

Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



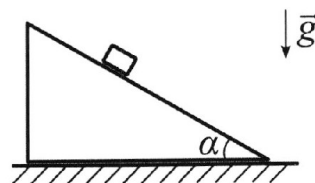
1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{v}(t) = \vec{v}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, здесь $\vec{v}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

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

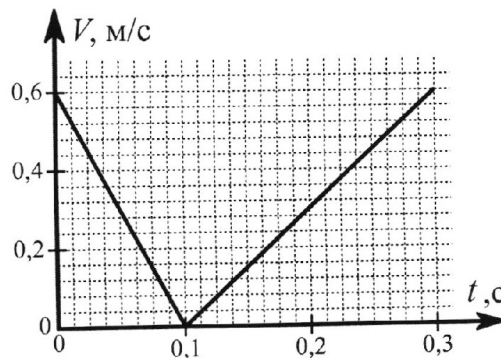
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

1. Найдите вертикальное перемещение H камня за первые $T = 2$ с полета.
2. Найдите модуль $|\vec{r}(T)|$ перемещения камня за первые $T = 2$ с полета.
3. 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.



1. Найдите $\sin \alpha$, здесь α – угол, который наклонная плоскость клина образует с горизонтом.
2. 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.
3. При каких значениях коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое при $0 < t < 0,3$ с?





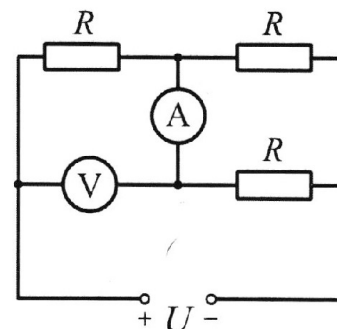
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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 $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3$ 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.



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!

$$A = |\Delta E_k| \quad \Delta E_k - \text{измен. кинет. энерг.}$$

$$A = \left(\frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2} \right) = \frac{m v^2}{2} = \frac{0,4 \cdot 4^2}{2} = 0,8 \text{ Дж}$$

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



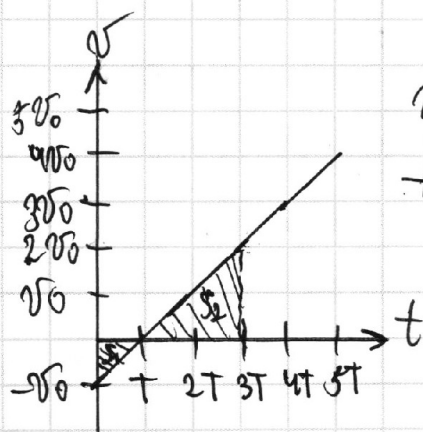
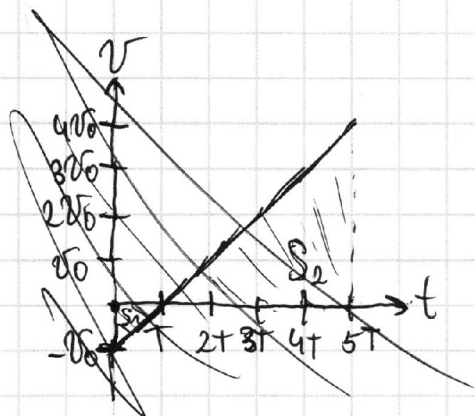
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Можно ~~нестр~~ граф. линейн. завис. ~~от~~ $v(t)$:



Чтобы найти ~~нуль~~, ~~сложив~~
~~мож.~~ ~~по~~ ~~найд.~~ ~~мож.~~
под граф. $S = S_1 + S_2$
(S_1 и S_2 заштрихов.)

$$S = \frac{v_0 T}{2} + \frac{2v_0 \cdot 2T}{2} = 2,5v_0 T = 2,5 \cdot 2 \cdot 4 = 20 \text{ м.}$$

~~$$S = \Delta E_k \quad (\Delta E_k - \text{изм. кинет. энерг.})$$

$$\vec{F} = \frac{\Delta E_k}{S} = \frac{\left(\frac{mV^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2}\right)}{S} = \frac{m(V^2 - V_0^2)}{2S}$$~~

$$|\vec{F}| \cdot 3T = (m \cdot 2V_0 - (m \cdot (-V_0))) \geq 3mV_0$$

$$F = \frac{mV_0}{T} = \frac{0,4 \cdot 2}{4} = 0,2 \text{ Н.}$$



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 ☐

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!

$$v_0 = \frac{8 \cdot \sqrt{3} \cdot 10 \cdot 2 \pm 10 \cdot 2 \cdot \sqrt{8 \cdot 3 - 48}}{2} =$$

$$= \frac{40\sqrt{3}}{38} \pm 10 \cdot 2 \cdot 0 = 40 \frac{\sqrt{3}}{3} = 40 \text{ tg } 30^\circ$$

$$y = v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2} = v_0 \sin 2t - \frac{g t^2}{2}$$

$$H = v_0 \sin 2T - \frac{g T^2}{2} = \frac{40\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2 - \frac{10 \cdot 4^2}{2} =$$

$$= \frac{40 \cdot 3}{3} - 10 \cdot 2 = 40 - 20 = 20 \text{ (м)}$$

$$x = v_{0x}t = v_0 \cos 2t$$

L - горизонт. перемещ.

$$L = v_0 \cos 2T = \frac{40\sqrt{3}}{3} \cdot 0,5 \cdot 2 = \frac{40\sqrt{3}}{3} \text{ (м)}$$

$$|\vec{r}(T)| = \sqrt{H^2 + L^2} = \sqrt{400 + \frac{1600 \cdot 3}{3}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2800}{3}} = 2 \sqrt{\frac{700}{3}} = 4 \sqrt{\frac{175}{3}} = 20 \sqrt{\frac{7}{3}} \text{ (м)}$$

Также можно убедиться, что камень через $T=2\text{с}$ будет всё ещё на первом участке пути (не достиг. наивысш. точки), т. к.

$$v_0 \sin 2T - gT = \frac{40\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10 \cdot 2 = \frac{40 \cdot 3}{6} - 20 =$$

= 0 - ок., что через $T=2\text{с}$ камень достиг. наивысш. т. траек.



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

1
☐

2
☒

3
☐

4
☐

5
☐

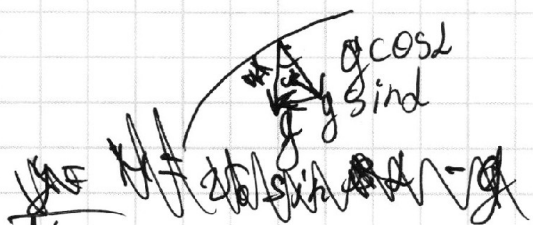
6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
3 из 3

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

$$a_n = g \cos \alpha = \frac{v^2}{R}$$



Ис. R. через $t = 2(c)$ камень достиг
наивысш. т. траект., $|\vec{a}_n| = g \cos \alpha = g = \frac{v^2}{R} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{R}$

$$g = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{R} \Rightarrow R = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{g} = \frac{1600 \cdot 0,25}{10} =$$
$$= \frac{400}{3} = \frac{40}{3} \text{ (м)}$$

Ответ: $H = 20 \text{ (м)}$; $|\vec{r}(T)| = 20\sqrt{\frac{7}{3}} \text{ (м)}$; $R = \frac{40}{3} \text{ (м)}$.



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 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!

~~$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$~~

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

$$v_x = \text{const} = v_0 \cos \alpha$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha - g t$$

$$t_0 = 0$$

$$v_0 = \sqrt{v_{x0}^2 + v_{y0}^2} = \sqrt{v_0^2} = v_0$$

$$T = 2$$

$$v_2 = \sqrt{v_{x2}^2 + v_{y2}^2} = \sqrt{v_0^2 \cos^2 \alpha + (v_0 \sin \alpha - gT)^2}$$

$$v_0 = 2v_2 = 2\sqrt{v_0^2 \cos^2 \alpha + (v_0 \sin \alpha - gT)^2}$$

$$v_0^2 = 4v_0^2 \cos^2 \alpha + 4(v_0 \sin \alpha - gT)^2$$

$$v_0^2 = 4v_0^2 \cos^2 \alpha + 4(v_0^2 \sin^2 \alpha - 2v_0 \sin \alpha gT + g^2 T^2)$$

$$v_0^2 = 4v_0^2 \cos^2 \alpha + 4v_0^2 \sin^2 \alpha - 8v_0 \sin \alpha gT + 4g^2 T^2$$

$$v_0^2 = 4v_0^2 - 8v_0 \sin \alpha gT + 4g^2 T^2$$

$$3v_0^2 - 8v_0 \sin \alpha gT + 4g^2 T^2 = 0$$

$$D = 64 \sin^2 \alpha g^2 T^2 - 48 g^2 T^2 = g^2 T^2 (64 \sin^2 \alpha - 48)$$

$$v_0 = \frac{8 \sin \alpha gT \pm gT \sqrt{64 \sin^2 \alpha - 48}}{6}$$



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!

$$N' = mg \cos^2 \alpha + 1,5 mg$$

$$mg \sin \alpha \cos \alpha = 1,5 ma'$$

$$a' = \frac{mg \sin \alpha \cos \alpha}{1,5} = a \quad (4)$$

Реш. через g и a и a' :

$$y: N + F_{\text{тр}} \sin \alpha = P \cos \alpha + 1,5 mg$$

$$N + N_1 \mu \sin \alpha = mg \cos \alpha + 1,5 mg$$

$$N + \mu mg \sin \alpha \cos \alpha = mg \cos \alpha + 1,5 mg$$

$$N = mg \cos \alpha + 1,5 mg - \mu mg \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

$$uz(1): g(\sin \alpha + \mu \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}) = a_1$$

$$uz(2): g(\sin \alpha - \mu \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}) = a_2$$

$$(1) + (2): g \sin \alpha + \mu g \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} + g \sin \alpha - \mu g \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = a_1 + a_2$$

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

$$= \frac{0 + 2}{2 \cdot 10} = 0,1 \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - 0,01} =$$

$$= \frac{2 \cdot 10}{\sqrt{0,81}} =$$



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
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!

$$OC: F_{\text{тр}} \cos \alpha + N \sin \alpha = \mu' N$$

$$y: N = \cancel{1,5 mg} + \cancel{N \cos \alpha} \quad N + F_{\text{тр}} \sin \alpha = \cancel{1,5 mg \cos \alpha} + \cancel{1,5 mg}$$

$$\frac{6 - 10 \cdot 0,4}{10 \cdot \sqrt{0,84}}$$

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

$$N = mg \cos^2 \alpha + 1,5 mg - \mu mg \sin \alpha \cos \alpha =$$

$$= 0,4 \cdot 10 \cdot 0,84 + 1,5 \cdot 0,4 \cdot 10 - \left(\frac{6 - 10 \cdot 0,4}{10 \cdot \sqrt{0,84}} \right) \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot \sqrt{0,84} = 4 \cdot 0,84 + 6 - 2 \cdot 0,16 =$$

$$= 3,36 + 6 - 0,32 = 6 + 3,04 = 9,04 \text{ (H)}$$

$$\text{Ответ: } \mu = 0,4; \quad |\vec{N}| = 9,04 \text{ (H)}$$



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
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!

по граф. видно, что при поезде $\vec{a}_1 = a_1 = \frac{0,6}{0,1} = 6 \frac{\mu}{c^2}$,
а при спуске $\vec{a}_2 = \frac{0,6}{0,3} = 2 \frac{\mu}{c^2}$.

$$y_1: N_1 = mg \cos \alpha$$

$$x_1: F_{\text{тр},1} + mg \sin \alpha = ma_1$$

$$\mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha = ma_1$$

$$g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = a_1 \quad (1)$$

$$y_2: N_2 = mg \cos \alpha$$

$$x_2: mg \sin \alpha - F_{\text{тр},2} = ma_2$$

$$mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma_2$$

$$a_2 = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \quad (2)$$

~~$$y: N = 1 + 1,5mg - 1 \cos \alpha + 1,5mg$$~~

~~$$x: P \sin \alpha = 1,5ma$$~~

~~$$P = N_1 = N_2 = mg \cos \alpha$$~~

~~$$mg \cos^2 \alpha + 1,5mg = N$$~~

~~$$mg \sin \alpha \cos \alpha = 1,5ma \Rightarrow a = \frac{g \sin \alpha \cos \alpha}{1,5} \quad (3)$$~~

~~$$y': N' = P' \cos \alpha + 1,5mg$$~~

~~$$x': P' \sin \alpha = 1,5ma'$$~~

~~$$P' = N_1 = N_2 = mg \cos \alpha$$~~

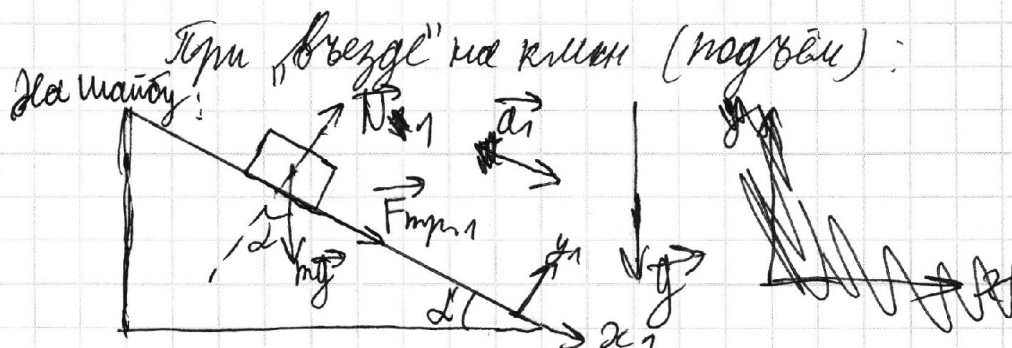


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

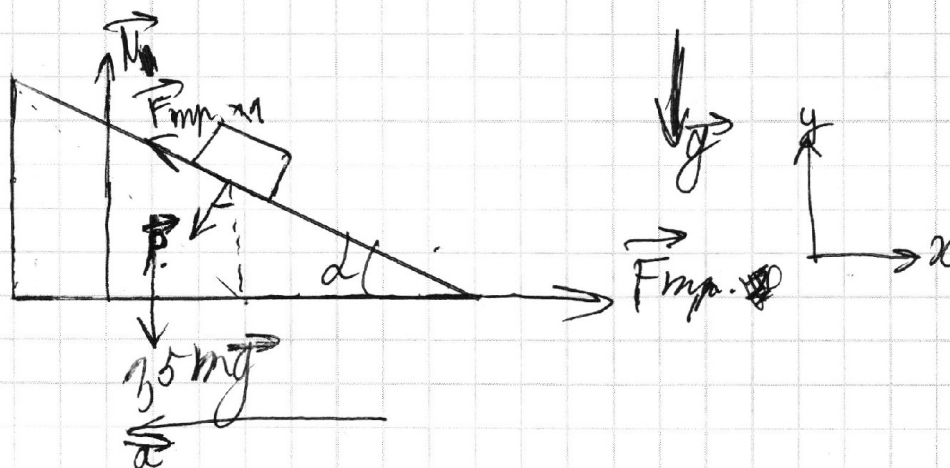
1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
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!

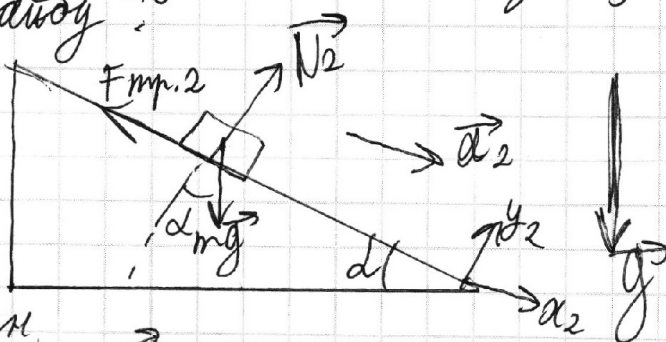


На клин:

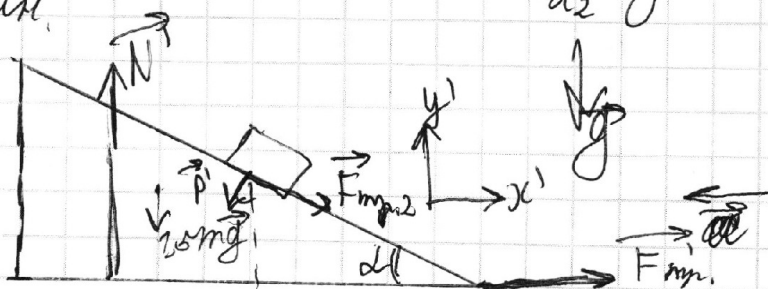


При «езде» с клина (спуск):

На шайбу:



На клин:





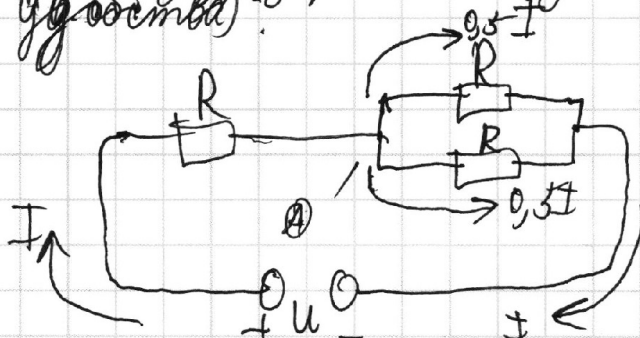
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Изменим схему, "убрав" от туда на время измер. прибор (для удобства):



Тогда легко найти общее сопр. (R_0):

$$R_0 = R + \frac{R \cdot R}{R + R} = 1,5R = 300(\Omega)$$

$$I = \frac{U}{R_0} = \frac{U}{1,5R} = \frac{120}{1,5 \cdot 200} = 0,4(A)$$

Ясно, что, т.к. $R=R$, то на участке с парал. сог. ток будет делиться на 2 равных (см. рис. выше). После этого мысленно "вернём" амперметр обратно (см. рис. выше), тогда $I_A = 0,2(A)$

$$P = \frac{U^2}{R_0} = \frac{U^2}{1,5R} = \frac{120 \cdot 120}{1,5 \cdot 200} = 48(W)$$

Ответ: $I = 0,4(A)$; $I_A = 0,2(A)$; $P = 48(W)$.



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
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!

Пусть $n > 1$, лёд нагреется до 0°C и часть его растаяла. m - масса льда и воды вначале.

$$m c_{\text{л}} (0 - t_2) + m_{\text{раст. л.}} \cdot \lambda =$$

Пусть n , $1 < n < 2$, то лёд нагреется до 0°C , но какая-то часть растаяла и вода охлаждается до 0°C . m - масса льда и воды вначале.

$m_{\text{л}}$ - масса растоп. части льда.

$$m c_{\text{л}} (0 - t_2) + m_{\text{л}} \cdot \lambda = m c_{\text{в}} (t_1 - 0)$$

$$\frac{m + m_{\text{л}}}{m - m_{\text{л}}} = \frac{11}{9} \Rightarrow 11m - 11m_{\text{л}} = 9m + 9m_{\text{л}}$$

$$2m = 20m_{\text{л}} \Rightarrow \sigma = \frac{m_{\text{л}}}{m} = 0,1 (10\%)$$

$$m_{\text{л}} = 0,1 m$$

$$m c_{\text{л}} (0 - t_2) + 0,1 m \lambda = m c_{\text{в}} t_1$$

$$c_{\text{л}} \cdot (-t_2) + 0,1 \lambda = c_{\text{в}} \cdot t_1$$

$$t_1 = \frac{c_{\text{л}} \cdot (-t_2) + 0,1 \lambda}{c_{\text{в}}} = \frac{2100 \cdot 20 + 0,1 \cdot 336 \cdot 10^3}{4200}$$

$$= \frac{21 \cdot 10^3 \cdot 20 + 0,1 \cdot 336 \cdot 10^5}{4,2 \cdot 10^3} = \frac{42 \cdot 10^3 + 336 \cdot 10^2}{4,2 \cdot 10^3} =$$



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
☐

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!

$$= \frac{42 \cdot 10^3 + 33,6 \cdot 10^3}{4,2 \cdot 10^3} = \frac{75,6}{4,2} = \frac{756}{42} = 18$$

~~$$= \frac{75,6}{3} = 25,2$$~~
$$= \frac{54}{3} = 18 (^{\circ}\text{C})$$

Ответ: $\theta = 0,1 (10\%)$; $t_1 = 18 (^{\circ}\text{C})$.



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.

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!

Черновик

$$\int_0^{2T} \left(\frac{v_0}{T} + \frac{v_0}{T} \cdot t \right) dt = 0 + \frac{v_0}{T} \cdot \frac{t^2}{2} \Big|_0^{2T} =$$

$$* = \frac{v_0}{T} \cdot \frac{(2T)^2}{2} = \frac{4v_0 T}{2} = 2v_0 T = 20 \text{ (m)}$$

$$\frac{v_0 T}{2} + \frac{2T \cdot 2v_0}{2} = \frac{3v_0 T}{2} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 4}{2} = 12 \text{ (m)}$$

$$* \int_0^{2T} \left(\frac{v_0}{T} + \frac{v_0}{T} \cdot t \right) dt = \frac{v_0}{T} \cdot \frac{t^2}{2} \Big|_0^{2T} = \frac{4v_0 T}{2} = 2v_0 T$$

$$= \frac{2 \cdot 2 \cdot 4}{2} = 8 \cdot 2 = 16$$

$$\int_0^{2T} \frac{v_0}{T} \cdot t dt = \frac{v_0}{T} \cdot \frac{t^2}{2} \Big|_0^{2T} = \frac{v_0 T}{2}$$

$$* \int_0^{2T} \frac{v_0}{T} \cdot t dt = \frac{v_0}{T} \cdot \frac{(2T)^2}{2} = 2v_0 T$$

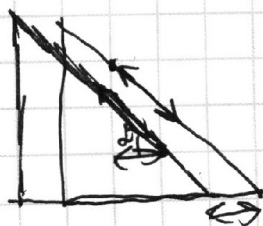
$$+ 1: 2 \cdot 2 \cdot 4 = 2 \cdot 2 \cdot 4 = 16 \text{ (m)}$$

$$F \cdot S = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow F = \frac{mv^2}{2S} \Rightarrow \Delta E_{k1} =$$

$$= \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \frac{m}{2} (v_1^2 - v_0^2) = 0,2 \cdot (4v_0^2 - v_0^2) =$$

$$= 0,2 \cdot 3v_0^2 = 0,2 \cdot 3 \cdot 4 = 2,4 \text{ (J)}$$

0,2H
0,2H





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!

~~25~~
~~42~~
~~30~~
~~100~~
~~1050~~

$\cos \alpha = \cos \beta = a_R$

Черновик (1)

$R \sim 4 \text{ } 0,5R$

$R_0 = 3,5R$

$I = \frac{U}{R_0} = \frac{120}{1,5R} =$

$= \frac{120 \cdot 2}{1,5 \cdot 200} = \frac{80}{150} = \frac{8}{15} = 0,4(A)$

$I_A = 0,2(A)$

$I_A = 0,2(A)$

$2m = 20 \text{ md}$
 $2 = 20 \text{ md}$
 $q_T = \frac{m}{md}$

$P = \frac{U^2}{R_0} = \frac{120^2}{3,5 \cdot 200} = \frac{14400}{700} = \frac{1440}{70} = \frac{144}{7} = 20,57 \text{ (Вт)}$

$= 48 \text{ (Вт)}$

$T = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$
 $= \frac{200^2 \sin^2 \alpha}{2 \cdot 10}$

$y = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$
 $= \frac{20^2 \sin^2 \alpha}{2 \cdot 10}$

$x = \frac{v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$
 $= \frac{20^2 \sin \alpha \cos \alpha}{10}$