



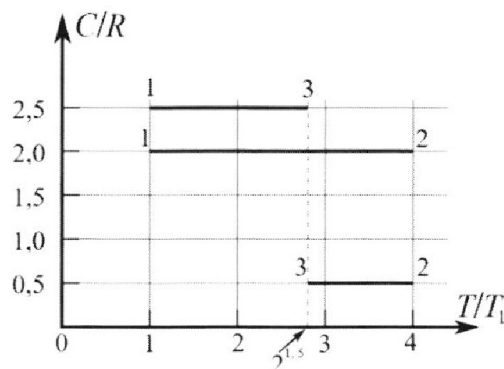
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

Вариант 10-01

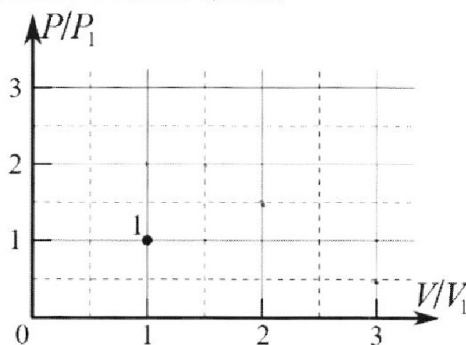
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



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).



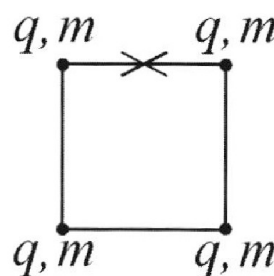
- 1) Найдите работу A_{12} газа в процессе 1-2.
- 2) Найдите КПД η цикла.
- 3) Постройте график цикла в координатах $(P/P_1, V/V_1)$, где P_1 и V_1 давление и объём в состоянии 1. Для построения графика перенесите шаблон (см. ниже) в чистовик своей работы. Точка 1 на графике соответствует состоянию 1 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 сверху (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.

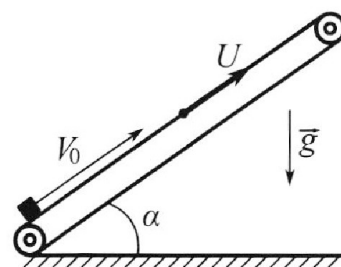
1) Найдите начальную скорость V_0 мяча.

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 во здуха 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.

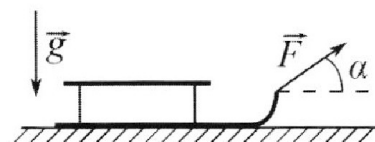
В первом случае санки тянут, действуя постоянной по модулю силой, направленной под углом α к горизонту (см. рис.).

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:

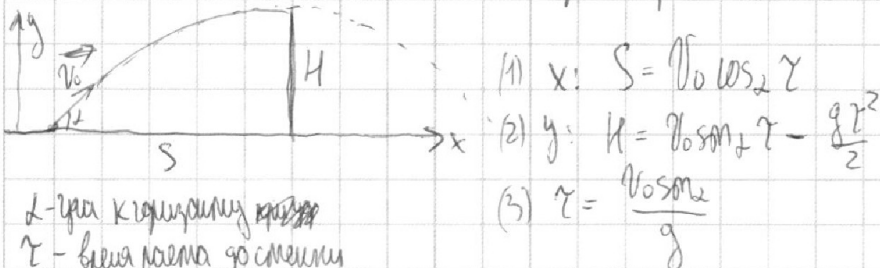
1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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

МФТИ



- 1) $0 = v_0 - gT \Rightarrow v_0 = gT = 20 \frac{м}{с}$
- 2) Чтобы лет шарика максимально высоко от стены, момент удара от стены от земли был бы максимальной высоте всей траектории:



$$\text{Из (1): } S = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{2g} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{2Sg}{v_0^2} = \frac{20 \cdot 20}{20^2} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{20^2 \cdot 1}{20 \cdot 2} = 10 \text{ м}$$

Ответ: 1) $v_0 = 20 \frac{м}{с}$ 2) $H = 10 \text{ м}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1



2



3



4



5



6



7

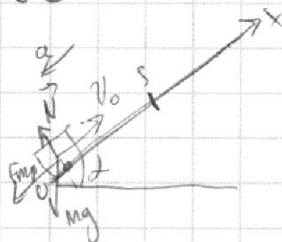


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ



2



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

Какой ~~наименьший~~ какой **максимальный** путь пройдет коробка до остановки ($v=0$):

ЗСЭ:

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

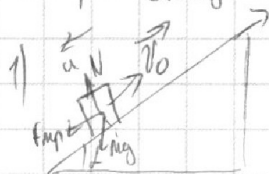
$$= 0.8$$

$$mg S_1 \sin \alpha - \frac{mv_0^2}{2} = -\mu mg \cos \alpha S_1$$

$$S_1 g \sin \alpha = \frac{v_0^2}{2} = S_1 (g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha)$$

$$S_1 = \frac{v_0^2}{g \cdot 2 (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} = \frac{16}{20 (0.6 + 0.8)} = 0.8 \text{ м}$$

Это меньше, чем $S=1$ м, поэтому блок сгорала ~~когда~~ **когда** вверх на 0.8 м, а затем скатился на 0.2 м вниз.



$$x: ma = \cos \mu mg + mg \sin \alpha$$

$$y: N = mg \cos \alpha$$

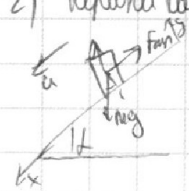
$$a = g (\mu \cos \alpha + \sin \alpha) = g \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{5} + \frac{4}{5} \right) = g$$

$$S_1 = v_0 t_1 - \frac{at_1^2}{2}$$

$$0.8 = 4t_1 - 5t_1^2 \Rightarrow 5t_1^2 - 4t_1 + 0.8 = 0$$

$$\Delta = 16 - 4 \cdot 5 \cdot 0.8 = 0 \Rightarrow t_1 = \frac{4}{2 \cdot 5} = 0.4 \text{ с}$$

2) коробка **катится** вниз: $S_2 = S - S_1 = 0.2 \text{ м}$



$$ma = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha \Rightarrow a = g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = g (0.6 - 0.8) = 0.6g$$

$$S_2 = \frac{at_2^2}{2} \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2S_2}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.2}{0.6g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.2}{6}} = \sqrt{\frac{2}{30}} = \sqrt{\frac{1}{15}} \text{ с}$$

$$T = t_1 + t_2 = 0.4 + \sqrt{\frac{1}{15}} \text{ с}$$

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

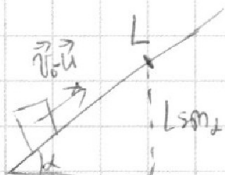
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



2 (продолжение)

2) Перейдем в С.О., связанную с лентой транспортера. Тогда скорость коробки станет $\vec{v} = \vec{v}_0 - \vec{u}$.

Когда в этой С.О. скорость коробки будет равна 0, то в Л.О. скорость будет $u = 2 \text{ м/с}$



ЗСЗ:

$$mgL \sin \alpha - \frac{m(v_0 - u)^2}{2} = A_{тр}$$

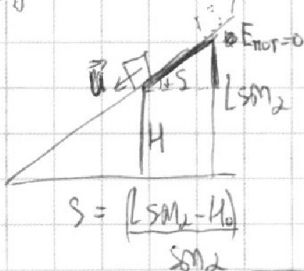
$$mgL \sin \alpha - \frac{m(v_0 - u)^2}{2} = -\mu mg \cos \alpha \cdot L$$

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

$$Lg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = \frac{(v_0 - u)^2}{2}$$

$$L = \frac{(v_0 - u)^2}{2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} = \frac{(4 - 2)^2}{2 \cdot 9.8(0.8 + 0.2)} = \frac{2^2}{20} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ м}$$

3) Когда в Л.О. скорость коробки равна 0, то скорость в С.О., связанной с лентой равна $u = 2 \text{ м/с}$ и направлена вниз, вдоль ленты



ЗСЗ:

$$mgL \sin \alpha = mgH_0 + \frac{mu^2}{2} - mgL \sin \alpha = A_{тр}$$

$$-\mu mg \cos \alpha \cdot s$$

$$gH_0 + \frac{u^2}{2} - gL \sin \alpha = -\mu g \cos \alpha \frac{L \sin \alpha - H_0}{\sin \alpha}$$

$$gH_0 + \mu g \cos \alpha L - \mu g \frac{H_0}{\tan \alpha} = -\frac{u^2}{2} + gL \sin \alpha$$

$$H_0 g \left(1 - \frac{\mu}{\tan \alpha}\right) = -\frac{u^2}{2} + gL(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$H_0 = \frac{-\frac{u^2}{2}}{g \left(1 - \frac{\mu}{\tan \alpha}\right)} + \frac{L(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\left(1 - \frac{\mu}{\tan \alpha}\right)}$$

$$= \frac{-4}{20 \left(1 - \frac{1.3}{3.4}\right)} + \frac{0.2(0.8 - 0.2)}{(1 - 0.25)} =$$

$$= -\frac{4}{15} + \frac{0.1}{0.75} = -\frac{8}{75} \text{ м}$$

ИЗ Б.О. =

$$H = L \sin \alpha + H_0 = \frac{4}{25} - \frac{8}{75} = \frac{4}{75} \text{ м}$$



Ответ: 1) $4 + \sqrt{\frac{1}{15}}$ с 2) $L = 0.2 \text{ м}$ 3) $H = \frac{4}{75} \text{ м}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

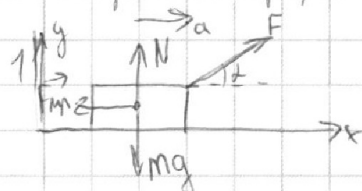
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

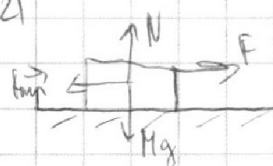
3

1) так как начальная скорость равна нулю, то чтобы определить среднюю скорость за определенный время, нужно иметь среднюю ускорения $\Rightarrow$ в двух случаях ускорения одинаковые



$$\begin{aligned} x: ma_1 &= F \cos \alpha - \mu N \\ y: mg &= N + F \sin \alpha \Rightarrow N = mg - F \sin \alpha \\ a_1 &= \frac{F \cos \alpha - \mu mg + \mu F \sin \alpha}{m} \end{aligned}$$

2)



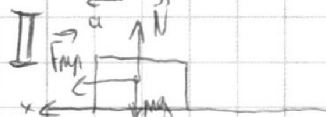
$$\begin{aligned} x: ma_2 &= F - \mu N \Rightarrow a_2 = \frac{F - \mu mg}{m} \\ y: N &= mg \end{aligned}$$

$$a_1 = a_2 \Rightarrow F - \mu mg = F \cos \alpha - \mu mg + \mu F \sin \alpha \Rightarrow F = F \cos \alpha + \mu F \sin \alpha$$

Получим:

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

$$1 = \cos \alpha + \mu \sin \alpha \Rightarrow \mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$



Время будет одинаковым

$$1) a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g \quad 2) 0 = v_0 - aT$$

Ответ: $T = \frac{v_0}{a} = \frac{v_0}{g} \cdot \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$

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!

уч

$$Q_1 = Q_{12} = 2R \cdot 3T_1 V$$

$$2) \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}, \text{ где: } Q_2 = Q_{23} + Q_{31} = 0,5R(4-2\sqrt{2})T_1 + 2,5R(2\sqrt{2}-1)T_1 = \\ = R(2-\sqrt{2})T_1 + 2,5R(2\sqrt{2}-1)T_1$$

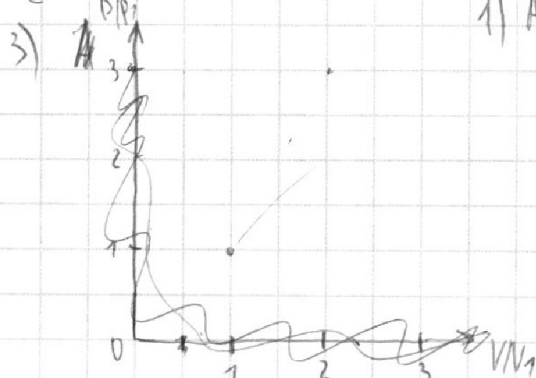
$$\eta = \frac{6RT_1 - (2-\sqrt{2})RT_1 - 2,5RT_1(2\sqrt{2}-1)}{6RT_1} = \frac{6-2+\sqrt{2}-2,5\sqrt{2}+2,5}{6} = \\ = \frac{6,5-4\sqrt{2}}{6} \approx 0,2 \Rightarrow \underline{20\%} \quad \text{Ответ: } 2) \eta = 20\%$$

$$1) Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} \Rightarrow A_{12} = Q_{12} - \Delta U_{12} \Rightarrow A_{12} = 3VRT_1(2-\frac{3}{2}) = \frac{3}{2}VRT_1 = \frac{3}{2} \cdot 18,31 \cdot 400 = \\ = 4986 \text{ Дж}$$

$$Q_{12} = VC_{12}\Delta T = 2R \cdot 3T_1 V$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2}VR\Delta T = \frac{3}{2}VR \cdot 3T_1$$

Ответ: 1) $A_{12} = 4986 \text{ Дж}$



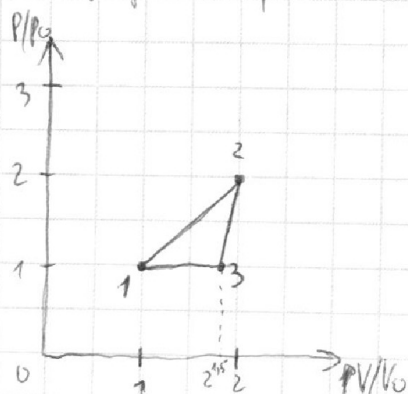
$$1) A_{12} = \frac{3}{2}VRT_1 = \frac{3}{2}p_1V_1 \quad \text{Здесь именно такое количество работы}$$

$$A_{23} = -\frac{1}{2}VRT_1(4-2\sqrt{2}) + \frac{3}{2}VRT_1(4-2\sqrt{2}) = VRT_1(4-2\sqrt{2})$$

$$A_{31} = -\frac{5}{2}VRT_1(2\sqrt{2}-1) + \frac{3}{2}VRT_1(2\sqrt{2}-1) = -VRT_1(2\sqrt{2}-1) = \\ = -\frac{1}{2}VRT_1(4-2\sqrt{2})$$

Везде обратная работа

2) В процессе 12 температура увеличилась в 4 раза $\Rightarrow PV$ увеличится в 4 раза
в процессе 13 температура увеличилась в $2\sqrt{2}$ раза (по сравнению с T_1) $\Rightarrow PV$ увеличится в $2\sqrt{2}$ раза
Нужно учитывать, что во всех процессах совершается работа $\Rightarrow V \neq \text{const}$!



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

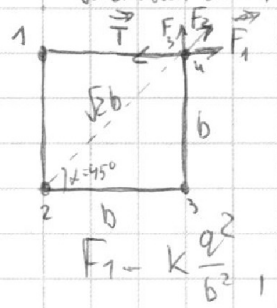
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

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



- 1) В силу симметрии все напряжения имеют одинаковые
исполнитель или Кирпич, действующая нагрузка шариками

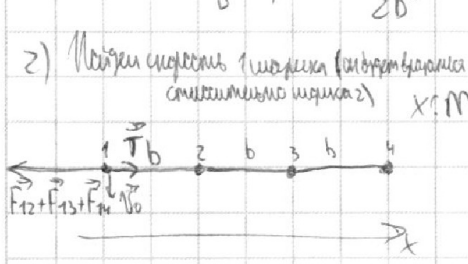


$$T = F_1 + F_2 \cos 45^\circ = F \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = F \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$T = F_1 + F_2 \cos 45^\circ = k \frac{q^2}{b^2} + \frac{k q^2 \sqrt{2}}{2 b^2} = \frac{k q^2}{b^2} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$F_1 = k \frac{q^2}{b^2}, F_2 = \frac{k q^2}{2 b^2}$$

- 2) Найдём скорость шарика (выбрав начало
считаем начало шарика)

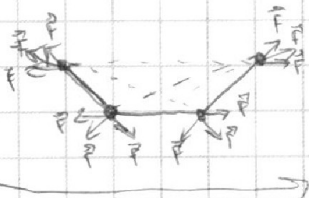


$$T = k \frac{q^2}{b^2} + k \frac{q^2}{4b^2} + k \frac{q^2}{9b^2} =$$

$$= \frac{k q^2}{b^2} \cdot \frac{49}{36}$$

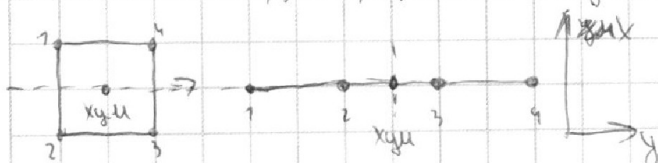
$$v = \sqrt{\frac{b \cdot T}{m}} = \sqrt{\frac{k q^2 \cdot 49}{m b \cdot 36}} = \frac{7}{6} q \sqrt{\frac{k}{m b}}$$

- 3) Рассмотрим систему в центральном моменте:



Видно, что в силу симметрии, результирующая сил по горизонтальной оси равна 0 $\Rightarrow$ система будет двигаться только в вертикальном направлении

Внешних сил, действующих на систему нет $\Rightarrow$ центр масс не будет смещаться:



Положение шарика по оси x:

$$x = \frac{b}{2}$$

По оси y: y = b

$$\Rightarrow d = \sqrt{\frac{b^2}{4} + b^2} =$$

$$= \frac{\sqrt{5}}{2} b$$

Ответ: 1) $T = \frac{k q^2}{b^2} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ 2) $v = \frac{7}{6} q \sqrt{\frac{k}{m b}}$ 3) $d = \frac{\sqrt{5}}{2} b$

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!

24

$$2) \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

$$Q_1 = Q_{21} + Q_{12} = 2R \cdot 3T_1$$

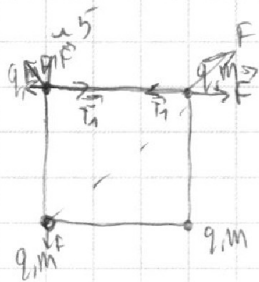
$$Q_2 = Q_{31} + Q_{23} = 2,5RT_1(\sqrt{8}-1) + 0,5RT_1(4-\sqrt{8}) = 2RT_1\sqrt{8} - 0,5RT_1$$

$$\eta = \frac{2R \cdot 3T_1 + 0,5RT_1 - 2,5RT_1\sqrt{2}}{2R \cdot 3T_1} = \frac{6 + 0,5 - 4\sqrt{2}}{6} \approx 0,2 \Rightarrow 20\%$$

$$1,4 - 0,9 \approx 0,2 \Rightarrow 20\%$$

$$12: \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = C_{12} \Delta T \quad \frac{3}{2} (\overline{p_2 V_2} - \overline{p_1 V_1}) = C_{12} T_2 - C_{12} T_1$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = \frac{2R}{3} \cdot 4 \cdot \frac{3}{2}$$



$$T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = F$$

$$F = T = \frac{p_1 V_1}{R} = \frac{p_2 V_2}{R}$$

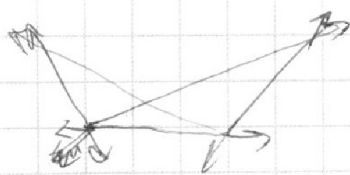
$$A_{12} = \frac{3}{2} p_1 V_1$$

C_{12}

$$3 = 3 \cdot 1 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2}$$

$$831,6$$

$$4986$$



$$A_{23} = Q - \Delta U = \frac{1}{2} R (4 - 2\sqrt{2}) V - \frac{3}{2} \nu R (4 - 2\sqrt{2})$$

$$A_{31} = 2,5 \nu R (2\sqrt{2} - 1) - \frac{3}{2} \nu R (2\sqrt{2} - 1) = 2 \nu R (2\sqrt{2} - 1)$$

$$\begin{aligned} & \overline{p_1 V_1} (2\sqrt{2} - 1) \\ & 4 \nu R T_1 - 2\sqrt{2} \nu R \\ & 2\sqrt{2} - 1 \\ & 4 - 2\sqrt{2} \\ & 49 \\ & 25 + 4 \\ & 1 + \frac{\sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

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!



21

$$1) 0 = v_0 - gT \Rightarrow v_0 = gT = 20 \text{ м/с}$$

$$\frac{v_0^2}{2} = gh \quad 18 = 10 \cdot 0.8$$



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

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

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

$$h = \frac{S \tan \alpha - \frac{gS^2}{2 \cos^2 \alpha}}{1}$$

→ max const → min

$$mg \sin \alpha - \frac{mv_0^2}{2} = A_{\text{тр}}$$

$$m(10 \cdot 0.8 - \frac{16}{2}) = 0$$

$$\frac{v_0 \sin \alpha}{g} = t$$

$$S = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

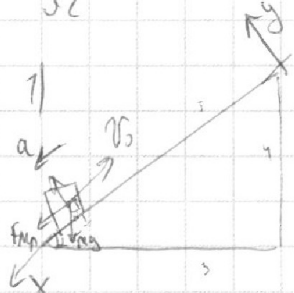
$$S = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

$$\Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{2gS}{v_0^2} = \frac{20 \cdot 20}{20 \cdot 20} = 1 \Rightarrow 2\alpha = 90^\circ$$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{g v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{20^2 \cdot 1}{2 \cdot 20} = 10 \text{ м}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$$

22



$$x: ma = \mu N + mg \sin \alpha \quad y: N = mg \cos \alpha$$

$$a = \mu g \cos \alpha + g \sin \alpha$$

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

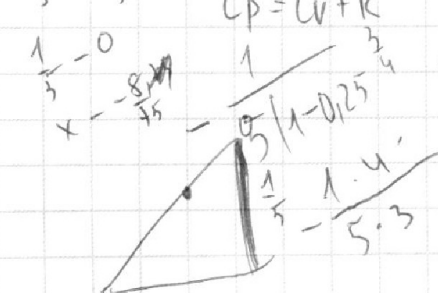
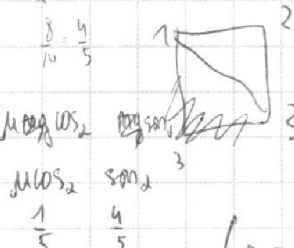
$$S = v_0 T - \frac{aT^2}{2} \Rightarrow S = v_0 T - \frac{g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) T^2}{2}$$

$$1 = 4T - 5 \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{5} + 0.8 \right) T^2$$

$$1 = 4T - 5T^2$$

$$5T^2 - 4T + 1 = 0$$

$$T = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 20}}{10}$$



$$L_p = C_v + R$$

$$L = \frac{1}{\sin \alpha}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

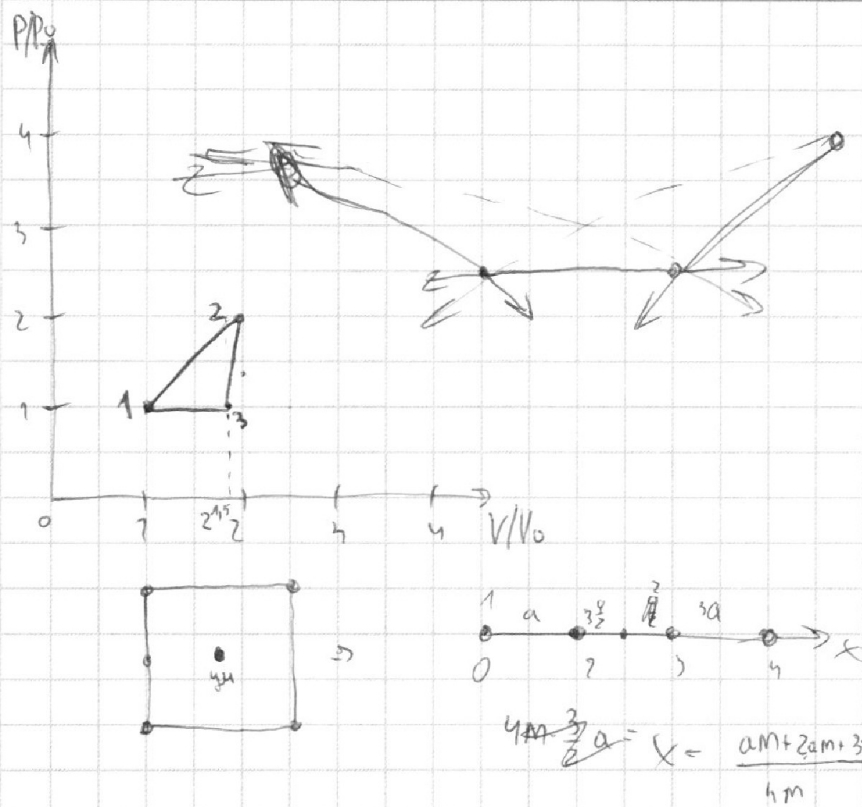
5
☐

6
☐

7
☐



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





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!

