



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.

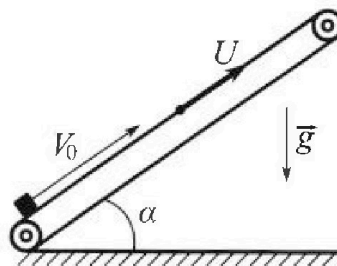
1) Найдите начальную скорость V_0 мяча.

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.

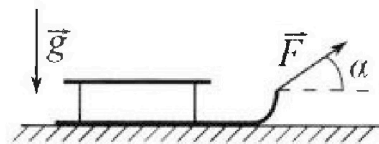
В первом случае санки тянут, действуя постоянной по модулю силой, направленной под углом α к горизонту (см. рис.).

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.

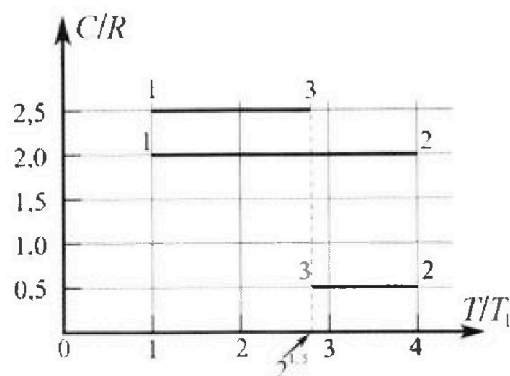


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-01

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

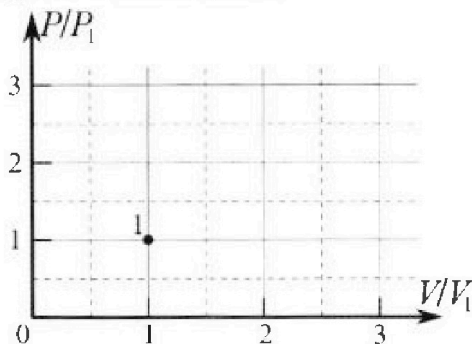
4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости C газа (в единицах универсальной газовой постоянной R) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1 (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.



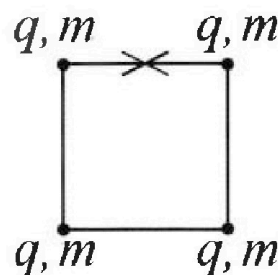
5. Четыре заряженных шарика связаны легкими нерастяжимыми нитями так, что шарики находятся в вершинах квадрата со стороной b (см. рис.). Масса каждого шарика m , заряд q .

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.



1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

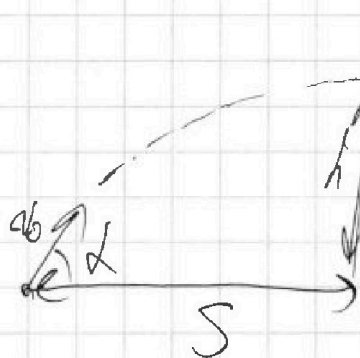
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

① 1) Т.а. на максимальной высоте скорость мяча - 0 а он движется вертикально вверх, то мы можем считать

Ответ: 1) $20 \frac{м}{с}$
2) $15 м$

$$v_0 = g \cdot T = 20 \frac{м}{с}$$

2)



1) Назовём v_0 начальной скоростью α , тогда вертикальная скорость - $v_y = v_0 \cdot \cos \alpha$, а горизонтальная - $v_x = v_0 \cdot \sin \alpha$

2) Тогда время полёта до земли - $T_2 = \frac{S}{v_0 \cdot \cos \alpha}$

3) Рассмотрим верш. перемещ.

$$h = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot T_2 - \frac{g T_2^2}{2} = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot \frac{S}{v_0 \cdot \cos \alpha} - \frac{g S^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} = S \cdot \tan \alpha - \frac{g S^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

3) По осн. тригоном. тожд. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, а так $\tan^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

$$-\frac{g S^2}{2 v_0^2} = -\frac{10 \cdot 20^2}{2 \cdot 20^2} = -5 < 0$$

след. макс. знач. в

$$\text{Вершине параболы} \quad \text{след.} \quad \tan \alpha = x = \frac{-S}{-2 g S^2} = \frac{v_0^2}{g S^2} = \frac{20^2}{10 \cdot 20^2} = \frac{1}{10}$$

$$\text{след.} \quad \text{по формуле} \quad \alpha = 2 \quad \text{или} \quad \text{выбрав} \quad \alpha = 2 \quad \text{или} \quad \text{выбрав} \quad \alpha = 2$$

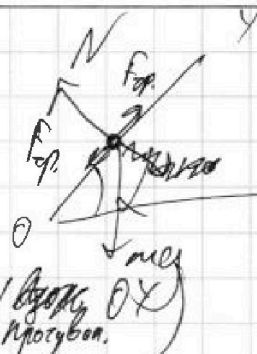
4) Найдем макс. h .

Ветви параболы. Заметим $\tan \alpha = x$, тогда ветви параболы $h = -\frac{g S^2}{2 v_0^2} x^2 + S x - \frac{g S^2}{2 v_0^2}$ направлены

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!

1) Найдем ускорение действующее на коробку.



$$F_{fr} = \mu N$$

$$N = mg \cos \alpha$$

I когда она идет вверх

$$ma_1 = F_{fr} + mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

по осм. грм? тож.

$$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1, \text{ следовательно}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2} = \frac{3}{5}$$

$$a_1 = \mu g \cos \alpha + g \sin \alpha = \frac{10}{3} \cdot \frac{3}{5} + 10 \cdot \frac{4}{5} = 10 \frac{11}{5} \text{ м/с}^2$$

II когда она идет вниз

$$ma_2 = F_{fr} + mg \sin \alpha = -\mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

$$a_2 = -\mu g \cos \alpha + g \sin \alpha$$

Проверим остановится ли коробка

до того как пройдет $S_1 = 1 \text{ м}$:

$$S_1 = \frac{v_0^2}{2a_1} = \frac{v_0^2}{2 \cdot 10} = 0,8 \text{ м, следовательно}$$

ей останется пройти $S_2 = S_1 - S_1 = 1 - 0,8 = 0,2 \text{ м}$

с нач. 0 ускор. и ускор. a_2 , следовательно

$$S_2 = \frac{a_2 t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S_2}{a_2}} = \sqrt{\frac{0,4}{6}} = \sqrt{\frac{1}{15}} \text{ с}$$

первую часть - S_1 она пройдет за t_1 $v_0 = a_1 t_1$

$$t_1 = \frac{v_0}{a_1} = \frac{4}{10} = 0,4 \text{ с}$$

сум. $t = t_1 + t_2 = 0,4 + \sqrt{\frac{1}{15}} = \frac{2}{5} + \sqrt{\frac{1}{15}} = \frac{2}{5} + \frac{1}{\sqrt{15}} = \frac{2\sqrt{15} + 5}{15} \text{ с}$

1) Ответ $\frac{2\sqrt{15} + 5}{15} \text{ с}$



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!

2) Т.а. ч нас скорость Транспортера $U = 2 \frac{м}{с}$,
то, следовательно когда скорость машины
в лав. системе отсчета станет $U = 2 \frac{м}{с}$,
она будет подходить к тросу. Транспортера.

след. ее скорость относ. грани. станет 0,
а значит - v_0 , след. время $T = \frac{v_0}{a_1}$

Подтверждаем расч.

Расстояние,
пройденное
машинкой
от трос. грани.

$$L = \frac{v_0^2}{2a_1} = \frac{4}{2 \cdot 10} = \frac{4}{20} = 0,2 \text{ м}$$

Время отсоединения будет $T = \frac{v_0}{a_1} = \frac{4}{10} = 0,4 \text{ с}$,

след. в отсоединен лав. системе отсчета она пройдет
путь $L = L_T + T \cdot U = 0,8 \text{ м} + 0,4 \cdot 2 = 1,6 \text{ м}$

3) Скорость машины станет 0, когда скорость
машинки будет равна $-U$ в лав. системе отсчета.

Т.а. мы знаем, когда машина остановится на грани,
мы можем сказать что она будет близ с маши.

Скорость и ускорением $a_2 = 2 \frac{м}{с^2}$, след.
относ. грани, прой. ею расч. $L_{2.1} = \frac{U^2 - 0^2}{2a_2} = \frac{2^2}{2 \cdot 2} = 1 \text{ м}$

это произойдет за время $U = a_2 T$

$$T = \frac{U}{a_2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ с}$$

в норм. системе отсчета машинка пройдет $S = -L_1 + U_1 T =$

$$= 2 \cdot \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \text{ м}$$

след. общ. перемещение $L + S = 1,6 + \frac{1}{3} = \frac{5}{3} = 1,67 \text{ м}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

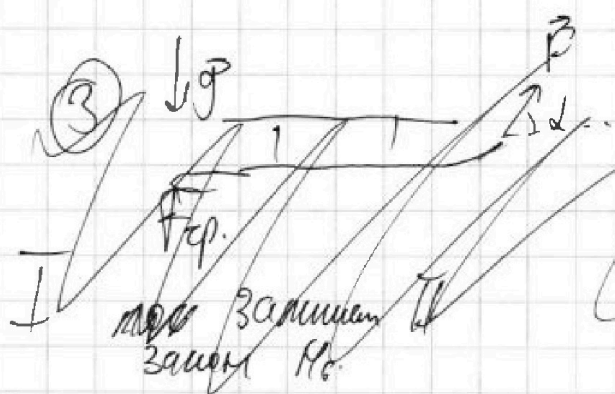
1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

Служ по вертикали 320 мфет $H = (L + S)^{\sin \alpha} =$
 $= 1 \frac{14}{25} \cdot \frac{4}{5} = \frac{29.4}{25} = \frac{116}{100}$
 $= \frac{41}{25} \text{ м}$

Ответ: 2) $1,6 \text{ м}$
3) $1 \frac{41}{25} \text{ м}$



Решение Т.а. санау
разогнали в первом
и во втором случае с 0
за одинаковое время
след. ускорения равны
в этом случае $a = \frac{v_0}{t}$

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!

Тогда

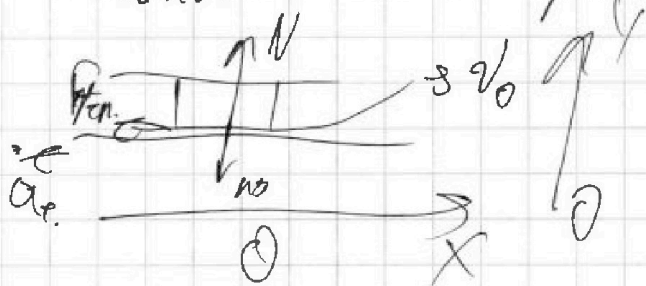
$$F \cos \alpha - \mu mg + \mu F \sin \alpha = F - \mu mg$$

$$F (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) = F$$

$$\cos \alpha + \mu \sin \alpha = 1$$

2) Т.е. после преобразования гайды $\mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$
силы F сами приобретают скорость

v_0 , и на время по оси Ox действует
только сила трения, то, если



зависит
второй закон
Ньютона

$$Oy: N = mg$$

$$Ox: m \cdot a_x = -F_{тр.}$$

$$F_{тр.} = \mu N = \mu mg, \text{ а.е.}$$

$$a_x = \frac{\mu mg}{-m} = -\mu g$$

силы сами полностью
остановятся по положению
времени

$$v_0 = a_x T$$

$$T = \frac{v_0}{a_x} = \frac{v_0}{\mu g} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g - g \cos \alpha}$$

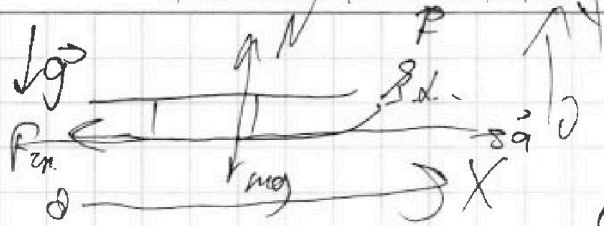
$$\text{Ответ: } 1) \mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$2) T = \frac{v_0 \sin \alpha}{g(1 - \cos \alpha)} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g - g \cos \alpha}$$

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

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

③



I случай - сила $\vec{F}$ под углом α к горизонту
Закон II закон Ньютона

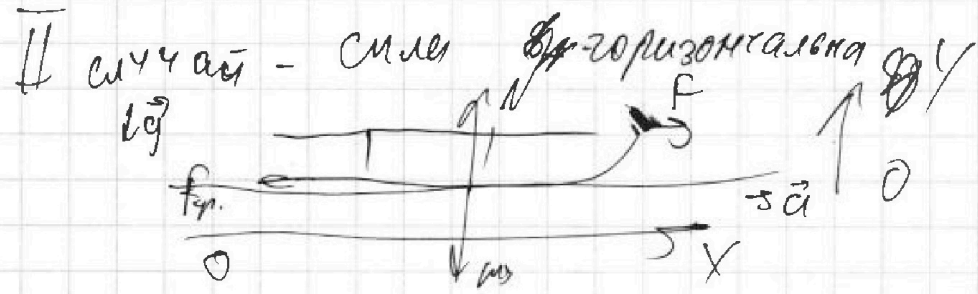
$$\text{OX: } F \cos \alpha - F_{fr} = ma$$

$$\text{OY: } N = mg - F \sin \alpha$$

$$F_{fr} = \mu N, \text{ тогда}$$

$$F_{fr} = \mu mg - \mu F \sin \alpha, \text{ следовательно}$$

$$ma = F \cos \alpha - \mu mg + \mu F \sin \alpha \quad (1)$$



II случай - сила $\vec{F}$ горизонтальна

Закон II закон Ньютона

$$\text{OX: } F - F_{fr} = ma$$

$$\text{OY: } N = mg$$

$$(2) F_{fr} = \mu N = \mu mg, \text{ следовательно}$$

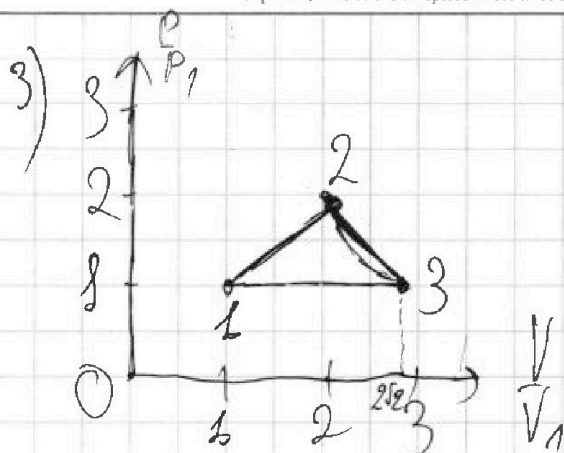
$$F - \mu mg = ma$$

Т.к. массы равны и ускорения тоже, то
уравнения (1) и (2)

Решая Т.к. массы
равны и в первом
и во втором случае с 0
за одинаковое время
до одинаковой скорости,
то ускорения в обоих
случаях равны
а = $\frac{v_0}{t}$
a = $\frac{v_0}{t}$

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!



В точке 2 заданы
температура T_2
и давление P_2

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$T_2 = 4T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

Заметим, что $A_{12} = 2\nu R T_1 - \nu R T_1 =$
 $= 2\nu R P_1 V_1 - \nu R P_1 V_1 = \nu R P_1 V_1 =$
 $= (2\sqrt{2} - 1) P_1 V_1$

аналогично для
этого процесса -
криволинейная
ось V

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = 4 P_1 V_1$$

аналогично для
т. 3, следовательно

$$P_3 V_3 = \nu R T_3$$

$$T_3 = 2\sqrt{2} T_1$$

$$P_3 V_3 = 2\sqrt{2} P_1 V_1$$

работа в 1-м случае -
 $\frac{1}{2} \nu R T_1$, следовательно

$$A_{12} = 1,5 \frac{P_1 V_1}{1}$$

работа в 3-м случае

$$A_{32} = 0,5 \nu R T_3$$

$$(4-1) \cdot 2 R T_1 - \frac{3}{2} \cdot R (4T_1) = (2\sqrt{2}-1) R T_1 = 0,5 (4-1) R T_1 = (2\sqrt{2}-1) R T_1$$

Учтем, что в 1-м случае

$$A_{12} = 6 R T_1 - 4,5 R T_1$$

Работа в 2-м случае

$$A_{23} = \nu R T_2 - \nu R T_3 =$$

$$= (4-2\sqrt{2}) R T_1 = 0,5 \nu R T_1$$

$$= 0,5 (4-2\sqrt{2}) R T_1 =$$

$$= -1 (4-2\sqrt{2}) R T_1 =$$

$$= 2\sqrt{2} R T_1 - 4 R T_1$$

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!



④ 1) Теплоёмкость в каждом процессе постоянна,
след. количество порведенной работы можно
посчитать как

$$Q = \left(\frac{C}{R}\right) \cdot R \cdot \left(\frac{T}{T_1}\right) \cdot T_1$$

Не трудно заметить, что на участке 1-2
тепло проводится, а на участках 2-3 и 3-1
отводится

Рассмотрим процесс 1-2 : $A_{12} + Q_{12} = 0$

$$\text{посчитаем } Q_{12} = \left(\frac{C_{12}}{R}\right) \cdot R \cdot \left(\frac{T_2}{T_1} - \frac{T_1}{T_1}\right) T_1 =$$

Изменение

внутренней энергии:

$$Q_{12} = \frac{3}{2} R T_1 = \frac{3}{2} R \cdot \frac{T_1}{T_1} \cdot T_1 = 2.3 T_1 R = 6 T_1 R$$

$$= \frac{3}{2} \cdot R \cdot 3 T_1 = \frac{9}{2} R T_1, \text{ а по работе}$$

2) Факт Температура в
конце и в начале
равна, след. общее изменение
внутренней энергии
 $\Delta U = 0$, след. считаем

$$A_{12} = Q_{12} - \Delta U_{12} =$$

$$= 6 T_1 R - \frac{9}{2} R T_1 =$$

$$= 1.5 R T_1 =$$

$$= 600 \cdot 1.5 \cdot 400 =$$

КПД как $\eta = 1 - \frac{Q_{\text{отб.}}}{Q_{\text{подв.}}}$

$$Q_{\text{отб.}} = Q_{23} + Q_{31}$$

$$Q_{\text{подв.}} = Q_{12}$$

$$Q_{23} = \left(\frac{C_{23}}{R}\right) \cdot R \cdot \left(\frac{T_{23}}{T_1} - \frac{T_{32}}{T_1}\right) T_1 =$$

$$= 0.5 R \cdot (4 - 2\sqrt{2}) \frac{T_1}{T_1} =$$

$$= (2 - \sqrt{2}) R T_1$$

$$6.31 =$$

$$= 1.5 \cdot 400 \cdot 400$$

$$4986$$

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!

$$Q_{32} = \left(\frac{C_{31}}{R} \right) R \cdot \left(\frac{T_{31}}{T_1} - \frac{T_{13}}{T_1} \right) T_1 = 2,5 R \cdot (2\sqrt{2} - 1) T_1 =$$

$$= (5\sqrt{2} - 2,5) T_1 R,$$

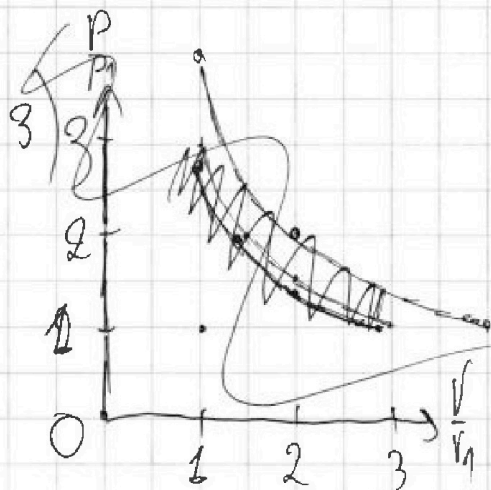
след. $\eta = 1 - \frac{Q_{13} + Q_{32}}{Q_{12}} = 1 - \frac{5\sqrt{2} - 2,5 + 2 - \sqrt{2}}{6} =$

$$= 1 - \frac{4\sqrt{2} - 0,5}{6} = \frac{6 - 4\sqrt{2} + 0,5}{6} =$$

Ответ: 1) $4,986 D_x$
2) $\frac{6,5 - 4\sqrt{2}}{6} \cdot 100\%$

$$= \frac{6,5 - 4\sqrt{2}}{6} =$$

$$= \frac{6,5 - 4\sqrt{2}}{6} \cdot 100\%$$



$(x-1)(y-1) = 4x+3$

$x = \frac{4}{y}$

$x = \frac{4}{y}$

$x+y=2$

$x+y=2$

$4+y-2y=0$

$2-2y+y=0$

$y=2$

$4,9-2,84$

$y = 2 \pm \sqrt{8}$

$x+y=4$
 $(x-1)(y-1)=4x+3$
 $x+y=4$

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!

След. $A_{12} = \frac{1}{2} \cdot 4RT_1 - \frac{1}{2} RT_1 = \frac{1}{2} P_2 V_2 - \frac{1}{2} P_1 V_1$

след. графика. A_{12} - площадь с

и процесс 2-3 это
процесс ~~адиабатический~~ ^{изотермический} ~~адиабатический~~ ^{изотермический} ~~адиабатический~~ ^{изотермический}
две точки 2 и 3
адиабатический.

и 3 точки P_1 и P_2
до точки пересечения
один и тот же P_1 и P_2
1, P_1 и P_2 и P_3
3, P_1 и P_2 и P_3
и изотермический
 $4P_1 V_1 = const$

(Все изменение внутренней энергии
не 0, так как $Q \neq 0$)

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

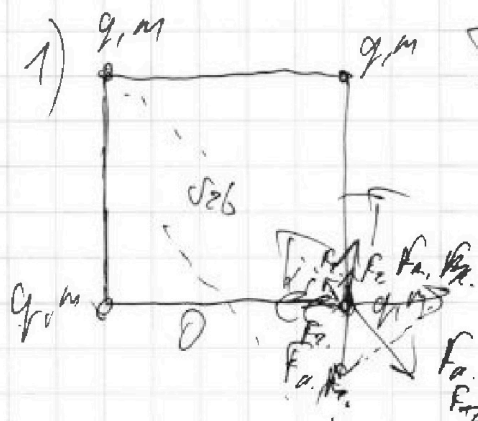
МФТИ

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



Ф

1)



~~Можно рассмотреть~~
~~равновесие сил~~
~~то и по~~

Рассмотрим любой шарик:

Ма него действуют силы

гравитации и силы отталкивания

притяжения
 $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$

в проекции на ось OX

$$2T \cdot \sin \alpha \cos \alpha + 2F_n \cdot \cos \alpha + F_{n,x} = 2F_n \cdot \cos \alpha + F_{n,x}$$

$$F_n = \frac{G m^2}{b^2}$$

$$F_{n,x} = \frac{G m^2}{2b^2}$$

$$F_n = \frac{kq^2}{b^2}$$

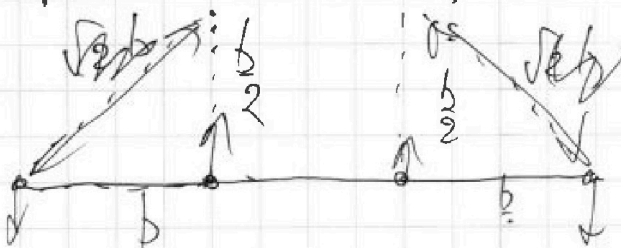
$$F_{n,x} = \frac{kq^2}{2b^2}$$

или

$$T = \frac{kq^2}{b^2} - \frac{G m^2}{b^2} + \frac{kq^2}{2\sqrt{2}b^2} - \frac{G m^2}{2\sqrt{2}b^2}$$

Можно, т.е. сила гравитации меньше $T = \frac{kq^2}{b^2} + \frac{kq^2}{2\sqrt{2}b^2}$

3) В тот момент, когда все шарик движется на прямой вертикальные шарик сблизились на



$$d = b \cdot \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{b^2}{b^2}} = b \cdot \sqrt{\frac{5}{2}} = b \cdot \frac{\sqrt{5}}{2}$$

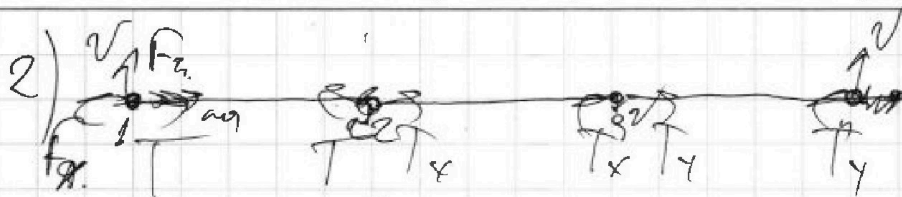
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



для 1. $F_{x1} = \frac{kq^2}{r^2} + \frac{kq^2}{b^2} + \frac{kq^2}{b^2} - \frac{kq^2}{r^2} \left(1 + \frac{1}{9} + \frac{1}{9}\right) = \frac{kq^2}{b^2} \left(\frac{49}{36}\right)$

$F_{x1} - T - F_{x2} = ma$

$F_{x2} = \frac{6m^2}{r^2} \left(1 + \frac{1}{9} + \frac{1}{9}\right) = \frac{6m^2}{b^2} \left(\frac{49}{36}\right)$

$\frac{36+49}{36} = \frac{85}{36}$

$a = \frac{v^2}{R}$
 $a = \frac{v^2}{b}$

$T + F_{x2} - F_{x1} = ma$

$v = b$

для 2. $T = T_{x1} + F_{x2} - F_{x1}$

$F_{x2} = \frac{kq^2}{r^2} \left(1 + \frac{1}{9} + \frac{1}{9}\right)$

$F_{x1} = \frac{6m^2}{r^2} \left(1 + \frac{1}{9} + \frac{1}{9}\right)$, т.е.

силы тяжести пренебрежимо малы,

то $ma = F_{x1}$, а

$a = \frac{kq^2}{b^2 m} \frac{49}{36}$

или $v^2 = \frac{kq^2}{bm} \frac{49}{36}$

$v = \frac{7}{6} \sqrt{\frac{k}{bm}}$

Итого: $T = \frac{kq^2}{b^2} + \frac{kq^2}{2\sqrt{2}b^2}$

2) $\frac{7}{6} \sqrt{\frac{k}{bm}}$

3) $b \frac{\sqrt{5}}{2}$



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!

