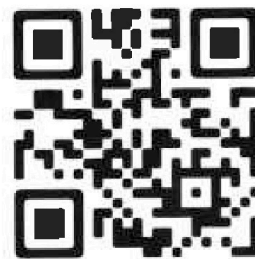




Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

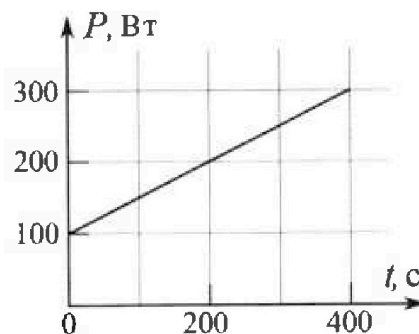
Вариант 09-01

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 $V = 2$ л. Сопротивление спирали электроплитки $R = 20$ Ом, сила тока в спирали $I = 5$ А.

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

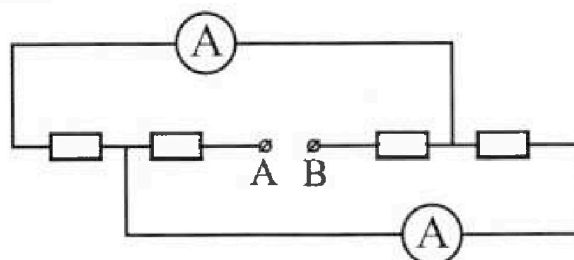


- 1) Найдите мощность P_H нагревателя.
- 2) Через какое время T после начала нагревания температура воды станет равной $\tilde{t}_1 = 25^\circ\text{C}$?
Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°C).

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

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

- 1) Найдите показание I_2 второго амперметра.
- 2) Найдите напряжение U источника.





Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

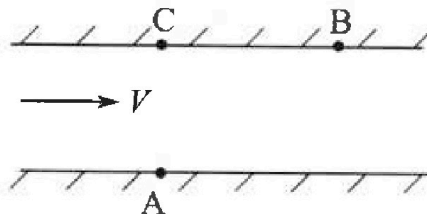
Вариант 09-01

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 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_1 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 покоится, стенка движется.

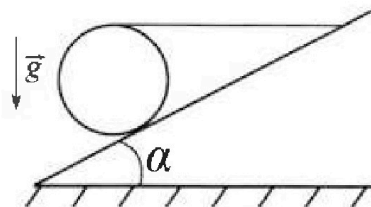
Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Соударения мяча со стенкой абсолютно упругие. Траектории мяча лежат в вертикальной плоскости перпендикулярной стенке.

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 $F_{тр}$ трения, действующую на шар.

3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения шар будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

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!

МФТИ

27

$$AC = d = 20 \text{ m}$$

$$CB = 4 = 240 \text{ m}$$

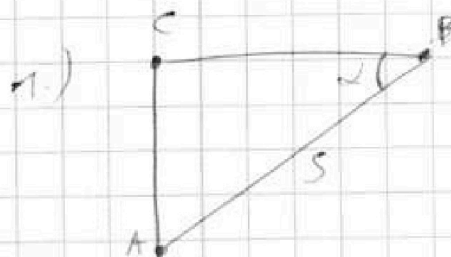
$$T_1 = 192^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 417\text{C}$$

 $\sigma_1, \sigma_2 - ?$

4-2

T-?

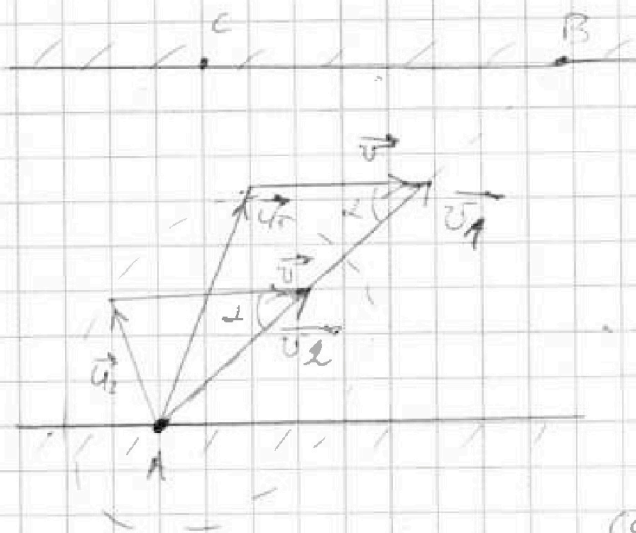


В первом случае суммарная цена $S = AB$

$$S = \sqrt{CB^2 + AC^2} \quad ; \quad S = 250 \text{ m}$$

$$\sigma_1 = \frac{S}{T_1} = \frac{250 \text{ u}}{192 \text{ c}}; \quad \sigma_2 = \frac{250 \text{ u}}{413 \text{ c}}$$

2.)



$\vec{u}_1, \vec{u}_2, \dots$

Скорость течения
в ПСО, вызванной
с ветром.

$$y_1 = y_2$$

41-42
Dabaime
Hainan COSA

4. 1.

$$\cos \alpha = \frac{CB}{BA} = \frac{240}{250} = 0.96$$

но не исчерпано:

$$54^2 = v^2 + v_1^2 - 2vv_1 \cdot \cos 2 \quad (1)$$

$$U^2 = U_1^2 + U_2^2 - 2U_1U_2\cos\omega \quad (2)$$

$$\frac{u^2 - 2}{u^2 - 2} = u^2 = u^2$$

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!

№1 (продолжение)

$$v^2 + v_1^2 - 2vv_1\cos\alpha = v_2^2 + v^2 - 2vv_2\cos\alpha$$

$$v_1^2 - 2vv_1\cos\alpha = v_2^2 - 2vv_2\cos\alpha$$

$$2v(v_2\cos\alpha - v_1\cos\alpha) = v_2^2 - v_1^2$$

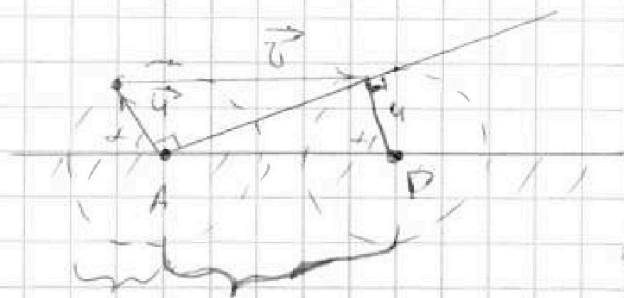
$$v = \frac{(v_2 - v_1)(v_2 + v_1)}{2\cos\alpha(v_2 - v_1)} = \frac{v_2 + v_1}{2\cos\alpha}$$

$$v = \frac{\frac{250}{192} + \frac{250}{412}}{2 \cdot 0,96} =$$

$$= \frac{250 \cdot 139 + 250 \cdot 64}{2 \cdot 0,96 \cdot 417 \cdot 64} =$$

$$= \frac{50750}{128 \cdot 417 \cdot 0,96} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

3.)



определить с у.

D — минимально

направление

обсуждения

системы. =>

чтобы спуск был
минимальным, следует двигаться
по касательной к ней.

$$\sin\alpha = \frac{v^2 + u^2}{v^2} \Rightarrow T = \frac{CA}{4\sin\alpha} = \frac{u\sqrt{v^2 + u^2}}{4v\sqrt{v^2 + u^2}}$$

$$\text{Ответ: } 1) \frac{250}{192} \frac{\text{м}}{\text{с}}; \frac{250}{412} \frac{\text{м}}{\text{с}}; 2)$$

$$3.) \frac{50750}{128 \cdot 417 \cdot 0,96} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

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!



№ 2

$$H = 16,2 \text{ м}$$

$$K = 5$$

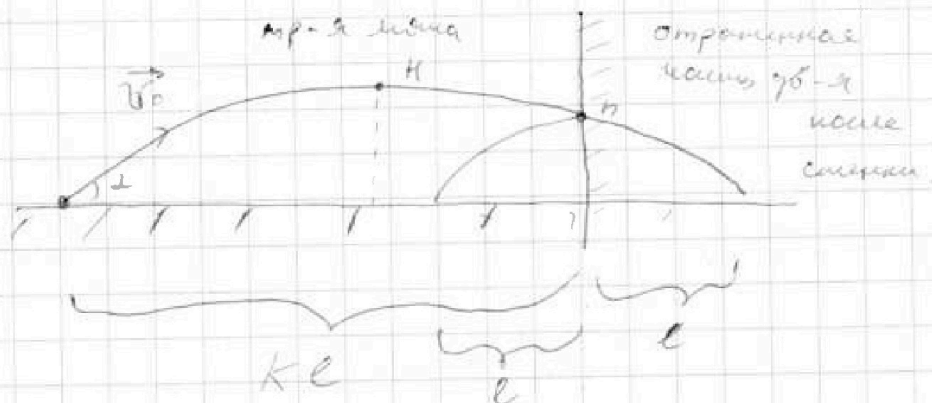
$$h = ?$$

$$t_1 = ?$$

$$q_1 = ?$$

$$V_0 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

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



ℓ — расстояние от стены до точки падения мяча на площадку.

Пусть скорость мяча в момент t_0 , а угол броска — α , время движения до второй точки траектории — t ?

$$t' = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$H = V_0 \sin \alpha \cdot t' - \frac{g t'^2}{2}$$

$$H = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$1) h = V_0 \sin \alpha \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2}, \text{ где } t_1 =$$

Время го-а до h. В равноускоренном движении го-е равномерное $\Rightarrow$ время пропорционально пути. $\Rightarrow t_1 = \frac{K\ell}{K\ell + \ell} \cdot T$, где T — все время го-а.

$$t_1 = \frac{x}{x+1} T = \frac{5T}{6}$$

$$T = 2t' \Rightarrow t_1 = \frac{10 V_0 \sin \alpha}{6g}$$



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!

№2 (продолжение)

$$h = \frac{10 v_0^2 \sin^2 \alpha}{6g} - \frac{100 v_0^2 \sin^2 \alpha}{12g}$$

$$= \frac{120 v_0^2 \sin^2 \alpha - 100 v_0^2 \sin^2 \alpha}{12g} = \frac{20 v_0^2 \sin^2 \alpha}{12g}$$

$$= \frac{5}{3} \cdot \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{5}{9} H.$$

$$h = 10 \text{ м.}$$

2.) Как мы видим $v_{11}, t_1 = \frac{10 v_0 \sin \alpha}{6g} - \frac{5 v_0 \sin \alpha}{3g}$

$$t_1^2 = \frac{25 v_0^2 \sin^2 \alpha}{9g^2} = \frac{25}{9g^2} \cdot \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$= \frac{50}{9g} \cdot H.$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{50H}{9g}} = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$t_1 = \frac{5\sqrt{324}}{3} \text{ с.}$$

3) Пусть в момент удара со стеной

по горизонтальной оси у тела была скорость v .

(она была и изначально), $\Rightarrow v \cos \alpha = v \Rightarrow$

$$\Rightarrow (K+1)v = v' = \frac{25 v_0 \sin \alpha}{g}.$$

Вспомогательная, для представления v в м. на расстоянии v от стены. Если же мы ударим о стену, то его скорость после удара увеличится на 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!

№2 (продолжение)

Значит, так как времена одинаковые, то
продолжение в путь на расстоянии
от стены $\ell + (v+u)(T-t_1) =$

$$= \ell + u(T-t_1) =$$

$$d = \ell + u(T-t_1) - \ell =$$

$$= u(T-t_1) =$$

$$= u \cdot \left(T - \frac{5}{6}T\right) = u \cdot \frac{T}{6} = u \cdot \frac{t_1}{3} =$$

$$= \frac{4}{3} = u \cdot \frac{t_1}{3}$$

$$d = \frac{10\sqrt{324}}{3} \text{ м}$$

Ответ: 1.) 10 м, 2.) $\frac{5\sqrt{324}}{3}$ м, $\frac{10\sqrt{324}}{3}$ м.

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!

№3 (продолжение)

$$\text{из (2)} \Rightarrow N = \frac{mg - T \sin \alpha}{\cos \alpha} - \text{по формуле (1)}$$

$$T + T \cos \alpha = \frac{mg - T \sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \sin \alpha \quad | \cdot \cos \alpha$$

~~$$T + T \cos \alpha$$~~

$$T \cos \alpha + T \cos^2 \alpha = mg \sin \alpha - T \sin^2 \alpha$$

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

$$T = \frac{mg \sin \alpha}{\cos \alpha + \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$$

$$\text{из основного тригонометрического тождества} \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,8$$

↓

$$T = \frac{3 \cdot 10 \cdot 0,6}{0,8 + 0,64 + 0,36} = \frac{18}{1,8} = 10 \text{ Н}$$

$T = 10 \text{ Н}$

2.) Как мы выяснили ранее, $T = F_{\text{уп}} \Rightarrow F_{\text{уп}} = 10 \text{ Н}$.

$$3.) F_{\text{тр, макс}} \leq \mu N \Rightarrow T \leq \mu N$$

($F_{\text{уп}} = F_{\text{тр, макс}}$,
меньше не будет)

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

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

$$\mu \geq \frac{10 \cdot 0,8}{3 \cdot 10 - 10 \cdot 0,6} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$

$$\mu \geq \frac{1}{3} \quad \text{Ответ: 1) } 10 \text{ Н, 2) } 10 \text{ Н, 3) } \frac{1}{3}$$

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!

N3

$$m = 3 \text{ кг}$$

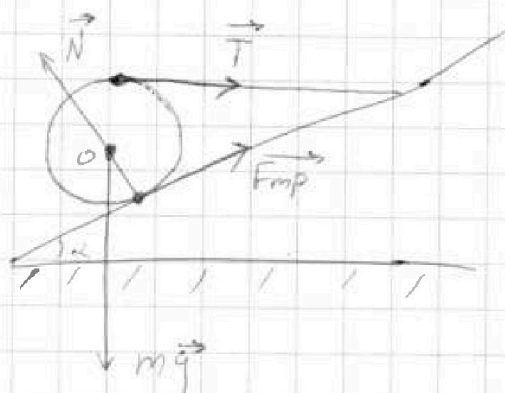
$$\sin \alpha = 0,6$$

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

$T = ?$

$F_{\text{мп}} = ?$

$\mu = ?$



m, O — центр шара.

Шар покоится.

1.) Запишем 2-й закон Ньютона для шара:

$$\vec{N} + \vec{T} + \vec{F}_{\text{мп}} + m\vec{g} = \vec{0}$$

Спроектируем силы на вертикальную и горизонтальную оси:

$$\begin{cases} T + F_{\text{мп}} \cos \alpha = N \sin \alpha \\ mg = F_{\text{мп}} \sin \alpha + N \cos \alpha \end{cases}$$

⇒ Шар так же и не вращается ⇒ $\sum M_C = 0$.

Пр. мом. отн. к m, O :

$$T \cdot R = F_{\text{мп}} \cdot R$$

$$T = F_{\text{мп}}$$

Подставим это во второе из п.1.

$$\begin{cases} T + T \cos \alpha = N \sin \alpha \end{cases} \quad - (1)$$

$$\begin{cases} mg = T \sin \alpha + N \cos \alpha \end{cases} \quad - (2)$$

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!

№4/ (продолжение)

Заметим, что $P(t)$ — линейная $\Rightarrow P = \alpha t + P_0$.

$$P_0 = 100 \text{ Вт}, \alpha = \frac{300 - 200}{400 - 200} = 0.5 \frac{\text{Вт}}{\text{с}} - \text{по графику}$$

$P(t)$.

Так же заметим, что в момент времени T

$$Q_{\text{отд}} = P_H \cdot T - Q_{\text{пот}}, \text{ где } Q_{\text{пот}} - \text{потери}$$

тепла, именно равные площади под графиком $\Rightarrow$

$$Q_{\text{отд}} = P_H \cdot T - \frac{P_0 + \alpha T + P_0}{2} \cdot T$$

$$= P_H T - T \left(P_0 + \frac{\alpha T}{2} \right) \Rightarrow$$

$$Q_{\text{отд}}(T) = P_H T - T \left(P_0 + \frac{\alpha T}{2} \right)$$

$$Q_{\text{отд}}(T) = P_H T - T P_0 - \frac{\alpha T^2}{2}$$

$$-\frac{\alpha T^2}{2} - T P_0 + P_H T = Q_{\text{прин}}$$

$$-0.25 T^2 - 100 T + 500 T = 92.4 \cdot 10^3$$

$$-T^2 + 1600 T = 92.4 \cdot 10^3$$

$$T^2 - 1600 T + 92.4 \cdot 10^3 = 0$$

$$T = \frac{1600 \pm \sqrt{1600^2 - 4 \cdot 92.4 \cdot 10^3}}{2} = 800 \pm \sqrt{1600^2 - 369600}$$

$$= 800 \pm \sqrt{54400}, \text{ но } T < 600, \text{ т.к.}$$

$$\text{при } T = 800 \text{ } P_{\text{отд}} > P_H \Rightarrow T = 800 - \sqrt{54400} \text{ с.}$$

Ответ: 1.) 500 Вт, 2.) $800 - \sqrt{54400}$ с.

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!

N 4

$$\tilde{t}_0 = 14^\circ\text{C}$$

$$V = 2\text{ л}$$

$$R = 20\ \Omega$$

$$I = 5\text{ A}$$

$$P(t)$$

$$P_H - ?$$

$$T - ?$$

1) $P_H = UI$, где U - напряжение на нагревателе.

По закону Ома: $U = IR \Rightarrow$
 $\Rightarrow P_H = IR \cdot I = I^2 R$

$$P_H = 500\text{ Вт}$$

2.) Запишем уравнение теплового баланса в момент T :

$$Q_{\text{отг}} = Q_{\text{прн}}, \text{ где } Q_{\text{отг}} -$$

тепло, отданное нагревателем,

а $Q_{\text{прн}}$ - тепло, полученное водой. $\Rightarrow$

$$Q_{\text{отг}} = cm(\tilde{t}_1 - \tilde{t}_0), \text{ где } m -$$

масса воды.

$$Q_{\text{отг}} = c\rho V(\tilde{t}_1 - \tilde{t}_0)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{отг}} &= 4,2 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot (25 - 14) = \\ &= 4,2 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 11 = 92,4 \cdot 10^3 \text{ Дж} = \\ &= 92,4 \text{ кДж} \end{aligned}$$

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!



№ 51 (продолжение)

$U_{CE} = U_{DF}$ — экв. схем, где U_{CE} и U_{DF} —
напряжения между
соответствующими
точками.

$$(i_1 - i_2) R_a = i_2 R_d$$

$$\frac{i_1 - i_2}{i_2} = \frac{R_d}{R_a}$$

$\frac{R_d}{R_a}$ равно $\frac{20}{40} = 0,5$ или $\frac{40}{20} = 2$. Пусть, без
ограничения общности, $\frac{R_d}{R_a} = 2$.

$$i_1 - i_2 = 2i_2$$

$$i_1 = 3i_2$$

$$i_1 - i_2 = 2i_2 > i_2 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = i_1 - i_2 \\ I_1 = i_2 \end{cases}$$

$$I_1 = i_2 = \frac{2i_2}{2} = \frac{i_1 - i_2}{2} = \frac{I_2}{2}$$

$$I_2 = 2I_1 = 2A. = I_2$$

$$2.) I_{обусл} = i_1 = I_1 + I_2$$

$$I_{обусл} = i_1 \Rightarrow U = I_{обусл} \cdot R_{обусл}$$

$$R_{обусл} = R_b + R_c + \frac{R_a R_d}{R_a + R_d}$$

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!

N 5

$$R_1 = R_2 = 20 \text{ Ом}$$

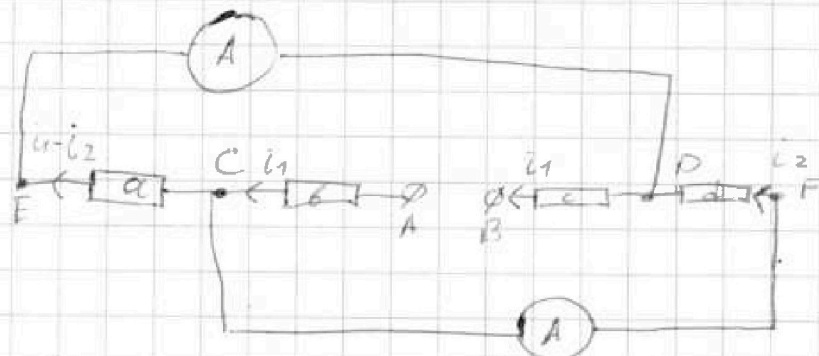
$$R_3 = R_4 = 40 \text{ Ом}$$

$$R_A \rightarrow 0$$

$$I_1 = 1 \text{ А}$$

$$I_2 = ?$$

$$U = ?$$

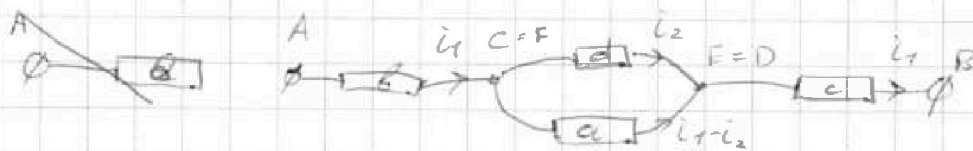


обозначим узлы C и D, E и F. (токи),
так же резисторы ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$)
 $R_A \rightarrow 0 \Rightarrow$ рез амперметры $\equiv$

перемычками, т.к. $\varphi_E = \varphi_D$, $\varphi_C = \varphi_F$.

Соединим эти токи и получим

эквивалентную схему:



Расставим токи и нанесем их
на исходную схему.

4.) Пусть $R_d = R_a \Rightarrow i_1 - i_2 = i_2 \Rightarrow 4.3$

исходной схемой видно, что $I_1 = I_2$!!!

Противоречие. $\Rightarrow R_d \neq R_a$.

(R_d, R_a - сопротивления соответствующих
резисторов).



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!

н.д. (продолжение)

Как мы выяснили ранее, R_a и R_d — резисторы $\Rightarrow$

$$\frac{R_a \cdot R_d}{R_a + R_d} = \frac{20 \cdot 40}{20 + 40} = \frac{20 \cdot 40}{60} = \frac{40}{3} \text{ Ом.}$$

Если R_a и R_d резисторы, то и R_b с R_c резисторы.

$\Downarrow$

$$R_{\text{общ}} = 40 + 20 + \frac{40}{3} = 60 + \frac{40}{3} = \frac{220}{3} \text{ Ом.}$$

$\Downarrow$

$$U = I_{\text{общ}} \cdot R_{\text{общ}} = (I_1 + I_2) R_{\text{общ}}$$

$$U = (2 + 1) \cdot \frac{220}{3} = \underline{220 \text{ В}}$$

Ответ: 1.) 2 А 2.) 220 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
☒	☐	☐	☒	☒	☒	☒

МФТИ

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



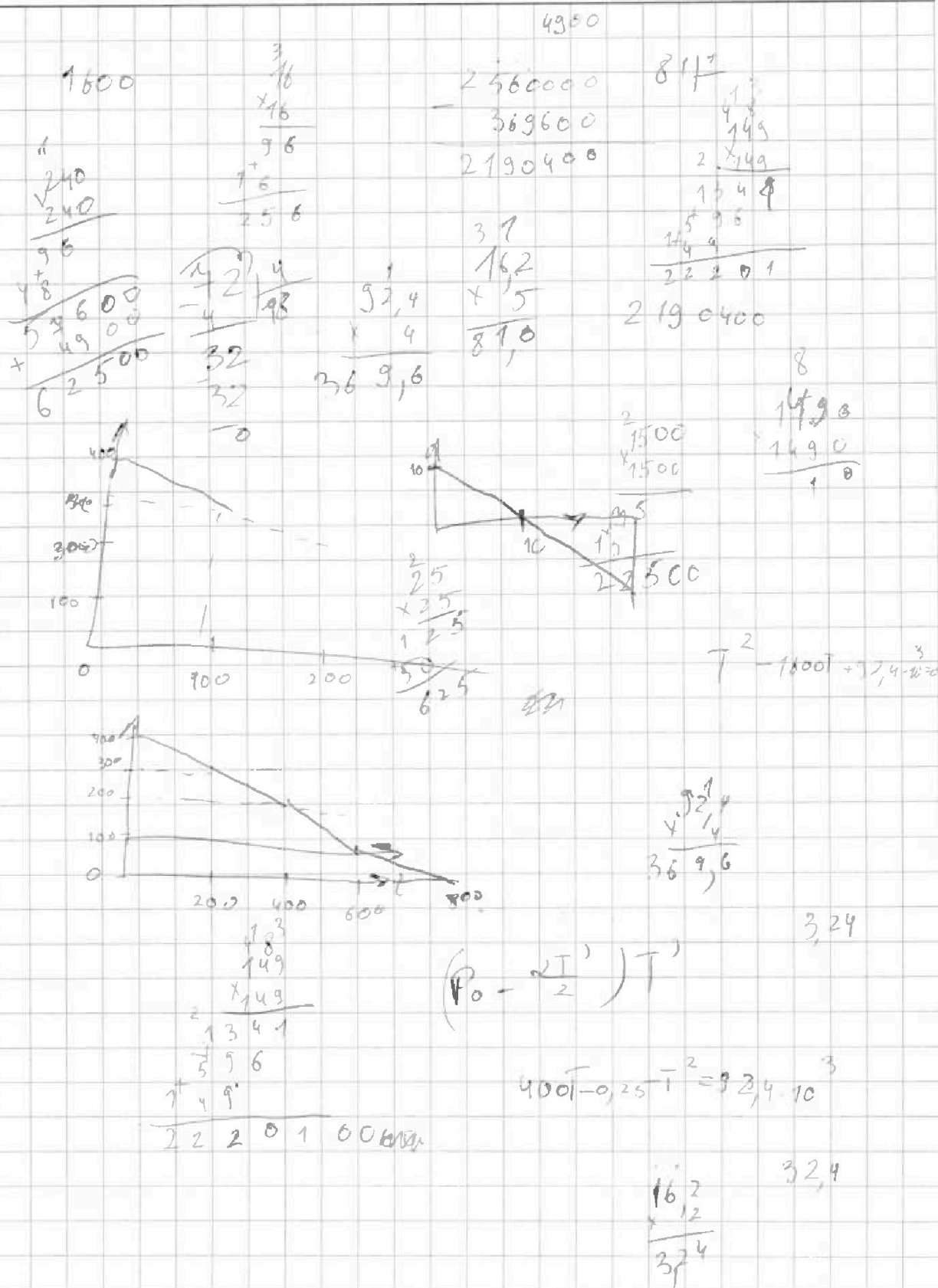
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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:

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!



N 1

$$AC = d = 70 \text{ м}$$

$$CB = L = 240 \text{ м}$$

$$T_1 = 192 \text{ с}$$

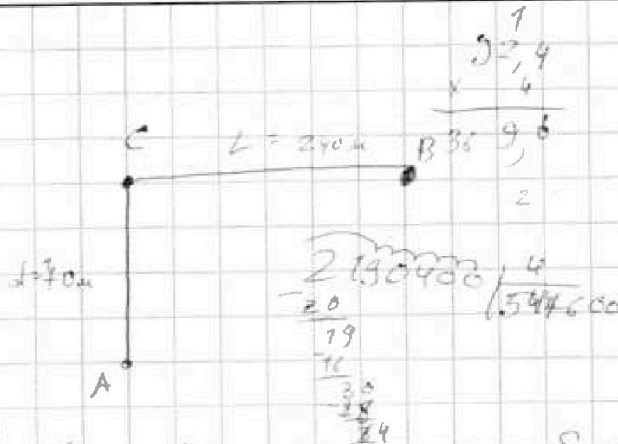
$$T_2 = 417 \text{ с}$$

$$v_1, v_2 - ?$$

$$L - ?$$

$$T - ?$$

1)



В первую очередь найдем $S = AB$

по теореме Пифагора $S = \sqrt{CB^2 + AC^2}$

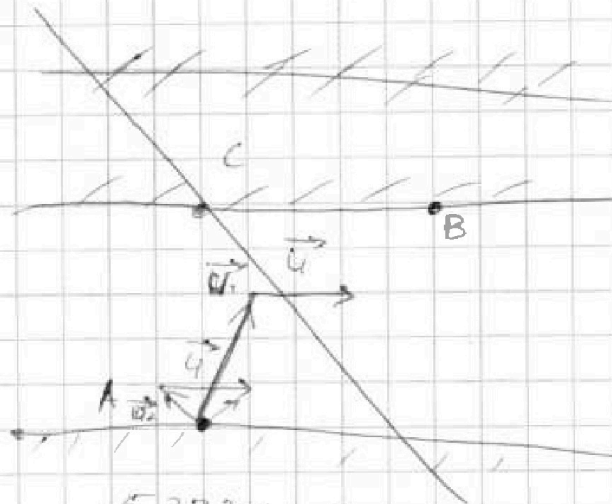
$$800$$

$$64000$$

$$v_1 = \frac{S}{T_1} = \frac{250}{192} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = \frac{S}{T_2} = \frac{250}{417} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2.)



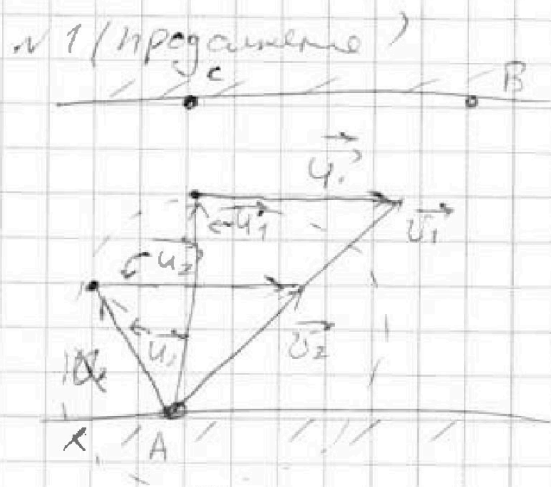
$$250$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

МФТИ

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



u_1, u_2 — тилеке
рем в домином u_2

$\vec{U}_1$ и $\vec{U}_2$ — скорости
тисовца в ПСС, связанный
с водой. $\vec{U}_1, \vec{P}, \vec{U}_2$, т.к.

точка начала и конца заштрихов
св. участки

$$u_1 = u_2$$

$$G_1' = G_2'$$

$$414 = 3 \cdot 139$$

$$C_{14} = 3.14 \cdot 4$$

$$\begin{array}{r} 50750 \\ 412 \overline{) 169810} \\ \underline{1648} \\ 501 \\ \underline{412} \\ 890 \\ \underline{824} \\ 660 \\ \underline{656} \\ 40 \end{array}$$

293

17
17
9

139
x 250

139	
64	
20	3

$$\begin{array}{r} 1.32 \overline{) 6.03} \\ \underline{1.9} \\ 1.9 \\ \underline{1.9} \\ 2.7 \\ \underline{1.3} \\ 1.39 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 139 \overline{) 177} \\ \underline{139} \\ 38 \\ \underline{38} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 203 \\ \times 250 \\ \hline 1015 \\ 4060 \\ \hline 50450 \end{array}$$