



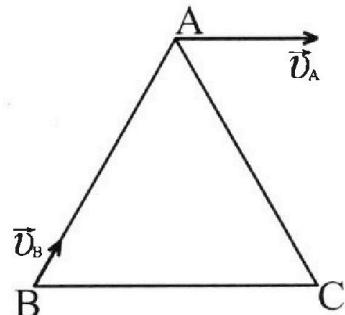
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

Вариант 10-02



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Вырезанную из однородного листа металла пластину в форме равностороннего треугольника ABC (см. рис.) положили на гладкую горизонтальную плоскость и толкнули. Пластина пришла в движение. В момент $t = 0$ оказалось, что скорость \vec{v}_A точки A параллельна стороне BC и по величине равна $v_A = 0,8 \text{ м/с}$, а скорость \vec{v}_B вершины B направлена вдоль стороны BA. Длины сторон треугольника $a = 0,4 \text{ м}$.



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

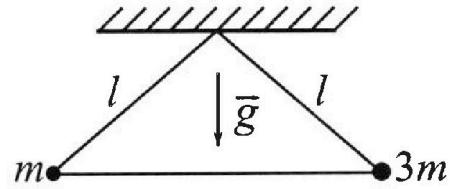
Пчела массой $m = 60 \text{ мг}$ прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

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.

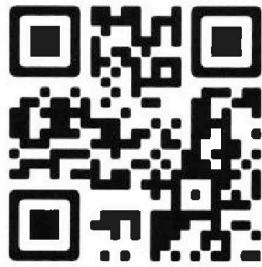
1. На какой высоте H разорвался фейерверк, если известно, что на высоте $h = 11,2 \text{ м}$ фейерверк летел со скоростью $V = 4 \text{ м/с}$? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

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.

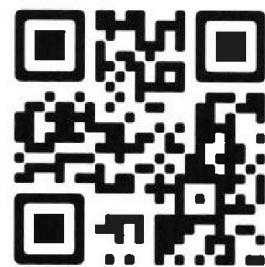
2. Найдите максимальное расстояние L_{MAX} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.
3. Два шарика с массами $m = 80 \text{ г}$ и $3m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,2l$. Системудерживают 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.



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



Вариант 10-02

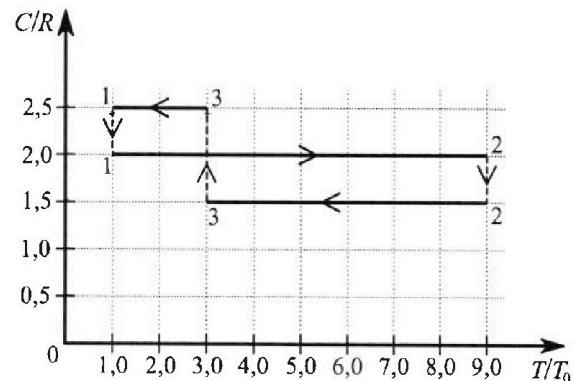
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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

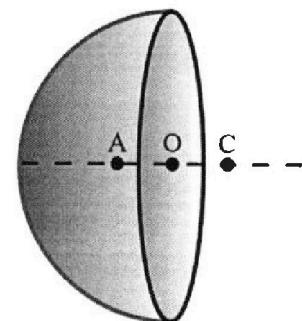
1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0 , V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 250\text{ kg}$ за $N = 15$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10\text{ m/s}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31\text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.



- 5.** По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд Q . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние R . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой m , заряд q . Частица движется по прямой АС и на большом по сравнению с R расстоянии от точки О скорость частицы равна V . Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.



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

2. Найдите скорость V_C частицы в точке С.

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



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!

Найдем угловую скорость вращения в СО осн. т. М, как $\omega = \frac{V_{AM}}{AM} = \frac{\sqrt{3}\pi}{\sqrt{3+a^2}} = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{3+a^2}} = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{3}\sqrt{1+\frac{a^2}{3}}}$

$$= \cancel{\frac{\sqrt{3}\sqrt{A}}{\sqrt{3+a^2}}} = \cancel{\frac{\sqrt{A}}{\sqrt{3+3\frac{a^2}{3}}}} = \cancel{\frac{\sqrt{A}}{\sqrt{3+a^2}}}$$

Время T находим как $T = \frac{2\pi}{\omega} = \boxed{\frac{2\sqrt{3}\pi a}{\sqrt{A}}}$

$$= \cancel{\frac{2\pi a \sqrt{1+\frac{a^2}{3}}}{\sqrt{A}}} \quad \text{Ответ 2.}$$

В ИСО осн. т. М наружу текут
помимо ускорение наружу радио
вспышка приводимое к ускорению
наружу C (a_u).

$$a_u = \frac{V_{cm}^2}{CM} = \frac{V_{AM}^2}{AM} = \frac{\frac{1}{4}V_A^2}{\frac{\sqrt{3}}{3}a} \quad \begin{aligned} & \text{Г.к. } V_{AM} = V_{cm} a \\ & CM = AM \end{aligned}$$

$$= \cancel{\frac{V_A^2}{3+a^2}} \cdot \frac{1}{3+\sqrt{3}} = \cancel{\frac{V_A^2}{a}} \cdot \frac{3}{3+3\sqrt{3}} = \frac{V_A^2}{a} \cdot \frac{1}{1+\sqrt{3}}$$

$$R = ma = m a_u = \boxed{\frac{m V_A^2}{a} \cdot \frac{1}{1+\sqrt{3}}} \quad \text{Ответ 3.}$$

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

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

СТРАНИЦА
2 из 3

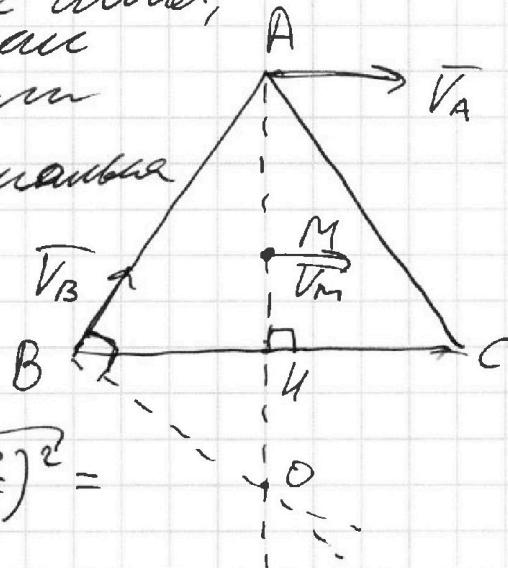
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Поскольку на планиметре не действуют гравитация и сила, ускорение центра масс равно тому, что заложено CO движущимся центру масс инерциальная система

Пока M - центр масс \vec{V}_B

Найдем скорость точки M. (V_m)

$$AM = \frac{2}{3} AH = \frac{2}{3} \sqrt{a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{3} a$$



Скорость \vec{V}_m параллельна вектору \vec{V}_A , так как AM , O лежат на одной прямой.

$$\begin{aligned} \frac{V_A}{AO} &= \frac{V_m}{MO} \Rightarrow V_m = \frac{MO}{AO} V_A = \frac{AO - AM}{AO} V_A = \\ &= V_A \left(1 - \frac{AM}{AO}\right) = V_A \left(1 - \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}a}{a}\right) = \frac{1}{2} V_A \\ &= V_A \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}}\right) = V_A \left(1 - \frac{1}{3 + \sqrt{3}}\right) \end{aligned}$$

В CO движущимся массы M лежит $V_{AM} = V_A - V_m = \frac{1}{2} V_A$ и совпадает с V_A .

~~Конечно~~



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
1 из 3

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

① Найдем токи V_A -

максимальный ток, текущий ветвью AC , так как пересекшее первенствующую

к AB ветке BC и перпендикулярна к ветке AC .
Найдем ток V_A .

И - пересечение AO и BC . B

$$V_B = \frac{BC}{2} = \frac{a}{2}$$

$$\angle VBO = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$BO = \frac{V_B}{\cos 30^\circ} = \frac{a}{2 \cos 30^\circ} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$AO = \sqrt{a^2 + BO^2} = \sqrt{a^2 \left(1 + \frac{1}{\cos^2 30^\circ}\right)} =$$

$$= a \sqrt{1 + \frac{1}{4 \cdot \frac{3}{4}}} = \frac{2}{\sqrt{3}} a$$

$$\frac{V_B}{BO} = \frac{V_A}{AO} \Rightarrow V_B = \frac{BO}{AO} V_A = \frac{\frac{a}{\sqrt{3}}}{\frac{2}{\sqrt{3}} a} V_A =$$

$$= \frac{a}{2} \frac{\sqrt{3}}{1 + \frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{a}{2} \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3} + 1}} \quad \text{Ответ 1.}$$

$$= \frac{1}{2} V_A = 0.44 \text{ A}$$

$$\frac{a}{2} \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3} + 1}} \quad \text{Ответ 2.}$$



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 checked="" 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!

② Условие падающего тела им образом, что фокусировка направлена вниз, когда движущим сильнейшим фактором падения является гравитация со временем t синусоидально изменяется. Время падения неизвестно.

Случай 1

На высоте H начальная скорость движения фокуса равна 0 (т.к. это минимальная высота).

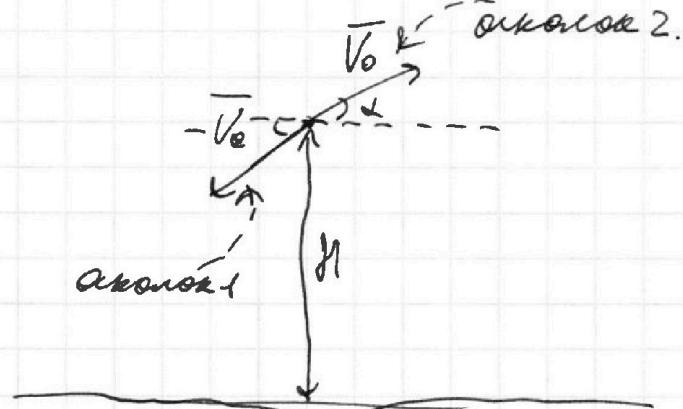
$$mgh + \frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow h = \frac{gh + \frac{v^2}{2}}{g} =$$

$$= \left[h + \frac{v^2}{2g} \right] \text{Ответ } l.$$

Начальное условие равняется, знанием по закону сохранения импульса, сразу выше разрывается и скорость равняется нулю и продолжает движение по направлению.

$$h = \frac{gt_1^2}{2} + V_0 \sin \alpha t_1$$

$$h = \frac{gt_2^2}{2} - V_0 \sin \alpha t_2$$





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

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!

$$t_1 = \frac{-V_0 \sin \alpha + \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - 2gH}}{g}$$

$$t_2 = \frac{V_0 \sin \alpha + \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - 2gH}}{g}$$

$$L = V_0 \cos \alpha t_1 + V_0 \cos \alpha t_2 = V_0 \cos \alpha (t_1 + t_2) =$$

$$= \frac{2V_0 \cos \alpha}{g} \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha - 2gH} =$$

$$= \frac{2V_0 \cos \alpha}{g} \sqrt{(V_0^2 - 2gH - V_0^2 \cos^2 \alpha) \cos^2 \alpha} \approx$$

$$\cos^2 \alpha_{\max} = \frac{2gH - V_0^2}{-2V_0^2} = \frac{V_0^2 - 2gH}{2V_0^2}$$

$$L_{\max} = \frac{2V_0}{g} \sqrt{\frac{1}{2} (V_0^2 - 2gH)} \cdot \frac{1}{2V_0} =$$

$$= \boxed{\frac{V_0^2 - 2gH}{g}}$$

Ответ 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!

II Задача Ключница для спирале 3м в проекции на ось, направляющую α :

$$3ma_2 = 3mg \cos(90^\circ - \alpha) - T \cos\alpha$$

II Задача Ключница для спирале m в проекции на ось, направляющую α :

$$ma_1 = T \cos\alpha - mg \cos(90^\circ - \alpha)$$

$$a_1 = a_2 := a$$

$$\begin{cases} 3ma = 3mg \sin\alpha - T \cos\alpha \\ ma = T \cos\alpha - mg \sin\alpha \end{cases}$$

$$4ma = 2mg \sin\alpha - T \cos\alpha \quad (\text{сложим})$$

$$a = \frac{g \sin\alpha}{2} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,6}{2} = \sqrt{3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

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

Ответ 2.

$$T = \frac{ma + mg \sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{0,08 \text{кг} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,08 \text{кг} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,6}{0,8} =$$

$$= \frac{0,01 \text{кг} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,01 \text{кг} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,6}{0,8} =$$

$$= 0,3 \text{Н} + 0,6 \text{Н} = \boxed{0,9 \text{Н}} \quad \text{Ответ 3.}$$

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

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

③ Чити перешли мы, зная им движение
будем предполагать, что сила
составляющая вектора может крепиться к
направлению. Среди них свободоотдающей
составляющей склоняется матрица равна α_1 , зная им
зная им движение предполагаемое
ускорение тоже равны между собой, зная им
ночные ускорения матрица будут
направлены перпендикулярно римам.

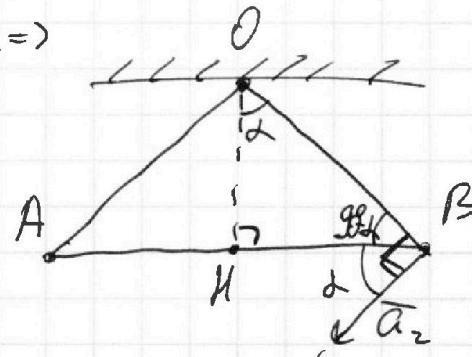
$$\{ \angle OBC = 90^\circ \Rightarrow \angle OBA = 90^\circ - \alpha \Rightarrow$$

$$\angle ABC := \alpha \approx$$

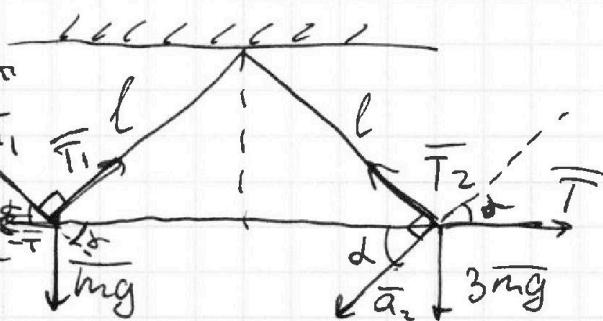
$$\Rightarrow \angle BOA = \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{l}{2} =$$

$$= \frac{0.6l}{l} = 0.6 \quad \text{ответ!}$$



Матрицы находятся на
небесах движущихся в
одинаковом времени
матрица склоняется
матрица зная им
ускорение будут равны
но будущим ($a_1 = a_2$)



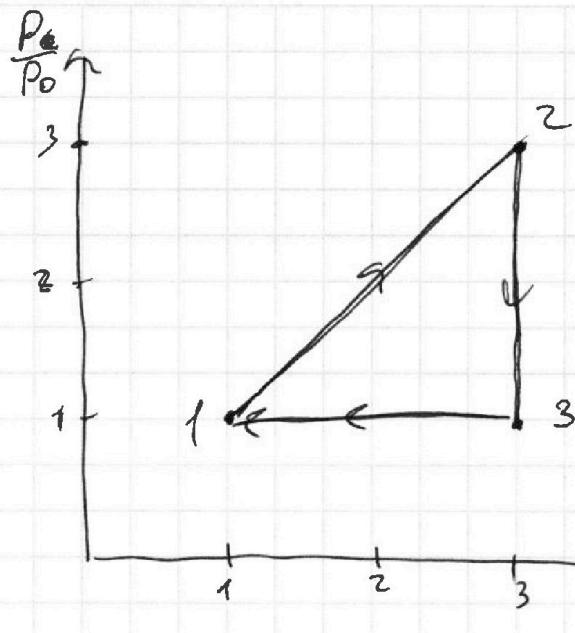


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



$$Q = \Delta U + A$$

$$Q = C \partial A T$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \partial R \Delta T$$

$$C \partial A T = \frac{3}{2} \partial R \Delta T + A$$

$$A = \partial A T (C - \frac{3}{2} R) =$$

2,88

= 2,88 (PDT)

Радиус от машинистки зависят
от начального значения
поскольку супруги барометрических
изменений.

$$C_{12} = 2R \quad C_{23} = \frac{3}{2}R \quad C_{31} = \frac{5}{2}R$$

$$A_{12} = \partial T_0 \partial (C_{12} - \frac{3}{2}R) = \cancel{\partial T_0 \partial R} \cdot 4T_0 \partial R$$

$$A_{23} = 0 \quad \text{т.к. } \cancel{\partial T_0 \partial R} \cdot C_{23} - \frac{3}{2}R = 0$$

$$A_{31} = -2T_0 \partial R$$

$$A_1 = A_{12} + A_{23} + A_{31} = \cancel{2T_0 \partial R} = 2 \cdot 270 \text{ к. з.м.с.} \cdot 8,3 \text{ к.}$$

Ответ 2



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решением 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!

$$\begin{aligned}
 M_{\text{г}} &= \text{DNA}, \\
 \mu &= \left[\frac{\text{DNA}_1}{\text{гМ}} \right] = \frac{0,5 \cdot 15 \cdot 1620 \text{ к.моль} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{к.моль}}} {10^{40} \cdot 250 \text{ м}} = \\
 &= \frac{15 \cdot 810 \text{ к.моль}}{2500 \mu} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{к.моль}} = \text{График 3.} \\
 &= \left[\frac{243}{50} \cdot 8,31 \text{ м} \right]
 \end{aligned}$$

Одномерные изотропные градиенты:

$$\frac{T_2}{T_0} = g \Rightarrow \frac{P_2 V_2}{P_0 V_0} = g \Rightarrow \frac{P_2}{P_0} = \frac{g}{V_2} \frac{V_0}{V_2}$$

$$\frac{T_3}{T_0} = 3 \Rightarrow \frac{P_3 V_3}{P_0 V_0} = 3 \Rightarrow \frac{P_3}{P_0} = \frac{3}{V_3} \frac{V_0}{V_3}$$

Радиус $R = \sqrt{A T} \left(C - \frac{3}{2} R \right)$ ~~или~~ иначе
зависит от $A T$ и ~~радиус~~ ~~изотропного~~
радиуса изотропного градиента $R_{\text{радиус}}$,
записанного в прошлых 1-2 и 3-4 Решениях
зависит иначе. А т.к. радиус в 2-3
равен пулю, то радиус 2-3 записан иначе изображено.



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
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!

$$y := \frac{P}{P_0} \quad x := \frac{V}{V_0}$$

$$y_2 = \frac{9}{x_2} \quad y_3 = \frac{3}{x_3} \quad y_0 = x_0 = 1$$

$$\frac{y_1 + y_2}{2} (x_2 - x_1) = \frac{|A_{12}|}{P_0 V_0} = \cancel{k} \frac{|A_{12}|}{\partial R T_0} = 4$$

$$\frac{y_1 + y_3}{2} (x_3 - x_1) = \frac{|A_{31}|}{P_0 V_0} = \frac{|A_{31}|}{\partial R T_0} = 2$$

$$x_2 = x_3 \text{ (т.к. 2-3 - \underline{одинаковы})}$$

$$\left(1 + \frac{9}{x_2^2}\right)(x_2 - 1) = 8$$

$$(x_2 + 9)(x_2 - 1) = 8x_2$$

$$x_2^2 = 9 \quad x_2 = 3 \quad x_3 = 3$$

$$y_2 = 3 \quad y_3 = 1$$



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.

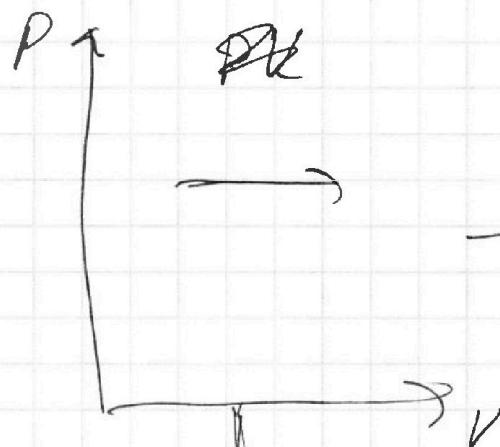
 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
ИЗ

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!

$$Q = \Delta U + A \quad Q = \frac{C}{R} \cdot 2\Delta T$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \cdot 2R \Delta T$$

$$\frac{C}{R} \cdot 2\Delta T = \frac{3}{2} \cdot 2R \Delta T + A \quad A = 2\Delta T \left(\frac{C}{R} - \frac{3}{2} R \right)$$

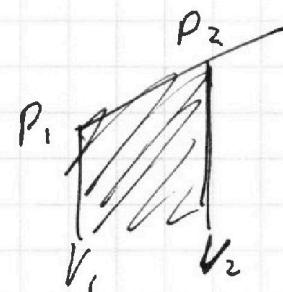
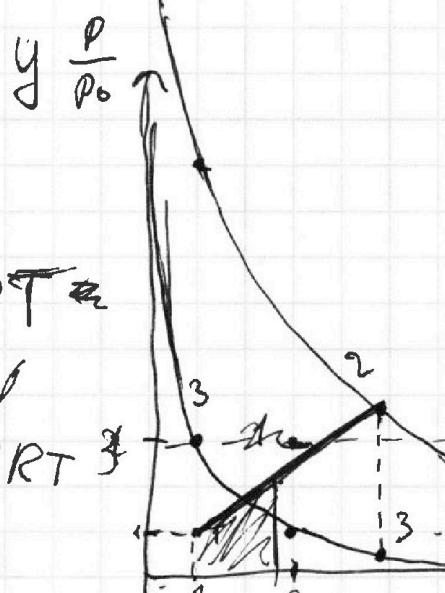


$$PV = 2RT$$

$$R \left[\frac{Pa \cdot m^3}{\text{моль} \cdot K} \right] =$$

$$= \left[\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot K} \right]$$

$$\int P dV$$



$$PV = 2RT$$

$$P = 2V$$

$$2V^2 = 2RT$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$A = \frac{P_2 + P_1}{2} (V_2 - V_1) =$$

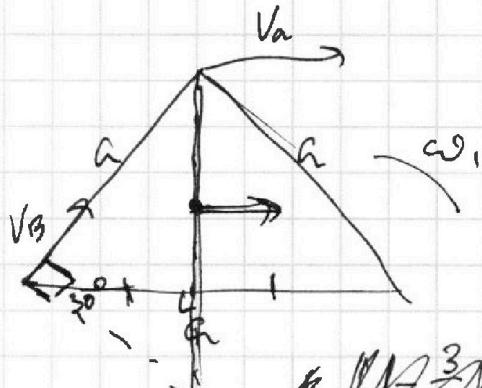
$$\frac{2}{T} = \frac{9}{\varepsilon} = \frac{\frac{V_2}{V_1}}{\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}$$

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

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

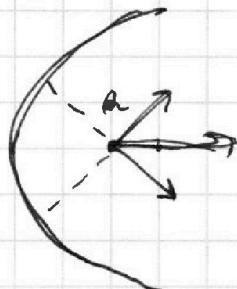
СТРАНИЦА
ИЗ

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!

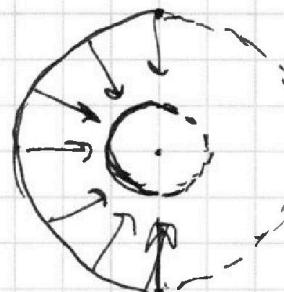
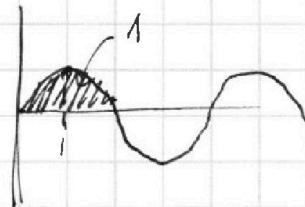


$$PV = \rho RT$$

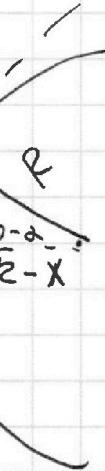
$$U = \frac{1}{2} \rho V^2$$



$$1 - 0,36 = 0,64 = 0,8^2$$

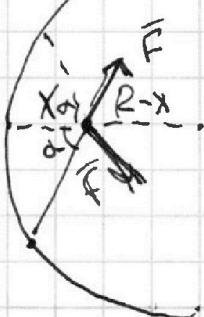


$$\sin(180^\circ - \alpha) = \frac{\sin \beta}{R-x}$$



$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos \alpha = \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

$$4\pi R^2$$



$$\text{отт} T_2 = g T_0$$

$$T_3 = 3 T_0 \quad \frac{P_2}{P_0} = \frac{g}{V_2/V_0}$$

$$P_2 V_2 = g P_0 V_0$$

$$P_2 V_2 = 3 P_0 V_0$$

$$\frac{P_3}{P_0} = \frac{3}{V_0} \frac{P_3 V_3}{P_0 V_0} = 3$$

$$2F \cos \alpha$$

$$Q = \Delta U + A$$

$$Q = \frac{C}{R} \Delta T$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \rho R \Delta T$$