



**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**

**Вариант 09-01**



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

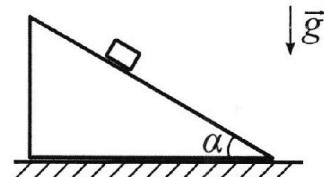
1. Шайба массой  $m=0,2$  кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону  $\vec{V}(t)=\vec{V}_0\left(1-\frac{t}{T}\right)$ , где  $\vec{V}_0$  – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости  $V_0 = 4$  м/с, постоянная  $T = 2$  с.

1. Найдите путь  $S$ , пройденный шайбой за время от  $t = 0$  до  $t = 4T$ .
2. Найдите модуль  $F$  горизонтальной силы, действующей на шайбу.
3. Найдите работу  $A$  силы  $F$  за время от  $t = 0$  до  $t = T$ .

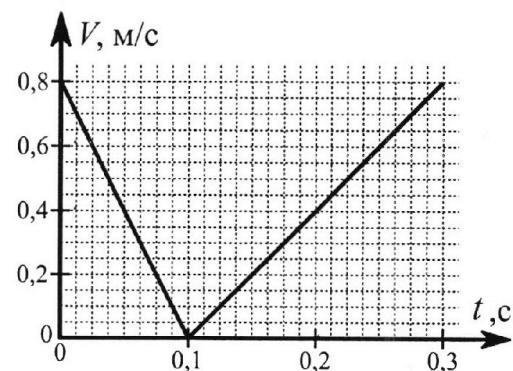
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через  $T = 4$  с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета  $\frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = n = 2$ . Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

1. Найдите максимальную высоту  $H$  полета.
2. Найдите горизонтальную дальность  $S$  полета.
3. Найдите радиус  $R$  кривизны начального участка траектории.

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  $m = 0,2$  кг, масса клина  $2m$ . Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



1. Найдите  $\sin \alpha$ , где  $\alpha$  – угол, который наклонная плоскость клина образует с горизонтом.
2. Найдите модуль  $F_{TP}$  наибольшей силы трения, с которой горизонтальная плоскость действует на клин в процессе движения шайбы по клину при  $0 < t < 0,3$  с.
3. При каких значениях коэффициента  $\mu$  трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое при  $0 < t < 0,3$  с?





# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

## Вариант 09-01



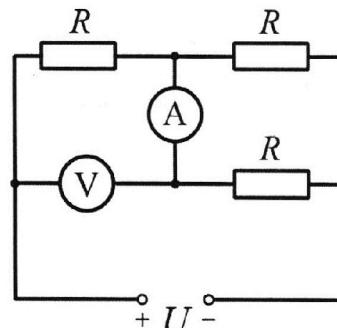
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.*

4. В электрической цепи (см. схему на рис.) сопротивления трех резисторов одинаковы и равны  $R = 100 \text{ Ом}$ . Цепь подключена к источнику постоянного напряжения  $U = 30 \text{ В}$ . 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  $U_B$  вольтметра.

3 Какая мощность  $P$  рассеивается в цепи?



5. В калориметр, содержащий воду при температуре  $t_1 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , помещают лед. Масса льда равна массе воды. После установления теплового равновесия отношение массы льда к массе воды  $n = 9/7$ .

1. Найдите долю  $\delta$  массы воды, превратившейся в лед.

2. Найдите начальную температуру  $t_2$  льда.

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  $c_w = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^{\circ}}\text{C})$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$ , температура плавления льда  $t_0 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .



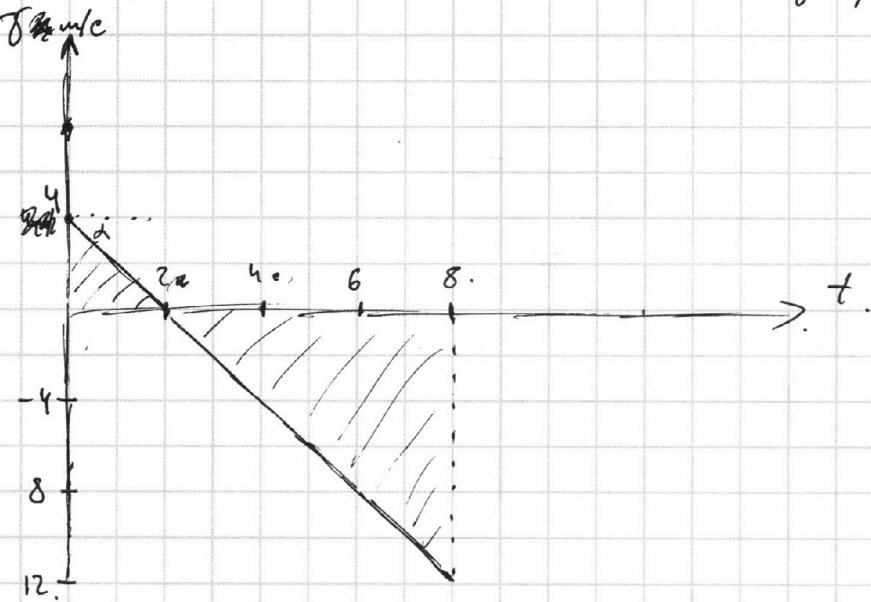
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
1 из 1

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

1.  $\tau(t) = \tau_0 - \frac{\tau_0}{T}t$ , построим график 3-сти  $\tau_0 = t$ .



Тогда путь будет суммой полученных отсечек

$$S = \frac{6 \cdot 12}{2} + \frac{4 \cdot 2}{2} = 40 \text{ м}$$

Ответ:  $S = 40 \text{ м}$

2. Но з-ны мы можем определить, что движение равнотекущее. т.е.  $a = \frac{v}{t} = -\frac{4}{2} = -2 \text{ м/с}^2$ .

Тогда на 2-му 3-му Многолета:

$$\sum F = ma \Rightarrow |F| = \frac{m \cdot a}{m} = a$$

Работа на з-но:  $A = F \cdot s$  в промежутке  $0 \leq t < T$

$$V \text{ и } F \text{ разномасштабные} \Rightarrow A < 0, A = -F \cdot s = 0 \cdot 4 \cdot 4 = -1.6 \text{ Дж}$$

Ответ:  $-1.6 \text{ Дж}$

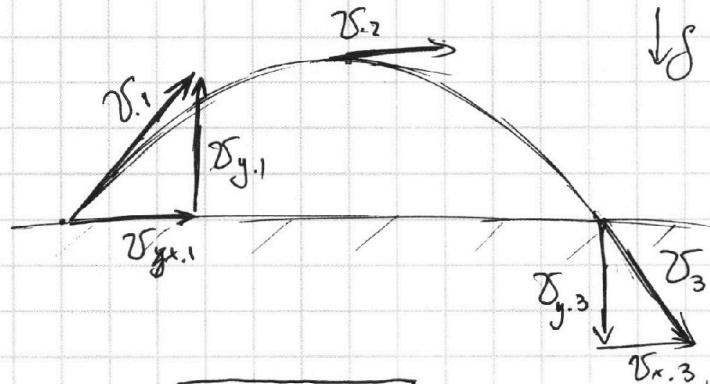
$s$  - путь дна  
 $t \in [0, 2]$

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  
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!



Движение происходит по параболе, т.к. действует только г - const.

$$1. \quad V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}, \text{ где } V \text{ - модуль скорости, } V_x \text{ - горизонт. составляющая, } V_y \text{ - верт. сост.}$$

$V_x$  - const, след.  $V_{\max}$  при  $V_y \max$ , а  $V_{\min}$  при  $V_y \min$ .

$V_y$  - min при  $V_y = 0$  в вершине траектории

$$V_y = V_{y.1} - gt, \text{ движение - не парабола} \Rightarrow$$

$$V_y = 0 \text{ при } t = \frac{T}{2} = 2 \text{ с.} \Rightarrow V_y = \sqrt{\frac{T}{2}} = 20 \text{ м/с.}$$

$$H = \frac{T}{2} V_y - \frac{g T^2}{8} = 20 \text{ м.} \boxed{\text{Orbit: } 20 \text{ м}}$$

$$2. \quad V_{\min}, \text{ как уже сказали выше} = V_{\min} = \sqrt{V_x^2 - 0} = \sqrt{V_x^2}$$

$$\text{, а } V_{\max} \text{ при } t = 0, \text{ т.к. со временем } (V_y) \text{ уменьшается} \\ = V_{\max} = \sqrt{V_{y.1}^2 + V_{x.1}^2}.$$

$$\text{Найдено} \quad \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = 2 \Rightarrow 4 V_{x.1}^2 = V_{y.1}^2 + V_{x.1}^2$$

$$V_{x.1} = \sqrt{\frac{V_{y.1}^2}{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с.}$$

$$V_x = \text{const} \Rightarrow s = V_x t \Rightarrow s = V_x T = \frac{80}{\sqrt{3}}.$$

$$\boxed{\text{Orbit: } \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м} = s}$$



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

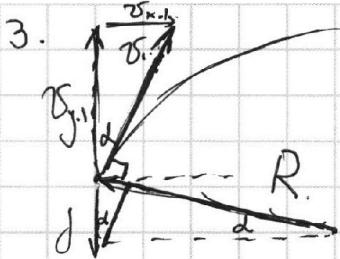
5

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!



↓

Пусть частица движется по окр - сти, тогда проекция л. на  $R$  будет ам.с., а  $V_1$  подудь скорости

$$R \perp V_1, \text{ так как радиус и касательная окружности.}$$

$$\alpha = \arctg\left(\frac{V_{x,1}}{V_{y,1}}\right) = 30^\circ.$$

$$\text{ам.с (центробежное ускорение)} = \frac{V^2}{R}.$$

$$a_{y,c} = \frac{V^2}{R} \text{ по окр-но} \Rightarrow R = \frac{V^2}{a_{y,c}} = \frac{\sqrt{V_x^2 + V_y^2}}{\sin \alpha} =$$

$$= \frac{1600}{3 \cdot 5} = \frac{320}{3} \text{ м.}$$

$$\text{Ответ: } R = \frac{320}{3} \text{ м!}$$

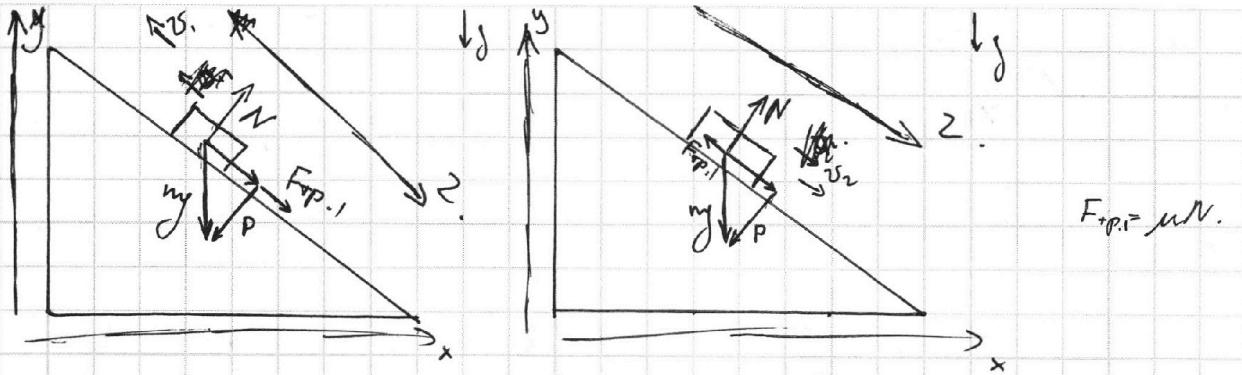


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

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!



Р1. Заменя 2 3-и мнозначные числа на:

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_1 m = \vec{m g} + \vec{\mu N} + \vec{N} \\ \vec{a}_2 m = \vec{m g} + \vec{\mu N} + \vec{N} \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} \text{Or:} \\ a_1 m = \sin \theta mg + \mu N \\ a_2 m = \sin \theta mg - \mu N. \end{array} \right.$$

$$\begin{cases} \frac{a_1}{g} = \sin\theta + \mu \cos\theta \\ \frac{a_2}{g} = \sin\theta - \mu \cos\theta \end{cases}$$

а, и а<sub>2</sub> могут, как показано выше, поместить  
одинаковую нагрузку.

$$\begin{aligned} C.8 &= S^{\text{ind}} + \mu c^{\text{esd}} \\ 0.4 &= S^{\text{ind}} - \mu c^{\text{esd}} \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} S^{\text{ind}} = 0.6 \\ \mu c^{\text{esd}} = 0.2 \end{array} \right.$$

$$0.4 = \sin\delta - \mu \cos\delta \quad \Rightarrow \quad \cos\delta\mu = 0.2.$$

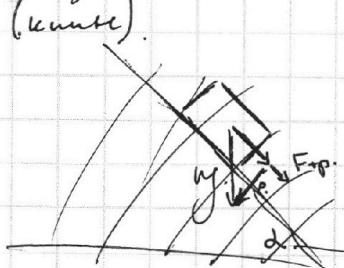
*Fig. 1. The three main types of tracheal tracheophores in the genus *Leptothrix*. A, *L. longistylis*; B, *L. longistylis*; C, *L. longistylis*.*

$$\text{Orber: } \sin \alpha = 0.6$$

Handwritten notes from the original manuscript are present at the bottom of the page.

2. Так как искажение  $F_{tp} = \sum F_x$ , где  $\sum F_x$  есть  
всех ~~заторможенных~~ движущих заторможенных пресекущих  
сил, действующих near zero (какие).

~~SF<sub>x</sub> ≠ P~~

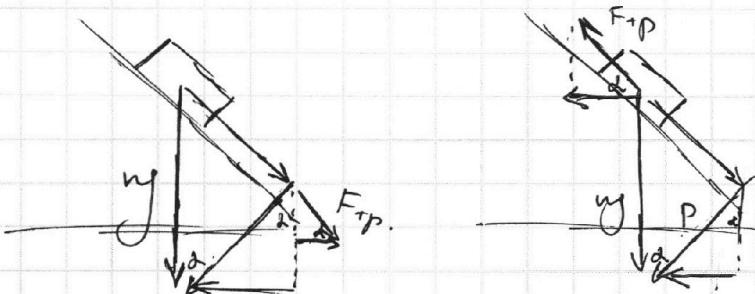


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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  
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!



Рассмотрим два случая, 6 первым.

$$\begin{aligned}\sum F_{x,1} &= mg \cos \alpha \sin \alpha - \mu g \mu \cos^2 \alpha = \\ &= mg \cdot 0.6 \cdot 0.8 - \mu g \cdot 0.2 \cdot 0.8 = 0.4 mg; 0.8 = 0.32 mg\end{aligned}$$

, а 6а вторым.

$$\sum F_{x,2} = mg \cos \alpha \sin \alpha + \mu g \mu \cos^2 \alpha = 0.64 mg$$

$$\sum F_{x,2} \geq \sum F_{x,1} \Rightarrow \sum F_{x,\max} = 0.64 mg = 1.28 M = F_{tp}.$$

Ответ:  $F_{tp} = 1.28 M$

3.

Запишем  $F_{tp} = \mu 3mg$ . при  $\mu \max$ .

$$\mu = \frac{1.28}{30m} = \frac{1.28}{6} = \frac{0.64}{3}$$

Ответ:  $\mu = \frac{0.64}{3}$



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

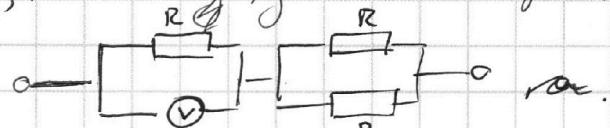
СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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!

1. № 3-му Ома:  $U_a = IR_0$ , где  $R_0$  - общее сопр-е.

$$R_0 = R + \frac{R^2}{2R} = 1.5R = 150 \Omega \text{м. , т.к. схема, данная на рис.}$$

эквивалентна схеме



$$\text{Тогда } I = \frac{U}{R_0} = \frac{30 \text{ В}}{150 \Omega \text{м.}} = 0.2 \text{ А.} \quad \boxed{\text{Ответ: } 0.2 \text{ А.}}$$

2. По экв. схеме выше, будем, что вольтметр измеряет  
|| резистору с сопр-ем  $= R \Rightarrow$  то усил-ю || сопр сопр-я.

$$U_v = U_R = IR = 20 \text{ В.} \quad \boxed{\text{Ответ: } 20 \text{ В.}}$$

3. Мощность не сопр-я:  $P = I U_a \Rightarrow P = I U = 6 \text{ Вт.}$

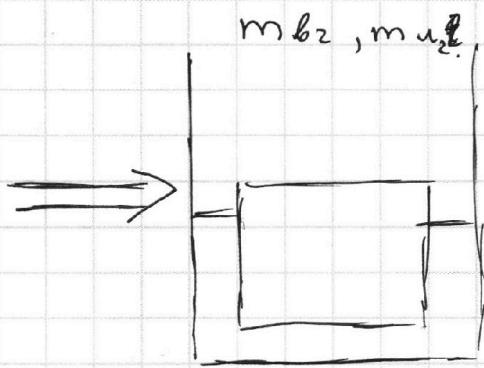
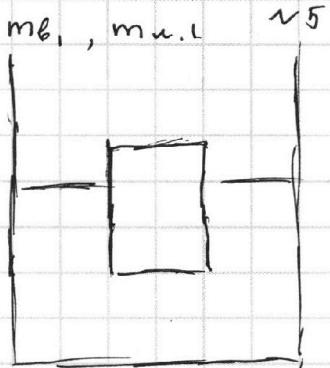
$$\boxed{\text{Ответ: } 6 \text{ Вт}}$$

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**.

- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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 1

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



1. Пусть  $m$  — общая масса, тогда:

$$\begin{cases} m_b_1 + m_{u1} = m \\ m_b_2 + m_{u2} = m \\ m_b_1 = \frac{1}{2}m \\ m_{u1} = \frac{1}{2}m \\ \frac{m_b_2}{m_{u2}} = \frac{7}{9} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_b_2 = \frac{7}{16}m \\ m_{u2} = \frac{9}{16}m. \end{cases}$$

Т.к. из беги в ног и в ног из беги превращаются друг в друга и т.д. с беги:

$$m_3(\text{запарованный}) = \frac{m_{u2} - m_b_2}{2} = \frac{1}{16}m$$

$$S = \frac{m_3}{m} = \frac{1}{16}$$

Отв:  $S = \frac{1}{16}$

2.  $Q = Q$  (т.к. нетрудно не было)

~~$m_{c1}\Delta t_1 = \lambda m_3 + m$~~   $m_{b1}c_1\Delta t_1 + \lambda m_3 = m_{u1}c_u\Delta t_2$

$$\Delta t_2 = \frac{m_{b1}c_b\Delta t_1 + \lambda m_3}{m_{u1}c_u} = \frac{\frac{1}{2}m_{c1}\Delta t_1 + \frac{1}{16}\lambda m}{\frac{1}{2}m_{c1}\Delta t_1} =$$

$$= \frac{2(21000 + 3.38 \cdot \frac{1}{16} \cdot 10^5)}{2100} = 20 + 20 = \underline{\underline{40^\circ C}}$$

$$\Delta t_2 = t_2 - 0 = t_2$$

Отв:  $t_2 = 40^\circ C$

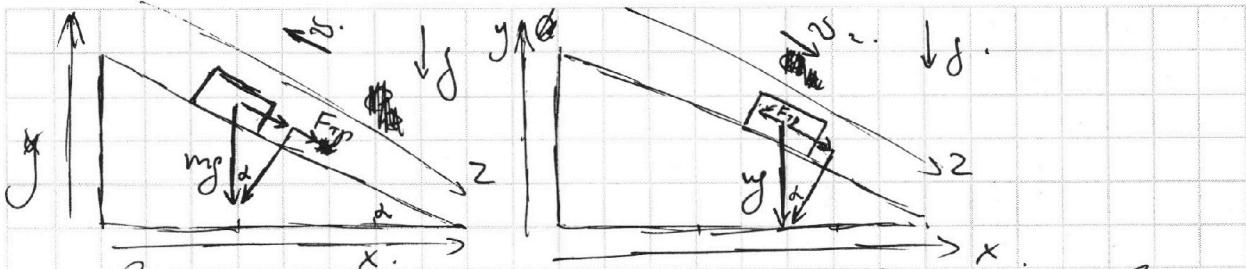


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
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!



Запишем 2 3-и Колесма для обеих случаев:

$$\begin{cases} \vec{ma}_1 = \vec{mg} + \vec{F_p} + \vec{N} \\ \vec{ma}_2 = \vec{mg} + \vec{F_p} + \vec{N} \end{cases} \quad C_2: F_{fp} = \mu N$$



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!



$$v(t) = v_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$$

$$\downarrow$$

$$v(t) = v_0 - \frac{v_0}{T} t.$$

$$v = \frac{dx}{dt} - \text{но оп/но.}$$

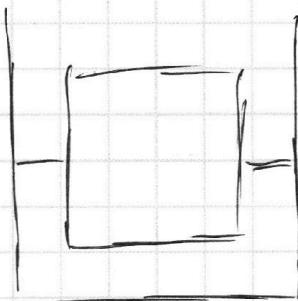
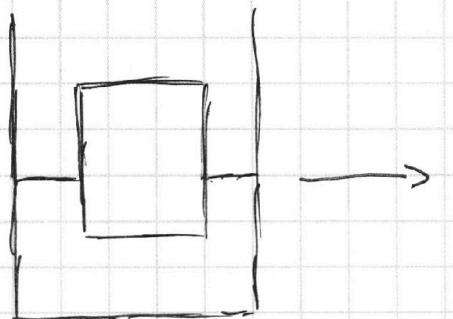
$$\int dx = \int v dt$$

$$x = \int v_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right) dt$$

$$x = v_0 T - \frac{v_0}{T} t^2 + C$$

$$s = 4v_0 T - \frac{8}{3} v_0 T$$

$$mb_1 = \frac{8}{16} \quad mu_1 = \frac{8}{16}$$



$$mb_2 = \frac{8}{16} \cdot \frac{7}{16}$$

$$mu_2 = \frac{9}{16}$$

масса бока уменьшилась на  $\frac{1}{7}$ .

$\frac{1}{7}$  массы в чулке осталось в лес.

$\frac{1}{16}$  массы. боки уменьшились в лес.

Если  $m_{\text{бок}} = mb + mu = m$ , а  $\frac{mu_1}{mb_1} = 1$ , то

$$\frac{mu_2}{mb_2} = \frac{9}{7}, \text{ тогда } mb_2 = \frac{7}{16}m, mu_2 = \frac{9}{16}m, mu_1 = \frac{1}{2}m$$

$m_{\text{бок}} = \frac{m}{2} = T \cdot k$  одна и та же масса бока превратилась из боков в лес и лес в лес из боков.

$$m_{\text{лес}} = \frac{mu_2 - mu_1}{2} = \frac{1}{16}m.$$

$$\delta = \frac{1}{16}m = \frac{1}{16}$$

$$\frac{336}{21} \text{ с с } \frac{21}{16}$$



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

СТРАНИЦА  
— ИЗ —

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

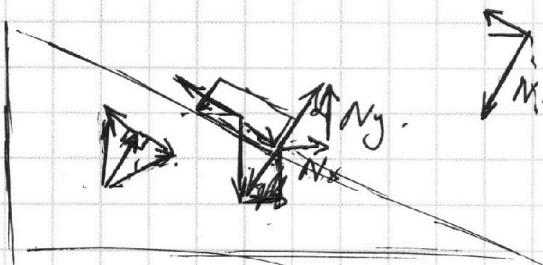


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

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



$$(\cos \alpha + \sin \alpha) g = a_1, \quad 0.8 - 0.6.$$

$$\cos(\sin \alpha - \cos \alpha) g = a_2.$$

$$0.8 =$$

$$2 \sin \alpha g = a_1 + a_2.$$

$$\sin \alpha = 0.6$$

~~$F_{\text{тр}} = \text{const}$ ,  $N = \text{const}$  при  $\mu = \text{const}$~~

$$N_x = \sin \alpha g m g.$$

$$F_{\text{тр}} = \cos \alpha g m g, \quad F_{\text{тр}} = \mu N g \cos \alpha = \mu \cos^2 \alpha m g.$$

$$F_{\text{тр}} = 0.8 \cdot 0.6 m g + 0.2 \cdot 0.8 m g = (0.48 + 0.16) = \\ = 0.64 m g.$$

$$2 m g \sin \alpha = 0.64 m g.$$

$$\mu = \frac{0.64}{3}.$$

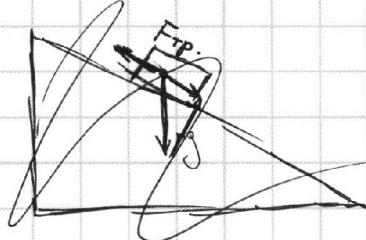
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



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

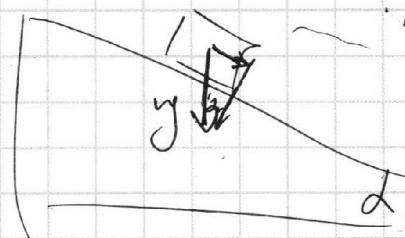
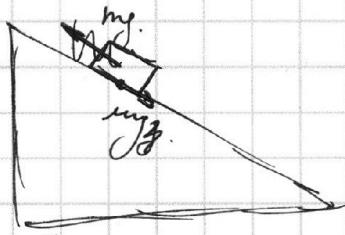
СТРАНИЦА  
ИЗ

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!



$$a_{ac} = a_{\text{отн}} + a_{\text{надр}}$$

$$a_{\text{надр}} = a_{\text{отн}} \cdot \sin \alpha = c \cdot 1.$$



$$ma_1 =$$

$$\begin{cases} ma_1 = \cancel{mg} + \mu N \\ ma_2 = \cancel{mg} + \mu mg \end{cases}$$

$$N = mg = N_2.$$

$$a_1 = g + \mu g = g(1 + \mu)$$

$$a_2 = g - \mu g = g(1 - \mu).$$

$$2 \sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{g} =$$

$$\text{But } a_1 = g(\sin \alpha + \mu).$$

$$\mu = 0.2.$$

$$a_2 = g(\sin \alpha - \mu).$$

$$\frac{8+4}{10} = 2 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} = 0.6 \text{ O.C.}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sin \alpha + \mu}{\sin \alpha - \mu}$$

$$\frac{a_1}{g} - \sin \alpha = \mu$$

$$-\frac{a_2}{g} + \sin \alpha =$$

$$\frac{a_1 + a_2}{g} = 2 \sin \alpha$$

$$\frac{1 + \sqrt{3}}{2} = 2 \sin \alpha$$



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**.

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

СТРАНИЦА  
ИЗ

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

§1 S - прист - е. ге. фн токи  $\Rightarrow S = \mathcal{D}_x t$ , т.к.  $\mathcal{D}_x$  - const.

$$\mathcal{D}_{\max} = \sqrt{\mathcal{D}_{x,1}^2 + \mathcal{D}_{y,1}^2} \quad \Rightarrow \quad 2\sqrt{\mathcal{D}_{x,1}^2} = \sqrt{\mathcal{D}_{x,1}^2 + \mathcal{D}_{y,1}^2} \quad |^2$$

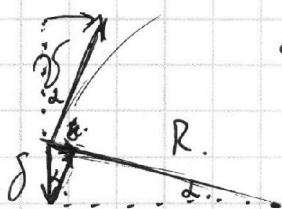
$$\mathcal{D}_{\min} = \sqrt{\mathcal{D}_{x,1}^2}$$

$$4 \mathcal{D}_{x,1}^2 = \mathcal{D}_{x,1}^2 + \mathcal{D}_{y,1}^2 \quad \mathcal{D}_{y,1} = \sqrt{\frac{t}{2}} = \text{const.}$$

$$\mathcal{D}_{x,1} = \sqrt{\frac{400}{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \quad \frac{400}{3} + 400 = \frac{1600}{3}$$

$$\mathcal{D}_{x,1} = \frac{80}{\sqrt{3}}$$

3.



$$a = \frac{\mathcal{D}^2}{R}$$

$$\frac{\mathcal{D}_x}{\mathcal{D}_y} = t \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

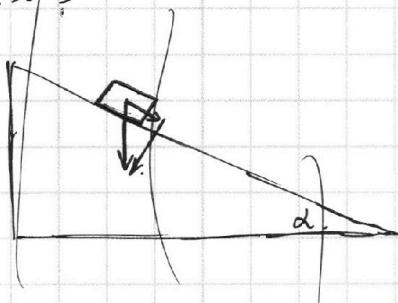
$$\alpha = 30^\circ$$

$$\sin \alpha = a = 5 \text{ m/c}^2$$

$$5 \text{ m/c}^2 = \frac{1600}{3} / R$$

$$R = \frac{1600}{15} = \frac{320}{3}$$

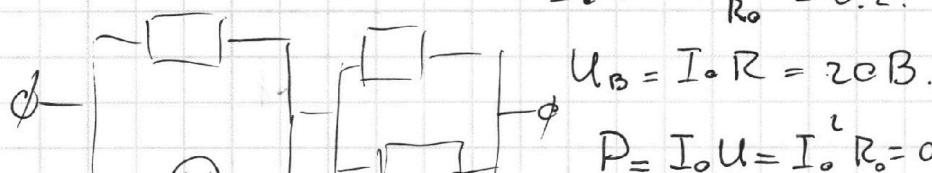
№3. №3



№4

$$R_o = 1.5 \cdot 10^2 \text{ cm.} \quad - \text{ст.}$$

$$I_0 = \frac{U}{R_o} = 0.2$$



$$U_B = I_0 R = 20 \text{ В.}$$

$$P = I_0 U = I_0^2 R_o = 0.04 \cdot 10^2 \cdot 1.5 = 6 \text{ Вт.}$$

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**.

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



$$\vec{v}(t) = \vec{v}_0 \left( 1 - \frac{t}{T} \right)$$

$$v(t) = v_0 - \frac{v_0}{T} t$$

$$\begin{aligned} dx &= v_0 dt = \frac{v_0}{T} T dt. \quad \ddot{\gamma} = \frac{dx}{dt}. \\ \int_0^x dx &= \frac{v_0}{T} T \left( v_0 - \frac{v_0}{T} t \right) dt \\ x &= v_0 t - \frac{v_0 t^2}{2T} \end{aligned}$$

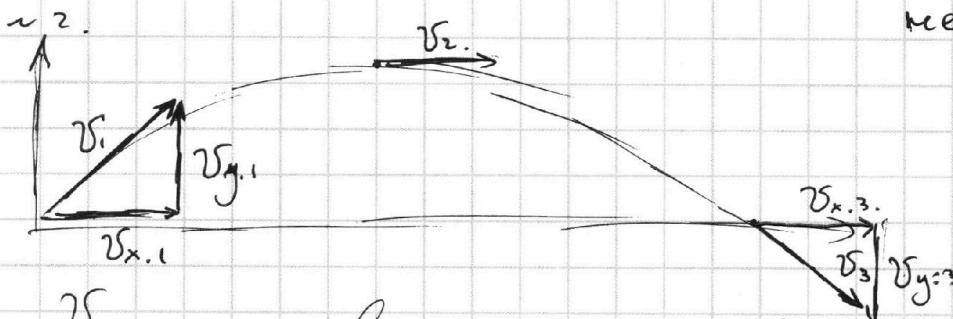
Уравнение движения ~~занимает~~

$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$  ~~занимает~~ записывает закон  $v_0$ -е, т.к.  $\frac{v_0}{T} = \text{const}$

$\frac{v_0}{T}$  - скорость.  $\rightarrow$  2-3-ку Молотка.

$$\sum F = ma \Rightarrow F = \frac{v_0}{T} m$$

$dA$  (на суп-но)  $= F dx \Rightarrow A = F_x T$  ~~пересмотреть~~  
~~знача,~~  
~~не подходит!!!~~



$v_y$  - это вертикальная составляющая скорости меняется то, как  $v_y = \frac{v_0}{T} t$ .  
Задача решив скорость  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \Rightarrow$   
при  $v_x = \text{const}$   $v$ -ная будет. В погоне начата  
а  $\propto t$ , а  $v$ -ная  $\propto t$ ; когда  $v_y = 0$ , а  $\Rightarrow v_x = v$ .  
Пусть  $v_2$  - скорость при  $v_y = 0$ , тогда  $v_2 = v_x$ .  
Мы имеем из. вершину ~~представим~~  $t_2 (6 \pi \cdot 2) = 2 \text{ с.} \Rightarrow h = \frac{t^2}{2} = 2 \text{ см}$