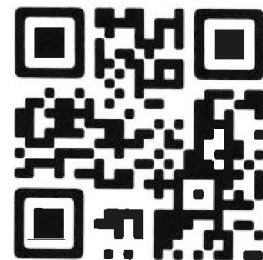




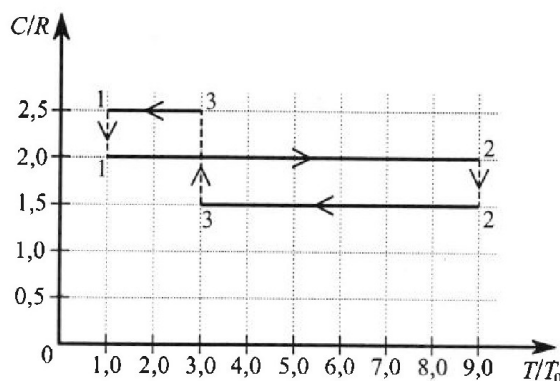
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 10-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



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

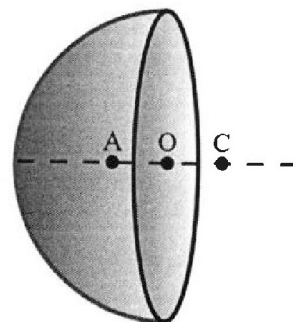


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 250$ кг за $N = 15$ 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 . 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.



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

2. 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.



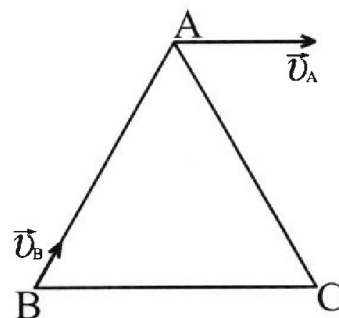
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 10-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



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



1. Найдите модуль v_B скорости вершины B .
2. За какое время τ пластина в системе центра масс совершит четыре оборота?

Пчела массой $m = 60$ 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.

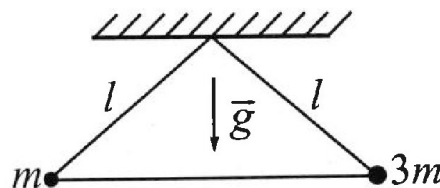
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

1. На какой высоте H разорвался фейерверк, если известно, что на высоте $h = 11,2$ м фейерверк летел со скоростью $V = 4$ м/с? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте H фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 16$ 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 $m = 80$ г и $3m$ 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 $\vec{a}_2$ ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
2. Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $3m$ 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.



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
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

$$v_A = 0,8 \frac{м}{с}$$

$$v_B = ?$$

$$a = 0,4 м$$

$$T = ?$$

$$m = 60 кг$$

$$R = ?$$

1) Это металл.

пластинка →

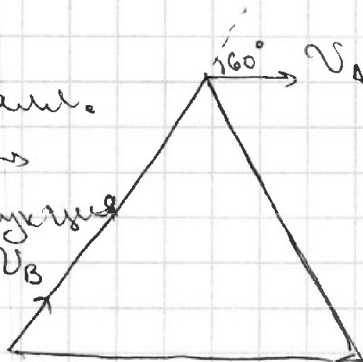
→ жесткая конструкция

→ для неё работает

эквивалент правила наклона:

$$v_B = v_A \cos(60^\circ)$$

$$v_B = \frac{v_A}{2} = 0,4 \frac{м}{с}$$



м.м. - МЛС системы в $t = 0$:

$$HA = a \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

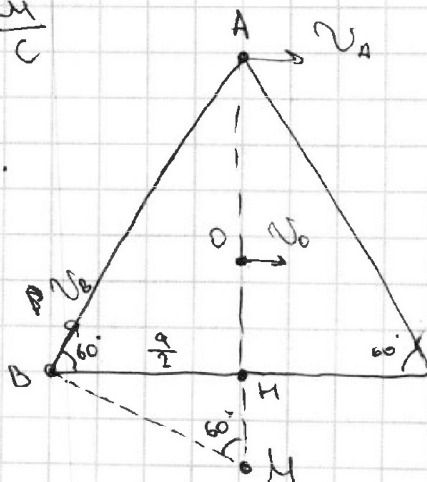
$$HO = \frac{1}{3} HA = \frac{1}{3} a \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{6} a$$

$$MH = \frac{a}{2 \tan 60^\circ} = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$

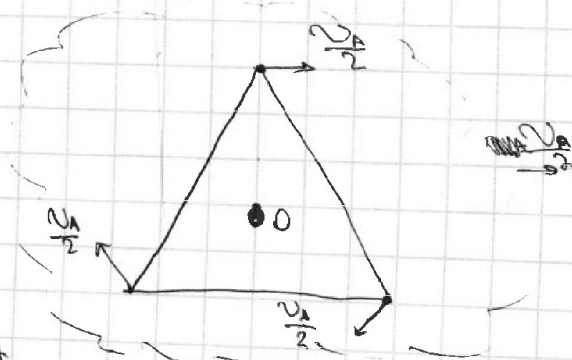
$$\frac{v_A}{\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{2} a} = \frac{v_0}{\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{a}{2\sqrt{3}}}$$

$$\frac{2\sqrt{3} v_A}{1 + 3} = \frac{2\sqrt{3} v_0}{2}$$

$$v_0 = \frac{v_A}{2}$$



В со. у.м.



III. у.м. протект кетт

→ кетт кетт кетт кетт
у.м. кетт кетт кетт кетт

→ по Т. о. гл. у.м. $m \vec{a}_{у.м.} = 0$

→ $a_{у.м.} = 0 \rightarrow v_0 = \text{const}$



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 ☐

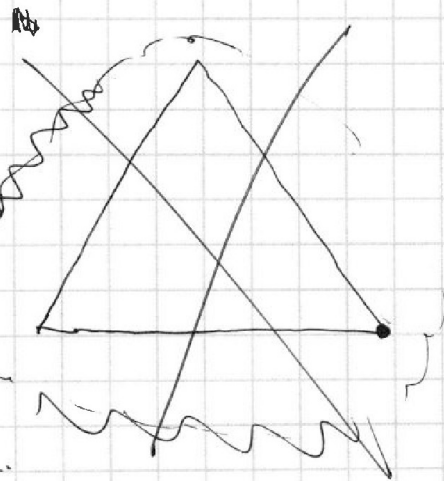
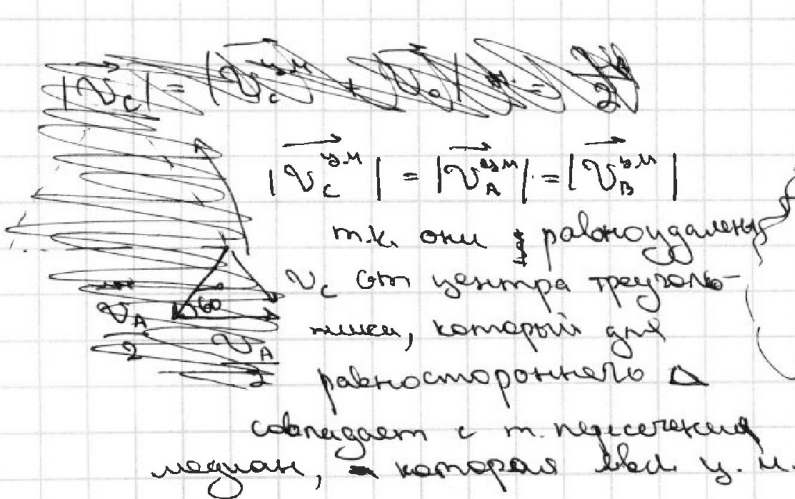
СТРАНИЦА
2 из 3

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!

$$v_A^{ym} = \vec{v}_A - \vec{v}_0 = v_A - \frac{v_A}{2} = \frac{v_A}{2}$$

$$\omega = \frac{v_A^{ym}}{OA} = \frac{v_A}{2 \cdot \frac{2}{3} a \sin 60^\circ} = \frac{3v_A \cdot 2}{a \cdot 4 \cdot \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3} v_A}{2a}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot 4}{\omega_{ym}} = \frac{8\pi \cdot 2a}{\sqrt{3} v_A} = \frac{16\pi}{\sqrt{3} \cdot 2} c = \frac{8\pi}{\sqrt{3}} c$$



с.о. центра масс. УСО т.к. $a_{ym} = 0$

$\rightarrow a_c$ не изменилось при переходе в с.о. у.и

$$a_c = \frac{v_c^{ym^2}}{r_{cm}} = \frac{v_A^{ym^2}}{\frac{2}{3} a \sin 60^\circ} = \frac{v_A^2}{4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} a} = \frac{\sqrt{3} v_A^2}{4a} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 0,8}{4 \cdot 0,4} \frac{м}{с^2} = \frac{\sqrt{3} \cdot 1,6}{4} \frac{м}{с^2} = 0,4 \cdot \sqrt{3} \frac{м}{с^2}$$



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.

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 3 Н для мухи:

$$\vec{R} = m \vec{a}_c$$

$$|\vec{R}| = m \cdot a_c =$$

$$= 6 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{2}{5} \sqrt{3} \text{ Н}$$

Ответ: $v_B = v_A \cos(60^\circ) = \frac{v_A}{2} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$$T = \frac{8\pi}{\sqrt{3}} \frac{16\pi a}{\sqrt{3} v_A} = \frac{8\pi}{\sqrt{3}} \text{ с}$$

$$|\vec{R}| = \frac{12}{5} \sqrt{3} \text{ мкН} = \frac{\sqrt{3} v_A^2 m}{4 a}$$



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!

$$\theta = \operatorname{tg} \alpha (l_1 + l_2) + \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} (l_2 - l_1)(l_2 + l_1)$$

$$\cancel{l_1 + l_2} \quad \cancel{l_2 - l_1} \quad (l_1 - l_2) \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$l_1 - l_2 = \frac{2v_0^2 \cos^2 \alpha \sin \alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

l_2 - координата < 0

l_1 - координата > 0

$$L_{\text{max}} = |l_1| + |l_2| = l_1 - l_2$$

$$L_{\text{max}} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

max при $\sin 2\alpha = 1$

$$\cancel{L_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{16 \cdot 16}{20} = \frac{4 \cdot 16}{5} = \frac{64}{5} \text{ м}} \quad \rightarrow \rightarrow \rightarrow \alpha = 45^\circ$$

$$\text{Очлен: } H = h + \frac{v^2}{2g} = 12 \text{ м}$$

$$\cancel{L_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{g} = \frac{16 \cdot 16}{5} = 51,2 \text{ м}} \quad \rightarrow \rightarrow \rightarrow 2,56 \text{ м}$$

$$L_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{g} + 2h + \frac{v^2}{g} = 49,6 \text{ м}$$



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
__ 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!

$$\textcircled{2} \quad 0 = H + \frac{l v_0 \operatorname{tg} \alpha}{v_0} - \frac{g l^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

~~$$l^2 \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} - l \operatorname{tg} \alpha - H = 0$$~~

~~$$2 l_{\max} \frac{g}{v_0^2 \cos^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha - 0 = 0$$~~

~~$$l = \frac{\operatorname{tg} \alpha \cdot \cos^2 \alpha \cdot v_0^2}{\cos \alpha \cdot 2g} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{4g}$$~~

~~$$l_{\max} \text{ при } \sin 2\alpha = 1 \rightarrow \alpha = 45^\circ$$~~

~~$$l_{\max} = \frac{v_0^2}{4g}$$~~

$l_{\max} = 2l_{\max}$ мы рассмотрим эту ситуацию
будет max, если эти два будут стрелять
уменьшение дальности друг от друга

~~$$\text{Аналогично } H = h + \frac{v^2}{2g} = 12 \text{ м}$$~~

~~$$y_2(t) = H - v_0 \sin \alpha \cdot \frac{g t^2}{2}$$~~

~~$$x_2(t) = -v_0 \cos \alpha \cdot t$$~~

~~$$0 = H - v_0 \sin \alpha \cdot \frac{g t^2}{2}$$~~

~~$$t_2 = -\frac{l_2}{v_0 \cos \alpha}$$~~

~~$$\textcircled{3} \quad 0 = H + \frac{l_2 v_0 \operatorname{tg} \alpha}{v_0} - \frac{g l_2^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha}$$~~



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 ☐

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!

$H = ?$

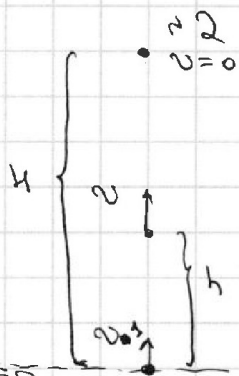
$$h = 11,2 \text{ м}$$

$$v = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v_0 = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$L_{\text{max}} = ?$



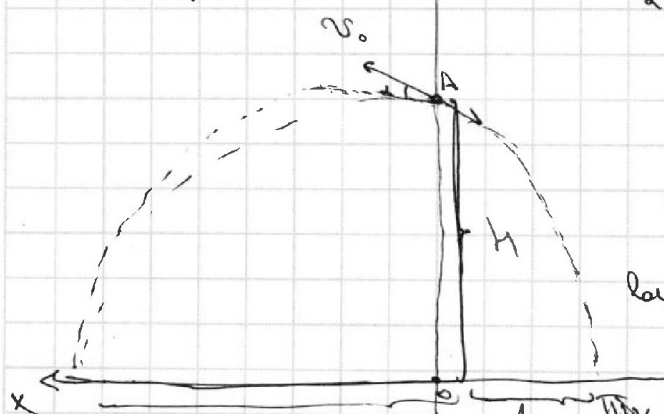
Фейерверк разлетается на H -тах, где его скорость ~~равна 0~~ км. эн. = 0
илибы пот. более max

ЗСЭ:

$$mgh + \frac{mv^2}{2} = mgH + 0$$

$$H = h + \frac{v^2}{2g}$$

$$= 11,2 \text{ м} + \frac{16}{20} \text{ м} = 11,2 \text{ м} + 0,8 \text{ м} = 12 \text{ м}$$



Знайдем α под которым выстрел v_0 так что ~~была~~.
 $(h_1 + h_2) = \text{max}$

Мак. куда бы не улетел второй осколок, первую нужно улететь как можно дальше от него, т.е. как L_{max} в противоположную сторону от той же радиусу (в противоположную сторону - в другую полусферу осн. осн.)

$$y(t) = H + v_0 \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$$
$$x(t) = v_0 \cos \alpha t$$
$$0 = H + v_0 \sin \alpha - \frac{g t_1^2}{2}$$
$$t_1 = \frac{L_{\text{max}}}{v_0 \cos \alpha}$$

ЗЗСЧ:

$$\vec{p}_{\text{max}} = 0 = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 =$$
$$= m \vec{v}_0 + \vec{v}_2 m$$
$$\vec{v}_2 = -\vec{v}_0$$



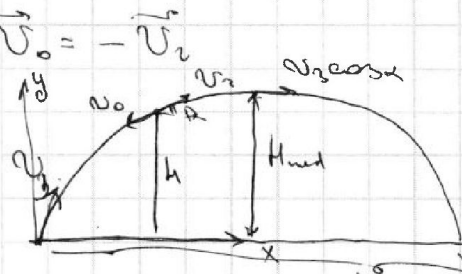
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
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!

Это такая параболка $\vec{v}_0 = -\vec{v}_2$
расстояние x у нас
эквивалентно L_{max}



если запустить с v_0 из точки α куда L_{max}
знаем v_0 :

$$y(t) = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$x(t) = v_0 \cos \alpha t$$

$$T = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$L_{max} = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$L_{max} \text{ при } (\sin 2\alpha)_{max} = 1$$

$$\Rightarrow L_{max} = \frac{v_0^2}{g}$$

$$v_0 = \sqrt{2H_{max}g + v_{0x}^2}$$

$$(v_0 \cos \alpha = v_{0x} \leq v_0)$$

$$v_0 \cos \alpha \leq v_0$$

$$H_{max} \leq H$$

$$\Rightarrow L_{max} = \frac{(v_0^2 + 2Hg)}{g} = \frac{v_0^2}{g} + 2h + \frac{v^2}{g} = \frac{256}{10} + 22,4 + \frac{16}{10} =$$

$$= 25,6 + 22,4 + 1,6 =$$

$$= 49,6 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r} 25,6 \\ + 22,4 \\ + 1,6 \\ \hline 49,6 \end{array}$$



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!

23

$$m = 80 \text{ г}$$

$$L = 1,2 \text{ л}$$

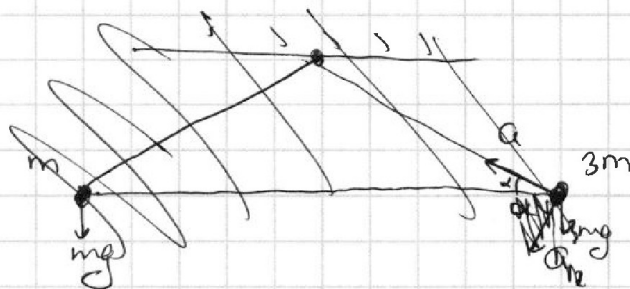
$$m\alpha - ?$$

$$a_2 - ?$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$T - ?$$

$$\sin \alpha = \frac{0,6l}{l} = 0,6$$



В первый момент $v = 0$

$\rightarrow a_n = 0 \rightarrow$ есть только

a_z , центр вращения м.о. м.к. в первый

момент все нити
натянуты



силы реакции опоры от стержня
направлены по нити (м.к. правило моментов z
всегда должно выполняться и $m = 0$); а на
него действуют только 2 эти силы)
и м.к. $m = 0 \Rightarrow 0 = 2F \Rightarrow F = F_2$
 $a_2 = a$, т.к. в первый момент они повернутся на
одинаково (нити будут натянуты)

23 гм m на о.б:

$$m a_2 = F \cos \alpha - m g \sin \alpha$$

23 гм 3m на о.б:

$$3m a_2 = 3m g \sin \alpha - F \cos \alpha$$

$$4m a_2 = 2m g \sin \alpha$$

$$a_2 = g \frac{\sin \alpha}{2} = 0,3g = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$



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.

☐☐☒☐☐☐☐

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!

23H на о.у. для 3m:

$$3ma_2 \sin \alpha = 3mg - T \cos \alpha$$

$$T = \frac{3m}{\cos \alpha} (-a_2 \sin \alpha + g)$$

$$\sin \alpha = 0,6$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$

$$T = \frac{0,08 \cdot 3}{0,8} (-3 \cdot 0,6 + 10) = \frac{3}{10} \cdot 8,2 = 2,46 \text{ H}$$

$$\begin{array}{r} 0,08 \cdot 3 \\ - 0,6 \\ \hline 0,24 \\ \cdot 10 \\ \hline 2,4 \end{array}$$

Ответ: $\sin \alpha = \frac{L}{2l} = 0,6$

$$a_2 = g \frac{\sin \alpha}{2} = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$T = \frac{3m}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} \left(g - g \frac{\sin^2 \alpha}{2} \right) = 2,46 \text{ H}$$



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!

ПНТ

24

$$Q = \Delta CT = \Delta U + \Delta A$$

• при $C = \frac{3}{2}R$ для 1-атомного газа это изохора

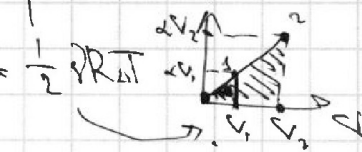
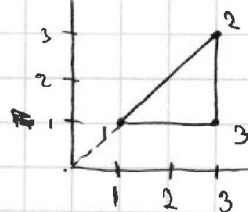
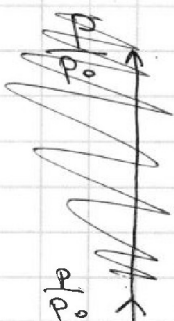
$$(\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T \Rightarrow \Delta A = 0 \Rightarrow p \Delta V = 0 \Rightarrow \Delta Q = \frac{3}{2} \nu R \Delta T)$$

• при $C = \frac{5}{2}R = (\frac{3}{2} + 1)R$ для 1-атомного газа это изобара

$$(\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T \quad \Delta A = p \Delta V = \nu R \Delta T \Rightarrow Q = \frac{5}{2} \nu R \Delta T)$$

• при $C = 2R$ для 1-атомного газа $p = \alpha V$

$$\text{или } Q = 2 \nu R \Delta T \quad \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T \Rightarrow A = \frac{1}{2} \nu R \Delta T$$



$$A = \frac{1}{2} \nu R \Delta T$$

$$A = \frac{\alpha}{2} (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\nu R \Delta T = \alpha V_2^2 - \alpha V_1^2$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{2} \nu R \Delta T \quad \checkmark$$

$$T_2 - T_1 = 8T_0$$

$$\alpha = \frac{p_0}{V_0}$$

$$p_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$p_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$\frac{p_0}{V_0} V_2^2 = 8 \nu R T_0$$

$$8 p_0 V_0 = \frac{p_0}{V_0} V_2^2$$

$$8 V_0^2 = V_2^2$$

$$V_2 = 3V_0$$

$$A_1 = \frac{(3p_0 - p_0)(3V_0 - V_0)}{2} = 2p_0 V_0 =$$

$\int p dV = S_{\text{под кривой}}$

$$= 2 \nu R T_0 = 2 \cdot 3 \cdot 270 \cdot 8,31 \text{ Дж}$$



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
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!

$H = ?$

$$M = 250 \text{ кг}$$

$$N = 15$$

$$\eta = 0,5$$

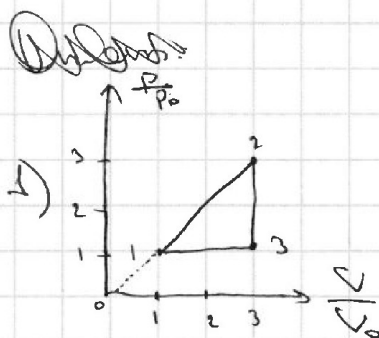
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ:

Решение:

$$MgH = \eta A_1 N$$

$$MgH = \frac{1}{2} \cdot 2 \nu R T_0 \cdot N$$



$$2) A_1 = 2 P_0 V_0 = 13462,2 \text{ Дж}$$

$$H = \frac{2 R T_0 N}{Mg} = 40,4 \text{ м}$$



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

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!

Получим симметричную картину
(просто напр.)
клетка не должна изгибаться от
того, что мы аннулировали частицу из
м. С и будем искать ее скорость в А
или наоборот

$$\Rightarrow \cancel{V_A V_C} - V_C = V_A = 0$$

$$\text{Ищем } V_0 = \sqrt{V^2 - \frac{k q^2}{R m}}$$

$$V_C = 0$$



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
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!

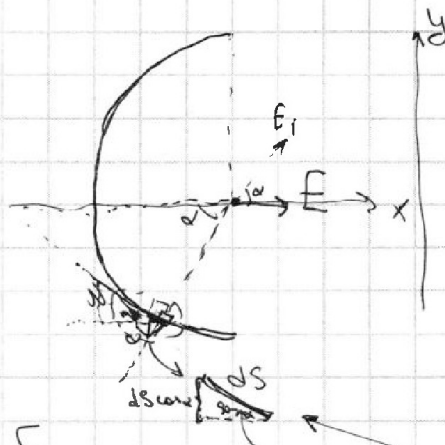
$Q; m; q; v; v_0 - ?; k^{15}; v_c - ?$

по о.у гда пот. отк. о.х

кусочки создадут
однородно магн. пот. по
знаку E_y $\rightarrow \sum E_y = 0$

с ам куска магн. E_x

рассмотрим гда dS :



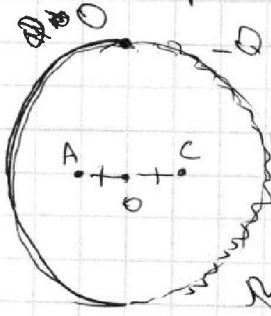
$$\frac{k q dS \cdot \cos \alpha}{R^2} = E_{ix} =$$

$$E_0 = \sum E_{ix} = E_x = \frac{k q}{R^2} \sum dS \cos \alpha = \frac{k Q}{2 \pi R^2 \cdot R^2} \sum dS \cos \alpha = \frac{k Q}{2 \pi R^2 \cdot R^2} S_y = \frac{k Q}{2 \pi R^4} \cdot \pi R^2 = \frac{k Q}{2 R^2}$$

$$W = q E_0 R = \frac{k Q q}{2 R}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} + \frac{k Q q}{2 R} = \frac{m v^2}{2}$$

$$v_0 = \sqrt{v^2 - \frac{k Q q}{R m}}$$



из принципа суперпозиции
мы можем представить

сферу с зарядом $-Q$ на
внешнюю полусферу

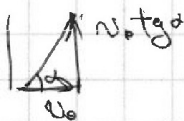
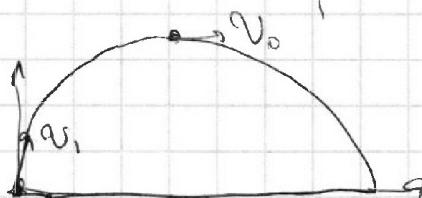
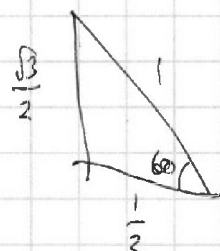
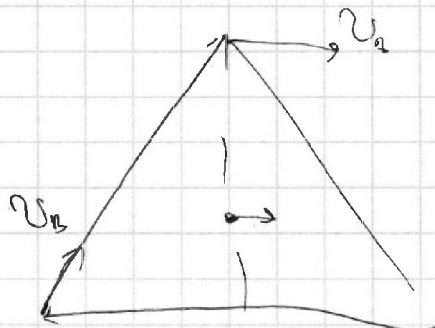
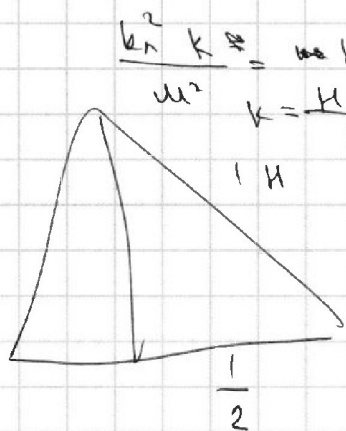


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 8,31 \\ \hline 49,86 \\ \times 27 \\ \hline 349,02 \\ + 997,2 \\ \hline 1346,22 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 673,11 \\ \hline 12 \\ \hline 14 \\ \hline 14 \\ \hline 6 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 13462,2 \\ \hline 40386,6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 673,11 \cdot 15 \\ \hline 250 \cdot 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 673,11 \cdot 15 \cdot 10 \\ \hline 250 \cdot 10 \end{array}$$

$$\frac{673,11 \cdot 3 \cdot 2}{50 \cdot 10 \cdot 2} = 673,11 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$$

$$y(t) = v_0 t$$

$$y(t) = v_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$$

$$L = \frac{2 v_0^2 \tan^2 \alpha}{g} = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} \quad \tilde{v} = \sqrt{\frac{2 v_0^2 \tan \alpha}{g}}$$

$$v_0 = v_1 \sin \alpha = \frac{v_1^2 \sin \alpha}{g}$$

$$v_1 = \sqrt{2 g H + v_0^2}$$