



Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2023

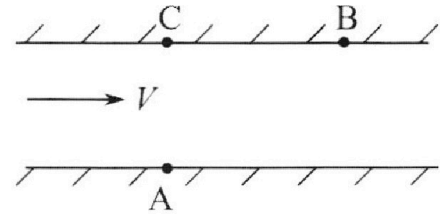
Вариант 09-02

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.

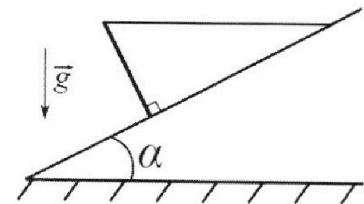
- 1) Найдите наибольшую высоту  $H$ , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время  $t_1$  после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

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/с<sup>2</sup>. 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  $\mu$  трения скольжения стержень будет находиться в покое? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2023

Вариант 09-02

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

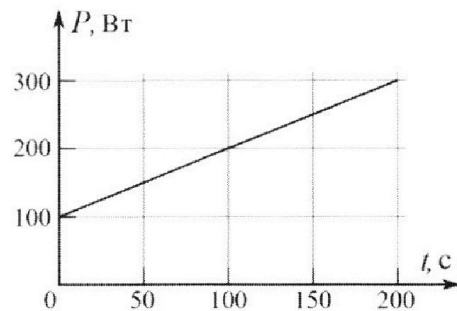


4. Воду объемом  $V = 1$  л нагревают на электроплитке. Начальная температура воды  $\tilde{t}_0 = 16$  °С. Сопротивление спирали электроплитки  $R = 25$  Ом, напряжение источника  $U = 100$  В. Зависимость мощности  $P$  тепловых потерь от времени  $t$  представлена на графике (см. рис.).

1) Найдите мощность  $P_H$  нагревателя.

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

Плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, удельная теплоемкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг·°С).

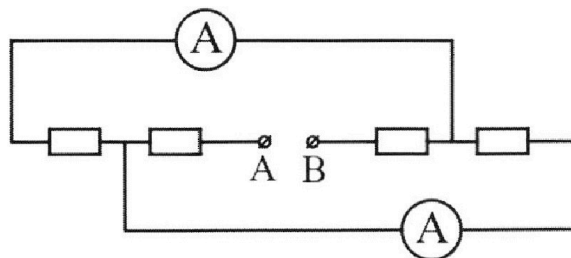


5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 30 Ом, у двух других сопротивление по 60 Ом. Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

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?



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!



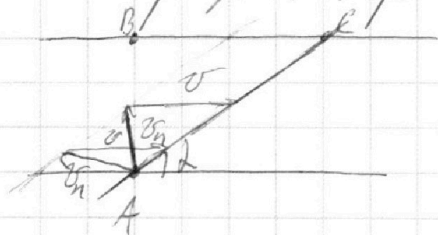
111 Найдите расстояние от А до В по теореме Пифагора.

$$AB = \sqrt{d^2 + h^2} = 130 \text{ м Пифагор.}$$

$$v_1 = \frac{AB}{T_1} = 1,3 \text{ м/с}$$

$$v_2 = \frac{AB}{T_2} = \frac{130}{240} = \frac{13}{24} \text{ м/с}$$

Пл.к. скорости в лабораторной СО направлены вдоль одной прямой и скорость плывущей реки всегда направлена в одну сторону  $\Rightarrow$  угол между ними фиксированный  $\Rightarrow$  выразим скорость плывущей относительно реки.



$$\cos \alpha = \frac{120}{130} = \frac{12}{13}$$

$$\begin{cases} v_1^2 + v^2 - 2v_1v \cos \alpha = v_n^2 \\ v_2^2 + v^2 - 2v_2v \cos \alpha = v_n^2 \end{cases}$$

$$v_1^2 + v^2 - 2v_1v \cos \alpha = v_2^2 + v^2 - 2v_2v \cos \alpha$$

$$2v_1v \cos \alpha - 2v_2v \cos \alpha = v_1^2 - v_2^2$$

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

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

$$v = \frac{44,2 \cdot 13}{24 \cdot 2 \cdot 12} = \frac{231 \cdot 13}{288} = \frac{287,3}{288}$$

$$v_n^2 = 1,69 + 1 - 2 \cdot 1,3 \cdot \frac{12}{13} = 2,69 - 2,4$$

$$v_n \approx 1 \text{ м/с}$$

$$v_n = 0,5 \text{ м/с}$$

Ответ:  $v_1 = 1,3 \text{ м/с}$ ;  $v_2 = \frac{13}{24} \text{ м/с}$ ;  $v = 1 \text{ м/с}$ ;

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

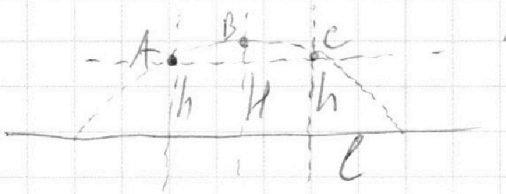
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

12) Так удар абсолютно упругий  $\Rightarrow$  просто меняется направление движения.  $\Rightarrow$  если ударить стержень будет просто прокатом. Из условия, что место, где шарик находится стержня, делит стержень по ~~его~~ горизонтальной оси в отношении 1:4



$l$  - расстояние от стержня до точки подвеса.

Тогда из симметрии следует.

Переход времени до точки A  $\tau \Rightarrow$

до точки B  $2\tau$ , до точки C  $3\tau$

Исходя из этого найдем  $H$ .

~~Исходя из этого найдем H.~~

$$H - h = \frac{g\tau^2}{2}$$

$$H = \frac{g \cdot 4\tau^2}{2} = 2g\tau^2$$

$$h = 2g\tau^2 - \frac{g\tau^2}{2} = 1,5g\tau^2$$

$$\tau^2 = \frac{5,4}{1,5 \cdot 10} \Rightarrow \tau = 0,6 \text{ c}$$

$$H = 2g\tau^2 = 2 \cdot 10 \cdot 0,36 = \underline{7,2 \text{ м}}$$

$$\tau_1 = \tau = 0,6 \text{ c}$$

Ответ:  $H = 7,2 \text{ м}$ ;  $t_1 = 0,6 \text{ c}$



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

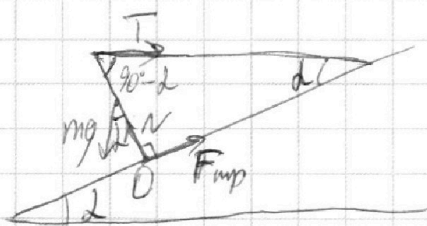
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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!

№3



Обозначим все силы на  
рисунке и найдем все углы.

Запишем ур-е моментов относительно  
точки O.

$l$  - длина стержня

$$\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{3} \approx 1,73$$

$$\frac{\cancel{l}}{2} \sin \alpha \cdot mg = \cancel{l} \cos \alpha T$$

$$m = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \cdot T \cdot 2}{g}$$

$$m = \frac{\sqrt{3} \cdot 2 \cdot 17,3}{10} \approx 6 \text{ кг}$$

Запишем закон Ньютона на ось  $x$  параллельную наклонной  
плоскости.

$$mg \sin \alpha - T \cos \alpha = F_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = 6 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} - 17,3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 30 - 15 = 15 \text{ Н}$$

Теперь запишем закон Ньютона на ось  $\perp$  оси  $x$ .

$$mg \cos \alpha + T \sin \alpha = N \quad N - \text{сила реакции опоры.}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$\mu N \geq mg \sin \alpha - T \cos \alpha$$

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

$$\mu = \frac{\sqrt{3}}{7} \Rightarrow \text{при } \mu \geq \frac{\sqrt{3}}{7} \text{ система будет в покое}$$

$$\text{Ответ: } m = 6 \text{ кг; } F_{\text{тр}} = 15 \text{ Н; } \mu \geq \frac{\sqrt{3}}{7}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
<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!

174) Посчитаем  $P_H$ , используя закон Джоуля-Ленца.

$$P_H = \frac{U^2}{R} = \frac{100^2}{25} = 400 \text{ Вт}$$

Найдем все тепло, которое ~~то~~ теряется через  
плоскость под графиком. Для этого найдем  
линейный коэф. графика  $k = 1 \frac{\text{Вт}}{\text{с}}$ , и смещение  $b = 100 \text{ Вт}$   
Тогда ~~то~~ мощность в момент времени  $T$ .  $P_1 = 280 \text{ Вт}$

Мощность ~~в начале~~ <sub>потерь</sub>  $P_0 = 100 \text{ Вт}$

Тепло ~~то~~ посчитаем, как площадь трапеции.

Затем УТБ.

$$\left(P_H - \frac{P_0 + P_1}{2}\right)T = c \cdot \rho \cdot V \cdot (t_1 - t_0)$$

$$t_1 = t_0 + \frac{\left(P_H - \frac{P_0 + P_1}{2}\right)T}{c \rho V}$$

$$t_1 = 16 + 9 = 25^\circ \text{C}$$

Ответ:  $P_H = 400 \text{ Вт}$ ,  $t_1 = 25^\circ \text{C}$

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

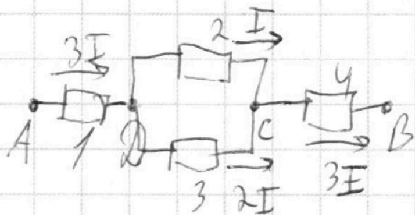
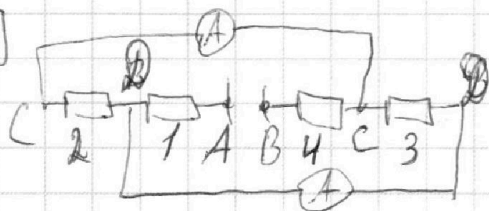
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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!

№5



$$R = 30 \Omega$$

Обозначим резисторы на своей схеме своим номером. Перечислим схему.

Токи, текущие через резисторы 2 и 3, это и есть токи на амперметрах.

Т.к. токи через них разные  $\Rightarrow$  сопротивления тоже разные.

Допустим резистор 2 с сопротивлением

$60 \Omega$  и через него течет какой-то

ток  $I \Rightarrow$  резистор 3  $30 \Omega$  и ток  $2I$

т.к. напряжение на этих резисторах

одинаковое. Т.к. больший ток

$$\text{равен } 2A = 2I \Rightarrow I_1 = I_2 = I = 1A$$

По правилам Кирхгофа общий ток

$$\text{в цепи } I_0 = 3I = 3A.$$

Используя закон Ома посчитаем

напряжение  $U$  между клеммами

$$U = 3IR + 2IR + 6IR = 11IR$$

$$P = UI_0 = 11 \cdot 3I \cdot IR = 33I^2R = 990 \text{ Вт}$$

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

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

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

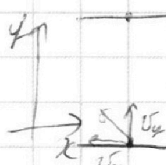
11)

в СО реки

~~$v_{1y} = v_{1x} + v_{1y}$~~   
 ~~$v_{2y} = v_{2x} + v_{2y}$~~

$\frac{d}{v_{1y}} = T_1 \Rightarrow v_{1y} = \frac{d}{T_1} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ м/с}$

$\frac{d}{v_{2y}} = T_2 \Rightarrow v_{2y} = \frac{d}{T_2} = \frac{50}{240} = \frac{5}{24} \text{ м/с}$



$$\begin{cases} u_1^2 = v_{1y}^2 + v_{1x}^2 \\ u_2^2 = v_{2y}^2 + v_{2x}^2 \\ u_1 = u_2 \end{cases}$$

$v - v_{1x} = \frac{L}{T_1}$

$v_{1y}^2 + v_{1x}^2 = v_{2y}^2 + v_{2x}^2$

$v - v_{2x} = \frac{L}{T_2}$

$v_{1y}^2 + v_{1x}^2 = v_{2y}^2 + \left(v_{1x} + \frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2}\right)^2$

~~$v - v_{1x} - v + v_{2x} = \frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2}$~~   
 ~~$v_{2x} = v_{1x} + \frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2}$~~

$v_{1y}^2 + v_{1x}^2 = v_{2y}^2 + v_{1x}^2 + 2v_{1x}\left(\frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2}\right) + \left(\frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2}\right)^2$   
 $2v_{1x}\left(\frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2}\right) = v_{1y}^2 - v_{2y}^2 + \left(\frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2}\right)^2$

$\frac{L}{T_1} - \frac{L}{T_2} = \frac{120}{100} - \frac{120}{240} = 1,2 - 0,5 = 0,7$

$v_{1x} = \frac{7 \cdot 17}{24^2 + 0,49} = \frac{120}{2 \cdot 0,7} = \frac{170}{2,576} \approx 65,99$

$v_{1y}^2 - v_{2y}^2 = (v_{1y} - v_{2y})(v_{1y} + v_{2y}) = \left(\frac{1}{2} - \frac{5}{24}\right)\left(\frac{1}{2} + \frac{5}{24}\right) = \frac{12-5}{24} \cdot \frac{12+5}{24} =$

$= \frac{7 \cdot 17}{24^2}$

24  
24  
96  
48  
576

$AB = \sqrt{AC^2 + CB^2} = \sqrt{50^2 + 120^2} = \sqrt{2500 + 14400} = 130 \text{ м}$

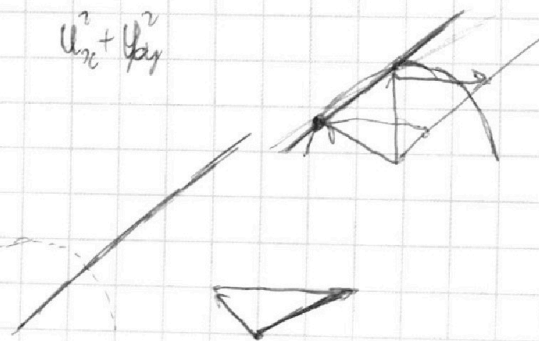
$v_1 = \frac{AB}{T_1} = \frac{130}{100} = 1,3 \text{ м/с}$

$v_2 = \frac{AB}{T_2} = \frac{130}{240} = \frac{13}{24} \text{ м/с}$

$u_{1x}^2 + u_{1y}^2$

$\frac{44,2 \cdot 13}{12^2 \cdot 4} = \frac{22,1 \cdot 13}{288}$

21





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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

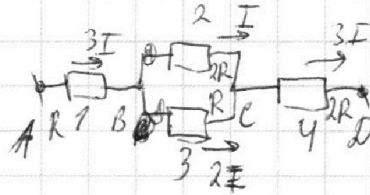
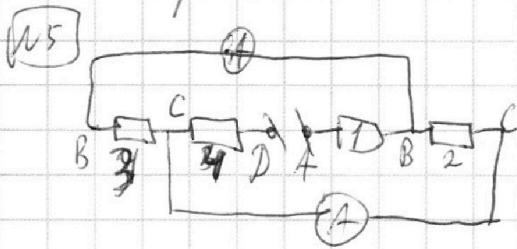
1     2     3     4     5     6     7

МФТИ

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



Черновик



$R = 30 \Omega$   
 $2R = 60 \Omega$

$I_2 = 1 \text{ A}$

$U = 3IR + 2IR + 6IR =$   
 $= 11IR$

$3I = 3 \text{ A}$

$P = UI = 11IR \cdot 3I = 33I^2R$

$P = 33 \cdot 30 = 990 \text{ Вт}$

14)  $P_H = \frac{U^2}{R} = \frac{100 \cdot 100}{25} = 400 \text{ Вт}$

ум. коэф

$\begin{cases} 100 = k \cdot 0 + b \Rightarrow b = 100 \\ 200 = k \cdot 100 + 100 \Rightarrow k = 1 \end{cases}$

$P_1 = 1 \cdot 180 + 100 = 280 \text{ Вт}$

$$\begin{array}{r} 190 \\ \times 190 \\ \hline 1520 \\ 1900 \\ \hline 36100 \end{array}$$

$Q = \frac{100 + 280}{2} \cdot 180 = \frac{380}{2} \cdot 180 = 190 \cdot 180$

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

$P_0$  и  $P_1$

$20 + 90 = 110$

$P_H T + \frac{P_0 + P_1}{2} \cdot T = c \rho V (t_1 - t_0)$

$\frac{(P_H + \frac{P_0 + P_1}{2}) T}{c \rho V} + t_0 = t_1$

$t_1 = \frac{(400 - 190) \cdot 18}{420} + 16 = \frac{210 \cdot 18}{2 \cdot 420} + 16 = 9 + 16 = 25^\circ \text{C}$

$\frac{(400 - \frac{100 + 280}{2}) \cdot 180}{4200} + 16 = t_1 = \frac{590 \cdot 18}{420} + 16 = \frac{59 \cdot 3}{7} + 16$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

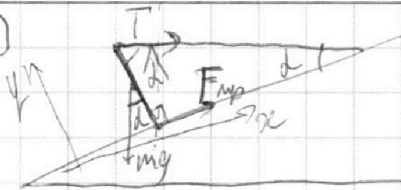
- 1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

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



123



$$y: mg \cos \alpha + T \sin \alpha = N \Rightarrow$$

$$x: mg \sin \alpha - T \cos \alpha = F_{\text{mpp}}$$

$$\frac{1}{2} \sin \alpha mg = \frac{1}{2} \cos \alpha T$$

$$m = \frac{\text{ctg} \alpha T \cdot 2}{g} = \frac{\sqrt{3} \cdot 17,3 \cdot 2}{9} = 6 \text{ кг}$$

$$\text{ctg} \alpha = \frac{\sqrt{3} \cdot 2}{2} = \sqrt{3}$$

$$T = 10 \cdot \sqrt{3}$$

$$F_{\text{mpp}} = mg \sin \alpha - T \cos \alpha = 6 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} - 17,3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 30 - \frac{10 \cdot 3}{2} = 15 \text{ Н}$$

$$F_{\text{mpp}} = \mu N \geq mg \sin \alpha - T \cos \alpha$$

$$\mu \geq \frac{mg \sin \alpha - T \cos \alpha}{mg \cos \alpha + T \sin \alpha} = \frac{6 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} - 17,3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{6 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 17,3 \cdot \frac{1}{2}}$$

$$\mu \geq \frac{mg - T \cdot \text{ctg} \alpha}{mg \cdot \text{ctg} \alpha + T} = \frac{60 - 30}{60 \cdot \sqrt{3} + 10 \sqrt{3}} = \frac{30}{70 \cdot \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{7}$$

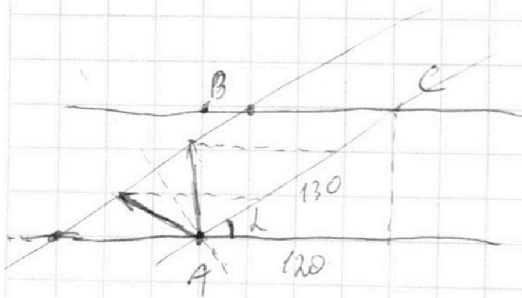
$$\mu \geq \frac{\sqrt{3}}{7}$$

$$u_x^2 + u_y^2 = a$$

$$k \sqrt{v_{x1}^2 + v_{y1}^2} = \sqrt{v_{x2}^2 + v_{y2}^2}$$

$$k = \frac{v_1}{v_2} = \frac{13 \cdot 24}{10 \cdot 13} = 2,4$$

$$u_x - v = v_{x1}$$



$$v_1^2 + v^2 - 2v_1 v \cos \alpha = v_n^2 \quad \begin{array}{r} \times 221 \\ 13 \\ \hline 663 \end{array}$$

$$v_2^2 + v^2 - 2v_2 v \cos \beta = v_n^2 \quad \begin{array}{r} 221 \\ 2873 \end{array}$$

$$\frac{13}{10} + \frac{13}{24} = \frac{31 + 13}{24} = 2,4$$

$$\frac{24}{31,2}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

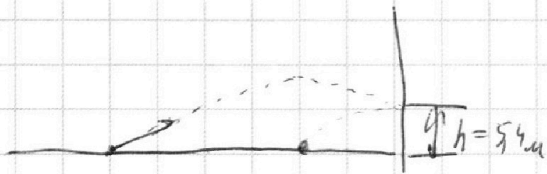
1     2     3     4     5     6     7

**МФТИ**

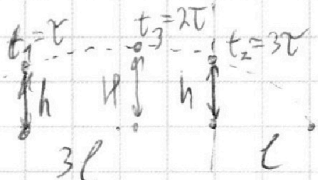
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



102



$$\frac{54}{15} = \frac{18}{5} = \frac{3,6}{10} = \frac{36}{100}$$



$$v_y = gt_3$$

$$H = \frac{gt_3^2}{2}$$

$$H = \frac{g \cdot 9l^2}{2} = 2g \cdot 9l^2$$

$$v \sin \alpha = gt$$

$$t = \frac{2v \sin \alpha}{g}$$

$$3t_1 = t_2$$

$$l = v_x t_1$$

$$3l = v_x t_2$$

$$2l = v_x t_3$$

~~$$t_3 = t_4$$~~

~~$$H = 290^2 = 21090$$~~

~~$$H = 7,2$$~~

$$H - h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow h = H - \frac{gt^2}{2}$$

$$h = 290^2 - \frac{gt^2}{2}$$

$$h = 290^2 - \frac{g \cdot 15^2}{2}$$

$$h = v_y t_1 - \frac{gt_1^2}{2} = v_y t_2 - \frac{gt_2^2}{2}$$

$$H = v_y t_3 - \frac{gt_3^2}{2}$$

~~$$H = v_y t_1 - \frac{gt_1^2}{2}$$~~

~~$$H = v_y t_2 - \frac{gt_2^2}{2}$$~~

~~$$v = \frac{gt}{g} = t$$~~

$$x = v \cos \alpha t \Rightarrow t = \frac{x}{v \cos \alpha}$$

$$y = v \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$y = v \sin \alpha \cdot \frac{x}{v \cos \alpha} - \frac{g}{2} \frac{x^2}{v^2 \cos^2 \alpha}$$

$$y = x \tan \alpha - \frac{g}{2v^2 \cos^2 \alpha} \cdot x^2 \quad y(x)$$

$$h = 3l \tan \alpha - \frac{g}{2v^2 \cos^2 \alpha} \cdot 9l^2$$

$$\frac{g}{2v^2 \cos^2 \alpha} = a$$

$$H = 2l \tan \alpha - \frac{g}{2v^2 \cos^2 \alpha} \cdot 4l^2$$

$$\begin{cases} h = 3l \tan \alpha - a \cdot 9l^2 \\ H = 2l \tan \alpha - a \cdot 4l^2 \end{cases} \Rightarrow a \cdot 9l^2 - 3l \tan \alpha + h = 0$$

$$\begin{cases} h = 3l \tan \alpha - a \cdot 9l^2 \\ H = 2l \tan \alpha - a \cdot 4l^2 \end{cases}$$

$$a l^2 - \tan \alpha l + h = 0$$

$$l = \frac{\tan \alpha \pm \sqrt{\tan^2 \alpha - 4 \cdot a \cdot h}}{2a}$$

~~$$a = \frac{g \tan^2 \alpha - 2a \cdot g \cdot h}{2 \cdot g \cdot a}$$~~



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 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!

