



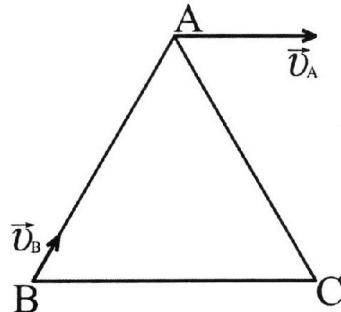
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

Вариант 10-04



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}_B вершины B направлена вдоль стороны BA и по величине равна $v_B = 0,4$ м/с, а скорость \vec{v}_A точки A параллельна стороне BC. Длины сторон треугольника $a = 0,4$ м.

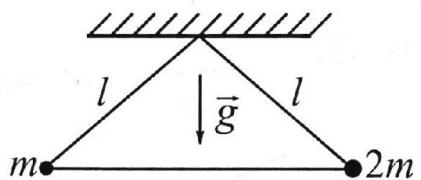


1. Найдите модуль v_A скорости вершины A.
 2. За какое время τ пластина в системе центра масс совершил один оборот?
- Пчела массой $m = 120$ мг прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.
3. Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы 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 $h = 14,2$ м фейерверк летел со скоростью $V = 6$ м/с? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте H 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 $m = 90$ г и $2m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,6l$. Систему удерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_2 ускорения шарика массой $2m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
2. Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $2m$ 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.



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



Вариант 10-04

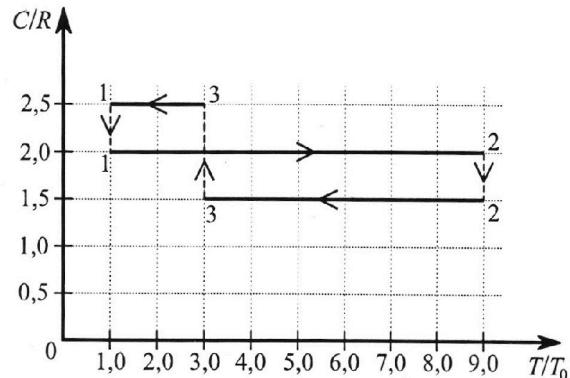
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

- 4.** Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $\nu = 5$ моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 300 \text{ K}$.

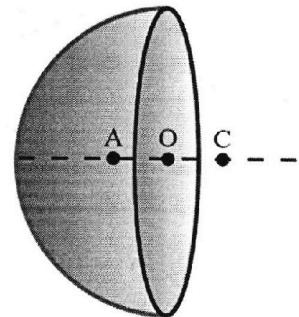
1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, где P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 400 \text{ кг}$ за $N = 20$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль·К)}$. Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.



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



1. Найдите скорость V_O частицы в точке О. Электрическая постоянная ϵ_0 . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

2. Найдите скорость V_C частицы в точке С. Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.

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

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



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

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

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

$$w = \frac{v_4 - v_0}{t} = \frac{\Omega_4 \cdot \frac{m}{c}}{\sqrt{3} \cdot m} = \sqrt{3} \cdot \frac{\Omega_4}{c}$$

Тогда один оборот будет совершен за

$$T = \frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{\sqrt{3} c}$$

Также масса муки меньше m_n ,
то в ограничение массы наименьшее
массе не поддается, и тем самым
представляет движущее равнодействующую. Тогда
получим ~~равнодействующую~~ суммарную массу,
т.е. радиус R не приближается к 0. Он

$$\text{равен } a_n = w^2 b = 3 \cdot \frac{\Omega_4}{\sqrt{3}} \cdot \frac{m}{c^2} = \Omega_4 \sqrt{3} \frac{m}{c^2}$$

А сейчас сила б горизонтальной нормы

$$F_\theta = m a_n = 30 \sqrt{3} \frac{m}{c^2}, N = mg =$$

$$F_\theta = m a_n = 120 \cdot 10^{-6} k \cdot 0,4 \sqrt{3} \frac{m}{c^2} =$$

$$30\sqrt{3} \cdot 10^{-6} k. \quad A N = mg = 1200 \cdot 10^{-6} k, \text{ т.о. } k$$

$$R = \sqrt{F_\theta^2 + N^2} = 10^{-6} k \sqrt{3 \cdot 900 + 1200^2} =$$

$$\sqrt{27 \cdot 100 + 12 \cdot 100 \cdot 1200} \cdot \text{мк} = 100 \cdot 10^{-6} k \sqrt{27 + 14400} =$$

$$\sqrt{14427} \cdot 10^6 k.$$

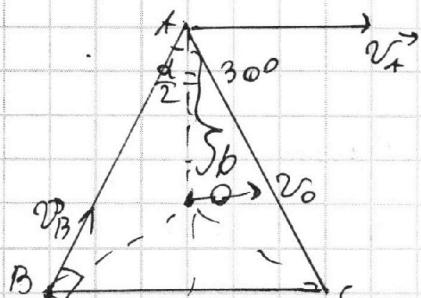


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!



$$\therefore 90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 60^\circ = \alpha$$

М - центральный центр симметрии.

Расстояние от центра симметрии

О до каждого из вершин равно b , т.к.

Гдеугольник равнобокий, т.о. $\alpha = 2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot b$,

т.е. $b = \frac{a}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{0,4 \text{ м}}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{0,4}{\sqrt{3}} \text{ м}$. Тогда при
участии

скорости вращения соответствующий момент

центра симметрии Ω , расстоянии до В

$$\text{находим } AB \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{0,4 \text{ м}}{\sqrt{3}}, \quad \Omega = \frac{\sqrt{3}}{B \text{ м}} =$$

$$0,6 \text{ м} \cdot 0,4 \frac{\text{м}}{\sqrt{3}} = \frac{0,4 \frac{\text{м}}{\sqrt{3}}}{0,4 \text{ м}} = \sqrt{3} \frac{\text{рад}}{\text{с}} \cdot \text{р.е}$$

$$\text{Из этого } \Omega \cdot v_0 = \Omega \cdot MO =$$

$$\Omega \left(\frac{AB}{\cos \alpha} - b \right) = \sqrt{3} \left(\frac{0,4}{\frac{\sqrt{3}}{2}} - \frac{0,4}{\sqrt{3}} \right) \frac{\text{м}}{\text{с}} =$$

$$\sqrt{3} \cdot \frac{0,4}{\sqrt{3}} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \quad \text{а раза} \overset{\text{участия}}{\text{стартов}}$$



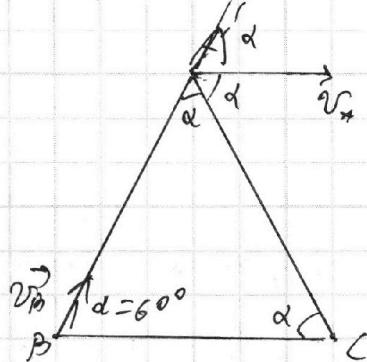
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

СТРАНИЦА
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!

Т.к. магнитная проницаемость, по Тарга, одинакова для v_p и v_t на Свирском АВ гидроузле.

T.K. Прямоугольник подвергается изгибу
всего угла, равные 60° ро.



$$V_B = V_A \cdot \cos \alpha_f, e$$

$$V_A = \frac{V_B}{\cos \alpha} = \frac{0.4 \frac{m}{s}}{\cos 60^\circ} = \frac{0.4 \frac{m}{s}}{\frac{1}{2}} = 0.8 \frac{m}{s}$$

Перевод национальных языков и их переводчики.

П.к. небольшой магнит, то что бывает
нет, а значит магнита не будет

Установка с магнитом уменьшила

W pronostications № 11. Т-к для гемм

нет, то изображите Вам письмом. ТО письмо

нет, то можно ли это назвать. Но можно

ее через Муромский центр спросил.

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



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

СТРАНИЦА
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!

$$t_0 \cdot \alpha = v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh$$

$$t_0 \cdot t_2 = \frac{-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}}{g}, \text{ т.к. } t_2 > 0, t_0$$

$$\text{расстояние } L = v_0 \cos \alpha t_1 + v_0 \cos \alpha t_2 =$$

$$v_0 \cos \alpha (t_1 + t_2) = v_0 \cos \alpha \sqrt{\frac{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}{g}}$$

$$\frac{2v_0}{g} \cos \alpha \sqrt{v_0^2 + 2gh - 2v_0^2 \cos^2 \alpha} = \frac{2v_0}{g} \sqrt{\cos^2 \alpha (v_0^2 + 2gh) - v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

При корнем находим верхний физз, при максимуме будет в вершике, то

$$\cos^2 \alpha = \frac{v_0^2 + 2gh}{2v_0^2} = \frac{v_0^2}{2} + \frac{gh}{v_0^2} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{\frac{v_0^2}{2} + \frac{gh}{v_0^2}}{v_0^2} = \frac{1}{2} + \frac{18 + 142}{400} = \frac{1}{2} + \frac{160}{400} =$$

$$\frac{200 - 124}{400} = \frac{76}{400} \quad \frac{360}{400} = 0,9.$$

$$t_0 \cdot L_{\max} = \frac{2v_0}{g} \sqrt{0,9 \cdot 400 + 2 \cdot \frac{v_0^2}{2} + gh} = \frac{2v_0}{g} \sqrt{0,9 \cdot 400 + 2 \cdot 18 + 142} =$$

$$4 \sqrt{0,9 \cdot 400 + 0,9(8^2 + 2gh)} = 4 \sqrt{36 + 320 \cdot 0,9} =$$

$$4 \sqrt{36 + 320 \cdot 0,9} = 4 \sqrt{356 - 32} =$$

$$4 \sqrt{324} = 4 \cdot \sqrt{324} = 72 \text{ м}$$



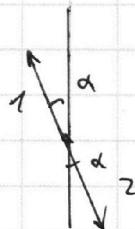
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
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!

После разогрева и до достижения стационарного состояния, когда скорость через разогревавшую зону, мы можем считать, что движение аэризированной частицы описывается законом траектории по направлению. Тогда скорость направлена под углом α к горизонту, тогда:



Имея общепринятые обозначения и изложим время падения на землю:

$$v_0 \sin \alpha \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = -H, \text{ по}$$

$$\frac{g t_1^2}{2} - v_0 \sin \alpha \cdot t_1 + H = 0$$

$$\Delta = v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH$$

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g}, \text{ при } \epsilon > 0.$$

Скорость t_2 :

$$-v_0 \sin \alpha \cdot t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = -H$$

$$\frac{g t_2^2}{2} + v_0 \sin \alpha \cdot t_2 + H = 0$$

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**.

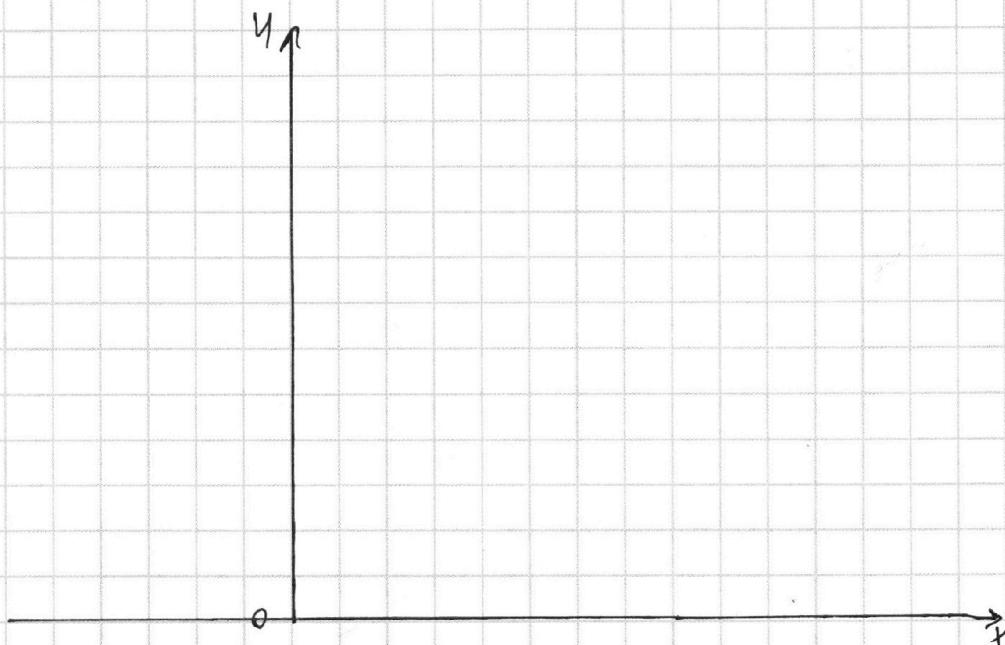


- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

Введем ось ОУ направлена вверх по направлению падения физерки.



Тогда при падении физерка (в первом пункте он падает), сила сопротивления воздуха нет, то есть разность (q) от силы в точке максимального поглощения, где $\dot{v}_0 = 0$)

равняется 36, а значит при массе физерки m : $\frac{m v_0^2}{2} + mgh = mgH$ (\checkmark $v_0 = 0$), то

$$H = \sqrt{\frac{v_0^2}{2} + gh} = \frac{\sqrt{\frac{36}{2} + 102}}{10} m =$$

$$\frac{\sqrt{160}}{10} m = \frac{4}{\sqrt{10}} m$$



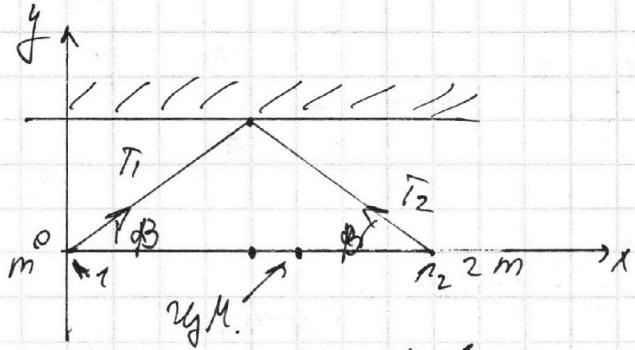
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 5

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 геометрические углы между двумя, что они измеряют расстояние от левого шарика $x_4 = \frac{2m \cdot 1,6l}{3l} = \frac{2}{3} \cdot 1,6l = \frac{2}{3} \cdot \frac{8}{5}l = \frac{16}{15}l$. Угорение углов земли с горизонтальными винзами, т.к. землю не сдвигают вправо землю было бы сконцентрировано, для этого достаточно. Рассмотрим рисунок:



$$\cos \beta = \frac{\frac{1,6l}{2}}{\sqrt{l^2 + (\frac{1,6l}{2})^2}} = 0,8, \text{ то}$$

$$\sin \beta = \sqrt{1 - \cos^2 \beta} = 0,6. \text{ Тогда}$$

переведя в 10° углы получим, что стержень вращается вокруг U_M , тогда стержень под скользит, ускорение точек 1 и 2 называется из кориолисово ускорение $a_r =$



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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 5

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!

$\omega^2 \cdot l_1$ или $\omega^2 l_2$, l_1, l_2 - расстояние от

центра масс 1 или 2. Но изначально
мы рассматриваем первый момент)

$\omega = 0$, то $a_n = 0$ - ускорение по Ox

стремится буфер движения. Для движущей
ной системы будем записать уравнение

$$\varepsilon, \text{ то } \varepsilon l_2 + a_{\text{бум}} = a_{\text{бум}} x \quad \varepsilon l_2 + a_{\text{бум}} y = a_{\text{бум}} y,$$

считаем, что брусья не находят, и

$$\text{CSSS-то } a_{\text{бум}} = a_{\text{бум}} y - \varepsilon l_1. \text{ Равна 2 з-к Колеса}$$

$$\text{по } OY: 3m a_{\text{бум}} y = 3mg - \sin \varphi (T_1 + T_2) - g \sin$$

стремится.

Также 1-к брусья движутся относительно,

то есть 1 и 2 находятся:

$$2m a_{1y} = 2mg - \sin \varphi T_2$$

$$m a_{1y} = mg - \sin \varphi T_1, \text{ то}$$

$$a_{\text{бум}} y = g - \frac{0,6}{3} (T_1 + T_2) = g - 0,2(T_1 + T_2)$$

$$a_{2y} = g - \frac{0,6}{2} T_2 = g - 0,3T_2.$$

$$a_{1y} = g - 0,6T_1$$





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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
4 ИЗ 5

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!

По $\sin \alpha = 1$, $\alpha = 90^\circ$. Реша сила $T_1 = P_E$, то $a_x = 0$,

$$\cancel{3mg - 2 \cdot 0,6 \cdot \cancel{\gamma} = 3ma_{\text{доп}}}, \text{ то}$$

$$\cancel{a_{\text{доп}} = \cancel{3g} - 1,8 \gamma}$$

П.к. уравнение к. п. равно a_2 , то

$$2ma_2 = 2mg - 0,6T_1, \text{ т.е.}$$

$$a_2 = g - 0,3T_1, \text{ Реша}$$

~~а~~ Задачем относительно

УМ управление броуновским движением

$$(2mg - 0,6T_1) \cdot \frac{16}{30}l - (mg - 0,6T_1) \cdot \frac{16}{15}l =$$

$$\beta / 2m \cdot \frac{16^2}{300}l^2 + m \cdot \frac{16^2}{15^2}l^2, \text{ т.е.}$$

$$\beta = \frac{\frac{(32)}{30} - \frac{16}{15}mg l + 0,6 \cdot T_1 \cdot \frac{16}{30}l}{l^2 m} =$$

$$\frac{0,6 \cdot 16}{30} \cdot \frac{l}{8 \cdot 16^2} = \frac{T_1}{ml} = \frac{0,6 \cdot 900}{30 \cdot 8} =$$

П.к. значение идет меньше

нужного, то $2 \cdot T_1 \cdot \sin \beta = 3mg$, т.о.

$$T_1 = \frac{3mg}{2 \sin \beta} = \frac{3}{1,2} mg = \frac{10,3}{12} mg =$$

$\frac{30}{12} mg = 2,5 mg$. Реша уравнение

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
3 ИЗ 5

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!

По отталкиванию ускорение по вертикали равно

из 2-го уравнения:

$$B \cdot \left(\frac{16}{70} l - \frac{16}{15} l \right) = (g - 0,3T_2) - (g - 0,2T_1 - 0,2T_2) =$$

$$0,2T_1 = B \cdot \frac{16}{30} l = 0,2T_1 - 0,1T_1$$

А для 1-го:

$B \cdot \frac{16}{15} l = (g - 0,2T_1 - 0,2T_2) - (g - 0,6T_1) = 0,4T_1 - 0,2T_2$. Левые и правые части уравнений отличаются в 2 раза и не могут быть одинаково равны. Для них α_x

имеем $a_{x\text{ин}} = a_x = a_{1x} = a_{2x}$, то есть $T_1 > T_2, \text{то}$

$T_1 \cos \alpha - T = m a_x$, т.к. спираль легкий,

то спираль $a_x = \text{const}$ по окружности, то $m T =$

$\text{const} + T_1 \cos \alpha$, без учета

то Δt имеет разницу с T $\Delta t = a_x \Delta m, \text{то}$

$\Delta m \rightarrow 0$, $\Delta t \rightarrow 0$, то $T = \text{const}$, т.к.

ускорение равно α_x и направлено вниз, тогда
без заслужив синько по вертикали пренебрежим.

По ускорению α_x и направлению вниз, то

ускорение равно α_x в данном направлении вниз.

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
5 ИЗ 5

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 машина по 0,8 тонн, вес $2m_2g =$

$$-T_1 \cdot \sin\beta + 2mg \neq 2mg - 2,5 \cdot 0,6 mg = 2mg.$$

По $a_2 = g_2 = \frac{mg}{2m} = \frac{g}{2} = 5 \frac{m}{s^2}$

А имея Г можно склонение решить

$$T = 2,5mg \cdot 0,8 = 2mg = 2 \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 0,0904 =$$

$$(20 \cdot 0,0904) N = 0,18 N.$$

Ответ: $\sin\alpha = 1$; $g_2 = \frac{g}{2}$; $T = 0,18 N$.

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
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!

Предположим, что на погрузку грузов идет одна
одинаковая рабочая машина, т.е. $\eta_0 = 0,5$ машин, что
погрузка грузов машиной $\eta_0 \cdot N \cdot A$, т.е.
если груз поднимают машину, то 8 машин
то одинаковая машина грузов $0,5 \cdot N \cdot A$,
погрузка грузов идет на увеличение массы

$$M g H = \eta_0 \cdot N \cdot A, \text{ т.е.}$$

$$H = \frac{\eta_0 \cdot N \cdot A}{M g} = \frac{0,5 \cdot 20 \cdot 24930 \text{ кг}}{4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}}} =$$
$$\frac{10 \cdot 24930 \text{ кг}}{4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}}} = \frac{24930}{400} \text{ м} = \frac{2493}{40} \text{ м} =$$

$$\frac{2493}{40} \text{ м} = (60 + \frac{93}{40}) \text{ м} = (60 + 2 + \frac{13}{40}) \text{ м} =$$
$$62,325 \text{ м}$$



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

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

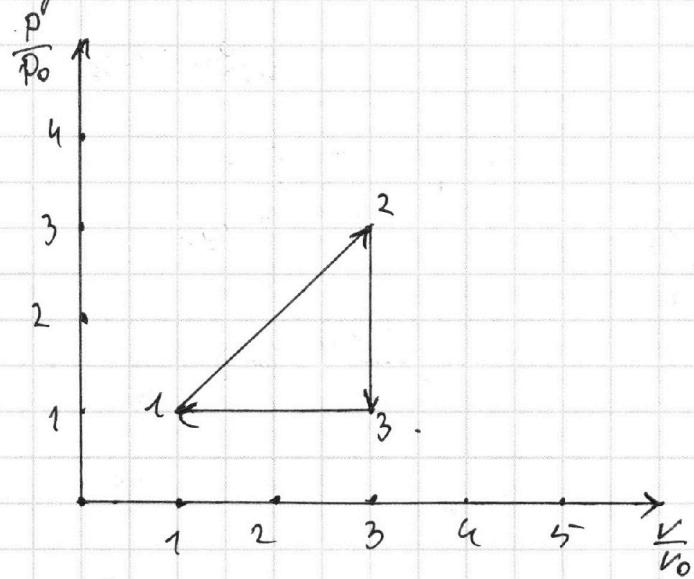
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Решение задачи 2: $T = 3T_0$:

$$\left\{ \begin{array}{l} gRT_0 = P_2 \cdot 3V_0 \\ VR T_0 = P_0 V_0, \text{ т.е. } P_2 = 3P_0. \text{ Решая,} \end{array} \right.$$

с учётом вышеизложенного получаем

участок 1-2:



Т. к. ~~дано~~ имеется \Rightarrow в начальном состоянии

температура газа равна начальной, т.е. $T_0 = 2T_k$,

то адиабатический коэффициент подведенного и отведенного тепла равен единице, т.е. находим первые выражения:

$$A_1 = V(8T_0 \cdot 2R - (9T_0 - 3T_0) \cdot \frac{3}{2}k - \frac{5}{2}k \cdot 3T_0 \cdot 6) =$$

$$V(16RT_0 - 9RT_0 - 5kT_0) = 2VR T_0 = 2 \cdot 5 \cdot 8,31 \cdot 300 =$$

$$= (10 \cdot 8,31 \cdot 300) \text{ дж} = (83,1 \cdot 300) \text{ дж} = (83,1 \cdot 30) \text{ кДж} = 2493 \text{ кДж} = 24,93 \text{ кДж}.$$



1 2 3 4 5 6 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!

Для изотермического сжатия газа число степеней свободы составляет 3, что значит, что

первая энергия газа газа равна $U = \frac{3}{2} kT$.

Тогда Гермасников для изотермии приведена

равна $\frac{3}{2}^A$, где изотермия $\frac{5}{2}k$, что соответствует

участку 2-3 и 3-1 const - но.

Задача не решена, так как процессу соответствует участок 1-2. Для этого воспользуемся

уравнением, связывающим показатель политрона

(T. e. процессы с постоянной температурой)

с орденом n в уравнении политрона, т.е.

$$PV^n = \text{const.} \quad \text{т.е. } n = \frac{C - CP}{C - CV} = \frac{2k - \frac{5}{2}k}{2k - \frac{3}{2}k} =$$

$$\frac{-\frac{1}{2}k}{\frac{1}{2}k} = -1, \text{ т.е. } \frac{P}{V} = \text{const}, \text{ т.е.}$$

$P = V \cdot \text{const}$, т.е. уравнение будет

линейная прямая, выходящая из начала координат с углом $P = 1$. Тогда

$P_0 V_0 = U R T_0$. Для изотермы в выше 3

температура $3T_0$, то $T = 3T_0$, т.е. $P = P_0 \cdot 3$, т.е. $P = P_0 + 2P_0$, т.е. $P = 3P_0$

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



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

СТРАНИЦА
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!

а) правка $\frac{2Q}{4\pi\varepsilon_0R}$
 избыточно, то нейтральная $\ell_{1c} = \ell_{cap} - \ell_{2c} =$

$$\ell_{cap} - \ell_{1c} = \frac{2Q}{4\pi\varepsilon_0R^2} - \frac{k}{q}. Тогда в салуне останутся
 наивысшие (левая) и самые (нейтральные)
 первые будут равны $W_{1c} = q \ell_{1c} =$$$

$$\frac{2Qq}{4\pi\varepsilon_0R^2} - k, q \cdot e$$
 попадет в точку с будет равна
 $m_{1c} \quad \frac{m v_c^2}{2} + W_{1c} = k, q \cdot e \quad \frac{mv_c^2}{2} = 2(k - W_{1c})$

$$2(2k - \frac{2Qq}{4\pi\varepsilon_0R^2}) = q(k - \frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0R^2})$$

$$v_c = \sqrt{q \frac{\frac{4\pi\varepsilon_0Rk - Qq}{4\pi\varepsilon_0R}}{m}} = \sqrt{\frac{4\pi\varepsilon_0Rk - Qq}{m}} =$$

$$\sqrt{2} 28$$



1 2 3 4 5 6 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!

На дальнем но сравнению с R расстояниях
тигриши куликовского взаимодействия части-
цами можно пренебречь, а зерно будет
существовать в виде кристаллической структуры.

В случае же приложения в форме О единой
взаимодействия будет складываться из куко-
ловской тиарии взаимодействий и кристаллической
тиарии, то по ЗФ: $k = \frac{m v_0^2}{2} + W_n$.

Но $W_n = q \varphi_0$ где φ_0 - потенциал зерна
потенциал зерна введен пример расчетов
 Q , который можно представить как $\varphi_0 = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{4\pi\epsilon_0 R_i}$

разделив полуфактору на маленькие кусочки,

найдем (1-к заряд однородной пластины)

$$\text{как } \varphi_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 R} \frac{qR}{R}, \text{ то } k = \frac{m v_0^2}{2} + \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$2 \cdot \left(k - \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R} \right) = m v_0^2$$
$$v_0 = \sqrt{\frac{2(k - \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R})}{m}} = \sqrt{\frac{4k\pi\epsilon_0 R - qQ}{2\pi\epsilon_0 Rm}}$$

В рамках А тиарии взаимодействия
пакеты с полуфактором радиуса R . Теперь

мы можем записать полуфактор для



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

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!

не излучают сферы, а также не излучают радиоизлучение распределенными зарядами. т.к. ~~радиоизлучение~~ вакууме внутри сферы нале $E = 0$, а наименьшая φ со временем входит в ячейку. Тот сферы не радиоизлучают из-за поворота сферы. Но по бокам вакуума нале такие сферы за ℓ пределами радиуса $\frac{2Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$, т.е. излучает с нале радиоизлучения. Радиоизлучение ~~излучают~~ вакууме входит в ячейку, тод сквозь сферы как наименьшая ℓ , издаваемая левой наименьшей сферы и ℓ_2 , издаваемой правой наименьшей сферы. А т.к. A и C равнозначны антеннами, $4\pi\epsilon_0 R^2 \varphi_{1A} + \varphi_{2A} = \varphi_{1C} + \varphi_{2C}$, при этом в силу симметрии $\varphi_{2C} = \varphi_{2A}$ и находит. Понятно зная, что в ячейке A левая радиосфера создает поле ℓ_{1A} , что $\varphi_{1A} \cdot q = N_{1A} = k$, $\varphi_{1A} = \frac{k}{q}$. А т.к. ℓ_{1A} как



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!

T



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!

$$2mg - 0,6T_2 = 2m a_{2y}$$

$$mg - 0,6T_1 = m a_{1y}$$

$$a_y = \frac{3mg - 0,6T_1 - 0,6T_2}{3m} = g - \frac{0,6}{3} \frac{T_1 + T_2}{m} =$$

$$g - 0,2 \frac{T_1 + T_2}{m}$$

$$g - 0,3 \frac{T_2}{m}$$

$$g - 0,6 \frac{T_1}{m}$$

$$\begin{matrix} 4,8T_1 - 2,4T_2 = 0,8g \\ 1,6T_1 + 0,8T_2 \end{matrix}$$

$$(g - 0,3 \frac{T_2}{m}) - (g - 0,2 \frac{T_1 + T_2}{m}) = \frac{16}{30} \text{ c}$$

$$(g - 0,2 \frac{T_1 + T_2}{m}) - (g - 0,6 \frac{T_1}{m}) = \frac{16}{15} \text{ c.}$$

$$\frac{0,2T_1 - 0,1T_2}{\frac{16}{30}} = \frac{0,4T_1 - 0,2T_2}{\frac{16}{15}}$$

$$15 \cdot 0,1(2T_1 - T_2) = 30 \cdot 0,2(2T_1 - T_2)$$

$$\frac{0,8T_1 - T}{m} = \frac{0,8T_2 - T}{2m}$$

$$0,8T_1 - T = 0,4T_2 - T$$

$$\frac{0,8(T_1 - T)}{3} = 0,8T_2 - T$$

0,8

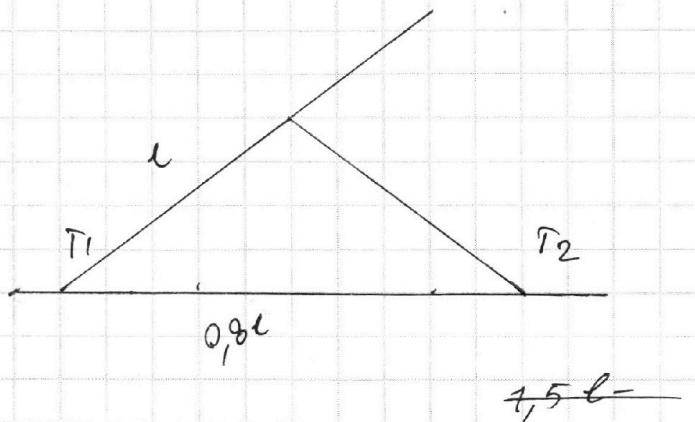
$$\frac{2 \cdot 0,8T_1 + 0,8T_2}{3} = T$$



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!



3m

$$\frac{16}{10}e - \frac{16}{15}e =$$

$$\frac{16 \cdot 3e - 16 \cdot 2e}{30} =$$

$$\frac{16}{30}e$$

$$2mg - T_2 \cdot \sin \alpha$$

$2mg - 0,6T_2$

$$\frac{16}{30}e$$

~~$$2mg - 0,6(T_1 + T_2)$$~~

$$2mg - 0,6T_2 - (3mg - 0,6 \cdot [T_1 + T_2]) =$$

$$2mg - 0,6T_2 + 3mg + 0,6T_1 + 0,6T_2 =$$

$$0,6T_1 - mg$$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$$\begin{aligned} & \sqrt{k} \\ & \sqrt{\quad} \\ & (\sqrt{a^2 + k^2} - \sqrt{a^2 + k^2 - 2ak}) = \ell_1 \\ & (\sqrt{a^2 + k^2 + 2ak} - \sqrt{a^2 + k^2}) = \ell_2 \\ & \underbrace{\ell_1 + \ell_2}_{= a} \end{aligned}$$

$$\frac{36}{2} = 18$$

$$18 + 142 =$$

$$\begin{aligned} & \text{если } k = 0 \\ & \text{если } k \neq 0 \end{aligned}$$

$$\frac{2a^2}{2g^2} + \frac{n}{g}$$

$$\frac{36}{200} + \frac{142}{100}$$

$$18 + 142 = 0,018 + 0,142$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2}k \\ & -\frac{1}{2}k \\ & \frac{1}{2}k \\ & -\frac{1}{2}k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{3}{2}k \\ & -\frac{3}{2}k \\ & \frac{3}{2}k \\ & -\frac{3}{2}k \end{aligned}$$

$$a^2 + k^2 - 2ak = \sqrt{a^2 + k^2}$$

$$\begin{aligned} & 18 \\ & 142 \\ & \hline 0 & 62 \end{aligned}$$

$$a^2 + k^2 + 3k^2 - 3\sqrt{a^2 + k^2} =$$

$$\begin{aligned} & \alpha \\ & \alpha \end{aligned}$$

$$\alpha(\sqrt{a^2 + k^2} - \sqrt{a^2 + k^2 - 2ak}) =$$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!



1

2

3

4

5

6

7

