

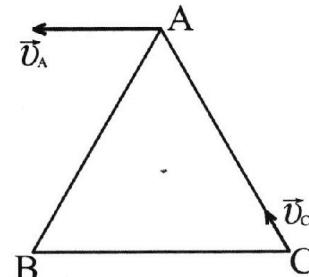
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

Вариант 10-01



*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 $v_A = 0,4 \text{ м/с}$, а скорость \vec{v}_C вершины C направлена вдоль стороны CA. Длины сторон треугольника $a = 0,2 \text{ м}$.



- Найдите модуль v_C скорости вершины C.
- За какое время τ пластина в системе центра масс совершит три оборота?

Пчела массой $m = 100 \text{ мг}$ прилетает и садится на пластину вблизи вершины B.

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

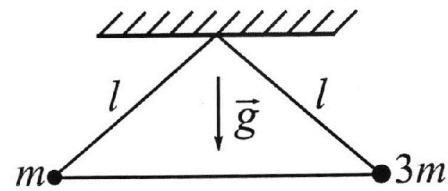
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали. В процессе подъема на высоте $h = 8 \text{ м}$ фейерверк находился через $\tau = 0,8 \text{ с}$ после начала полета.

- На какую максимальную высоту H поднимается фейерверк? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 20 \text{ м/с}$. 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 $m = 0,1 \text{ кг}$ и $3m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,6l$. Системудерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



- Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_1 ускорения шарика массой m сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
- Найдите модуль a_1 ускорения шарика массой m 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 10-01

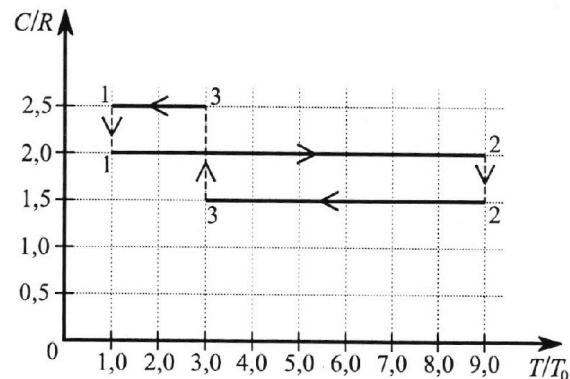
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

- 4.** Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $\nu = 2$ моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 300 \text{ K}$.

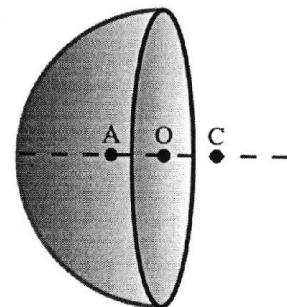
1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, где P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

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 $M = 150 \text{ кг}$ за $N = 10$ 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 . В точке О частица движется со скоростью V_O .



1. С какой скоростью V частица движется на большом по сравнению с R расстоянии от точки О? Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k . 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.

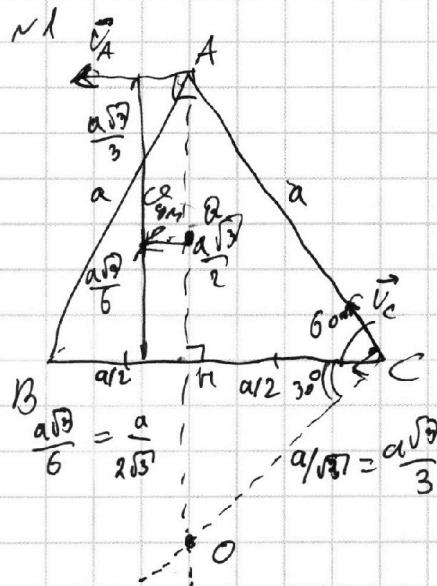
Эффекты, связанные с поляризацией диэлектрика, считайте пренебрежимо малыми. Скорость частицы в любой точке траектории мала по сравнению со скоростью электромагнитных волн в вакууме.



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 7СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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!



Проблема перепутанность судов А и С и следить

1. Их пересекают г.о. - МЧС в данный момент
Найдем OA и OC, разделив.
(однородные ткн)

т.к. $OA \perp \vec{U}_A$, т.к. $\vec{U}_A \parallel BC \Rightarrow OA \perp BC \Rightarrow$

$$\Rightarrow \text{AH-медиана} \\ AH = \frac{a\sqrt{3}}{2} \\ \text{AH-медиана (прав A)}$$

$$HK = CH = \frac{a}{2}$$

$$\text{т.к. } \vec{U}_C \perp OC \Rightarrow \angle BCO = 90^\circ / ACB = \\ = 90 - 60 = 30^\circ$$

т.к. ткн однородные и однородные, то $\vec{U}_A \parallel \vec{U}_C$

Берем с учетом условия скор. $W = \frac{U_A}{AO} = \frac{U_C}{OC}$ тогда в правиле НКС

$$U_C = U_A \cdot \frac{OC}{AH+CH} = \frac{\frac{a\sqrt{3}}{3}}{a\left(\frac{3\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{3}}{6}\right)} \cdot U_A = \frac{U_A}{2} = 0,2 \frac{m}{s}$$

$$OC = HC / \cos 30^\circ = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

$$\boxed{1. U_C = 0,2 \frac{m}{s}}$$

Центр или однородной линии в другом

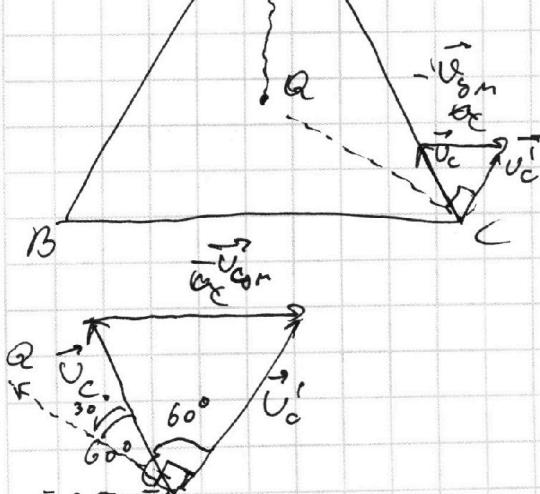
прав. Δ находится в его центре
из симметрии в г.к. Q

1.Q-центр пересечения медиан $\Rightarrow AQ = \frac{2}{3} AH =$

$$AQ = \frac{1}{3} AH = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$\text{тогда } OQ = QH + HO = \frac{a\sqrt{3}}{3} = OC \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_{OM} = U_C = 0,2 \frac{m}{s}$$





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 4

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!

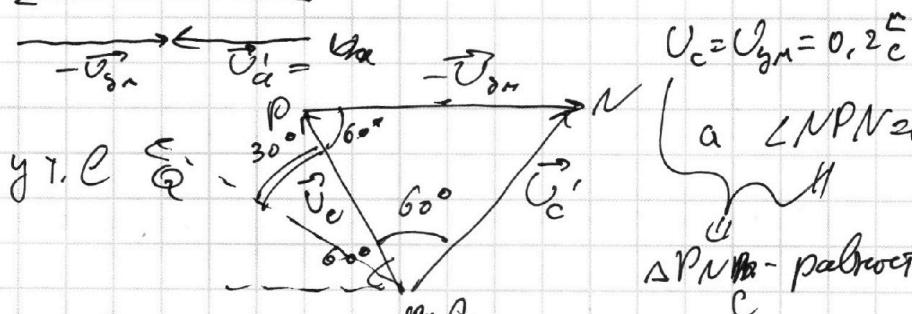
№1 - продолжение

Перейдем в СО у.м - это СО движущаяся влево со $V_{g.m} = V_a$.

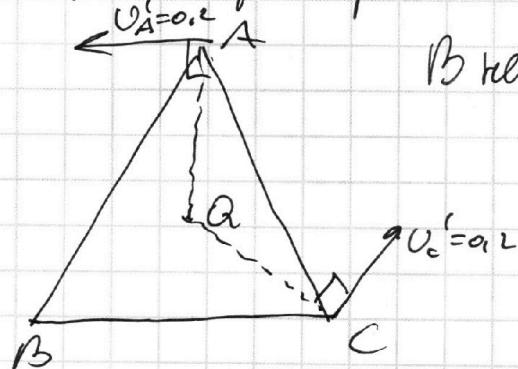
В тогда и самой тоже треугольника прибавляется супр - $\vec{V}_{g.m}$

$$y \text{ т.} A \quad \vec{V}_A' = \vec{V}_A - \vec{V}_{g.m} \Leftrightarrow \vec{V}_A' = V_A - V_{g.m} = 0,2 \frac{m}{s}$$

$$\vec{V}_a \quad \vec{V}_a' \parallel B \Leftrightarrow \vec{V}_a' \perp AQ$$



т. Q стоит на месте
Помогли малую картины



т. A.

В нем мы с - соблагодарим

с у.м. т.к. $AQ \perp \vec{V}_A'$

$CQ \perp \vec{V}_C'$

$CQ = AQ$ \rightarrow мало

$V_A' = V_C'$ \rightarrow брауз.

вокруг учителя
мас

причем т.к. A и C зовут

д. т.к. т. Q это еще и центр оже
один из т. A и т. B и т. C
ззовут по окружности
В у. ф. т. Q.



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!

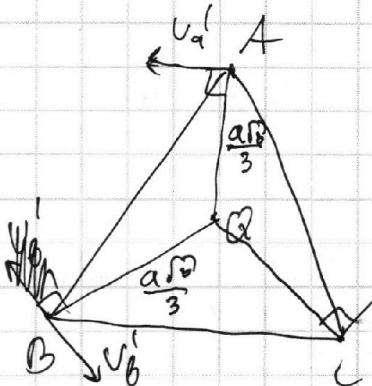
№1 - программист

$$U_a = U_b = U_c = D_{12} \tilde{C}$$

Polymer Reaktionen \Rightarrow CO genormte $v_a^{'}, v_b^{'}, v_c^{'} = \text{const.}$

Torga kaujan ym. elävät lopat w' f co y.m.

$$y_{MC} C = \frac{V_A'}{A\alpha} = \frac{V_B'}{B\alpha} = \frac{V_C'}{C\alpha} = \frac{0.12 \frac{m}{s}}{\frac{d \sqrt{3}}{3}} =$$



Тогда Задача имеет вид 6π рад
сокращаясь к выражению $\frac{6\pi}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}\pi}{3} = 2\sqrt{3}\pi$ с

устремление $T.B$ в f . т.к. y_m является равномерно непр. $\Rightarrow y_m = 0$

нога и бедро и бедро группой в основной танец.

$$\text{Bogum young r.B } \alpha_B = V_B^t - w^t = 0,4\sqrt{\sigma} \pi \frac{m}{c^2}$$

$$\text{To show } g.c. \text{ group i.e. } V_0' = \text{const.}$$

3. Starum stalo puzymciu \vec{P} na nelyg. gres no \vec{U} $\vec{M} \vec{d}_B = \vec{P}$

$$R = m a g = 4 \sqrt{3} \pi - 10 \text{ fm}$$

Cora cugum B.C.B. = *el yellos ranoles*

(самые маленькие изолированные единицы реальности)

$$3) \mu = 4\sqrt{3}\pi \cdot 10^{-5} H$$

$$\text{Dreieck: } \begin{aligned} 1) V_c &= 0, \bar{V}_c \\ 2) \cancel{2\sqrt{3}\pi} t &= 2\sqrt{3}\pi c \end{aligned}$$

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

СТРАНИЦА
3 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!

№ 1 - продолжение.

Т.к. количество зарядов \Rightarrow сила притяжения между ними. Других гравитации

сил на пластинку не действует а значит у.и движется равномерно и прямолинейно по Th. Огюстен у.и.

В СО отсчета центра масс Δ должен враачаться вокруг τ .

Т.к. она стоит в движении СО сии Δ покоятся. Если Δ враач. \Rightarrow

QC образует угол $\angle \vec{U}_C'$ а это возможно тогда и только тогда, когда $U_{zm} = U_C = 0,2 \frac{e}{C}$, иное $\angle P \vec{U} N$ будет не равноссторон., а если не равноссторон. $\Rightarrow \angle Q \vec{U} N \neq 90^\circ \Rightarrow \vec{U}_C' \perp QC$, что $\Rightarrow \tau$. C не враач. вокруг τ . Q , что невозможно.

Т.к. блок гор синхронизирован синхронная КМ этого блока пластины не может изменяться т.к. $A_{\text{блока}} = 0$. А. (радиус внутренних элементов

нашего Δ компенсируется вынужденной пропорциональностью $\frac{r}{d}$ для внутренней и внешней синхронизации центра)

Тогда по Th. Кеппера $E_\Delta = E' + E_{zm}$, где E_{zm} - кин. энергия у.и.

$$E_\Delta = \text{const}$$

Синхронные торцы A, B, C в блоке меняются

$E' = \text{const}$ в СО τ

$E_{zm} = \text{const} + \alpha U_{zm} = \text{const} + \text{const}$ (т.к. U_{zm} не меняется) $\Rightarrow E = \text{const}$

в начальне $t=0 \Rightarrow$

\Rightarrow останавливается в СО τ не мотив



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
5 ИЗ 13

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

$$\int g$$

А. Занудин 3 С7 годовщина

b rowan ① u ~~②~~ ③

T.G. East *Circumflex cue compatibility*

$$k\epsilon T \approx \frac{MV_0^2}{2} = mgH$$

ст-м-максимум

у земли

$$H = \frac{U_0^2}{2g}$$

Замінене уравнение $\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{g} t^2}{2}$

Бюджеты на 2018 год и 2019 год (1) → (2)

$$h = V_0 - \frac{g \tau^2}{2} \Rightarrow V_0 = h + \frac{g \tau^2}{2} =$$

$$= 14 \text{ m/c}$$

$$\text{Falla } H = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{196 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{20} = 9,8 \text{ m}$$

Fl. 1 - H = 9,8 m

~~2) На стенах и в поле остало временных
на маке. Это от пружин пружин, нечестно, что это склоняет здание
в разные стороны на маке разом с якорем стягивающим здание.
На маке маке разом с якорем здание склоняется в стороны
 $H = 9,8 \text{ м}$~~

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

СТРАНИЦА
56 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!

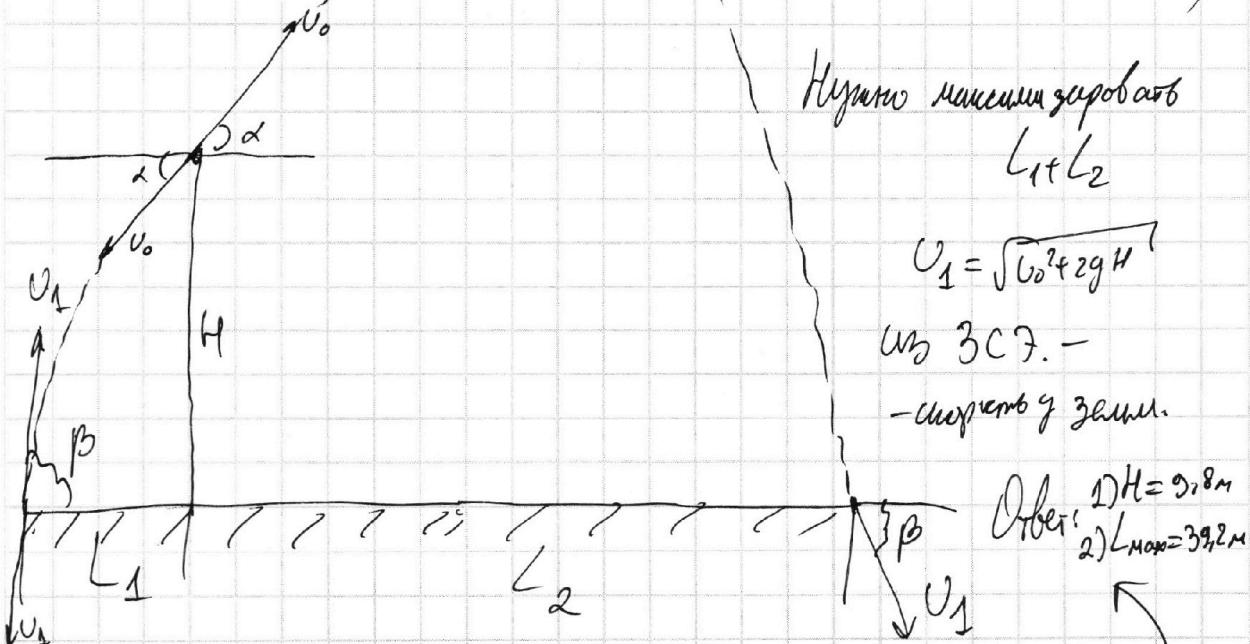


2) №2-продолжение

2) на макс. высоте Скорость ракеты $v = 0$ равен 0 и шарулье.

Тогда после разрыва. скорость должна быть одинаковой по модулю и противоположными т.к., чтобы выполниться ЗСИ.
(макс. остатков ракет)

(суммарного импульса системы)
 $2 \times \text{остатков} = 0$



Т.к. скорости этих остатков одинаковые, то при разрыве они получат ту же самую приводную \Rightarrow тоже пределы траектории. Будут параболы, как будто 1 спираль начал движение с кон. спир. v_2 и в форме Н имеет скорость v_0 . В таком случае максимумъ

достижимъ полета этого "кардза" будет $\frac{v_0^2 \sin^2 \beta}{g}$, но это было и неправильно

если менять аргумент $\sin^2 \beta = 1 - \cos^2 \beta$ - максимумъ так $L_{\max} = \frac{v_0^2}{g} = \frac{v_0^2 + 2gH}{g} = \frac{v_0^2}{g} + 2H = 4H = 39,2m$

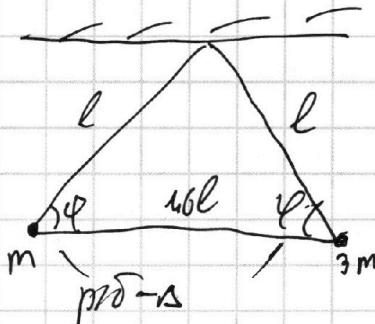
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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
7 из 12

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!

№

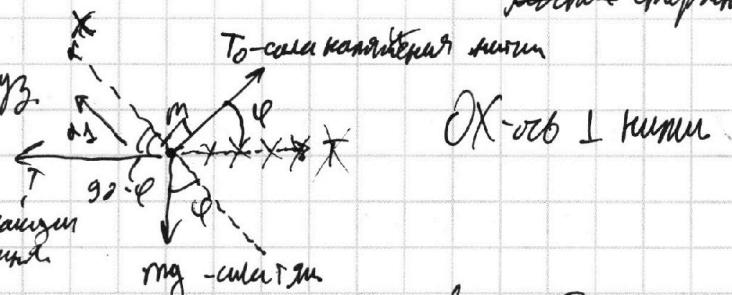


Г.и. грузовой кирпич гибнет, чтобы система

будет стабильна, чтобы он оказался наименее
нагружен для минимизации пот. Энергии.

Значит после отпускания прав. шарнир подъем
вправо влево ^{вправо-влево} симметрично
из-за левого края из за перекоса
может сдвинуться.

Рассмотрим силы на лев. груз.



ОК-об L тяжел.

Она направлена от отверстия Г.и. а так же результат. силы на лев. груз била бы направлена вправо, но это невозможно Г.и он должен висеть только в другой стороне.

зап. 2

Г.и. груз зажат в тяжелом, которое зажато в точке на потолке =>
он будет врашаться по окружности радиуса l. В нач. момент скорость грузов

равна 0 => где у нас есть => есть только с.с.,
направленная L тяжел и радиуса l. ~~или ЗН на ОХ:~~

угол 2 это $90 - \varphi \Rightarrow \sin \varphi = \cos \varphi$ а из п.1 в нач. позиции

Или ЗН на ОХ: $T \sin \varphi - m g \cos \varphi = m a_1 (1)$ $\sin \varphi \cdot l \cdot \cos \varphi = 1,6l$

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

$$\text{или } 1.6 \sin \varphi = 0,8$$

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**.

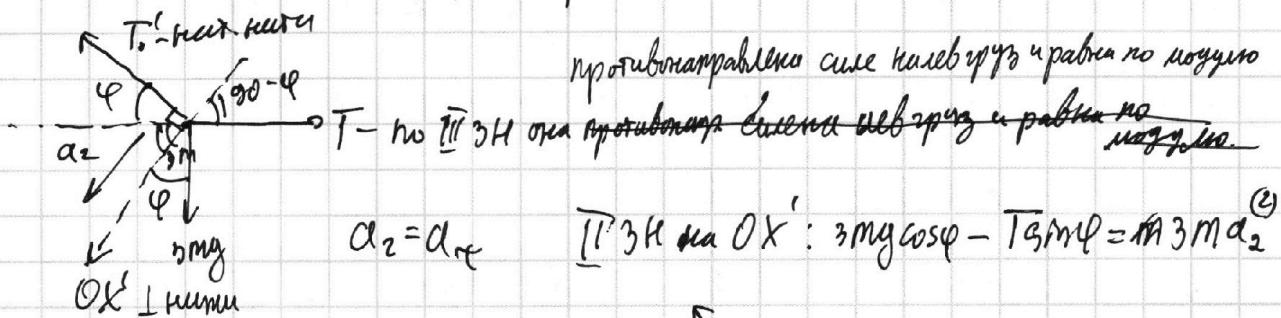
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

СТРАНИЦА
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!

№ 3 - продолжение

аналогичные суждения для правого груза смыкаются

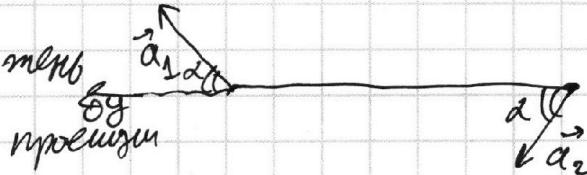


противоположно силе тяжести груза и равна по модулю

~~гравитации силы тяжести груза и равна по модулю~~

$$m_2 = m_1 \quad T_1 = 3mg \cos \varphi - T_2 \sin \varphi = 3mg \cos \varphi \quad (2)$$

Теперь рассмотрим смещение



Этих смещений нет твердоемких связей между ними это горизонтальное смещение d будет равно $s + s \cos \varphi$. Следовательно, скорость левого груза будет α_1 и проекция ее на OY будет

$$\text{аналогично движению правого} \quad v_{2y} = \alpha_2 \cos \varphi d t \quad v_{1y} = \alpha_1 \cos \varphi d t$$

чтобы движение было равно

$$Q v_{2y} = v_{1y} \\ \alpha_2 \cos \varphi d t = \alpha_1 \cos \varphi d t$$

$$\boxed{\alpha_1 = \alpha_2} = a$$

$$(1) T_1 \sin \varphi - mg \cos \varphi = ma$$

$$(2) 3mg \cos \varphi - T_2 \sin \varphi = 3ma$$

$$(1) + (2) \quad 2mg \cos \varphi = 4ma$$

$$a = \frac{g \cos \varphi}{2} = \frac{4 \frac{a}{c^2}}{c^2} = \alpha_1 \quad \boxed{-7.2}$$

$$\text{Ответ: } \sin \varphi = 0,8 \quad \alpha_1 = 4 \frac{a}{c^2} \quad T = 2H$$

$$3T_1 \sin \varphi - T_2 \sin \varphi = 6ma$$

$$3(1) + (2) \quad 3mg \cos \varphi - T_2 \sin \varphi = 6ma$$

$$3T_1 \sin \varphi - T_2 \sin \varphi = 6ma$$

$$2T_1 \sin \varphi = 6ma \quad \boxed{-7.3}$$

$$T = \frac{3ma}{2 \sin \varphi} = 2H$$



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
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!

~4

Т.к. $\angle AOB = 90^\circ$ \Rightarrow перпендикуляр $B \overset{5}{\underset{2}{\parallel}} R$ - ось симметрии отображения, а
 $\overset{3}{\underset{2}{\parallel}} R$ - изображение

$C = 2R -$ это делает из изображения изопротивов, а просто наше то изображение с n -некоторым изображением $n = \frac{C - C_p}{C \cdot C_p} = \frac{(2 - 2,5)R}{(2 - 1,5)R} = -1$

изотрона с n -нуклеонем изотрона $n = \frac{C - C_p}{C - C_v} = \frac{(2 - 2,5)R}{(2 - 1,5)R} = -1$

Запущен процесс 1-2 - это процесс с управлением PV и org.

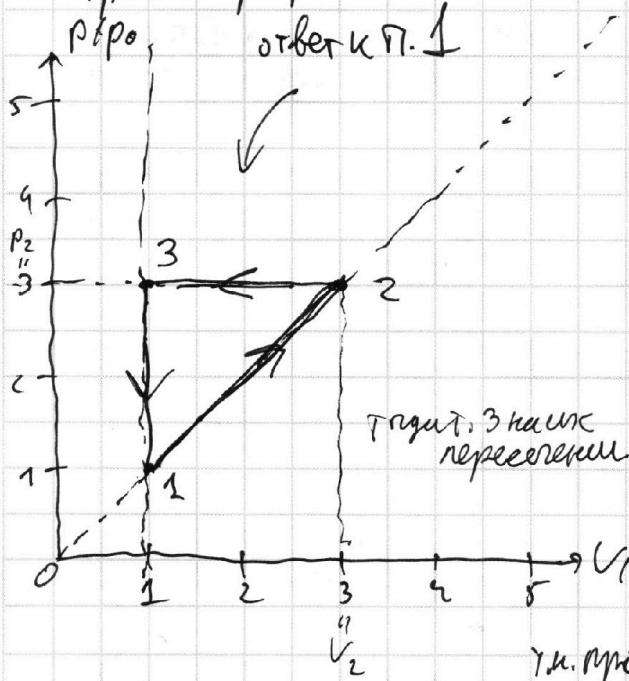
$$P \cdot V^n = \text{const} \rightarrow P \cdot V^{-\frac{1}{n}} = \text{const} \rightarrow P = \text{const} \cdot V^{-\frac{1}{n}} \text{ re. npans monopazne}$$

1-2- правило прогораж - от To go to

2-3 - Шокора - $9^{\circ}\rightarrow 3^{\circ}$ Из ур-кии со-кии бт. 1-Бане

3-1-сүзбара. $-3T_0 \rightarrow T_0$ негизгичек $p_0 V_0 = v R T_0 \Rightarrow$

Ногтевое спаивание



Turga Guroopg ($\frac{P}{P_0}, \frac{V}{V_0}$) & r. (1:1) crown n. f.

7.2 Nenam na spēlētāji

no tamee coorb gto.

$$\text{таким образом } \frac{P}{P_0} = \frac{V}{V_0}$$

$$P_2 \cdot V_2 = VR \cdot g T_0$$

$$\frac{P_0}{V_0} V_2^2 = \nu R \cdot g T_0 \cdot 2g \cdot P_0 / V_0$$

$$V_2^2 = 9 V_0^2 \quad V_2 = 3 V_0$$

$$T_3 = T_0 \Rightarrow P_3 = P_0$$

т. 3 - на изобаре $p = p_e \Rightarrow p_0$

7. u. проводят разрез D. 1

вн. проходит через №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 type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
10 из 12

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!

№ 9 - продолжение.

В начале цепи темнота подводится только в промежутке 1-2

Или только там где $T > 0$ температура работает, в других она

находит. На протяжении всего процесса 1-2 идет расширение $\frac{p_0 T_2}{2} \cdot (V_2 - V_1)$

Из 1-го закона Гермюн. $Q_{1-2} = \Delta U_{1-2} + A_{1-2}$

$$A_{1-2} - \text{мощность под газом при } T_2 - \text{работа} \quad A_{1-2} = \frac{p_0 + 3p_0}{2} \cdot 2V_0 = \\ = 4p_0 V_0 = 4VRT_0$$

ΔU_{1-2} - это внутр. энергия

$$U_1 - \text{внутр. энергия } 1 = 1 - \frac{3}{2} VR T_0 - \text{ожидаемое}$$

$$U_2 - \text{внутр. энергия } 2 = 2 - \frac{3}{2} VR T_2 = \frac{27}{2} VR T_0 \quad \Delta U = U_2 - U_1 = 12 VR T_0$$

$$Q = (2+4) VR T_0 = 16 VR T_0 = 16 \cdot 8,31 \cdot 2 \cdot 300 = 19776 \text{ Дж}$$

или

Найдем η цепи. Q - это темнота направляемая - работа подведенная темнота

$$A_T - \text{работка газа за цепь} - \text{мощность внутри } 1-2 \text{ это } \frac{4p_0 \cdot 2V_0}{2} = 2p_0 V_0 = \\ \text{тогда } \eta = \frac{A_T}{Q} = \frac{1}{8}. \text{ Тогда за 10 цепей мы получаем } 10Q - \text{теплоты}$$

из которых $\frac{\eta - 10Q}{2}$ пойдет в полезную работу подъема груза

Работа по поднятию груза - MgH

$$D \cdot 10Q = MgH - 3C7 \quad 9972 \\ H = \frac{10Q}{2Mg} = \frac{\frac{1}{8} \cdot 79776}{2 \cdot 150} \cdot \frac{10}{10} \text{ м} = \frac{9972}{2 \cdot 150} \text{ м}$$

1) син гравий

2) 79776 Дж

3) ~~300~~ 33,24 м

Ответ:

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
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 7.4. Р.О удалка от всех гои полусферки на расст $R \Rightarrow$ Т.О супр-полусфери.

Разбогем сферу на много малыхших полусферах плоходого dS .

также, что $dS \ll R^2$, тогда из Т.О эти полусфери можно рассматривать как пологкие оболочки заряды с зарядом dq . Тогда от каждого такого шарика в Т.О потенциал будет $\frac{k dq}{R}$. Продолжим

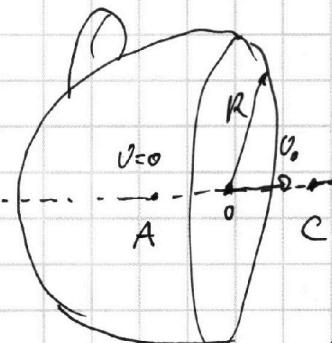
по поверхности всей сферы. $\frac{K}{R}$ -это величина или внешняя и означает сумма всех зарядов $\int \frac{dq}{R} = \frac{K}{R} \int dq = \frac{K}{R} Q = \varphi_0$ зарядов да, это означает заряд сферы φ_0 потенциал Т.О. получаем $\varphi_0 - Q$.

потен. энергия в Т.О это $\varphi_0 \cdot q$ а иш. $\frac{mv_0^2}{2}$ (тогда

на бесконечности потен. энергия не будет и ~~будет~~ ~~нет~~ ост

только кин. $\frac{mv^2}{2}$. Запишем ЗСТ Т.О, вспомним кеплеру кин.

$$\varphi_0 \cdot q + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} \quad v = \sqrt{v_0^2 + 2\varphi_0 \frac{q}{m}} = \\ = \sqrt{v_0^2 + 2\varphi_0 2 \cdot \frac{kQq}{mR}}$$



ЗСТ для точек A и O

$$q \cdot \varphi_A + 0 = \varphi_0 \cdot q + \frac{mv_0^2}{2}$$

$$\varphi_A = \varphi_0 + \frac{mv_0^2}{2q} \quad \varphi_A - \varphi_0 = \frac{mv_0^2}{2q}$$

Второе С потенциал φ_C

т.к. он выходит с фиг.
кин.
кин.
кин.

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
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!

N5 - продолжение

$$\text{Из } \tau_{\text{ис}} = \frac{m v_0^2}{2q} \Rightarrow \varphi_0 = \frac{mv_0^2}{2q}$$

Тогда из принципа суперпозиции $\varphi_A = 2\varphi_0 - \varphi_C = \frac{mv_0^2}{2q}$

$$\varphi_C = \varphi_0 - \frac{mv_0^2}{2q}$$

Тогда заменяя ЗЛД для потока ОнC $q \cdot \varphi_0 + \frac{mv_0^2}{2} = q \cdot \varphi_C + \frac{mv_0^2}{2}$

находим потенциал в точке A.

φ_A .

Его можно найти рассмотрев

суперпозицию

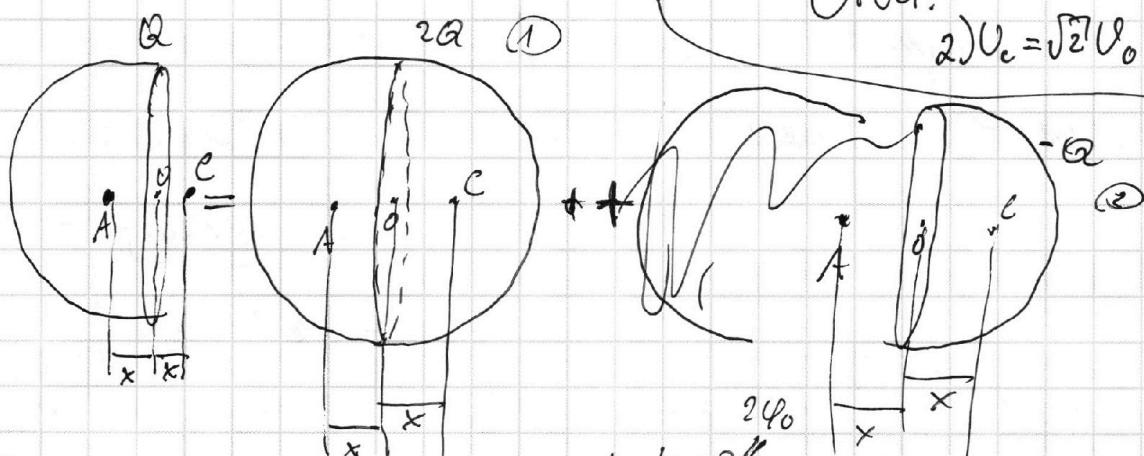
$$U_C^2 = U_0^2 + \frac{2q}{m} (\varphi_0 - \varphi_C) =$$

$$= \frac{2q}{m} \cdot \frac{mv_0^2}{2q} + U_0^2 = U_0^2 + \frac{mv_0^2}{m}$$

$$U_C = \sqrt{2} U_0,$$

$$\text{Ответ: 1) } U = \sqrt{U_0^2 + \frac{2kQq}{mR}}$$

$$2) U_C = \sqrt{2} U_0$$



б) ① потенциал в $A = \varphi_{A_1} = \frac{k \cdot 2Q}{R}$ т.к. внутри заряда сферы

Потянем с потенциалом везде такой же как и в единице $\frac{k \cdot 2Q}{R}$

б) ② потенциал в A скажем аналогичен скажем в начальном положении, только т.к. $A = C = -Q$, т.к. $AO = OC \Rightarrow \varphi_{A_2} = -\varphi_C$ в исходном



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 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!

$\begin{array}{r} 74776 \\ \times 18 \\ \hline 5986 \\ 1496 \\ 7979 \\ \hline 135472 \end{array}$
 $16 \cdot 831 - 23 = 13277$
 $\frac{27}{37}$
 $\frac{1}{3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$
 $\frac{6}{112} = \frac{1}{16} = \frac{2}{32}$
 $\frac{112}{618} = \frac{1}{8} = \frac{2}{16}$
 $\frac{112}{618} = \frac{1}{8} = \frac{2}{16}$
 $100 + 2 \cdot 16 \cdot 9.8 = 596$

The page contains several hand-drawn diagrams and equations related to fluid mechanics:

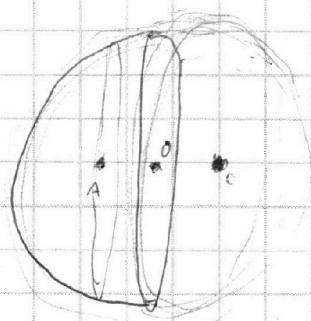
- Top Left:** A diagram showing a pipe narrowing from left to right. The fluid velocity v_1 is labeled at the narrow section, and the total head H is shown at the top. The equation $v_1^2 + 2gH = v_2^2$ is written below.
- Top Right:** A diagram of a pipe with a constriction. The total head H is constant across the pipe. The equation $H_p = \frac{H}{2}$ is written to the right.
- Middle Left:** A diagram of a pipe with a constriction. The total head H is constant. The equation $v_1^2 + 2gH = v_2^2$ is written below.
- Middle Center:** A diagram of a pipe with a constriction. The total head H is constant. The equation $v_1^2 + 2gH = v_2^2$ is written above.
- Bottom Left:** A diagram of a pipe with a constriction. The total head H is constant. The equation $v_1^2 + 2gH = v_2^2$ is written below.
- Bottom Center:** A diagram of a pipe with a constriction. The total head H is constant. The equation $v_1^2 + 2gH = v_2^2$ is written below.
- Bottom Right:** A diagram of a pipe with a constriction. The total head H is constant. The equation $v_1^2 + 2gH = v_2^2$ is written below.



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
_ 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!

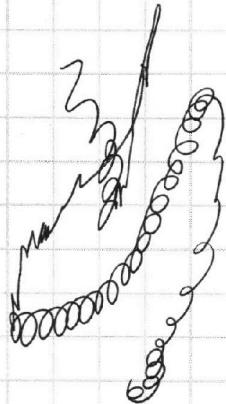


$$\varphi_A = 2\varphi_0 - \varphi_C$$

$$\varphi_C = 2\varphi_0 - \varphi_A$$

$$\varphi_A + \varphi_C = 2\varphi_0$$

$$\varphi_A - \varphi_0 = \varphi_0 - \varphi_C$$



$$\begin{array}{r} 79776 \\ - 72 \\ \hline 97 \end{array}$$

$$833 \times 2$$

$$\begin{array}{r} 96 \\ + 986 \\ \hline 1094 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 0.1 \cdot 4 = 2 \\ 0.16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9892 \\ - 96 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 + \frac{0.016^4}{2} \\ \hline 0.8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3314 \\ + 72 \\ \hline 4036 \end{array}$$

$$\frac{h}{T} + \frac{9\pi}{2} = 10 + \frac{10 \cdot 0.18}{2} = 14$$

$$\begin{array}{r} 196 \\ - 20 \\ \hline 176 \end{array} = \frac{92}{10} = 9.2$$

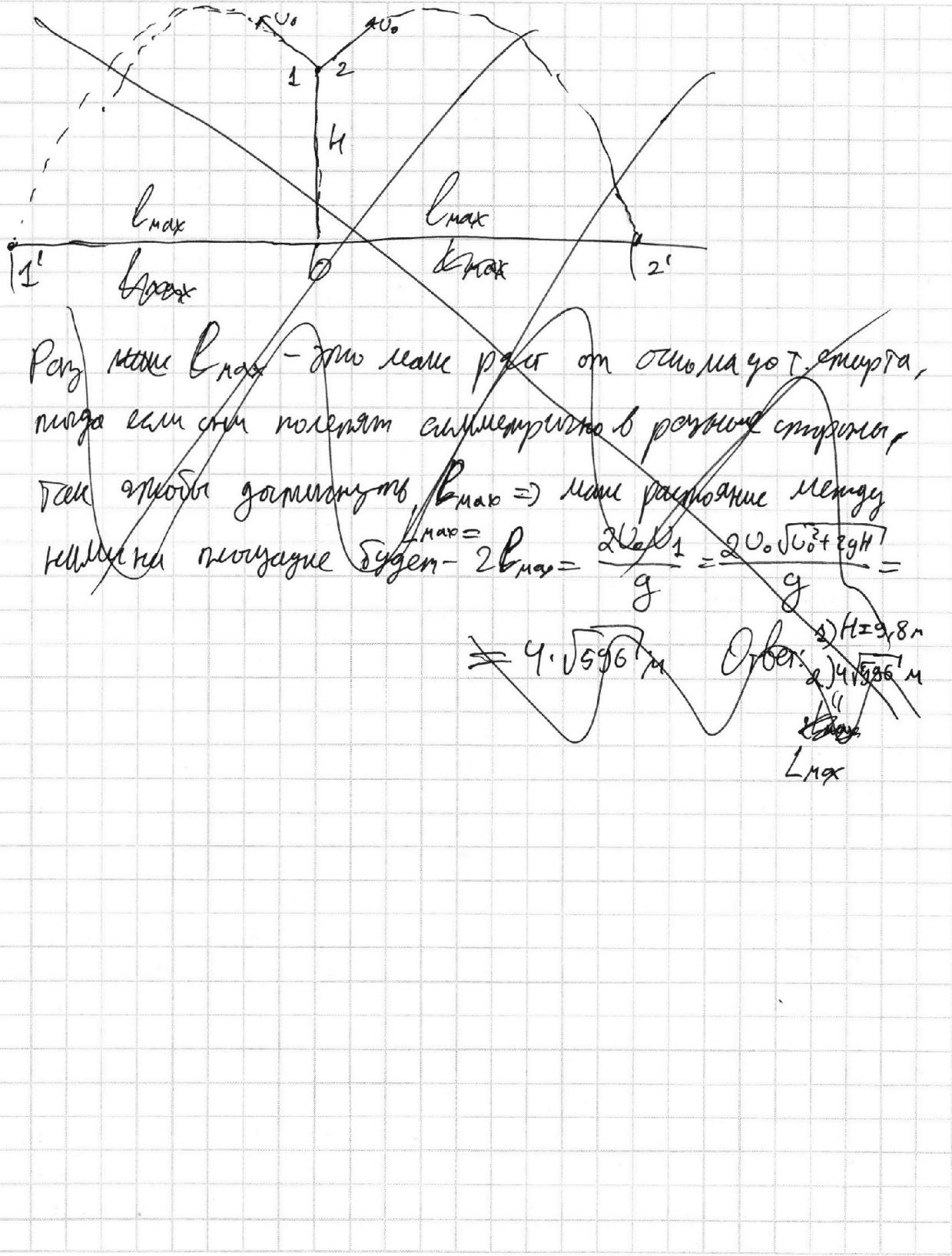


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" 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
7 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!



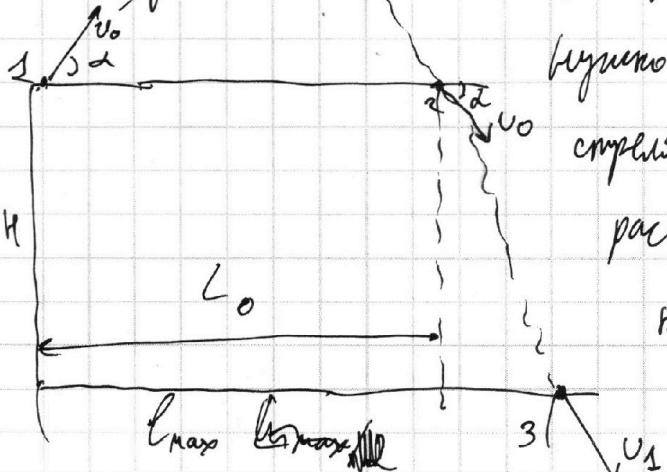
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА
6 ИЗ

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_0^2 - продолжение



однако для единичных расстояний

лучше стрелять навесом, т.к. если
стрелять вниз, то мы просто уменьшаем
расстояние L_0 т.к. мы движемся вниз

на той же горизонтальной пристрелке
пересекают проход расстоянием

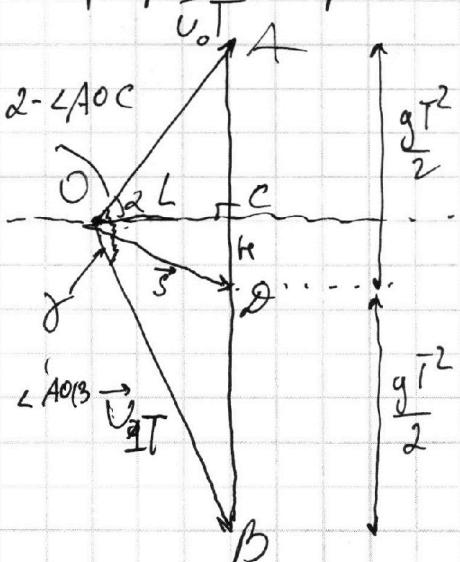
или при стрельбе вниз, получим

$$\text{Из ЗС} \Rightarrow v_1 = \sqrt{v_0^2 + 2gH}$$

максимальная дальность

будет L_0 .

Картина выглядит следующим образом:



в этом трёхмерном \vec{s} -пространстве

$$L = (\vec{v}_0 T \vec{v}_1 T g T^2) - \Delta \text{ времени}$$

$\downarrow AD = BD$ (OAB) полнотенциал

$$\begin{aligned} & \text{Из условия } \vec{s} = \vec{v}_0 T + \frac{\vec{g} T^2}{2} \\ & \Rightarrow OC = \vec{v}_0 T \quad \text{OC вертикаль} \\ & OC \perp AB \text{ и правильный} \\ & \text{для горизонтального составляющей} \\ & \text{проекции } \vec{s} \text{ на гориз. плоск.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \vec{s} = \vec{v}_0 T + \frac{\vec{g} T^2}{2} \\ & \vec{s} = \vec{v}_1 T - \frac{\vec{g} T^2}{2} \\ & \vec{v}_1 = \vec{v}_0 T - \vec{v}_1 T + \vec{g} T^2 \end{aligned}$$

находим площадь этого Δ .

$$S = OA \cdot OB \cdot \frac{1}{2} \sin \gamma = OC \cdot AB \cdot \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} S \text{ при } \gamma_{\max} \rightarrow \gamma = 90^\circ \\ S_{\max} = \frac{v_0 \cdot v_1 \cdot T}{2} \end{aligned}$$

$$T^2 - v_0 \cdot v_1 \cdot \sin \gamma = L \cdot g T^2$$

Max

сторона

$$\begin{aligned} L = \frac{1}{g} v_0 \cdot v_1 \cdot \sin \gamma, \text{ тогда, чтобы} \\ \sin \gamma \text{ максимум} \end{aligned}$$

$$v_0 \cdot v_1 = \text{const}$$

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
7 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!

№ 2. Программирование

Они будут двигаться по зигзагообразной траектории. Уравнение движения

$$\text{основано на формуле } s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\text{а здесь } s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$x = v_0 \cos \beta \cdot t$$

$$y = v_0 \sin \beta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$a \text{ здесь } x =$$



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!