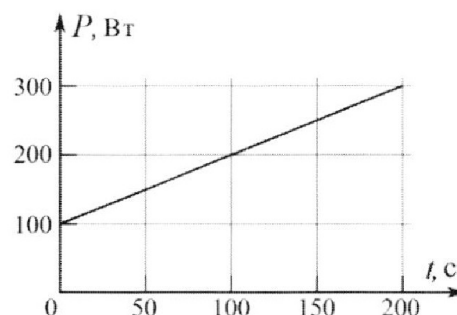


Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

Вариант 09-02

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

4. Воду объемом $V = 1$ л нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $\tilde{t}_0 = 16^\circ\text{C}$. Сопротивление спирали электроплитки $R = 25$ Ом, напряжение источника $U = 100$ В. Зависимость мощности P тепловых потерь от времени t представлена на графике (см. рис.).



1) Найдите мощность P_H нагревателя.

2) Найдите температуру $\tilde{t}_1$ воды через $T = 180$ с после начала нагревания.

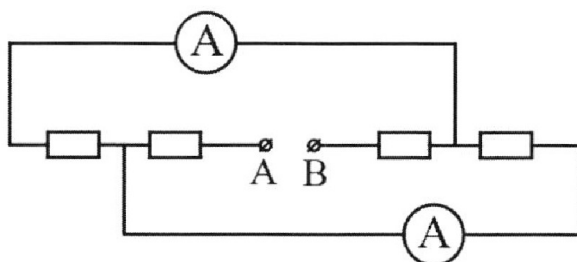
Плотность воды $\rho = 1000\text{кг/м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$).

5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 30 Ом, у двух других сопротивление по 60 Ом. Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

После подключения к клеммам А и В источника постоянного напряжения показания амперметров оказались различными. Большее показание $I_1 = 2$ А.

1) Найдите показание I_2 второго амперметра.

2) Какую мощность P развивают силы в источнике?





Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

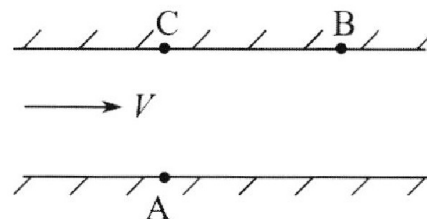
Вариант 09-02

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 $AC = d = 50$ м, снос, т.е. расстояние, на которое пловец смещается вдоль реки к моменту достижения противоположного берега, $CB = L = 120$ м.



Продолжительность первого заплыва $T_1 = 100$ с, продолжительность второго заплыва $T_2 = 240$ с.

- 1) Найдите скорости V_1 и V_2 пловца в лабораторной системе отсчета в первом и втором заплывах.
- 2) Найдите скорость V течения реки.

В третьем заплыве пловец стартует из точки А и движется так, что снос наименьший.

- 3) На каком расстоянии S от точки В выше по течению финиширует пловец в третьем заплыве?

2. Футболист на тренировке наносит удары по мячу, лежащему на горизонтальной площадке и направляет мяч к вертикальной стенке. После абсолютно упругого соударения со стенкой на высоте $h = 5,4$ м мяч падает на площадку. Расстояние от точки старта до стенки в 3 раза больше расстояния от стенки до точки падения мяча на площадку.

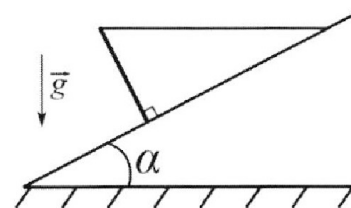
- 1) Найдите наибольшую высоту H , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время t_1 после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

Допустим, что в момент соударения мяча со стенкой на высоте h , стенка движется навстречу мячу. Расстояние между точками падения мяча на поле в случаях: стенка покоится, стенка движется, $d = 1,8$ м.

- 3) Найдите скорость U стенки в момент соударения.

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 стержень удерживается на шероховатой наклонной плоскости горизонтальной нитью, прикрепленной к стержню в его наивысшей точке. Сила натяжения нити $T = 17,3$ Н. Угол между стержнем и плоскостью прямой. Наклонная плоскость образует с горизонтальной плоскостью угол $\alpha = 30^\circ$.



- 1) Найдите массу m стержня.
- 2) Найдите силу $F_{тр}$ трения, действующую на стержень.
- 3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения стержень будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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

Дано:

$AC = d = 50 \text{ м}$

$CB = L = 120 \text{ м}$

$T_1 = 100 \text{ с}$

$T_2 = 240 \text{ с}$

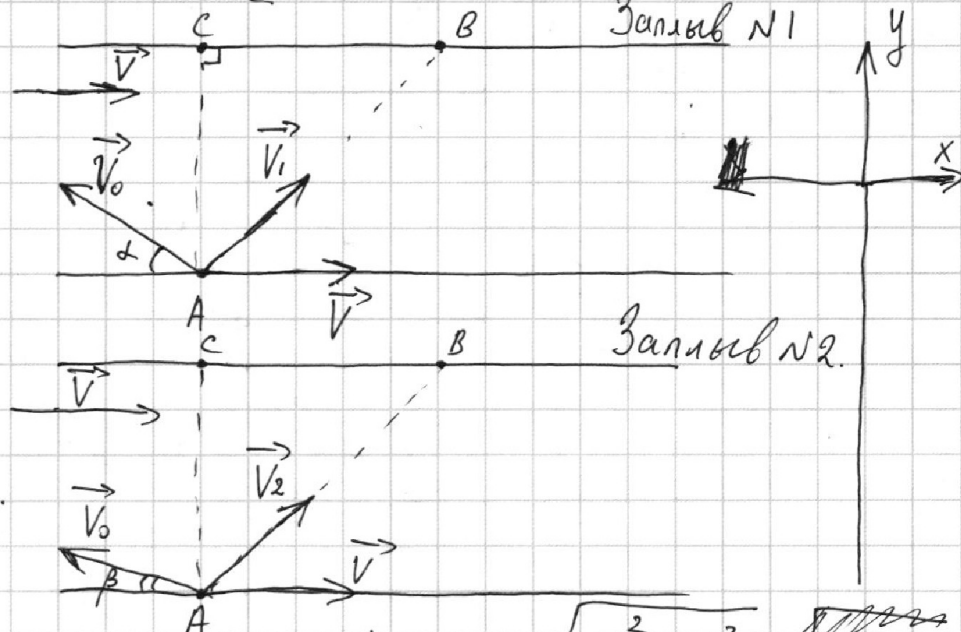
Найти:

1) $V_1 = ?$

$V_2 = ?$

2) $V = ?$

Решение



V_0 - скорость

плыва отк. реки.

α - угол между

V_0 и берегом

см. рис. Залыв N1.

β - угол между

V_0 и берегом

см. рис. Залыв N2.

S - перемещение

плыва отк. берега от л. б. с. о.

$(S = AB)$

$V_1 = \frac{\sqrt{130^2 \text{ м}^2}}{100 \text{ с}} = 1,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$V_2 = \frac{\sqrt{130^2 \text{ м}^2}}{240 \text{ с}} = \frac{13}{24} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

оу: $V_0 \sin \alpha = \frac{d}{T_1}$, $\sin^2 \alpha = \left(\frac{d}{V_0 T_1} \right)^2$

оу: $V_0 \sin \beta = \frac{d}{T_2}$, $\sin^2 \beta = \left(\frac{d}{V_0 T_2} \right)^2$

$\cos^2 \alpha = 1 - \left(\frac{d}{V_0 T_1} \right)^2$, $\cos^2 \beta = 1 - \left(\frac{d}{V_0 T_2} \right)^2$

$V_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{d^2}{V_0^2 T_1^2}} = V - \frac{L}{T_1}$, $V_0^2 - \frac{d^2}{T_1^2} = \left(V - \frac{L}{T_1} \right)^2$

$V_0 = V - \frac{2VL}{T_1} + \frac{L^2 + d^2}{T_1^2}$, $V_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{d^2}{V_0^2 T_2^2}} = V - \frac{L}{T_2}$

$V_0 = V - \frac{2VL}{T_2} + \frac{L^2 + d^2}{T_2^2}$, $V^2 - \frac{2VL}{T_2} + \frac{L^2 + d^2}{T_2^2} = V^2$

$-\frac{2VL}{T_2} + \frac{L^2 + d^2}{T_2^2} = 0$, $2VL \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = \frac{L^2 + d^2}{T_1^2} - \frac{L^2 + d^2}{T_2^2}$

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!

Продолжение решения.

(лист 2)

$$V = \frac{L^2 + d^2}{T_1^2} - \frac{L^2 + d^2}{T_2^2} = \frac{(L^2 + d^2)(T_2^2 - T_1^2)}{2L \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \cdot T_1^2 T_2^2} =$$
$$= \frac{(L^2 + d^2)(T_2 - T_1)(T_2 + T_1)}{2L(T_2 - T_1)T_1 \cdot T_2} = \frac{(L^2 + d^2)(T_1 + T_2)}{2L \cdot T_1 \cdot T_2}.$$

$$V = \frac{16900 \text{ м}^2 (100 \text{ с} + 240 \text{ с})}{2 \cdot 120 \text{ м} \cdot 100 \text{ с} \cdot 240 \text{ с}} = \frac{2873}{2880} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } V_1 = 1,3 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad V_2 = \frac{13}{24} \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad V = \frac{2873}{2880} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

лист 2

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

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

Дано
 $h = 5,4 \text{ м}$

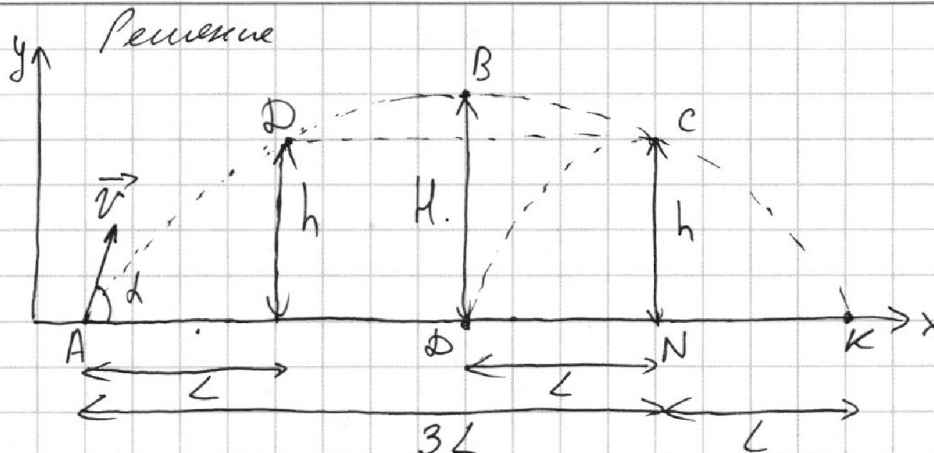
Найти:

1) $H = ?$

2) $t_1 = ?$

3) $d = 1,8 \text{ м}$

$U = ?$



$$Oy: H = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$Oy: h = v \sin \alpha \cdot (0,5 t) - \frac{(0,5 t)^2 g}{2}$$

$$Oy: v \sin \alpha = g t$$

$$H = \frac{g t^2}{2}$$

$$h = \frac{g t^2}{2} - \frac{g t^2}{8}$$

$$h = \frac{3}{8} g t^2, \quad t_1 = \sqrt{\frac{8h}{3g}}$$

$$D = \frac{g t^2}{2} - \frac{1}{2} g \cdot h$$

$$H = \frac{g \cdot \frac{8h}{3g}}{2} = \frac{4}{3} h$$

$$H = \frac{4 \cdot 5,4 \text{ м}}{3} = 7,2 \text{ м}$$

$$t_1 = \frac{1}{2} t = \sqrt{\frac{2h}{3g}}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 5,4 \text{ м}}{3 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} = \frac{4\sqrt{2}}{10} \text{ с}$$

t - время полета от (.) A
до (.) B.

Время полетов между AD,
DB, BC, CK одинаковое.

$h = \frac{g t^2}{2} - \frac{g t^2}{8}$ ~~перемещение по оси OX~~
 $\frac{3}{8} g t^2 = h$ ~~одинаковое.~~

$D = \frac{g t^2}{2} - \frac{1}{2} g \cdot h$ ~~абс. упругий удар~~
 $D = \frac{g t^2}{2} - \frac{1}{2} g \cdot \frac{4}{3} h$

Ответ: $H = 7,2 \text{ м}$

$t_1 = \frac{4\sqrt{2}}{10} \text{ с}$

лист 3

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

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

Дано
 $T = 17,3 \text{ Н}$

$\alpha = 30^\circ$

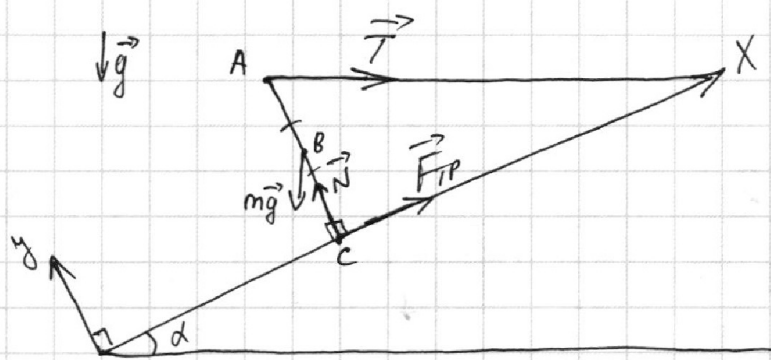
Найти:

1) $m = ?$

2) $F_{\text{тр}} = ?$

3) $\mu = ?$

Решение



(-) В-уголок масс в вершинах ($AB = BC = d$)

1) $2 \cdot \vec{T} \cdot \vec{d} + m \vec{g} \cdot \vec{d} = 0$ отн. (-) C

~~отн. (-) C~~ $T \cdot 2 \cdot d \cdot \cos \alpha = m \cdot d \cdot g \cdot \sin \alpha$

$m = \frac{T \cdot 2 \cdot d \cdot \cos \alpha}{d \cdot g \cdot \sin \alpha} = \frac{2 T \cos \alpha}{g \sin \alpha}$

$m = \frac{2 \cdot 17,3 \text{ Н} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{1}{2}} = 3,46 \sqrt{3} \text{ кг}$

2) ~~отн. (-) B~~ $\vec{T} \cdot \vec{d} + \vec{d} \cdot \vec{F}_{\text{тр}} = 0$ отн. (-) B.

$T \cdot d \cdot \cos \alpha = d \cdot F_{\text{тр}}$ $F_{\text{тр}} = T \cdot \cos \alpha$

$F_{\text{тр}} = 17,3 \text{ Н} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{173 \sqrt{3}}{20} \text{ Н}$

3) отн. (-) C: $m \vec{g} + \vec{T} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} = 0$

~~отн. (-) C~~ $T \cos \alpha + T \sin \alpha + N = mg \sin \alpha$ $F_{\text{тр}} = N \mu$

отн. (-) C: $N = mg \cos \alpha + T \sin \alpha$ ~~(T + mg)~~

~~отн. (-) C~~ $mg \cos \alpha + T \sin \alpha = (mg \cos \alpha + T \sin \alpha) \mu$

$\mu = \frac{2 T \cos \alpha \cdot g \cdot \cos \alpha + T \sin \alpha}{g \sin \alpha}$

$= \frac{T \cos \alpha}{T (\cos^2 \alpha + 1)} = \frac{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}{1 + \cos^2 \alpha}$ $\mu = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + \frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{7}$

Ответ: $m = 3,46 \sqrt{3} \text{ кг}$ $F_{\text{тр}} = \frac{173 \sqrt{3}}{20} \text{ Н}$ $\mu = \frac{\sqrt{3}}{7}$ лист 5

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!

Продолжение решения (лист 2)

$$T_1 = \frac{400 \cdot 180 - 180 \cdot 280 + 4200 \cdot 16}{4200} \text{ } ^\circ\text{C} =$$

$$= \frac{120 \cdot 180 + 420 \cdot 160}{4200} \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{12 \cdot 18 + 42 \cdot 16}{42} \text{ } ^\circ\text{C} =$$
$$= \frac{216 + 672}{42} \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{888}{42} \text{ } ^\circ\text{C} = 21 \frac{1}{7} \text{ } ^\circ\text{C}$$

~~Ответ: $P_H = 400 \text{ Вт}$ $T_1 = 21 \frac{1}{3} \text{ } ^\circ\text{C}$~~

$$= \frac{888}{42} \text{ } ^\circ\text{C} = 21 \frac{6}{7} \text{ } ^\circ\text{C} = 21 \frac{1}{7} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ответ: $P_H = 400 \text{ Вт}$ $T_1 = 21 \frac{1}{7} \text{ } ^\circ\text{C}$

лист 7

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!

Дано

$$V = 1\text{ л} = 0,001\text{ м}^3$$

$$T_0 = 16^\circ\text{C}$$

$$R = 25(\text{Ом})$$

$$U = 100\text{ В}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

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

$$1) P_H = ?$$

$$2) T_1 = ?$$

$$1) P_H = \frac{U^2}{R}, P_H = \frac{100^2\text{ В}^2}{25(\text{Ом})} = 400\text{ Вт}$$

$$2) Q_1 = Q_2 = Q_3$$

Q_1 - кол-во теплоты на нагрев
получила вода.

Q_2 - кол-во теплоты отдана
эл. плитой

Q_3 - кол-во теплоты потеря.

$$Q_1 = c \cdot m \cdot (T_1 - T_0) \quad Q_2 = P_H \cdot T$$

$$Q_3 = P \cdot T. \text{ По графику можно опр., что}$$

$$\frac{300\text{ Вт}}{20^\circ\text{C}} = \frac{P}{T}$$

$$P = \frac{3}{2} T \quad P = T + 100 \quad (\text{численно})$$

m - масса воды.

$$m = \rho V$$

$$c \cdot \rho \cdot V \cdot T_1 - c \cdot \rho \cdot V \cdot T_0 = \frac{U^2}{R} \cdot T - \frac{3}{2} T^2$$

$$T_1 = \frac{U^2}{R} \cdot T - \frac{3}{2} T^2 + c \cdot \rho \cdot V \cdot T_0$$

$$T_1 = \frac{100^2\text{ В}^2}{25(\text{Ом})} \cdot 180^\circ\text{C} - \frac{3}{2} \cdot 180^2 \frac{\text{В}^2}{^\circ\text{C}} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,001\text{ м}^3 \cdot 16^\circ\text{C} = 67500$$

$$T_1 = \frac{\frac{U^2 T}{R} - \frac{T(100+T)}{2} + c \rho V \cdot T_0}{c \rho V}$$

лист № 6

$$T_1 = \frac{25800^\circ\text{C}}{4200} = 6 \frac{6}{42}^\circ\text{C} = 6 \frac{1}{7}^\circ\text{C}$$

Ответ: $P_H = 400\text{ Вт}$ $T_1 = 6 \frac{1}{7}^\circ\text{C}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

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

Дано

$$R = 60 (\Omega)$$

$$r = 30 (\Omega)$$

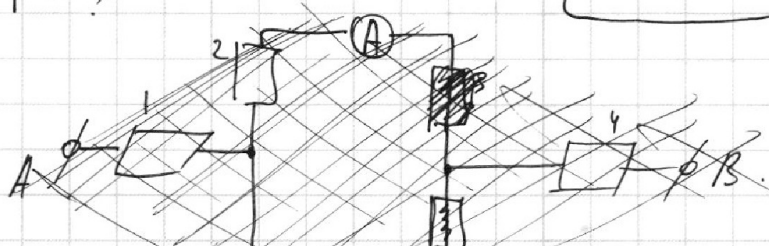
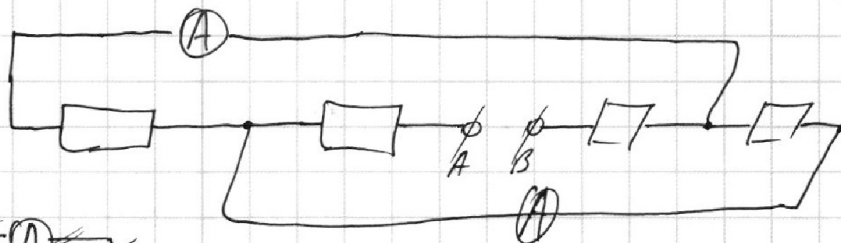
$$I_1 = 2 \text{ A}, I_1 > I_2$$

а Найти:

1) $I_2 = ?$

2) $P = ?$

Решение.



Обозначим резисторы
как на рис.
слева.

Обозначим Амперметры
как на рис. слева
Пусть Амперметр 1
показывает I_1 ,
а 2 I_2 .

~~резисторы 2 и 4~~ сопр.
резисторов 2 и 4 сопр.
 U_{CD} нап. между
(-) -ами C, D.

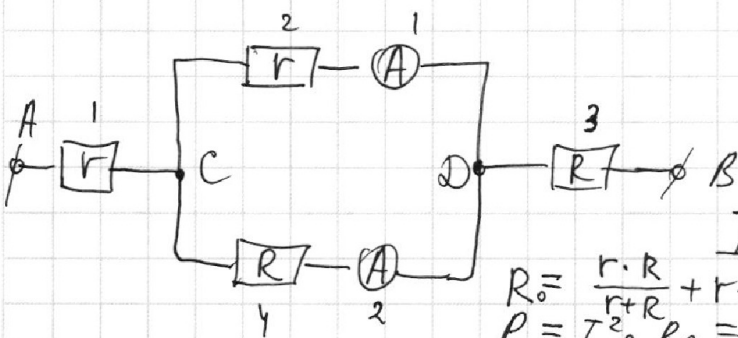
$$U_{CD} = R_2 \cdot I_1$$

$$U_{CD} = R_4 \cdot I_2 \Rightarrow R_2 I_1 = R_4 I_2 \Rightarrow R_2 < R_4 \Rightarrow$$

(т.к. соединение параллельное на уз. CD).

~~Резистор~~ $\Rightarrow$ Можем обозначить, что $R_1 = r$ и
 $R_3 = R$ или $R_3 = r$ и $R_1 = R$. Пусть

Пусть $R_1 = r, R_3 = R$. (не имеет значения какой резистор
1 или 3 имеет сопр. r или R)



$$I_2 = \frac{r \cdot I_1}{R}$$

$$I_2 = \frac{30 (\Omega) \cdot 2 \text{ A}}{60 (\Omega)} = 1 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2, I - \text{одн. сила тока.}$$

$$R_0 = \frac{r \cdot R}{r + R} + r + R$$

$$P = I^2 \cdot R_0 = (I_1 + I_2)^2 \left(r + R + \frac{r \cdot R}{r + R} \right) R_0 \text{ одн. сопр.}$$

$$P = 990 \text{ Вт}$$

Ответ: $I_2 = 1 \text{ A}$ $P = 990 \text{ Вт}$

Лист 4

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!

Дано

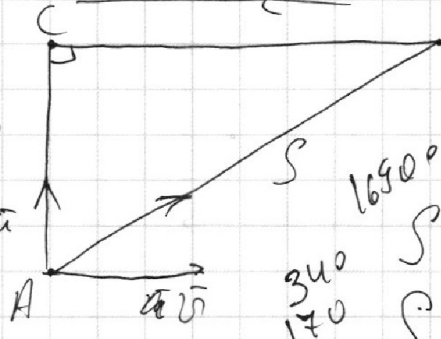
$d = 50 \text{ м}$

$L = 120 \text{ м}$

$T_1 = 100 \text{ с}$

$T_2 = 240 \text{ с}$

Черновик!



$$\frac{180 + 54}{240} = 234$$

$$1 - \frac{d^2}{v_0^2 T_1^2}$$

$$S = v_1 T_1$$

$$S = v_2 T_2$$

$$1) v_1 = \frac{S}{T_1} = \frac{\sqrt{L^2 + d^2}}{T_1}$$

$$2) v = \frac{169 \cdot 17}{120 \cdot 100 \cdot 240}$$

$$v = v_1 \cos \alpha$$

$$v = v_1 \cos \alpha \cdot v_0 = \frac{L}{T_1}$$

$$v = v_2 \cos \beta \cdot v_0 = \frac{L}{T_2}$$

$$\frac{d}{T_1} = v_0 \sin \alpha$$

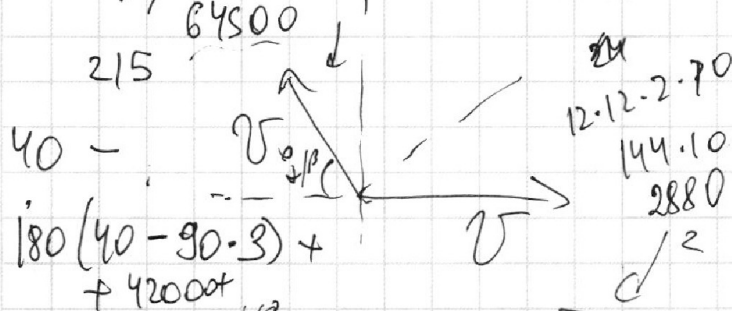
$$\frac{d}{T_2} = v_0 \sin \beta$$

$$\frac{d^2}{T_2^2} = v_0^2 \sin^2 \beta$$

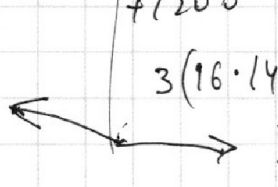
$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$$

$$v_0^2 = \frac{d^2}{T_2^2} + \frac{L^2}{T_1^2}$$

$$42 = 6 \cdot 7$$



$$3(16 \cdot 14 - 9)$$



$$100(6 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 4 - 9 \cdot 3)$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

Черковик!

$180(40 - 270) = + 4200 \cdot 16$
 $- 230 \cdot 180 + 420 \cdot 160$
 $100 \cdot 10 \phi$
 5.5ϕ

$40 \cdot 180 -$
 $100 \cdot 10 \phi$
 $258 \cdot 25$
 $42 \cdot 10$
 252

18
 $\times 23$
 54
 612
 18
 $\times 23$
 54
 36
 41400
 67200

$258 \cdot 25$
 $42 \cdot 10$
 252
 42
 67200

$H = \frac{g \sqrt{2}}{2}$
 $34,6$

$1 - \sin^2 \alpha = \frac{16L^2}{4T^2 g^2}$
 $\sin^2 \alpha = \frac{g^2 \sqrt{2}}{252}$
 $4L^2 \sqrt{2}$

$h =$
 $T \cdot d \cdot \sin \alpha +$
 $h = + m g \sin \alpha =$
 $L = v \cos \alpha \cdot \frac{1}{4} t$
 $v \cos \alpha = \frac{4L}{2t}$
 $L =$

$v \cos \alpha = \frac{4L}{2t}$
 $L =$

$N \mu = m g \sin \alpha - T \sin \alpha$

$N = m g \cos \alpha + T \cos \alpha$

$3L = v_0 \cos \alpha T (\cos^2 \alpha + 1)$

$h =$
 $25 \cos^2 \alpha + T \sin^2 \alpha$
 $\sin \alpha$
 $T (2T \cos \alpha)$

$N = m g \cos \alpha + T \cos \alpha$

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!



Черновик!

$$V_1 = I_n = 0,001 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$T_0 = 16^\circ\text{C}$$

$$R = 25 \text{ Ом}$$

$$U = 100 \text{ В}$$

$$V \cos \alpha t = 2L$$

$$H = \frac{g t^2}{2}$$

$$U \neq R \cdot I$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$P_4 = U \cdot I$$

$$P_4 = \frac{U^2}{R}$$

$$t = \frac{2L}{V \cos \alpha}$$

$$H = \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$C \cdot V \cdot \rho \cdot (T_1 - T_0) = P_H \cdot T + P \cdot T$$

$$\frac{100 \cdot 100}{5 \cdot 5 \cdot 10} = 20 \cdot 2 = 40$$

$$H \neq 3L = V \cos \alpha$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ \times 16 \\ \hline 252 \\ 840 \\ \hline 672 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 896 \\ \times 20 \\ \hline 17920 \end{array}$$

$$h = V \sin \alpha - \frac{g t^2}{2}$$

$$\frac{54}{3} = 24 + 30$$

$$\frac{30 \cdot 60}{90} = 20$$

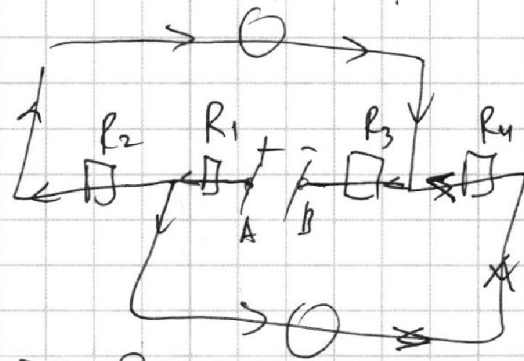
$$8 + 6 = 14$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot 2 : R_1$$

$$\frac{180 + 36}{216}$$

$$30 + 60 = 90$$

$$6 \cdot 7 = 42$$

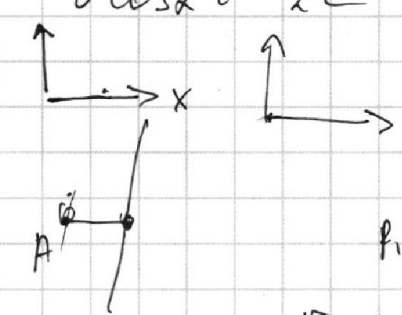


$$16 \cdot \frac{32}{100}$$

$$32 = 4 \cdot 4 \cdot 2 = \frac{4\sqrt{2}}{100}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

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



$$t = \frac{8\sqrt{2}}{0,3}$$

