

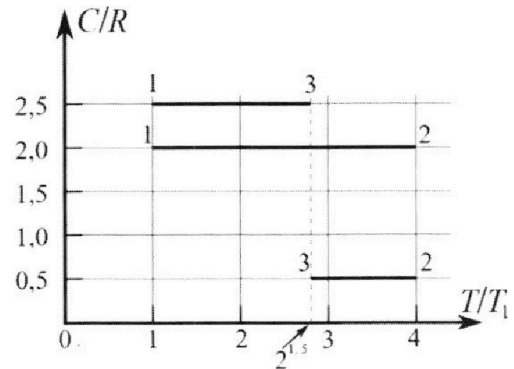
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-01

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



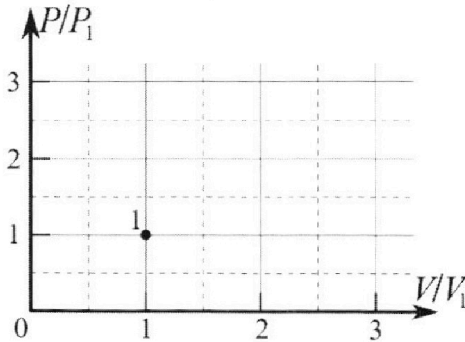
4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости C газа (в единицах универсальной газовой постоянной R) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1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



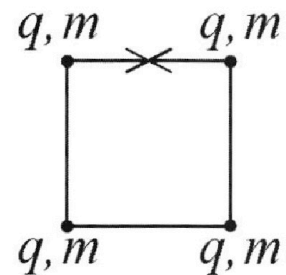
1) Найдите работу A_{12} газа в процессе 1-2.

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.

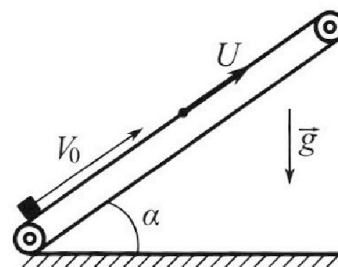
1) Найдите начальную скорость V_0 мяча.

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

Прием. формул:

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad | \cdot \cos^2 \alpha$

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

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

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

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

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

$\tan \alpha_{\text{оптимальн}} = \frac{-S}{2(-\frac{gS^2}{2V_0^2})} = \frac{V_0^2}{gS}$ 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



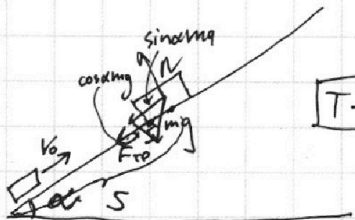
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$\sqrt{2}$

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

1)



m - масса груза

F_{тр} - сила трения

$F_{тр} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$

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

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

$\alpha = 10\%$

кинематика вдоль скалы:

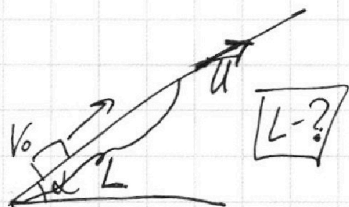
$S = v_0 T - \frac{aT^2}{2} \quad 2S = 2v_0 T - aT^2$

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

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

$= \frac{8 \pm \sqrt{64 - 80}}{20} = \frac{8 \pm \sqrt{-16}}{20} \Rightarrow$ ~~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 отхода транспорта.

составим отсюда транспортёр:

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

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

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: $L = 1,6m$

3)

Нулю скорость станет равна когда грузик выйдет относительно ленты со скоростью $u = 20\%$
 L - ^{расстояние} путь от начала в момент когда скорость грузика $= -20\%$

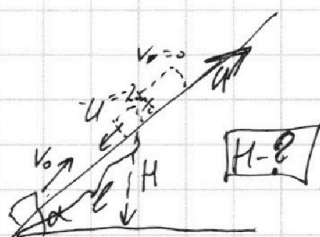
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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 $0,8 \text{ м}$ $L = 1,6 \text{ м}$

Когда она начнет двигаться, у нее будет

ускорение a_1 : $ma_1 = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 10 \cdot (0,8 - \frac{1}{3} \cdot 0,6)$

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

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

$\Rightarrow l = L - S_1 = 1,6 \text{ м} - \frac{2}{3} \text{ м} = \frac{3,8}{3} \text{ м} \approx 1,27 \text{ м}$

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

~~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

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

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

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

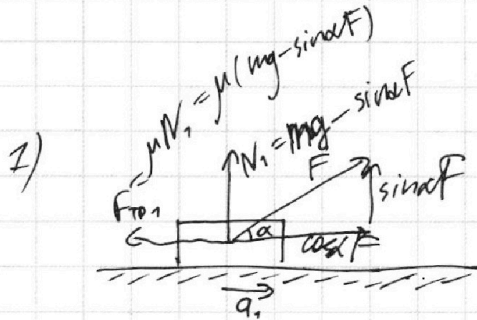
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

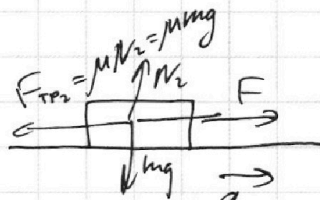
1 2 3 4 5 6 7



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



$\sqrt{3}^\circ$



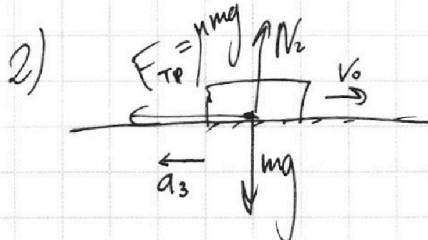
т.к. массы, времена разгона, скорости до которых разогнаны равны $\Rightarrow a_1 = a_2 \Rightarrow$

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

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

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

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

Итого 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!



$$1) \quad PV = \overset{1}{\int} R \cdot T \quad \Rightarrow \quad R = \frac{PV}{T} = \frac{A}{T} \quad \overset{54^\circ}{\text{}}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad \frac{C}{R} = \frac{Q}{\Delta T} \cdot \frac{\Delta T}{A} = \frac{Q}{A}$$

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

$$A_{12} = \frac{QR}{C_{12}} \quad \leftarrow \quad C_{12} \Delta T = Q_{12}$$

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

Ответ: $\approx 10 \text{ кВт}$

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

$$A_{23} = \overset{1}{\int} T_{23} R$$

$$A_{31} = \overset{1}{\int} T_{31} R$$

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

$$Q_{23} = C_{23} \cdot \overset{1}{\int} T_{23}$$

$$Q_{31} = C_{31} \cdot \overset{1}{\int} T_{31}$$

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{A_{12} + A_{23} + A_{31}}{Q_{12} + Q_{23} + Q_{31}} = \frac{400 \cdot \int_1^2 T_{12} + C_{23} \int_2^3 T_{23} + C_{31} \int_3^1 T_{31}}{C_{12} \int_1^2 T_{12} + C_{23} \int_2^3 T_{23} + C_{31} \int_3^1 T_{31}} = \frac{400 \cdot \int_1^2 T_{12} + 8,31 \cdot (3 - 2) \cdot 400}{8,31 \cdot 400 \cdot (3 - 2)}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

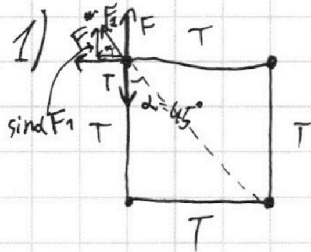
1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



$\sqrt{5}^\circ$



сумм сил действ. на вершину = 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).

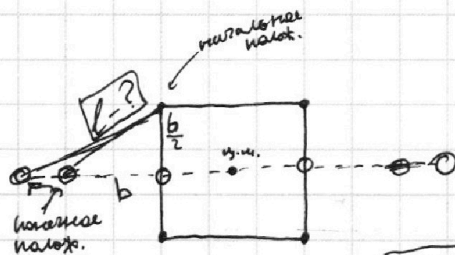
у ~~квадрата~~ квадрата в начале ц. масс в середине.



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 максимы и начнется колебательное движение. в момент макс скорости мин кинетич. энергия шариков. в момент макс скорости мин кинетич. энергия шариков.

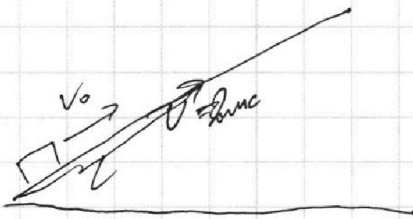
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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.

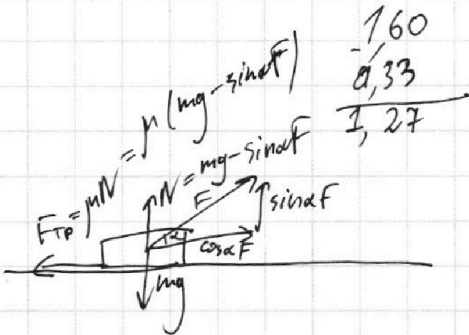
$$0 = v_0 - at \quad t = \frac{v_0}{a} = \frac{4 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} = 0,4 \text{ с}$$

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

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

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

$$L = 1,6 \text{ м}$$



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

$$\begin{array}{r} 6 \\ 3,8 \overline{) 304} \\ \underline{08} \\ 304 \end{array}$$

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

$$F_{\Sigma} = ma$$

$$ma = F$$

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

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

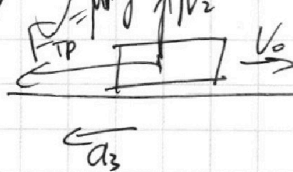
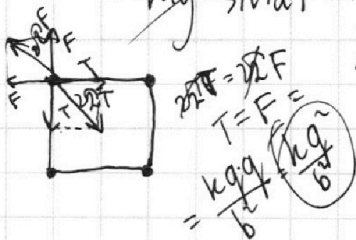
$$F(\cos \alpha - 1)$$

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

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

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

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



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

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

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!



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

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

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

v_0
 α
 $S = 20 \text{ м}$
 $\mu = \frac{1}{3}$
 mg
 $\text{mg} \sin \alpha$
 $\text{mg} \cos \alpha$
 $N = \mu N = \mu \cos \alpha \text{ mg}$

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

$2S = v_0 T - \frac{a T^2}{2}$
 $a T^2 - 2v_0 T + 2S = 0$
 $2v_0 \pm \sqrt{4v_0^2 - 4a \cdot 2S}$
 $T_{21} = \frac{2v_0 \pm \sqrt{4v_0^2 - 4a \cdot 2S}}{2a}$

$\alpha = 9^\circ$
 $2v_0 \pm \sqrt{4v_0^2 - 8Sg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$
 $2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

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

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

$S = 20 \text{ м}$
 t
 $v_0 \cos \alpha t = S$
 $t = \frac{S}{v_0 \cos \alpha}$

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

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

$\text{max } h = 6 \text{ м}$

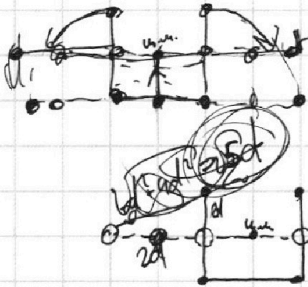
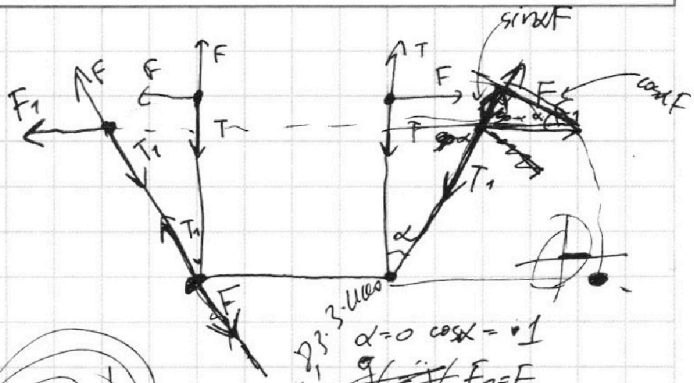
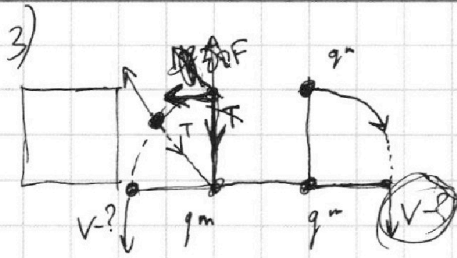
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



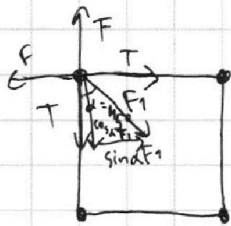
$$PV = A = \frac{RT}{\sigma} = 23.3 \cdot 10^6$$

$$\alpha = 0 \quad \cos \alpha = 1$$

$$F_1 = F$$

$$T_1 = F + \sin \alpha F = F(\sin \alpha + 1)$$

$$A = \frac{\sigma T R}{\sigma}$$

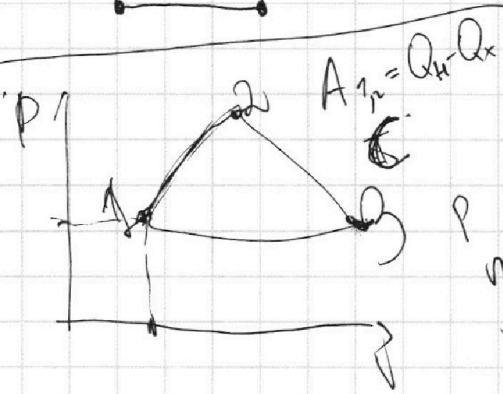


$$F = T + \cos \alpha F_1$$

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

$$= \frac{kg^2}{d^2} \left(1 - \frac{1}{2\sqrt{2}} \right)$$

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



$$P = \frac{A}{Q}$$

$$C_{mat} = Q$$

$$PV = RT = a$$

$$C_{DOT} = Q_{12}$$

$$= 3T_1 C = Q$$

$$Q_{12} = 3T_1 C_{12}$$

$$\frac{A_{12}}{A_{11} \cdot k}$$

$$C = \frac{Q}{D \cdot T}$$

$$C =$$

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

$$\frac{C_{12}}{R_{12}} = \frac{Q_{12}}{A_{12}}$$

$$\frac{Q_{12} \cdot R}{C_{12}} = \frac{3T_1 C_{12} \cdot R}{C_{12}} = 3T_1 \cdot R =$$

$$= 3 \cdot 400 \cdot 831$$

831
12
+ 1062
1062
1062
3126

10 kPa
10 kPa
10 kPa



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!

