



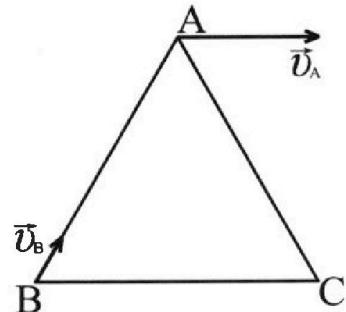
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

Вариант 10-02



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 $v_A = 0,8 \text{ м/с}$, а скорость \vec{v}_B вершины B направлена вдоль стороны BA. Длины сторон треугольника $a = 0,4 \text{ м}$.



- Найдите модуль v_B скорости вершины B.
- За какое время τ пластина в системе центра масс совершил четыре оборота?

Пчела массой $m = 60 \text{ мг}$ прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

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

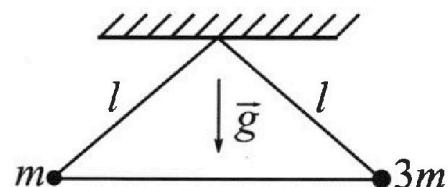
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

- На какой высоте H разорвался фейерверк, если известно, что на высоте $h = 11,2 \text{ м}$ фейерверк летел со скоростью $V = 4 \text{ м/с}$? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте H фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 16 \text{ м/с}$. Направление вектора \vec{V}_0 скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

- Найдите максимальное расстояние L_{\max} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.

3. Два шарика с массами $m = 80 \text{ г}$ и $3m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,2l$. Систему удерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.

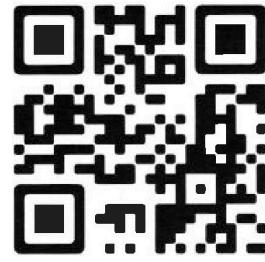


- Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_2 ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
- Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.
- Найдите модуль T упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.



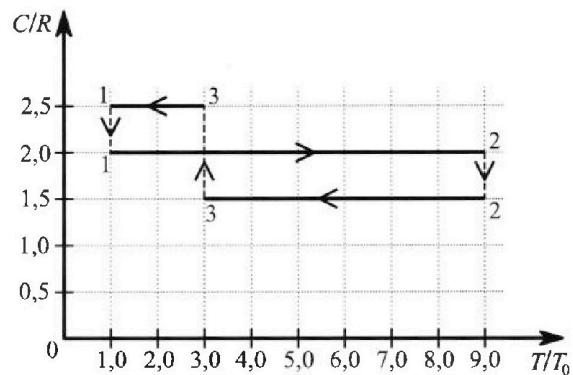
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 10-02



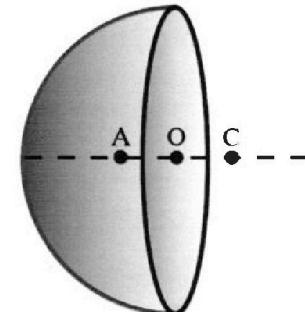
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $v = 3$ моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 270 \text{ K}$.



- Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, где P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.
- Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?
- На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 250 \text{ кг}$ за $N = 15$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль·К)}$. 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 . Частица движется по прямой АС и на большом по сравнению с R расстоянии от точки О скорость частицы равна V . Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.



- Найдите скорость V_O частицы в точке О. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.
- Найдите скорость V_C частицы в точке С.

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 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

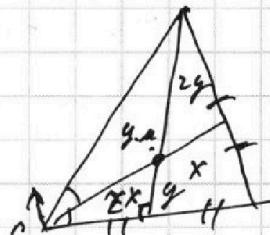
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

2. Көйчүү үлгөвүрүүк сюргөсүү!

$$\omega = \frac{v}{r}$$

$$r = \frac{a}{2 \sin 30^\circ} = a$$

$$\omega = \frac{v_{BOT}}{a} = \frac{v_B}{2a}$$



$$T = \frac{4 \cdot (2\pi)}{\omega} = \frac{8a \cdot 8\pi}{v_B} = 0,48\pi \approx 2 \cdot 0,4$$

$$\text{Онтаж} = \frac{3,2\pi(1+\sqrt{3})}{2 \cdot 0,8} = 2(1+\sqrt{3})c.$$

Онтын: $2 + 2\sqrt{3}c$.

3. Сумма вер. иш на шешүү бүүдээ = 0,7

\Rightarrow на шешүү деликтүүрүүк. малко

гориз. смык. Геренчүү б. ИСО ү. и.

Неккөн түшемдүүнчилик сунгасынан салынад

$$a_n = \frac{v_{COT}^2}{a} = \frac{v_{BOT}^2}{a} = \frac{v_{BOT}^2}{a}$$

$$F_n = a_n m = \frac{(v_A)^2}{a} \cdot m = \frac{v_A^2 m}{(4+2\sqrt{3})a}$$

$$\text{Онтын: } = \frac{1,6 \cdot 80 \cdot 10^{-6}}{(4+2\sqrt{3})} N$$

$$\text{Онтын: } (1,6 \cdot 80 \cdot 10^{-6}) / (4+2\sqrt{3}) N.$$



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 2

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!

1. Пусть скорость движения центра масс

$$v_{A\text{ср}} = \vec{v}_y. \text{ Тогда в у. с.с.}$$

скорости точек B и C равны

$$\vec{v}_A - \vec{v}_y \text{ и } \vec{v}_B - \vec{v}_y. \text{ Рассмотрим}$$

сторону AB отдельно, сессию

вращающуюся вокруг ц. м. с.с. с уз. углами:

Пусть ~~точка~~ ~~скорость~~ A

~~точка~~ ~~скорость~~

точка A скорость $v_{A\text{от}}$ параллельна AC и равна по модулю

$$v_{A\text{от}}.$$

$$v_{B\text{от}} = v_B \cos 60^\circ = v_B \cdot \sin 30 = \frac{1}{2} v_B = v_{A\text{от}}.$$

Поскольку $v_{A\text{от}}$ у. и равна:

$$v_{A\text{от}} = v_B \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} v_B \text{ и потому } A$$

~~точка~~ ~~скорость~~ $v_{A\text{от}} = v_{B\text{от}} = v_y$.

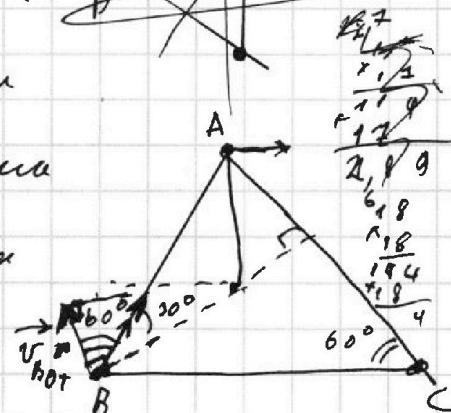
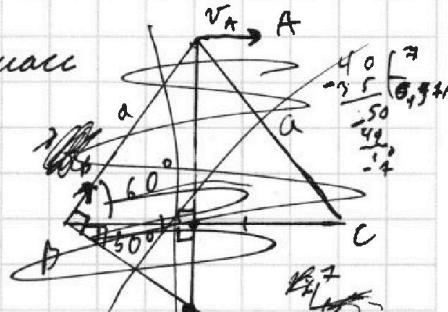
$$v_{A\text{от}} = v_A - v_{y\text{н}}:$$

$$v_A - v_B \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} v_B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{2 v_A}{1 + \sqrt{3}} \approx 1,6 \text{ м/с} \approx$$

$$= \frac{4}{2} \text{ м/с} = 0,57 \text{ м/с.}$$

Рис 3.



$$v_{B\text{от}} = v_B \cos 60^\circ = v_B \cdot \sin 30 = \frac{1}{2} v_B = v_{A\text{от}}.$$

$$v_{A\text{от}} = v_A - v_{y\text{н}}:$$

$$v_A - v_B \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} v_B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{2 v_A}{1 + \sqrt{3}} \approx 1,6 \text{ м/с} \approx$$

$$= \frac{4}{2} \text{ м/с} = 0,57 \text{ м/с.}$$

Рис 3.



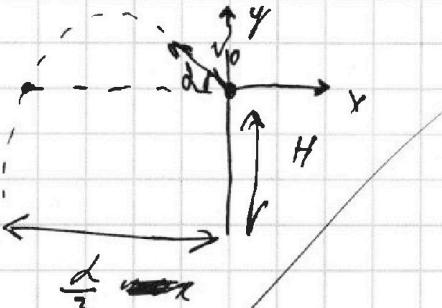
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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!



$$\cancel{\langle \theta H \rangle = v_0 \cdot \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2} / k}$$

$$v_2 = v_0 \cdot \cos \alpha t \quad (*)$$

$$** \Rightarrow \cancel{t} = 2$$

$$\theta = \frac{v_0 \cos \alpha}{g \frac{d^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha}}$$

$$D = \cancel{4} - \cancel{g^2} x - \cancel{g} \cancel{x} H = 0$$

$$fg^2 d = \frac{g H}{z_n^2} \cos^2 d$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{g H}{v_0^2} \Rightarrow \sin \alpha = \sqrt{\frac{g H}{v_0^2}} \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{g H}{v_0^2}}$$

icanya :

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{-\tan \alpha}{g}$$

$$= \frac{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}{g} \cdot \frac{v_0^2}{g} - \sqrt{\frac{gH}{v_0^2}} - \left(\frac{gH}{v_0^2} \right)^2 \cdot \frac{w_0}{g}$$

$$L_{\max} = \sqrt{\frac{120}{256}} \left(\sqrt{\frac{136}{256}} \right) \left(\frac{256}{10} \right) u = 10 \cdot 12$$

$$= \frac{\sqrt{720 \cdot 136}}{76} \cdot \frac{256}{70} u = \frac{(76)^2}{70}$$

$$\therefore \sqrt{720 \cdot 196} \cdot \frac{16}{10} \text{ m} = \sqrt{146320} \cdot \frac{8}{5} \text{ m}$$

$$\text{Durch } \sqrt{16320} \cdot 8 \text{ m.}$$

$$\text{Durch } \sqrt{\frac{16320}{5}} = 8 \text{ m.}$$



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.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 3

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!

1. Гл. к. Телом движется гравитацией, то придано ему нач. скорость некие величины. Тогда эта скорость и. На склоне

не действует внешних сил \Rightarrow

Движение ЗСТ:

$$(1) \frac{mv^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh, \text{ где } m - \text{ масса тела}$$

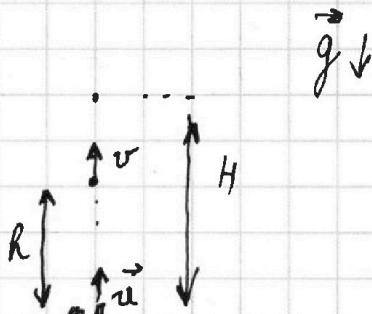
$$v^2 = v^2 + 2gh \Rightarrow v^2 = 2gh$$

$$(2) \frac{mu^2}{2} = mgh \Rightarrow u^2 = 2gH$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow 2gH = v^2 + 2gh \Rightarrow H = \frac{v^2 + 2gh}{2g} = \frac{v^2}{2g} + h$$

$$H = \left(\frac{16}{2 \cdot 10} + 11,2 \right) m = (0,8 + 11,2) m = 12 \text{ м.}$$

Ответ: 12 м



2. Гл. к. силами опоры одна другая

и не пар. поэтому их можно исключить

из ~~усл. синуса~~ ситуации

однако не пакетом

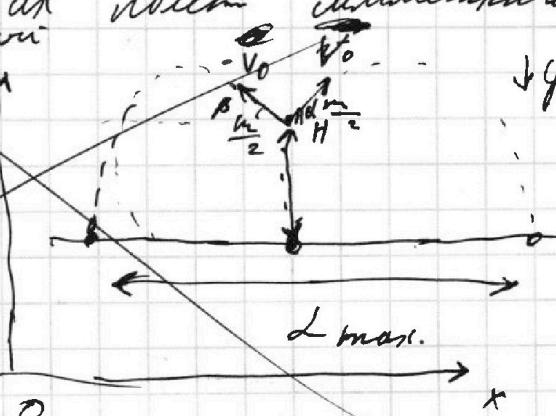
и гл. к. силами

силами, об

одной парой

на нач. расстоянии 0

от точки вспомог. нач. пар. силами ограничено





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
3 ИЗ 3

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!

2. Реш. схема:

$$m v_1 = m v_0 \Rightarrow v_1 = 250.$$

Расстояние же будет максимальным, если тело движется синхронично:

Логика

$$H = \frac{g t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$s_{\max} = 2 V_0 t = 2 V_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$s_{\max} = 32 \sqrt{\frac{24}{10}} \text{ м} = 32 \cdot \sqrt{2,4} \text{ м} \approx$$

$$\approx 48 \text{ м.}$$

Ответ: 48 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.

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

СТРАНИЦА
2 из 2

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!

$$(2) 6(1) \quad 3ma = 2mg \sin \alpha - a \cancel{m}$$

$$4ma = 2mg \sin \alpha$$

$$\Rightarrow a = \frac{g \cdot \sin \alpha}{2}$$

$$a = 0,3g$$

$$\cancel{a = 0,3g}, \alpha = 30^\circ$$

Ответ: 3 м/с

$$3. \quad 6(2) \Rightarrow N \cdot \cos \alpha = a m + mg \sin \alpha$$

$$N = \cancel{(a m + g \sin \alpha) / m}$$

$$N = \frac{3a m}{\cos \alpha}$$

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

$$N = \frac{0,9 \cdot 0,08 \text{ кн} \cdot \text{м/с}^2}{0,8} = 0,1 \cdot 0,9 =$$

$$(2) 6(1) \quad 3ma = \underline{3mg \sin \alpha} - \underline{a m} - \underline{mg \sin \alpha}$$

$$4a = 2g \sin \alpha$$

$$a = \frac{1}{2} g \sin \alpha$$

$$a = 0,3g = 3 \text{ м/с}.$$

Ответ: 3 м/с

$$3. \quad 6(2) \Rightarrow N \cdot \cos \alpha = a m + mg \sin \alpha$$

$$N = \cancel{\left(\frac{g \sin \alpha}{2} + g \sin \alpha \right) / m} \Rightarrow \frac{3g \sin \alpha}{\cos \alpha} =$$

~~303~~ m

$$N = \cancel{30 \text{ м/с}^2 \cdot 0,08 \text{ кн}} \cdot \frac{0,6}{0,8} =$$

$$= 3 \cdot 0,6 \text{ кн} \cdot \text{м/с}^2 = 1,8 \text{ Н}$$

Ответ: $1,8 \text{ Н}$

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.

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

СТРАНИЦА
1 из 2

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!

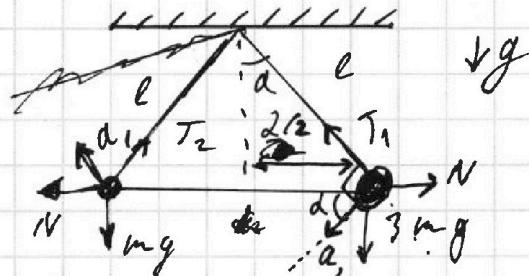
1. Замечу, что сразу после высвобождения ~~ст~~ = спортивные обеих шариков $v = 0$. из формулы силы тяжести:

$$a_y = \frac{v^2}{R} = \frac{0}{\ell} = 0 \Rightarrow \vec{a}_2 = \vec{a}_m \Rightarrow a \perp \text{норм.} \Rightarrow$$

~~$\cos(90^\circ - \alpha) \sin(90^\circ - \alpha) = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha} = \frac{L}{2\ell} = \frac{1,2\ell}{2\ell} = 0,6$~~

~~Ответ: 0,6.~~

2. ~~Пл. к. $a_2 = a_m$. спроектируем силу на ось, паралл. шару.~~



~~(1) $a = \frac{3mg \cos \alpha - N \cos \alpha}{3m}$~~

~~Пл. к. шарик скреплен стержнем и движущимся по одной окружности; из скорости левая, а общая и проекции тоже (пл. к. X) равны условие скрепки и условие скрепки!~~

~~Чтобы использовать закон Ньютона:~~

~~$a_1 = a_2$~~

~~$\beta = \alpha \Rightarrow$ из условия X~~

~~$N \cos \beta + mg \cdot \beta = N \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha$~~

~~$(N \cos \alpha - mg \cdot \sin \alpha) / N = \tan \alpha$~~

~~(2) $N \cos \alpha = a_m + mg \sin \alpha; 4a = 2mg \Rightarrow a = g$~~



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.

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

СТРАНИЦА
2 из 3

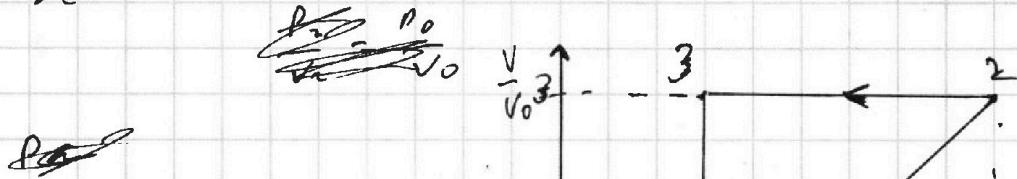
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{P}{V} = \text{const.} \Rightarrow \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_0}{V_0}$$

$$\frac{P_2}{V_2} = \frac{P_0}{V_0} \Rightarrow \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_0}{V_0}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_0}{V_0} \Rightarrow \frac{P_2}{P_0} = \frac{V_0}{V_2} = 3$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{V_0}{3}$$



? На участке 3-1 работы ?

$$A = 0;$$

$$\text{на } 2-3 \quad A = P \Delta V = -3V_0 \quad P_0 =$$

$$= 0 - V_0 - 2V_0 P_0$$

$$1-2 :$$

$$A_{12} = \sum P \Delta V = \left(P_0 + 3P_0 \right) \cdot V_0 =$$

$$= 4P_0 V_0$$

т.к.

$$A = \sum A_i = 2P_0 V_0.$$

Когда же $P_0 \neq P_2$. т.к. на 1-3 работе совершилась, но первоначально:

~~$$Q = 2R T_0$$~~

~~$$Q = 2R T_0$$~~

~~$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$~~

~~$$Q = c \cdot m \cdot \frac{\Delta T}{2}$$~~

~~$$P_0 V_0 = 2R T_0$$~~

~~$$9P_0 V_0 = 2R T_0$$~~

~~$$Установка P_0 V_0 :$$~~

~~$$P_0 V_0 = 2R T_0$$~~

~~$$A = 2V_0 R T_0$$~~

~~$$A = 2 \cdot 3 \cdot 8,31 \cdot 2^{20}$$~~

Ответ: $A = 13462,2 \text{ Дж.}$

55
225
59
725

8,31
6

49,86

64,96

1270

34,90,2

13462,2



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.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 3

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!

0. Гл. к газу огнетушителю $\gamma = 3$.

Гл. к газу теплоемкость газа в изобарии изотермии $C_V = \frac{3}{2} R$, б

Численно $C_P = \frac{5}{2} R$. \Rightarrow изотермия

3-1 изобарный; $2 \rightarrow 3$ изотермий

1. Д. изотермии 3-1 неизменено
давление $\Rightarrow P_3 = P_0$

Температура газа
поменяется в 3 раза.
Из 1-го классификации
- Менее места:

$$P_0 V_0 = J R T_0$$

$$P_0 V_3 = \frac{3 J R T_0}{3} \Rightarrow V_3 P_0 = 3 P_0 V_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{V_3}{V_0} = 3 \Rightarrow \frac{V_3}{V_0} = 3$$

Г. изотермии 2-3 изотермии \Rightarrow

$$\Rightarrow V_2 = V_3 ; \text{ а из } \frac{V_2}{V_0} = 3 \frac{1}{J_3}$$

$$P_2 V_2 = J R T_3 \Rightarrow$$

$$P_3 V_2 = J R T_3 \Rightarrow$$

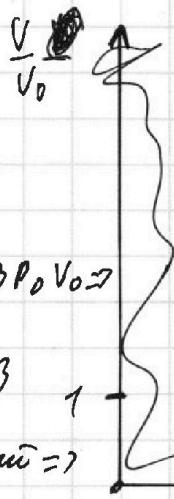
$$\Rightarrow \frac{P_2 V_2}{P_3 V_2} = \frac{J R T_3}{J R T_3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_3} = 3 \Rightarrow$$

Н. а в процессе 1-2
теплоемкость постоянна,
от неподвижной, (н-пом.)
помещенной

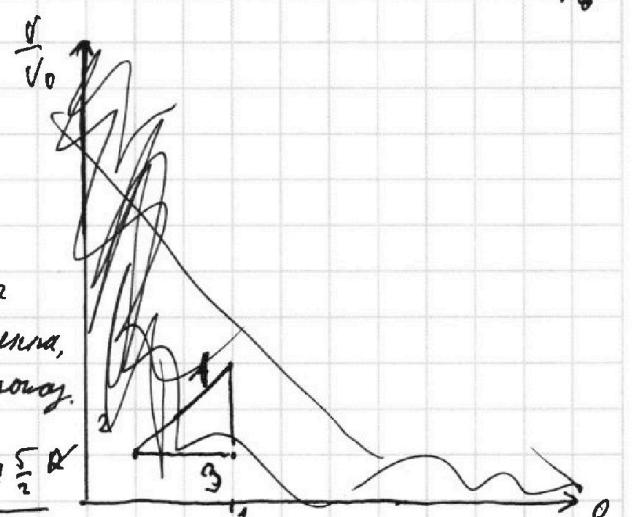
$$\Rightarrow R = \frac{n^{\frac{3}{2}} \alpha - 6^{\frac{5}{2}} \alpha}{3} \Rightarrow$$

$$n = \left(\frac{R - \frac{5}{2} \alpha}{\frac{3}{2} \alpha} \right) \div \left(2 - \frac{3}{2} \right) = -1$$



$$\frac{C - C_V}{C - C_P} = \alpha \Rightarrow C = \frac{n C_P - C_P}{\alpha - 1}$$

$$\frac{C - C_P}{C - C_V} = \alpha$$





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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

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. Суммарное подение:

$$\sum A = \frac{N A}{2}$$

Уг 3.д.и.:

$$\sum A = -\Delta W$$

$$\cancel{\text{дл}} N \cdot R / 2 = \cancel{\text{дл}} g H$$

$$\cancel{\frac{N \cdot R \cdot J_0}{2}} = \cancel{\text{дл}} g H \Rightarrow H = \cancel{\frac{N \cdot R \cdot J_0}{\cancel{\text{дл}} g}}$$

$$H = \frac{2 \cdot \Delta N}{mg} = \frac{2 \cdot 6828 \cdot 4215}{2500} = \frac{134621215}{2500} \approx$$

$$\approx 5,5 \cdot 15 \text{ м} \approx 72,5 \text{ м.}$$

Ответ: $\approx 72,5 \text{ м.}$



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.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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!

~~Всегда фигура не имеет симметрии~~

~~на оси симметрии конуса, а потому и~~
~~стрема:~~

$$\frac{dE \cdot g ds}{r}$$

w

$$dE = \frac{2kQ}{r} \cdot \cos\alpha = \frac{2kQg}{r} \cdot \frac{ds}{r}$$

w

o



Конус:

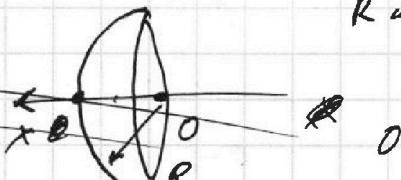
$$dE = \frac{2kQ}{r} \cdot \cos\alpha = \frac{2kQg}{r} \cdot \frac{ds}{r}$$

$$E(x) = \frac{2kQg}{(x^2 + R^2)^{1/2}} x$$

$$v_0 = \sqrt{V^2 - \frac{2kQg}{R}}$$

Стрема:

$$E/x =$$



~~Направление от Доподлинно фигуру:~~

~~Чтобы симметрии нетомождаль~~

~~в конусах A и C равен, АБ~~

~~может 0.~~



Ил. к. скорость движется от 0

будем радиус R, заменим фиг. соотв.

$$\varphi_{AB} = \frac{mV^2}{2} \Rightarrow \varphi_A = \frac{mV^2}{2g}$$



В конусе О потенциал $\varphi_0 = RQ / R$

Из этого получим:

$$\frac{mV^2}{2} + \frac{RQg}{R} = \varphi_{AB} = \frac{mV^2}{2} \Rightarrow V_0 = \sqrt{V^2 - \frac{2kQg}{mR}}$$

$$\Rightarrow V_0 = \sqrt{V^2 - \frac{2kQg}{mR}}$$

$$\text{Однако } V_0 = \sqrt{V^2 - \frac{2kQg}{mR}}$$



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.

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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!

2. ~~Решение~~. ~~Решение~~ ~~решение~~

~~Решение~~ Если для

~~решения~~ система движется с начальной скоростью

от $O K t$, то замечаем ~~да~~:

$$\bullet \frac{m v_A^2}{2} + 2q_A g = \frac{m v_0^2}{2} + 2q_B g \quad ?$$

$$\Rightarrow v_A^2 = \cancel{2(q_B - q_A)g} + m v_0^2$$

Если для ~~дано~~ что фокусы сферу и рассматриваем половины, то замечу,

Что м.к. $E \leq 0$ внутри сферы напротив

от обеих половинок сферы в любой точке

внутри равна то получим и промежуточно.

т.к. A и C симметр. от 0. скорости

будут с:

$$v_C = \sqrt{\frac{2(q_C - q_0)g}{m}} + v_0^2$$

~~$v_C = \sqrt{\frac{2(q_C - q_0)g}{m}} + v_0^2$~~

$$\text{Однако: } v_C = \sqrt{\frac{2(m v^2 - \frac{1}{2} Q g)}{m R}} + v^2 - \frac{1}{2} \frac{Q g}{m R}$$

$$\text{Однако: } v_C = \sqrt{2v^2 - \frac{1}{2} \frac{Q g}{m R}}$$