



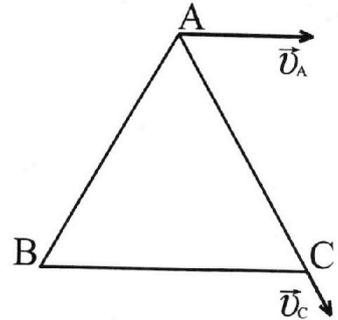
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 10-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Вырезанную из однородного листа металла пластину в форме равностороннего треугольника ABC (см. рис.) положили на гладкую горизонтальную плоскость и толкнули. Пластина пришла в движение. В момент $t = 0$ оказалось, что скорость \vec{v}_A точки A параллельна стороне BC и по величине равна $v_A = 0,6$ м/с, а скорость \vec{v}_C вершины C направлена вдоль стороны AC. Длины сторон треугольника $a = 0,3$ м.



1. Найдите модуль v_C скорости вершины C.

2. За какое время τ пластина в системе центра масс совершит восемь оборотов?

Пчела массой $m = 60$ мг прилетает и садится на пластину вблизи вершины B.

3. Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.

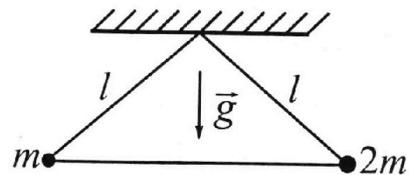
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали. В процессе подъема на высоте $h = 15$ м фейерверк находился через $\tau = 1$ с после начала полета.

1. На какую максимальную высоту H поднимается фейерверк? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 30$ м/с. Направление вектора \vec{V}_0 скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

2. Найдите максимальное расстояние L_{MAX} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.

3. Два шарика с массами $m = 200$ г и $2m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарик скреплен с легким стержнем длины $L = 1,2l$. Систему удерживают так, что шарик находится на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_1 ускорения шарика массой m сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.

2. Найдите модуль a_1 ускорения шарика массой m сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

3. Найдите модуль T упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.



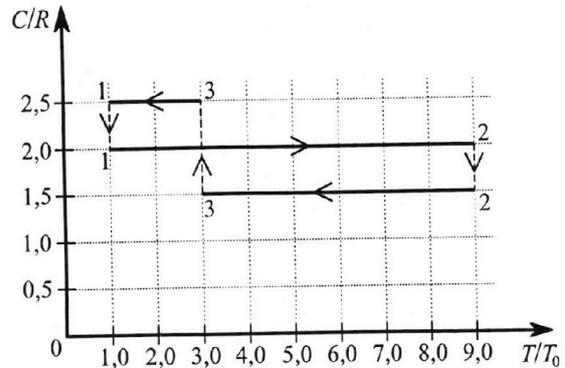
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 10-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $\nu = 1$ моль одноатомного идеального газа участвует в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 200$ К.

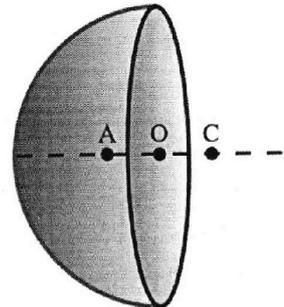


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какое количество Q_1 теплоты подводится к газу в процессе расширения за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 415$ кг за $N = 25$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.

5. По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд Q . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние R . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой m , заряд q . В точке О кинетическая энергия частицы равна K .



1. С какой скоростью V частица движется на большом по сравнению с R расстоянии от точки О? Электрическая постоянная ϵ_0 . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

2. Найдите скорость V_C , с которой частица движется в точке С. Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.

Эффекты, связанные с поляризацией диэлектрика, считайте пренебрежимо малыми. Скорость частицы в любой точке траектории мала по сравнению со скоростью электромагнитных волн в вакууме.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Скоростей всех точек скорость центра масс, оставшаяся движением будет
вращательная относительно него. В начале скорость центра масс v_0 , м.к.

он движется по ординате с центра в O' и радиусом OO' ,
 $v_0 = \omega \cdot OO' = (\omega \cdot r) \cdot OO' = \frac{v_A \cos 30^\circ}{a} = 10$ середина \hat{O}' , м.к. А, В, С, O' лежит
на одной ординате по вертикали \hat{O}' без ординаты, и O — центр

$\frac{a}{2 \cos 30^\circ} \frac{v_A \cos 30^\circ}{a} = \frac{v_A}{2}$. Числовая скорость вращательной относительно центра

$$\text{масс } \omega = \frac{v_A - \frac{v_A}{2}}{AO} = \frac{\frac{v_A}{2}}{\frac{a}{2 \cos 30^\circ}} = \frac{v_A \cos 30^\circ}{a}$$

Так как все тело сил касательных нет, центр масс движется
поступательно без ускорения, а также его числовая скорость не меняется
(раз нет внешних сил, может и внешних равнодейств. сил). В обратном
с числовой скоростью ω масса совершит за время $t = \frac{8}{\omega} = \frac{8a}{v_A \cos 30^\circ} =$

$$= \frac{8 \cdot 0,3}{0,6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{8}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ с.}$$

Раз CO центра масс вертикальна, а \hat{O}' — точка \hat{O}' движется по
ординате относительно него, то скорость центра масс v_0

записывается II закон Ньютона для масс: $\vec{R} = m \vec{a}$ где \vec{a} — ускорение масс.

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



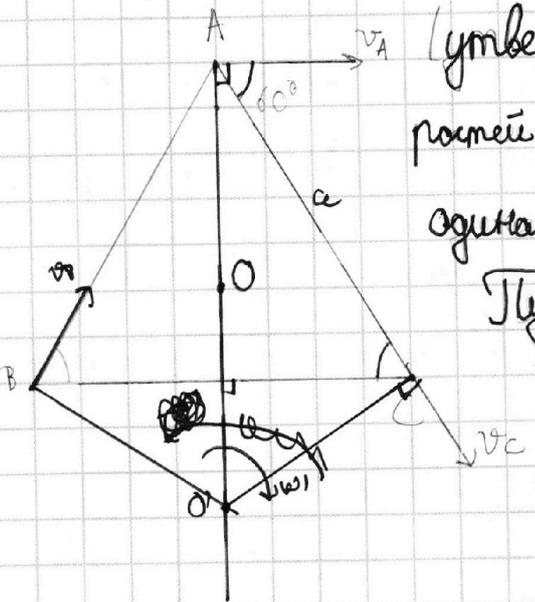
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N1

по теореме косинусов для AC и точек A и C



утверждение о том, что проекция скорости точек жесткого стержня на него одинаковы $v_C = v_A \cos 60^\circ = \frac{v_A}{2} = 0,3 \frac{m}{c}$

Пусть O - центр масс пластины.

Построим эквивалентный центр вращения

O': проведем перпендикуляры к \vec{v}_C и

\vec{v}_A , их пересечение - O'

В данной системе отсчета система отсчета относительно этой

точки с угловой скоростью $\omega' = \frac{v_A}{AO'} = \frac{v_A}{\frac{a}{\cos 30^\circ}}$

$= \frac{v_A \cos 30^\circ}{a}$, ~~эквивалентный центр вращения~~ ~~центр масс~~ ~~платины~~

~~можно вращаться относительно O', поэтому этот пересекать~~

~~можно записать все для относительно O' с ω'~~

Можно рассмотреть - как поворот поступательного движения

центра масс и вращательное движение относительно него.

Построим еще ~~O'~~ эквивалентный центр вращения выскет из

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи** отдельно.

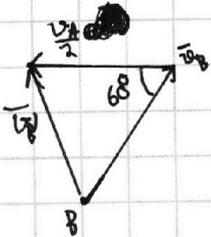
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
31 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Поск как в СОУДМ масса движется с ~~каждой~~ по ~~своей~~ скорости по окружности радиуса BO , её ~~ускорение~~ ~~непрямое~~ к центру и равно $\frac{v_B'^2}{AO} = \frac{(v_B - v_B')^2}{AO} = \frac{v_A^2 + v_C^2 - 2v_A \cdot v_C \cdot \cos 60^\circ}{AO}$ (по т. косинусов ~~вправо~~ ~~на рисунке~~)

$$= \frac{v_A^2 + v_C^2 - v_A \cdot v_C \cdot \frac{1}{2}}{AO} \quad (\text{по т. косинусов}) = \frac{v_A^2 + v_C^2 - \frac{v_A v_C}{2}}{2 \cos 30^\circ} =$$



$$= \frac{v_A^2 + v_C^2 - \frac{v_A v_C}{2}}{2 \cos 30^\circ} = \frac{0,6^2 + 0,3^2 - 0,6 \cdot 0,3}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} =$$

~~0,3 \cdot \sqrt{3}~~ $\Rightarrow 0,3 \sqrt{3}$ где v_B - скорость точки в $A(O)$, v_B' - скорость в $B(O)_{удм}$

Омбен: $R = m a_n = m \frac{v_A^2 + v_C^2 - \frac{v_A v_C}{2}}{2 \cos 30^\circ} =$

$$R = \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

$$= 60 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \sqrt{3} \cdot \frac{0,2}{2} = 18\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \text{ Jл}$$

Омбен: $v_C = 0,3 \text{ м/с}$

$$v = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}$$

$$R = 18\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \text{ Jл}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
41 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N2

фейерверк поджигается на высоте h с какой-то начальной скоростью v_0 . Под действием g за время t , получаем $h = v_0 t - \frac{g t^2}{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{v_0}{t} = \frac{h + \frac{g t^2}{2}}{t} = \frac{h}{t} + \frac{g t}{2}$$

Если фейерверк поджигается на максимальной высоте, то на максимальной высоте его скорость 0, получаем $v_0 = g t$, где $t = \frac{v_0}{g}$ - время, спустя которое фейерверк поджигается на максимальной высоте.

$$\text{Аналогично (1) } H = v_0 t - \frac{g t^2}{2} \stackrel{\text{по (2)}}{=} v_0 \cdot \frac{v_0}{g} - \frac{g \cdot \frac{v_0^2}{g^2}}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$= \frac{\left(\frac{h}{t} + \frac{g t}{2}\right)^2}{2g} = \frac{\left(15 + \frac{10}{2}\right)^2}{20} = \frac{20^2}{20} = 20 \text{ м.}$$

То есть для максимума перед взрывом и сразу после него (в момент взрыва не рассматриваем) скорости скачков будут равны по модулю и противоположны по направлению (т.е. в первый из рассмотренных моментов $v = 0$, но и во второй), а значит, скорость фейерверка равна по модулю и противоположна по направлению.



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи** отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
6 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$= \frac{v_0^2 (2 \cos^2 2 - 2 \sin 2 \cos 2 - 1 + 2 \sin 2 \cos 2)}{2g} = \frac{v_0^2 \cos 2 2 - 1}{2g} \Rightarrow \cos 2 2 = \frac{2gh}{v_0^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 = \arccos\left(\frac{2gh}{v_0^2}\right) = \arccos\left(\frac{2 \cdot 10 \cdot 20}{30^2}\right) = \frac{\arccos\left(\frac{4}{9}\right)}{2}$$

Ответ: $H = 20 \text{ м}$; $\alpha = \frac{\arccos\left(\frac{4}{9}\right)}{2}$

Ускорение $L_{\max} = v_0^1 \cos 45^\circ = \frac{v_0 \cos 2 \cdot \cos 45^\circ}{\cos 45^\circ} = v_0 \cos 2$

н.р. $\cos 2 2 = \frac{2gh}{v_0^2}$, $2 \cos^2 2 - 1 = \frac{2gh}{v_0^2} \Rightarrow \cos^2 2 = \frac{2gh}{v_0^2} + 1 \Rightarrow \cos 2 = \sqrt{\frac{2gh}{v_0^2} + 1} \Rightarrow$

$$\Rightarrow L_{\max} = v_0 \sqrt{\frac{2gh}{v_0^2} + 1} = 30 \sqrt{\frac{10 \cdot 20}{30^2} + 1} = 30 \sqrt{\frac{2}{9} + 1} = 30 \sqrt{\frac{13}{9}} \text{ м}$$

Ответ: $H = 20 \text{ м}$;

$L_{\max} = 30 \sqrt{\frac{13}{9}} \text{ м}$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

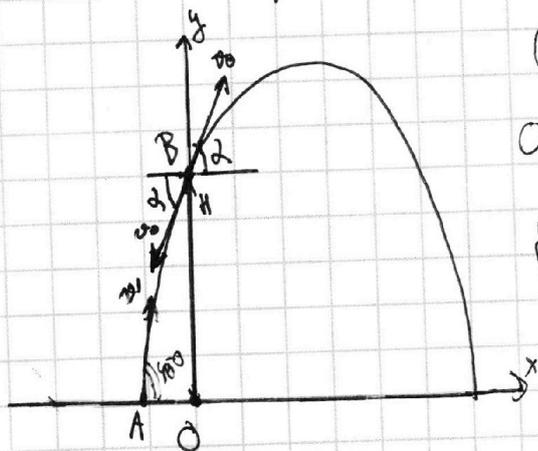
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
5 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

А так как их массы равны, то симметричные вершины дуга скорости.

Пусть дуга R пересекает \vec{v}_0 в A . Найдём \vec{v}_0 параболы - траектории осколков (по симметрии \vec{v} векторы совпадают) в системе координат середины.



В каждой точке касания скорости

осколков дуга скорости будет направлена под

углом 45° к горизонту, т.е. расстояние

между точками - равно высоте броска, и

она вертикальна при угле 45° .

Пусть скорость в точке A v осколка объекта, при броске α -го в точке B скорость v_0 и направлена в сторону первой координатной четверти.

Тогда $v \sin 45^\circ T - \frac{gT^2}{2} = h$, где T - время, через α -ое объект оказывается в B .

$$v \cos 45^\circ = v_0 \cos \alpha, \text{ т.к. } \vec{v} \text{ горизонтален в } A \Rightarrow v = \frac{v_0 \cos \alpha}{\cos 45^\circ} \quad (1)$$

$$v_0 \sin \alpha = v \sin 45^\circ - gT \stackrel{(1)}{\Rightarrow} v_0 \sin \alpha = \frac{v_0 \cos \alpha}{\cos 45^\circ} \sin 45^\circ - gT \Rightarrow T = \frac{v_0 (\cos \alpha \tan 45^\circ - \sin \alpha)}{g}$$

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

Подставим (2) в (3): $v_0 \cos \alpha \tan 45^\circ - \frac{v_0 (\cos \alpha - \sin \alpha)}{g} - g \frac{v_0^2 (\cos \alpha - \sin \alpha)^2}{g^2} =$

$$= \frac{v_0^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \cos \alpha)}{g} - \frac{v_0^2 (1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha)}{2g} \stackrel{\text{по основному}}{\text{тригонометрическому тождеству}} =$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
8 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$D = 2mg \cos 2 + T \sin 2$$

по II закону Ньютона для веревки массой $2m$ в направлении OA и OB , перпендикулярной ей: (ускорения веревки равно по модулю, но в противоположных направлениях относительно OB)

$$2mg \sin 2 - T \cos 2 = 2ma_1$$

$$2mg \cos 2 + T \sin 2 = T_2$$

Решим систему относительно T и a_1 :

$$T \cos 2 - mg \sin 2 = ma_1 \quad (1)$$

$$T_1 = T \sin 2 + mg \cos 2 \quad (2)$$

$$2mg \sin 2 - T \cos 2 = 2ma_1 \quad (3)$$

$$2mg \cos 2 + T \sin 2 = T_2 \quad (4)$$

Сложим (1) и (3): $mg \sin 2 = 3ma_1 \Rightarrow a_1 = \frac{g \sin 2}{3} = \frac{10}{3} \cdot \frac{6}{10} = 2 \frac{m}{c^2}$

из (1) $T = \frac{ma_1 + mg \sin 2}{\cos 2} = \frac{mg \sin 2 \cdot \frac{4}{3}}{\cos 2} = \frac{4}{3} mg \tan 2 = (\text{по т. Пифагора втр-ле } AOB)$

$$\frac{4}{3} mg \cdot \frac{L}{2} = \frac{\frac{4}{3} mg L}{\sqrt{4c^2 - L^2}} = \frac{1,2c \cdot \frac{4}{3} mg}{\sqrt{4c^2 - 1,44c^2}} = \frac{1,2c}{c\sqrt{2,56}} \cdot \frac{4}{3} mg = \frac{1,2}{1,6} \cdot \frac{4}{3} mg =$$

$$= mg = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ Н}$$

Ответ: $\sin 2 = 0,6$
 $a_1 = 2 \frac{m}{c^2}$
 $T = 2 \text{ Н}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

4 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

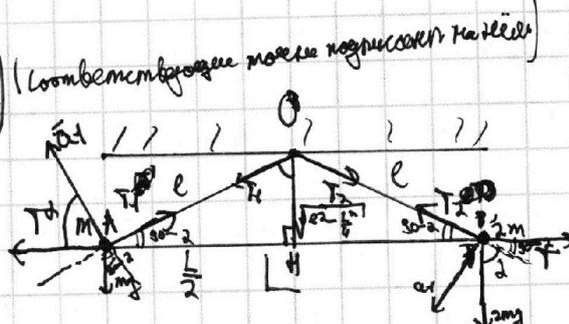
№3

Рассчитать силы, действующие на систему (она рассчитана на рисунке)

T_1, T_2 - силы натяжения нитей.

$D = T_2$, т.к. в точке пересечения

силы действуют друг на друга по правилу Ньютона, а значит $T_2 = D$



T действует ~~на~~ влево, т.к. система как бы вращается по часовой стрелке, и вправо действует сила, а-раз создает для этого

ускорение. Ускорение a направлено перпендикулярно ~~к~~ ~~плоскости~~ ~~вращения~~

AO как на рисунке, т.к. A как бы вращается по окружности с центром

O и радиусом AO , т.к. нити перпендикулярны.

$$\angle AOK = \alpha, AK = \frac{L}{2} \Rightarrow \text{из прямоугольного тр-ка } AOK \sin \alpha = \frac{L}{2L} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

по II закону Ньютона для шарика массой m в проекции на Ox и Oy , перпендикулярно

плоскости Ox :

$$T \cos \alpha - mg \sin \alpha = ma_x$$

$$T_1 = T \sin \alpha + mg \cos \alpha$$

по II закону Ньютона для шарика массой $2m$ в проекции на Ox , создающей силу F_1 (то ускорение шарика направлено перпендикулярно нити, поэтому в проекции на Ox)



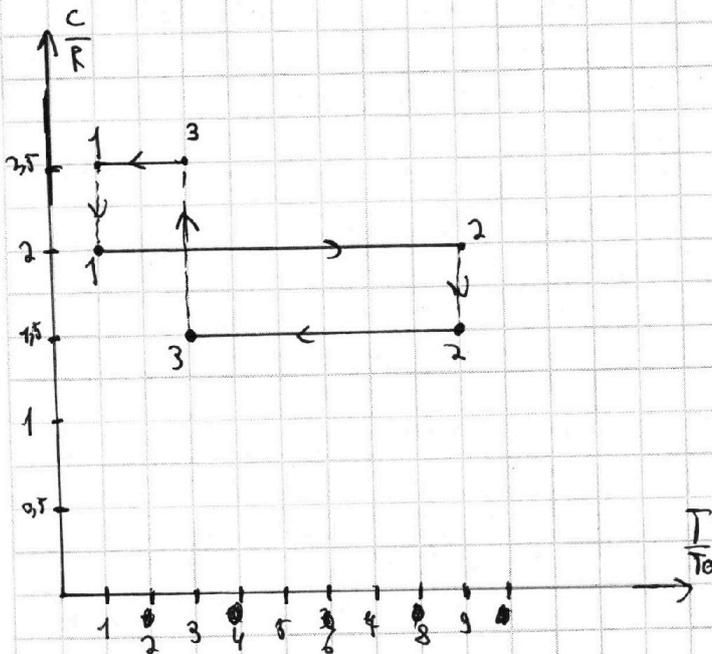
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
9 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N4



$Q_1 = Q_{12} + Q_{23} + Q_{31}$, где Q_{12}, Q_{23}, Q_{31} - количество теплоты, подведенное к газу в процессах 12, 23, 31 соответственно

$$= \frac{C_{12}^{21}}{R} J R (T_2 - T_1) + \frac{C_{23}^{32}}{R} J R (T_3 - T_2) + \frac{C_{31}^{13}}{R} J R (T_1 - T_3), \text{ где } C_{12}^{21}, C_{23}^{32}, C_{31}^{13} \text{ - теплоемкости}$$

газа в процессах 12, 23, 31 соответственно, T_1, T_2, T_3 - температура газа

в состояниях 1, 2, 3 соответственно. = из графика

$$= 2 J R 8 T_0 - 1,5 J R \cdot 6 T_0 - 2,5 J R \cdot 2 T_0 = 16 J R T_0 - 9 J R T_0 - 5 J R T_0 = 2 J R T_0 =$$

$$= 2 \cdot 1 \cdot 8,31 \cdot 200 = 3324 \text{ Дж.}$$

Посчитаем работу газа в процессах 12, 23, 31 A_{12}, A_{23}, A_{31} соответственно.

по I началу термодинамики для процессов 12, 23, 31 соответственно:



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

11 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Так как процесс квазистатический, $\frac{C}{R} = 1,5$, ^{из одностепенности (степеней свободы 3)} соответствует изохоре,

процесс 23 - изохора. Следовательно 31 - изохора.

Знаем, $V_2 = V_3$ и $p_3 = p_0$. Подставляя это в уравнение состояния

идеального газа:

$$p_0 V_0 = \nu R T_0 \quad (1)$$

$$p_2 V_2 = \nu R T_0 \quad (2)$$

$$p_0 V_2 = 3 \nu R T_0 \quad (3)$$

Поделив (2) на (3): $3 = \frac{p_2}{p_0}$; (3) на (1): $\frac{V_2}{V_0} = 3 \Rightarrow$ точка 2 соответствует (3; 3)

$p_3 = p_0 \Rightarrow \frac{p_3}{p_0} = 1$; $V_2 = V_3 \Rightarrow \frac{V_3}{V_0} = \frac{V_2}{V_0} = 3 \Rightarrow$ точка 3 соответствует (3; 1)

Ответ: см. график;

$$Q_1 = 3324 \text{ Дж};$$

$$H = \frac{831}{83} \text{ Дж.}$$



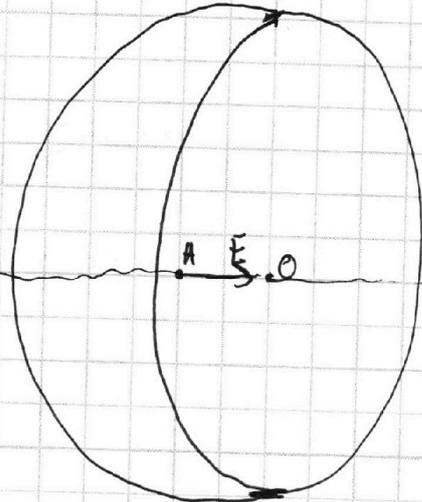
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
12 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N5



Задача 3C Э для системы
для элементов находится в
ВА и уходя на ось больше
расстояния. Потенциальная

энергия Π перешла в кинетическую
 $\frac{mV^2}{2}$; $\Pi = \frac{mV^2}{2}$, т.к. же бесконечности

весь потенциал энергии.

т.к. А на оси симметрии находится, в каждой, направлении E
поле находится направлено вдоль оси симметрии, а значит, E
направлено не будет и является, и она будет направлена
вдоль АО. То есть поле для сферы радиуса R (сферой O ;
 $\oint E' dl = \frac{Q}{\epsilon_0}$, где E' - напряженность поля, радиусов

электрической массой Q симметрично поле каждой массы
она сферична, поэтому $\oint E' dl = E' \oint dl = E' \cdot 2\pi R^2$, т.к. $2\pi R^2$

~ масса сферы. Значит, $E' = \frac{Q}{2\pi R^2 \epsilon_0}$ (лен не учитывать Q , т.к. будет сфера
работы от центра, когда выделит
вместе за сферу из m сферы, преобразован
с))
Мы хотим получить $\Pi = \int E dl$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

СТРАНИЦА
13 ИЗ 13

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

Два месяца Действие моя медсестра .



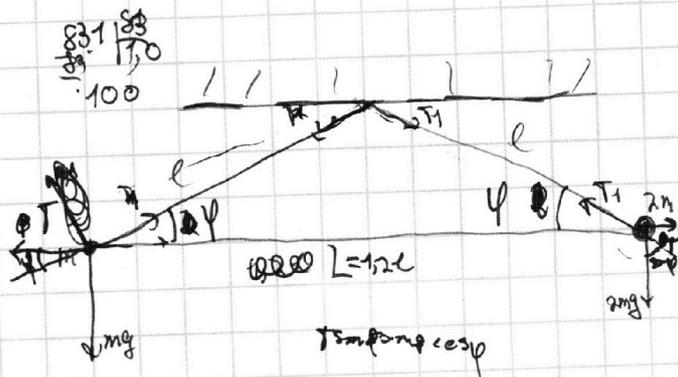
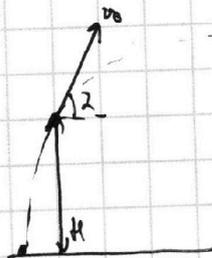
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
— ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Seite



$$\frac{C}{R} \cdot R \cdot \Delta T$$

$\rho V^2 = \text{const}$

$$T_1 - T \cos \varphi - 2mg \sin \varphi = 2m a_{\text{с.к.}}$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = \rho R \Delta T \quad T_1 - T \cos \varphi - mg \sin \varphi = m a_{\text{с.к.}}$$

$$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$$

$$2 = \frac{T_1 - T \cos \varphi - 2mg \sin \varphi}{T_1 - T \cos \varphi - mg \sin \varphi}$$

$$V_2 = \frac{\rho_1 R \Delta T}{p_2}$$

$$\frac{C - G}{C - G}$$

$$2T_1 - 2T \cos \varphi - 2mg \sin \varphi = T_1 - T \cos \varphi - 2mg \sin \varphi$$

$$g \rho_1 V_1 = \rho_2 p_2 V_2 = \rho R \Delta T$$

$$3 \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$$

$$T_1 = T \cos \varphi$$

$$3 = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$C \cdot V \cdot \Delta T + \rho p V$$

$$p_1 V_1 = \rho R \Delta T$$

$$3 = \frac{\rho_2 V_2}{\rho_1 V_1}$$

$$p_2 V_2 = \rho R \Delta T$$

$$p_1 V_1 = \rho R \Delta T$$

$$g = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$$

$$\times \frac{831}{4}$$

$$\frac{3324}{4}$$

$$\rho R \Delta T = \rho p V$$

$$\times \frac{1,6}{1,6}$$

$$\frac{16}{1,6}$$

$$\frac{16}{2,56}$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = \rho p V$$

$$\rho R \Delta T = V_3 (p_3 - p_1) \quad p_2 V_2 - p_1 V_1$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = \rho R \Delta T$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 4 \rho_1 V_1 - 4 \rho_1 V_1$$

$$\rho R \Delta T = p_2 (V_2 - V_3)$$

$$\rho_2 V_2 - \rho_1 V_1 = \rho R \Delta T$$

$$3 \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$$

$$p_2 V_2 + 3 \rho_1 V_1 = 4 \rho_1 V_1$$

$$p_2 V_2 + p_1 V_1 = 3 \rho_1 V_1 - 3 \rho_1 V_1$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = \rho R \Delta T$$

$$3 = \frac{4 \rho_1 V_1}{\rho_2 V_2} - \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} \frac{V_2}{V_1} + 3 = 4 \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} \frac{V_2}{V_1} - \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2} = 3 \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 2 \rho R \Delta T$$

$$p_2 V_2 = p_1 V_1 + 2 \rho R \Delta T$$

$$p_2 V_2 = p_1 V_1 + \rho R \Delta T$$