



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

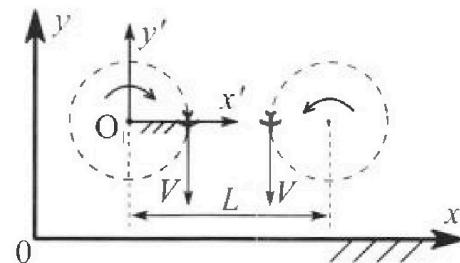
Вариант 10-03



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

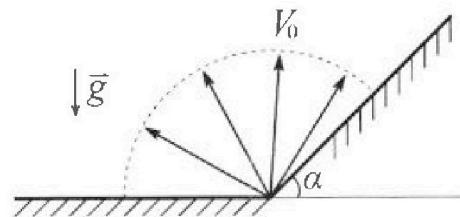
1. Во время выполнения пилотажного упражнения два самолёта летят в горизонтальной плоскости с одинаковыми по модулю скоростями $V = 60 \text{ м/с}$ (см. рис.) по окружностям одинакового радиуса $R=360 \text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

1. На сколько δ процентов сила тяжести, действующая на каждого летчика, меньше его веса?



В некоторый момент времени оба самолета оказались на прямой, проходящей через центры окружностей, в положении максимального сближения. Расстояние между центрами окружностей $L=1,8 \text{ км}$. Вектор скорости каждого самолета показан на рисунке.

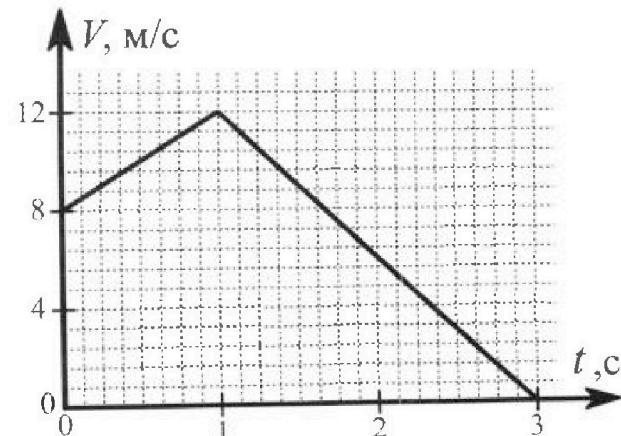
2. Найдите в этот момент скорость \vec{U} второго (правого на рис.) самолёта во вращающейся системе отсчёта $x' O_1 y'$, связанной с первым (левым на рис.) самолётом. В ответе укажите модуль и направление вектора \vec{U} .
2. Плоская поверхность склона образует с горизонтом угол α такой, что $\sin \alpha = 0,8$. У подножья склона разрывается фейерверк. Осколки летят во всевозможных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями. Наибольшая высота полета одного из осколков $H = 45 \text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.



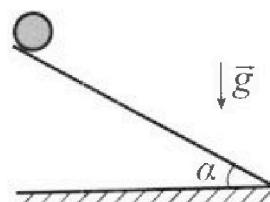
1. Найдите начальную скорость V_0 осколков.
2. На каком максимальном расстоянии S от точки старта упадет осколок на склон?

3. В первом опыте на шероховатую наклонную плоскость кладут шайбу и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по плоскости, сталкивается с упором, отскакивает от него и продолжает движение по плоскости. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Движение шайбы происходит вдоль одной и той же прямой. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

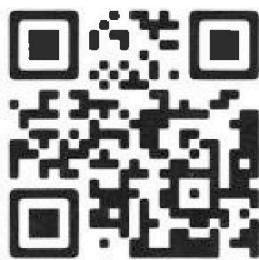
1. Найдите $\sin \alpha$, здесь α – угол, который наклонная плоскость образует с горизонтом.



Во втором опыте с той же наклонной плоскости скатывается без проскальзывания тонкостенная однородная цилиндрическая бочка, полностью заполненная водой. Начальная скорость нулевая. Масса воды в $n = 3$ раза больше массы бочки. Упор удален с наклонной плоскости. Воду считайте идеальной жидкостью. Масса торцов бочки пренебрежимо мала.



2. С какой по величине скоростью V движется бочка в тот момент, когда горизонтальное перемещение бочки равно $S = 1 \text{ м}$?
3. Найдите ускорение a , с которым движется бочка.
4. При каких величинах коэффициента μ трения скольжения бочка катится без проскальзывания?



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 10-03



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. В изохорическом процессе к смеси идеальных газов гелия и кислорода подводят $Q = 960$ Дж теплоты. Температура смеси увеличивается на $\Delta T_1 = 48$ К. Если к той же смеси подвести то же самое количество теплоты в изобарическом процессе, то температура смеси повысится на $\Delta T_2 = 30$ К.

1. Найдите работу А смеси газов в изобарическом процессе.
2. Найдите теплоемкость C_V смеси в изохорическом процессе.
3. Найдите отношение $\frac{N_{I_1}}{N_K}$ числа атомов гелия к числу молекул кислорода в смеси.

Указание: внутренняя энергия двухатомного газа кислорода $U = \frac{5}{2}PV$.

5. Частица с удельным зарядом $\gamma = \frac{q}{m} > 0$ движется между обкладками плоского конденсатора. Конденсатор заряжен, расстояние между обкладками d . В некоторый момент частица движется со скоростью V_0 параллельно обкладкам на расстоянии $d/8$ от положительно заряженной обкладки. Радиус кривизны траектории в этот момент времени равен R .

1. Найдите напряжение U на конденсаторе.

Через некоторое время п осле вылета из конденсатора частица пересекает серединную плоскость конденсатора (плоскость, равноудаленную от обкладок).

2. С какой по величине скоростью V движется в этот момент частица?



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.

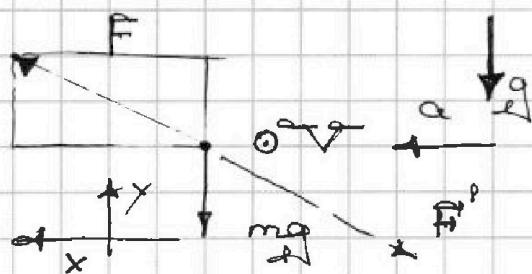
- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
1 из 2

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

1

Всё это сила, с которой тело действует на окружность подвес. Остальной силой действует только на одну окружность. Рассмотрим силы, действующие на окружность самолетов



Здесь F' - это сила, с которой самолет действует на воздух, т.к. по Закону Ньютона сила с которой воздух действует на самолет (F') равна по величине и противоположна по направлению силе, с которой самолет действует на воздух (F')

Уг. № 2) же Ньютона на ось x

$$F_x = ma; \quad F_x = m\frac{V^2}{R}$$

Уг. № 2) же Ньютона на ось y

$$F_y = -mg$$

Получаем, по м. Пифагора

$$F = \sqrt{(mg)^2 + \left(\frac{mV^2}{R}\right)^2} = m\sqrt{g^2 + \frac{V^4}{R^2}}$$

Значим,

$$S = \frac{F - mg}{mg} = \sqrt{1 + \frac{V^4}{g^2 R^2}} - 1 =$$

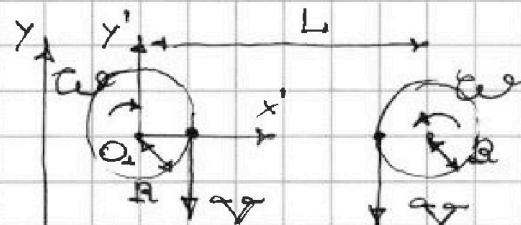
$$= \sqrt{\frac{V^4}{g^2 R^2}} - 1$$

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

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

СТРАНИЦА
2 из 2

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

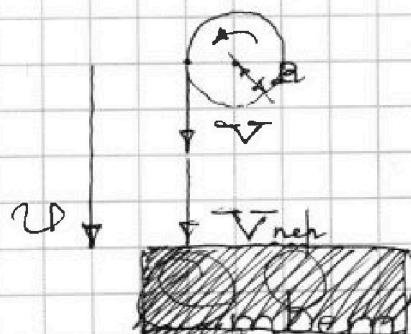


Чтобы найти скорость второго соплата во врачающейся СО, связанной с первым соплом, необходимо найти ~~линейную~~ линейную ~~линейную~~ скорость врачающейся ~~линейную~~ СО, связанной с первым соплом, вместе, где находится второе сопло. Тогда находим эту скорость $V_{нр}$. Дальше по правилу сложения скоростей необходимо ~~линейную~~ вычесть из скорости второго сопла ~~линейную~~ скорость, о которой написано выше ~~линейную~~

$$V_{нр} = \omega R (L - \cancel{R}) / R = \frac{V}{\cancel{R}}$$

$$V_{нр} = V (L - \cancel{R}) / R$$

Далее:



$$U = V - V_{нр} = \frac{\cancel{V} - \cancel{V}}{\cancel{R}} = 0$$

$$= \frac{2R - L}{R} = \frac{2R - L}{R} = 180 \text{ м/с}$$

$\Rightarrow U$ направлена в противоположную ~~сторону~~, чем на ~~несущую~~ ее набегающую ~~неструю~~ 180 м/с

Ответ: $S = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3} \approx 1.73$; $U = 180 \text{ м/с}$ вверх
вдоль оси Y



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

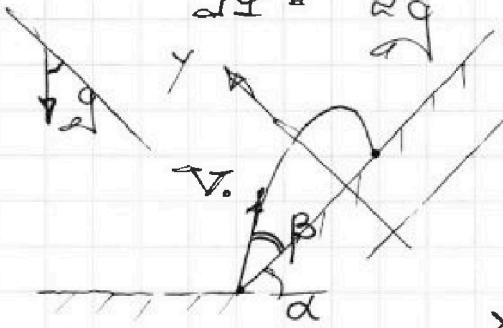
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

2

Г) Абсолютная высота падения
будет находиться у того осколка,
чьи начальная скорость
направлена вертикально вверх

Согласно формуле кинемати-
чески

$$H = \frac{V_0^2}{2g} \rightarrow V_0 = \sqrt{2gh} = 30 \text{ м/с}$$



Строимую
формулы кинематики
на оси x, y.
получаем

$$\begin{aligned} x &= V_0 t \cos \beta - g t^2 \cdot \sin \alpha / 2 \\ y &= V_0 t \sin \beta - g t^2 \cdot \cos \alpha / 2 \end{aligned}$$

Время полёта времени падения (τ),
коэффициента у падаете
известно

$$0 = V_0 t \sin \beta - g t^2 \cdot \cos \alpha / 2$$

$$V_0 \sin \beta = g \tau \cos \alpha / 2, \text{ т.к. } \tau \neq 0$$

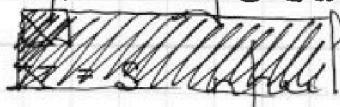
$$\tau = 2V_0 \sin \beta / (g \cos \alpha)$$

Согласно

$$x(\tau) = \frac{2V_0^2}{g \cos \alpha} \sin \beta \cos \beta = \frac{2V_0^2}{g \cos^2 \alpha} \sin^2 \beta \cdot \sin \alpha$$

$$x(\tau) = \frac{V_0^2}{g \cos^2 \alpha} (\sin 2\beta - 2 \cdot \sin^2 \beta \cdot \tan \alpha)$$

$$\frac{\partial x}{\partial \beta} = \frac{V_0^2}{g \cos^2 \alpha} (2 \cdot \cos 2\beta - 2 \cdot \tan \alpha \cdot \cos \beta)$$





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 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!

Чтобы получить максимальную дальность полета ракеты, приближаем получившуюся приведенную формулу, получим

$$\cos^2 \beta \approx \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \beta$$

$$2 \cos^2 \beta - 1 \approx \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \beta$$

Пусть $\cos \beta = a$, тогда

$$2a^2 - 1 = \operatorname{tg} \alpha \cdot a$$

$$2a^2 - \operatorname{tg} \alpha \cdot a - 1 = 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \pm \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 3}$$

$$a_{1,2} = \frac{1}{4}$$

Учитывая что $\operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{3}$

$$\sin \alpha = 0,8; \cos \alpha = 0,6; \operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{3}$$

$$a_{1,2} = \frac{1}{6}$$

Но ведь "с учетом" отрицательные значения не подходит, следовательно

$$\cos \beta = \sqrt{\frac{1}{6}} \quad i \sin \beta = \sqrt{\frac{4-3}{6}}$$

Получаем

$$S = \frac{V_0^2}{g \cos \alpha} (2 \cdot \sin \beta \cdot \cos \beta - 2 \cdot \sin^2 \beta \cdot \operatorname{tg} \alpha)$$

$$\approx 0,66 \sqrt{4-3/22} (3\sqrt{2+3/22} - 4) \text{ м}$$

Однако

$$S = 0,66 \sqrt{4-3/22} (3\sqrt{2+3/22} - 4) \text{ м}$$

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.



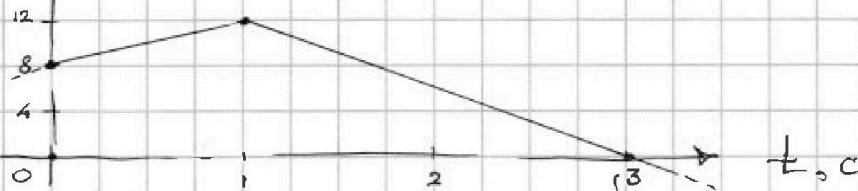
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

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!

$v, \text{ м/с}$

3

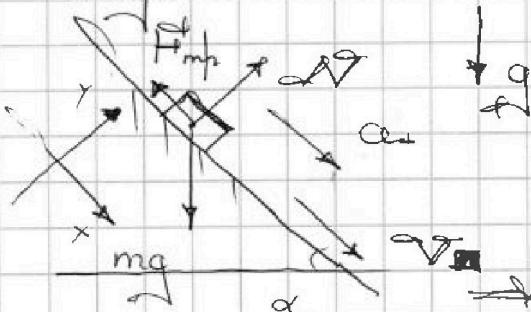


Ускорение шайбы на первом участке путем из графика
 $a_1 = 4 \text{ м/с}^2$

Ускорение шайбы на втором участке путем из графика
 $a_2 = -6 \text{ м/с}^2$

Скользящая способность шайбы уменьшается, следовательно она скользит, потом скользящая способность падает, следовательно она поднимается вверх

Рассмотрим два этих случая по отдельности



Последуя 23 к Ньютона на оси x, y , получаем
 $\max = mgs \sin \alpha = F_f ;$
 $N = m \cos \alpha ; F_f = \mu N$
 $a_s = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

Вторые те же самые величины при подъеме, получаем



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

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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

$$P_{ax} = q(sina + \mu cosa)$$

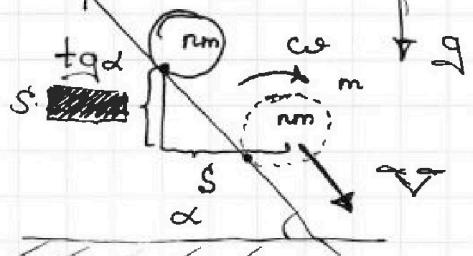
Станция движется,

$$\begin{cases} a_1 = q(sina - \mu cosa) \\ |a_2| = q(sina + \mu cosa) \end{cases}$$

~~Станция движется~~,
научасник

$$a_1 + |a_2| = 2q sina; sina = \frac{2q}{2} =$$

$$= 0,5; \mu = P_{ax}/(q \cdot cosa) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$



Ножка движется
без проскальзывания,
таким образом трение
покоя настолько же
составляет

Эта kostь в боке идеально
касается, при скользивании бокка
она не вращается, поскольку
отсутствуют силы вдоль трения,
которые были бы направлены
касательно к бокке и безрезультатно
бы вращение всей kostи внутренне
же

До ЗСЭ из фигура

$$m(n+1)gs \cdot \frac{tq}{2} \alpha = \frac{1}{2} m(n+1) V^2$$

+ $\frac{1}{2} m V^2$, где

\rightarrow по условию $\rightarrow V = \sqrt{2gs \cdot tq \alpha}$

$$= \sqrt{\frac{20}{\sqrt{3}}} \text{ м/с}$$

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

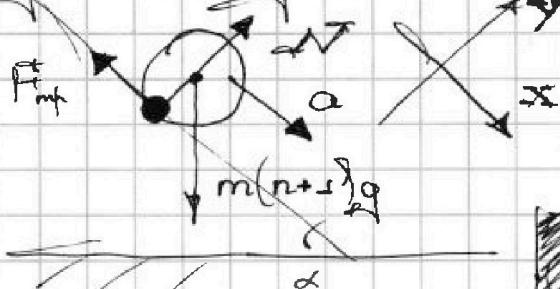


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
3 из 3

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

Рассмотрим силы, которые действуют на боку при скольжении



Последняя 25 Н
Ньютона на оси
x, y, получаем

$$m(n+1)a_x = m(n+1)g \cdot \sin\alpha$$

$$\mu N - mg \cos\alpha = m(n+1)g \cdot \sin\alpha$$

$$F_{fr} = \mu N$$

где a_x - проекция ускорения
центра масс системы "бокса, земля"
на ось x, который находится
также в центре бокса, так как ее
оси, и ее скорость одногорды

Получаем,

$$\frac{a_x}{g} = \frac{\mu g \sin\alpha}{\mu g \cos\alpha} = \tan\alpha$$

Получаем, что бокса будет
катиться без проскальзывания,
когда

$$\mu > \tan\alpha$$

$$\text{Очевидно } \sin\alpha = 0,5; \sqrt{V^2 + a^2} = \sqrt{3} \text{ м/с}$$

$$\mu > \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Что означает кинематически

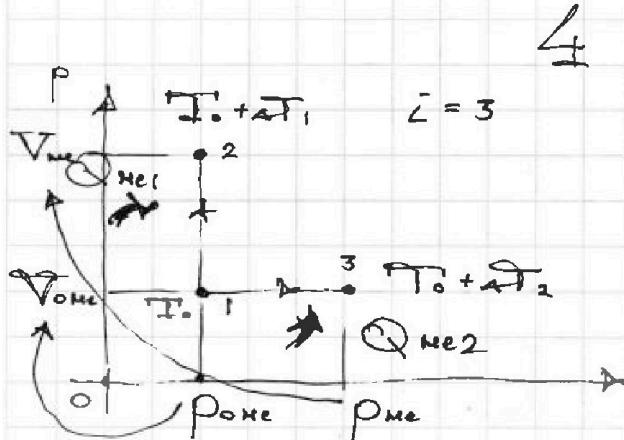
$$\frac{s}{\cos\alpha} = \frac{V^2}{a} \Rightarrow a = \frac{V^2 \cdot \cos\alpha}{2s} = \frac{\mu \cdot \mu g \cdot \cos\alpha}{2s} = \frac{\mu^2 g \cos\alpha}{2s}$$

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

СТРАНИЦА
2 из 3

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



4
График избыточного давления газа
процессов дыхания

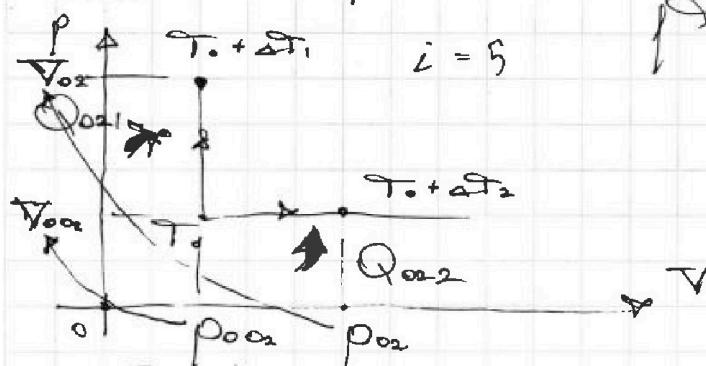


График избыточного давления газа
процессов дыхания кислорода

Рассмотрим сущесвующий сдвиг давления из-за работы газа и кислорода

Рассмотрим газ в изобарическом процессе

$$\Delta t_{ne} = p_{one} (V_{ne} - V_{ome}) = \sum_{ne} \rho \Delta T_i ;$$

Рассмотрим кислорода в изобарическом процессе

$$\Delta t_{o2} = p_{o2} (V_{oe} - V_{oo2}) = \sum_{o2} \rho \Delta T_i ;$$

Давление газа и кислорода можно записать через изобарический процесс

$$Q_{ne2} = \frac{5}{2} \rho R \Delta T_2 ; \quad Q_{o22} = \frac{7}{2} \rho_{on} R \Delta T_2$$



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 7СТРАНИЦА
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!

$$\approx 14,9 \frac{\text{меc} \cdot \text{k}}{\text{меc}}$$

Для генерации и кеширования необходимо запускать $\Delta t_r = \Delta t_k$; $\Delta t_a = \Delta t_k \Rightarrow$

$$\frac{\Delta t_r}{\Delta t_k} = \frac{v_{\text{меc}}}{v_{\text{аэ}}} = \frac{110}{24} \approx 4,6$$



Объем $\approx 334,1 \frac{\text{меc}}{\text{меc}}$;

$$C_v = \frac{2000}{134} \frac{\text{меc}}{\text{меc}} \approx 14,9 \frac{\text{меc}}{\text{меc}}$$

$$\frac{\Delta t_r}{\Delta t_k} \approx \frac{110}{24} \approx 4,6$$



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
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!

Две генерации кислотного газа можно записать для изотопного процесса
 $Q_{\text{ней}} = \frac{3}{2} P_{\text{не}} R_{\text{AT}_1}$; $Q_{\text{ней}} = \frac{5}{2} P_{\text{не}} R_{\text{AT}_2}$

Получаем

$$\begin{cases} \frac{3}{2} P_{\text{не}} R_{\text{AT}_1} = Q_{\text{ней}} \\ \frac{5}{2} P_{\text{не}} R_{\text{AT}_2} = Q_{\text{ней}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2Q = 3 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_1} + 5 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_2} \\ 2Q = 3 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_2} + 7 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2Q = 3 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_1} + 5 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_2} \\ 2Q = 5 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_2} + 7 P_{\text{не}} R_{\text{AT}_1} \end{cases}$$

Решая получившую систему уравнений, получаем

$$Q(5R_{\text{AT}_2} - 3R_{\text{AT}_1}) = 200 \text{ моль}$$

$$P_{\text{не}} = 2R_{\text{AT}_1}R_{\text{AT}_2}$$

$$\approx 0,24 \text{ моль}$$

$$P_{\text{не}} = Q(3R_{\text{AT}_1} - 5R_{\text{AT}_2}) = \frac{3800}{2493} \text{ моль}$$

$$\approx 1,5 \text{ моль}$$

Получаем

$$Q = Q_{\text{ней}} + Q_{\text{ней}} = (P_{\text{не}} + P_{\text{не}}) R_{\text{AT}_2} =$$

$$= 334,062 \text{ моль}$$

Две изотопные газы получают

$$Q = C_p (P_{\text{не}} + P_{\text{не}}) R_{\text{AT}_1}$$

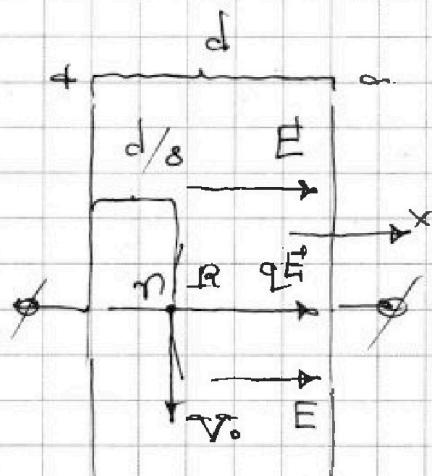
$$C_p = (P_{\text{не}} + P_{\text{не}}) \frac{R_{\text{не}}}{R_{\text{AT}_1}} = \frac{2000}{134} \frac{\text{моль}}{\text{К}}$$

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

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

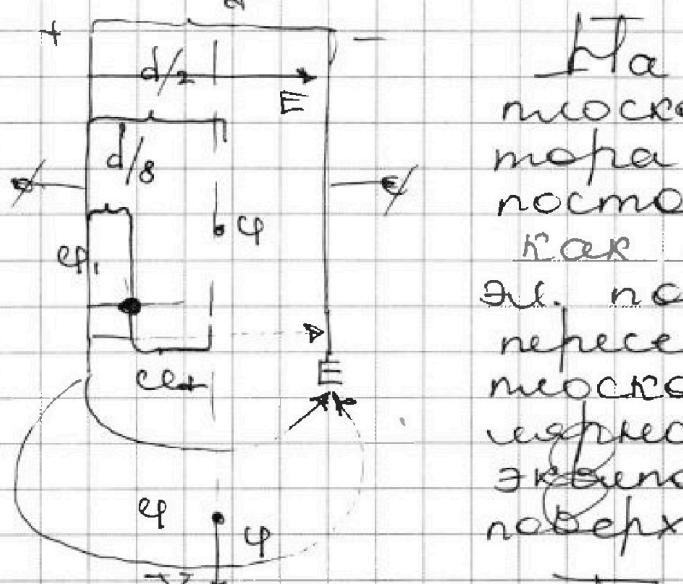
СТРАНИЦА
1 из 2

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



Для плоского конденсатора необходимо написать
 $E = q/d$
 Рассмотрим сильные, действующие на газовый

Установив 2 зл. ньютона на ось x , получаем $m \ddot{x} = q \frac{V^2}{R} = q \frac{4}{d}$:
 $\ddot{x} = \frac{qV^2}{mR}$



На сферической поверхности конденсатора поменяли постоянные, так как сильные линии Э. поля конденсатора пересекают эту поверхность, значит, это эквипотенциальна поверхность

$$\ddot{x}_1 = \frac{3}{8} d \cdot E$$

$$\ddot{x}_1 = \frac{3}{8} qV$$

Upo 309



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!

$$\frac{1}{2}mV_0^2 + \frac{3}{8}qU = \frac{1}{2}mV^2$$

$$V = \sqrt{V_0^2 + \frac{3}{4}qU}$$

$$\text{OмВем } U = \frac{\sqrt{V_0^2 + \frac{3}{4}qU}}{R};$$

$$V = \sqrt{V_0^2 + \frac{3}{4}\frac{qU}{R}}$$



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!

$$\frac{2 \cdot 960 + 5 \cdot 0,24 \cdot 8,31 \cdot 48}{3 \cdot 8,31 \cdot 48}$$

$$F = ma$$

$$\begin{array}{r} \times 831 \\ \times 24 \\ \hline 33 \\ 1662 \\ \hline 9944 \end{array}$$

$$1,34 \cdot 8,31 \cdot 30$$

$$10Q = 15v_{me}R_aT_1 + 25v_{o2}R_aT_1$$

$$6Q = 15v_{me}R_aT_2$$

$$2Q = 5v_{o2}R_aT_1$$

$$v_{me} = \frac{2Q - 5v_{o2}R_aT_1}{3R_aT_1}$$

$$2Q = \frac{2Q - 5v_{o2}R_aT_1}{3R_aT_1} + 5\Delta T_2 +$$

$$7v_{o2}R_aT_2$$

$$6Q\Delta T_1 = 10Q\Delta T_2 + 25v_{o2}R_aT_1$$

$$+ 21v_{o2}R_aT_2 +$$

$$v_{o2}(25R_aT_1 - 21R_aT_2) = \frac{3324}{3324}$$

$$= 10Q\Delta T_2 - 6Q\Delta T_1$$

$$v_{o2} = \frac{R_aT_1(25\Delta T_1 - 21\Delta T_2)}{2Q(5\Delta T_2 - 3\Delta T_1)}$$

$$v_{o2} = \frac{R_aT_1}{2Q}$$

$$v_{o2} = \frac{2Q(5\Delta T_2 - 3\Delta T_1)}{25R_aT_1 - 21R_aT_2}$$

$$v_{o2} = \frac{2R_aT_1\Delta T_2}{5\Delta T_2 - 3\Delta T_1}$$

$$150 - 144$$

$$\frac{2000}{1662} \frac{831}{10,24}$$

$$\begin{array}{r} -3380 \\ -3324 \\ \hline 5600 \end{array}$$

182

~~$$\frac{960}{2 \cdot 8,31 \cdot 48 \cdot 30}$$~~

~~$$\frac{2 \cdot 860 \cdot 144}{2 \cdot 8,31 \cdot 48 \cdot 30}$$~~

1820 -



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!

$$\begin{aligned}
 & \frac{V}{R} = \frac{L-2R}{R} V = \frac{L-R}{R} V = \frac{L-R}{\sqrt{0.76}} V \\
 & \mu = \frac{n+1}{\sin \alpha} \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{1300 - 1080}{360} = \frac{240}{360} = \frac{2}{3} \\
 & \alpha_x = g(\sin \alpha - \frac{\mu \cos \alpha}{n+1}) = \frac{240 \cdot \frac{2}{3} \sin^2 \alpha}{2 \cdot \cos^2 \alpha} = x = \frac{1}{3} \sqrt{3} \\
 & \text{D} = \frac{2 \cdot V^2 \cdot \cos^2 \alpha \sin^2 \beta}{g^2 \cos^2 \alpha} - \frac{2 \cdot V^2 \sin^2 \alpha \sin^2 \beta}{g^2 \cos^2 \alpha} = x \\
 & g \sin \alpha = \frac{2 \cdot V^2 \cdot \sin^2 \beta}{g^2 \cos^2 \alpha} = \frac{2 \cdot \cos^2 \alpha \cdot 6^2}{10 \cdot \sqrt{3}^2} = \frac{1}{5} = \sin \alpha \sin \beta \\
 & V = \sqrt{2g \sin \alpha} = \sqrt{10 \cdot \frac{1}{5}} = \sqrt{2} \\
 & \cos(\alpha + \beta) = \frac{\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}} = \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}} = \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sqrt{6}} \\
 & \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{1}{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \\
 & \cos(\alpha + \beta) = \frac{\frac{1}{5} - \frac{2}{\sqrt{5}}}{\sqrt{6}} = \frac{1 - 2\sqrt{2}}{5\sqrt{3}} = -\frac{2 - \frac{1}{5}\sqrt{3}}{5\sqrt{3}} \\
 & \text{D} = \frac{16}{9} \cdot 8 = \frac{128}{9} \\
 & \text{D} = \frac{16 \cdot 72}{9} = \frac{1152}{9} \\
 & \text{D} = \frac{120 \cdot 10}{55 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1200}{55} = \frac{240}{11} \\
 & \frac{30}{6} = 5 \\
 & \frac{300}{6} \left(\sqrt{(2+\sqrt{22})(4-\sqrt{22})} - \frac{4(4-\sqrt{22})}{3} \right) \\
 & \frac{50}{3} = 26 \frac{2}{3} \\
 & \frac{50}{3} \sqrt{4-\sqrt{22}} \left(\sqrt{2+\sqrt{22}} - 4 \right) \\
 & \frac{50}{3} \sqrt{4-\sqrt{22}} \left(\sqrt{2+\sqrt{22}} - 4 \right) \\
 & \frac{4}{3} + \sqrt{\frac{16}{3} - 8} \frac{\sqrt{2}}{4} \\
 & S = \frac{V^2}{D} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \sqrt{22}
 \end{aligned}$$



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
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!

$$V - V \frac{L-R}{R} = \frac{2R-L}{R}$$
$$720 - 1800 = -\cancel{168} \quad 60 \cdot 3 = 180$$
$$\cancel{364}$$



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!

№_{не}

$$\frac{4Q_{\Delta T_2} - 5Q_{\Delta T_2} + 3Q_{\Delta T_1}}{6R_{\Delta T_1, \Delta T_2}}$$

$$-\frac{114}{9} \left| \begin{array}{r} 3 \\ 38 \end{array} \right.$$

$$Q(3\Delta T_1 - \Delta T_2)$$

$$\text{№}_{\text{не}} = 6R_{\Delta T_1, \Delta T_2}$$

2 ~~660~~

$$\frac{144 - 30}{6 \cdot 8,31 \cdot 48 - 30}$$

$$38 \quad \cancel{144 \cdot 48}$$

$$38 \cancel{8,31 \cdot 48}$$

$$\begin{array}{r} 3800 \mid 2493 \\ -2493 \quad \cancel{1,4} \\ \hline -3070 \\ \hline 2493 \\ \hline 877 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 33 \\ \times 134 \\ \hline 1206 \end{array}$$

38

$$\begin{array}{r} 2831 \\ \cancel{2493} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 9 \\ \hline 96 \end{array}$$

20

$$\begin{array}{r} 1831 \\ \times 134 \\ \hline 13324 \\ 2493 \\ \hline 831 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111354 \\ \times 30 \\ \hline 334062 \end{array}$$

$$\cancel{1,34 \cdot \cancel{48}}$$

$$\begin{array}{r} 2000 \mid 134 \\ 134 \\ \hline 660 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ +24 \\ \hline 96 \\ -96 \\ \hline 0 \\ \begin{array}{l} +140 \\ \hline 140 \\ -140 \\ \hline 0 \\ \begin{array}{l} +200 \\ \hline 200 \\ -192 \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 39 \\ \times 8 \\ \hline 102 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 660 \\ -536 \\ \hline 1240 \\ -1206 \\ \hline 340 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 458 \\ \hline 1241 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1134 \\ \times 21 \\ \hline 4508 \\ 21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} d \\ \frac{d}{2} - \frac{d}{8} \\ \hline 4d - d \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1832 \\ +916 \\ \hline 11082 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18002 \\ +8006 \\ \hline 98062 \end{array}$$