

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 $\vec{V}(t)=\vec{V}_0\left(\frac{t}{T}-1\right)$, здесь \vec{V}_0 – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

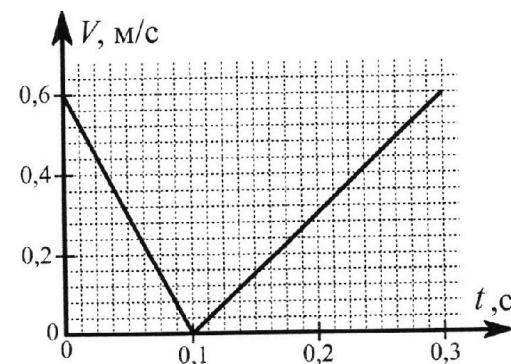
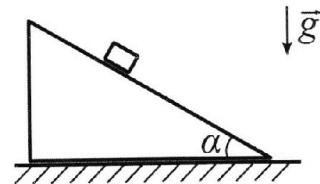
- Найдите путь S , пройденный шайбой за время от $t = 0$ до $t = 3T$.
- Найдите модуль F горизонтальной силы, действующей на шайбу.
- Найдите работу A силы F за время от $t = 0$ до $t = T$.

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



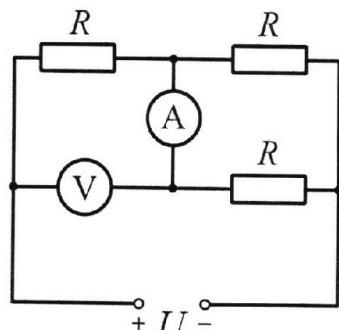
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. В электрической цепи (см. схему на рис.) сопротивления трех резисторов одинаковы и равны $R = 200$ Ом. Цепь подключена к источнику постоянного напряжения $U = 120$ 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 °С, помещают лед, температура которого $t_2 = -20$ °С. 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 $c_L = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды $c_B = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5$ Дж/кг, температура плавления льда $t_0 = 0$ °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

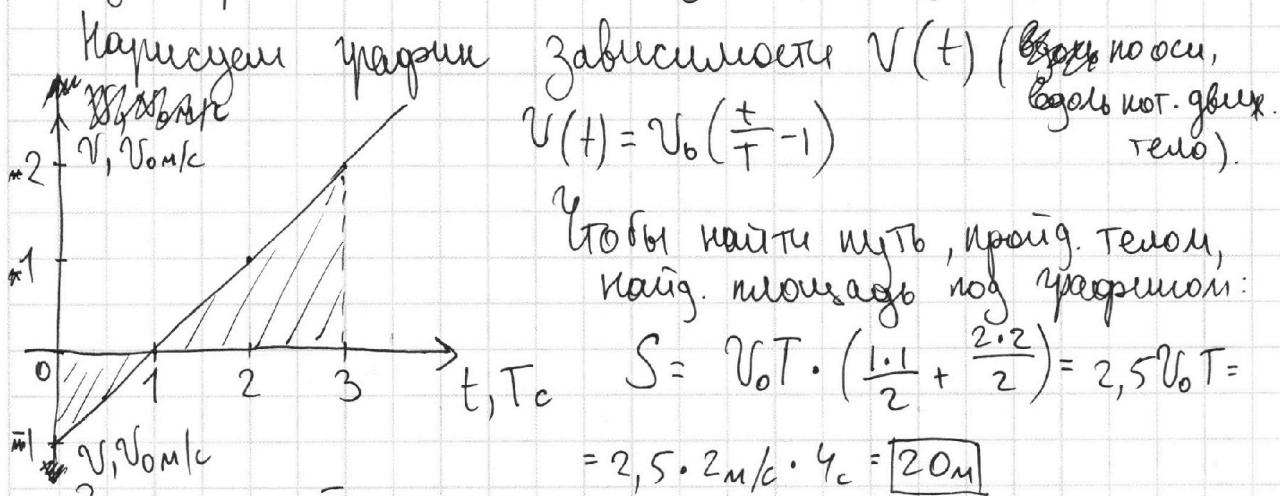
6

7

СТРАНИЦА
1 из 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!

Вектор начальной скорости умножается на число, значит ~~все направление не меняется~~ шайба движется вдоль прямой. \uparrow всегда направл. ~~вдоль~~ \rightarrow прямой \parallel V_0



Запиш. 2-й з-н.

Нормальна для шайбы:

$$F = m \ddot{a}$$

a - скорость изм. скорости \Rightarrow это угол наклона графика \Rightarrow

$$\Rightarrow a = \frac{2 - (-1)}{3 - 0} \cdot \frac{V_0}{T} = \frac{V_0}{T}$$

$$F = \frac{m V_0}{T} = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/c}}{4 \text{ с}} = \boxed{0,2 \text{ Н}}$$

$$A = FS = F \cdot \frac{1 \cdot 1}{2} V_0 T = \frac{F V_0 T}{2} = \frac{m V_0 \cdot V_0 T}{T} = \frac{\frac{m V_0^2}{2}}{2} = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 2^2 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2} =$$

$$= \boxed{0,8 \text{ Дж}}$$

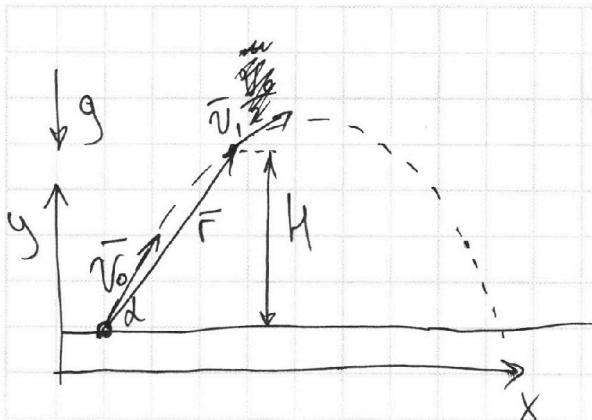
Ответ: $S = 20 \text{ м}$; $F = \boxed{0,2 \text{ Н}}$; $A = \boxed{0,8 \text{ Дж}}$.

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!



$$|\bar{V}_1| = \sqrt{\frac{V_0^2}{2}}$$

V_0 - нач. скорость
 V_1 - скорость через $T=2\pi$.

Запиш. ЗСЭ для каменья:

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{m(\frac{V_0}{2})^2}{2} + mgh$$

$$H = \frac{3V_0^2}{8g}$$

$$V_x(t) = V_0 \cos \alpha, V_y(t) = V_0 \sin \alpha - gt$$

$$|\bar{V}_1| = \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + V_0^2 \sin^2 \alpha - 2V_0 \sin \alpha gt + g^2 t^2} = \frac{V_0}{2}$$

По оси y камень движ. равн. ускор. \Rightarrow :

$$h(t) = V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$h(T) = V_0 \sin \alpha T - \frac{gT^2}{2} = H = \frac{3V_0^2}{8g}$$

Реш. уравнение:

$$\frac{3V_0^2}{8g} - V_0 \sin \alpha T + \frac{gT^2}{2} = 0$$

$$D = \sin^2 \alpha T^2 - 4 \cdot \frac{3}{8g} \cdot \frac{gT^2}{2} = T^2 (\sin^2 \alpha - \frac{3}{4})$$

$$V_0 = \frac{\sin \alpha T \pm T \sqrt{\sin^2 \alpha - \frac{3}{4}}}{\frac{3}{4g}}$$

$$= 2c \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \pm \sqrt{\frac{3}{4} - \frac{3}{4}} \right) \cdot \frac{4 \cdot 10 \text{ м/c}}{3g}$$

$$= \frac{2\sqrt{3}}{15} \cdot 40 \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ м/c}$$

$$H = \frac{3}{8 \cdot 10 \text{ м/c}^2} \cdot \frac{1600 \cdot 3}{8} \text{ м}^2/\text{c}^2 = [20 \text{ м}]$$

$$|\bar{F}(T)| = \sqrt{H^2 + V_0^2 \cos^2 \alpha T^2} = \sqrt{400 \text{ м}^2 + \frac{1600 \text{ м}^2/\text{c}^2}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot 4 \text{ c}} = \sqrt{\frac{2800}{3}} \text{ Н}$$

$$\textcircled{3} 20 \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{20\sqrt{2}}{3} \text{ м}$$

расстояние, кот. прошёл камень по оси x .
(т.е. движ. по кривой равномерное)

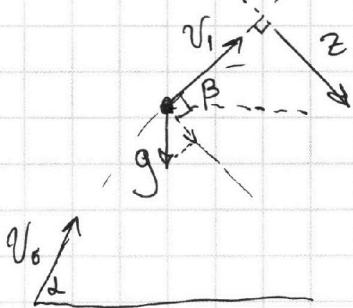


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

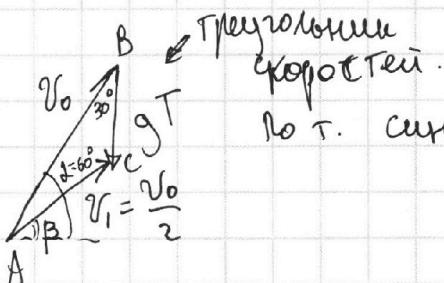
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Найдём радиус кривизны траектории Р через $T=2\text{с.}$:



При этого найдём нормальную компоненту ускорения g . (т.е. проекцию на ось $\perp v_1$)

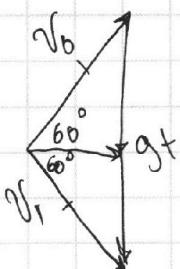
$$a_{\text{н}} = g_z = g \cos \beta$$



$$\text{по т. син. для } \triangle ABC: \frac{v_0}{2 \sin 30^\circ} = \frac{gT}{\sin(60^\circ - \beta)}$$

$$\sin(60^\circ - \beta) = \frac{gT}{v_0} = \frac{\frac{1}{2} gT}{\frac{10 \text{ м/c}}{2} \cdot 2 \text{ с}} = \frac{\sqrt{3}}{2}, 0 < 60^\circ - \beta < 180^\circ$$

$$\begin{aligned} & 60^\circ - \beta \in \{60^\circ, 120^\circ\} \\ & \text{но если } 60^\circ - \beta = 120^\circ \Rightarrow v_1 = v_0, \text{ но} \\ & \text{это не так} \Rightarrow 60^\circ - \beta = 60^\circ \Rightarrow \beta = 0^\circ \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} a_{\text{н}} &= g_z = g \\ a_{\text{н}} &= \frac{v_1^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v_1^2}{a_{\text{н}}} = \frac{v_0^2}{g} = \\ &= \frac{v_0^2}{4g} = \frac{\frac{1600}{3} \text{ м}^2/\text{с}^2}{4 \cdot 10 \text{ м/c}^2} = \boxed{\frac{40}{3} \text{ м}} \end{aligned}$$

Ответ: $H=20\text{м}; |\Gamma(T)| = \frac{20\sqrt{2}\pi}{3} \text{ м}; R = \frac{40}{3} \text{ м}.$

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.

1

2

3

4

5

6

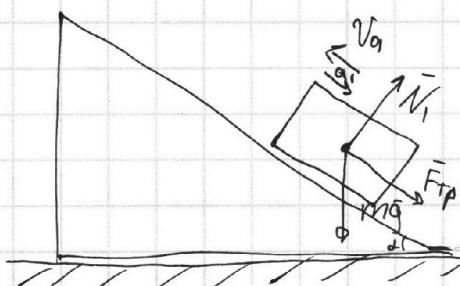
7

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!

Майба скользила вдог., потом останавливается и снова вдог. \Rightarrow изначально шине пришлось вверх.

1) Участок движения $g \theta$ $t = 0,1\text{ с.}$:



В проекции на ось \perp касательн. поверхности шины брусков не движутся (услов. $\Rightarrow 0$)

$$\textcircled{N} = mg \cos \alpha$$

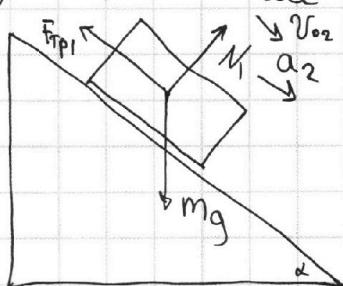
~~Запиш. 2-й зн. Ньютона g в шайбах в проекц. на ось \parallel кас. поверхн. шины:~~

$$\textcircled{m a_1 = F_{tr1} + m g \sin \alpha}$$

a_1 находят из уравнения:

$$a_1 = \frac{0,6 \text{ м/с}}{0,1 \text{ с}} = 6 \text{ м/с}^2$$

2) Участок после остановки (шайба $0,1\text{ с}$ вдог. вниз):



Сила трения не изм., т.к. не изм. сила реакции N (т.к. не изм. проекция N на ось, \perp кас. пов. шины) и извр. трения скольж. шайбы \downarrow и шиной.

$$\textcircled{m a_2 = m g \sin \alpha - F_{tr}}$$

a_2 находят из уравнения:

$$a_2 = \frac{0,6 \text{ м/с}}{0,2 \text{ с}} = 3 \text{ м/с}^2$$

сумм. ур. $\textcircled{1}$ и $\textcircled{2}$:

$$m(a_1 + a_2) = 2m g \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = \frac{6 \text{ м/с}^2 + 3 \text{ м/с}^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = \boxed{0,45}$$

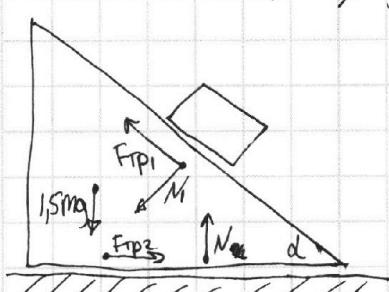
отсюда можем найти силу трения F_{tr} , между шайбой и шиной: $F_{tr1} = m a_1 - m g \sin \alpha = 0,4 \text{ м} \cdot (6 \text{ м/с}^2 - 10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,45) = \underline{0,6 \text{ Н}}$

Чтобы найти силу N запиш. усл. равновесия шины по верт. оси:

$$1,5mg + N \cos \alpha = F_{tr} \sin \alpha + N \sin \alpha (\text{из ур.})$$

$$N = 1,5mg + m g \cos^2 \alpha - F_{tr} \sin \alpha = 0,4 \text{ м} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot (1,5 + 1 - 0,2025) -$$

$$0,6 \text{ Н} \cdot 0,45 = 9,17 \text{ Н} - 0,27 \text{ Н} = \boxed{8,9 \text{ Н}}$$



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!

Чтобы найти касательные зонги из наклона приложим котр. трения зонги. Усл. равн.веса. Кинем. на горизонт. ось для обоих промежутков времени:

$$1) F_{Tp1} = F_{Tp} \cos \alpha + N_1 \sin \alpha$$

$$2) F_{Tp2} = N_1 \sin \alpha - F_{Tp} \cos \alpha \quad \cancel{\text{Задано}} \quad u F_{Tp2} < \mu N_2$$

т.к. кинет покосится $F_{Tp2} < \mu N_2$. Если это верно, что F_{Tp1} , то точно верно для F_{Tp2} , т.к. $F_{Tp2} > F_{Tp1}$ (видно из упр-ний) и $N_2 > N_1$, т.к.

$$F_{Tp1} \cos \alpha + N_1 \sin \alpha < \mu N_2$$

$$\cancel{F_{Tp1} \cos \alpha + N_1 \sin \alpha} = 0,6H \cdot \sqrt{1 - \frac{81}{400}} + mg \xrightarrow{\text{здесь в 1-й си.}} N_2 > H$$

$$\mu > \frac{F_{Tp1} \cos \alpha (F_{Tp1} + mg \sin \alpha)}{N} = \frac{\sqrt{1 - \frac{81}{400}} \cdot (0,6H + 0,4m \cdot 10 / 2 \cdot 0,45)}{8,9H} :$$

$$= \frac{\sqrt{319} \cdot 2,4}{20 \cdot 8,9} \approx \frac{18 \cdot 2,4}{20 \cdot 8} = 0,24$$

$$\downarrow$$

$$\mu > 0,24 .$$

Ответ: $\sin \alpha = 0,45$; $N = 8,9H$; $\mu > 0,24$

Ответ: $\sin \alpha = \frac{9}{20}$; $N = \frac{89}{10} H$; $\mu > \frac{6}{25}$.

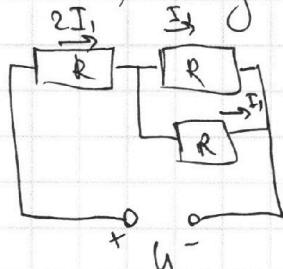
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
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!

Т.к. Сопротив. амперметра $\ll R$, а сопротив. Вольтметра

$\gg R$, схему можно перерисовать так:



Расставим
токи

$$U = 2I_1R + I_2R \Rightarrow I_1 = \frac{U}{3R} \Rightarrow I_1 = \frac{24}{3 \cdot 200} = 0,4A$$

Через амперметр протекает ток $I_1 = \frac{4}{3R} \Rightarrow$
 $\Rightarrow I_A = 0,2A$

Найдём, мощность, рассеиваемую в цепи:

$$P = UI = 120V \cdot 0,4A = 48 \text{ Вт}$$

Ответ: $I = 0,4A$; $I_A = 0,2A$; $P = 48 \text{ Вт}$.



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 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!

В калориметре в итоге оказались лёд и вода в ней установилась некоторая температура $t_u = 0^\circ\text{C}$

Масса ост. воды $m_2 = 11 \text{ m}$; $m_{1u} = 9 \text{ m}$, где m - уд. сг.

Общая масса не изменилась, а изнач. и воды и льда было поровну \Rightarrow их начальная масса $m_0 = \frac{11m + 9m}{2} = 10m$.

$$\text{Из } 10m - 9m = m \text{ льда перешло в воду} \Rightarrow S = \frac{m}{10m} = 0,1$$

Первым $t_u = 0^\circ\text{C}$ достал лёд и он переходит в воду, пока вода продолж. оставаться до 0°C .

$$C_B \cdot 10m (t_1 - t_u) = C_1 \cdot 10m \cancel{\lambda} (t_u - t_2) + \lambda m$$

$$t_1 = \frac{10C_1(t_u - t_2) + \lambda + 10C_B t_u}{10C_B} = \frac{10 \cdot 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}} \cdot 20^\circ\text{C} + 336 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + 0}{10 \cdot 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}} =$$

$$= \frac{42 + 33,6}{4,2} = 10 + \frac{33,6}{42} = 18^\circ\text{C}$$

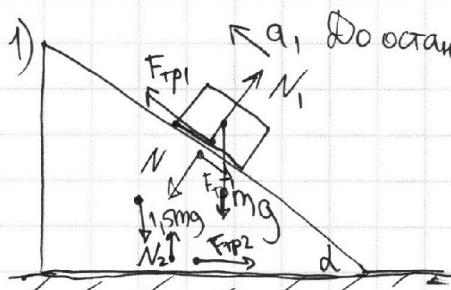
$$\boxed{\text{Ответ: } S = 0,1; t_1 = 18^\circ\text{C}}$$

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.

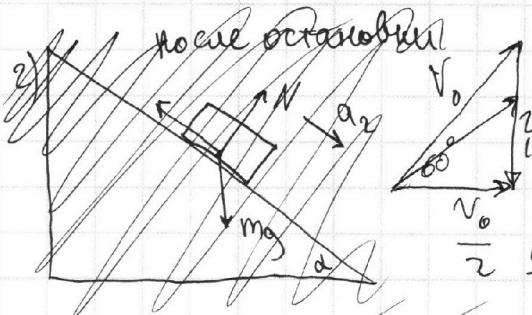
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 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) До остановки: Т.к. шайба движется отн. кинематически
 $F_{TPI} = \mu_F N$



2) После остановки: $m g \cos \alpha_2 = N_1$ (т.к. в проекции на ось, паралл. кинематически, $F_{TPI} = \mu_F N$)
 $m a = F_{TPI} - m g \sin \alpha_2$ (поверхность кинематически неподвижна, $a = 0$)

$$\frac{m a}{2} = \frac{m g \sin \alpha_2}{2} \quad a = \frac{g \sin \alpha_2}{2} = \frac{g \sin 60^\circ}{\sqrt{3}} = \frac{g}{2} = 5 \text{ м/с}^2$$

За 0,1 с сила $F_{TPI} - m g \sin \alpha_2$ проделала работу по перемещению тела на $S_1 = \frac{0,1 \text{ с} \cdot 0,6 \text{ м/с}}{2} = 0,03 \text{ м}$ (площадь под графиком) и изм. его энергии:

$$(F_{TPI} - m g \sin \alpha_2) S_1 = \frac{m \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,03 \cdot V_1^2}{2} - \frac{m V_0^2}{2}, \quad \text{также } V_1 = 0,6 \text{ м/с}, (V(t=0))$$

$$F_{TPI} = \frac{m V_1^2}{2 S_1} + m g \sin \alpha_2$$

$$\sqrt{\frac{400}{3} + 100} = \sqrt{\frac{700}{3}} = 10 \sqrt{\frac{7}{3}} = 2 \sqrt{70} \text{ Н}$$

$$4200 \cdot 10 \text{ м} \cdot 18 = 2100 \cdot 10 \text{ м} \cdot 30 + 336000 \text{ м}^2$$

$$42 \cdot 18 = 21 \cdot 20 + 336$$

$$42 \cdot 3 = 20 + 56$$

$$126 = 126$$

$$V_2 = V(t=0,3) = 0,6 \text{ м/с}$$

Затем после остановки:

$$S_2 = \frac{0,2 \text{ с} \cdot 0,6 \text{ м/с}}{2} = 0,06 \text{ м}$$

$$(F_{TPI} - m g \sin \alpha_2) S_2 = \frac{m V_2^2}{2} - \frac{m V_0^2}{2}, \quad \text{также } V_2 = V(t=0,3) = 0,6 \text{ м/с}.$$

120

120

32

16

$$120 \cdot 0,4 = 48 \text{ Вт}$$

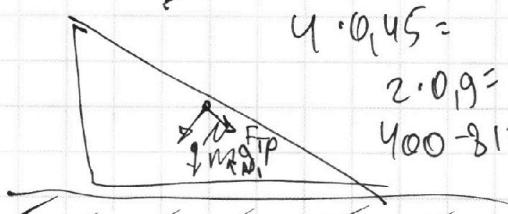
$$\frac{4}{25} \cdot \frac{8}{200} + 2 \cdot \frac{1}{25} \cdot \frac{8}{200}$$

$$22,975 =$$

$$(23 - \frac{3}{20}) \cdot \frac{2}{5} =$$

$$= 9,20 - 0,03 = 9,17$$

$$0,3 \cdot 0,9$$



$$-\frac{2,5000}{0,12025} \\ 2,2975$$



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!



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!