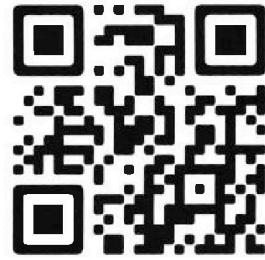




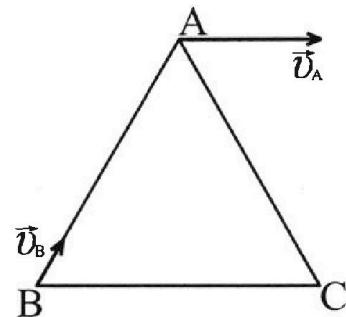
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

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



1. Найдите модуль v_A скорости вершины А.

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 С.

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

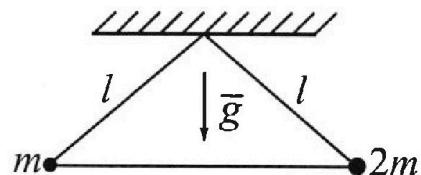
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

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.

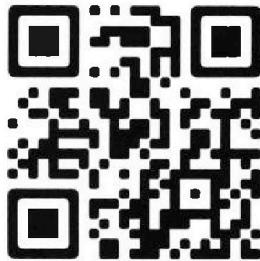
3. Два шарика с массами $m = 90$ г и $2m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,6l$. Систему удерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



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, $T_0 = 300 \text{ K}$.

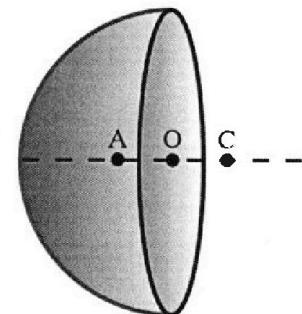
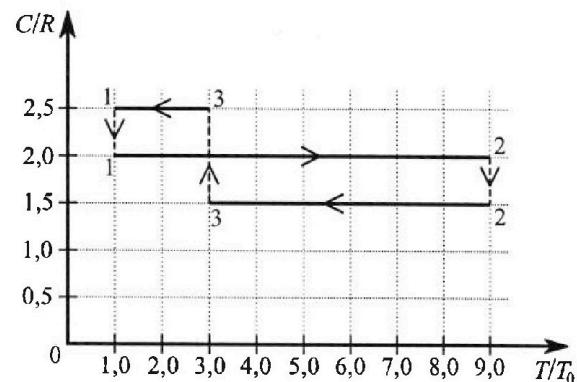
- Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, где P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.
- Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

- 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 .

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

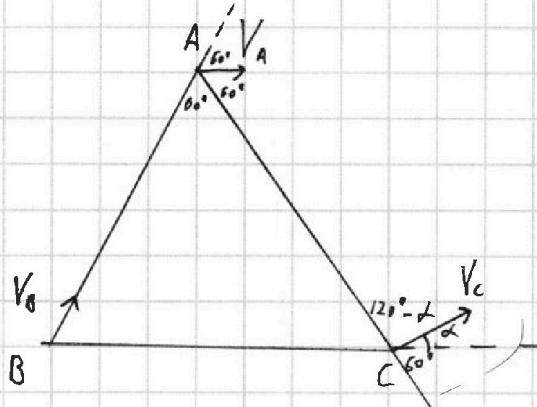


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 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!



Дано

$$V_B = 0.4 \text{ м/с}$$

$$V_A$$

$$a = 0.4 \text{ А}$$

λ - угол между
V_C и V_B против
часовой

Треугольник - твердое тело. Задача оправдана палочки
для канцелярии из его сторон (протекущая скорость
вдоль оси твердого тела равна)

AB:

$$V_A(AB) = V_B(AB) \rightarrow V_B = V_A \cos(60^\circ)$$

AC:

$V_x(z)$ - проекция
показки X на ось
z

$$V_A(AC) = V_C(AC) \rightarrow V_A \cos(60^\circ) = V_C \cos(60^\circ + \lambda)$$

BC:

$$V_B(BC) = V_C(BC) \rightarrow V_B \cos(60^\circ) = V_C \cos(\lambda)$$

$$1) V_B = \frac{1}{2} V_A$$

$$2) \frac{1}{2} V_A = V_C \cos(60^\circ + \lambda) \rightarrow$$

$$3) \frac{1}{2} V_B = V_C \cos(\lambda)$$

$$\boxed{\begin{aligned} V_A &= 2 V_B \\ &= 0.8 \text{ м/с} \end{aligned}}$$

$$\begin{aligned} V_B &= V_C \cos(60^\circ + \lambda) \\ \sum V_B &= V_C \cos(\lambda) \end{aligned} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \cos \lambda &= \frac{1}{2} \cos(60^\circ + \lambda) \\ \cos \lambda &= \frac{1}{2} (\cos \lambda \cdot \cos 60^\circ - \frac{1}{2} \sin \lambda \cdot \sin 60^\circ) \\ \cos \lambda &= \frac{1}{4} \cos \lambda - \frac{\sqrt{3}}{4} \sin \lambda \\ \frac{3}{4} \cos \lambda &= -\frac{\sqrt{3}}{4} \sin \lambda \\ \sqrt{3} \cos \lambda &= -\sin \lambda \\ |\cos \lambda| &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

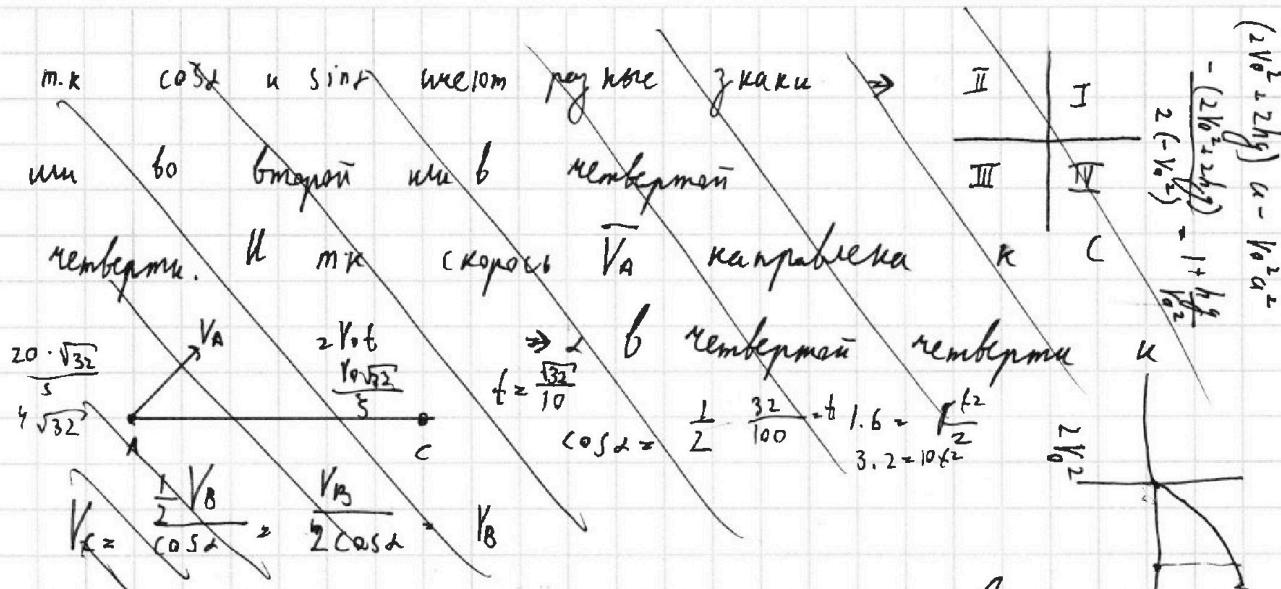


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



т.к. треугольник - симметрическая фигура \Rightarrow б. усилу нас
приведены
На перпендикуляре биссектрис. Переидет в с.о. усилу

нас. Тогда т.к. пред - открытая фиг. то скорость
показывает тангенс прямой

б с.о. будем перпендикулярна линии, через эту
точку и центр. Нас. будь скорост. у.и. будем
равна нулю. Скорость точки А в лабораторной
системе отсчета перпендикульра ОА, где О -

усилу нас. \Rightarrow Скорость усилу нас должна
быть параллельна V_A . Иначе скорость точки А

б с.о. у.и. не будем перпендикульра ОА.

Пусть скорость у.и. $-V_0$, направлена будь V_A

$$x \cos 30 = \frac{4}{2} \quad x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{6}{\sqrt{3}}$$



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
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!

ускорение $\cdot \ddot{y} = \frac{k^2}{x} = \frac{\sqrt{3} V_B^2}{a}$ А тангенциальное равно утро

- 2 ЗК На плоск.: F - сила на плоск.

$$m_1 \ddot{a}_n = \mathcal{Z} \bar{F} \rightarrow a_1 m_1 / |\bar{F}| = R$$

$$\ddot{a}_n = \ddot{a}_y + \ddot{a}_m = \ddot{a}_y$$

$$\frac{\sqrt{3} V_B^2}{a} m_1 / R = \frac{1.71 \cdot 0.4 \text{ A/c} \cdot 0.4 \text{ A/c}}{0.4 \mu} \cdot \frac{120 \text{ kN}}{1000 \cdot 1000} = \frac{1.71}{1368} \frac{684}{8208}$$

$$1.71 \cdot 0.4 \cdot 120 \cdot 10^{-6} \text{ H} = 1.71 \cdot 48 \cdot 10^{-6} \text{ H} = 82.08 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$

$$8.21 \cdot 10^{-5} \text{ H}$$

$$\text{Объем: } V_A = 2 V_B = 0.8 \text{ A/c}$$

$$T = \frac{2\pi a}{\sqrt{3} V_B} = 3.7 \text{ c}$$

$$R = \frac{\sqrt{3} V_B^2}{a} m_1 = 8.21 \cdot 10^{-5} \text{ H}$$

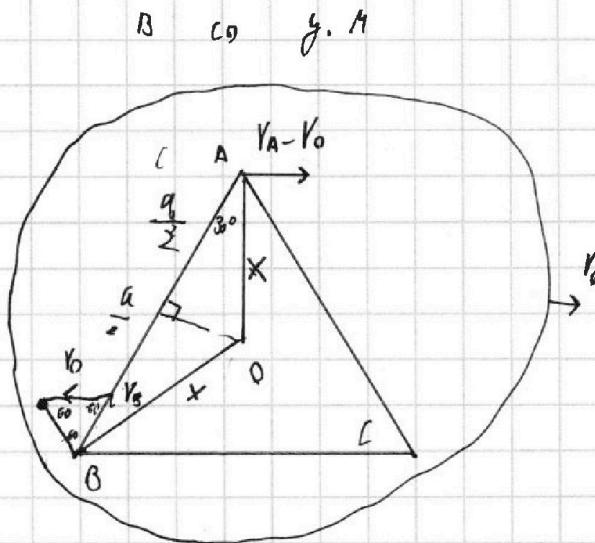
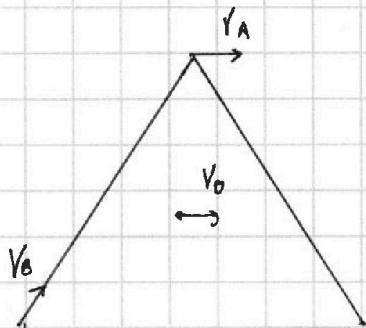


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
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!



$$\overline{V_B} \neq \overline{V_0} \text{ перпендикулярно } BO$$

$\overline{V_0}$ $\overline{V_B}$ и $\overline{V_B} - \overline{V_0}$ образуют прямой угол

$$\Rightarrow |\overline{V_0}| = |\overline{V_B}| = |\overline{V_B} - \overline{V_0}| \Rightarrow \text{н.к } V_0 = V_B \Rightarrow V_A - V_0 = V_B$$

Рассмотрим между A и O расстояния X $\Rightarrow X \cos(30^\circ) = \frac{a}{2}$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}x = \frac{a}{2} \quad x = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

Точка A также вращается относительно O с скоростью V_B

$$\text{A длина окружности} - 2\pi x = \frac{2\pi a}{\sqrt{3}} \Rightarrow T = \frac{2\pi a}{\sqrt{3}} : V_B =$$

$$\frac{2\pi a}{\sqrt{3} V_B} = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot 0.414}{\sqrt{3} \cdot 0.414/c} = \frac{6.28}{\sqrt{3}} c = \frac{6.28}{1.71} c \approx 3.7 c$$

$$\begin{array}{r} 1.71 \\ \times 4 \\ \hline 6.84 \\ \begin{array}{l} 1.7 \\ \hline 17 \\ \hline 2.8 \end{array} \end{array}$$

Т. к. масса мяча одна, то скважина с массой пластика \rightarrow характер движения мячика пластинки не изменяется.

В С.О г.м мяча с движением со скоростью V_B , т.к. $CO = OA \Rightarrow$ центростремительное

$$\begin{array}{r} 6.28 \\ \times 1.71 \\ \hline 11.50 \\ \begin{array}{l} 1.7 \\ \hline 17 \\ \hline 513 \\ \begin{array}{l} 1.7 \\ \hline 17 \\ \hline 513 \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.71 \\ \times 7 \\ \hline 11.97 \end{array}$$



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

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

СТРАНИЦА
2 из 2

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

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

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

$$t = t_1 V_0 \cos \alpha + t_2 V_0 \cos \alpha = \frac{2 \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2hg}}{g} \cdot V_0 \cos \alpha =$$

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

$$\frac{2V_0}{g} \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + 2g(b + \frac{V_0^2}{2g}) \cos^2 \alpha} = \frac{2V_0}{g} \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + 2hg \cos^2 \alpha + \frac{V_0^2}{g}}$$

$$\frac{2V_0}{g} \sqrt{2V_0^2 \cos^2 \alpha + 2hg \cos^2 \alpha - V_0^2 \cos^2 \alpha} \quad \text{это выражение с белыми} \\ \text{буквами} \Rightarrow \text{так зачесано}$$

$$b \text{ берут} \quad -\frac{b}{2a} = -\frac{(2hg + 2V_0^2)}{2(-V_0^2)} = \frac{hg + V_0^2}{V_0^2} \text{ это выражение } 1-\text{ая}$$

$\cos^2 \alpha$ при 0 до 1 $\Rightarrow \max \theta$ т.к. длинейный

$$K \frac{hg}{V_0^2} + 1, \text{ но есть } b \text{ единице} \Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 \quad \frac{\sqrt{1.78}}{1.78} \quad \frac{13.3}{13.3}$$

$$L = \frac{2V_0}{g} \sqrt{V_0^2 + 2hg} = \frac{2 \cdot 20 \pi / C}{10 \pi / C} \quad \frac{2}{\sqrt{40 \pi^2 / C^2 + 2 \cdot 14.2 \pi \cdot 10 \pi / C}} \quad \frac{\sqrt{133}}{\sqrt{399}} \quad \frac{133}{176.89}$$

$$= 1.2 \cdot \sqrt{40 \pi^2 / C^2 + 2 \cdot 14.2 \pi \cdot 10 \pi / C} \quad K = 1.2 \cdot \sqrt{178} \quad 1 = 1.2 \cdot \sqrt{133} \quad \frac{1.2}{13.3} \quad \frac{1.2}{26.6}$$

$$= 1.2 \cdot \sqrt{320} \quad = 1.2 \cdot 8\sqrt{5} = 9.6\sqrt{5} \quad \frac{1.2}{44.7} \quad \frac{1.2}{55.9} \quad \frac{1.2}{66.9}$$

$$= 9.6 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2gK + V_0 \cos^2 \alpha = (gt - V_0 \sin \alpha)^2 + V_0 \cos^2 \alpha$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмечайте 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!

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{2V_0}{g} \sqrt{V_0^2 + 2hg} = \frac{2 \cdot 20 \text{ м/c}}{10 \text{ м/c}^2} \sqrt{400 + 2 \cdot 11 \cdot 2 \cdot 10} \text{ м/c} \\
 &= 4 \cdot \sqrt{684} \text{ м} = 4 \cdot 2\sqrt{171} \text{ м} = 4 \cdot 6 \sqrt{19} \text{ м} = 24 \cdot \sqrt{4 \cdot 4 \cdot 1} \text{ м} \\
 &= 24 \cdot \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 5} \text{ м} = 24 \cdot \sqrt{20 \cdot 2 \cdot 5} \text{ м} = 24 \cdot \sqrt{36} \text{ м} = 24 \cdot 6 \text{ м} = 144 \text{ м} \\
 &= 2V_0 \sqrt{\frac{2}{g} \left(h + \frac{V_0^2}{2g} \right)} = 2 \cdot 20 \text{ м/c} \sqrt{\frac{2}{10 \text{ м/c}^2} \cdot 16 \text{ м}} \\
 &= 2 \cdot 20 \text{ м/c} \cdot \sqrt{\frac{3.2}{10}} = 160 \sqrt{\frac{2}{10}} \text{ м} = \frac{160 \text{ м}}{\sqrt{5}} = \frac{160 \text{ м}}{2.2} = 72 \text{ м}
 \end{aligned}$$

Ответ: $L = h + \frac{V_0^2}{2g} = 16 \text{ м}$

$$L = \frac{2V_0}{g} \sqrt{\frac{2}{g} \left(h + \frac{V_0^2}{2g} \right)} = 72 \text{ м}$$



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

СТРАНИЦА
2 из 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!

все углы. Т.к расстояния $AB = CB \Rightarrow$ узловые
уголы равны $\beta_1 = \beta_2$

$$\frac{\beta_1}{L} = a \quad \frac{\beta_2}{L} = \frac{a_2}{a}$$

Углы

$$\frac{L\beta_1}{g} = a_1 \quad \frac{L\beta_2}{g} = a_2 \Rightarrow a_1 = a_2$$

$$3a_2 = g \sin \alpha_2 \quad a_2 = \frac{g \sin \alpha_2}{3} = \frac{10,9 \text{ N/C}^2 \cdot 4/5}{3} = \frac{8}{3} \text{ N/C}^2$$

Далее

$$2ma_2 = 2\sin \alpha_2 - \cos \alpha_2 T$$

$$\frac{2m g \sin \alpha_2}{3} = 2\sin \alpha_2 - \cos \alpha_2 T \quad \cos \alpha_2 T = \frac{4}{3} m g \sin \alpha_2$$

$$T = \frac{4}{3} \beta_2 f_{y_2} = \frac{4}{3} m g \cdot \frac{4}{3} - \frac{16}{9} m g = \frac{16}{9} \cdot \frac{90 \text{ N}}{1000} \cdot 10 \text{ N/C}^2 = 1,6 \text{ N}$$

$$\text{Исправлено: } \sin \alpha_2 = \frac{4}{5} = 0,8 \quad a_2 = \frac{g \sin \alpha_2}{3} = \frac{8}{3} \text{ N/C}^2 \quad T = \frac{16}{9} \text{ N} = 1,6 \text{ N}$$

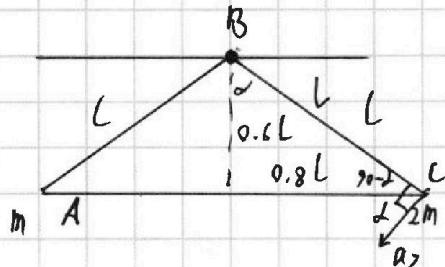


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи** отдельно.

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

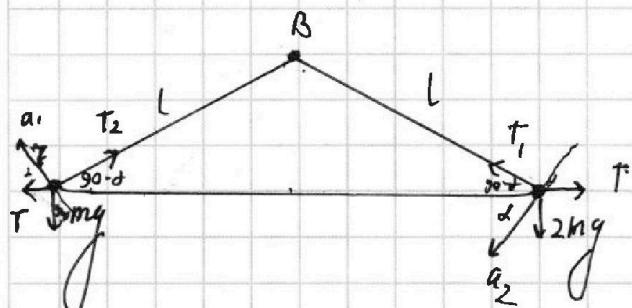
СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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!



B current artwork known system
newalguma → 2m system of bars
more no organization

зимой в море генерируются. К ним в северной Европе побывало около 1000 судов, а зимой только 1500, из которых 1000 - из СССР.



2 3H Ka 2m:

$$2\bar{a}_{2m} = \bar{T}_1 + \bar{T} + 2mg$$

$$\Rightarrow x_2 u_{2k} = \sin x \cdot 2 \pi g - \cos x \delta t$$

$$-T_1 - \sin \alpha T_1 - \cos \alpha \cdot 2mg = 0$$

2 3K ka m:

$$\bar{a}_{lm} = \bar{b}_l + \bar{f}_l + \bar{g}_l$$

$$G_1 M_2 \cos \theta - S \sin \theta m g$$

$$2(a_2 + a_1)m = mg \sin \theta$$

$$2q_2 + q_1 = g \sin\theta$$

Точки A и C вправе выбирать по определению с ~~условиями~~ B B к т.к. они не могут на одной прямой \Rightarrow за малейшую Δ произойдет



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!

$$K = \frac{2J_0 RT_0 N}{Mg} = \frac{2R T_0 N}{Mg} = \frac{580 \cdot 8.31 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}}{400 \text{ кг}\cdot 10 \text{ м/с}^2} \cdot 300 \text{ К}\cdot 20 = \frac{8.31}{24.93} = \frac{8.31}{24.93} \frac{18}{13115}$$

Ответ: $A_1 = 2J_0 R T_0 = 24930 \text{ Джис}$

$$K = \frac{J_0 R T_0 N}{Mg} = \cancel{3.91 K} \quad 62.33 K$$

$$\begin{array}{r} \times 8.31 \\ \times 7.5 \\ \hline 4155 \\ 5817 \\ \hline 62325 \end{array}$$

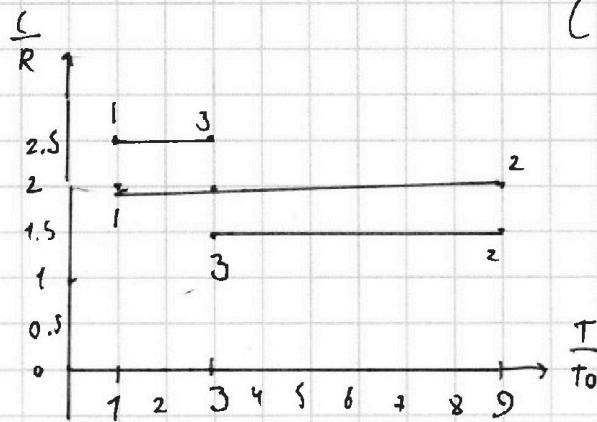


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$C = \frac{Q}{\partial \Delta t} = \frac{\Delta U + A}{\partial \Delta t} = \frac{3}{2}R + \frac{A}{\partial \Delta t}$$

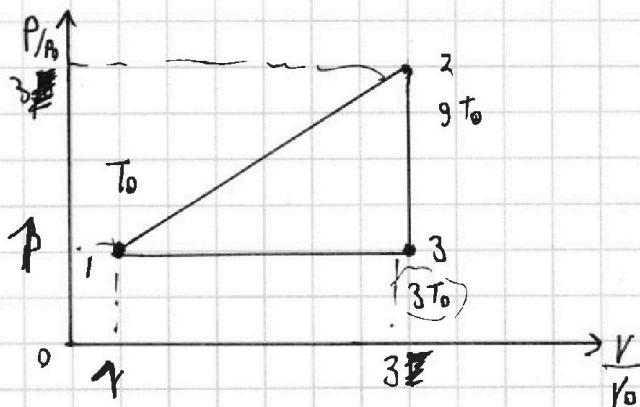
$$\frac{C}{R} = \frac{3}{2} + \frac{A}{\partial \Delta t R}$$

$$\frac{C}{R} - \frac{3}{2} = \frac{A}{\partial \Delta t R}$$

$$1-2 : A = \frac{\partial \Delta t R}{2} \Rightarrow \text{член члз } 0$$

$$2-3 : A=0 \Rightarrow V=\text{const}$$

$$3-1 : A = \partial \Delta t R \Rightarrow R = \text{const}$$



но перенес в таблицу:

$$\partial R T = V R$$

$$\frac{831}{24930}$$

$$A_1 = A_{1-2} + A_{2-3} + A_{3-1} = 2 \frac{V_0}{2} (3P_0 + P_0) + 0 - 2V_0 \cdot P_0 = 2V_0 P_0$$

$$2 \partial R T_0 = 2 \cdot 5 \text{ ккал} \cdot 8.31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К} = \underline{3000 \text{ ккал} \cdot 8.31 \text{ Дж}}$$

$$30 \cdot 831 \text{ Дж} \approx 24930 \text{ Дж}$$

за N циклов израсходовано работы: $N A_1$

значит это работа

$$0 = M g H - N A_1 \eta \quad H = \frac{N A_1 \eta}{M g} = \frac{N \cdot 2 \partial R T_0 \eta}{M g}$$

$$\frac{20 \cdot 24930 \text{ Дж}}{400 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2} = \frac{24930 \text{ к}}{200} = \frac{2493}{2 \frac{\partial R T_0}{M g}} = \frac{124.65 \text{ М}}{124.65 \text{ М}}$$



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.

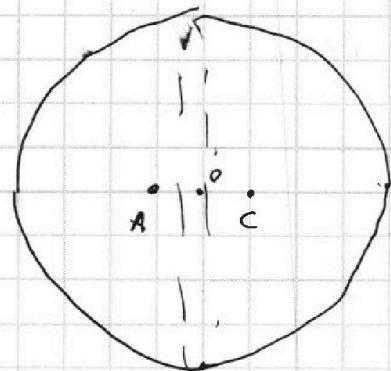
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

Возьмем полку среди с зарядом $2Q$

и начнем туда мочь A и C



Так как это супер, то
помимо поля внутри равно $\frac{2kQ}{R}$

Он создает звук подсердца:
левой и правой A как разно.

Значит сила, действующая супером скажем левом

Значит эта создаваемая и все создаваемое
левой и правой подсердцем равны и противоположны (така левая + та правая)

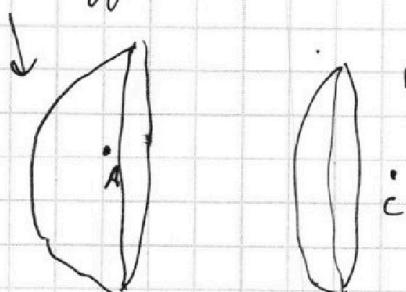
$$F_{A\perp} = -F_n \quad E_{A\perp} = -E_n$$

Теперь вернемся к звуку подсердце. Для A

она будет такой: для C : Значит поле этого

в месте A и C разное.

Давайте поместим, что
чарки хотят для от
расстояния до A
выглядят так:



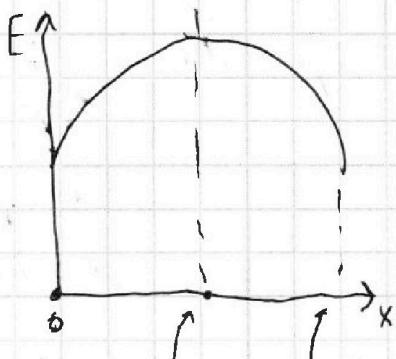


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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
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!



М симметричн.

$$V_A - V_0 = \sum_{x_0}^{\infty} E(x) dx \Rightarrow$$

$$V_C - V_0 = \sum_{x_0}^{\infty} E(x) dx$$

$$V_C - V_0 = V_A - V_0 \rightarrow \text{работа}$$

на переносу из ⁰ в ^C первое во второе

$$A \quad B \quad 0 \quad \text{и из } 0 \quad B \quad C$$

работа

$$W = \frac{m V_0^2}{2} - 0 = (V_A - V_0) q \quad \frac{m V_C^2}{2} - \frac{m V_0^2}{2} = (V_C - V_A) q$$

$$\Rightarrow V_C^2 = 2 V_0^2 \quad V_C = \sqrt{2} V_0 = \sqrt{\frac{4K}{m}} - \frac{Qq}{\pi \epsilon_0 R m}$$

$$\text{Ответ: } V_0 = \sqrt{\frac{2K}{m}} - \frac{Qq}{2\pi \epsilon_0 R m}$$

$$V_C = \sqrt{\frac{4K}{m}} - \frac{Qq}{\pi \epsilon_0 R m}$$

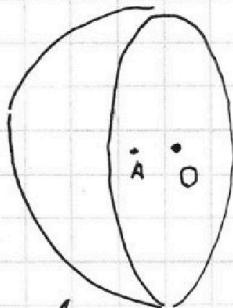


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 2

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



На большом расстоянии $r \gg R$ заряд q создает поле $\vec{E} = k \frac{q}{r^2} \hat{r}$.
 Тогда сила, действующая на заряд q_0 , равна $\vec{F} = q_0 \vec{E}$.
 Равенство сил, действующих на заряды q и q_0 , означает, что q_0 движется по окружности радиуса R .

Задача / Решение / Задача
 $\vec{F} = m \frac{\vec{v}_0^2}{R} \hat{r}$ разделим на направление движения за

заряд - радиус не перпендикулярен $\vec{F} \Rightarrow$

$$k \frac{m v_0^2}{R} = (q_0 - q) g \quad K = q_0 g + \frac{m v_0^2}{2}$$

$$\frac{v_0^2 m}{2} = K - \frac{Q g k}{R} \quad v_0 = \sqrt{\frac{2K}{m}} - \frac{2Qgk}{Rm}$$

$$\sqrt{\frac{2K}{m}} - \frac{2Qg}{4\pi\epsilon_0 Rm} = \sqrt{\frac{2K}{m}} - \frac{Qg}{2\pi\epsilon_0 Rm}$$