

теперь рассмотрим уравнение по
оси силы:



$$F_k < mg \cdot \sin \alpha - F_y =$$

$$F_y = mg \cdot \sin \alpha - M_0 g \cdot \cos \alpha \cdot m$$

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{\Delta V}{\Delta t},$$

значит a по уравнению!

$$a = \frac{0,6 - 0}{0,3 - 0,1} = 3 = \frac{mg \sin \alpha - M_0 g \cos \alpha}{m}$$

$$= g \cdot \sin \alpha - M_0 g \cos \alpha \quad (2)$$

$$3m = mg \sin \alpha - M_0 mg \cos \alpha \Rightarrow M_0 mg \cos \alpha = 3m + mg \sin \alpha \quad (3)$$



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

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

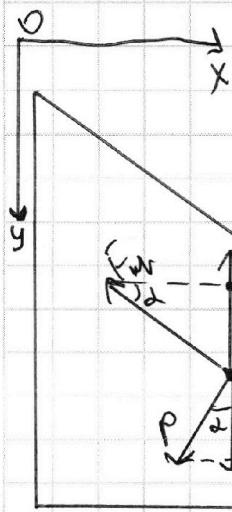
СТРАНИЦА
3 из 4

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

① + ② :

$$6 + 3 = \cancel{2} \quad 29 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{9}{20} = \frac{4,5}{10} = 0,45$$



Рассмотрим боковое view:

N - сила реакции опоры (нагрузки)

F_{Fr} - сила трения линии скольжения

P - вес шарика, F_{Fr}' - сила трения линии скольжения и качания

Введен единичный вектор

$$\text{Норм.: } \sum_{i=0}^1 \vec{F}_y = \vec{0}$$

и. векторное суммирование

беседует и проекции на $Oy = 0$.

$$m \cdot g \cdot N' + F_{Fr} \cdot \cos \alpha = Mg + P \cdot \sin \alpha, F_{Fr} =$$

$$= M_0 \cdot Mg \cdot \cos \alpha, P = N = Mg \cdot \cos \alpha$$

$$N' = Mg + P \cdot \sin \alpha - F_{Fr} \cdot \cos \alpha =$$

$$= 1,5 Mg + Mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha - M_0 \cdot Mg \cdot \cos^2 \alpha =$$

$$= 1,5 Mg + m \cdot \cos \alpha (g \cdot \sin \alpha - M_0 g \cos \alpha),$$

$$g \cdot \sin \alpha - M_0 g \cos \alpha = (2) = 3 \Rightarrow$$

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
ЧИЗ 9

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!

$$\Rightarrow N' = 1,5mg + m \cdot \cos \alpha \cdot 3, \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} =$$

$$N' = 1,5 \cdot 0,4 \cdot 9 + 0,4 \cdot 3 \cdot \sqrt{1 - 0,45^2} =$$

$$= 6 + 1,2 \sqrt{0,4925} \approx 6 + 1,2 \cdot 0,89 = 7 \text{ H.}$$

Комп. дыги в некое время

$$F_{\text{нр}}' \geq F_{\text{нр}} \cdot \cos \alpha$$

$$N' \cdot M_x \geq N \cdot mg \cdot \cos^2 \alpha$$

$$(M_x \geq \frac{N \cdot mg \cdot (1 - \sin^2 \alpha)}{N'} = \frac{(mg)^2 \cdot \cos \alpha}{N'})$$

$$N' \cdot M_x \geq mg \cdot \cos \alpha \cdot M_0 \cdot \cos \alpha, \text{ носади (4):}$$

$$N' \cdot M_x \geq \cancel{m} - (3m - mg \sin \alpha) \cdot \cos \alpha$$

$$M_x \geq \frac{3m \cos \alpha - mg \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{N'}$$

$$M_x \geq \cancel{32,624} = \frac{3 \cdot 0,4 \cdot \cancel{0,9} - 0,4 \cdot 10 \cdot 0,9 \cdot 0,45}{7} =$$

$$= \frac{0,4(2,4 - 4,05)}{7} = \frac{0,4 \cdot 1,35}{7} = \frac{0,44}{7} \approx 0,63$$

Ответ: 1) $\sin \alpha = 0,45$; 2) $N' = 7 \text{ H}$; 3) $M_x \geq 0,63$

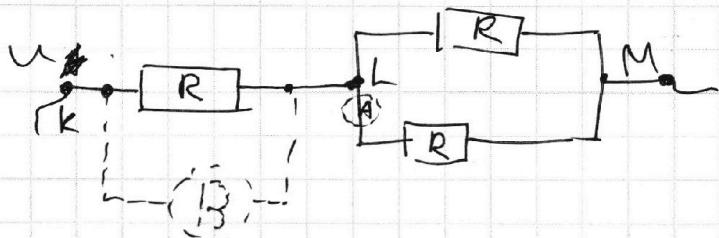
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!

Чтобы сократить время замера, засеки током через него можно пренебречь. Сокращение времени очень мало, поэтому это сокращение можно пренебречь. Когда пересекутся:



$$\text{Найдем } R_{\text{общ}}: R_{\text{общ}} = R_{kL} + R_{LM} =$$

$$= R + \frac{R \cdot R}{R+R} = R + \frac{R}{2} = 1,5R; R = 2000 \Omega;$$

$$R_{\text{общ}} = 1,5 \cdot 200 = 300 \Omega$$

$$\text{Найдем } I_{\text{общ}}: \text{из условия}, I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}} =$$

$$= \frac{U}{R_{\text{общ}}} \approx, U = 120 \text{ В} \\ R_{\text{общ}} = 300 \Omega \quad : \quad I_{\text{общ}} = \frac{120}{300} =$$

$$= \frac{U}{R_{\text{общ}}} = 0,4 \text{ А}$$

Это же значение на схеме:

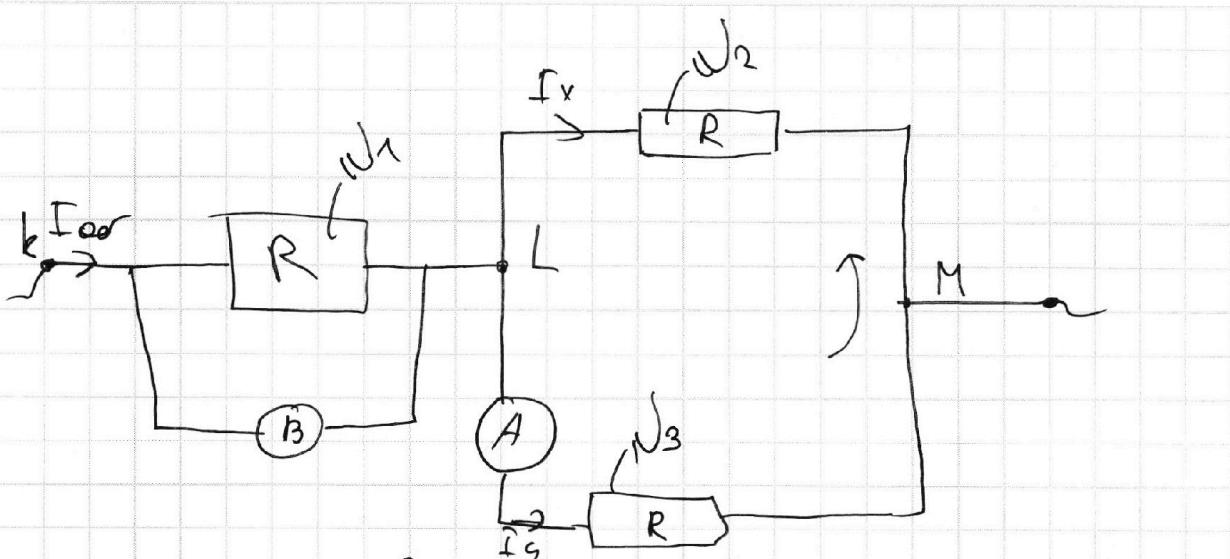
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА
2 из 4

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



нужно найти токи в верхней части цепи
LM через ток рабочий I_x . тогда по I -ому
закону Кирхгофа для цепи LM: $I_{dd} = I_x + I_g$

$$\Rightarrow I_g = I_{dd} - I_x$$

однако по II-ому закону Кирхгофа токи в LM:

$$-I_{dd}R + I_yR + I_xR = 0, \quad I_y = I_{dd} - I_x :$$

$$-I_{dd}R + I_yR + I_xR = 0 \quad | : R$$

$$I_{dd} = 2I_x \Rightarrow I_x = \frac{I_{dd}}{2} \Rightarrow I_g = I_{dd} - I_x = \frac{I_{dd}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_x = I_g = \frac{I_{dd}}{2}, \quad \text{после Амперова закона}$$

насчитывается ток I_y , а значит I_A (направление вышеуказано)

$$= I_g = \frac{I_{dd}}{2} = 0,2 \text{ А}$$

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

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
3 ИЗ 4

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



теперь рассмотрим, какая мощность

использовалась: $P_{oer} = P_{B,1} + P_{B,2} + P_{B,3} + P_A$,

где $P_B \ll P_{B,1}$ — мощность на н-ом переходе, где мощной.

$$P_{\text{некон. зон.}} = U \cdot I = \frac{U^2}{R} \quad I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

$$P_{B,2} = P_{B,3} = I_x^2 \cdot R = \frac{I_{oer}^2 \cdot R}{4} = \cancel{\frac{0,16 \cdot 200}{4}} \cancel{200} =$$

$$= \cancel{2} \frac{0,16 \cdot 200}{4} = 8 \text{ BT}$$

$$P_{B,1} = \frac{U_B^2}{R_B}, \quad U_B = U_{RN_1} \quad (\text{первич. согр.}) =$$

$$= \frac{(I_{oer} \cdot R)^2}{R_B}, \quad R_B \rightarrow \infty \quad (\text{ограничение})$$

$$\frac{(I_{oer} \cdot R)^2}{R_B} \rightarrow 0 \quad (I_{oer} \cdot R = \text{const})$$

значит $P_{B,1} = 0$

$$P_{A,1} = I_A^2 \cdot R_A, \quad R_A \rightarrow 0 \quad (\text{ограничение})$$

$$I_A^2 \cdot R_A \rightarrow 0 \quad (I_A = \text{const})$$

$P_{A,2,3,\dots} = 0$

~~$$P_{oer} = P_{B,1} + P_{B,2} + P_{B,3} + P_A$$~~

$$P_{B,1} = I_1^2 R_1 = I_{oer}^2 \cdot R = \left(I_{1,1} R_1 - \text{или согр.} \right)$$

$$= 0,16 \cdot 200 = 32 \text{ BT}$$

L



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

СТРАНИЦА
ЧИЗ Ч

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!

$$P_{oer} = P_{ns\ 1} + P_{ns\ 2} + P_{ns\ 3} = 8 + 8 + 32 = 48 \text{ Вт}$$

Омбен: 1) $0,4A = I_{oer}$

2) $0,2A = J_A$

3) $P_{oer} = 48 \text{ Вт}$

L

L



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

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!

давайте заметим, что масса уставновленного льда равновесия в санках вскорешне еще лед, засыпав все сортировки снега находятся при $t = 0^\circ\text{C}$ так же заметим, что масса льда стала больше, засыпав пасивную расшивавшись. Теперь рассмотрим, что произошло: лед вскрылся 20°C и его часть расшивавшись. Все это задранное снега помело на охлажденное санки льда 20°C и снега из санок - уставновленные санки льда и снега

~~Найдем масса льда~~ ~~в санках~~ ~~льда~~ ~~в санках~~

нужно x - масса $\frac{1}{11}$ части льда после установления ТР. тогда $\frac{1}{9}$ часть массы льда x : т.е. выше установление ТР у нас будет $11x$ льда и $9x$ снега. Но при дальнейших процессах, продолжающихся в санках с вскрытием масса сортировки не изменилась (никаких вспышек, и т.д.)

а значит: $2m = 9x + 11x$

$$2m = 20x \Rightarrow m = 10x, \text{ найдем}$$

$\delta: \frac{\Delta m}{m_0}$, где m_0 - начальная масса выше вскрытия, а m -

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

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!

Изменение массы льда ($m_{\text{од}} = h$)

$\Delta m = m_{\text{од}} - m_{\text{воды}}$, где $m_{\text{воды}} = \text{масса льда}$
после плавления.

$$\rho = \frac{\Delta m}{m_{\text{од}}} = \frac{m_{\text{од}} - m_{\text{воды}}}{m_{\text{од}}}, m_{\text{од}} = m = 10x,$$

$m_{\text{воды}} = g x$, льда:

$$\rho = \frac{10x - gx}{10x} = 0,1, \text{ т.е. плавление } \frac{1}{10} \text{ массы льда}$$

заканчивается.

$Q_{\text{нагрев}} + Q_{\text{исх}} = Q_{\text{воды}}$, где $Q_{\text{воды}} = \text{Сколько}$
 $\text{задает лед при нагревании},$

$Q_{\text{исх}} = \text{Сколько}$
 задает лед при
 плавлении

$Q_{\text{воды}} = \text{свободное}$
 $\text{отделение льда при сжатии}$

$$m \cdot c_{\text{воды}} \cdot (t_k - t_h) + \lambda m \cdot \lambda_u = c_b \cdot m \cdot (t_{H'} - t_{K'}), \text{ где}$$

t_h - конечная температура льда $= 0^\circ\text{C}$

t_h' - конечная температура льда, $t_h' = -20^\circ\text{C} = t_2$

t_h'' - конечная температура льда, $t_h'' = t_1$

t_h''' - конечная температура льда, $t_h''' = 0^\circ\text{C}$

$$m = 10x, \Delta m = x = \frac{1}{10} \cdot 10x$$

$$\text{воды: } 10x \cdot c_{\text{воды}} \cdot (0 - (-20)) + x \cdot \lambda_u = c_b \cdot 10x \cdot (t_1 - 0)$$



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

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!

$$t_1 = \frac{c_{\text{в}} \cdot 20 + \lambda_{\text{в}}}{c_{\text{в}}} , c_{\text{в}} = 2100, \lambda_{\text{в}} = 3,36 \cdot 10^5$$

$$\lambda_{\text{в}} = 3,36 \cdot 10^5, c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3 :$$

$$t_1 = \frac{2,1 \cdot 10^3 + 33,6 \cdot 10^3}{4,2 \cdot 10^3} = \frac{33,81}{4,2} = 80,9^{\circ}$$

Решение:

$$1) \alpha = 0,1 = \frac{1}{10}$$

$$2) t_1 = 80,5^{\circ}\text{C}$$

$$= \frac{35,4}{4,2} = 8,5^{\circ}\text{C}$$

Ошибки: $\alpha = 0,1 = \frac{1}{10}$

$$t_1 = 8,5^{\circ}\text{C}$$

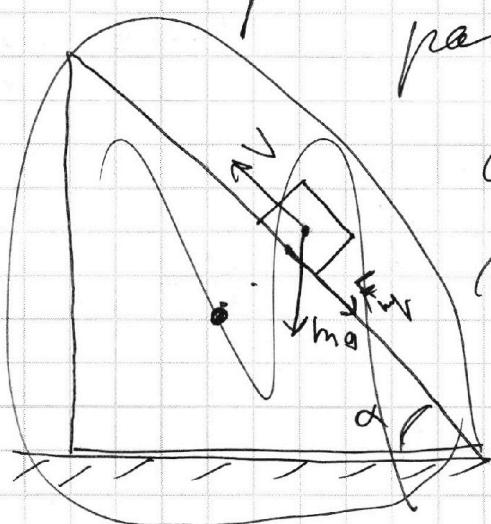


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА
X из X

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!



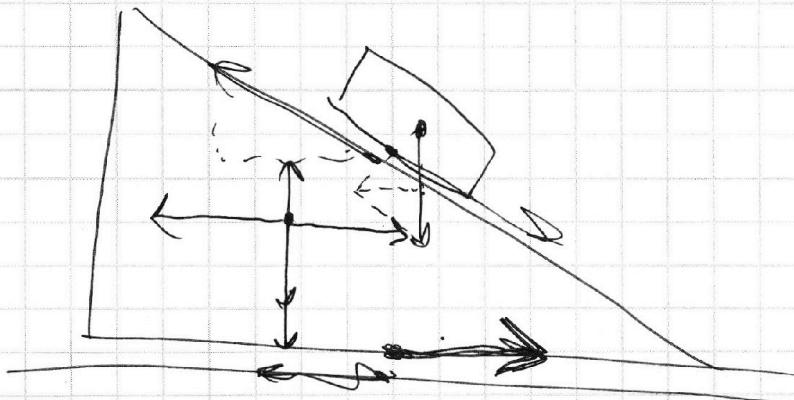
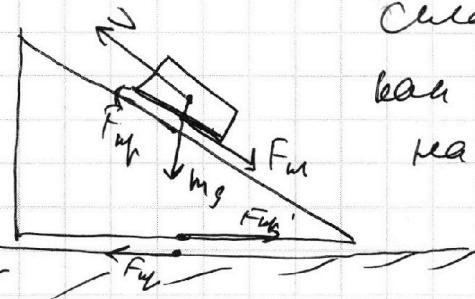
расстояния между точками:

распространение силы, действующей на шайбу

скорость направлена
так же на расстояние, будучи
(на графике) точка, при которой
 ∇u (скорость шайбы) = 0

этот рисунком отмечается
 $g_0 t = 0,1c$

сила тяжести действует
также на другие, как и
на шайбу.



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

$$V_0^2 \cdot \sqrt{3} = 400 - 20V_0\sqrt{3}$$

$$V_0^2 - 400\sqrt{3} + 20V_0 = 0$$

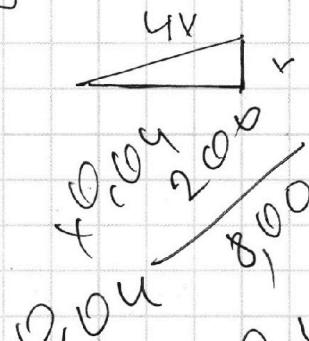
~~400~~

$$V_0^2 + 20V_0 - 400\sqrt{3} = 0$$

$$2V_0 + 4 \cdot 400 \cdot \sqrt{3} =$$

$$400 + 1600\sqrt{3}$$

$$4800$$



$$0,10^{\text{н}}$$

$$0,4$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

$$= 6$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

$$1200 + 1200 \times 4$$

~~$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 12 \\ \hline 4800 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 50+50+50+50+50+50+50+25 \\ 10 \quad 5 \end{array}$$

$$6000 \quad | \quad 2$$

$$3000 \quad | \quad 2$$

$$1500 \quad | \quad 2$$

$$750 \quad | \quad 2$$

$$375 \quad | \quad 5$$

$$75 \quad | \quad 5$$

$$15 \quad | \quad 5$$

$$3 \quad | \quad 3$$

$$U \cdot I \frac{I^2}{R} 2^4 \cdot 5^3 \cdot 3 =$$

$$= (2^2 \cdot 5)^2 \cdot 5 \cdot 3 \quad x = 1002$$

$$\begin{array}{r} 9002 \\ 112 \end{array}$$

$$I^2 R$$

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

Diagram showing vector components V_{0x} and V_{0y} originating from the origin, forming a right-angled triangle with hypotenuse V_0 . The angle between V_{0x} and the horizontal axis is labeled α .

$$V_0^2 = V_{0x}^2 + V_{0y}^2$$

$$V_{0x}^2 + V_{0y}^2 = 4V_{0x}^2 + 4(V_{1y})^2 =$$

$$V_{0x}^2 + V_{0y}^2 = 4(V_{0x}^2 + (V_{0y} - 20)^2)$$

$$\frac{V_0^2}{4} + \frac{V_0 \cdot 3}{4} = 4 \left(\frac{V_0^2}{4} + V_{0y}^2 + 400 - 40V_{0y} \right)$$

$$\cancel{\frac{V_0^2}{4} + \cancel{\frac{V_0 \cdot 3}{4}}}$$

$$V_0^2 = 4 \left(\frac{V_0^2}{4} + \frac{3V_0^2}{4} + 400 - \frac{40 \cdot V_0 \cdot \sqrt{3}}{2} \right)$$

$$V_0^2 = V_0^2 + 3V_0^2 + 400 - 80\sqrt{3}V_0$$

$$(80\sqrt{3})^2 - 12 \cdot 400 = 6400 \cdot 3$$

$$= 6400 \cdot 3 - 3 \cdot 1600$$

$$3(6400 - 1600) = 3 \cdot 4800 = 16400 =$$

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

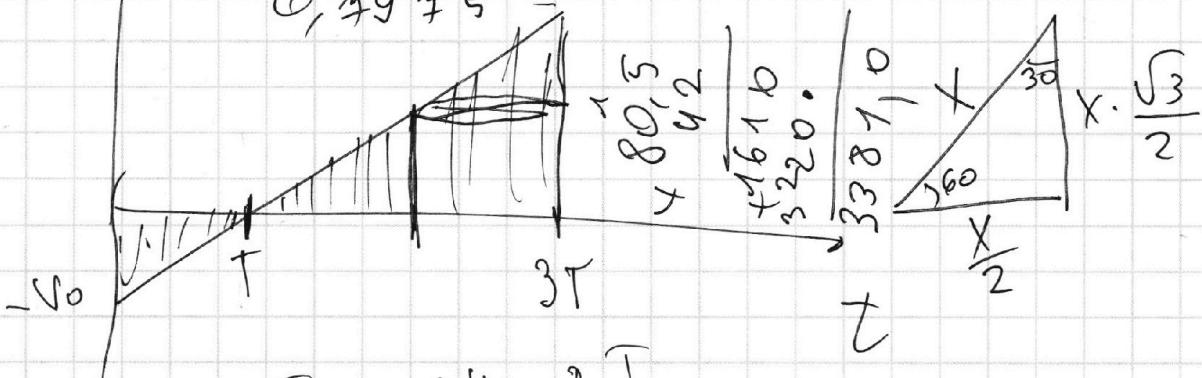
СТРАНИЦА
ИЗ

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!

$$x 0,45 \quad \text{чертеж} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ \text{расстоян} \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ \text{зависимост} \end{array} \quad \bar{J}(t) = \frac{V_0}{2} \left(\frac{t}{4} - 1 \right) \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ V_0 = 0,45 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ t = 22,5 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ t = 18,6 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ V = \frac{V_0 t - 4V_0}{4} = t \cdot \frac{V_0}{4} - V_0 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ V_0 = \text{const} \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ V = at + b, \quad a = \frac{V_0}{44}, \quad b = -V_0 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \checkmark \\ V = at + b, \quad a = \frac{V_0}{44}, \quad b = -V_0 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ \frac{V_0}{44} = 0,45 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ V_0 = 19,8 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \checkmark \\ V = at + b, \quad a = \frac{V_0}{44}, \quad b = -V_0 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ \frac{V_0}{44} = 0,45 \end{array} \quad \begin{array}{c} \checkmark \\ V_0 = 19,8 \end{array}$$



$$\frac{V_0 T}{2} + \frac{2V_0 \cdot 2T}{2} = 2V_0 T$$

$$\frac{V_0 \cdot 81}{81} = \frac{x^2}{4} \cdot \frac{3x^2}{4}$$

$$4(-2+1) = -4 \quad \frac{x\sqrt{3}}{2}$$

$$\begin{array}{c} \checkmark \\ \frac{V_0^2}{805} = 10 \end{array}$$



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

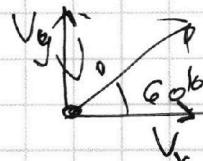
6

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!

$$\times \cancel{0,81}$$



$$80 \cancel{f}^{12}$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + (V_y - gt)^2}$$

$$\times \cancel{0,81}$$

$$\cancel{+680}$$

$$7225$$

$$\cancel{1}$$

$$89$$

$$\cancel{801}$$

$$\cancel{112}$$

$$400 \cdot 3 - 41 \cdot 3 \cdot 400$$

$$\frac{\cancel{0,81}}{V_0 \sqrt{3}}$$

$$\cancel{0,81}$$

$$181$$

$$-648$$

$$6561$$

$$4921$$

$$-11$$

$$0,89$$

$$\cancel{1,2}$$

$$+148$$

$$89$$

$$V_0^2 = V_{0x}^2 + V_{0y}^2, 4V_0^2 = V_{0x}^2 + (V_{0y} - 20)^2$$

$$V_0^2 - V_{0y}^2 = 4V_0^2 - (V_{0y} - 20)^2$$

$$3V_0^2 = (V_{0y} - 20)^2 - V_{0y}^2$$

$$3V_0^2 = V_{0y}^2 + 400 - 40V_{0y} - V_{0y}^2$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{400 - 40V_{0y}}{3}} = \frac{2\sqrt{100 - 10V_{0y}}}{\sqrt{3}}$$

$$V_0 = \frac{2\sqrt{100 - 5V_0\sqrt{3}}}{\sqrt{3}}$$

$$V_0^2 = \frac{400 - 20V_0\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$