



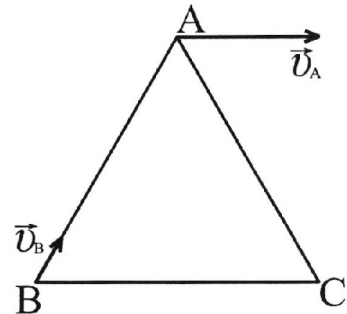
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 10-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



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



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

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

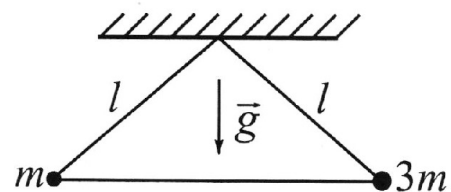
3. Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

1. На какой высоте H разорвался фейерверк, если известно, что на высоте $h = 11,2$ м фейерверк летел со скоростью $V = 4$ 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 $V_0 = 16$ м/с. Направление вектора $\vec{V}_0$ скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

2. Найдите максимальное расстояние L_{MAX} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.

3. Два шарика с массами $m = 80$ г и $3m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарiki скреплены с легким стержнем длины $L = 1,2l$. Систему удерживают так, что шарiki находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол α с горизонтом образует вектор $\vec{a}_2$ ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
2. Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².
3. Найдите модуль T упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.



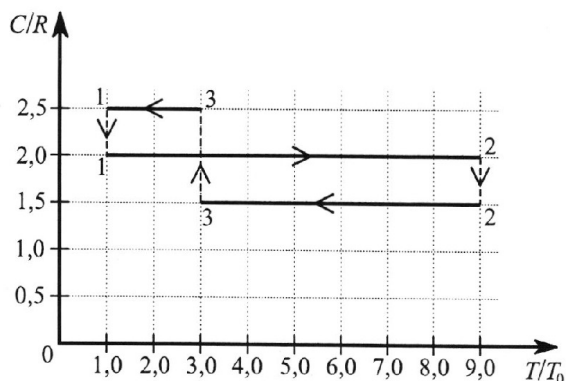
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 10-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



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

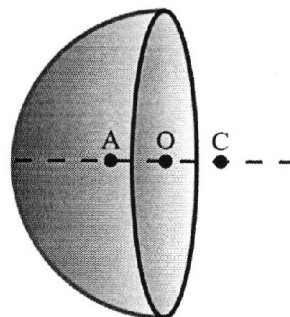


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 250$ кг за $N = 15$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ 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 большем по сравнению с R расстоянии от точки О скорость частицы равна V . Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.



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

2. Найдите скорость V_C частицы в точке С.

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

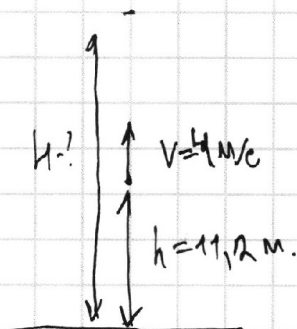


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 3

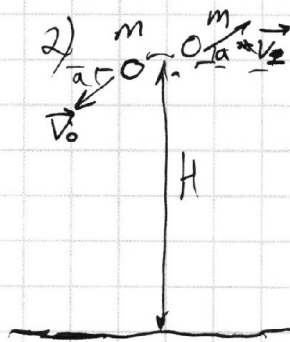
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$1) t_z = \frac{v}{g}$$

$$H = h + \frac{v^2}{g} - \frac{v^2}{2g} = h + \frac{v^2}{2g}$$

$$H = 11,2 + \frac{16}{2 \cdot 10} = 11,2 + 0,8 = 12 \text{ м.}$$



По закону сохранения импульса:

$$m\vec{v}_0 + m\vec{v}_1 = 0 \quad (\text{импульс в верхней точке траект. нулевой, м.к. до взрыва скорость равна нулю})$$

$$\vec{v}_1 = -\vec{v}_0$$

Пусть импульс горизонт. и вектором

$\vec{v}_0$ наклон. угол α . Тогда:

$$L_1 = v_0 \cos \alpha t, \quad H - v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = 0.$$

$$L_2 = v_0 \cos \alpha t_1, \quad H + v_0 \sin \alpha t_1 - \frac{gt_1^2}{2} = 0$$

$$\frac{gt^2}{2} + v_0 \sin \alpha t - H = 0$$

$$\frac{gt_1^2}{2} - v_0 \sin \alpha t_1 - H = 0 \quad \begin{matrix} v_0 \sin \alpha + 2gH \\ \text{т.к. м.к.} > v_0 \sin \alpha \end{matrix}$$

$$\Rightarrow t = \frac{-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g}, \quad t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g}$$

$$L_1 = v_0 \cos \alpha \left(\frac{-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g} \right), \quad L_2 = v_0 \cos \alpha \left(\frac{v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g} \right)$$

$$L = L_1 + L_2 = \frac{2 \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g} \cdot v_0 \cos \alpha.$$

Чтобы найти $L_{\max}$, найдем, когда производная примет нулевое значение.



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!

$$\begin{aligned} L' &= \left(\frac{2v_0}{g} \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh} \cdot \cos \alpha \right)' = \frac{2v_0}{g} \sin \alpha \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh} + \\ &+ \frac{2v_0 \cos \alpha}{g} \frac{(v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh)'}{2 \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}} = -\frac{2v_0}{g} \sin \alpha \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh} + \\ &+ \frac{v_0 \cos \alpha \cdot 2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}} = -\frac{2v_0 \sin \alpha (v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh)}{g \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh)' &= 2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha \\ &+ \frac{2v_0^3 \sin \alpha \cos \alpha}{g \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh}} \end{aligned}$$

$$L' = 0$$

$$\Rightarrow 2v_0^3 \sin \alpha \cos \alpha - 2v_0 \sin \alpha (v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh) = 0$$

$$\sin \alpha (\frac{2}{3} v_0^2 \cos \alpha - v_0^2 \sin^2 \alpha - 2gh) = 0$$

$$\begin{cases} \sin \alpha = 0 \\ v_0^2 \cos \alpha - v_0^2 + v_0^2 \cos^2 \alpha - 2gh = 0 \end{cases}$$

Положим на v_0^2

$$\begin{cases} \alpha = 0 \\ \cos^2 \alpha + \cos \alpha - (1 + \frac{2gh}{v_0^2}) = 0 - \text{квадр. ур-е.} \end{cases}$$

$$D = 1^2 + 4 + \frac{8gh}{v_0^2} = 5 + \frac{8gh}{v_0^2} = 5 + \frac{8 \cdot 10 \cdot 12}{16 \cdot 16} = 5 + \frac{10 \cdot 6}{16} = 5 + \frac{15}{4} = \frac{35}{4}$$

$$\cos \alpha = \frac{-1 \pm \frac{\sqrt{35}}{2}}{2}, \quad \cos \alpha = \frac{-2 \pm \sqrt{35}}{4}$$

Но $\sqrt{35} > 5$ ($-\sqrt{35} > -\sqrt{25}$). Значит, $\cos \alpha = \frac{-2 - \sqrt{35}}{4} < -1$ - невозм.

Значит, $\cos \alpha = 1$, $\cos \alpha = \frac{-2 + \sqrt{35}}{4}$

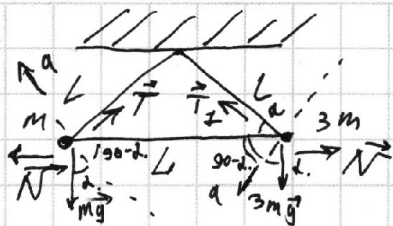


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 2.

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



1) Рассмотрим моменты импульса относительно точки повеса.
Моменты импульса у двух шариков

будут одинаковы, т.к. их расстояние до повеса $-L$, они скреплены жестким стержнем,

значит

$$\begin{cases} L(3mg \cos \alpha - N \sin \alpha) = 3mLa \\ (-mg \cos \alpha + N \sin \alpha)L = mLa \end{cases}$$

Здесь a - ускор шариков. Оно одинаково, т.к. L одинак. для шариков + они скреплены жестким стержнем. L - угол между нитью и стержнем. ПРИЧЕМ ИЗ РАС. $\cos \alpha = \frac{L}{2L} \Rightarrow \alpha = \arccos(\frac{1}{2})$. ПРИЧЕМ α - это еще и угол между a_2 и гориз., т.к. $a = a_2$ (нити всегда перпендикулярны и перпендикулярны.).

нить перпендикулярна.

$$L(2mg \cos \alpha) = 4mLa$$

$$a_2 = a_1 = a = \frac{10}{4} \cdot \frac{1}{2} = 3 \text{ м/с}^2 \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{g \cos \alpha}{2} = \frac{gL}{4L}$$

3) Найдем N :

$$N \sin \alpha = ma + mg \cos \alpha$$

$$N = \frac{ma}{\sin \alpha} + mg \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = m \left(\frac{gL \cdot 2L}{4L \sqrt{4L^2 - L^2}} + g \frac{L}{2L} \cdot \frac{2L}{\sqrt{4L^2 - L^2}} \right) = m \left(\frac{gL}{2\sqrt{4L^2 - L^2}} + \frac{gL}{\sqrt{4L^2 - L^2}} \right) =$$

$$= \frac{3m g L}{2\sqrt{4L^2 - L^2}} = \frac{3m g}{2\sqrt{4 - 1}} =$$

$$= \frac{3 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 10^{-2}}{2\sqrt{3}} = \frac{12 \cdot 10^{-2} \cdot 1,2}{1,6} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ Н.}$$

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \\ &= \frac{\sqrt{4L^2 - L^2}}{2L} = \\ &= \frac{\sqrt{4 - 1}}{2} = \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1,6}{2} = 0,8. \end{aligned}$$



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

1
☐

2
☐

3
☒

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
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!

Ответ: 1) $\sin \alpha = 0,8$; 2) $a_2 = 3 \text{ м/с}^2$; 3) $T = N = 0,9 \text{ н}$.



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!

2) Из графика легко найти работу, соверш.
газом за цикл (полезную):

$$A_1 = (3V_0 - V_0) \cdot \frac{(3P_0 - P_0)}{2} = 2P_0V_0 = 2\nu RT_0 = 2 \cdot 8,31 \cdot 3 \cdot 270 = 49,86 \cdot 270 = 13462,2 \text{ Дж.}$$

3) Из закона сохранения энергии:

$$MgH = \frac{A_1 N}{2} \quad \Rightarrow \quad \cancel{M} = \frac{\cancel{A_1 N}}{2gH}$$

$$\Rightarrow H = \frac{A_1 N}{2 Mg} = \frac{15 \cdot 13462,2}{2 \cdot 250 \cdot 10} = \frac{40386,6}{1000} \approx 40,3866 \text{ м.}$$

Ответ: 2) $A_1 = 13462,2 \text{ Дж}$; 3) $H = 40,3866 \text{ м}$.

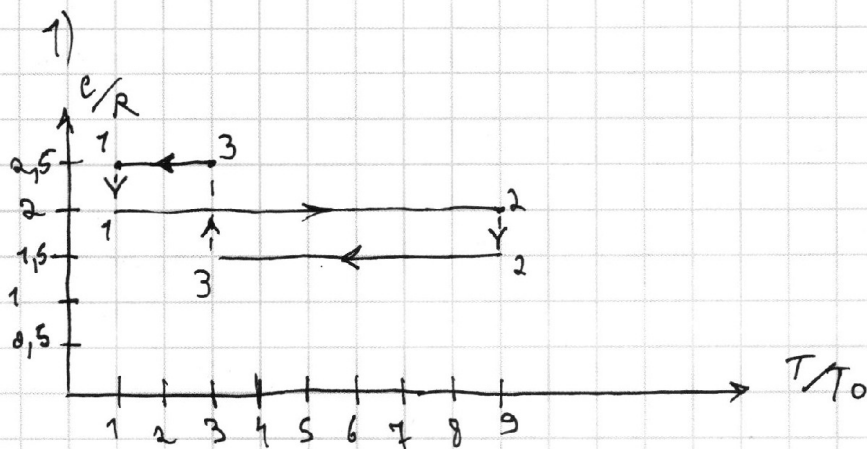


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

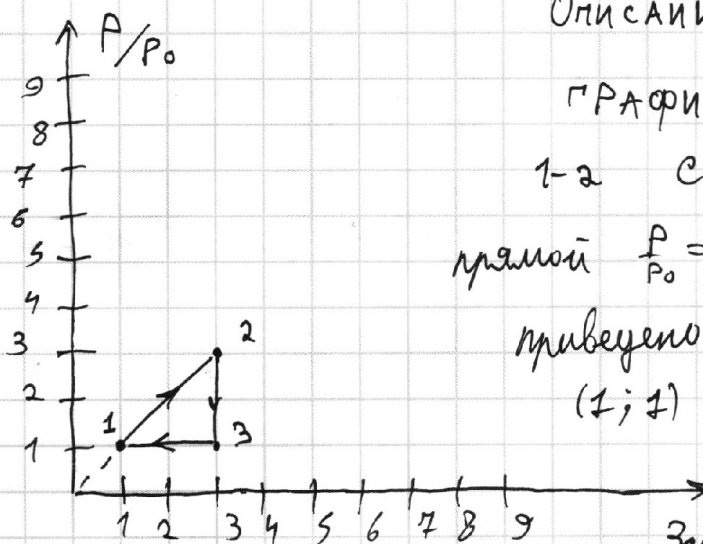
1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

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!



$$T_0 = 270 \text{ К.}$$



ОПИСАНИЕ ХОДА ПОЛУЧЕНИЯ

ГРАФИКА : В ПРОЦЕССЕ

1-2 $C = 2R$. Она соответствует
 прямой $\frac{P}{P_0} = \frac{V}{V_0}$ (доказательство будет

приведено ниже), исходя из точки
 (1; 1) (по условию). Далее точки
 2 соответ. (3; 3),

$$3P_0 \cdot 3V_0 = 9 \nu R T_0.$$

Затем идет процесс 2-3 с

$C = \frac{3}{2} R$. Это изохора, которая заканч. в точке

3 с коорд. (3; 1) ($P_0 \cdot 3V_0 = 3 \nu R T_0$). Процесс 3-1-

изохора ($C = \frac{5}{2} R$). В итоге получаем замкнут
 цикл на графике $P/P_0 - V/V_0$.

Доказательство факта:

$$C = C_V + P dV = \frac{3}{2} R + \frac{V P_0 dV}{V_0} = \frac{3}{2} R + \frac{R}{2} = 2R$$

$V = 1 \text{ моль.}$

$$PV = RT \Rightarrow T = \frac{PV}{R}, dT = \frac{1}{R} d(PV) = \frac{1}{R} (P dV + V dP)$$

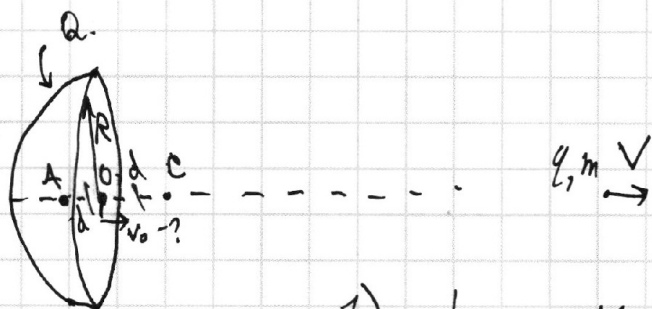
$$\frac{P dV}{V} + \frac{V dP}{P} = \frac{2 dV}{V} \Rightarrow \frac{dP}{P} = \frac{dV}{V} \Rightarrow P = \frac{V P_0}{V_0}$$



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
1 ИЗ 2

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



$$1) d\varphi_0 = k \frac{dq}{R} \neq \frac{kQ}{R}$$

$$\Rightarrow \varphi_0 = \int_0^{\varphi_0} d\varphi_0 = \int_0^Q \frac{k dq}{R} = \frac{kQ}{R}$$

По закону сохранения энергии (т.к. по условию есть только кулоновские силы):

$$\frac{m v_0^2}{2} + q \varphi_0 = \frac{m v^2}{2} + 0 \quad \text{Потенциал на } L \gg R \text{ будем считать за кон.}$$

$$\Rightarrow \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v^2}{2} - q \varphi_0$$

$$v_0 = \sqrt{v^2 - \frac{2q}{m} \varphi_0} = \sqrt{v^2 - \frac{2qQk}{mR}} = \sqrt{v^2 - \frac{2kqQ}{mR}}$$

2) По закону сохранения энергии:

$$q \varphi_A = \frac{m v_0^2}{2} + q \varphi_0 = \frac{m v^2}{2}$$

$$q \varphi_C + \frac{m v_C^2}{2} = \frac{m v^2}{2}$$

Если считать d малой величиной, то:

$$Ed = \varphi_A - \varphi_0, \quad Ed = \varphi_0 - \varphi_C$$

$$\Rightarrow \varphi_A - \varphi_0 = \varphi_0 - \varphi_C$$

$$\varphi_C = 2\varphi_0 - \varphi_A = \frac{2kqQ}{R} - \frac{m v^2}{2q}$$

$$\frac{m v_C^2}{2} = \frac{m v^2}{2} - q \varphi_C = \frac{2kqQ}{R} - m v^2 \Rightarrow v_C = \sqrt{\frac{4kqQ}{mR} + 2v^2}$$



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

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

5
☒

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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

Ответ: 1) $v_0 = \sqrt{v^2 - 2 \frac{kqQ}{mR}}$; 2) $v_c = \sqrt{2v^2 - 4 \frac{kqQ}{mR}}$

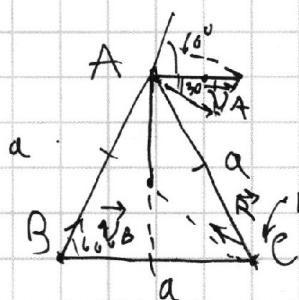


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



Т.к. ~~стержень~~ МЕТАЛЛ НЕЖИМ.

$$1) v_B = v_A \cdot \cos 60^\circ = \frac{v_A}{2} = 0,4 \text{ м/с}$$

2) Центр масс движется со скор. $\vec{v}_B$. Могу из рисунка.

$$v_{\text{ВРАЩ.}} = v_A \cdot \sin 60^\circ \cdot \cos 30^\circ = v_A \sin^2 60^\circ$$

$$\omega = \frac{v_{\text{ВРАЩ.}}}{\frac{2 \cdot \sqrt{3} a}{3 \cdot 2}} = \frac{\sqrt{3} v_{\text{ВРАЩ.}}}{a}$$

$$T = \frac{8\pi}{\omega} = \frac{8\pi a}{\sqrt{3} v_{\text{ВРАЩ.}}} = \frac{8\pi \cdot 0,4}{\sqrt{3} \cdot \frac{3 \cdot 0,8}{4}} = \frac{16\pi}{3\sqrt{3}}$$

$$3) R = m \omega^2 \frac{2}{3} \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{m \cdot 3 \cdot v_A^2 \cdot \sin^4 60^\circ \cdot a}{a^2 \sqrt{3}} =$$

$$= \frac{\sqrt{3} m \cdot 0,64 \cdot \frac{9}{16}}{0,4} = \frac{4}{100} \cdot 9 \frac{\sqrt{3} m}{94} = \frac{9\sqrt{3} m}{10} = 60 \cdot 9\sqrt{3} \cdot 10^{-4} \text{ Н} =$$

$$= 540\sqrt{3} \cdot 10^{-4} \text{ Н} = 54\sqrt{3} \text{ мН.}$$



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!

$$\begin{array}{r} 49,86 \cdot 270 \\ 6614^1 \\ \cdot 49,86 \\ 11 \quad 27 \\ + 34902 \\ \hline 9972 \\ \hline 134622 \end{array}$$



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**.

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

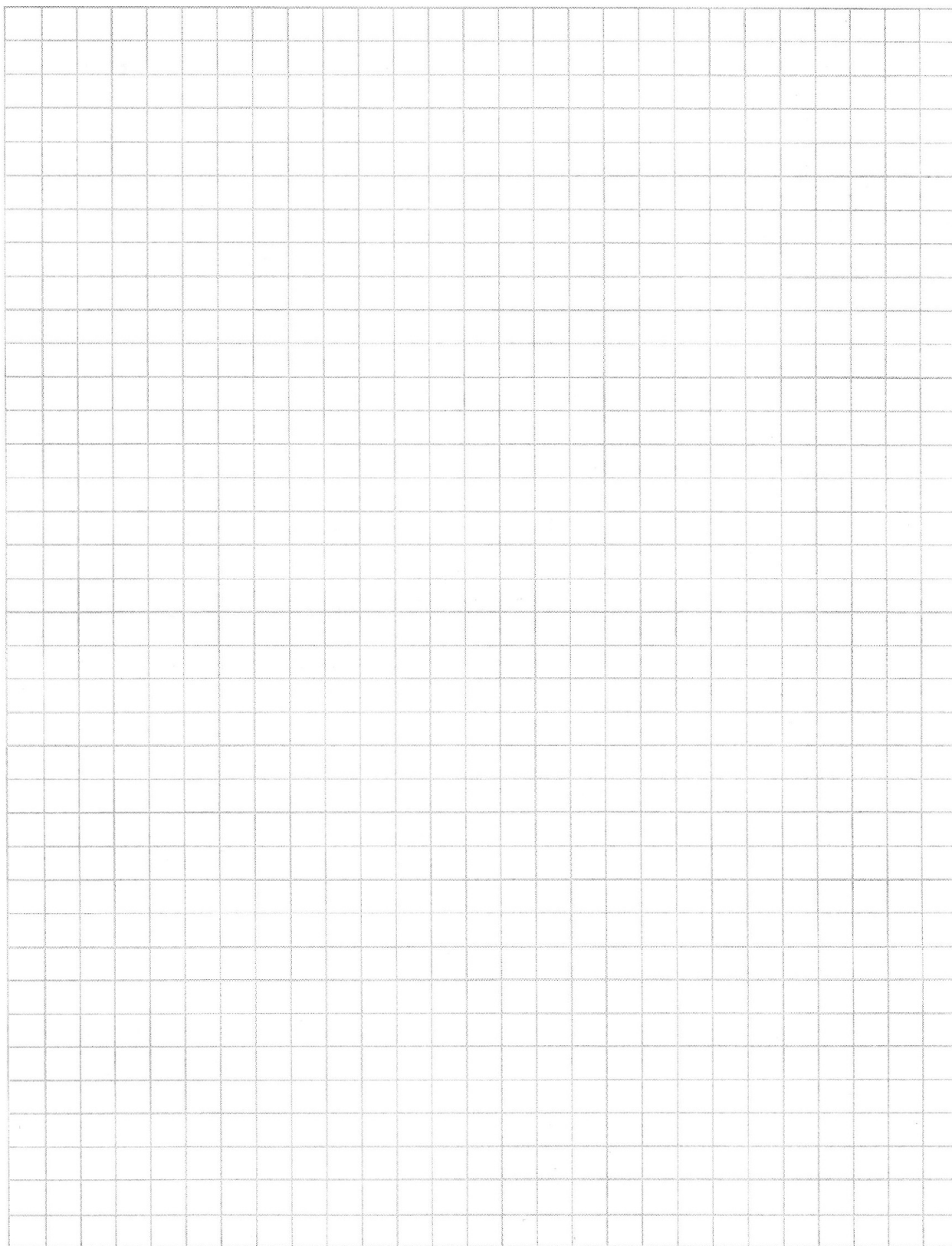
5
☐

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!



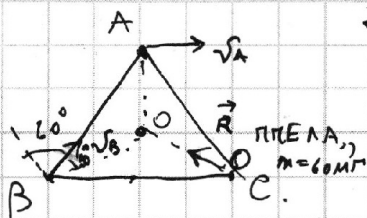


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



1). $\vec{v}_A = \vec{v}_{BPA_{ц.}}$, т.е. $\vec{v}_A \perp BC \Rightarrow \vec{v}_A \perp AO$
(O - ц.м. $\triangle ABC$, центр пересек. медиан, высот, бисс. $\rightarrow \triangle ABC$ правильный).

Получи из рисунка:

$$v_B \cdot \cos 60^\circ = v_A$$

$$v_B = \frac{v_A}{\cos 60^\circ} = 2v_A = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ м/с}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ П.к. } v_A &= v_{BPA_{ц.}}, \text{ то } \omega = \frac{v_{BPA_{ц.}}}{AO} = \frac{v_{BPA_{ц.}}}{\frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a} = \\ &= \frac{\sqrt{3} v_{BPA_{ц.}}}{a} = \frac{\sqrt{3} v_A}{a} \\ \tau &= \frac{8\pi}{\omega} = \frac{8a\pi}{\sqrt{3} v_{BPA_{ц.}}} = \frac{8\pi a}{\sqrt{3} v_A} = \frac{8\pi \cdot 0,4}{\sqrt{3} \cdot 0,8} = \frac{10\pi \cdot 0,4}{\sqrt{3}} = \frac{4\pi}{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) R &= m \omega^2 OC = m \cdot \frac{2}{3} \frac{\sqrt{3}}{2} a \cdot \frac{3v_A^2}{a^2} = \\ &= m \frac{\sqrt{3} v_A^2}{a} = \frac{6 \cdot 10^{-5} \sqrt{3}}{0,4} \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 12\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 10^{-5} = \\ &= 96\sqrt{3} \cdot 10^{-6} = 96\sqrt{3} \text{ мН.} \end{aligned}$$

Ответ: