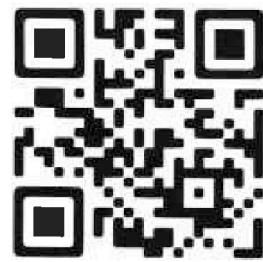




Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

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.

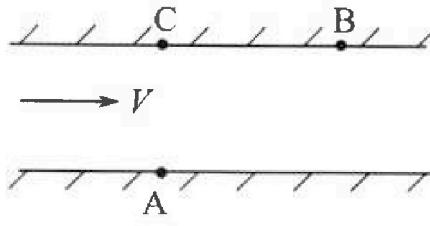
Продолжительность первого заплыва $T_1 = 192$ с, продолжительность второго заплыва $T_2 = 417$ с.

1) Найдите скорости V_1 и V_2 пловца в лабораторной системе отчета 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 упрогого 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?

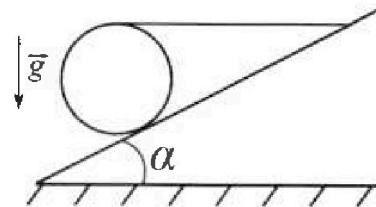
2) Найдите продолжительность t , полета мяча от старта до соударения со стенкой.

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

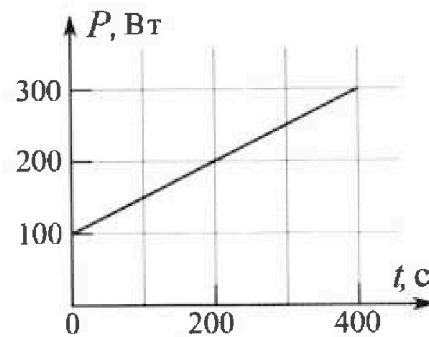


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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 спирали $I = 5 \text{ А}$.

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

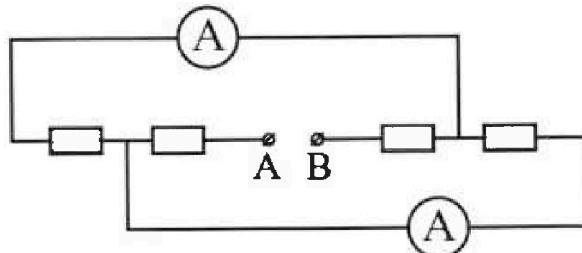
- 1) Найдите мощность P_H нагревателя.
- 2) Через какое время T после начала нагревания температура воды станет равной $\tilde{t}_1 = 25^{\circ}\text{C}$?
Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.



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.





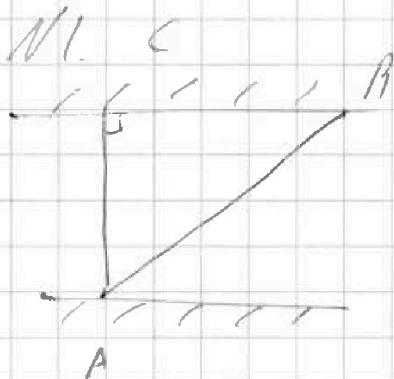
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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



$$\begin{aligned}AB^2 &= AC^2 + CB^2 \\AB &= \sqrt{AC^2 + CB^2} = \\&= \sqrt{240^2 + 70^2} = \sqrt{100(24^2 + 7^2)} = \\&= 10\sqrt{576 + 49} = 10\sqrt{625} = 10 \cdot 25 = 250 \text{ м.}\end{aligned}$$

$$V_1 = \frac{AB}{T_1} = \frac{250}{192} = \underline{\underline{12,93}} \frac{125}{96} \text{ м/c}$$

$$V_2 = \frac{AB}{T_2} = \frac{250}{417} \text{ м/c.}$$

$$\text{Следем: } V_1 = \frac{125}{96} \text{ м/c} \quad V_2 = \frac{250}{417} \text{ м/c}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

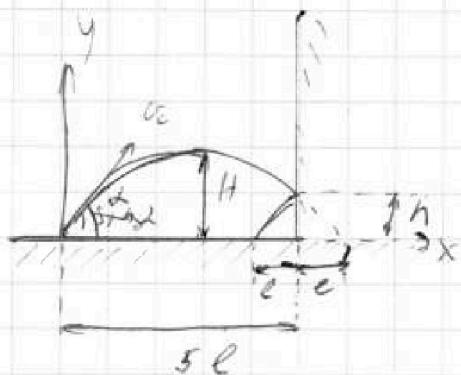
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

13 СТРИГУ

0 - начальное условие задач



0-1 - усло. нач концом вр
начало движущ

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha \quad \text{начало супре нод}$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha \quad \text{начало супре нод}$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha \quad \text{направл по оси}$$

$$y(t) = v_0 \sin \alpha t + \frac{g t^2}{2} \quad \text{направл по оси}$$

$$x = v_0 t$$

$$x(t) = v_0 \cos \alpha t$$

$$y(t) = v_0 \sin \alpha t + \frac{g t^2}{2}$$

задача решена ошибкой

Считаю вспомогаю с кол. "Кругла" , так

если предполагаю движущегося тела

движения это со временем изменяется, то не-

считаю общую предположение движущегося тела

Посмотрите, какое движение тела по оси забыто

$$6l$$

$$6l = v_0 \cos \alpha t \pi / 2 \quad \text{также время равно } \pi / 2$$

расстоян, время which для 13 задачи 5l

$$5l = v_0 \cos \alpha t, \quad \text{так же время равно } \pi / 2$$

также

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!

$$\frac{1}{11} \quad t \frac{6\ell}{5L} = \frac{0.0032 \ell_n}{0.0016 L}$$

на строитель
если $t_n = 0$, то $\sin \ell_n = 0$
тогда на землю

$$\frac{6}{5} = \frac{\ell_n}{t_n}$$

$$0.0032 \ell_n - \frac{9 t_n^2}{2} = 0 \quad | : t_n$$

$$\ell_n = \frac{5}{6} t_n$$

$$0.0032 = \frac{9 t_n^2}{2}$$

$$\ell_n = \frac{5 \cdot 2 \pi \sin \ell_n}{3 g}$$

$$t_n = \frac{0.0032}{g}$$

$$= \frac{10 \cdot 50 \sin \ell_n}{3 g}$$

Найдет формула для нормы H . Время висит
равно $\frac{t_n}{2}$

$$y(t_n) = H$$

$$H = \frac{0.0032 t_n}{2} - \frac{9 t_n^2}{8} = \frac{0.0032 \sin \ell_n}{2} - \frac{4 \cdot 0.0032 \sin^2 \ell_n}{8 \cdot 9} = \frac{0.0032 \sin \ell_n}{2} - \frac{0.0032 \sin^2 \ell_n}{18}$$

$$= \frac{0.0032 \sin \ell_n}{2}$$

$$y(t_1) = h$$

$$h = \frac{0.0032 t_1}{2} - \frac{9 t_1^2}{8} = \frac{50 \sin^2 \ell_n}{3g} - \frac{2500 \sin^4 \ell_n}{9 \cdot 2g} =$$

$$= \frac{1500 \sin^2 \ell_n}{18g} - \frac{3000 \sin^4 \ell_n}{18g} - \frac{7500 \sin^6 \ell_n}{18g} > \frac{5000 \sin^2 \ell_n}{18g}$$

$$\frac{h}{H} = \frac{5000 \sin^2 \ell_n}{18g \cdot 0.0032} = \frac{5 \cdot L}{18} = \frac{5}{9}; h = \frac{5}{9} H = \frac{5}{9} \cdot 16,1 = 9 \text{ м}$$

$$h = 9 \text{ м}$$



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

МФТИ

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

№ 2 СП5/4

Водоструйный пульт падает с места с высотой 11

Г. а. Ось броска пульта $v_0 = 0$, т. о.:

$$-H = -\frac{g t_n^2}{2}$$

$$t_n = \sqrt{\frac{8+1}{g}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 16,7}{10}} = \sqrt{\frac{2^2 \cdot 0,2 \cdot 81}{5}} = \sqrt{\frac{7^2 \cdot 9^2}{5^2}} = \frac{18}{5} = 3,6 \text{ с.}$$

$$t_1 = \frac{5}{6} t_n = \frac{5}{6} \cdot \frac{18}{5} = 3 \text{ с.}$$

$$\underline{t_1 = 3 \text{ с}}$$

$t_2 = t_n - t_1 = 3,6 - 3 = 0,6 \text{ с.}$ - время падения пульта до места

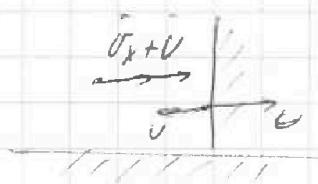
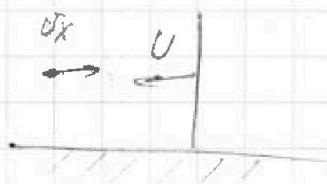
падения струйки.

$\ell = v_x \cdot t_2$ - расстояние, которое пульта отдал от

излучающей струйки.

На рассмотрим путь пульта по оси XOx
при движущейся струйке. На рисунке изображены
координатные оси и путь пульта по оси Ox от начальной
 точки:

Первые в XO струйки:



из струйки
до отсека

после отсека
170С1207С80К9

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!

12.07.04/4

В CO струи воды отсюда движется в
струи со скоростью $v_x + u$
Пересекли другую CO земли

$$v \rightarrow v_{x+u}$$

$v_x' = v_x + v + u = v_x + 2u$ v_x' - скорость мши после она
когда удалилась от струи № CO

$$\ell' = v_x' t_i = t_i (v_x + 2u)$$

ℓ' - расстояние, которое пролетела мши
после оттока от удалившейся струи

$$\begin{aligned} d &= \ell' - \ell = t_i (v_x + 2u) - t_i v_x = t_i (v_x + 2u - v_x) = \\ &= 2 t_i u = 2 \cdot 0,6 \cdot 2 = 2,4 \text{ м.} \end{aligned}$$

$$d = 2,4 \text{ м}$$

Ответ: 1) $h = 9 \text{ м}$

$$2) t_i = 3 \text{ с.}$$

$$3) d = 2,4 \text{ м.}$$



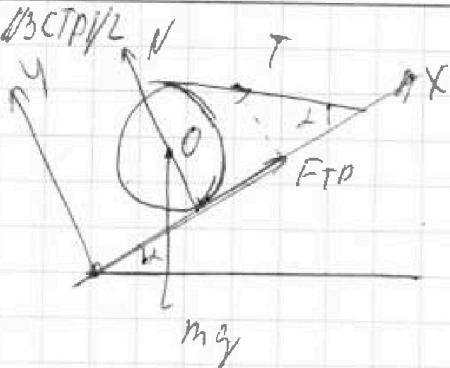
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" 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!



Задача первая
задача в 3-й строке, движение
также по склону по Ox:

$$-mg \sin \alpha + F_{Fr} + T \cos \alpha = 0.$$

Задача правильная

Отношение токса О-центра массы

$$T \cdot r - F_{Fr} \cdot r = 0 \quad r - радиус массы$$

$$T = F_{Fr}$$

$$-mg \sin \alpha + F_{Fr} + T \cos \alpha = 0$$

$$-mg \sin \alpha + T + T \cos \alpha = 0$$

$$T(1 + \cos \alpha) = mg \sin \alpha$$

$$T = \frac{mg \sin \alpha}{1 + \cos \alpha} =$$

$$= \frac{3 \cdot 10 \cdot 0,6}{1 + 0,8} =$$

$$\sin \alpha = 0,6 \quad \cos \alpha = \sqrt{1 - 0,6^2} = \sqrt{1 - 0,36} =$$

$$= \sqrt{0,64} = 0,8$$

$$= \frac{30 \cdot 0,6}{1,8} = \frac{30}{3} = 10 \text{ Н.}$$

$$F_{Fr} = T = 10 \text{ Н.}$$

? Задача вторая по Oy:

$$-mg \cos \alpha - mg \cos \alpha + N + T \sin \alpha = 0.$$

Изменявшаяся сила тяжести тоже, следовательно
она для решения задачи должна быть учтена 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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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

МФТИ

№3 стр 2/2

Синие тросы скользят. Т.е. $\mu \ll 1$.

$$F_{TP} = \mu N$$

$$N = \frac{F_{TP}}{\mu} = \frac{T}{\mu}$$

$$-mg \cos \alpha + \frac{T}{\mu} + T \sin \alpha = 0$$

$$\frac{T}{\mu} = mg \cos \alpha - T \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{T}{mg \cos \alpha - T \sin \alpha} = \frac{10}{3 \cdot 10 \cdot 0,8 - 10 \cdot 0,6} = \frac{10}{24 - 6} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$$

наименьшая $\mu = \frac{5}{9}$, т.е. $\mu \geq \frac{5}{9}$

Ответ: 1) $T = 10 \text{ Н}$

2) $F_{TP} = 10 \text{ Н}$

3) $\mu \geq \frac{5}{9}$.

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"/> |

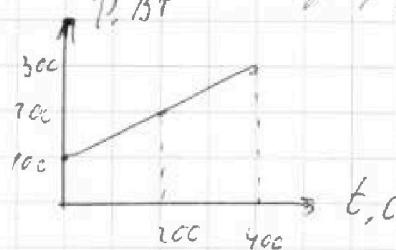
МФТИ

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

14. СТР 1/2

1. $P_H = UI = IR \cdot I = I^2 R = 5^2 \cdot 10 = 25 \cdot 10 = 500 \text{ BT}$

2. Прочитано из графика $P(t)$



На $P(t)$ -диаграмме имеем $P_0 = 100 \text{ BT}$
 $\Rightarrow P(t) = P_0 + kt$, из условия
 $P_0 = 100 \text{ BT}$.

Уравнение

$$P(t=200) = 100$$

$$P_0 + kt = 200$$

$$kR = \frac{200 - P_0}{t} = \frac{200 - 100}{200} = 0,5 \frac{\text{BT}}{\text{s}}$$

Зависимость полученной формулы

от времени имеет вид линии прямой

линейной

$$Q = \frac{P_0 + P}{2} \cdot t = P_0 + P_0 + kt \cdot t = P_0 t + \frac{k t^2}{2}$$

Получена линейная зависимость

$Q_H = Q_0 + Q$ Q_H - это сумма отработанной Q и нене-

$$D_H T = P_0 T + \frac{k T^2}{2} + m_1 c (T - t_0) \quad \text{и } 300 \text{ Вт - средняя мощность.}$$

$$\frac{k T^2}{2} + T (P_0 - P_H) + m_1 c (T - t_0) = 0 \quad \text{и } 300 \text{ Вт}$$

$$D = (P_0 - P_H)^2 - 4 \cdot \frac{k}{2} \cdot m_1 c (T - t_0) = (P_0 - P_H)^2 - 2 k m_1 c (T - t_0)$$

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!

$$T = \frac{P_0 P_H - P_0 + \sqrt{(P_0 - P_H)^2 - 2k \rho V c (t_f - t_0)}}{8 \cdot \frac{k}{\rho}} = N_4 (TPC/2)$$

$$= \frac{P_H - P_0 \pm \sqrt{P_0 - P_H)^2 - 2k \rho V c (t_f - t_0)}}{8 \cdot \frac{k}{\rho}}$$

$$P_H - P_0 = 500 - 100 = 400$$

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{(P_0 - P_H)^2 - 2k \rho V c (t_f - t_0)} = \sqrt{(400)^2 - 2 \cdot 0,5 \cdot 1000 \cdot 0,002 \cdot 400 (1874)} = \\ &= \sqrt{160000 - 8400 \cdot 11} = \sqrt{2^4 \cdot 10^4 - 10^2 \cdot 2^2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 11} = \\ &= \sqrt{28 \cdot 5^4 - 24 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 11} = \sqrt{2^2 \cdot 5 \sqrt{2^4 \cdot 5^2 - 7 \cdot 3 \cdot 11}} = \\ &= \sqrt{20 \sqrt{400 - 231}} = \sqrt{20 \sqrt{169}} = 20 \cdot 13 = 260 \end{aligned}$$

$$T = \frac{400 \pm 260}{0,5} =$$

$$T = \frac{140}{0,5} = 280 \text{ C}, \quad \frac{660}{0,5} = 1320 \text{ C}$$

$$\text{Ostlem: } P_0 = 500 \text{ BT}$$

$$T = 180 \text{ C}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

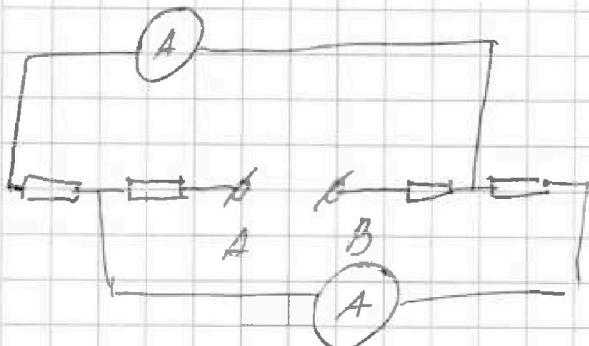
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

МФТИ

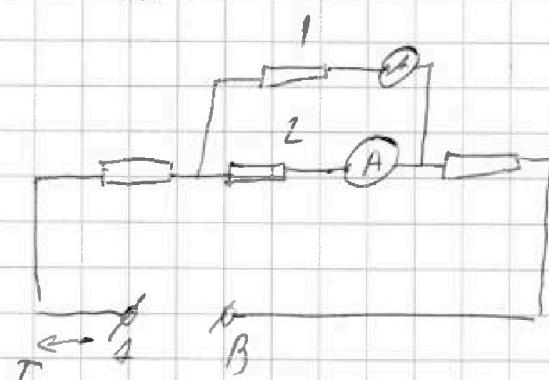


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

15. отвѣт (тр1/2)



живительная
сила:



Имеем, $I = \frac{U}{R}$, значит $I_1 = \frac{U}{R_1}$ и $I_2 = \frac{U}{R_2}$.
При сбоях в цепи получим
тока $I_1 = 1A$, т.к. $R_1 = 10\Omega$, при
этом ток $I_2 = 1A$, т.к. $R_2 = 10\Omega$.

На другой полосе с полями параллельно
менее $1040V$, т.к. она соединена
 10Ω , а тока тока на ней $I_2 = \frac{U}{R_2} = 2A$.



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 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!

№ 5 СТР 2/2

но с коррекцией

$$I_o = I_1 + I_2 = 1A + 1A = 2A$$

Сумма токов всех ветвей равна 3А

сопротивления параллельных ветвей

$$R_{\text{паралл}} = \frac{20 \cdot 40}{20+40} = \frac{800}{60} = \frac{80}{6} = \frac{40}{3} \Omega \text{m}$$

Одно сопротивление параллельных ветвей

$$R_o = 10 + 40 + \frac{40}{3} = \frac{60 + 120 + 40}{3} = \frac{220}{3} \Omega \text{m}$$

сопротивление источника равно

$$U = I_o R_o = \frac{220}{3} \cdot 3 = 220 \text{ В}$$

$$\text{Ответ: } I_2 = 2A$$

$$U = 220 \text{ В}$$



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"/> |

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

 МФТИ

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

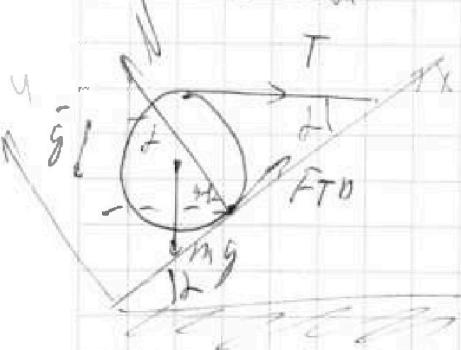
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$t = 0,6 \text{ с.}$$

$$1. t v_{ox} t$$

$$2. (v_{ox} + vt)$$

$$t = v_{ox} t + vt - v_e t$$



$$v = \frac{mg \cos \alpha}{\mu g \cos \alpha}$$

$$-mg \cos \alpha + \frac{T}{\mu} - TS \sin \alpha = 0$$

$$\frac{T}{\mu} = mg \cos \alpha + TS \sin \alpha$$

$$-mg \cos \alpha + \mu - TS \sin \alpha = 0$$

$$0x. -mg \sin \alpha + F_T + T \cos \alpha = 0$$

$$T - F_T = \mu v \quad v = \frac{T}{\mu}$$

$$mg \cos \alpha + \mu - TS \sin \alpha = 0$$

$$-mg \sin \alpha + T + T \cos \alpha = 0 \quad 4/12/3$$

$$4. -mg \cos \alpha + N - TS \sin \alpha = 0 \quad T = \frac{mg \sin \alpha}{1 + \cos \alpha} \quad 11/3$$

$$x. -mg \sin \alpha + F_T + T \cos \alpha = 0 \quad \underline{\text{D}}\underline{\text{A}}$$

$$N = mg \cos \alpha + TS \sin \alpha$$

$$NI = IR L$$

$$-T' R$$

$$-mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha + \mu TS \sin \alpha + T \cos \alpha = 0$$

$$mg (\mu \cos \alpha - \sin \alpha) + T (\mu \sin \alpha + \cos \alpha) = 0$$

$$T = -mg (\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$\frac{NI}{L} = I R$$

$$96 \text{ A}$$

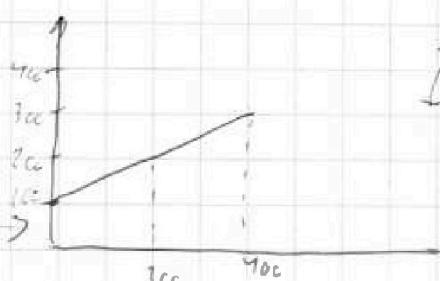
$$\alpha \sin \alpha + \cos \alpha$$

$$P = 0,5t + 100$$

$$IR \cdot t -$$

$$18,2 \cdot 32,93$$

$$472 \text{ J}$$



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!



$$v_{ix} = v_0 \cos \alpha$$

$$v_{oy} = v_0 \sin \alpha$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = v_{oy} / v_0 \cos \alpha =$$

$$\sin \alpha = 2 \sin \alpha / (1 + \sin^2 \alpha)$$

$$\sin^2 \alpha = 4 \sin^2 \alpha / (1 + \sin^2 \alpha) =$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha - g t \quad t_n = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$x = v_0 \cos \alpha t$$

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$$

$$t = t_1, \quad v_y = 0:$$

$$x = \frac{5}{6} v_0^2 \sin^2 \alpha / g$$

$$v_0 \sin \alpha - g t = 0$$

$$v_0 \cos \alpha t_1 = \frac{5}{6} v_0 \cos \alpha t_n \quad t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$y = h = \frac{5}{6} v_0 \sin \alpha t_n - \frac{25}{24} t_n^2 = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{72} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{72}$$

$$H = \frac{v_0 \sin \alpha t_n}{2} - \frac{g t_n^2}{8} \quad H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{72}$$

$$\frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{72} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2 \cdot 91.8}$$

$$\frac{h}{H} = \frac{8}{16} \quad \text{и } g \quad y = 0 \quad v_0 \sin \alpha t_n - \frac{g t_n^2}{2} = 0 \quad t_n = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$h = \frac{5 v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{25 v_0^2 \sin^2 \alpha}{72 g} = \quad t_n = v_0 \cos \alpha t$$

$$= \frac{35 v_0^2 \sin^2 \alpha + 60 v_0^2 \sin^2 \alpha}{72 g} = \frac{95 v_0^2 \sin^2 \alpha}{72 g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{9.18} =$$

$$= 5 v_0^2 \sin^2 \alpha / 180 - 5$$

$$35 v_0^2 \sin^2 \alpha / 72$$

$$= 5$$

$$18 = 10 \cdot 0.82 = 5.9 / 0.82 = 7.2 \quad 0.82 = 5.9 / 7.2$$



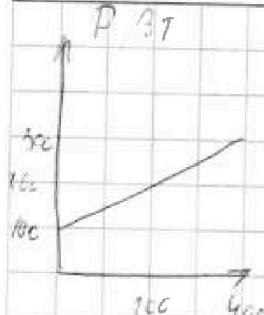
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



$$P(t) = 0,5t + 100$$

$$P(t) = \beta t + P_0$$

$$A = D_0 \cdot t + \frac{D_0}{2} = P_0 \cdot t + \frac{\alpha \pi t^2 + \beta t}{2} = \\ = 1,5 P_0 t + \frac{0,6t^2}{2}$$

2 2 11

$$\frac{D_0 + P_0 + \beta t}{2} \cdot t = P_0 t + \frac{0,6t^2}{2}$$

2 2 11

$$P_0^2 - P_0 t - \frac{0,6t^2}{2} = \sqrt{V_C(t, -t_0)}$$

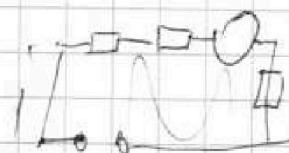
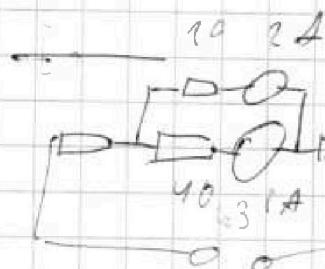
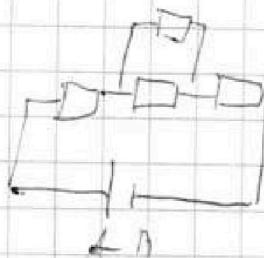
2 1 2 1
1 1 1 2

$$\frac{70 \cdot 40}{60} = \frac{800}{60} = \frac{40}{3} \approx 13 + 20,60 + 1,6 -$$

= 103

$$R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_3$$

40.3





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"/> |

 **МФТИ**

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