



**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023**
Вариант 09-01



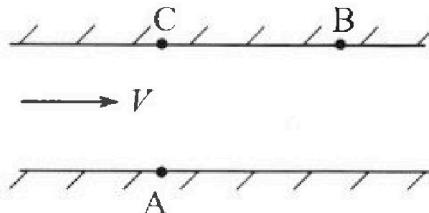
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Пловец трижды переплывает реку. Движение пловца прямолинейное. Скорость пловца в подвижной системе отсчета, связанной с водой, во всех заплывах одинакова по модулю.

В двух первых заплывах А – точка старта, В – точка финиша (см. рис., V – неизвестная скорость течения реки). Ширина реки $AC = d = 70$ м, снос, т.е. расстояние, на которое пловец смещается вдоль реки к моменту достижения противоположного берега, $CB = L = 240$ м.

Продолжительность первого заплыва $T_1 = 192$ с, продолжительность второго заплыва $T_2 = 417$ с.

- 1) Найдите скорости V_1 и V_2 пловца в лабораторной системе отсчета в первом и втором заплывах.
- 2) Найдите скорость U пловца в подвижной системе отсчета, связанной с водой.
- В третьем заплыве пловец стартует из точки А и движется так, что снос минимальный.
- 3) Найдите продолжительность T третьего заплыва.



2. Футболист на тренировке наносит удары по мячу, лежащему на горизонтальной площадке и направляет мяч к вертикальной стенке. После абсолютно упругого соударения со стенкой мяч падает на площадку. Наибольшая высота, на которой находится мяч в полете, $H = 16,2$ м.

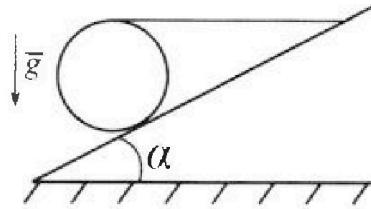
Расстояние от точки старта до стенки в 5 раз больше расстояния от стенки до точки падения мяча на площадку.

- 1) На какой высоте h происходит соударение мяча со стенкой?
- 2) Найдите продолжительность t полета мяча от старта до соударения со стенкой.
- Допустим, что в момент соударения мяча со стенкой на той же высоте h , стенка движется навстречу мячу со скоростью $U = 2$ м/с.
- 3) Найдите расстояние d между точками падения мяча на площадку в случаях: стенка покоятся, стенка движется.

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Соударения мяча со стенкой абсолютно упругие. Траектории мяча лежат в вертикальной плоскости перпендикулярной стенке.

3. Однородный шар массой $m = 3$ кг удерживается на шероховатой наклонной плоскости горизонтальной нитью, прикрепленной к шару в его наивысшей точке. Наклонная плоскость образует с горизонтальной плоскостью угол α такой, что $\sin \alpha = 0,6$.

- 1) Найдите силу T натяжения нити.
- 2) Найдите силу F_{TP} трения, действующую на шар.
- 3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения шар будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².





Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023



Вариант 09-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

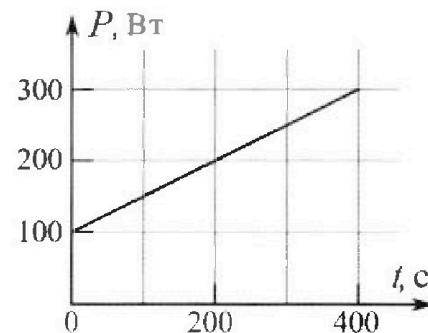
4. Воду нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $\tilde{t}_0 = 14^{\circ}\text{C}$, объем воды $V = 2 \text{ л}$. Сопротивление спирали электроплитки $R = 20 \Omega$, сила тока в спирале $I = 5 \text{ А}$.

Зависимость мощности P тепловых потерь от времени t представлена на графике (см. рис.).

- 1) Найдите мощность P_H нагревателя.

- 2) Через какое время T после начала нагревания температура воды станет равной $\tilde{t}_1 = 25^{\circ}\text{C}$?

Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.

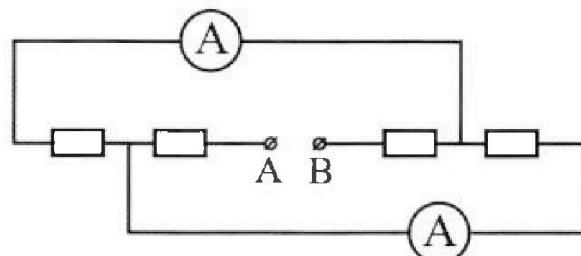


5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 20Ω , у двух других сопротивление по 40Ω . Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

После подключения к клеммам А и В источника постоянного напряжения показания амперметров оказались различными. Меньшее показание $I_1 = 1 \text{ А}$.

- 1) Найдите показание I_2 второго амперметра.

- 2) Найдите напряжение U источника.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

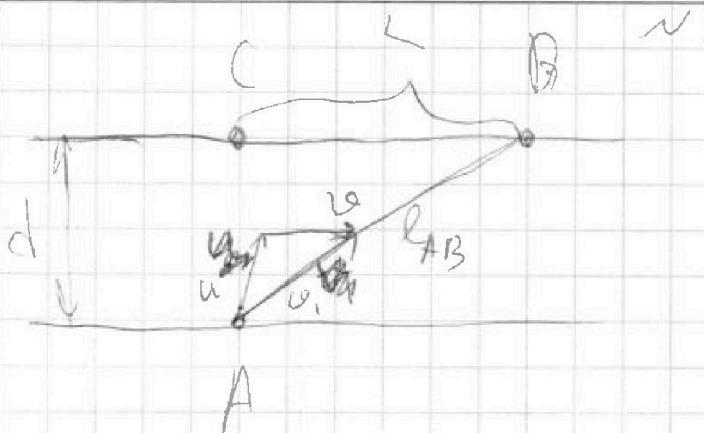
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

1 МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$L = 240$$

$$d = 70$$

$$70^2 = 4900$$

$$240^2 = 57600$$

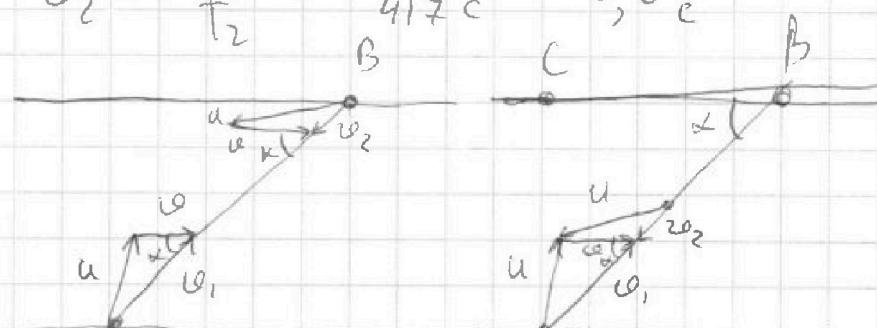
$$62500$$

$$l_{AB} = \sqrt{L^2 + d^2} = \sqrt{4900 + 25000} = 250 \text{ м}$$

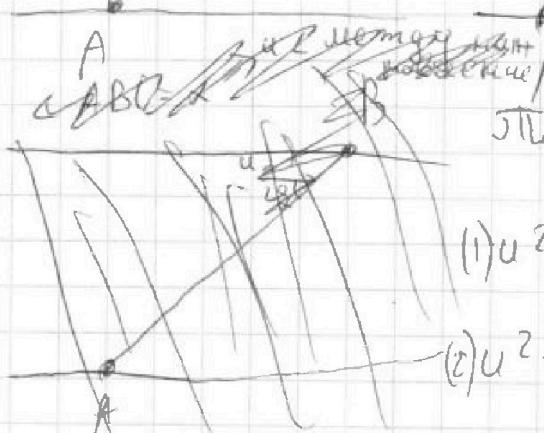
$$v_1 = \frac{l_{AB}}{T_1} = \frac{250 \text{ м}}{192 \text{ с}} = \frac{125}{96} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 1,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\begin{array}{r} 125,000 \\ - 96 \\ \hline 1,3020 \\ - 290 \\ \hline 288 \\ - 200 \\ \hline 132 \\ - 40 \\ \hline \end{array}$$

$$v_2 = \frac{l_{AB}}{T_2} = \frac{250 \text{ м}}{417 \text{ с}} \approx 0,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



$$\begin{array}{r} 250,000 \\ - 208,5 \\ \hline 417 \\ - 415,0 \\ \hline 375,3 \\ - 375,0 \\ \hline 3 \\ - 217 \\ \hline \end{array}$$



Теорема косинусов:

$$(1) u^2 = v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos \alpha$$

$$(2) u^2 = v_1^2 + v_2^2 + 2v_1 v_2 \cos \alpha$$

$\angle ABC = 2$, тогда

и угол между направлениями v_1 и v_2 $\angle A B = 2$
н.к. \Rightarrow направление $v_1 \parallel B C \Rightarrow \cos \alpha = \frac{240 \text{ м}}{250 \text{ м}} = \frac{24}{25}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Вариант №3 2-го уравнения ле

$$v_2^2 - v_1^2 + 2v_2v_1 \cos\alpha + 2v_2v_1 \cos\alpha = 0$$

$$v = \frac{(v_1 - v_2)(\overline{v_1} + \overline{v_2})}{2(v_1 + v_2) \cos \alpha} = \frac{0,7}{\frac{48}{25}} = \frac{17,5}{48} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{35}{96} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx$$

$$\begin{array}{r} \cancel{4} \cancel{7} \cancel{5} \cancel{0} \\ \cancel{1} \cancel{9} \cancel{4} \\ \cancel{3} \cancel{1} \cancel{0} \\ - 288 \\ \hline \cancel{2} \cancel{0} \end{array}$$

~~315 0 9~~ ~~139~~ ~~0 36~~ ~~0 36~~ ~~0 36~~ ~~0 36~~

$$y = \sqrt{36 + \frac{36}{x^2}} + 1$$

$$x \approx 36 \frac{c}{s}$$

$$-\sqrt{35^2 + 0.36^2} \approx -\sqrt{35^2 + 0.48^2}$$

~~93~~
~~2 + 2~~
~~86 7~~

~~✓ 10,1996 + 0,78 = 10,27 The second a/c~~

$$\cancel{y_3 = f(120, 125) = 10387} \quad \text{Ran}$$

A diagram on grid paper showing three vectors originating from a point labeled 'A' at the bottom center. Vector u points upwards and to the right. Vector v points upwards and to the left. Vector w_3 points downwards and to the right, forming a triangle with the other two vectors.

~~700~~ ~~700~~ ~~700~~ ~~700~~ ~~700~~ ~~700~~ ~~700~~

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

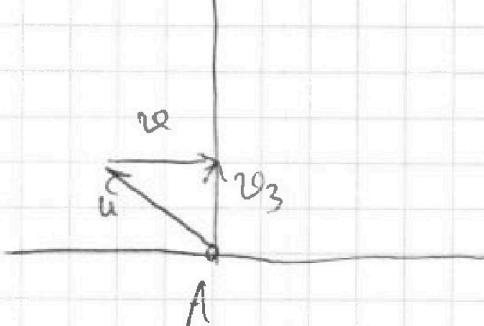


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$U = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos \alpha} = \frac{\sqrt{1225 + 15625 - 8400}}{96} \approx$$
$$\approx \frac{92}{96} = \frac{46}{48} = \frac{23}{24} \approx 0,96 \frac{m}{c}$$

$$\begin{array}{r} -23 \\ -21'6 \\ \hline 140 \\ -120 \\ \hline 200 \end{array}$$

C



$$v_3 = \sqrt{(0,96)^2 - (0,36)^2} =$$
$$= \sqrt{0,6 \cdot (1,32)} =$$
$$= \sqrt{0,6 \cdot 0,6 \cdot 2,2} = 0,6 \sqrt{2,2} \approx$$

$$\begin{array}{r} \times 1,6 \quad \times 1,5 \\ 1,6 \quad 1,5 \\ \hline 96 \quad 75 \\ 16 \quad 15 \\ \hline 256 \quad 225 \\ \hline 2,25 \end{array} \approx 0,6 \cdot 1,5 = 0,9 \frac{m}{c}$$

$$T = \frac{d}{v_3} = \frac{70 \mu}{0,9 \frac{m}{c}} \approx 78 C$$

$$\begin{array}{r} -7000 \\ -63 \\ \hline 77 \\ -63 \\ \hline 14 \end{array}$$

11

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

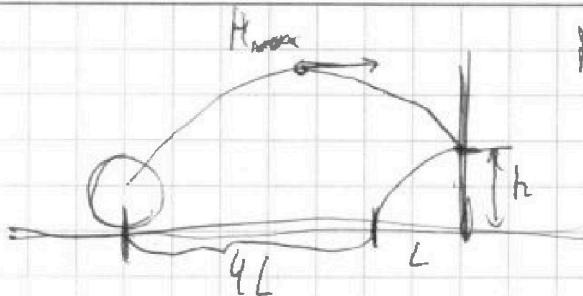
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

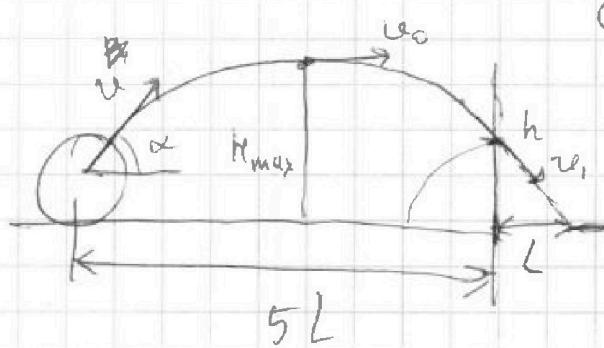
МФТИ



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$H_{\max} = 16,7 \text{ м}$$



Если отразившись от стены
шар достиг высоты
 H_{\max} , то это означает
что его полет
продолжится дальше
на высоту H_{\max} , т.к. удар абсолютно
упругий.

Прида макимальной высоты он достиг
ее через $\frac{1}{2} t$ всего полета

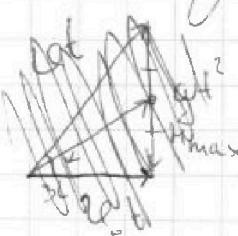
$$v \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} = h(t)$$

$$v_0 = 20 \cos \alpha$$

$$v \cos \alpha t = L(t)$$

$$(1) \quad \frac{v_1^2 - v_0^2}{2g} = H_{\max} - h$$

$$(2) \quad \frac{v^2 - v_1^2}{2g} = h - \text{в силу}
симметрии параболы$$



$$\sqrt{v_0^2 - v_0^2 \cos^2 \alpha} = H_{\max}$$

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Отмеченная ~~работы участок~~ длины участков
при равноускоренном движении $1:3:5$:
при последовательном рабочих участках времена, можем возвести в квадрат $3t_2^2$,
что от верхней точки траектории
до приведения времени полёта $3t_2$
возьмём от верхней точки полёта v_0
вертикально, потому что в это время
вертикальная составляющая $v_y = 0$
а горизонтальная равна нулю

тогда

$$\text{н.к. } L = v_0 t_2$$

$$v_0 \frac{g t_2^2}{2} = h_0$$

$$\frac{g t_2^2}{2} - \frac{g t_2^2}{2} = 3 \frac{g t_2^2}{2} = 3h_0$$

$$\frac{g(3t_2)^2}{2} - \frac{g(2t_2)^2}{2} = \frac{5g t_2^2}{2} = 5h_0$$

$$\text{Полагаю } H < g h_0 \Rightarrow h = \frac{2}{3} H = 10,8 \text{ м}$$

$$h = 6h_0 \quad h_1 = h_0 \quad h_2 = h_0 + 3h_0 = 4h_0$$

$$h_3 = 4h_0 + 5h_0 = 9h_0$$

~~$$3 \text{ участка} \quad h = 0,6 \cdot 16,2 \text{ м} = 9,72 \text{ м}$$~~

~~$$9,72 \text{ м} > 9,0 \text{ м}$$~~

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



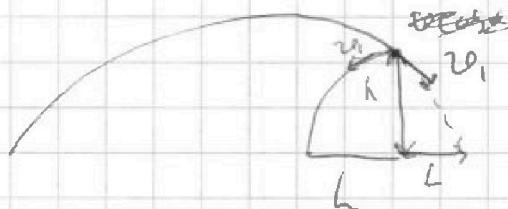
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$t_1 = \sqrt{2} \cdot \sqrt{0,81} (\sqrt{2}(\sqrt{0,4})) \subset \sqrt{2 \cdot 0,9}(1+0,2) = \\ = 1,8 \cdot 1,2 \subset = 2,16$$

Вероятно 254



вертикальная проекция
скорости не меняется, тк.

и направление горизон-
тально изменилось только

горизонтальная изм
проекция на б

только из-за ч ши

отмечим дальше от
стенки d на d

~~L~~ ~~всю~~

м к. шарк приближается
однократно

может быть $\frac{1}{5}$

или $\frac{1}{5} \cdot \frac{3}{5}$

~~всю~~ ~~всю~~

$$v_0 t_0 = 2 \frac{L}{C} \cdot 0,932 \approx 0,864 \text{ м} \\ \approx 0,86 \text{ м}$$

м к. шарк приближается однократно
меньше из-за того что вертикальна
составляющая одинаковая

$$t_0 = \frac{L}{v_0 \cos \alpha} \quad t_0 = \frac{L}{5} \Rightarrow \phi = v_0 t_0 = \frac{v_0 L}{5}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

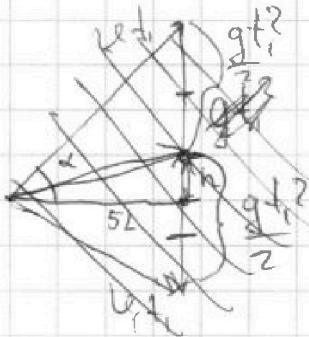
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{v^2 - v_0^2}{2g} = H$$
$$v^2(1 - \cos^2 \alpha) = 2gH$$
$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{2gH}}{v}$$

max sin α

max v_0 в зависимости от H

$$\sin \alpha = \frac{gt_1^2 + h}{2v t_1}$$

$$\frac{\sqrt{2gH}}{2v} = \frac{gt_1^2 + h}{2v t_1}$$

$$\sqrt{2gH} t_1 = \frac{gt_1^2 + h}{2}$$

$$\frac{g}{2} t_1^2 - \sqrt{2gH} t_1 + h = 0$$

$$D = 2gH - 2gh = 2gH(-0,6) - 0,8gH$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{D}{g}} \pm \sqrt{\frac{0,8gH}{g}} = \sqrt{\frac{H}{g}} (\sqrt{2} \pm \sqrt{0,8}) = \sqrt{1,62} (\sqrt{2} \pm \sqrt{0,8})$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{1,62} (\sqrt{2} + \sqrt{0,8}) \text{ с, но это не } t_1$$

$$t = \sqrt{1,62} (\sqrt{2} - \sqrt{0,8}) \text{ с, } t > t_1$$

Время через

кошмарное занятие делаем t_1 , а не t , иначе

Когда мы проходим задачу в высоте H .

Высоко мы можем на



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



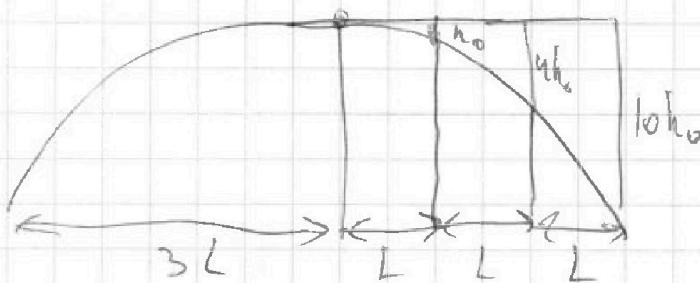
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

нужно то бреда, за которого вы хотели предстать.

$$L, \text{ m.e. } f_0 = \frac{L}{1000x}$$



$$\frac{g h_0^2}{2} - h_0 = \frac{H}{49}$$

$$\cancel{gt_0^2} = \frac{2}{5} H$$

$$\begin{array}{r} 90,0 \\ - 64 \\ \hline 260 \\ - 256 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 32 \\ \hline 64 \\ 96 \\ \hline 024 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 & 3,3 \\
 & 3,3 \\
 \hline
 & 9,9 \\
 3,9 \\
 \hline
 10,8,9
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,2 \\ \times 2 \\ \hline 4 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31 \\ \times 31 \\ \hline 31 \end{array}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{24}{144} \quad 2 \cdot 144 = 288 \text{ or } 144,000 \text{ ft}^3 = \frac{288}{10} = \frac{28.8}{10}$$

11/28/2018

Horgan and a $\frac{1}{5}$ = 1000

$$t_0 = \sqrt{\frac{2H}{gg}} = \sqrt{0,36} < 0,6\text{ s}$$

$$t_1 = 5t_0 = 30$$

$$J\Gamma_{Orga} d = \star^{\#_1} u f_0 = 1, 2 \in$$

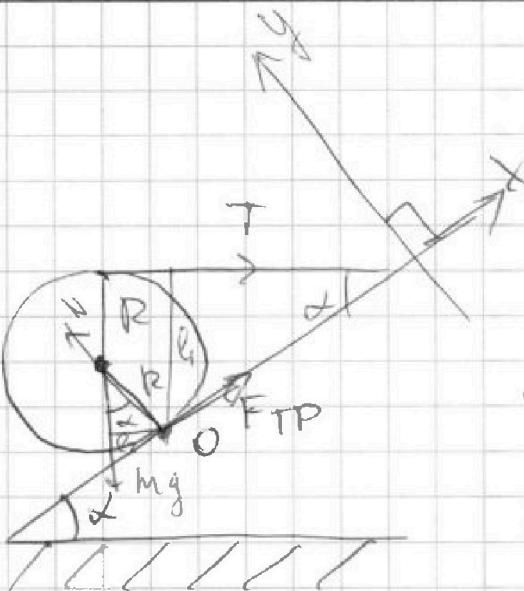
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



н.к. шар удерживается
могда можно записать
правило момента
 $T R = F_{TP} R$ относительно
м. о

$$\cancel{N \cancel{R}} = \cancel{F_{TP} \cancel{R}} \quad \cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} =$$

$$= \frac{4}{5}$$

$$T(v + \cos \alpha) = mg \sin \alpha$$
 ~~$\frac{T}{5} = \frac{mg \frac{3}{5}}{5} = \frac{mg}{25} H$~~

~~$\text{Нал}: F_{TP} + T \cos \alpha = mg \sin \alpha$~~

~~$F_{TP} \leq \mu N$~~

~~$\text{Нал}: N = mg \cos \alpha + T \sin \alpha = \frac{mg \cdot 4 + 3T}{5} = F_{TP} = \mu N = \mu mg \cos \alpha + \mu T \sin \alpha$~~

~~$\mu N = mg \cos \alpha + T \sin \alpha$~~

$$T l_1 = mg l_2 \quad l_1 = R \sin \alpha = \frac{3}{5} R$$

$$T \frac{9}{5} R = mg \frac{3}{5} R \quad l_2 = R(1 + \cos \alpha) = \frac{9}{5} R$$

$$T = 10 H$$

~~$\frac{\mu N}{\mu g \cos \alpha + T \sin \alpha} = \frac{F_{TP}}{N} = \frac{\mu N}{\mu N + T \sin \alpha} = \frac{1}{5}$~~

при $\mu > \frac{1}{3}$ шар скользит вдоль

$$F_{TP} = mg \sin \alpha - T \cos \alpha = \frac{3mg - 4T}{5} = 10 H$$

$$\mu \leq \frac{F_{TP}}{N} = \frac{10 H}{50 H} = \frac{1}{5}$$

~~$\mu \leq \frac{1}{5}$~~

при $\mu \leq \frac{1}{5}$ шар будет в

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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"/> |

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$P_H = I^2 R = 500 \text{ BT}$$

$$\Delta \tilde{t} = \tilde{T}_1 - \tilde{T}_0 = 11^\circ\text{C}$$

$$m = p \cdot V = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2000 \text{ m}^3$$

$$= 2 \text{ kg}$$

$$cm \Delta \tilde{t} + \cancel{P} Q_H = P_H T$$

$$c p V (\tilde{T}_1 - \tilde{T}_0) + Q_H = P_H T$$

$$= 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ kg} \cdot 11^\circ\text{C} =$$

$$= 8400 \cdot 11 = 92400 \text{ J}$$

$$Q_H = (P_0 + kT) T$$

згде $P_0 = 100 \text{ BT}$ - начальная
мощность помпы

k - коэффициент наклона характеристики

$$P(t) \quad k = \frac{100 \text{ BT}}{200 \text{ C}} = \frac{1}{2} \frac{\text{BT}}{\text{C}}$$

$$\cancel{P(t) = P_0 + kT}$$

если $T = 800 \text{ C}$, тогда изображение
характеристики показано на рисунке

$$\cancel{P(t) = P_0 + kT}$$

$$m \rho = 500 \text{ BT}, \text{ а } \cancel{P_H = 500 \text{ BT}} \Rightarrow 600$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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"/> |

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

может не сисс \rightarrow будем уходить из $T = 800^\circ\text{C}$ установившись в $T = 800^\circ\text{C}$
меняю температуру \Rightarrow наше $T \geq 800^\circ\text{C}$ будем сохраняться

$$cm \Delta T + P_0 T + \frac{P(T) - P_0}{2} T = P_H T$$

$$Q_1 = cm \Delta T = 4200 \frac{D_m}{\text{K} \cdot \text{с}} \cdot 2 \text{К} \cdot 11^\circ\text{C} = 92400 D_m = 92,4 \text{ кДж}$$

$$Q_1 = (P_H - P_0) T + \frac{P_0 - P(T)}{2} T$$

$$Q_1 = (P_H - \frac{P_0}{2}) T - \frac{P(T)T}{2}$$

$$P(T) = (P_0 + kT)$$

$$\frac{(P_0 + kT)T}{2} - (P_H - \frac{P_0}{2})T + Q = 0$$

~~$b = P_H - \frac{P_0}{2} = 4250$~~

$$\frac{1}{4} T^2 + (P_0 - P_H) T + Q = 0$$

$$b = P_0 - P_H = -400$$

$$a = \frac{1}{4}$$

$$c \in Q$$

$$D = b^2 - 4ac = 160000 - 92400 = 67600$$

~~$T = \frac{400 \pm \sqrt{676}}{\frac{1}{2}} = 800 \pm 520$~~

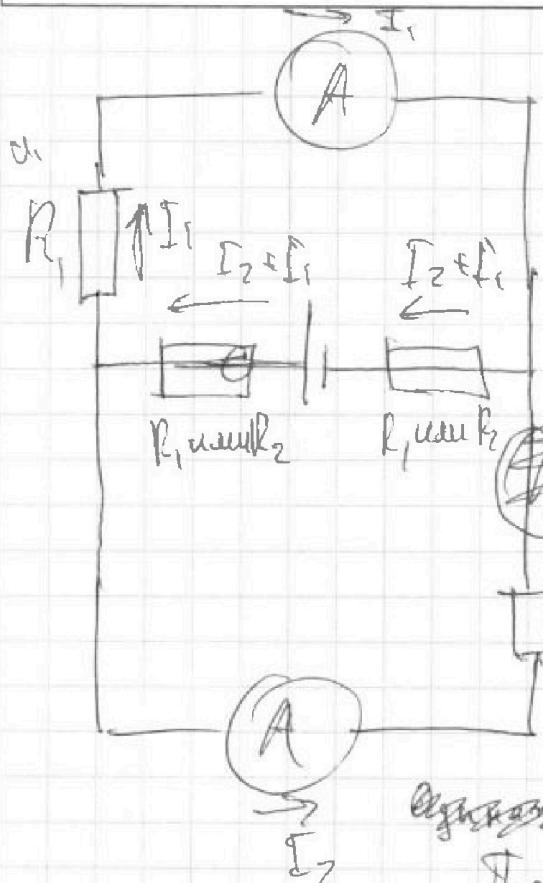
$$T \leq 800^\circ\text{C}, \Rightarrow T = 800 - 520 = 280^\circ\text{C}$$

т.к. если $T > 800^\circ\text{C}$
то $Q > 0$, то установившись $T = 280^\circ\text{C}$, т.к. с маленькой
разницей $T = 800^\circ\text{C}$ не успевает меняться

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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"/> |

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Сопротивления резисторов R_1 и R_2 различны
т.к. если бы они
были одинаковые

то через них
одинаковой
напряжей бы были
также токи, а по условию
они разные

Пусть через R_1 идет

если $R_1 = R_2$, то $I_1 = I_2$, $U_1 = U_2$ ток I_1 меньше тока
т.к. параллельно
согласованы $I_1 R_1 = I_2 R_2$ ток I_2 меньше I_1

если $R_1 > R_2$, то $I_1 < I_2$ ток I_1 меньше тока I_2

~~Аналогично~~ Вероятная часть ее величины

~~R1~~ и ~~A1~~ и ~~минимальная~~ часть U_2

~~A~~ и ~~R2~~ параллельны

$$I_1 R_1 = u \quad \text{и} \quad I_2 R_2 = u$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \quad \text{если } I_1 \text{ меньше}, \text{то}$$

$$I_2 > I_1$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$I_2 = I_1 \frac{R_1}{R_2}, \text{ тогда } R_1 = 40 \Omega \text{ и}$$

$$I_2 = 1A \frac{40 \Omega}{20 \Omega} = 2A \quad R_2 = 20 \Omega \text{ и.к.}$$

$$\text{также } I_2 = \frac{1}{2} I_1$$

~~тогда~~

$$\text{значит } u = I_1 R_1 + (I_1 + I_2)(R_1 + R_2) =$$

$$= 40V + 3A \cdot 60 \Omega = 220V$$

~~тогда~~ $u = 220V$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

 МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

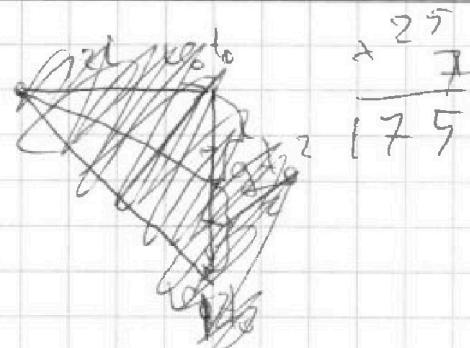
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$h = \frac{gt_0^2}{2}$$

$$h = \frac{1}{10}H$$

$$\frac{1}{5}H = gt_0^2$$

$$2 \sqrt{\frac{35^2}{96^2} + \frac{125^2}{96^2} - \frac{2 \cdot 35 \cdot 175}{96^2} \cdot \frac{H}{25g}} = t_0 \quad t_1 = \sqrt{\frac{5H}{g}} = \sqrt{\frac{81}{10}} =$$

$$\tan \theta = \frac{3}{4}$$

$$\mu \geq \frac{3}{4}$$

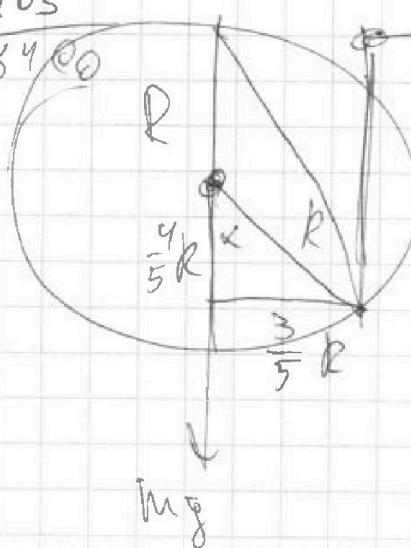
$$\frac{35}{175} \times \frac{50H}{120H + 30H} = \frac{70}{703} \quad \frac{35}{175} \times \frac{240}{240} = \frac{70}{70} \quad \frac{16850 - 8400}{96} =$$

$$\frac{35}{175} \times \frac{50H}{120H + 30H} = \frac{70}{703}$$

$$\frac{3125}{15625} \times \frac{5}{5} =$$

$$mg \frac{3}{5}R = T \frac{9}{5}R$$

$$T = 10H$$



$$\begin{array}{r} 70 \cdot 70 \\ \times 70 \\ \hline 4900 \\ 292 \\ \hline 184 \\ 828 \\ \hline 8464 \\ 47 \\ \hline 48 \end{array}$$



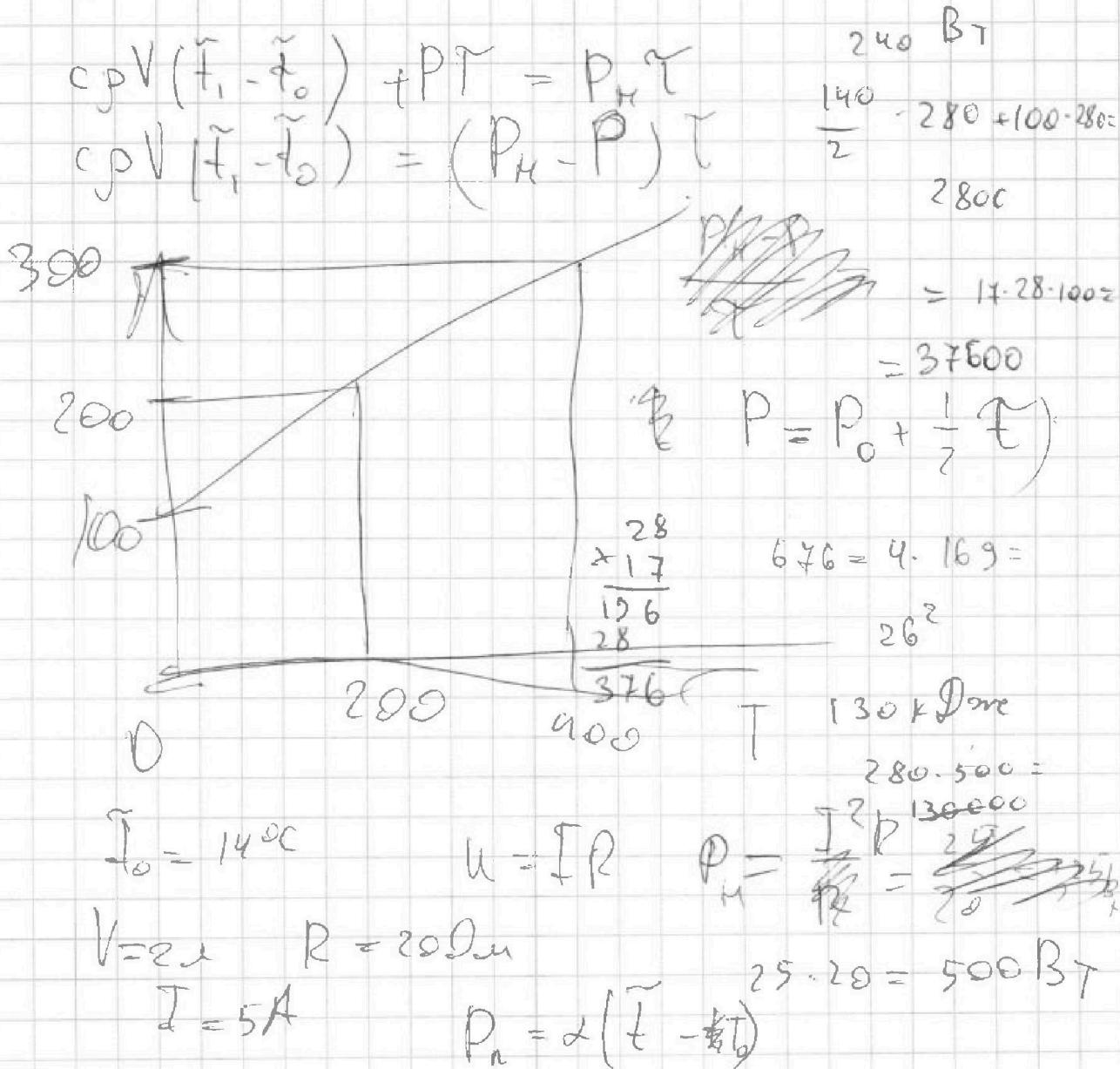
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



T_0 — температура междурамы

$$500 \cdot 800 = 400000 \text{ Дж} = 400 \text{ кДж}$$

$$100 \cdot 800 + \frac{500 - 100}{2} \cdot 800 = 80000 + 160000 =$$