

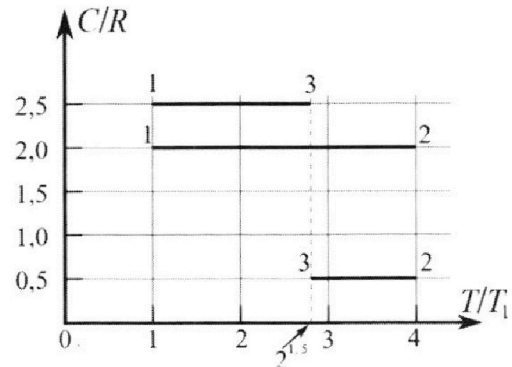
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-01

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



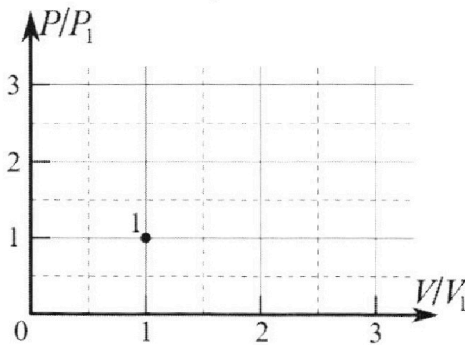
4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости C газа (в единицах универсальной газовой постоянной R) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1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



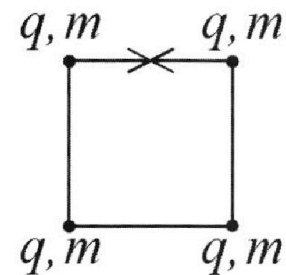
1) Найдите работу A_{12} газа в процессе 1-2.

2) Найдите КПД η 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.

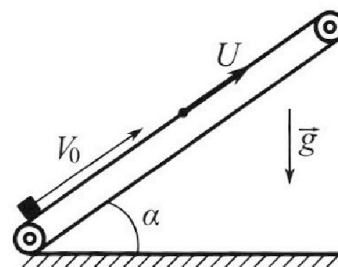
1) Найдите начальную скорость V_0 мяча.

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/с². 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 α 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/с². 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 α 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 μ 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

2)

α - угол под которым стрелит.

h - высота удара от стены

t - время до удара от стены

СТЕНА

V_0

α

S

триг. формул:
 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad | \cdot \cos^2 \alpha$
 $\text{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

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

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

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

$= -\frac{gS^2}{2V_0^2} \text{tg}^2 \alpha + S \cdot \text{tg} \alpha - \frac{gS^2}{2V_0^2}$ - функция высоты 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_{max} в вершине:

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

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

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



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

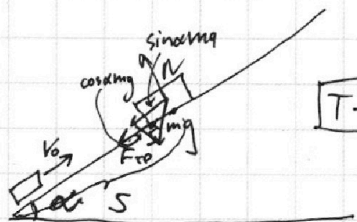


$\sqrt{2}$

$$\sin \alpha = 0,8$$

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

1)



m - масса груза

$F_{тр}$ - сила трения

$$F_{тр} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

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

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

$$\boxed{a = 10\%}$$

кинематика вдоль скалы:

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

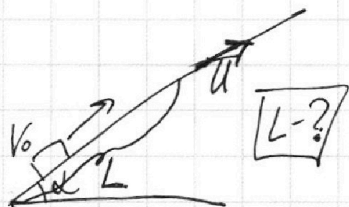
$$aT^2 - 2v_0 T + 2S = 0$$

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

$$= \frac{8 \pm \sqrt{64 - 80}}{20} = \frac{8 \pm \sqrt{-16}}{20}$$

\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 отхода транспорта.

составим отсюда транспортёр:

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

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

за это время лента переместилась на: $S_2 = v \cdot t = 2\% \cdot 0,4 \text{ с} = 0,8 \text{ м}$

тогда $L = S_1 + S_2 = 0,8 \text{ м} + 0,8 \text{ м} = \boxed{1,6 \text{ м}}$ Ответ: $\mu \text{м } L \approx 1,6 \text{ м}$

3) Нулю скорость станет равна когда груз и лента будут двигаться относительно ленты со скоростью $U = 20\%$
 L - ^{расстояние} путь от начала в момент когда скорость груза $= -20\%$

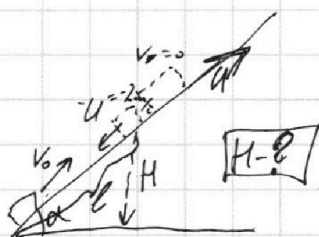
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$\Delta L = \text{продолжение}$

t - время до начала момента остановки от начала от начала остановки в с.о. 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 $0,8 \text{ м}$ $L = 1,6 \text{ м}$
 Когда она начнет двигаться, у нее будет

ускорение a_1 : $m a_1 = m g \sin \alpha - m g \cos \alpha = 10 \cdot (0,8 - \frac{1}{3} \cdot 0,8)$

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

$S_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{6 \cdot (\frac{1}{3})^2}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ м} \Rightarrow$

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

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

~~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^я время $t_1 = 0,4 \text{ с}$

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

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

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

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

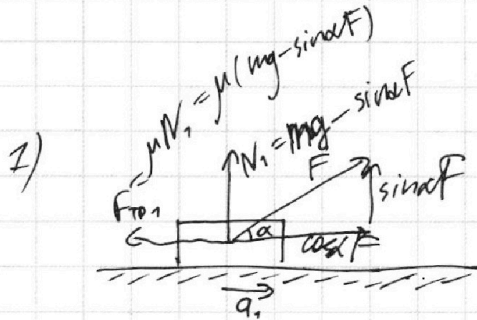
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

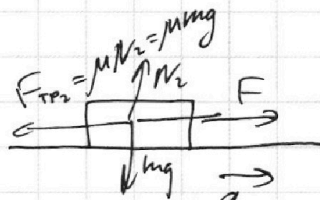
1 2 3 4 5 6 7



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



$\sqrt{3}^\circ$



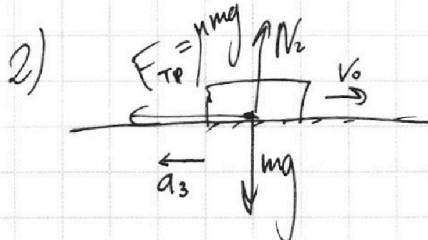
т.к. массы, длины рычагов, скорости до которых разогнаны равны $\Rightarrow a_1 = a_2 \Rightarrow$

\Rightarrow силы действующие на саму же длину рычага по горизонтали, одинаковы в обеих ситуациях:

$$\cos \alpha F - \mu(mg - \sin \alpha F) = F - \mu mg \quad \text{отсюда } \mu:$$

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

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



$$F_{\text{тр}} = ma_3$$

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

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

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

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

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

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 не так \vec{D} .

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

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

Ответ: $\approx 10 \text{ кДж}$

$$2) \quad A_{12} = \overset{1}{\cancel{I}} T_{12} R \quad \Rightarrow \quad A = A_{12} + A_{23} + A_{31}$$

$$A_{23} = \overset{1}{\cancel{I}} T_{23} R$$

$$A_{31} = \overset{1}{\cancel{I}} T_{31} R$$

$$Q_{12} = C_{12} \overset{1}{\cancel{I}} T_{12} \quad \Rightarrow \quad Q = Q_{12} + Q_{23} + Q_{31}$$

$$Q_{23} = C_{23} \overset{1}{\cancel{I}} T_{23}$$

$$Q_{31} = C_{31} \overset{1}{\cancel{I}} T_{31}$$

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

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

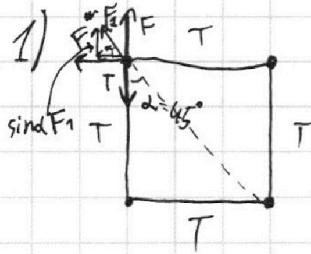
1 2 3 4 5 6 7

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:

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

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

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 \Rightarrow год система покоится.
 (или движется равномерно, ускорения - нет).

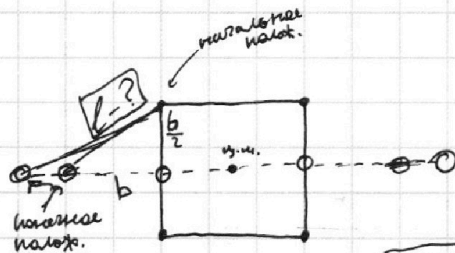
у ~~квадрата~~ квадрата в начале ц. масс в середине.



и у полоски 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 максим и начнется колебательное движение. в момент когда скорость миним ионизация как энергия взаимодействует через одит в ка- нет ионизация энергии шариков.

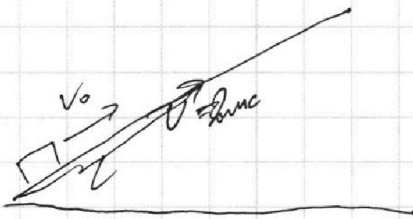
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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.

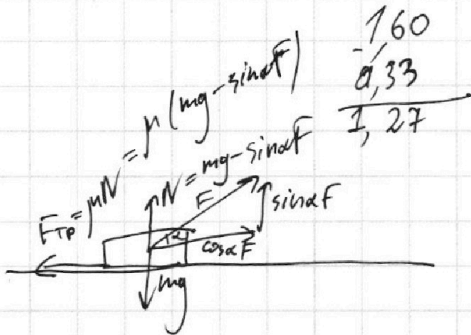
$$0 = v_0 - at \quad t = \frac{v_0}{a} = \frac{4 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} = 0,4 \text{ с}$$

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

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

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

$$L = 1,6 \text{ м}$$



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

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

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

$$F_{\Sigma} = ma$$

$$ma = F$$

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

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

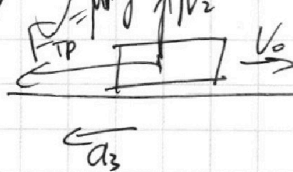
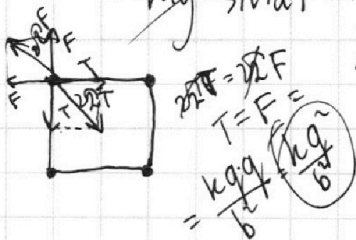
$$F(\cos \alpha - 1)$$

$$mg - \sin \alpha F - \mu mg$$

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

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

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



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

$$0 = v_0 - a_3 T \quad T = \frac{v_0}{a_3} = \frac{v_0}{\mu g}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



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

$T = 2c$

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

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

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

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

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

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

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

$\alpha = 9$

$F_{\Sigma} = mg$
 $N = \cos \alpha mg$
 $F_{\Sigma} = mg(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$

$20^2 - \frac{10 \cdot 20^2}{2 \cdot 20} = -\frac{v_0^2}{2g} + \frac{v_0^2}{2g} - \frac{gs^2}{2v_0^2} =$

$20 - 5 = 15 \text{ м}$

$h_{max} = -\frac{gs^2}{2v_0^2} \cdot \frac{v_0^2}{g^2 s^2} + 5 \cdot \frac{v_0^2}{g^2 s^2} =$

$h_{max} = -\frac{gs^2}{2v_0^2} + 5 \cdot \frac{v_0^2}{g^2 s^2} =$

$h_{max} = -\frac{10 \cdot 16}{2 \cdot 400} + 5 \cdot \frac{400}{100} = -0.4 + 20 = 19.6 \text{ м}$

$t = \frac{S}{v_0 \cos \alpha} = \frac{20}{20 \cdot 0.6} = \frac{1}{0.6} = 1.67 \text{ с}$

$h = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = 20 \cdot 0.8 \cdot 1.67 - \frac{10 \cdot (1.67)^2}{2} = 26.72 - 13.72 = 13 \text{ м}$

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

$h = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$

$h = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{S}{v_0 \cos \alpha} - \frac{gS^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} = \frac{\sin \alpha S}{\cos \alpha} - \frac{gS^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$

$h = \frac{\sin \alpha S \cdot 2v_0^2 \cos^2 \alpha - gS^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$

$tg \alpha S - \frac{gs^2}{2v_0^2} (tg^2 \alpha + 1) =$

$tg \alpha S - \frac{gs^2}{2v_0^2} \cdot tg^2 \alpha - \frac{gs^2}{2v_0^2} =$

$-\frac{gs^2}{2v_0^2} tg^2 \alpha + S \cdot tg \alpha - \frac{gs^2}{2v_0^2}$

$(tg \alpha)_{max} = \frac{S}{\sqrt{\frac{gs^2}{2v_0^2}}}$

$\frac{v_0^2}{gs}$

$h_{max} = -\frac{gs^2}{2v_0^2} + 5 \cdot \frac{v_0^2}{g^2 s^2} =$

$-\frac{v_0^2}{2g} + \frac{v_0^2}{2g} - \frac{gs^2}{2v_0^2} =$

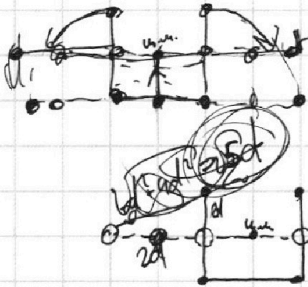
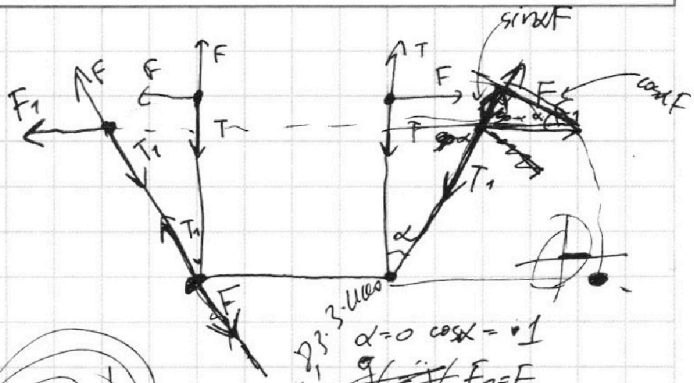
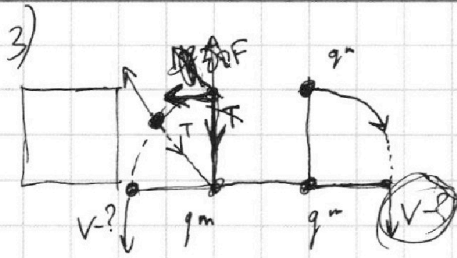
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

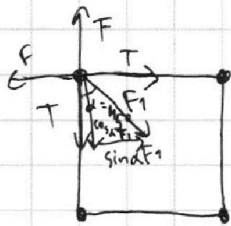
- 1 2 3 4 5 6 7



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

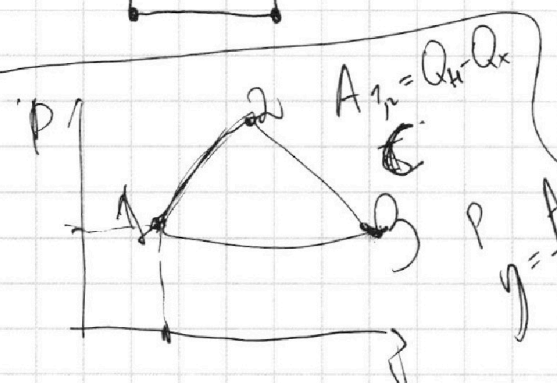


$PV = A = PR_{OT} = 23,3 \cdot 1000$
 $\alpha = 0 \cos \alpha = 1$
 $F_1 = F$
 $T_1 = F + \sin \alpha F = F(\sin \alpha + 1)$
 $A = \frac{\Delta T \cdot R}{\Delta}$



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

$R = \frac{PV = A}{\Delta T}$



$y = \frac{A}{Q}$
 $C_{TOT} = Q_{TOT}$
 $C_{TOT} = Q$
 $C = \frac{Q}{\Delta \cdot T}$
 $PV = PR_{OT} = a$
 $PV = R \cdot T$

831
 $\times 12$
 1662
 $+ 831$
 9972

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



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!

