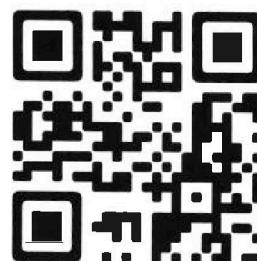




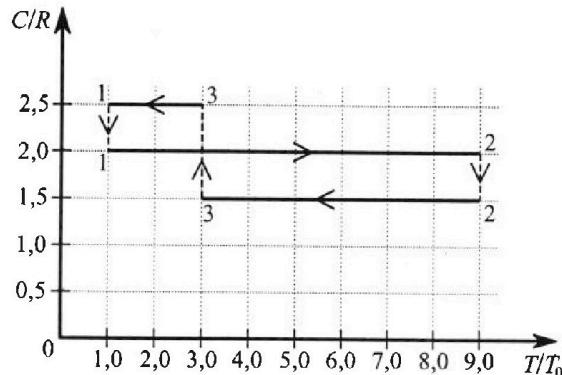
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025



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, $T_0 = 270 \text{ K}$.

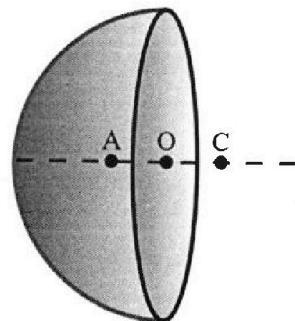


- Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, где P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

- 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 A, O, C находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка O удалена от всех точек полусферы на расстояние R . Из точки A стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой m , заряд q . Частица движется по прямой AC и на большом по сравнению с R расстоянии от точки O скорость частицы равна V . Точки A и C находятся на неизвестных равных расстояниях от точки O.



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

- Найдите скорость V_C частицы в точке C.

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



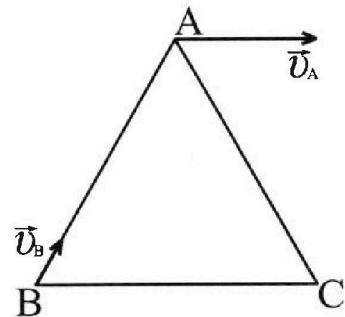
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

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



1. Найдите модуль v_B скорости вершины B.
2. 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.

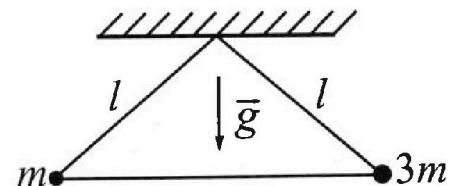
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

1. 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.

2. 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.



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 $g = 10 \text{ м/с}^2$.
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.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input 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!

N 1

$$V_A = 0,8 \frac{m}{c}$$

$$V_B = ?$$

$$a = 0,4 \text{ м}$$

$$T = ?$$

$$m = 60 \text{ кг}$$

$$R = ?$$

1) Это лёгкий пластиковый

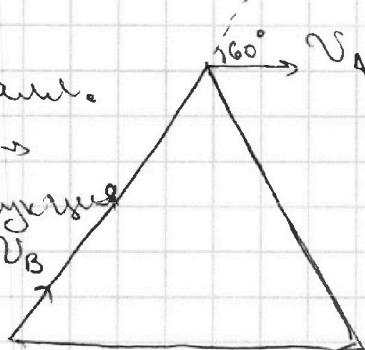
треугольник конструкция

для неё работает

закон сохранения правильной помощь:

$$V_B = V_A \cos(60^\circ)$$

$$V_B = \frac{V_A}{2} = 0,4 \frac{m}{c}$$



mH - MHc системе б.т = 0:

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

$$HO = \frac{1}{3} HA = \frac{1}{3} a \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{6} a$$

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

$$\frac{V_A}{\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{2} a} = \frac{V_0}{\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{a}{2\sqrt{3}}} \Rightarrow$$

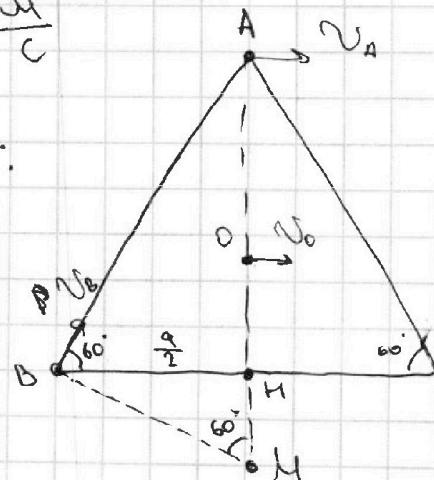
$$\frac{2\sqrt{3} V_A}{1+3} = \frac{-2\sqrt{3} V_0}{2}$$

$$V_0 = \frac{V_A}{2}$$

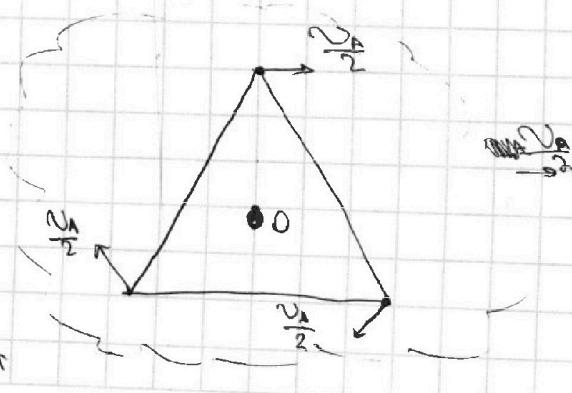
III. трение нет

→ движение лёгкий пластиковый
в.н. не движется

→ по 2н. огнем в.н. $\vec{m}_{\text{норм}} = 0$
 $\rightarrow \text{в.н.} = 0 \rightarrow V_0 = \text{const}$



B с.о. в.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 checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

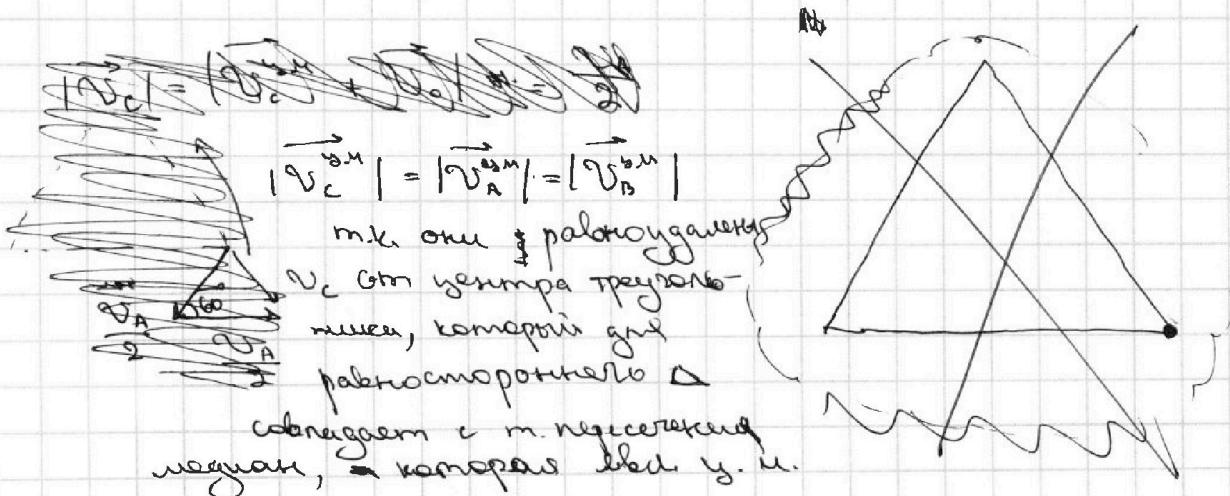
СТРАНИЦА
2 из 3

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!

$$\vec{v}_A^{\text{sum}} = \vec{v}_A - \vec{v}_o = v_A - \frac{v_o}{2} = \frac{v_A}{2}$$

$$\omega_{\text{sum}} = \frac{v_A^{\text{sum}}}{OA} = \frac{v_A}{2 \cdot \frac{2}{3} a \sin 60^\circ} = \frac{3v_A \cdot 2}{a \cdot 4 \cdot \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3} v_A}{2a}$$

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



С.О. центра масс. ИСД м.к. $\alpha_{\text{sum}} = 0$

$\rightarrow \alpha_c$ не изменилось при переходе в С.О. г.и

$$\begin{aligned} \alpha_c &= \frac{v_c^{\text{sum}}}{C \cdot 0} = \\ &= \frac{v_c^{\text{sum}}}{\frac{2}{3} a \sin 60^\circ} = \frac{v_A^2}{4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} a} = \\ &= \frac{\sqrt{3} v_A^2}{4a} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 0,8}{4 \cdot 0,4} \frac{m}{c^2} = \frac{\sqrt{3} \cdot 1,6}{4} \frac{m}{c^2} = \\ &= 0,4 \cdot \sqrt{3} \frac{m}{c^2} \end{aligned}$$



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
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 ЗН для мухи:

$$\vec{R} = m \vec{a}_c$$
$$|\vec{R}| = m \cdot \cancel{\sqrt{a_c^2}} \cdot a_c =$$
$$= 6 \cdot \cancel{\omega^2} \cdot \frac{2}{5} \cancel{\sqrt{3}} H$$

Очевидно: $U_B = U_A \cos(60^\circ) = \frac{U_A}{2} = 0,4 \frac{V}{c}$

$$T = \cancel{\frac{8\pi}{3} \sqrt{a_c^2}} \frac{16\pi a}{\sqrt{3} U_A} = \frac{8\pi}{\sqrt{3}} c$$

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



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!

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

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

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

l_2 - координата $\leftarrow < 0$

l_1 - координата $\rightarrow > 0$

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

$$L_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} \quad \text{макс при } \tan^2 \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

$$L_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{16 \cdot 16}{20} = \frac{4 \cdot 16}{5} = \frac{64}{5} \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } H = h + \frac{v_0^2}{2g} = 12 \text{ м}$$

$$L_{\max} = \frac{v_0^2}{g} \cdot \frac{128}{5} \sin^2 45^\circ = 256 \text{ м}$$

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



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
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!

$$\textcircled{3} \quad 0 = H + \frac{l_1 V_0 \tan \alpha}{2} - \frac{g l_1^2}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha}$$

~~$$l_1^2 \frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha} - l_1 \cdot \tan \alpha - H = 0$$~~

~~$$2 l_1 \frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha} - \tan \alpha - H = 0$$~~

~~$$l_1 = \frac{g \sin \alpha \cdot \cos^2 \alpha \cdot V_0^2}{\cos^2 \alpha - 2g} = \frac{V_0^2}{4g} \sin 2\alpha$$~~

~~на l_1 - макс при $\sin 2\alpha = 1 \rightarrow \alpha = 45^\circ$~~

~~$$l_1^{\max} = \frac{V_0^2}{4g}$$~~

~~$l_1^{\max} = 2l_1^{\min}$ тк расстояние между спаредами будет макс, если эти оба будут соприкасаться~~

~~иначе дальше друг от друга~~

~~$$\text{Analogично } H = h + \frac{V_0^2}{2g} = 12 \text{ м}$$~~

~~$$y_2(t) = H - V_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$$~~

~~$$x_2(t) = -V_0 \cos \alpha t$$~~

~~$$0 = H - V_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$$~~

~~$$T_2 = -\frac{l_2}{V_0 \cos \alpha}$$~~

~~$$\textcircled{3} \quad 0 = H - \frac{l_2 V_0 \tan \alpha}{2} - \frac{g l_2^2}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha}$$~~



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!

$H - ?$

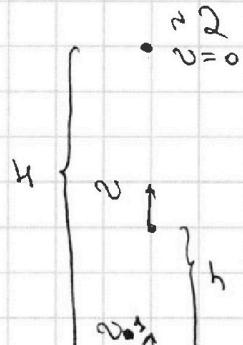
$$h = 11,2 \text{ м}$$

$$V = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

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

$$V_0 = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$L_{\max} - ?$



Рейнольдс разбивается
на H -макс, где его скорость
~~равна~~ \rightarrow кин. эн. = 0
любой \rightarrow макс

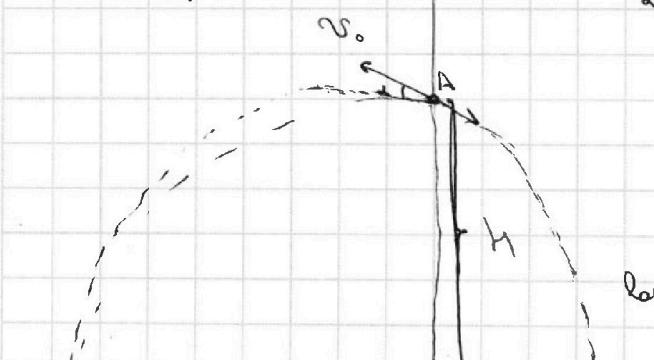
ЗСЭ:

$$mgh + \frac{mV^2}{2} = mgh + 0$$

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

Найдем l под которым

вылетел V_0 так что \rightarrow ~~будет~~,
 $(l_1) + (l_2) = \max$



Любое l куда бьет не уменьшит второй
состоек, первый нужно уменьшить как
можно дальше от него, т.е. как l_{\max} в пределах
максимальной скорости от той же рабочей
(без коротковолнового излучения стороны) \rightarrow другой \rightarrow попутно склонности

(смн. ОА)

$$y(t) = H + V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$x(t) = V_0 \cos \alpha t$$

$$0 = H + V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

ЗСЭЧ:

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



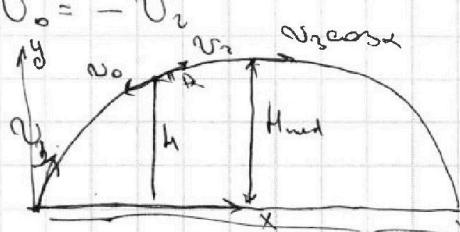
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
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 чистая парабола тк $\vec{V}_0 = -\vec{V}_t$
расстояние м/у точек
изменяется L_{max}



если допустимъ с V_0 и α можнъ выйтъ L_{max}
у насъ V_0 :

$$y(t) = V_0 \sin \alpha t = \frac{gt^2}{2}$$

$$x(t) = V_0 \cos \alpha t$$

$$t = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$L_{max} = \frac{2V_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

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

$$\Rightarrow L_{max} = \frac{V_0^2}{g}$$

$$V_0 = \sqrt{2H_{max}g + \frac{V_0^2 \cos^2 \alpha}{g}}$$

$$\sqrt{(V_0 \cos \alpha)^2 + V_0^2 \sin^2 \alpha} = V_0 \sqrt{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} = V_0$$

$$V_0 \sin \alpha \leq V_0$$

$$\Rightarrow L_{max} \leq H$$

$$\Rightarrow L_{max} = \frac{(V_0^2 + 2Hg)}{g} = \frac{V_0^2}{g} + 2h + \frac{V_0^2}{g} = \frac{256}{10} + 22,4 + \frac{16}{10} =$$

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

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

$$= 49,6 \text{ м}$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!

№ 3

$$m = 80 \text{ кг}$$

$$L = 1,2 \text{ м}$$

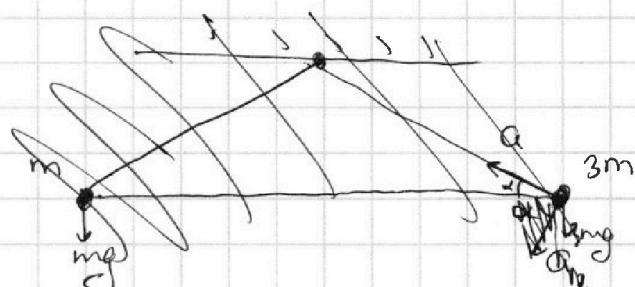
$m\alpha$ - ?

a_2 - ?

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

T - ?

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

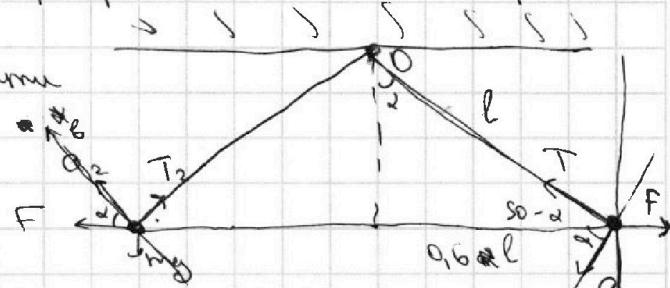


В первом моменте $\omega = 0$

$\rightarrow a_n = 0 \rightarrow$ Сильно толчко

a_2 , центр вращения $m \cdot 0$ мес. в первом

моменте все кинематические



силы реакции опоры от стартовых направлений не меняются. Крутящий момент $\approx 3mg$ всегда одинаков (важно $m = 0$) ; а на него действует только 2 силы (или)

или так $m = 0 \quad \alpha = 27^\circ \Rightarrow F = F_2$

$a_2 = a$, так в первом моменте они повернутые на одинаковый угол (они будут двигаться одинаково)

23N где m на 0,6 :

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

23N где 3m на 0,6 :

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

$$3m a_2 = 2m g \sin \alpha$$

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



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.

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

23K Ma o. y gde zm:

$$3m \alpha_2 \sin \alpha = 3mg - T \cos \alpha$$

$$T = \frac{3m}{\cos \alpha} (-\alpha_2 \sin \alpha + g)$$

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

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

$$\begin{array}{r} -4 \\ -10 \\ \hline 6 \\ \times 1 \\ \hline 6 \\ \hline 24,6 \end{array}$$

$$T = \frac{0,08 \cdot 3}{0,8} (3 \cdot 0,6 + 10) = \frac{3}{10} \cdot 18,2 = 2,46 \text{ H}$$

Under: $\sin \alpha = \frac{\text{opp}}{\text{hyp}} = \frac{L}{2l} = 0,6$

$$\alpha_2 = g \frac{\sin \alpha}{2} = 3 \text{ m/s}^2$$

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



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" 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!

ЛНТ

14

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

• при $C = \frac{3}{2}R$ где 1-аям раза это изобора

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

• при $C = \frac{5}{2}R$ где 1-аям раза это изобора

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

• при $C = 2R$ где 1-аям раза $p = \alpha V$

$$\text{mt. } Q = 2 \Delta Q \Delta T \quad \Delta U = \frac{3}{2} \Delta Q \Delta T \quad \rightarrow \Delta A = \frac{1}{2} \Delta Q \Delta T$$



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

$$\Delta Q \Delta T = \alpha V_2^2 - \alpha V_1^2$$

$$\rightarrow \Delta A = \frac{1}{2} \Delta Q \Delta T \quad \checkmark$$

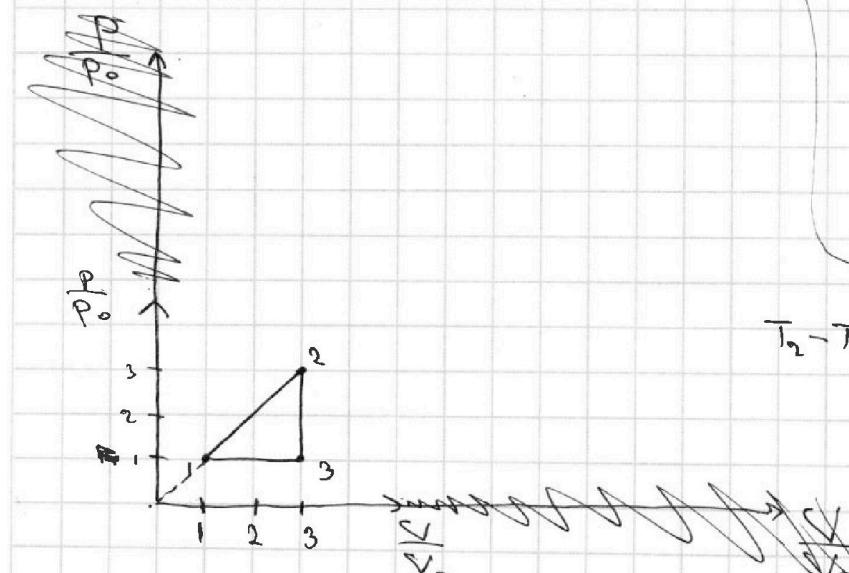
$$T_2 - T_1 = 8T_0 \quad \alpha = \frac{P_0}{V_0}$$

$$P_0 V_0 = \Delta Q \Delta T$$

$$\frac{P_0}{V_0} V_2^2 = 8 \Delta Q \Delta T_0$$

$$\Delta Q \Delta T_0 = \frac{P_0}{V_0} V_2^2$$

$$V_2 = 3V_0$$



$$A_1 = \frac{(3P_0 - P_0)(3V_0 - V_0)}{2} = 2P_0 V_0 =$$

$\Sigma \Delta Q \Delta V = S_{\text{нагрев}}$

$$= 2 \Delta Q \Delta T_0 = 2 \cdot 3 \cdot 270 \cdot 8,31 \text{ Дж}$$



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

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
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!

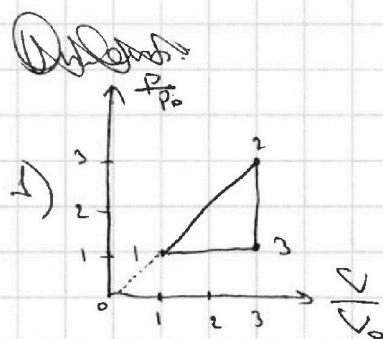
 $H = ?$

$$M = 250 \text{ кг}$$

$$N = 15$$

$$\eta = 0,5$$

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

 Onder:  $\exists \text{ C3:}$

$$\rightarrow MgH = \eta A_1 N$$

$$\rightarrow MgH = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{RT_0} \cdot N$$

$$2) A_1 = 2P_0 V_0 = 13982,2 \text{ м}^2$$

$$= 13462,2 \text{ Дн}$$

$$H = \frac{\sqrt{RT_0} N}{Mg} = 40,4 \text{ м}$$



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

Получим симметричную картину
(правое напр.)
которую не должно изменяться от
того, что мы опустим гаситель из
м. С и будем менять ее скорость в А
и ее направлением

$$\Rightarrow U_{\text{РАВ}} - U_c = U_a = 0$$

$$\text{Однако } U_0 = \sqrt{U^2 - \frac{kQ^2}{Rm}}$$

$$U_c = 0$$

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.



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

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!

$$Q; m; q; V; V_0 - ?; k^5; V_c - ?$$

по о.у. где крт. отнс. о. x

кусочки ссылаются

осуществлено между прям. no

значу $E_{ij} \rightarrow \sum E_y = 0$

→ от каждого кусочка надо E_x

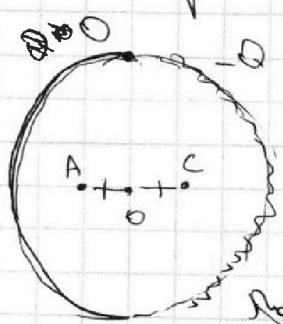
$$\text{пред} \quad \text{Рассмотрим для } dS: \quad \frac{k \cdot dS \cdot \cos\alpha}{R^2} = E_{ix} =$$

$$E_0 = \sum E_{ix} = E_x = \frac{k \cdot \alpha}{R^2} \sum dS \cos\alpha = \frac{k \cdot 2\pi R}{2\pi R^2 \cdot R^2} \sum dS \cos\alpha = \frac{k \cdot 2\pi R}{2R^2} S_y = \frac{k \cdot Q}{2R^2} \cdot \pi R^2 = \frac{k \cdot Q}{2R^2} \quad \text{или} \quad V.$$

$$W = qE_0 \cdot R = \frac{k \cdot Q \cdot q}{2R}$$

$$\frac{mV_0^2}{2} + \frac{k \cdot Q \cdot q}{2R} = \frac{mV^2}{2}$$

$$V_0 = \sqrt{V^2 - \frac{k \cdot Q \cdot q}{2m}}$$



Мы применили суперпозицию
мы можем напомнить

стору с зарядом $-Q$ на
которую полусфера

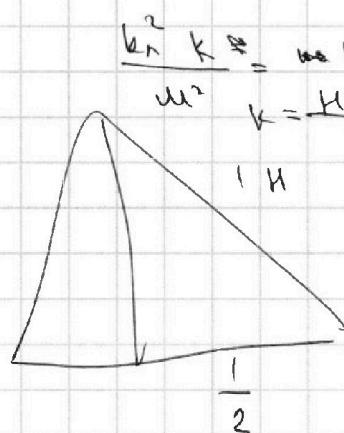


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

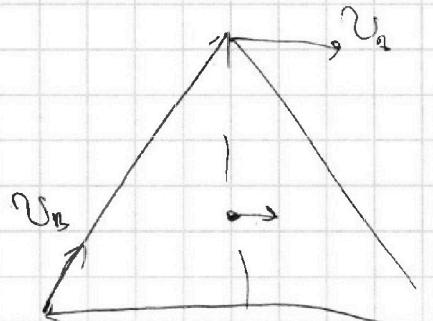
СТРАНИЦА
ИЗ

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!



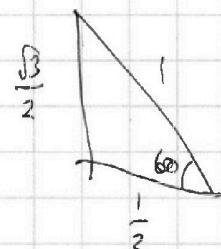
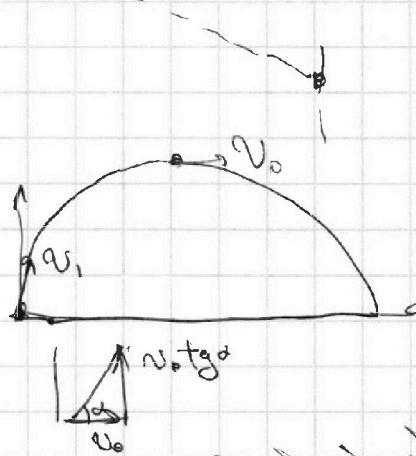
$$\frac{k^2}{H^2} = \frac{1}{4}$$

$$k = \frac{H}{\sqrt{2}}$$



$$\begin{array}{r}
 1 \\
 \times 8,31 \\
 \hline
 649,86 \\
 +349,02 \\
 \hline
 1346,22 \\
 -12 \\
 \hline
 14 \\
 -14 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 \times 13462,2 \\
 \hline
 40386,6
 \end{array}$$



~~$$673,11 \cdot 3 \cdot 2$$~~

~~$$250 \cdot 10^{-3}$$~~

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

$$m/s \quad g \times t = U_0 \cdot t$$

$$y(t) = \frac{2U_0 t}{g} = \frac{2U_0 t}{g} - \frac{gt^2}{2}$$

$$L = \frac{2U_0^2 \tan \alpha}{g} = \frac{2U_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = \frac{2U_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$U_0 = U_1 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{U_1^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$U_1 = \sqrt{gh + U_0^2}$$