



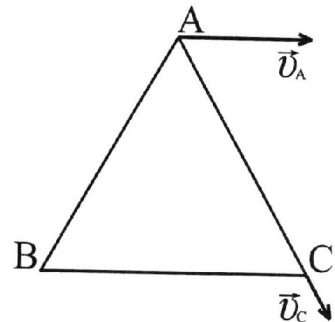
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.

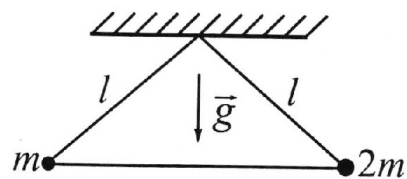
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали. В процессе подъема на высоте $h = 15$ м фейерверк находился через $\tau = 1$ с после начала полета.

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.



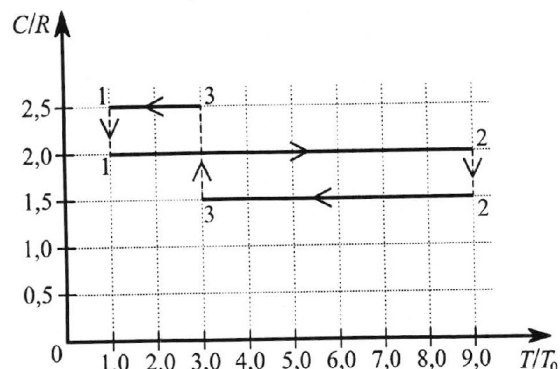
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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, $T_0 = 200 \text{ K}$.

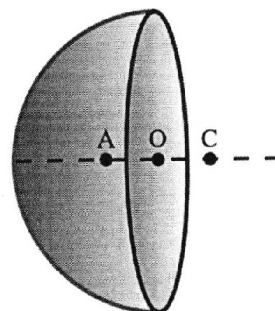


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

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 $M = 415 \text{ кг}$ за $N = 25$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$. 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 скорости центра масс v_0 , т.к.

он движется по окружности с центром в O' и радиусом OO' ,

$$v_0 = \omega \cdot OO' = (\omega(1)) \cdot OO'. \frac{v_A \cos 30^\circ}{a} = 1 \text{ (середина } \hat{O}O', \text{ т.к. } A, B, C, O' \text{ лежат}$$

на одной окружности по взаимно перпендикулярным без окружности, и O — её центр)

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

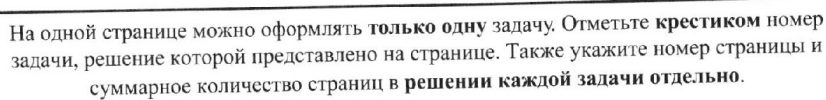
$$\text{масс } \omega = \frac{v_A - \frac{v_A}{2}}{AO} = \frac{\frac{v_A}{2}}{\frac{a}{2 \cos 30^\circ}} = \frac{v_A \cos 30^\circ}{a}$$

Так как все внешние силы касательны к нему, центр масс движется
поступательно без ускорения, а значит его числовая скорость не меняется
(раз нет внешних сил, то нет и внешних моментов сил). За время t
с числовой скоростью ω масса совершит за время $t = \frac{8}{\omega} = \frac{8a}{v_A \cos 30^\circ} =$

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

Поскольку центр масс инерциален, а $\vec{v}$ — скорость центра масс
относительно него, то скорость центра масс $\vec{v}$

записывается в 3-х Ньютон для масс: $\vec{R} = m \vec{a}$ где $\vec{a}$ — ускорение масс.

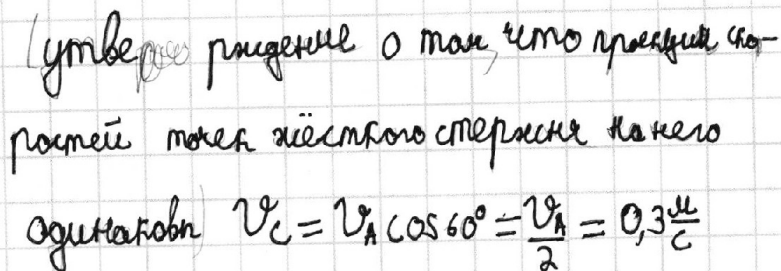


СТРАНИЦА

1 ИЗ В

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!

no mesquite wood for ACu makes AuC



Пусть O -центр масс системы.

Построим левосторонний центр вращение

О': проведение перпендикуляра к $\overline{AC}$ и

$T_A \neq 0$, U_A пересечение - 0!

В газетной статье говорится о том, что в настоящее время в стране наблюдается острый дефицит продовольствия.

мощности с учетом скорости $\omega' = \frac{v_A}{AO'} = \frac{v_A}{\frac{a}{\cos 30^\circ}}$ (полезная работа на АО')

$$= \frac{V_A \cos 30^\circ}{\omega}$$

Нельзя в рассуждениях отбрасывать O , поэтому стоит пересчитать время,

~~Крепко забросить все скар откинувшись~~ $O' \in \bar{W}$

Любое движение - результат поступательного движения центра масс и вращательного движения относительно него.

Потому если ~~он~~ внесенный объект вносится 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.

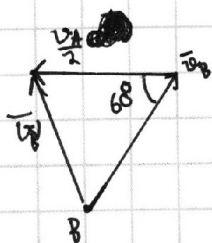
1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

Так как в COZM масса движется с постоянной по модулю скоростью по окружности радиуса BO , её ускорение направлено к центру и равно $\frac{v_B^2}{AO} = \frac{(v_B - v_O)^2}{AO} = \frac{v_A^2 + v_O^2 - 2v_A \cdot v_O \cdot \cos 60^\circ}{AO}$ (по т. косинусов в $\triangle AOB$)

$$= \frac{v_A^2 + v_O^2 - v_A \cdot v_O \cdot 1}{AO} \quad (|v_B| = |v_O| \text{ по условию}) = \frac{v_A^2 + v_O^2 - v_A v_O}{2 \cos 30^\circ} =$$



$$= \frac{v_A^2 + v_O^2 - v_A v_O}{2 \cos 30^\circ} = \frac{0,6^2 + 0,3^2 - 0,6 \cdot 0,3}{2 \cdot 0,866} =$$

$= 0,3 \sqrt{3}$ где v_B - скорость точки в A , v_O - скорость в O

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

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

Омбен: $v_C = 0,3 \text{ м/с}$

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

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



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
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 некоторой начальной скоростью v_0 под действием g за время t , поэтому $h = v_0 t - \frac{g t^2}{2} \Rightarrow$

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

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

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

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

То есть для максимума перед взрывом и сразу после него (время между ними равно нулю, поэтому действие закона сохранения энергии не применимо) скорости снарядов будут равны по модулю и противоположны по направлению (т.е. в первый из рассмотренных случаев $\vec{v}$ снаряда равен 0, но и во второй, а значит, снаряды фейерверка равны по модулю и противоположны 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.



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!

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

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

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

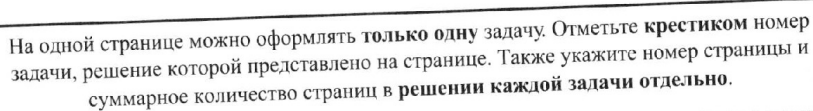
Ускорение $L_{\max} = v_0^2 \cos 45^\circ = \frac{v_0^2 \cos 2 \cdot \cos 45^\circ}{\cos 45^\circ} = v_0^2 \cos 2$

т.е. $\cos 2 2 = \frac{2gH}{v_0^2}$, $2 \cos^2 2 - 1 = \frac{2gH}{v_0^2} \Rightarrow \cos^2 2 = \frac{2gH}{v_0^2} + 1 \Rightarrow \cos 2 = \sqrt{\frac{2gH}{v_0^2} + 1} \Rightarrow$

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

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
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!

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

по II 3-ему закону Ньютона для веревки массой $2m$ в направлении OA и OB , перпендикулярной ей: (ускорения веревки равно по модулю, но противоположны, т.к. она соединена жестко. Аналогично ускорения веревки массой $2m$ направлены перпендикулярно OB)

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

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

Решим систему относительно T и a_1 :

$$\begin{cases} T \cos 2 - mg \sin 2 = ma_1 & (1) \\ T_1 = T \sin 2 + mg \cos 2 & (2) \end{cases}$$

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

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

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

$$\text{Сложим (1) и (3): } mg \sin 2 = 3ma_1 \Rightarrow a_1 = \frac{g \sin 2}{3} = \frac{10}{3} \cdot \frac{0,6}{10} = 2 \frac{m}{c^2}$$

$$\text{из (1)} \quad T = \frac{ma_1 + mg \sin 2}{\cos 2} = \frac{mg \sin 2 \cdot \frac{4}{3}}{\cos 2} = \frac{4}{3} mg \tan 2 = (\text{по т. Пифагора в т-ге АОЛ})$$

$$\frac{4}{3} mg \cdot \frac{L}{2} = \frac{4mgL}{6} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 1,2}{6} = \frac{48}{6} = 8 \text{ Н}$$

$$= mg = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ Н}$$

$$\text{Ответ: } \sin 2 = 0,6$$

$$a_1 = 2 \frac{m}{c^2}$$

$$T = 2 \text{ Н}$$



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!

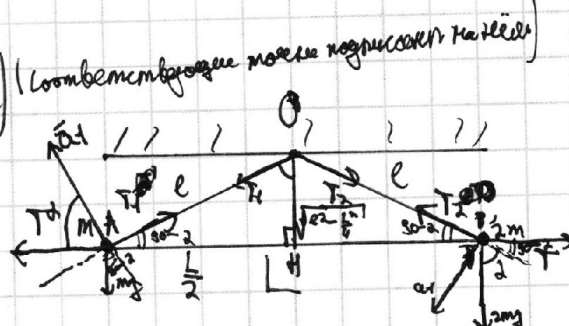
13

Рассчитать силы, действующие на систему (или рассчитать на рисунке)

T_1, T_2 - силы натяжения нитей.

$T_1 = T_2$, т.к. в точке пересечения

нити действуют друг на друга по правилу 3 угла, а нить ~~идет по прямой~~



T действует ~~на~~ влево, т.к. система как бы вращается по часовой

стрелке, и в каждую сторону действует одинаковая сила, а-раз ~~создает~~ из-за этого

ускорение. Ускорение a_1 направлено перпендикулярно ~~нити~~ ^{вертикали} ~~нити~~

АО как на рисунке, т.к. А как бы вращается по окружности с центром

в О и радиусом АО, т.к. нить нерастяжима.

$$\angle AOK = 2, AK = \frac{L}{2} \Rightarrow \text{из прямоугольного тр-ка AOK} \sin 2 = \frac{L}{2l} = \frac{1}{2} = 0.5$$

по II закону Ньютона для шарика массой m в проекции на ax и ay , перпендикулярно ay :

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

$$T_1 = T \sin 2 + mg \cos 2$$

по II закону Ньютона для шарика массой $2m$ в проекции на ax , ~~содействующая сила~~
(то ускорение шарика направлено перпендикулярно нити, потому что шарик движется по окружности)



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
10 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!

$$\frac{C_{21}}{R} \cdot \frac{1}{2} R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} R (T_2 - T_1) + A_{21} \Rightarrow A_{21} = \frac{1}{2} R (T_2 - T_1) = \frac{1}{2} R \cdot 8 T_0 = 4 R T_0$$

здесь в действительности max как раз достигается

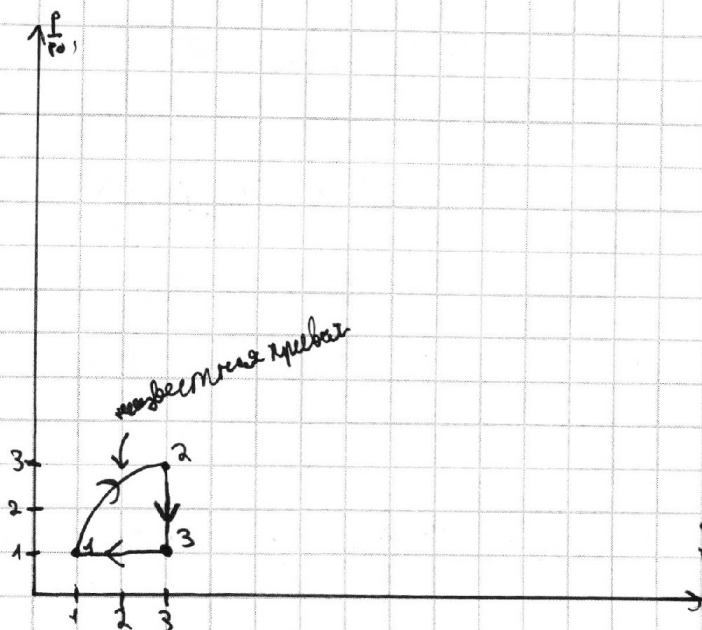
$$\frac{C_{32}}{R} \cdot \frac{1}{2} R (T_3 - T_2) = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} R (T_3 - T_2) + A_{32} \Rightarrow A_{32} = 0$$

$$\frac{C_{13}}{R} \cdot \frac{1}{2} R (T_1 - T_3) = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} R (T_1 - T_3) + A_{13} \Rightarrow A_{13} = R (T_1 - T_3) = -R \cdot 2 T_0 = -2 R T_0.$$

Средняя работа за цикл $A = A_{21} + A_{32} + A_{13} = 2 R T_0$. Работа, совершаемая в обратном направлении $A' = \frac{A}{2} = R T_0$. Совершаемая работа за N циклов $A'' = N A'$.

Вся она пошла в поднятие груза, поэтому $A'' = M g H \Rightarrow H = \frac{A''}{M g} = \frac{N R T_0}{M g}$

$$= \frac{25 \cdot 8,31 \cdot 200}{418 \cdot 10} = \frac{408 \cdot 831}{418 \cdot 10} = \frac{831}{83} \text{ м}$$



Построим график $\frac{P}{P_0} \left(\frac{V}{V_0} \right)$ для процесса. Построим соответствующим координатам $(i; j)$.

Пусть газ состоит из

состояния 2, 3 P_2, P_3 соответственно,

объемы V_2, V_3 .

По известным состояниям идеального газа для состояний 1, 2, 3 соответственно

$$P_1 V_0 = R T_0$$

$$P_2 V_2 = 9 R T_0$$

$$P_3 V_3 = 3 R T_0$$



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.

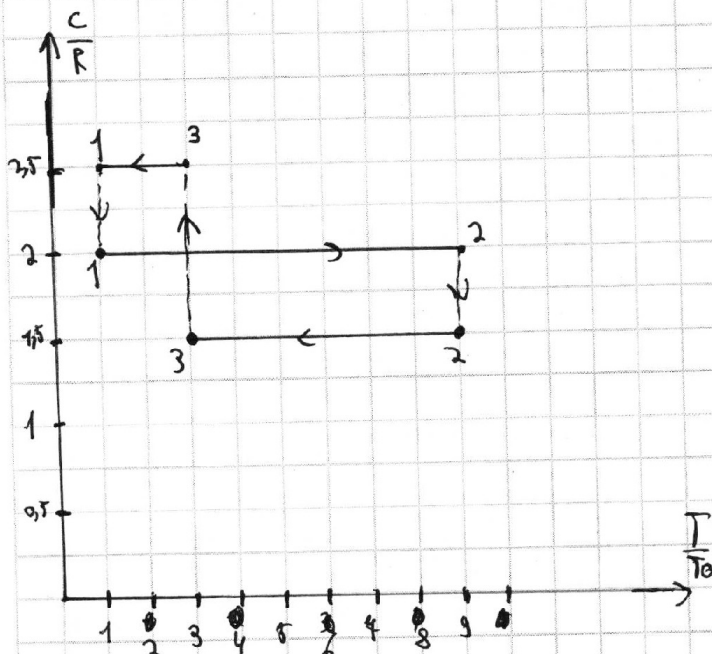
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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 - температуры газа

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

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

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

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!

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

процесс 23 — изохора. Аналогично 31 — изохора.

Знаем, $V_2 = V_3$ и $p_3 = p_0$. Подставив 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 (1; 3)

Ответ: см. график;

$$Q_1 = 3324 \text{ Дж};$$

$$H = \frac{831}{83} \text{ с.}$$



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.

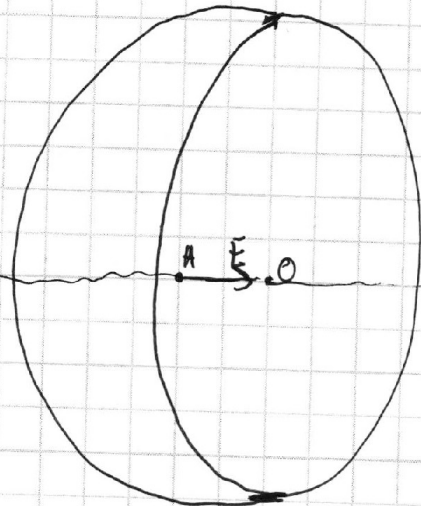
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

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 осесимметричного поля
ВА и уходя на очень большое
расстояние: потенциал

энергии Π пересчитывается в кинетическую
 $\frac{mV^2}{2} : \Pi = \frac{mV^2}{2}$, т.е. как бесконечности
вдоль потенциальной энергии.

П. 1. А как оси симметрии пересчитывается, в данном, направлении E
поля пересчитывается вдоль оси симметрии, а значит, E
направлен не будет и является, и она будет направлена
вдоль АО. То есть тогда для сферы радиуса R (с центром O):
 $\oint E' dl = \frac{Q}{\epsilon_0}$, где E' - напряженность поля, пересчитываемого

электрической пересчитываем. То симметрии для каждой пересчитываем
она сферическая, поэтому $\oint E' dl = E' \oint dl = E' \cdot 2\pi R^2$, т.е. $2\pi R^2$ -

пересчитываем пересчитываем. Значит, $E' = \frac{Q}{2\pi R^2 \epsilon_0}$ (лен не учитываем Q , т.е. будем считать
работу от центра, когда пересчитываем за сферу из м. центра, пересчитываем
ее)
или хотя пересчитываем $\Pi = \int E dl$



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
☐

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!

Действие по модели.



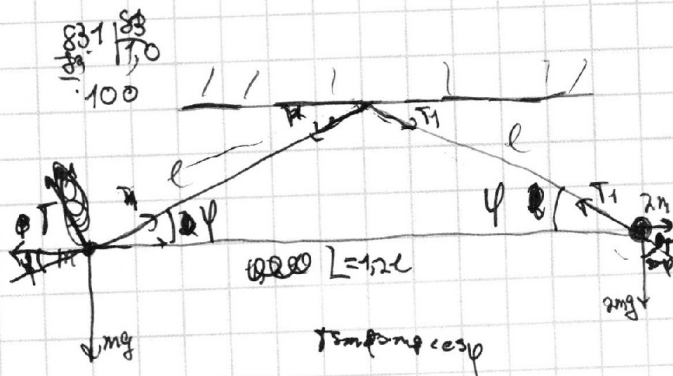
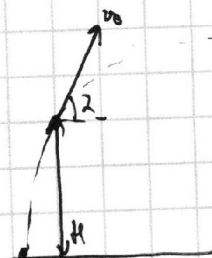
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Side



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

$$pV^{\gamma} = \text{const}$$

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

и

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

$$p_2 V_2^{\frac{C}{C-V}} = p_1 V_1^{\frac{C}{C-V}}$$

$$V_2 = \frac{\nu R T_0}{p_2}$$

$$\frac{C-V}{C-V}$$

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

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

$$T_1 = T \cos \varphi$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_0$$

$$3 p_1 V_1 = \nu R T_0$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

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

$$C_V \Delta T + \int p dV$$

$$\nu R T = \int p dV$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = \int p dV$$

$$\nu R T_0 = V_3 (p_3 - p_1)$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 4 p_1 V_3 - 4 p_1 V_1$$

$$3 p_1 V_1 = 4 p_1 V_3 - 4 p_1 V_1$$

$$3 = \frac{4 p_3 V_3}{p_1 V_1} - \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1}$$

$$p_2 V_2 + 3 p_1 V_1 = 4 p_1 V_3$$

$$\frac{p_2}{p_1} \frac{V_2}{V_1} + 3 = 4 \frac{p_3}{p_1} \frac{V_3}{V_1}$$

$$p_2 V_2 + p_1 V_1 = 3 p_1 V_3 - 3 p_1 V_1$$

$$\frac{p_2}{p_1} \frac{V_2}{V_1} - \frac{p_3}{p_1} \frac{V_3}{V_1} = \frac{3 p_3}{p_1} \frac{V_3}{V_1}$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_0$$

$$p_2 V_2 = \nu R \cdot \frac{9}{8} T_0$$

$$p_1 V_3 = \nu R \cdot \frac{3}{8} \frac{3}{4} T_0$$

$$\begin{array}{r} 1,6 \\ 1,6 \\ + 9,6 \\ \hline 16 \\ 2,56 \end{array}$$

$$3 = \frac{p_1 V_3}{p_1 V_1}$$

$$3 = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_3}$$

$$g = \frac{p_1 V_3}{p_1 V_1}$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 8 \nu R T_0$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 6 \nu R T_0$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 2 \nu R T_0$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 2 \nu R T_0$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 2 \nu R T_0$$

$$p_2 V_2 - p_1 V_1 = 2 \nu R T_0$$