

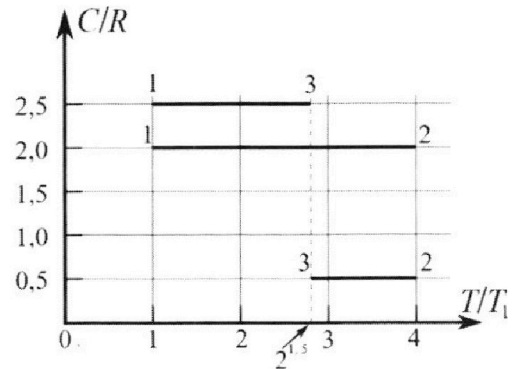
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

## Вариант 10-01

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



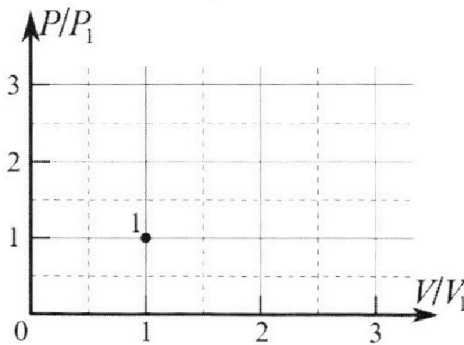
4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости  $C$  газа (в единицах универсальной газовой постоянной  $R$ ) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1 (см. рис.). Температура газа в состоянии 1  $T_1 = 400$  К, универсальная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).



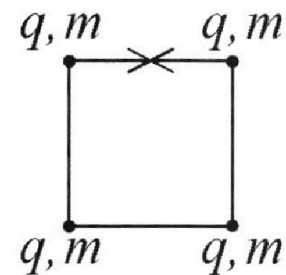
1) Найдите работу  $A_{12}$  газа в процессе 1-2.

2) Найдите КПД  $\eta$  цикла.

3) Постройте график цикла в координатах  $(P/P_1, V/V_1)$ , где  $P_1$  и  $V_1$  давление и объём в состоянии 1. Для построения графика перенесите шаблон (см. ниже) в чистовик своей работы. Точка 1 на графике соответствует состоянию 1 газа в цикле.



5. Четыре заряженных шарика связаны легкими нерастяжимыми нитями так, что шарики находятся в вершинах квадрата со стороной  $b$  (см. рис.). Масса каждого шарика  $m$ , заряд  $q$ .



1) Найдите силу  $T$  натяжения нитей.

Одну нить пережигают.

2) Найдите скорость  $V$  любого, выбранного Вами шарика, в тот момент, когда шарики будут находиться на одной прямой.

3) На каком расстоянии  $d$  от точки старта будет находиться в этот момент любой из двух шариков, изначально расположенных вверху (на рисунке)?

Коэффициент пропорциональности в законе Кулона  $k$ . Действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.



Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2023

Вариант 10-01

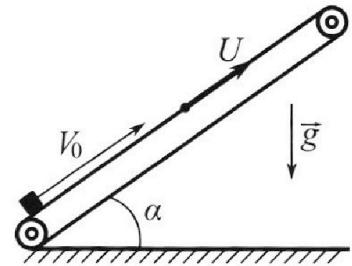
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



1. Мяч, посланный теннисистом вертикально вверх, поднимается на максимальную высоту за  $T = 2$  с.
- 1) Найдите начальную скорость  $V_0$  мяча.
  - 2) Теннисист посылает мяч с начальной скоростью  $V_0$  под различными углами к горизонту в направлении высокой вертикальной стенки, находящейся на расстоянии  $S = 20$  м от места броска. На какой максимальной высоте мяч ударяется о стенку?
- Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Мяч движется в плоскости перпендикулярной стенке. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым. Все высоты отсчитываются от точки старта.

2. Лента транспортера, предназначенного для подъема грузов, образует с горизонтальной плоскостью угол  $\alpha$  такой, что  $\sin \alpha = 0,8$  (см. рис.).

В первом опыте небольшую коробку ставят на покоящуюся ленту транспортера и сообщают коробке начальную скорость  $V_0 = 4$  м/с. Коэффициент трения скольжения коробки по ленте  $\mu = \frac{1}{3}$ . Движение коробки прямолинейное.



- 1) За какое время  $T$  после старта коробка пройдет в первом опыте путь  $S = 1$  м?

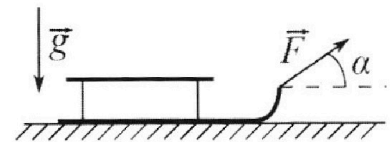
Во втором опыте коробку ставят на ленту транспортера, движущуюся со скоростью  $U = 2$  м/с, и сообщают коробке скорость  $V_0 = 4$  м/с.

- 2) На каком расстоянии  $L$  от точки старта скорость коробки во втором опыте будет равна  $U = 2$  м/с?
- 3) На какой высоте  $H$ , отсчитанной от точки старта, скорость коробки во втором опыте станет равной нулю? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Все кинематические величины измерены в лабораторной системе отсчета.

3. Санки дважды разгоняют из состояния покоя до одной и той же скорости  $V_0$  за одинаковое время.

В первом случае санки тянут, действуя постоянной по модулю силой, направленной под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рис.).

Во втором случае такая же по модулю сила, приложенная к санкам, направлена горизонтально. После достижения скорости  $V_0$  действие внешней силы прекращается.



- 1) Найдите коэффициент  $\mu$  трения скольжения санок по горизонтальной поверхности.
- 2) Через какое время  $T$  после прекращения действия силы санки остановятся? Ускорение свободного падения  $g$ .

Санки находятся на горизонтальной поверхности. Движение санок прямолинейное.

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!



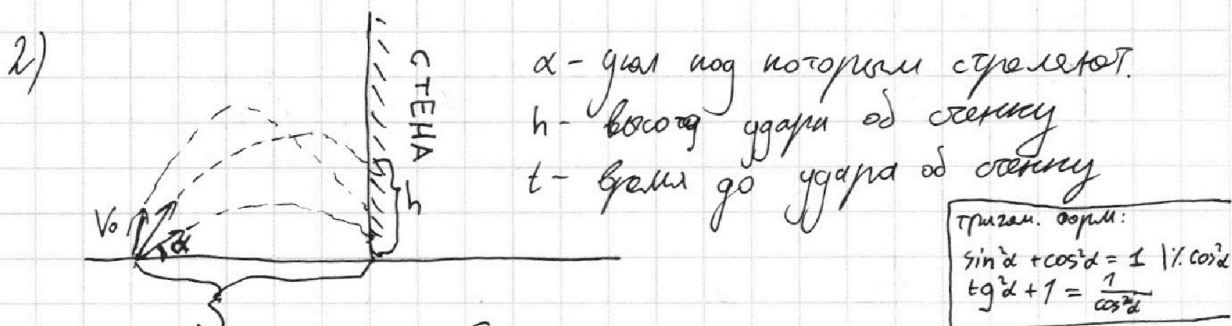
1)  $\omega = 1^\circ$

$T = 2\omega$

$0 = V_0 - gT$

$V_0 = gT = 10\% \cdot 2\omega = 20\%$

**Ответ: 20%** - начальная скорость



$V_0 \cdot \cos \alpha \cdot t = S \Rightarrow t = \frac{S}{V_0 \cos \alpha}$

$h = V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = V_0 \sin \alpha \cdot \frac{S}{V_0 \cos \alpha} - \frac{gS^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} =$

$= \frac{\sin \alpha S}{\cos \alpha} - \frac{gS^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} = \text{tg} \alpha S - \frac{gS^2}{2V_0^2} (\text{tg}^2 \alpha + 1) =$

$= -\frac{gS^2}{2V_0^2} \text{tg}^2 \alpha + S \cdot \text{tg} \alpha - \frac{gS^2}{2V_0^2}$  - суммарная высота удара от стены в зависимости от угла стрельбы. Это парабола, ветви вниз, максимум в вершине:

$\text{tg} \alpha_{\text{оптимальн}} = \frac{-S}{2 \cdot (-\frac{gS^2}{2V_0^2})} = \frac{V_0^2}{gS}$  найдем значение  $h_{\text{max}}$  в вершине:

$h_{\text{max}} = -\frac{gS^2}{2V_0^2} \cdot \frac{V_0^4}{g^2 S^2} + S \cdot \frac{V_0^2}{gS} - \frac{gS^2}{2V_0^2} = -\frac{V_0^2}{2g} + \frac{V_0^2}{g} - \frac{gS^2}{2V_0^2} =$

$= \frac{V_0^2}{2g} - \frac{gS^2}{2V_0^2} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} - \frac{10\% \cdot 20^2}{2 \cdot 20^2} = 20 - 5 = \boxed{15 \text{ м}}$

**Ответ: 15 м**

**Общий Ответ:  $V_0 = 20\%$  ;  $h_{\text{max}} = 15 \text{ м}$ .**

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

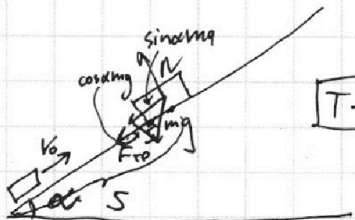
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$\sqrt{2}$

$\sin \alpha = 0,8$   
 $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,6$

1)



m - масса груза

F<sub>тр</sub> - сила трения

$F_{тр} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$

Уравнение (II з. Ньютона) сил вдоль "скалы":

$mg \sin \alpha = mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha \Rightarrow a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = 10\% \cdot (0,8 + \frac{1}{2} \cdot 0,6) = 10\%$

$\alpha = 10\%$

кинематика вдоль скалы:

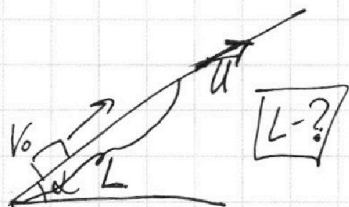
$S = v_0 T - \frac{aT^2}{2} \quad 2S = 2v_0 T - aT^2$

$aT^2 - 2v_0 T + 2S = 0$

$T_{1,2} = \frac{2v_0 \pm \sqrt{4v_0^2 - 4S \cdot 2a}}{2a} = \frac{2 \cdot 4\% \pm \sqrt{4 \cdot 4\%^2 - 8 \cdot 1\% \cdot 10\%}}{2 \cdot 10\%}$

$= \frac{8 \pm \sqrt{64 - 80}}{20} = \frac{8 \pm \sqrt{-16}}{20} \Rightarrow$  ~~корень~~  $\Rightarrow$  корень скало поднимается на какую то высоту а потом падает обратно вниз. продолжение см. на другом листе

2)



t - время остановки груза в момент отрыва транспорта.

состояние отрыва транспорта:

$0 = v_0 - at_1 \quad t_1 = \frac{v_0}{a} = \frac{4\%}{10\%} = 0,4c$

$S_1 = v_0 t_1 - \frac{at_1^2}{2} = 4 \cdot 0,4 - \frac{10 \cdot 0,16}{2} = 0,8m$

за это время лента переместилась на:  $S_2 = v \cdot t = 2\% \cdot 0,4c = 0,8m$

тогда  $L = S_1 + S_2 = 0,8m + 0,8m = 1,6m$  Ответ:  $L \approx 1,6m$

3)

Нулю скорость станет равна когда грузик выйдет относительно ленты со скоростью  $u = 20\%$   
 $L$  - <sup>расстояние</sup> путь от начала в момент когда скорость грузика  $= -20\%$



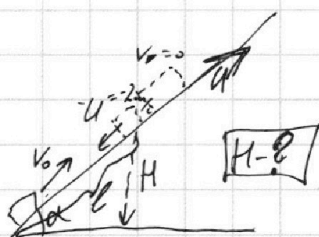
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$\omega L = \text{продолжение}$

$t$  - время до начала момента остановки от начала от начала остановки в с.д. левее  
 $L$  - см. в ~~на другом месте~~

~~$-u = v_0 - at \quad t = \frac{v_0 + u}{a} = \frac{4 \text{ м/с} + 2 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2}$~~

Из пункта 2), когда она останавливается  $0,8 \text{ м}$   
Когда она начинает двигаться, у нее будет

ускорение  $a_1$ :  $m a_1 = m g \sin \alpha - m g \cos \alpha = 10 \text{ м/с}^2 (0,8 - \frac{1}{3} \cdot 0,6)$

$-u = 0 - a_1 t \Rightarrow t = \frac{u}{a_1} = \frac{2 \text{ м/с}}{6 \text{ м/с}^2} = \frac{1}{3} \text{ с}$

$S_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{6 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{9} \text{ с}^2}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ м} \Rightarrow$

$\Rightarrow L = L - S_1 = 1,6 \text{ м} - \frac{1}{3} \text{ м} = \frac{3,8}{3} \text{ м} \approx 1,27 \text{ м}$

$H = \sin \alpha L = 0,8 \cdot \frac{3,8}{3} \approx \boxed{1,01 \text{ м}}$

~~Ответ: 1,01 м~~

1) - продолжение. Из пункта 2), до остановки пройдет путь  $S_1 = 0,8 \text{ м} \Rightarrow$  следовательно она должна пройти путь  $S_3 = 0,2 \text{ м}$   
3-е время  $t_1 = 0,4 \text{ с}$

$a_1$  - ускорение было  $= 6 \text{ м/с}^2$  (из п. 3)  $\Rightarrow$

$\Rightarrow S_3 = \frac{a_1 t_2^2}{2} \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2 S_3}{a_1}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,2 \text{ м}}{6 \text{ м/с}^2}} = \sqrt{\frac{0,2}{3}} \text{ с} \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{T = 0,4 \text{ с} + \sqrt{\frac{0,2}{3}} \text{ с}}$

Ответ:  $T = 0,4 \text{ с} + \sqrt{\frac{0,2}{3}} \text{ с}$ ;  $1,6 \text{ м}$ ;  $\approx 1,01 \text{ м}$

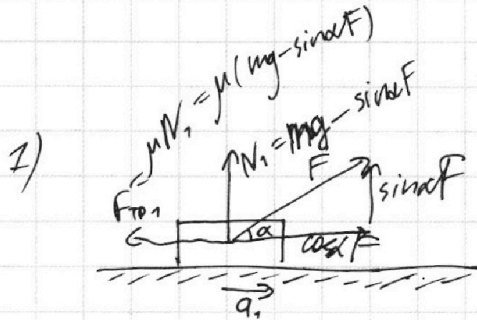
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

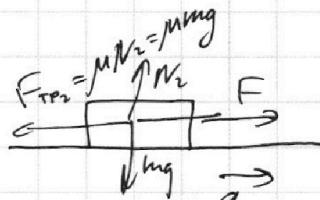
1  2  3  4  5  6  7



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



$\sqrt{3}^\circ$



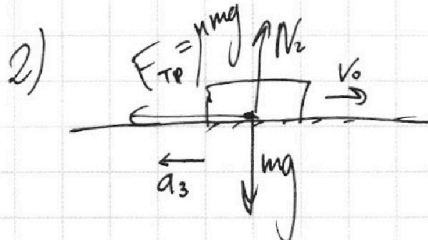
т.к. массы, времена разгона, скорости до которых разогнаны равны  $\Rightarrow a_1 = a_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow$  силы действующие на саму же массу разгона по горизонтали, одинаковы в абсолютных значениях:

$\cos \alpha F - \mu(mg - \sin \alpha F) = F - \mu mg$  отсюда  $\mu$ :

$$\mu = \frac{F(\cos \alpha - 1)}{mg - \sin \alpha F - mg} = \frac{F(1 - \cos \alpha)}{\sin \alpha F} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

Ответ:  $\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$



$F_{тр} = ma_3$

$\mu mg = ma_3 \quad a_3 = \mu g$

Кинематика:  $0 = v_0 - a_3 T \Rightarrow T = \frac{v_0}{a_3} = \frac{v_0}{\mu g} =$

$= \frac{v_0 \sin \alpha}{(1 - \cos \alpha)g}$

Всегда Ответ:

$\mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} ; T = \frac{v_0 \sin \alpha}{(1 - \cos \alpha)g}$

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!



$$1) \quad PV = \overset{1}{\cancel{I}} R \cdot T \quad \Rightarrow \quad R = \frac{PV}{\overset{1}{\cancel{I}} T} = \frac{A}{\overset{1}{\cancel{I}} T}$$

$$C = \frac{Q}{\overset{1}{\cancel{I}} T} \quad \frac{C}{R} = \frac{Q}{\overset{1}{\cancel{I}} T} \cdot \frac{\overset{1}{\cancel{I}} T}{A} = \frac{Q}{A}$$

т.к.  $\vec{D} = \vec{I}$  мал, все будет сразу же миса  $\vec{D}$ .

$$A_{12} = \frac{Q_{12}}{C_{12}} \quad \leftarrow \quad \begin{aligned} C_{12} \Delta T &= Q_{12} \\ Q_{12} &= 3T_1 C_{12} \end{aligned}$$

$$A_{12} = \frac{3T_1 C_{12} R}{C_{12}} = 3T_1 R = 3 \cdot 400 \cdot 8,31 = 12 \cdot 831 = 9972 \text{ Дж} \approx 10 \text{ кДж}$$

Ответ: ~~3~~  $\approx 10 \text{ кДж}$

$$2) \quad A_{12} = \overset{0}{I} T_{12} R \quad \Rightarrow \quad A = A_{12} + A_{23} + A_{31}$$

$$A_{23} = \overset{0}{I} T_{23} R$$

$$A_{31} = \overset{0}{I} T_{31} R$$

$$Q_{12} = C_{12} \cdot \overset{0}{I} T_{12} \quad \Rightarrow \quad Q = Q_{12} + Q_{23} + Q_{31}$$

$$Q_{23} = C_{23} \cdot \overset{0}{I} T_{23}$$

$$Q_{31} = C_{31} \cdot \overset{0}{I} T_{31}$$

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{A_{12} + A_{23} + A_{31}}{Q_{12} + Q_{23} + Q_{31}} = \frac{400 \cdot \overset{0}{I} \cdot 8,31 (3 - \overset{-4+2^{25}-2^{25}}{1})}{831 \cdot 400 (\cdot)}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

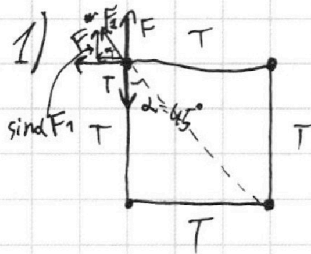
- 1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

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



$\sqrt{5}^\circ$



сумм сил действ. на шарик = 0:

$$F + \sin \alpha F_1 = T$$

$$T = \frac{kq^2}{b^2} + \frac{2Q}{\sqrt{2} \times (\sqrt{2}b)^2} = \frac{kq^2}{b^2} \left( 1 + \frac{1}{2\sqrt{2}} \right)$$

ответ:  $\frac{kq^2}{b^2} \left( 1 + \frac{1}{2\sqrt{2}} \right)$

3)  $\Leftrightarrow$  системе тел: 4 шарика и 3 ниточки. На эту систему не действуют внешние силы  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  центр масс этой системы покоится.  
 (или движется равномерно, прямолинейно - нет).

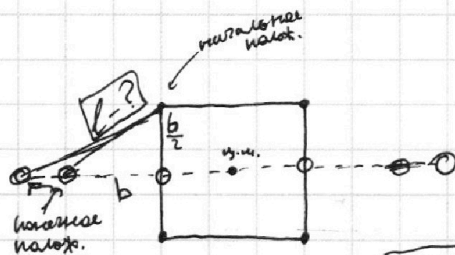
у ~~квадрата~~ квадрата в начале ц. масс в середине.



у ниточки по середине центр. нити

$\Rightarrow$  эти два центра масс совпадут  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  это выглядит так:



$l$  - искомое  
 $l = \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + b^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} b$

Ответ:  $\frac{\sqrt{5}}{2} b$

2) Т.н. центр масс покоится, то в момент

"разгара" скорости будут максимы и начнется колебательное движение. в момент когда скорость миним (но не равна нулю) энергия вращательная перешла в кинетическую энергию шариков.



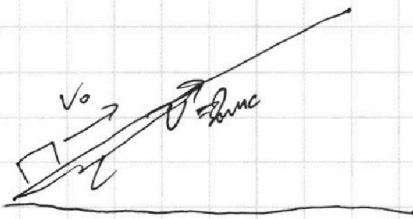
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$16 = \frac{4,8}{3}$$

с.о.к.

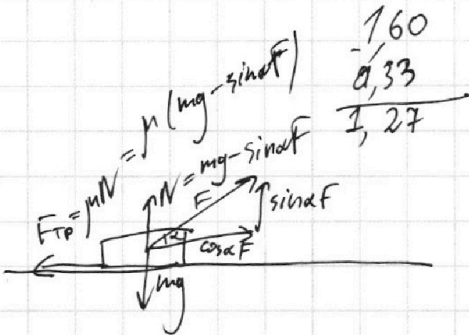
$$0 = v_0 - at \quad t = \frac{v_0}{a} = \frac{4 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} = 0,4 \text{ с}$$

$$s_{\text{max}} = v_0 t - \frac{at^2}{2} = 4 \cdot 0,4 - \frac{10 \cdot 0,16}{2} = 1,6 - 0,8 = 0,8 \text{ м}$$

$$s_1 = v_0 t = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ м} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = s_1 + s_2 = 0,8 + 0,8 = 1,6 \text{ м}$$

$$L = 1,6 \text{ м}$$



$$\begin{array}{r} 3,8 \overline{) 126} \\ \underline{3 \cdot 126} \\ 08 \\ \underline{6} \\ 20 \\ \underline{18} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 3,8 \\ + 0,8 \\ \hline 30,4 \end{array}$$

$$F_{\Sigma} = \cos \alpha F - F_{TP} = \cos \alpha F - \mu(mg - \sin \alpha F)$$

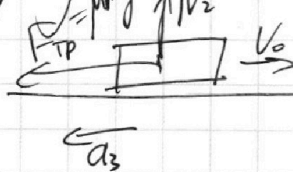
$$F_{\Sigma} = ma$$

$$ma = F$$

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

$$\mu = \frac{F(\cos \alpha - 1) + \mu mg}{mg - \sin \alpha F}$$

$$\frac{F(\cos \alpha - 1)}{mg - \sin \alpha F - \mu mg} = \frac{F(1 - \cos \alpha)}{\sin \alpha F} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$



$$a_3 = \frac{F_{TP}}{m} = \mu g$$

$$0 = v_0 - a_3 T$$

$$T = \frac{v_0}{a_3} = \frac{v_0}{\mu g}$$

т.к.  $v_0 = at$   
 $\Rightarrow$  ускоренная equiva.

$$\begin{array}{l} v_0 = at \\ a = \frac{v_0}{t} \end{array} \text{ equiva}$$

$$\begin{array}{r} 3,04 \overline{) 3} \\ \underline{004} \\ -3 \\ \hline -10 \\ \underline{9} \\ 10 \end{array}$$



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!



$0 = v_0 - gT$   
 $v_0 = gT = 10 \cdot 2 = 20 \text{ м/с}$

$T = 2c$

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$   
 $tg^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$   
 $\cos^2 \alpha = \frac{1}{tg^2 \alpha + 1}$

$\sin \alpha = 0.8$   
 $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - 0.64} = 0.6$

$\mu = \frac{1}{3}$

$mg \sin \alpha$   
 $mg \cos \alpha$   
 $N = \mu N = \mu \cos \alpha mg$

$mg a = mg \sin \alpha + \mu \cos \alpha mg$   
 $a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

$2S = v_0 T - \frac{aT^2}{2}$   
 $aT^2 - 2v_0 T + 2S = 0$

$T_{1,2} = \frac{2v_0 \pm \sqrt{4v_0^2 - 4a \cdot 2S}}{2a}$

$a = g$

$2v_0 \pm \sqrt{4v_0^2 - 8Sg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$   
 $2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

$2 \cdot 20 \pm \sqrt{4 \cdot 400 - 8 \cdot 10(0.8 + \frac{1}{3} \cdot 0.6)}$   
 $20 \pm \sqrt{1600 - 80(0.8 + \frac{1}{3} \cdot 0.6)}$

$F_z = mg(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$   
 $F_z = \frac{20^2}{2 \cdot 10} - \frac{10 \cdot 20^2}{2 \cdot 200} = 20 - 5 = 15 \text{ м}$

$S = 20m$

$v_0 \cos \alpha t = S$   
 $t = \frac{S}{v_0 \cos \alpha}$

$h = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$   
 $= v_0 \sin \alpha \cdot \frac{S}{v_0 \cos \alpha} - \frac{gS^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$   
 $= \frac{\sin \alpha S}{\cos \alpha} - \frac{gS^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$   
 $= \frac{\sin \alpha S \cdot 2v_0^2 \cos^2 \alpha - gS^2}{2v_0^2}$   
 $= tg \alpha S - \frac{gS^2}{2v_0^2} (tg^2 \alpha + 1)$   
 $= tg \alpha S - \frac{gS^2}{2v_0^2} \cdot tg^2 \alpha - \frac{gS^2}{2v_0^2}$   
 $= -\frac{gS^2}{2v_0^2} tg^2 \alpha + S \cdot tg \alpha - \frac{gS^2}{2v_0^2}$

$(tg \alpha)_{\text{опт}} = \frac{+S}{\pm \sqrt{\frac{gS^2}{2v_0^2}}}$   
 $= \frac{v_0^2}{gS}$

$h_{\text{max}} = -\frac{gS^2}{2v_0^2} \cdot \frac{v_0^4}{g^2 S^2} + S \cdot \frac{v_0^2}{gS} - \frac{gS^2}{2v_0^2}$   
 $= -\frac{v_0^2}{2g} + \frac{2v_0^2}{2g} - \frac{gS^2}{2v_0^2}$

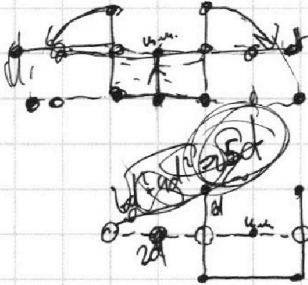
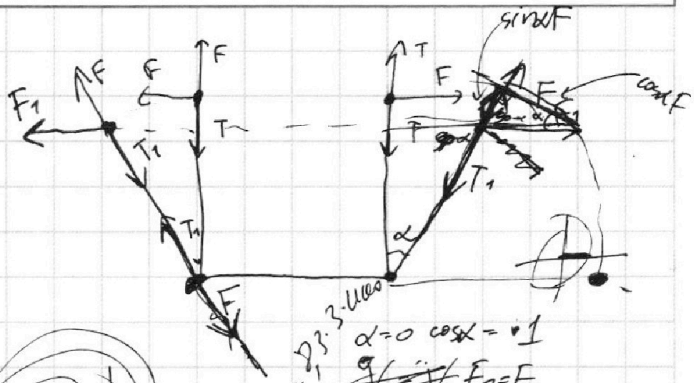
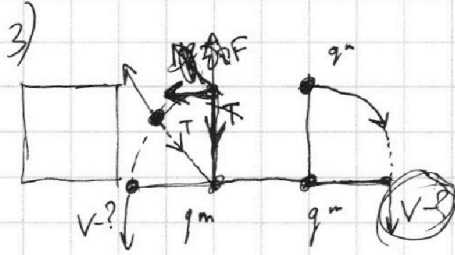
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

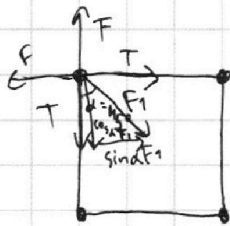
- 1  2  3  4  5  6  7



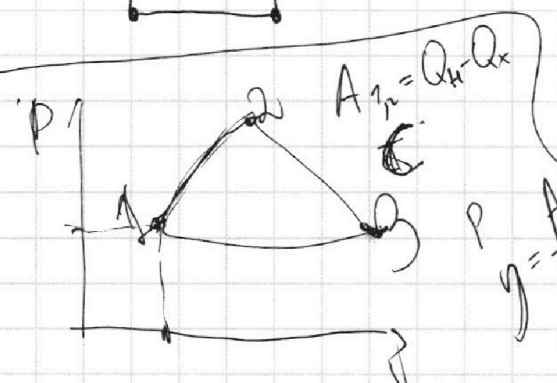
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$PV = A = PR_{OT} = 23.3 \cdot 1000$   
 $\alpha = 0 \cos \alpha = 1$   
 $F_1 = F$   
 $T_1 = F + \sin \alpha F = F(\sin \alpha + 1)$   
 $A = \frac{\sigma T R}{\Delta}$



$F = T + \cos \alpha F_1$   
 $T = F - \cos \alpha F_1 = \frac{kg^2}{d^2} - \frac{2d}{2} \cdot \frac{kg^2}{(2d)^2} =$



$P = \frac{A}{Q}$   
 $R = \frac{PV = A}{\sigma T}$   
 $PV = R \cdot T$

$C_{OT} = Q_{12}$   
 $= 3 T_1 C_{12}$   
 $(Q_{12} = 3 T_1 C_{12})$

$C_{OT} = Q$   
 $C = \frac{Q}{D \cdot T}$   
 $\frac{C}{R} = \frac{Q}{T} \cdot \frac{1}{A} = \frac{Q}{A}$

$831$   
 $\frac{12}{10 \text{ кВ}}$   
 $+ 1062$   
 $10 \text{ кВ}$   
 $1168$

$\frac{C_{12}}{R_{12}} = \frac{Q_{12}}{A_{12}}$   
 $\frac{Q_{12} \cdot R}{C_{12}} = \frac{3 T_1 C_{12} \cdot R}{C_{12}} = 3 T_1 \cdot R =$   
 $= 3 \cdot 400 \cdot 831$



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!

