

Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



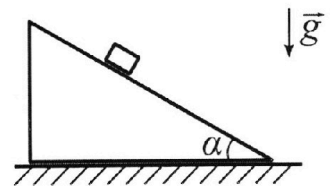
1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, здесь $\vec{V}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

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 $t=T$.

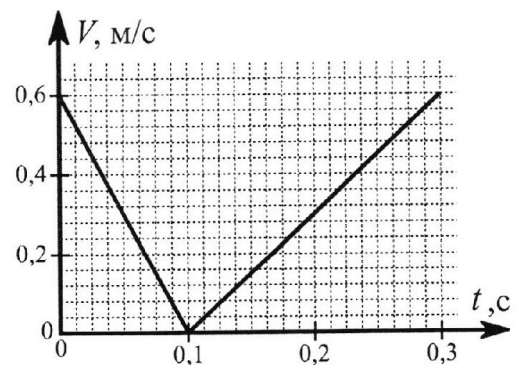
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

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?





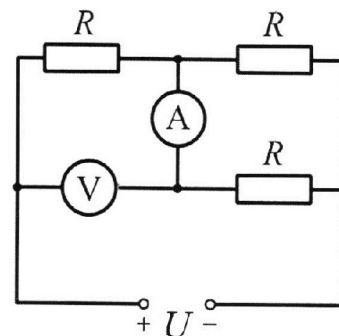
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.

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!

Задача N1

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

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

$$V_0 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = 4 \text{ с}$$

$$1. S - ? \text{ если } t_1 = 3T$$

$$2. F - ?$$

$$3. A_F - ? \text{ если } t_3 = T$$

1. Т.к. $\vec{V} = \vec{V}_0 \cdot k$, где k - некий скаляр, то $\vec{V} \parallel \vec{V}_0 \Rightarrow$ возможны 2 ситуации:

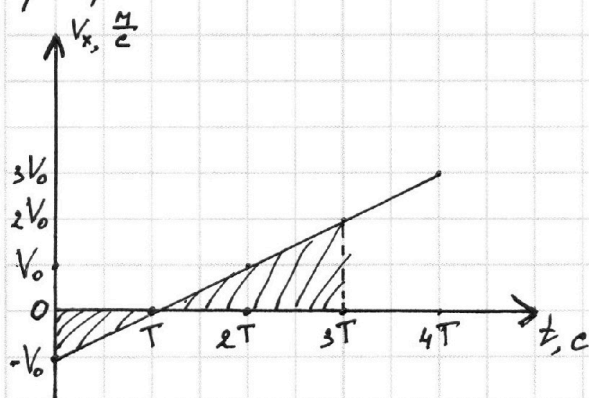
① $\vec{V} \uparrow \vec{V}_0$:

$$\frac{t}{T} - 1 \geq 0 \Rightarrow t \geq T$$

② $\vec{V} \downarrow \vec{V}_0$:

$$\frac{t}{T} - 1 < 0 \Rightarrow t < T$$

Направим ось Ox по направлению $\vec{V}_0$ и построим график $V_x(t)$:



Т.к. $t_1 = 3T$, то:

S - путь

$S = S_1$, где S_1 - площадь заштрихованной фигуры

$$\text{Т.о. } S_1 = \frac{1}{2} \cdot V_0 \cdot T + \frac{1}{2} \cdot 2V_0 \cdot 2T = \frac{V_0 T}{2} + 2V_0 T = \frac{5}{2} V_0 T$$

$$\text{Т.о. } S = \frac{5}{2} V_0 T = \frac{5}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 20 \text{ (м)}$$

2. Запишем кинематическую связь для нахождения скорости, при равноускоренном движении

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

В проекциях на Ox :

$v = v_0 + at$, отсюда следует, что $v(t)$ - линейная зависимость, $a = k$ - угловой коэффициент $\Rightarrow a = \tan \alpha$, где α - угол наклона графика.

$$a = \tan \alpha = \frac{2V_0}{2T} = \frac{V_0}{T}$$



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 ☐

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!

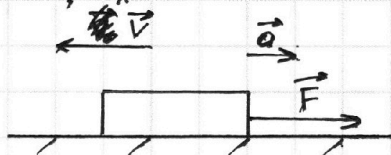
СО связывали с Землей - ИСО

2-ой з. Ньютона: $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = m\vec{a}$

по Ох: $F = ma$, т.к. трения нет

$$F = ma = m \frac{V_0}{T} = 0,4 \cdot \frac{2}{4} = 0,2 \text{ (Н)}$$

3. Из графика $V_x(t)$ мы видим, что до момента $t_3 = T$, $V_x < 0 \Rightarrow$ тело двигалось против оси Ох.



$$A_F = |F| \cdot |\Delta r| \cdot \cos(\vec{F}; \vec{\Delta r})$$

$$\cos(\vec{F}; \vec{\Delta r}) = \cos 180^\circ = -1$$

$$|F| = F = 0,2 \text{ Н}$$

$|\Delta r|$ найдем из графика

$$|\Delta r| = \frac{1}{2} \cdot V_0 \cdot T$$

$$A_F = 0,2 \cdot \frac{1}{2} \cdot V_0 \cdot T \cdot (-1) = -0,2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = -0,8 \text{ (Дж)}$$

Ответ: 20 м; 0,2 Н; -0,8 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!

Задача №2

$$\angle = 60^\circ$$

$$T = 2 \text{ с}$$

$$\vec{V} = \vec{V}_0$$

$$V_1 = \frac{V_0}{2}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

1. Н-?

2. $|\Delta \vec{r}|$ - ?

3. R - ?

1. I кинематическое уравнение:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t, \text{ по } O_y: v_y = v_{0y} - gt$$

Т.к. модуль скорости изменился, то это

значит, что поменялась вертикальная составляющая v_y , т.к. $v_x = \text{const}$

$$v_{0x} = V_0 \cdot \cos \angle$$

$$v_{0y} = V_0 \cdot \sin \angle, v_y = V_0 \sin \angle - gt$$

$$V_0 = \sqrt{v_{0y}^2 + v_{0x}^2}$$

$$V_1 = \sqrt{v_y^2 + v_{0x}^2}$$

, учитывая условие:

$$\sqrt{v_{0y}^2 + v_{0x}^2} = 2 \sqrt{v_y^2 + v_{0x}^2} \quad |^2$$

$$v_{0y}^2 + v_{0x}^2 = 4v_y^2 + 4v_{0x}^2$$

$$V_0^2 \cdot \sin^2 \angle - 4(v_{0y} - gt)^2 = 3V_0^2 \cdot \cos^2 \angle, t = T$$

$$V_0^2 \cdot \sin^2 \angle - 4V_0^2 \cdot \sin^2 \angle + 8V_0 \cdot \sin \angle \cdot g \cdot T - 4g^2 T^2 = 3V_0^2 \cdot \cos^2 \angle$$

$$3V_0^2 (\cos^2 \angle + \sin^2 \angle) = 8V_0 \cdot \sin \angle \cdot g \cdot T - 4(gT)^2$$

Обозначим V_0 за x и решим квадратное ур-е

$$3x^2 - 8x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 10 \cdot 2 + 4 \cdot (10 \cdot 2)^2 = 0$$



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 ☐

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!

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

$$D = 6400 \cdot 3 - 12 \cdot 1600 = 19200 - 19200 = 0$$

$$x = \frac{80\sqrt{3}}{6} = \frac{40\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{Т.о. } V_0 = \frac{40\sqrt{3}}{3}$$

III кинематическое ур-ие на Oy :

$$H = \frac{V_1^2 - V_0^2}{-2g} = \frac{\frac{V_0^2}{4} - V_0^2}{-2g} = \frac{3}{8} \cdot \frac{V_0^2}{g} = \frac{3}{8} \cdot \frac{\left(\frac{40\sqrt{3}}{3}\right)^2}{10} = \frac{3}{8} \cdot \frac{1600 \cdot 3}{8 \cdot 10} = 20 \text{ (м)}$$

2. $|\Delta \vec{r}| = \sqrt{H^2 + S^2}$, где S - перемещение по Ox за T .

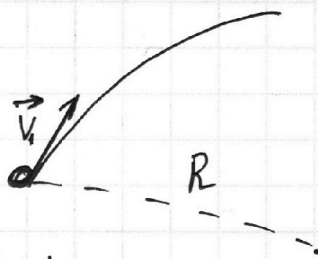
$$S = v_{0x} \cdot T = V_0 \cdot \cos \alpha \cdot T = \frac{40\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 = \frac{40\sqrt{3}}{3} \text{ (м)}$$

$$|\Delta \vec{r}| = \sqrt{20^2 + \left(\frac{40\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \sqrt{400 + \frac{1600 \cdot 3}{9}} = \sqrt{\frac{1200 + 1600}{3}} = \sqrt{\frac{2800}{3}} = \sqrt{\frac{400 \cdot 7}{3}} = 20\sqrt{\frac{7}{3}} \text{ (м)}$$

3. Рассмотрим момент $t = T = 2 \text{ с}$:

$$a = g = a_{\perp} = \frac{v_{\perp}^2}{R} = \frac{V_1^2}{R}$$

$$R = \frac{V_1^2}{g} = \frac{V_0^2}{4g} = \frac{\left(\frac{40\sqrt{3}}{3}\right)^2}{4 \cdot 10} = \frac{1600 \cdot 3}{4 \cdot 8 \cdot 10} = \frac{40}{3} \text{ (м)}$$



Ответ: 20 м; $20\sqrt{\frac{7}{3}}$ м; $\frac{40}{3}$ м



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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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!

Задача №3

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$M = 1,5 \text{ м}$$

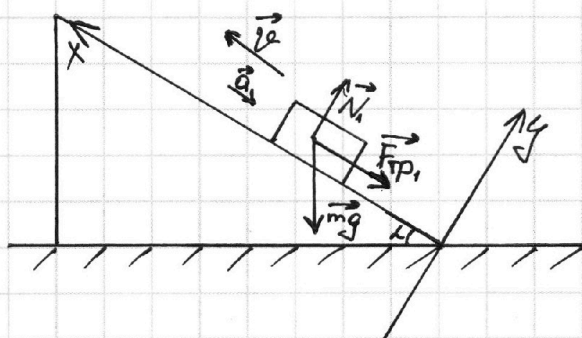
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

1. $\sin \alpha$ - ?
2. N - ? $0 < t < 0,1 \text{ с}$
3. a - ? $0 < t < 0,3 \text{ с}$

СО связываем с Землей - ИСО

Тела - МТ, т.к. движе. поступ.

Рассмотрим телов момент подъема:



2-ой з. Ньютона:

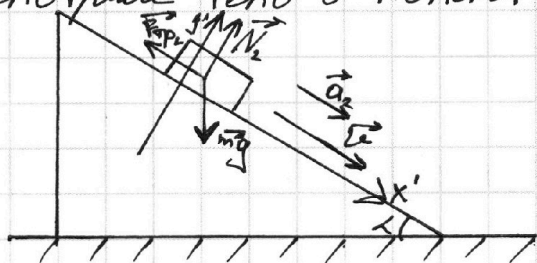
$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = m \vec{a}$$

по Ox : $mg \sin \alpha + F_{тр.} = ma_1$, $F_{тр.} = kN$ (з. К-А)

по Oy : $N = mg \cos \alpha$

Из графика $a_1 = \frac{dv_1}{dt} = -\frac{0,6}{0,1} = -6 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right)$, "-" - против оси

Рассмотрим тело в момент спуска:



2 3 Н: $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = m \vec{a}$

по Ox' : $mg \sin \alpha - F_{тр.2} = ma_2$

$F_{тр.2} = kN$ (з. К-А)

по Oy' : $N_2 = mg \cos \alpha$

И.о. получаем Из графика $a_2 = \frac{dv_2}{dt} = \frac{0,6}{0,1} = 6 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right)$

Т.о. получаем систему:



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!

$$\begin{cases} mg \sin \alpha + k mg \cos \alpha = m a_1 \\ mg \sin \alpha - k mg \cos \alpha = m a_2 \end{cases} \Rightarrow 2g \sin \alpha = a_1 + a_2$$

$$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = \frac{6 + 3}{2 \cdot 10} = \frac{9}{2 \cdot 10} = 0,45$$

$$2. N = N_1 = mg \cdot \cos \alpha$$

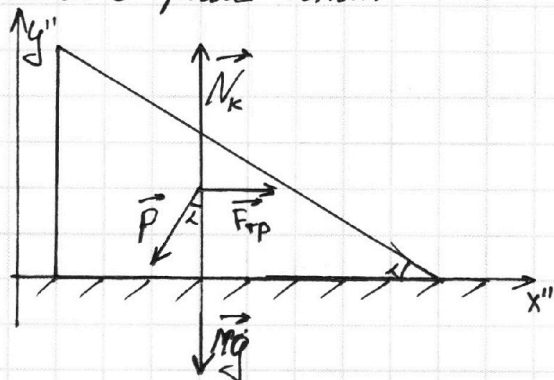
$$\text{ОТТ: } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - 0,45^2} = \sqrt{1 - 0,2025} = \sqrt{0,7975} = 10^{-2} \sqrt{7975} = 10^{-2} \sqrt{5 \cdot 1595} = \\ &= 10^{-2} \sqrt{5 \cdot 5 \cdot 319} = 5 \cdot 10^{-2} \sqrt{319} = 0,05 \sqrt{319} \end{aligned}$$

$$N = 0,4 \cdot 10 \cdot 0,05 \sqrt{319} = 0,4 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{319} = 0,2 \sqrt{319} \text{ (Н)}$$

$$3. N_2 = N = P \text{ (3-й закон Ньютона)}$$

Рассмотрим клин:



2-й закон Ньютона:

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = m \vec{a} = 0$$

$$\text{по } O x'': P \sin \alpha = F_{\text{тр}}, F_{\text{тр}} = \mu N_k (\mu, k \cdot A)$$

$$\text{по } O y'': Mg + P \cos \alpha = N_k$$

$$\text{Т.о. } \mu = \frac{Mg + P \cos \alpha}{P \sin \alpha} = \frac{9,05 \sqrt{319} \cdot 0,45}{1,5 + 0,7975} = \frac{9,05 \sqrt{319} \cdot 0,45}{2,2975} =$$

$$\begin{aligned} &= \frac{mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha}{1,5 + \cos^2 \alpha} = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{1,5 + \cos^2 \alpha} = \frac{0,05 \sqrt{319} \cdot 0,45}{1,5 + 0,7975} = \frac{0,05 \sqrt{319} \cdot 0,45}{2,2975} = \\ &= \frac{\sqrt{319}}{102}, \text{ чтобы в покое } \mu > \frac{\sqrt{319}}{102} \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } 0,45; 0,2 \sqrt{319} \text{ Н; } > \frac{\sqrt{319}}{102}$$



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!

Задача №4

$$R = 200 \text{ Ом}$$

$$U = 120 \text{ В}$$

$$R_A \ll R \ll R_V$$

1. I - ?

2. I_A - ?

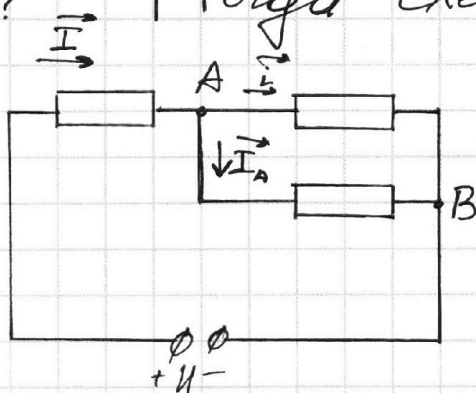
3. P - ?

Т.к. $R_A \ll R \ll R_V$:

Амперметр $\rightarrow$ провод

Вольтметр $\rightarrow$ разрыв цепи

Тогда схема примет вид:



$$1. I = \frac{U}{R_0} \text{ (г. Ом)}$$

$$R_0 = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2} R$$

$$I = \frac{U}{\frac{3}{2} R} = \frac{2}{3} \frac{U}{R} = \frac{2}{3} \cdot \frac{120}{200} = 0,4 \text{ (А)}$$

$$2. U_{AB} = I_A R = I R \Rightarrow I_A = I \dots (1)$$

$$I = I_A + I \dots (2)$$

$$U_2 \text{ (1) и (2): } I_A = \frac{I}{2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (А)}$$

$$3. P = UI = 120 \cdot 0,4 = 48 \text{ (Вт)}$$

Ответ: 0,4 А; 0,2 А; 48 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
☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

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!

Задача N5

УТБ:

т.к. в сосуде лед + вода, то $t_k = 0$

$$-m_1 c_b (t_k^0 - t_i^0) = m_2 c_n (t_k - t_k^0) + m_2 \delta \alpha$$

„-“ т.к. отдает тепло

$$m_1 c_b t_i^0 = m_2 c_n |t_k^0| + m_2 \delta \alpha$$

$$t_i^0 = \frac{c_n |t_k^0| + \delta \alpha}{c_b}$$

$$t_k^0 = -20^\circ\text{C}$$

$$t_i^0 = 0^\circ\text{C}$$

$$n = \frac{11}{9}$$

$$m_1 = m_2$$

$$c_b = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$c_n = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\alpha = 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$1. \delta - ?$$

$$2. t_i - ?$$

Начальный момент:

$$m_b = m_1 = m_2 = m_n$$

После установления равновесия:

$$\left. \begin{array}{l} m_b' = m_1 + \delta m_2 \\ m_n' = m_2 - \delta m_2 \end{array} \right\} \Rightarrow n = \frac{m_b'}{m_n'} = \frac{m_1 + \delta m_2}{m_2 - \delta m_2}, \text{ следовательно}$$

$$n - \delta n = 1 + \delta \Rightarrow \delta = \frac{n-1}{n+1} = \frac{\frac{11}{9}-1}{\frac{11}{9}+1} = \frac{2 \cdot 9}{9 \cdot 20} = 0,1$$

$$t_i^0 = \frac{2,1 \cdot 10^3 \cdot 20 + 0,1 \cdot 3,36 \cdot 10^5}{4,2 \cdot 10^3} = \frac{4,2 \cdot 10^4 + 3,36 \cdot 10^4}{4,2 \cdot 10^3} = \frac{7,56}{4,2} \cdot 10 = 18(^\circ\text{C})$$

Ответ: ~~18°C~~ 0,1; 18°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!

$$\begin{array}{r} \times 0,45 \\ 9,05 \\ \hline 0,225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 229,5 \overline{) 225} \text{ черновик} \\ \underline{225} \\ 45 \\ \underline{45} 0 \\ -250 \\ \underline{225} \\ 250 \end{array}$$

$$10 < \sqrt{319} < 20$$

$$\begin{array}{r} \times 0,45 \\ 9,05 \\ \hline 0,0225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 75,6 \overline{) 42} \\ \underline{42} \\ 336 \\ \underline{336} \\ 0 \end{array}$$

$$2g \cdot \sin L = -a_1 + a_2$$

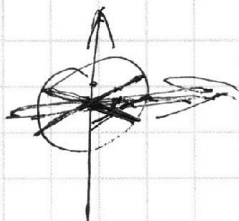
$$\frac{16}{209}$$

$$\sin L = -0,15, \text{ NOTE}$$

$$4 \cdot 0,45 + 10 \cdot 0,05 \sqrt{319}$$

$$\sin L = \frac{x}{29}$$

$$\begin{array}{r} \times 15 \\ 15 \\ \hline + 45 \\ 15 \\ \hline 225 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 9991 \\ 1,0000 \\ - 0,0225 \\ \hline 9775 \end{array}$$

$$\sqrt{1 - 0,15^2} = \sqrt{1 - 0,0225} = \sqrt{0,9775} = 10^{-2} \sqrt{9775}$$

$$\begin{array}{r} 229,5 \overline{) 225} \\ \underline{225} \\ 45 \\ \underline{45} 0 \\ -250 \\ \underline{225} \\ 250 \end{array}$$



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!

