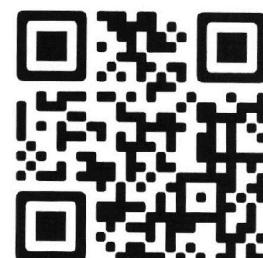




**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**



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.

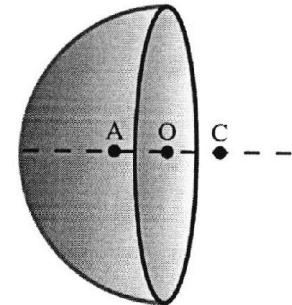
2. Какое количество Q_1 теплоты подводится к газу в процессе расширения за один цикл?

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 $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. 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 . 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.



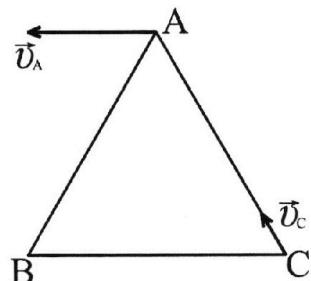
Эффекты, связанные с поляризацией диэлектрика, считайте пренебрежимо малыми. Скорость частицы в любой точке траектории мала по сравнению со скоростью электромагнитных волн в вакууме.

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

Вариант 10-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

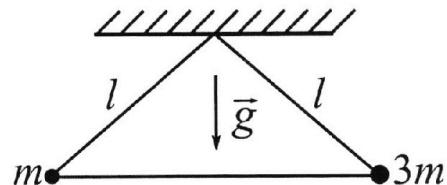
1. Вырезанную из однородного листа металла пластину в форме равностороннего треугольника ABC (см. рис.) положили на гладкую горизонтальную плоскость и толкнули. Пластина пришла в движение. В момент $t = 0$ оказалось, что скорость \vec{v}_A точки A параллельна стороне BC и по величине равна $v_A = 0,4$ м/с, а скорость \vec{v}_C вершины C направлена вдоль стороны CA. Длины сторон треугольника $a = 0,2$ м.



1. Найдите модуль v_C скорости вершины C.
 2. За какое время τ пластина в системе центра масс совершил три оборота?
- Пчела массой $m = 100$ мг прилетает и садится на пластину вблизи вершины B.
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. В процессе подъема на высоте $h = 8$ м фейерверк находился через $\tau = 0,8$ с после начала полета.

1. На какую максимальную высоту H поднимается фейерверк? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.
- На максимальной высоте фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 20$ 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 $m = 0,1$ 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.



1. Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_1 ускорения шарика массой m сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
2. Найдите модуль a_1 ускорения шарика массой m сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².
3. Найдите модуль T упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.



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

1

2

3

4

5

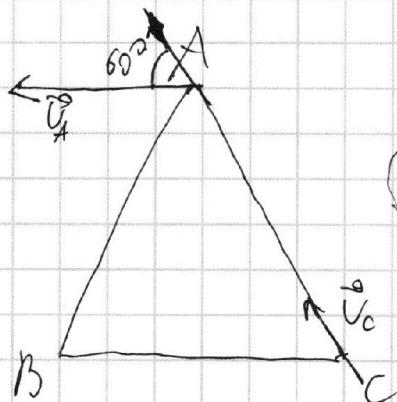
6

7

СТРАНИЦА
1 из 24

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. точки А и С всегда находятся на **одном** расстоянии друг от друга на линейке фигура называемую по правилу линейки стрункой ^{предметом} проекции их скоростей **на эту** соединяющую их линию лежат на АС **одной**.



$$V_C = V_A \cos 60^\circ$$

$$V_C = \frac{1}{2} V_A = 0,2 \text{ м/с}$$

2. найдем линейный центр Ординария он лежит на пересечении перпендикуляров к скоростям, из выражений расстояний до центра линейного центра Ординария найдем скорость центра масс треугольника, который находится в его центре, это получим из выражений.

нашему скорости ^{центра} масс не изменится ^{неизменяющихся} так как ~~наше~~ ^{наши} ~~все~~ не действует

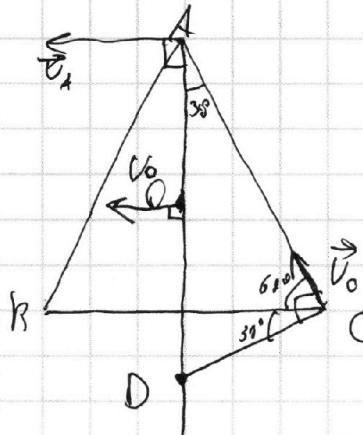


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!



$$\text{расстояние } AD = \frac{AC}{\cos 30^\circ} = \frac{a\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2a$$

$$\text{расстояние } AO = \frac{a \cdot 2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}a$$

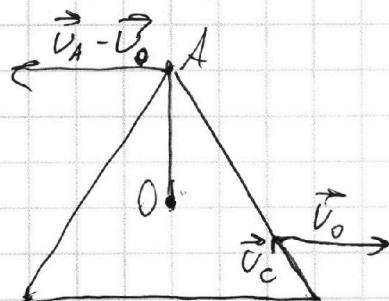
$$\text{тогда } OD = AD - AO = \frac{1}{\sqrt{3}}a$$

$$\omega = \frac{v_A}{AD} = \frac{v_0}{OD}$$

учебная широта учащихся относительно избранного центра

$$v_0 = v_A \frac{OD}{AD} = \frac{1}{2} v_A$$

\vec{v}_C может быть выписан вектором, параллельно радиусу OD сдвигнувшим его с конца вектора v_A вдоль радиуса OC в сторону центра масс.



$$\omega_0 = \frac{v_A - v_0}{OA} = \frac{\frac{1}{2}v_A}{\frac{1}{\sqrt{3}}a} = \frac{\sqrt{3}v_A}{2a}$$

учебная скорость вращения вокруг центра масс, 30 кратно 6π

$$T = \frac{6\pi}{\omega_0} = \frac{6}{\frac{\sqrt{3}v_A}{2a}} = \frac{12\pi a}{\sqrt{3}v_A} = 2\sqrt{3}\pi \frac{a}{v_A}$$

по условию синхронизировано

3. Какая масса учебы может скрасить

учебный процесс изменения и смену
Масса учебы синхронизировано относительно
избранной массы пластинки



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 34

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!

переходит в CO2 газообразное состояние
известного ищет, который является
исследуемым так как на измерение
но времени не требуется никаких
изменений в газообразном состоянии.
сравнительные величины измеряются
таким же способом при переходе в CO2 газообразное
вещество не поддается. В этом CO2 находящийся
на расстоянии AB = DA = $\frac{1}{\sqrt{3}} \alpha$ от измерения
движущийся, удельная скорость имеет значение
настолько же 2 м.н (учитывая всех оговорок
если угодно это утверждение из пункта 2
однако первое, удельная скорость постоянна м.н.
иначе чем $\sqrt{\alpha}$ то измерение нет.

$$a_y = w_0^2 OA = \frac{3v_A^2}{4a^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}a = \frac{\sqrt{3}v_A^2}{4a} \neq$$

но биологически опасны для человека. Зарегистрированные сомонимия

$$R_x = \frac{m}{4\alpha} = \frac{\sqrt{3} m U_1^2}{4\alpha} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^6 \cdot 10^{-6}}{10 \text{ N} \cdot 0,2} = 2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \Omega$$

$$\text{Ansatz: } i = 0, 2\pi/c, j = 2\sqrt{3} \pi \quad c, k = 2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ H}$$



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

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

СТРАНИЦА
ЧИЗЧ

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!

Вертикальная составляющая
 $R_y = m g$ т.к по Вертикальной оси движение

недвижно

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = m \sqrt{a_g^2 + g^2} = m \sqrt{\frac{3}{16} \frac{3 U_1^4}{16 a^2} + g^2} = \\ = 10^{-4} \mu \sqrt{\frac{3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 0,4}{16} + 100} = 10^{-4} \mu \sqrt{\frac{12}{100} + 100} = \\ = 10^{-4} \sqrt{100,12} \mu$$

Ошибки: $U_1 = 0,2 \text{ м/c}$; $\mu = 2\sqrt{3}\pi$ c ; $R = 10^{-4} \sqrt{100,12} \mu$



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

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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. Давать тремя мячами с начальной скоростью V , тогда по условию из уравнения равнодействующего движения по вертикальной оси получим движение вверх

$$h = Vt - \frac{gt^2}{2}$$

$$Vt = h + \frac{gt^2}{2}$$

$$V = \frac{h}{t} + \frac{gt}{2} = 10 + 4 = 14 \text{ м/с}$$

Время полёта до максимальной высоты $t = \frac{V}{g}$

$$H = \frac{gt^2}{2} = \frac{V^2}{2g} = \frac{196}{20} = \frac{98}{10} = 9,8 \text{ м}$$

$$H = \frac{\left(\frac{h}{t} + \frac{gt}{2}\right)^2}{2g}$$

2. На максимальной высоте скорость становится верна 0, но ЗСИ

$\vec{V}_0 m + \vec{V}_2 m = 0$ где m масса скакалки \vec{V}_2 скакалки
имеет $\vec{V}_2 = -\vec{V}_0$ Впереди
оскалок

скорость \vec{V} не меняется после разрыва пистолета
но модуль и направление изменяются
но направление

пистолет оскалку исключивший под углом
к горизонту скакалки

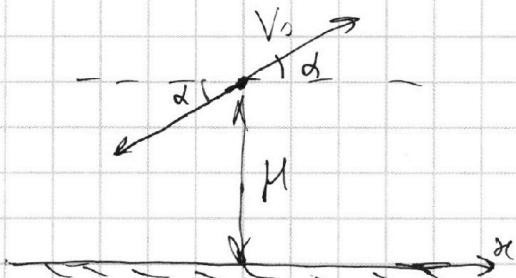


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
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!

некуда ино на рисунке



первый отскок произошел
через t_1

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

второй через t_2

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

уравнение равнозамедленного движения записано
по вертикальной оси направлений вниз

$$\frac{gt_1^2}{2} + V_0 \sin \alpha t_1 - H = 0$$

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

выбираем знак + потому что время не может быть отрицательным

$$\frac{gt_2^2}{2} - V_0 \sin \alpha t_2 - H = 0$$

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

также получаем $\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH} > V_0 \sin \alpha$
а время сделано быть положительным
и скорость по оси x не меняется

и это расстояние L между ними будет

$$L = V_0 \cos \alpha (t_1 + t_2) = V_0 \cos \alpha \left(\frac{2\sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g} \right)$$

выведем в квадрат



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
3 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!

$$L^2 = \frac{V_0^2 \cos^2 \alpha}{g^2} \left(4 V_0^2 \sin^2 \alpha + 8 g H \right)$$

L максимальна когда максимальна L^2

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha = z$$

$$L^2 = \frac{V_0^2 (z+1)}{2g^2} \left(2V_0^2 (1-z) + 8gH \right) \quad (*)$$

Верх производную по z и приравниваем 0

$$\frac{V_0^4}{2g^2} (2V_0^2 (1-z) + 8gH) - \frac{2V_0^2 \cancel{z} V_0^2 (z+1)}{2g^2} = 0$$

$$\frac{V_0^4 (1-z)}{g^2} + \frac{4V_0^2 gH}{g} - \frac{2V_0^4 (z+1)}{g^2} = 0$$

$$\frac{V_0^4}{g^2} - \frac{V_0^4 z}{g^2} + \frac{4V_0^2 H}{g} = \frac{V_0^4 z}{g^2} + \frac{V_0^4}{g^2}$$

$$\frac{2V_0^2 H}{g} = \frac{2V_0^4 z}{g^2}$$

$$2H = \frac{V_0^2}{g} z$$

$$2gH = V_0^2 z$$

$$z = \frac{2gH}{V_0^2}$$

Вторая производная $-\frac{2V_0^4}{g^2} < 0 \Rightarrow$ это максимум
подставим в $(*)$

$$L_{\max}^2 = \frac{V_0^2 \left(\frac{2gH}{V_0^2} + 1 \right)}{2g^2} \left(2V_0^2 \left(1 - \frac{2gH}{V_0^2} \right) + 8gH \right)$$



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 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!

$$L_{\max}^2 = \frac{2gH + V_0^2}{2g^2} \left(2V_0^2 - 4gH + 8gH \right) =$$

$$= \frac{2(2gH + V_0^2)(V_0^2 + 2gH)}{2g^2}$$

$$\begin{aligned} L_{\max} &= \sqrt{\frac{(2gH + V_0^2)^2}{g^2}} = \frac{2gH + V_0^2}{g} = 2H + \frac{V_0^2}{g} = \\ &= \frac{\left(\frac{1}{2} + \frac{9.5}{2}\right)^2}{g} + \frac{V_0^2}{g} = 16 \cdot 10,6 + 40 = 59,6 \text{ м} \end{aligned}$$

Ответ: ~~9,8 м~~; $H = 9,8 \text{ м}$; $L_{\max} = 59,6 \text{ м}$

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



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

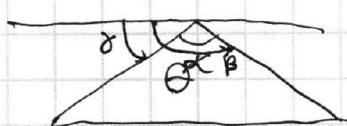
1. Так как смертей лёгки аудитории и
школьников на него всегда 0, поэтому сильноза-
менные и консервативные смерти всегда
являются противодействием воспроизводству
и направлению вперед него.

Сначала
Учитывая смерти распределены по расстоянию
 $\frac{w}{3} \cdot \frac{3}{4} L$ от шарика массой m .

при отпускании система обеих шариков
начинает свое движение по окружности

Считаем в точке крепления пружин так
как они крепятся к смертям и угол
(угол)

между ними всегда будет одинаковый



$$\theta \dot{\varphi} = \rho - \gamma$$

Вероятно производную по времени
 $\ddot{\theta} = w_2 - w_1 \Rightarrow w_2 = w_1 = w$ (*)

затем w_2 и w_1 являются скоростями шариков

Зададим для них $\theta = \varphi_2 - \varphi_1 \Rightarrow \varphi_2 = \varphi_1 + \omega T_2$ (**)

где φ_2 и φ_1 угловое ускорение шариков

так как расстояние до шариков



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
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!

от точки вращения отсчитано то что (*)

однородные линейные ускорения шариков равны

и из (**) начесальные ускорения равны.

так как в начальной момент скорости

шаров равны 0 значит $\omega = 0$ значит и однородное

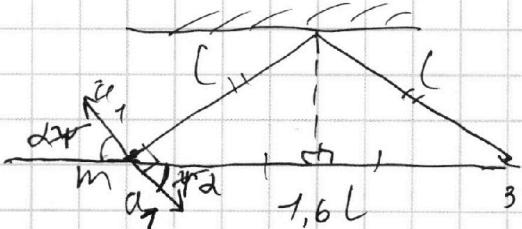
линейное ускорение равно 0, но есть

так только начесальное ускорение, которое

искривление перпендикуляра к нему

в какую сторону будет происходить

так и будет угол α



$$\cos(\varphi - \alpha) = \frac{0,8L}{L} = \frac{4}{5}$$

$$\sin \alpha = (\cos \varphi) \frac{d}{L} = \frac{4}{5} = 0,8$$

чтобы решить задачу воспользуемся

согласно строительству, что в начальной момент

линейные ускорения, если они же начальные,

то синусы будут нудь вниз и расстояние

от горизонтали

до точки крепления будем

увеличиваться

линейно

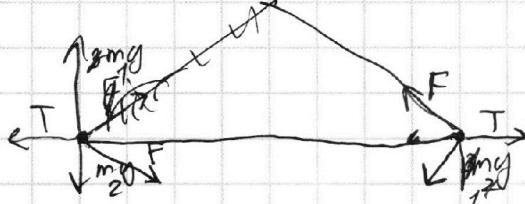
если первое малое другое не менять

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
3 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!



нас перей в ЕО точк.

Водії комуто крім відповідно

відповідь можна буде

заслужити відповідно

ніж по складноти та не відповідальні

ніж ускорені силь тут зможуть будуть

направлені під кутом до нормалі спираючись

и не можуть заразити відповідно

ускорені нормалі чи їхні складноти

нагадуючи що F силь під кутом до нормалі

Т залежно від силь направлені від спираючих

могут ускорені таємо на ході

спираючи силь в прямому

ніж буде від точки кріплення

меншою від розташувши далі дії

збільшується та силь буде під кутом

F_1 і F_2 силь під кутом до нормалі

"Контурування" a_1 , a_2 , a_3 буде

залишатися, то як часової

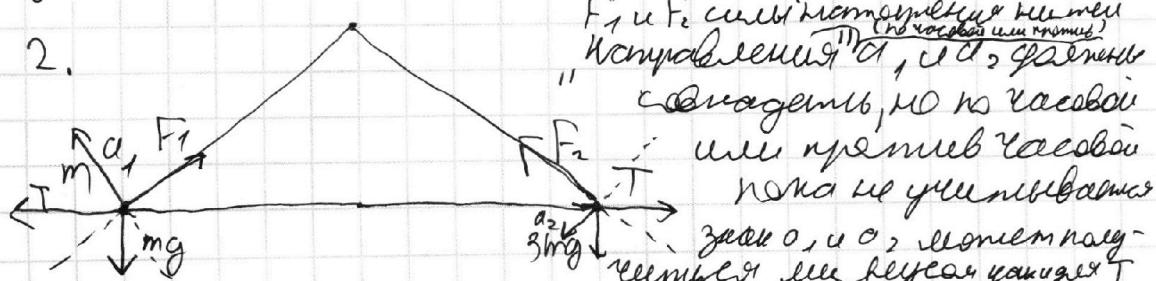
або прямів часової

ніж не збільшується

залишатися a_1 , a_2 , a_3 якщо під

залишатися їхній час

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
4 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!

I задача Ньютона
для шарика m в прескользящем осевом перпендикуле
с вертикальными

$$ma_1 = T \cos \alpha - mg \sin \alpha \quad (1)$$

для шарика $3m$ в прескользящем осевом перпендикуле

в прескользящем осевом перпендикуле

его начали.

$$3ma_2 = 3mg \sin \alpha - T \sin \alpha \cos \alpha \quad (2)$$

$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ Таково симметрическое расположение

$$(1) + (2): 4ma_1 = 2mg \sin \alpha$$

$$a_1 = a_2 = \frac{g \sin \alpha}{2} = \frac{g \cdot 0,8}{2} = g \cdot 0,4 = 4 \text{ м/с}^2$$

3. $3 \cdot (1) - (2): 6a_1 = 3T \cos \alpha - 3mg \sin \alpha - 3mg \sin \alpha + T \cos \alpha$

$$4T \cos \alpha = 6mg \sin \alpha$$

$$T = 1,5mg \operatorname{tg} \alpha = 1,5mg \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1-\sin^2 \alpha}} = 1,5mg \frac{0,8}{\sqrt{1-0,64}} =$$

$$= 1,5mg \cdot \frac{4}{3} = 2mg = 2H$$

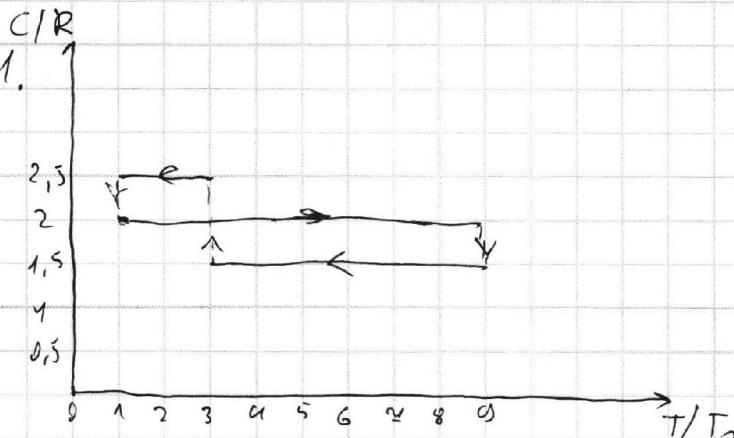
Ответ: $\sin \alpha = 0,8; a_1 = 4 \text{ м/с}^2; T = 2H$

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.

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



для однотипного газа

процесс с степенью свободы $2R$ $1-2 \rightarrow 3-4$

процесс линейной зависимости $P_{\text{об}} V$

Выражение из герца (можно получить из условия)
или напрямую $PV^{\gamma} = \text{const}$

$$P = \frac{P_0}{V_0} V \quad (*)$$

$$\frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \varrho \quad (**)$$

из уравнения Менделеко-Капеллона

$$\text{из } (*) \quad PV = \frac{P_0}{V_0} V^2$$

$$P_1 V_1 = P_0 V_0$$

$$P_2 V_2 = \frac{P_0}{V_0} V_2^2$$

$$\text{Вместе } (*) \quad \frac{V_2^2}{V_0^2} = \varrho \Rightarrow V_2 = 3V_0$$

$$\text{учитывая } (*) \quad P_2 = 3P_0$$

наступает $\frac{P}{P_0} \frac{V}{V_0}$ из условия

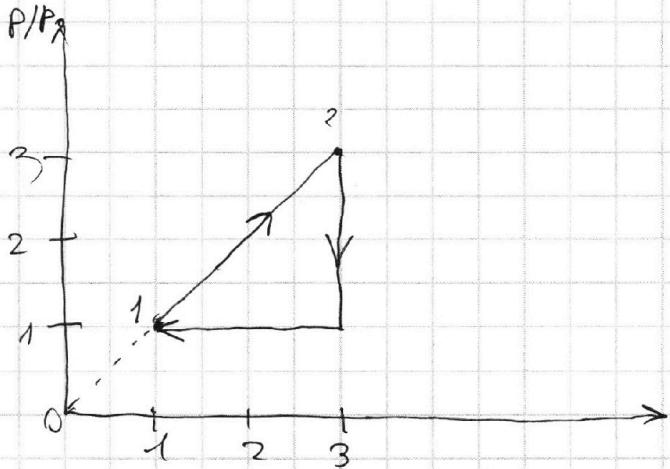
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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



процесс в неподвижном
днище сосуда

1,5 R 2-3 это изобарии

процесс в результате
которого температура
изменялась в три

V/V_0 значит из

указанных схематич. давление показано так же

$$P_0 = \frac{P_2}{3} = P_0$$

днище сосуда

процесс с температурой 2,5 R 3-1 это изобарии

процесс в результате засасывания газа

В результате этого процесса температура
изменялась в три раза, значит давление

$$V_1 = \frac{V_3}{3} = V_0$$

2. газ разширение в процессе 1-2

$$Q = A + \Delta U$$

из газов
A находят как площадь под кривой процесса

$$A = 4P_0 V_0$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \cdot 0P_0 V_0 - \frac{3}{2} \cdot P_0 V_0 = 12P_0 V_0$$

$$Q_1 = 16P_0 V_0 \quad (\#)$$



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!

запишем уравнение состояния для состояния

$$1: P_0 V_0 = \nu R T_0$$

подставим в (***)

$$Q_1 = 16 \nu R T_0 = 32 \cdot 300 \cdot R = 9600 \cdot 8,31 = 794,46 \text{ J} =$$

$$\begin{array}{r} 96\,00 \\ 8,31 \\ \hline 96 \\ 2\,88 \\ 46\,8 \\ \hline 70\,226 \end{array}$$

$$= 79,446 \text{ кДж} \approx 80 \text{ кДж}$$

3. радиус зоны нашёл как найдет

Продолжим грахиком

$$A_{\text{вн}} = 2 P_0 V_0$$

$$\text{пользуясь } A_n = P_0 V_0 = \nu R T_0$$

Этий расчеты показали что при подсчете

$$M \otimes A_n = N \nu R T_0 = MgM$$

$$M = \frac{N \nu R T_0}{Mg} = \frac{10 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300}{10 \cdot 150} = 4 \cdot 8,31 = 33,24 \text{ м}$$

Ответ: $Q_1 \approx 80 \text{ кДж}$; $H = 33,24 \text{ м}$



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

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

СТРАНИЦА
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. Несколько споров по молекулярному участию полимеров
 имеют то, что их можно выделить в группу
 макромолекул, которые Q^+ , в то же время
 их константа равна $k \frac{d\text{Q}}{R}$ пропорциональна
 концентрации и не имеет связи с константой
 образования полимера Q , это означает

$$Q_0 = \sum k \frac{dQ}{R} = \frac{k}{R} \sum dQ = \frac{kQ}{R}$$

Общая производимая в насыщении
лической системой молекул \$Q_0 = 0\$

Morça no 3C3

$$q\varrho_0 + \frac{mV^2}{2} = q\varrho_\infty + \frac{mV^2}{2}$$

$$\cancel{m} V^2 = \frac{2qE_s}{m} + V_0^2 = \frac{3KQq}{mR} + V_0^2$$

$$V = \sqrt{\frac{2kQq}{mR} + V_0^2}$$

2. пусть имеющиеся соглашения обмена земельной недвижимости засвидетельствованы нотариусом в торце А будем считать представившим за право пользования как (наименование, субъекта) суперпозицией обмена засвидетельствованного нотариусом и не являющимся засвидетельствованным 2(2) раз

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



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

СТРАНИЦА
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!

В полусфере дополнительной ~~сферы~~ ^{заншу} поверхности с радиусом R размещены равномерно распределенные заряды $-Q$. Установите на сфере $-Q$ точку C , расположение и значение поля в которой вдвое превышают значение поля в точке A для данной в задаче. Для этого создадим новую сферу, то есть зеркальную антиподальную копию созданной сферой $-Q$ с радиусом $\frac{R}{2}$ и того же расположения в точке C с зарядом $\frac{2kQ}{R} - Q_A$.

Задача 3 Сделайте аналогичный расчет для задачи 2

$$q\varphi_A = \frac{mV_0^2}{2} + q\varphi_0$$

$$q\varphi_A = \frac{mV_0^2}{2q} + \varphi_0$$

Задача 3 сделайте аналогичный расчет для задачи 1

$$q\varphi_A = q\varphi_C + \frac{mV_0^2}{2} \quad \text{погрешность}$$

$$\frac{mV_0^2}{2} + q\varphi_0 = \frac{2kQ}{R} - \frac{mV_0^2}{2} - q\varphi_0 + \frac{mV_0^2}{2}$$

$$mV_0^2 + \frac{2kQ}{R} q = \frac{2kQ}{R} + \frac{mV_0^2}{2}$$



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

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!

$$V_c = \sqrt{2} V_0$$

$$\text{Ответ: } V = \sqrt{\frac{2 k Q l}{m R} + V_0^2} ; V_c = \sqrt{2} V_0$$



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА

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
_ 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!

$$\frac{2}{3} \cdot \cos \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{2}{\cancel{\sqrt{3}}} \\ \cancel{\frac{2}{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{3} \cdot 2}{2 \sqrt{3}}$$

$$\begin{array}{r} 9,8 \\ 9,8 \\ \hline 484 \end{array}$$

$$\frac{982}{9804}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}a} \cdot \frac{\sqrt{3}u_1}{a} = \frac{6\pi a}{\sqrt{3}u}$$

$$\frac{u_1}{2} - \frac{6\pi}{\sqrt{3}u}$$

$$96,16$$

$$\frac{\sqrt{1+\sqrt{3}}}{a/2}$$

$$\sqrt{3}$$

$$3 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} m$$

$$\frac{a_1 \sqrt{3}}{a/2}$$

$$3 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}a = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,2 \cdot 0,1 \cdot 0,001}{2\sqrt{3}}$$

$$0,2 \cdot 10^6 \\ 10^{-4} \\ 10^{-6} \\ 0,2\sqrt{3} = 0,04 \cdot 3$$

$$3,7 \cdot 8,37 \\ \frac{4}{33,24}$$

$$\frac{4 \cdot 3}{100} = \frac{2\sqrt{3}}{10}$$

$$831 \\ u \\ 12 \\ \underline{32}$$

$$\begin{array}{r} 8,31 \\ \cdot 9600 \\ \hline 4986 \\ 4449 \\ \hline 82440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 834 \\ 96 \\ \hline 4986 \\ 4449 \\ \hline 49476 \end{array}$$