



Олимпиада «Физтех» по физике,

февраль 2023

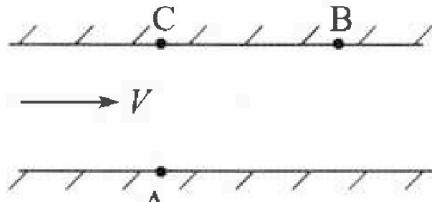
Вариант 09-02



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.

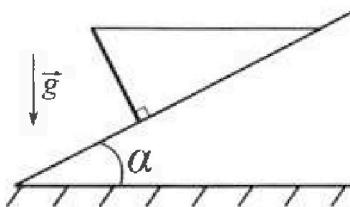
- 1) Найдите наибольшую высоту H , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время t_1 после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

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 покоятся, стенка движется, $d = 1,8$ м.

- 3) Найдите скорость U стенки в момент соударения.

Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Соударение 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 $\alpha = 30^\circ$.

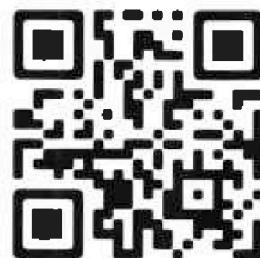


- 1) Найдите массу m стержня.
- 2) Найдите силу F_{tr} трения, действующую на стержень.
- 3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения стержень будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 09-02

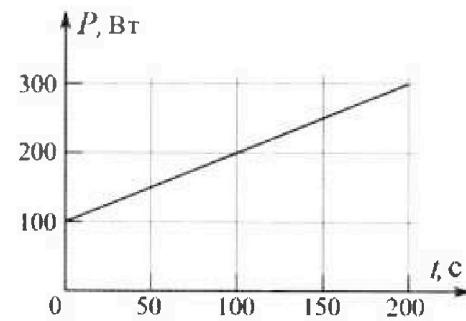


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. Воду объемом $V = 1\text{л}$ нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $t_0 = 16^{\circ}\text{C}$. Сопротивление спирали электроплитки $R = 25\text{ Ом}$, напряжение источника $U = 100\text{ В}$. Зависимость мощности P тепловых потерь от времени t представлена на графике (см. рис.).

- 1) Найдите мощность P_H нагревателя.
- 2) Найдите температуру t_1 воды через $T = 180\text{ с}$ после начала нагревания.

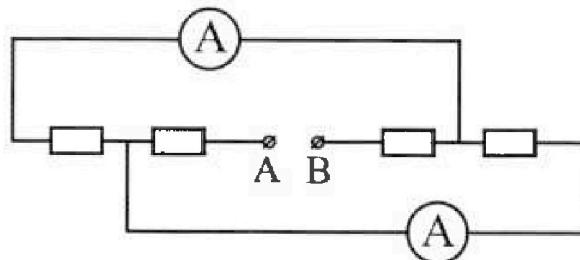
Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.



5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 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 $I_1 = 2\text{А}$.

- 1) Найдите показание I_2 второго амперметра.
- 2) Какую мощность P развивают силы в источнике?



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!

Задание № 1.

Дано:

$$d = 50 \text{ м}$$

$$L = 120 \text{ м}$$

$$T_1 = 100 \text{ с}$$

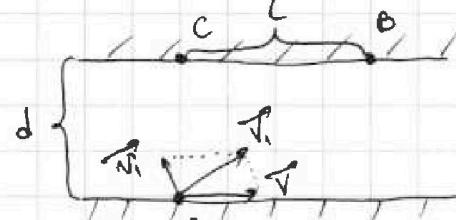
$$T_2 = 240 \text{ с}$$

$$1) V_1 - ?$$

$$2) V_2 - ?$$

$$3) V - ?$$

$$3) S - ?$$



\vec{V}_1 - скорость плавно
б) подводной с.о.
(1 задача)
 \vec{V}_2 - скорость плавно в
подводной с.о. (2 задача)

$$\vec{V}_1 = \vec{V}_1 + \vec{V}$$

$$V_1 = V_2$$

$$1) V_{1x} = \frac{L}{T_1} = \frac{120}{100} = 1,2 \text{ (м/с)}$$

$$V_{1y} = \frac{d}{T_1} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ (м/с)}$$

$$V_{2x} = \frac{L}{T_2} = \frac{120}{240} = 0,5 \text{ (м/с).} \quad V_{2y} = \frac{d}{T_2} = \frac{50}{240} = \frac{5}{24} = 0,21 \text{ (м/с)}$$

$$V_1 = \sqrt{V_{1x}^2 + V_{1y}^2} = \sqrt{1,2^2 + 0,5^2} = \sqrt{1,44 + 0,25} = \sqrt{1,69} = 1,3 \text{ (м/с).}$$

$$V_2 = \sqrt{V_{2x}^2 + V_{2y}^2} = \sqrt{0,5^2 + \left(\frac{5}{24}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{25}{576}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 6 \cdot 4 + 25}{24^2}} = \sqrt{\frac{169}{24^2}} = \frac{13}{24} \text{ (м/с).}$$

Ответ: 1) $V_1 = 1,3 \text{ м/с}$; 2) $V_2 = \frac{13}{24} \text{ м/с.}$



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!

Задание №?

Дано:

$$h = 5,7 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице.



- 1 2 3 4 5 6 7

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

МФТИ

Задача №3.

Дано:

$$T = 17,3 \text{ Н}$$

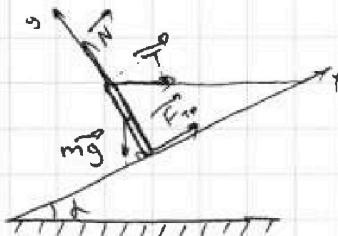
$$\alpha = 30^\circ$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

1) $m - ?$

2) $F_{\text{тр}} - ?$

3) $\mu - ?$



Сперва смотрим —
 mg расположена
в ее плоскости.

Второй закон Ньютона:

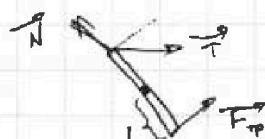
$$\vec{N} + \vec{T} + \vec{mg} + \vec{F}_{\text{тр}} = \vec{0}$$

$$OX: \cos \alpha \cdot T + F_{\text{тр}} - \sin \alpha \cdot mg = 0$$

$$OY: N - \sin \alpha \cdot T - \cos \alpha \cdot mg = 0$$

Смотрим вдоль склона — не имеем силы
момента, так как не можем пренебречь ее длиной.

Принимаем правило моментов. Точка опоры будет в середине
склона:



Вспоминаем правило моментов для $F_{\text{тр}}$ и $T \cdot \cos \alpha$.

$$\text{Сумма не равна нулю} \Rightarrow F_{\text{тр}} \cdot l = T \cdot \cos \alpha \cdot l \\ F_{\text{тр}} = T \cdot \cos \alpha$$

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

$$2 \cos \alpha \cdot T = \sin \alpha \cdot mg \Rightarrow m = \frac{2 \cos \alpha \cdot T}{\sin \alpha \cdot g} \quad \sqrt{3} \approx 1,73$$

$$1) m = \frac{2 \cdot \cos 30^\circ \cdot 17,3}{\sin 30^\circ \cdot 10} = \frac{\sqrt{3} \cdot 17,3 \cdot 2}{10} \approx 1,73 \cdot 1,73 \cdot 2 \approx 3 \cdot 2 = 6 \text{ (кг)}$$

$$2) F_{\text{тр}} = T \cdot \cos \alpha = 17,3 \cdot \cos 30^\circ = 17,3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 17,3 \cdot 10 \cdot 0,5 \approx \\ \approx 3 \cdot 5 \approx 15 \text{ (Н)}$$

$$3) F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$N = \sin \alpha \cdot T + \cos \alpha \cdot mg = \sin 30^\circ \cdot 17,3 + \cos 30^\circ \cdot \\ 6 \cdot 10 \approx \frac{1}{2} \cdot 17,3 + 1,73 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10 = \frac{1}{2} \cdot 17,3 + 17,3 \cdot 3 = \\ = 17,3 (0,5 + 3) = 17,3 \cdot 3,5 \approx 60,55 \text{ (Н)}$$

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N} = \frac{15}{60,55} \approx \frac{1}{4} \approx 0,25.$$

Ответ: 1) $m = 6 \text{ кг}$; 2) $F_{\text{тр}} = 15 \text{ Н}$; 3) $\mu = 0,25$.

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!

Задание № 4.

Дано:

$$V = 1 \text{ л} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$t_0 = 16^\circ \text{C}$$

$$R = 25 \Omega$$

$$U = 100 \text{ В}$$

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

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$c = 4200 \text{ Дж/(м} \cdot \text{C)}$$

$$1) P_n - ?$$

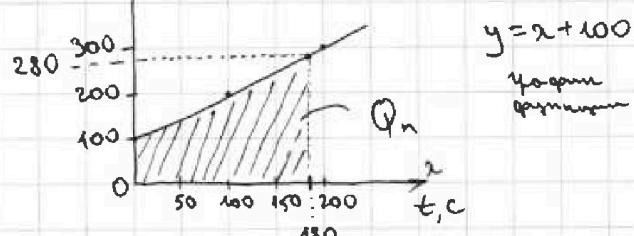
$$2) t_1 - ?$$

$$\frac{x_{18}}{152} \\ \frac{719}{342}$$

$$P = IU = \frac{U^2}{R} = I^2 R$$

$$1) P_n = \frac{U^2}{R} = \frac{100^2}{25} = \frac{100 \cdot 100}{25} = 400 \text{ (Вт)}$$

$$2) P, Q_1$$



Q_n - тепловое излучение

$$A_n = P_n T \quad A_n = P_n T$$

Q_b - теплоизлучение, необходимое для нагрева t_1

$$Q_b = c m s t = c m (t_1 - t_0) = c \rho V (t_1 - t_0)$$

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow A_n - Q_n = Q_b$$

$$Q_n \text{ (излучение под лучами)} = \frac{100 + 280}{2} \cdot 180 = \frac{380}{2} \cdot 180 = \\ = 19 \cdot 18 \cdot 100 = 34200 \text{ (Дж)}$$

$$P_n T - Q_n = c \rho V (t_1 - t_0)$$

$$P_n T - Q_n = c \rho V t_1 - c \rho V t_0$$

$$t_1 = \frac{P_n T - Q_n + c \rho V t_0}{c \rho V}$$

$$\frac{x_{18}}{152} + \frac{x_{16}}{252} - \frac{y_2}{672}$$

$$\frac{67200}{34200} = \frac{33000}{33000}$$

$$t_1 = \frac{400 \cdot 180 - 34200 + 4200 \cdot 16}{4200 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3}} = \frac{400 \cdot 180 - 34200 + 4200 \cdot 16}{4200} =$$

$$= \frac{72000 - 34200 + 67200}{4200} = \frac{33000 + 7200}{4200} = \frac{1050}{42} =$$

$$= 25^\circ \text{C.}$$

Ответ: 1) $P_n = 400 \text{ Вт}$ 2) $t_1 = 25^\circ \text{C.}$

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

Задание № 5.

Дано:

$$R_1 = 30 \Omega$$

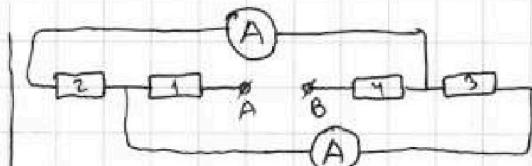
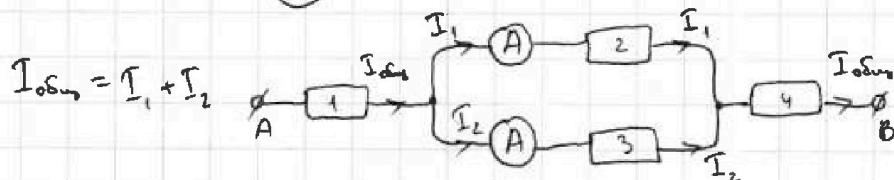
$$R_2 = 60 \Omega$$

$$I_1 > I_2$$

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

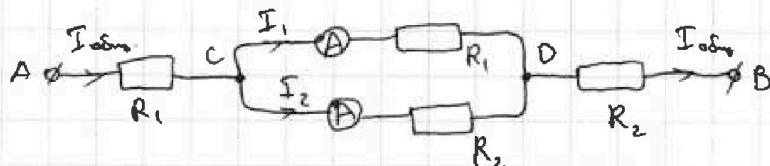
$$1) I_2 - ?$$

$$2) P_{\text{общ}} - ?$$

Упрощенное
схемы:

Есть 2 вида резисторов. Если $I_1 > I_2$, значит
резистор 2 - R_1 ; резистор 3 - R_2 .

Основные два вида резистора тощего резистор. Тогда уже неважно,
как они их называют, пусть резистор 1 - R_1 ,
резистор 4 - R_2 (если их называть честно, решите задачу
не изменяя). Основное же:



$$1) U_{CD} = I_1 \cdot R_1 = 2 \cdot 30 = 60 \text{ (В)}$$

$$I_2 = \frac{U_{CD}}{R_2} = \frac{60}{60} = 1 \text{ (А)}$$

$$\text{Запон Ома: } I = \frac{U}{R}$$

$$\text{Запон Ома: } P = I U = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

$$2) I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 = 2 + 1 = 3 \text{ (А)}$$

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 30 + 60 + \frac{30 \cdot 60}{30 + 60} = 90 + \frac{30 \cdot 60}{90} = 110 \Omega$$

#18071008/18072888

$$P_{\text{общ}} = I_{\text{общ}}^2 \cdot R_{\text{общ}} = 3^2 \cdot 110 = 9 \cdot 110 = 990 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $I_2 = 1 \text{ А}$; 2) $P = 990 \text{ Вт}$.



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:

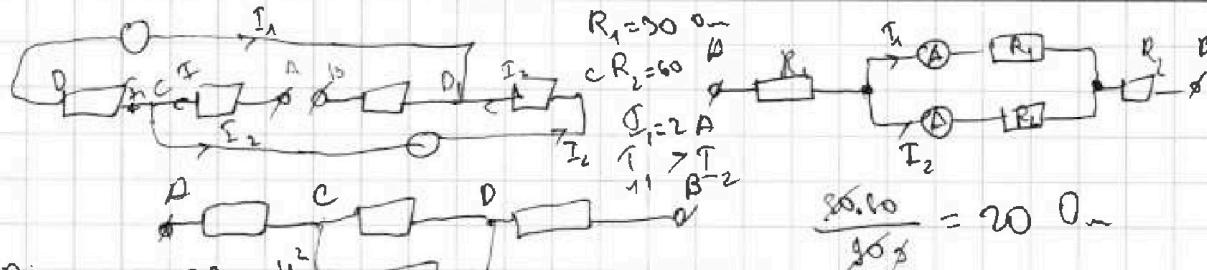
чертёжные



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

МФТИ.

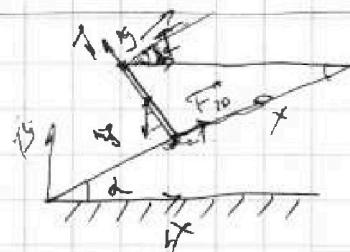
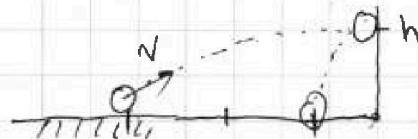
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$P = I^2 R = I^2 \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{I} \quad U = RI \quad I_2 = \frac{U_1}{R_2} = \frac{30}{60} = 0.5 \text{ A} \quad 3 \cdot 0.5 = 1.5 \text{ A}$$

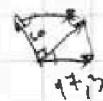
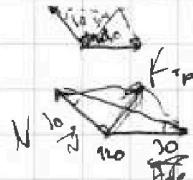
$$J = \frac{U}{R}$$



$$\vec{N} + \vec{T} + \vec{F}_g + \vec{F}_{tp} = \vec{0}$$

$$OX: \cos \alpha \cdot T + F_{tp} - \sin \alpha \cdot mg = 0$$

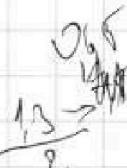
$$OY: N - \sin \alpha \cdot T - \cos \alpha \cdot mg = 0$$



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

$$\vec{F}_{tp} = \vec{N} + \vec{T} \quad OX: F_{tp} =$$

$$15 \rightarrow 8$$



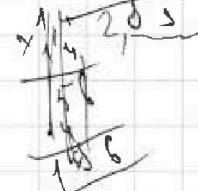
$$N = \frac{15}{2} = 8 \text{ kg} \approx 8,65 \text{ kg}$$

$$T \cdot \cos 30^\circ = T \cdot \cos 30^\circ = 1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$



$$2T \cdot \cos 30^\circ = \sin 30^\circ \cdot mg$$

$$\cos 30^\circ \cdot mg = 0$$



$$\cos \alpha \cdot T = \sin \alpha \cdot mg$$

$$m = \frac{2 \cos \alpha \cdot T}{\sin \alpha \cdot g} = \frac{\sqrt{3} \cdot 17,3}{0,5 \cdot 10} = 2$$

$$\begin{aligned} & \sin \alpha \cdot mg = 2 \cdot \cos \alpha \cdot T \\ & \sin \alpha \cdot mg = 2 \cdot \cos \alpha \cdot T \\ & 17,3 \cdot 0,5 \cdot 10 = 2 \cdot 17,3 \cdot \cos \alpha \\ & 85 = 34,6 \cdot \cos \alpha \\ & \cos \alpha = \frac{85}{34,6} = 2,44 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 173 \\ \times 173 \\ \hline 1211 \\ 173 \\ \hline 2941 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 173 \\ \times 173 \\ \hline 1211 \\ 173 \\ \hline 2941 \end{array}$$

$$17 \cdot 17 \cdot 2$$

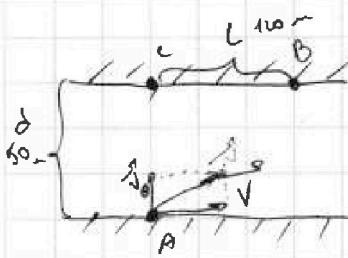
$$\{ 17 \cdot 2 \}$$



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

Черновик

МФТИ

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

$$T_1 = 100 \text{ c}$$

$$T_2 = 240 \text{ c}$$

$$\begin{array}{r} -70 \\ 48 \\ \hline -200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 192 \\ \hline - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 192 \\ \hline - \end{array}$$

$$\frac{50}{\sqrt{3}} = 100$$

$$\sqrt{3} = 0,5 \text{ м/c}$$

$$N_x = \frac{L}{T_1} = \frac{100}{100} = 1,2$$

$$\frac{5}{m} = \frac{5}{3 \cdot 8}$$

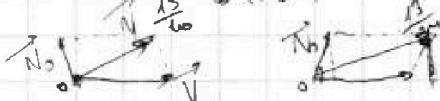
$$\frac{24}{\sqrt{3}} = \frac{24}{0,5} = \frac{48}{m} = 1,2$$

$$\frac{L}{T_2} = \frac{100}{240} = 0,5 \text{ м/c}$$

$$\frac{5}{m} = \frac{5}{3 \cdot 8}$$

$$N_1 = \sqrt{N_y^2 + N_x^2} = \sqrt{0,5^2 + 1,2^2} = \sqrt{0,25 + 1,44} = \sqrt{1,69} = 1,3 \text{ м/c}$$

$$N_2 = \sqrt{N_y^2 + N_x^2} = \sqrt{\left(\frac{5}{24}\right)^2 + 0,25} = \sqrt{\frac{25}{24 \cdot 24} + \frac{1}{1}} = \sqrt{\frac{25 + 6 \cdot 4 \cdot 6}{64 \cdot 6 \cdot 4}} = \sqrt{\frac{25 + 144}{64 \cdot 48}} = \sqrt{\frac{169}{64 \cdot 48}} = \frac{13}{24} \text{ м/c}$$



$$a - b = a_1 - b_1, \quad a_2 - b_2$$

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

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

$$\vec{N} = \vec{N}_0 - \vec{N}_0$$

$$\vec{N}_1 - \vec{N}_{21} = \vec{N}_2 - \vec{N}_{22}$$

$$1,2 - N_{02x} = 0,5 - N_{02y}$$

$$0,5 - N_{01y} = \frac{5}{m} - N_{01y}$$

$$N_{01x}^2 + N_{01y}^2 = N_{02x}^2 + N_{02y}^2$$

$$N_{01x} - N_{02x} = 1,2 - 0,5 = 0,7$$

$$N_{01y} - N_{02y} = \frac{5}{m} - \frac{5}{24} = \frac{115 - 5}{24} = -\frac{110}{24}$$

$$N_{01x} = 0,7 + N_{02x}$$

$$N_{01y} = N_{02y} - \frac{5}{m}$$

$$\begin{cases} N_1 (1,2 \cdot 0,5) \\ N_2 (0,5 \cdot \frac{5}{m}) \end{cases}$$

$$N_{01x} = \sqrt{N_{01x}^2 + N_{01y}^2} = \sqrt{N_{02x}^2 + N_{02y}^2}$$

$$N_{01x} + N_{01y} = N_{02x} + N_{02y}$$

$$\frac{24}{m} + \frac{5}{m}$$

$$43 - \frac{110}{24}$$

$$719$$

$$N_{01x}^2 - N_{02x}^2 = N_{02y}^2 - N_{01y}^2$$

$$0,7(N_{01y} + N_{02x}) = -\frac{7}{24}(N_{01y} + N_{02x})$$

$$(N_{01y} - \frac{7}{24} + N_{01y})$$

$$0,7(0,7 + N_{02x} + N_{02x}) = -\frac{7}{24}$$

$$-N_{01x} - \cos \alpha \cdot N_0 = V$$

$$N_{01x} - \cos \alpha \cdot N_0 = V$$

$$N_{01y} - N_{02y} = 0 \quad -N_{01y} = N_{02y} = N_0 \sin \alpha$$

$$0,7(2N_{02x} + 0,7) = -\frac{7}{24}(-\frac{7}{24} + N_{01y})$$

$$1,4N_{02x} + 0,49 = \frac{49 - 49}{24} + \frac{7}{24}N_{01y}$$

$$0,5 = N_0 \cdot \sin \alpha \quad N_0 = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$$

$$1,2 = V + \cos \alpha \cdot N_0$$

$$0,5 = V + \cos \alpha \cdot N_0$$

$$\frac{5}{m} = N_0 \cdot \sin \alpha$$

$$0,25 = N_0^2 (1 - \cos^2 \alpha)$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$$

$$0,25 = V^2 - 2V \cdot \cos \alpha \cdot N_0$$

$$\begin{cases} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{cases}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

Черновик

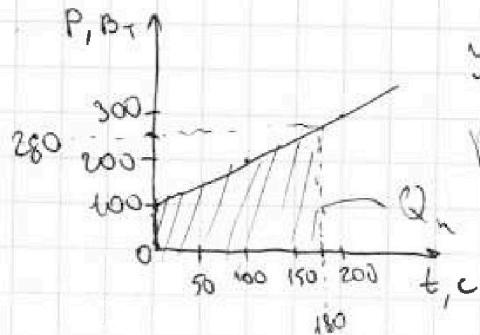
МФТИ

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

$$1_n = 1 \text{ град}^2 = 0,001 \text{ м}^2$$

$$\Delta P = F |t_1 - t_2|$$

$$100 + t \cdot 1$$



$$y = x + w_0$$

$$P = t + w_0$$

7.8

$$PT = A_{n \rightarrow 0}$$

$$A_n - Q_n = Q_b$$

$$6 \frac{15 \times 25}{50}$$

15

$$\begin{array}{ccc} 150 & \omega & 100 \\ 18 \cdot 20 = 360 & \Rightarrow & 342 \end{array}$$

$$\frac{10 \times 50 + 42}{25}$$

$$NO$$

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!