



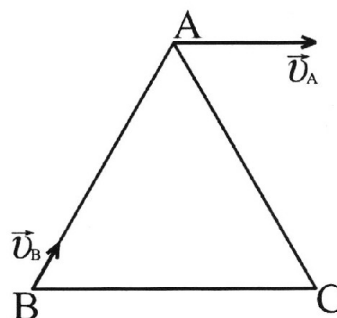
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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.

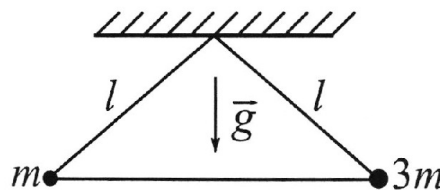
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

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. Шарик скреплен с легким стержнем длины $L = 1,2l$. Систему удерживают так, что шарик находится 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.



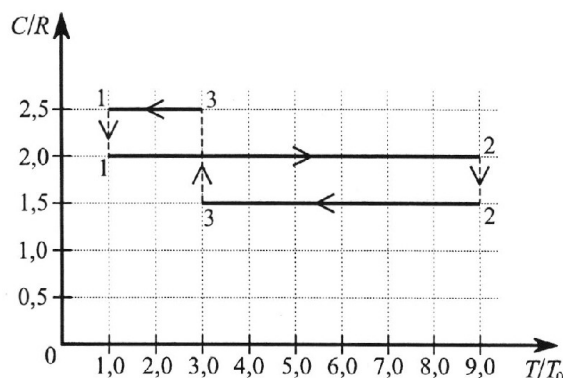
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.

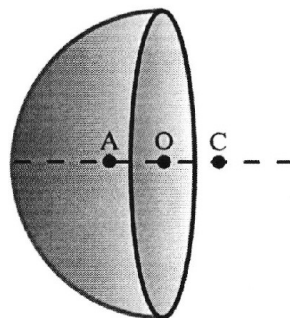


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

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



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

2. Найдите скорость V_C частицы в точке С.

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



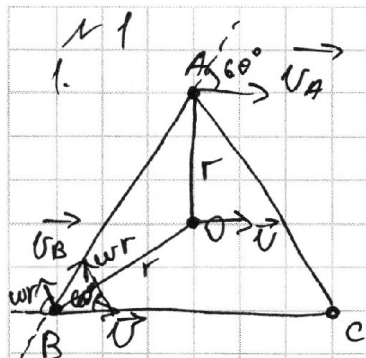
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА

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. м.к. лист не деформируется
 $\Rightarrow V_B = V_A \cdot \cos 60^\circ = \frac{V_A}{2} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2. м.к. плоскость гладкая $\Rightarrow$ на ^{лист} ленту не действуют силы $\Rightarrow$ он вращается вокруг своего центра масс, который движется с некоторой скоростью $\vec{v}$

м.к. V_A перпендикулярна

м.к. $\vec{V}_A = \vec{v} + \vec{\omega} \times \vec{r}$

то $\vec{v} \parallel \vec{V}_A$, м.к. V_A есть сумма $\vec{v}$ и скорости вращения точки A. вокруг O.

$$V_A = v + \omega r$$

м.к. $\vec{v}$

$$V_B = \sqrt{v^2 + \omega^2 r^2 - 2v\omega r \cdot \cos 60^\circ} = \sqrt{v^2 + \omega^2 r^2 - v\omega r} = \frac{V_A}{2}$$

$$= \frac{v + \omega r}{2} \Rightarrow 4\omega^2 r^2 + 4v^2 - 4v\omega r = v^2 + \omega^2 r^2 + 2\omega r v$$

$$3v^2 - 6v\omega r + 3\omega^2 r^2 = 0 \Rightarrow v^2 - 2v\omega r + \omega^2 r^2 = 0$$

$$\Rightarrow v = \omega r, r = \frac{a}{\sqrt{3}} \Rightarrow v = \frac{\omega a}{\sqrt{3}}$$

$$V_A = 2\omega r = \frac{2}{\sqrt{3}} \omega a \Rightarrow \omega = \frac{V_A}{a} \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tau = \frac{2\pi \cdot 4}{\omega} = \frac{8\pi}{\omega} = \frac{16\pi a}{V_A \sqrt{3}} = \frac{16\sqrt{3}\pi a}{3V_A} = 8,4 \cdot \frac{8}{3}\pi \sqrt{3} \text{ с} = 8,37\pi \sqrt{3} \text{ с}$$

3. ~~Итого нужно будет сообщить центростремительное ускорение~~

$$\omega^2 r \Rightarrow R = m\omega^2 r = \frac{mV_A^2}{a} \frac{\sqrt{3}}{4} = 2,4\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ Н}$$

Ответ: 1. $V_B = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{V_A}{2}$; 2. $\tau = \frac{16\pi a}{V_A \sqrt{3}} = 8,37\pi \sqrt{3} \text{ с}$; 3. $R = \frac{mV_A^2 \sqrt{3}}{a \cdot 4} = 2,4\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ Н}$



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!

1. 1 (продолжение)

3. ~~Нужно будет сообщить центростремительное ускорение, а также создать равновесие~~

3. Нужно сообщить y -с ускорение, а также создать противодействующее силе тяжести

$$\Rightarrow R = \sqrt{(m\omega^2 r)^2 + (mg)^2} = m\sqrt{(\omega^2 r)^2 + g^2} =$$

$$= m\sqrt{\frac{U_A^4}{a^2} \cdot \frac{3}{16} + g^2} = m\sqrt{0,48 + 100} \cdot 60 \cdot 10^{-6} \neq$$

$$= \sqrt{100,48} \cdot 60 \cdot 10^{-5} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ (H)}$$

Ответ: 1. $U_B = \frac{U_A}{2} = 0,4 \frac{\text{M}}{\text{с}}$

2. $T = \frac{16\pi a\sqrt{3}}{U_A\sqrt{3}} = 8,37\sqrt{3} \text{ с}$

3. $R = m\sqrt{\frac{U_A^4}{a^2} \cdot \frac{3}{16} + g^2} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ H}$



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.

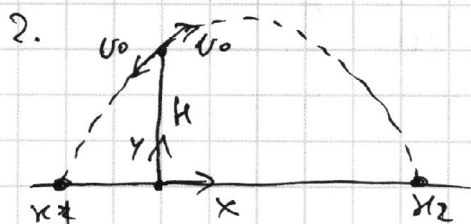
1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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. Он разорвётся, когда скорость станет нулевой
ЗСЧ:

$$mgh + \frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow \boxed{h = h + \frac{v^2}{2g} = 12 \text{ м}}$$



Уравнение траектории
через время:

$$\begin{cases} y = h + v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} \\ x = v_0 \cos \alpha t \\ t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \end{cases}$$

Через координаты:

$$y = h + x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} =$$

$$= h + x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2} - \frac{gx^2 \tan^2 \alpha}{2v_0^2}$$

точки падения соответствуют $y = 0$

$$\Rightarrow h + x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2} (\tan^2 \alpha + 1) = 0$$

$$l = x_1 + x_2 = \frac{\tan \alpha}{g(\tan^2 \alpha + 1)} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{2g}$$

разность корней
сумма корней
будет расстоянием
между точками
падения

$$l_{\max} \Rightarrow \sin(2\alpha) \Rightarrow \max \Rightarrow \sin(2\alpha) = 1, \alpha = \frac{\pi}{4}$$

$$\boxed{l_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = 12,8 \text{ м}}$$

$$\frac{1}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{v_0^2}{2g} + \frac{v_0^2 \tan^2 \alpha}{2g}}$$



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!

12.2. (продолжение)

$$D = \lg^2 \alpha + \frac{2gH}{v_0^2} (\lg^2 \alpha + 1)$$

$$x_{12} = \frac{\lg \alpha + \sqrt{\lg^2 \alpha + \frac{2gH}{v_0^2} (\lg^2 \alpha + 1)}}{\frac{g}{v_0^2} (\lg^2 \alpha + 1)} = \frac{v_0^2}{g} \left(\frac{\lg \alpha + \sqrt{\lg^2 \alpha + \frac{2gH}{v_0^2} (\lg^2 \alpha + 1)}}{\lg^2 \alpha + 1} \right)$$

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

$$x_1 - x_2 = \frac{2v_0^2}{g} \cos \alpha \sqrt{\sin^2 \alpha + \frac{2gH}{v_0^2}}$$

$$(x_1 - x_2)'(\alpha) = \frac{2v_0^2}{g} \left(-\sin \alpha \sqrt{\sin^2 \alpha + \frac{2gH}{v_0^2}} + \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\sqrt{\sin^2 \alpha + \frac{2gH}{v_0^2}}} \right) = 0$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = 0, \alpha = 0$$

$$\Rightarrow L_{\max} = (x_1 - x_2)(\alpha = 0) = \frac{2v_0^2}{g} \cdot \frac{\sqrt{2gH}}{v_0} = \frac{2\sqrt{2} v_0 \sqrt{H}}{\sqrt{g}} =$$

$$= \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot 16 \cdot \sqrt{12}}{\sqrt{10}} = 32 \cdot 2 \cdot \sqrt{60} = 64\sqrt{60} \text{ м}$$

$$= 32\sqrt{0,6} \text{ м}$$

Ответ: 1. $h = h + \frac{v^2}{2g} = 12 \text{ м}$

2. $L_{\max} = 2\sqrt{2} v_0 \sqrt{\frac{H}{g}} = 32\sqrt{0,6} \text{ м}$



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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

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!

1.3

$$3mg \cdot \frac{L}{2} + (-mg) \cdot \frac{L}{2} = g \cdot \frac{a_2}{L}$$

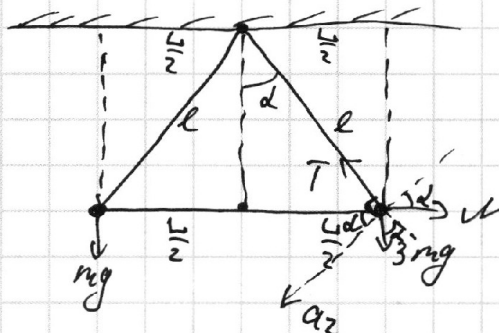
g - момент инерции системы

$$g = 4mL^2$$

$$mgL = 4ma_2L \Rightarrow a_2 = g \frac{L}{4L} =$$

$$\sin d = \frac{L}{2L} = 0,6 = 3 \frac{m}{c^2}$$

т.к. в начальный момент скорости 0, то отсутствует центрострем. ускор. $\Rightarrow a_2 \perp L$



2. 3-й закон Ньютона на ось вращения вокруг точки, держащей груз 3m:

$$T - N \sin d - 3mg \cos d = 0, \text{ т.к. скорость в нач. мом. равна нулю, то центрострем. ускор. равно нулю}$$

2. 3-й закон Ньютона на ось, перпенд. нити:

$$3mg \sin d - N \cos d = 3ma_2 = \frac{3}{4}mg \frac{L}{L}$$

$$N = \frac{3mg \sin d}{\cos d} - \frac{3mgL}{4L \cos d}$$

$$T = N \sin d + 3mg \cos d = \frac{3mg \sin^2 d}{\cos d} - \frac{3mgL \sin d}{4L \cos d} - 3mg \cos d =$$

$$= \frac{3mg}{\cos d} - \frac{3mgL}{4L} \tan d = \frac{3mg}{\cos d} - \frac{3mgL}{4L} \frac{\sin d}{\cos d} =$$

$$= \frac{3mg}{\cos d} \left(1 - \frac{L}{4L} \sin d \right) = \frac{3mg}{\cos d} \left(1 - \frac{1}{8} \right) = 2,55H$$

$$= mg \left(\frac{3L}{\sqrt{L^2 - \frac{L^2}{4}}} - \frac{3}{4} \frac{L}{\sqrt{L^2 - \frac{L^2}{4}}} \right) =$$

Ответ: 1. $\sin d = \frac{L}{2L} = 0,6$

2. $a_2 = \frac{gL}{4L} = 3 \frac{m}{c^2}$

3. $T = \frac{3mg}{\cos d} \left(1 - \frac{1}{8} \right) = 2,55H$

$= 3,1mg$
 $= 3,075mg =$
 $= 2,46H$



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 1

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!

~ 4

1. $PV^n = \text{const} \Rightarrow P \sim V^{-n}$ — ур-е политропного процесса

$$n = \frac{C - C_p}{C - C_v} \neq$$

$$n_{12} = \frac{2 - \frac{5}{2}}{2 - \frac{3}{2}} = -1 \Rightarrow P \sim V \text{ в проц. } 1 \rightarrow 2$$

$$n_{23} = \frac{1,5 - \frac{5}{2}}{1,5 - \frac{3}{2}} \rightarrow \infty \Rightarrow P \sim V^{\frac{1}{\infty}} \Rightarrow \text{можно получить просто из того, что } C_v = \frac{3}{2}R$$

$$n_{31} = \frac{2,5 - 2,5}{2,5 - \frac{3}{2}} = 0 \Rightarrow P \sim V^0 \Rightarrow P = \text{const} \leftarrow \text{можно получить просто из того, что } C_p = \frac{5}{2}R$$

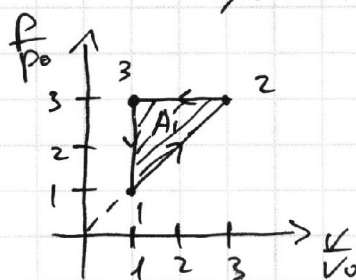
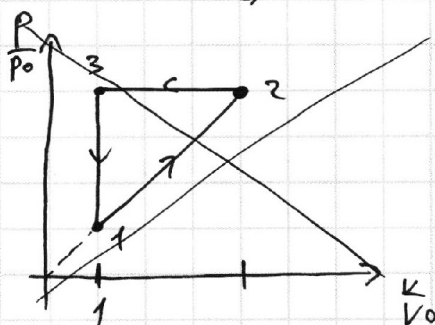


рис. 1.

$$2. A_1 = \frac{4P_0 V_0}{2} = 2P_0 V_0 = 2\sqrt{RT_0} = \{13462,2 \text{ Дж}\} = 13,5 \text{ кДж}$$

$$3. MgH = \kappa A_1 \eta, \quad \eta = 50\% = \frac{1}{2}$$

$$H = \frac{\kappa A_1 \eta}{Mg} = \frac{15 A_1}{2Mg} = \frac{15\sqrt{RT_0}}{Mg} = 40,4 \text{ м}$$

Ответ: 1. рис. 1

$$2. A_1 = 13,5 \text{ кДж} = 2\sqrt{RT_0}$$

$$3. H = \frac{15 A_1}{2Mg} = \frac{15\sqrt{RT_0}}{Mg} = 40,4 \text{ м}$$



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
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!

~ 5.2 (продолжение)

$$\Rightarrow \varphi_0 - \varphi_A = \varphi_c - \varphi_0 \Rightarrow \varphi_c = 2\varphi_0 - \varphi_A$$

ЗСЭ:

$$q(\varphi_A - \varphi_c) = \frac{m v_c^2}{2} \Rightarrow 2q(\varphi_A - \varphi_0) = \frac{m v_c^2}{2}$$

$$\Rightarrow v_c = 2 \sqrt{\frac{q(\varphi_A - \varphi_0)}{m}} = 2 \sqrt{2 \cdot \frac{v_0^2}{2}} =$$

$$= v_0 \sqrt{2} = 2 \sqrt{\frac{v^2}{2} - \frac{kqQ}{mR}}$$

Ответ: 1. $v_0 = \sqrt{v^2 - \frac{2kqQ}{mR}}$

2. $v_c = 2 \sqrt{\frac{v^2}{2} - \frac{kqQ}{mR}}$



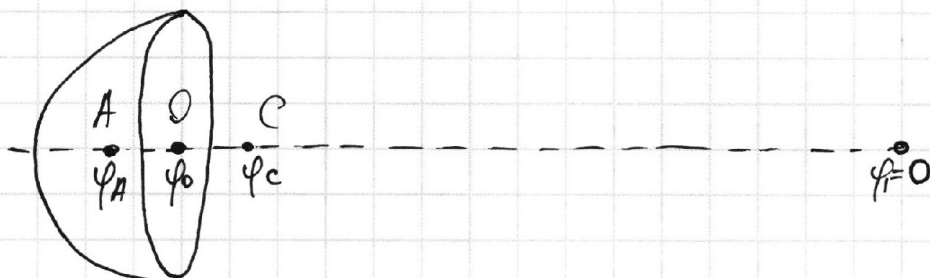
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
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!

15



1. $U_A = \varphi_A q$ — потенциальная энергия в точке A, а
ЗСЭ: U_1 — на большом расстоянии
 $U_A = U_1 + \frac{mv^2}{2}$

$$U_1 = \varphi_1 \cdot q = 0 \Rightarrow U_A = \frac{mv^2}{2} = \varphi_A q \Rightarrow \varphi_A = \frac{mv^2}{2q}$$

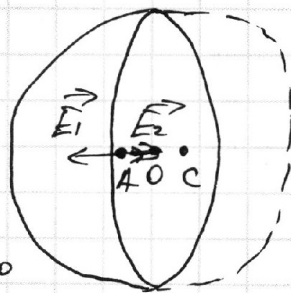
ЗСЭ:

$$q(\varphi_A - \varphi_0) = \frac{mv_0^2}{2}; \quad \varphi_0 = k \frac{Q}{R}, \text{ т.к. расстояние до стенок полусферы } R$$

$$q\left(\frac{mv^2}{2q} - k \frac{Q}{R}\right) = \frac{mv_0^2}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{v^2 - \frac{2kqQ}{mR}} \quad \text{ответ}$$

2. Воспользуемся симметрией ещё одну полусферу, дополнив систему до сферы. Тогда нетрудно доказать, что поле внутри сферы (создаваемое сферой) равно нулю



$$\vec{E}_1 = -\vec{E}_2$$

$E = \frac{\sum q}{\epsilon_0} = \frac{0}{\epsilon_0} = 0 \Rightarrow$ полусферы действуют на тела внутри с одинаковыми по модулю, но противоположными по знаку поверхностными зарядами.
 ~~$\Rightarrow$ эти заряды создают одинаковое ~~по~~ поле, а это значит, что в исходной задаче, т.к. расстояние $AO = OC$, то $\varphi_A = \varphi_C \Rightarrow$ из ЗСЭ:~~

$$\frac{mv_A^2}{2} + \varphi_A q = \frac{mv_C^2}{2} + \varphi_C q, \quad v_A = 0 \Rightarrow v_C = 0 \quad \leftarrow \text{ответ!}$$



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**.

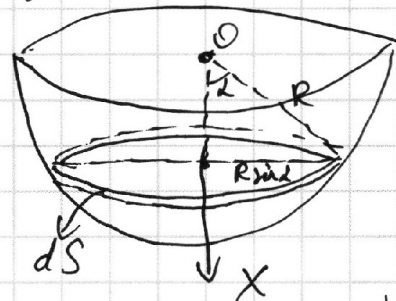
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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. Найдём силу, с которой полушар действует на точечный заряд в точке O. Для этого разобьём его на малые части dS (dS — площадь этой части) (dq — её заряд) (dE_x — составляющая электрического поля в точке O, с которой действует элемент dS)

$$\frac{3 \cdot 0,8}{0,8} (1 - 0,15)$$



$$dS = 2\pi R \sin \alpha \cdot R d\alpha = 2\pi R^2 \sin \alpha d\alpha$$

$$dq = \frac{Q}{2\pi R^2} \cdot dS = Q \sin \alpha d\alpha$$

$$dE_x = k \cdot \frac{dq \cdot \cos \alpha}{r^2} = \frac{kQ}{R^2} \sin \alpha \cos \alpha d\alpha = \frac{kQ}{R^2} \sin \alpha d(\sin \alpha) = 3,0,76 =$$

$$E_x = \int dE_x = \int_{\sin \alpha = 0}^1 \frac{kQ}{R^2} \sin \alpha d(\sin \alpha) = \frac{kQ}{R^2} \cdot \frac{1}{2} \quad \text{или } 0,5 \cdot \frac{8}{8} \cdot \frac{1}{2} = 0,25$$

$$F_x = q E_x = \frac{kqQ}{2R^2} \text{ — сила, действующая на заряд } q$$

$$a_x = \frac{F_x}{m} = \frac{kqQ}{2mR^2} \text{ — её ускорение}$$

$$\frac{8 \cdot 0,8}{2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-2}} = 2,13 \quad \frac{8 \cdot 0,8}{2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-2}} = 2,13$$

$$2,4 \cdot \frac{5}{4} - \frac{1}{4} \cdot 4 \cdot \frac{0,9}{4} = 2,4 \cdot \frac{5-0,9}{4} = 2,4 \cdot \frac{4,1}{4} = 2,4 \cdot 1,025 = 2,46$$

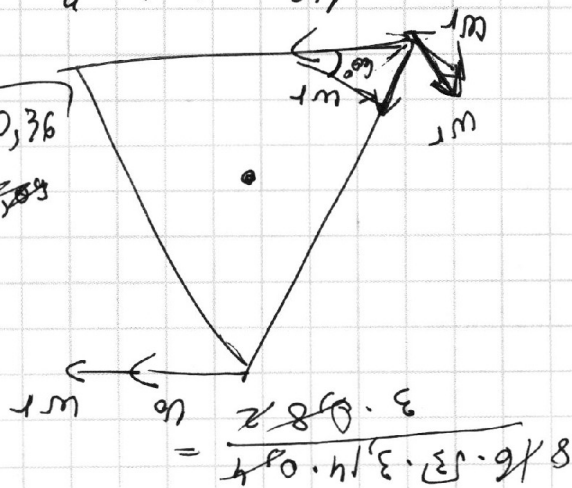
$$-1m + 2m - 2m + 2m = 0$$

$$\frac{3 \cdot 0,8}{0,8} (1 - 0,15) = 3,0,85 = 2,55$$

$$3,0,85 = 2,55$$

$$2m + 2m - 2m + 2m = 0$$

$$\frac{8 \cdot 0,8}{2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-2}} = 2,13$$





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 __

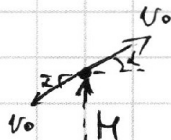
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

X 2 $\frac{256}{20} = \frac{128}{10} = 12,8$

1. Вейерверк разорвётся, когда его скорость станет нулевой:

ЗСМ:
 $\frac{mv^2}{2} + mgh = mgH \Rightarrow H = \sqrt{h + \frac{v^2}{2g}} = \sqrt{11,2 + \frac{16}{20}} =$
 $= \sqrt{11,2 + 0,8} = \sqrt{12} \approx 3,46 \text{ (м)}$

2.



т.к. в верхней точке импульс вейерверка нулевой $\Rightarrow$ сумма импульсов осколков также нуль, тогда, т.к. их массы одинаковы $\Rightarrow$ их скорости равны по модулю, но противоположны по направлению

$L_1 = v_0 \cos \alpha t \Rightarrow t = \frac{L_1}{v_0 \cos \alpha}$
 $H = -v_0 \sin \alpha t + \frac{gt^2}{2} \Rightarrow \frac{12,3^2}{2} = \frac{13,5 \cdot 10^3}{2000}$

* L_1 — расстояние по горизонтали, которое пролетит первый осколок

$H = -L_1 \tan \alpha + \frac{gL_1^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} = -L_1 \tan \alpha + \frac{gL_1^2}{2v_0^2} (\tan^2 \alpha + 1)$
 $4,25 = -L_1 \tan \alpha + \frac{9L_1^2}{2 \cdot 12,3^2} + \frac{9L_1^2}{2 \cdot 12,3^2} \tan^2 \alpha$
 $4,25 = \frac{9L_1^2}{2 \cdot 12,3^2} (\tan^2 \alpha + 1) - L_1 \tan \alpha$

$L_1^2 \cdot \frac{9}{2 \cdot 12,3^2} (\tan^2 \alpha + 1) - L_1 \tan \alpha - H = 0$
 $D = \tan^2 \alpha + 1$

$L_1 = \frac{H \tan \alpha \pm \sqrt{H^2 \tan^2 \alpha + \frac{2gH}{v_0^2} (\tan^2 \alpha + 1)}}{\frac{9}{2 \cdot 12,3^2} (\tan^2 \alpha + 1)}$

$L_1 = \frac{4,25 \cdot 12,3 \pm \sqrt{4,25^2 \cdot 12,3^2 + \frac{2 \cdot 9 \cdot 4,25}{12,3^2} (12,3^2 + 1)}}{\frac{9}{2 \cdot 12,3^2} (12,3^2 + 1)}$

$12,3 \cdot 15 = 184,5$
 $184,5 - 10,3 = 174,2$
 $174,2 - 2,3 = 171,9$
 $171,9 - 2,3 = 169,6$
 $169,6 - 2,3 = 167,3$
 $167,3 - 2,3 = 165,0$
 $165,0 - 2,3 = 162,7$
 $162,7 - 2,3 = 160,4$
 $160,4 - 2,3 = 158,1$
 $158,1 - 2,3 = 155,8$
 $155,8 - 2,3 = 153,5$
 $153,5 - 2,3 = 151,2$
 $151,2 - 2,3 = 148,9$
 $148,9 - 2,3 = 146,6$
 $146,6 - 2,3 = 144,3$
 $144,3 - 2,3 = 142,0$
 $142,0 - 2,3 = 139,7$
 $139,7 - 2,3 = 137,4$
 $137,4 - 2,3 = 135,1$
 $135,1 - 2,3 = 132,8$
 $132,8 - 2,3 = 130,5$
 $130,5 - 2,3 = 128,2$
 $128,2 - 2,3 = 125,9$
 $125,9 - 2,3 = 123,6$
 $123,6 - 2,3 = 121,3$
 $121,3 - 2,3 = 119,0$
 $119,0 - 2,3 = 116,7$
 $116,7 - 2,3 = 114,4$
 $114,4 - 2,3 = 112,1$
 $112,1 - 2,3 = 109,8$
 $109,8 - 2,3 = 107,5$
 $107,5 - 2,3 = 105,2$
 $105,2 - 2,3 = 102,9$
 $102,9 - 2,3 = 100,6$
 $100,6 - 2,3 = 98,3$
 $98,3 - 2,3 = 96,0$
 $96,0 - 2,3 = 93,7$
 $93,7 - 2,3 = 91,4$
 $91,4 - 2,3 = 89,1$
 $89,1 - 2,3 = 86,8$
 $86,8 - 2,3 = 84,5$
 $84,5 - 2,3 = 82,2$
 $82,2 - 2,3 = 79,9$
 $79,9 - 2,3 = 77,6$
 $77,6 - 2,3 = 75,3$
 $75,3 - 2,3 = 73,0$
 $73,0 - 2,3 = 70,7$
 $70,7 - 2,3 = 68,4$
 $68,4 - 2,3 = 66,1$
 $66,1 - 2,3 = 63,8$
 $63,8 - 2,3 = 61,5$
 $61,5 - 2,3 = 59,2$
 $59,2 - 2,3 = 56,9$
 $56,9 - 2,3 = 54,6$
 $54,6 - 2,3 = 52,3$
 $52,3 - 2,3 = 50,0$
 $50,0 - 2,3 = 47,7$
 $47,7 - 2,3 = 45,4$
 $45,4 - 2,3 = 43,1$
 $43,1 - 2,3 = 40,8$
 $40,8 - 2,3 = 38,5$
 $38,5 - 2,3 = 36,2$
 $36,2 - 2,3 = 33,9$
 $33,9 - 2,3 = 31,6$
 $31,6 - 2,3 = 29,3$
 $29,3 - 2,3 = 27,0$
 $27,0 - 2,3 = 24,7$
 $24,7 - 2,3 = 22,4$
 $22,4 - 2,3 = 20,1$
 $20,1 - 2,3 = 17,8$
 $17,8 - 2,3 = 15,5$
 $15,5 - 2,3 = 13,2$
 $13,2 - 2,3 = 10,9$
 $10,9 - 2,3 = 8,6$
 $8,6 - 2,3 = 6,3$
 $6,3 - 2,3 = 4,0$
 $4,0 - 2,3 = 1,7$
 $1,7 - 2,3 = -0,6$
 $-0,6 - 2,3 = -2,9$
 $-2,9 - 2,3 = -5,2$
 $-5,2 - 2,3 = -7,5$
 $-7,5 - 2,3 = -9,8$
 $-9,8 - 2,3 = -12,1$
 $-12,1 - 2,3 = -14,4$
 $-14,4 - 2,3 = -16,7$
 $-16,7 - 2,3 = -19,0$
 $-19,0 - 2,3 = -21,3$
 $-21,3 - 2,3 = -23,6$
 $-23,6 - 2,3 = -25,9$
 $-25,9 - 2,3 = -28,2$
 $-28,2 - 2,3 = -30,5$
 $-30,5 - 2,3 = -32,8$
 $-32,8 - 2,3 = -35,1$
 $-35,1 - 2,3 = -37,4$
 $-37,4 - 2,3 = -39,7$
 $-39,7 - 2,3 = -42,0$
 $-42,0 - 2,3 = -44,3$
 $-44,3 - 2,3 = -46,6$
 $-46,6 - 2,3 = -48,9$
 $-48,9 - 2,3 = -51,2$
 $-51,2 - 2,3 = -53,5$
 $-53,5 - 2,3 = -55,8$
 $-55,8 - 2,3 = -58,1$
 $-58,1 - 2,3 = -60,4$
 $-60,4 - 2,3 = -62,7$
 $-62,7 - 2,3 = -65,0$
 $-65,0 - 2,3 = -67,3$
 $-67,3 - 2,3 = -69,6$
 $-69,6 - 2,3 = -71,9$
 $-71,9 - 2,3 = -74,2$
 $-74,2 - 2,3 = -76,5$
 $-76,5 - 2,3 = -78,8$
 $-78,8 - 2,3 = -81,1$
 $-81,1 - 2,3 = -83,4$
 $-83,4 - 2,3 = -85,7$
 $-85,7 - 2,3 = -88,0$
 $-88,0 - 2,3 = -90,3$
 $-90,3 - 2,3 = -92,6$
 $-92,6 - 2,3 = -94,9$
 $-94,9 - 2,3 = -97,2$
 $-97,2 - 2,3 = -99,5$
 $-99,5 - 2,3 = -101,8$
 $-101,8 - 2,3 = -104,1$
 $-104,1 - 2,3 = -106,4$
 $-106,4 - 2,3 = -108,7$
 $-108,7 - 2,3 = -111,0$
 $-111,0 - 2,3 = -113,3$
 $-113,3 - 2,3 = -115,6$
 $-115,6 - 2,3 = -117,9$
 $-117,9 - 2,3 = -120,2$
 $-120,2 - 2,3 = -122,5$
 $-122,5 - 2,3 = -124,8$
 $-124,8 - 2,3 = -127,1$
 $-127,1 - 2,3 = -129,4$
 $-129,4 - 2,3 = -131,7$
 $-131,7 - 2,3 = -134,0$
 $-134,0 - 2,3 = -136,3$
 $-136,3 - 2,3 = -138,6$
 $-138,6 - 2,3 = -140,9$
 $-140,9 - 2,3 = -143,2$
 $-143,2 - 2,3 = -145,5$
 $-145,5 - 2,3 = -147,8$
 $-147,8 - 2,3 = -150,1$
 $-150,1 - 2,3 = -152,4$
 $-152,4 - 2,3 = -154,7$
 $-154,7 - 2,3 = -157,0$
 $-157,0 - 2,3 = -159,3$
 $-159,3 - 2,3 = -161,6$
 $-161,6 - 2,3 = -163,9$
 $-163,9 - 2,3 = -166,2$
 $-166,2 - 2,3 = -168,5$
 $-168,5 - 2,3 = -170,8$
 $-170,8 - 2,3 = -173,1$
 $-173,1 - 2,3 = -175,4$
 $-175,4 - 2,3 = -177,7$
 $-177,7 - 2,3 = -180,0$
 $-180,0 - 2,3 = -182,3$
 $-182,3 - 2,3 = -184,6$
 $-184,6 - 2,3 = -186,9$
 $-186,9 - 2,3 = -189,2$
 $-189,2 - 2,3 = -191,5$
 $-191,5 - 2,3 = -193,8$
 $-193,8 - 2,3 = -196,1$
 $-196,1 - 2,3 = -198,4$
 $-198,4 - 2,3 = -200,7$
 $-200,7 - 2,3 = -203,0$
 $-203,0 - 2,3 = -205,3$
 $-205,3 - 2,3 = -207,6$
 $-207,6 - 2,3 = -209,9$
 $-209,9 - 2,3 = -212,2$
 $-212,2 - 2,3 = -214,5$
 $-214,5 - 2,3 = -216,8$
 $-216,8 - 2,3 = -219,1$
 $-219,1 - 2,3 = -221,4$
 $-221,4 - 2,3 = -223,7$
 $-223,7 - 2,3 = -226,0$
 $-226,0 - 2,3 = -228,3$
 $-228,3 - 2,3 = -230,6$
 $-230,6 - 2,3 = -232,9$
 $-232,9 - 2,3 = -235,2$
 $-235,2 - 2,3 = -237,5$
 $-237,5 - 2,3 = -239,8$
 $-239,8 - 2,3 = -242,1$
 $-242,1 - 2,3 = -244,4$
 $-244,4 - 2,3 = -246,7$
 $-246,7 - 2,3 = -249,0$
 $-249,0 - 2,3 = -251,3$
 $-251,3 - 2,3 = -253,6$
 $-253,6 - 2,3 = -255,9$
 $-255,9 - 2,3 = -258,2$
 $-258,2 - 2,3 = -260,5$
 $-260,5 - 2,3 = -262,8$
 $-262,8 - 2,3 = -265,1$
 $-265,1 - 2,3 = -267,4$
 $-267,4 - 2,3 = -269,7$
 $-269,7 - 2,3 = -272,0$
 $-272,0 - 2,3 = -274,3$
 $-274,3 - 2,3 = -276,6$
 $-276,6 - 2,3 = -278,9$
 $-278,9 - 2,3 = -281,2$
 $-281,2 - 2,3 = -283,5$
 $-283,5 - 2,3 = -285,8$
 $-285,8 - 2,3 = -288,1$
 $-288,1 - 2,3 = -290,4$
 $-290,4 - 2,3 = -292,7$
 $-292,7 - 2,3 = -295,0$
 $-295,0 - 2,3 = -297,3$
 $-297,3 - 2,3 = -299,6$
 $-299,6 - 2,3 = -301,9$
 $-301,9 - 2,3 = -304,2$
 $-304,2 - 2,3 = -306,5$
 $-306,5 - 2,3 = -308,8$
 $-308,8 - 2,3 = -311,1$
 $-311,1 - 2,3 = -313,4$
 $-313,4 - 2,3 = -315,7$
 $-315,7 - 2,3 = -318,0$
 $-318,0 - 2,3 = -320,3$
 $-320,3 - 2,3 = -322,6$
 $-322,6 - 2,3 = -324,9$
 $-324,9 - 2,3 = -327,2$
 $-327,2 - 2,3 = -329,5$
 $-329,5 - 2,3 = -331,8$
 $-331,8 - 2,3 = -334,1$
 $-334,1 - 2,3 = -336,4$
 $-336,4 - 2,3 = -338,7$
 $-338,7 - 2,3 = -341,0$
 $-341,0 - 2,3 = -343,3$
 $-343,3 - 2,3 = -345,6$
 $-345,6 - 2,3 = -347,9$
 $-347,9 - 2,3 = -350,2$
 $-350,2 - 2,3 = -352,5$
 $-352,5 - 2,3 = -354,8$
 $-354,8 - 2,3 = -357,1$
 $-357,1 - 2,3 = -359,4$
 $-359,4 - 2,3 = -361,7$
 $-361,7 - 2,3 = -364,0$
 $-364,0 - 2,3 = -366,3$
 $-366,3 - 2,3 = -368,6$
 $-368,6 - 2,3 = -370,9$
 $-370,9 - 2,3 = -373,2$
 $-373,2 - 2,3 = -375,5$
 $-375,5 - 2,3 = -377,8$
 $-377,8 - 2,3 = -380,1$
 $-380,1 - 2,3 = -382,4$
 $-382,4 - 2,3 = -384,7$
 $-384,7 - 2,3 = -387,0$
 $-387,0 - 2,3 = -389,3$
 $-389,3 - 2,3 = -391,6$
 $-391,6 - 2,3 = -393,9$
 $-393,9 - 2,3 = -396,2$
 $-396,2 - 2,3 = -398,5$
 $-398,5 - 2,3 = -400,8$
 $-400,8 - 2,3 = -403,1$
 $-403,1 - 2,3 = -405,4$
 $-405,4 - 2,3 = -407,7$
 $-407,7 - 2,3 = -410,0$
 $-410,0 - 2,3 = -412,3$
 $-412,3 - 2,3 = -414,6$
 $-414,6 - 2,3 = -416,9$
 $-416,9 - 2,3 = -419,2$
 $-419,2 - 2,3 = -421,5$
 $-421,5 - 2,3 = -423,8$
 $-423,8 - 2,3 = -426,1$
 $-426,1 - 2,3 = -428,4$
 $-428,4 - 2,3 = -430,7$
 $-430,7 - 2,3 = -433,0$
 $-433,0 - 2,3 = -435,3$
 $-435,3 - 2,3 = -437,6$
 $-437,6 - 2,3 = -439,9$
 $-439,9 - 2,3 = -442,2$
 $-442,2 - 2,3 = -444,5$
 $-444,5 - 2,3 = -446,8$
 $-446,8 - 2,3 = -449,1$
 $-449,1 - 2,3 = -451,4$
 $-451,4 - 2,3 = -453,7$
 $-453,7 - 2,3 = -456,0$
 $-456,0 - 2,3 = -458,3$
 $-458,3 - 2,3 = -460,6$
 $-460,6 - 2,3 = -462,9$
 $-462,9 - 2,3 = -465,2$
 $-465,2 - 2,3 = -467,5$
 $-467,5 - 2,3 = -469,8$
 $-469,8 - 2,3 = -472,1$
 $-472,1 - 2,3 = -474,4$
 $-474,4 - 2,3 = -476,7$
 $-476,7 - 2,3 = -479,0$
 $-479,0 - 2,3 = -481,3$
 $-481,3 - 2,3 = -483,6$
 $-483,6 - 2,3 = -485,9$
 $-485,9 - 2,3 = -488,2$
 $-488,2 - 2,3 = -490,5$
 $-490,5 - 2,3 = -492,8$
 $-492,8 - 2,3 = -495,1$
 $-495,1 - 2,3 = -497,4$
 $-497,4 - 2,3 = -499,7$
 $-499,7 - 2,3 = -502,0$
 $-502,0 - 2,3 = -504,3$
 $-504,3 - 2,3 = -506,6$
 $-506,6 - 2,3 = -508,9$
 $-508,9 - 2,3 = -511,2$
 $-511,2 - 2,3 = -513,5$
 $-513,5 - 2,3 = -515,8$
 $-515,8 - 2,3 = -518,1$
 $-518,1 - 2,3 = -520,4$
 $-520,4 - 2,3 = -522,7$
 $-522,7 - 2,3 = -525,0$
 $-525,0 - 2,3 = -527,3$
 $-527,3 - 2,3 = -529,6$
 $-529,6 - 2,3 = -531,9$
 $-531,9 - 2,3 = -534,2$
 $-534,2 - 2,3 = -536,5$
 $-536,5 - 2,3 = -538,8$
 $-538,8 - 2,3 = -541,1$
 $-541,1 - 2,3 = -543,4$
 $-543,4 - 2,3 = -545,7$
 $-545,7 - 2,3 = -548,0$
 $-548,0 - 2,3 = -550,3$
 $-550,3 - 2,3 = -552,6$
 $-552,6 - 2,3 = -554,9$
 $-554,9 - 2,3 = -557,2$
 $-557,2 - 2,3 = -559,5$
 $-559,5 - 2,3 = -561,8$
 $-561,8 - 2,3 = -564,1$
 $-564,1 - 2,3 = -566,4$
 $-566,4 - 2,3 = -568,7$
 $-568,7 - 2,3 = -571,0$
 $-571,0 - 2,3 = -573,3$
 $-573,3 - 2,3 = -575,6$
 $-575,6 - 2,3 = -577,9$
 $-577,9 - 2,3 = -580,2$
 $-580,2 - 2,3 = -582,5$
 $-582,5 - 2,3 = -584,8$
 $-584,8 - 2,3 = -587,1$
 $-587,1 - 2,3 = -589,4$
 $-589,4 - 2,3 = -591,7$
 $-591,7 - 2,3 = -594,0$
 $-594,0 - 2,3 = -596,3$
 $-596,3 - 2,3 = -598,6$
 $-598,6 - 2,3 = -600,9$
 $-600,9 - 2,3 = -603,2$
 $-603,2 - 2,3 = -605,5$
 $-605,5 - 2,3 = -607,8$
 $-607,8 - 2,3 = -610,1$
 $-610,1 - 2,3 = -612,4$
 $-612,4 - 2,3 = -614,7$
 $-614,7 - 2,3 = -617,0$
 $-617,0 - 2,3 = -619,3$
 $-619,3 - 2,3 = -621,6$
 $-621,6 - 2,3 = -623,9$
 $-623,9 - 2,3 = -626,2$
 $-626,2 - 2,3 = -628,5$
 $-628,5 - 2,3 = -630,8$
 $-630,8 - 2,3 = -633,1$
 $-633,1 - 2,3 = -635,4$
 $-635,4 - 2,3 = -637,7$
 $-637,7 - 2,3 = -640,0$
 $-640,0 - 2,3 = -642,3$
 $-642,3 - 2,3 = -644,6$
 $-644,6 - 2,3 = -646,9$
 $-646,9 - 2,3 = -649,2$
 $-649,2 - 2,3 = -651,5$
 $-651,5 - 2,3 = -653,8$
 $-653,8 - 2,3 = -656,1$
 $-656,1 - 2,3 = -658,4$
 $-658,4 - 2,3 = -660,7$
 $-660,7 - 2,3 = -663,0$
 $-663,0 - 2,3 = -665,3$
 $-665,3 - 2,3 = -667,6$
 $-667,6 - 2,3 = -669,9$
 $-669,9 - 2,3 = -672,2$
 $-672,2 - 2,3 = -674,5$
 $-674,5 - 2,3 = -676,8$
 $-676,8 - 2,3 = -679,1$
 $-679,1 - 2,3 = -681,4$
 $-681,4 - 2,3 = -683,7$
 $-683,7 - 2,3 = -686,0$
 $-686,0 - 2,3 = -688,3$
 $-688,3 - 2,3 = -690,6$
 $-690,6 - 2,3 = -692,9$
 $-692,9 - 2,3 = -695,2$
 $-695,2 - 2,3 = -697,5$
 $-697,5 - 2,3 = -699,8$
 $-699,8 - 2,3 = -702,1$
 $-702,1 - 2,3 = -704,4$
 $-704,4 - 2,3 = -706,7$
 $-706,7 - 2,3 = -709,0$
 $-709,0 - 2,3 = -711,3$
 $-711,3 - 2,3 = -713,6$
 $-713,6 - 2,3 = -715,9$
 $-715,9 - 2,3 = -718,2$
 $-718,2 - 2,3 = -720,5$
 $-720,5 - 2,3 = -722,8$
 $-722,8 - 2,3 = -725,1$
 $-725,1 - 2,3 = -727,4$
 $-727,4 - 2,3 = -729,7$
 $-729,7 - 2,3 = -732,0$
 $-732,0 - 2,3 = -734,3$
 $-734,3 - 2,3 = -736,6$
 $-736,6 - 2,3 = -738,9$
 $-738,9 - 2,3 = -741,2$
 $-741,2 - 2,3 = -743,5$
 $-743,5 - 2,3 = -745,8$
 $-745,8 - 2,3 = -748,1$
 $-748,1 - 2,3 = -750,4$
 $-750,4 - 2,3 = -752,7$
 $-752,7 - 2,3 = -755,0$
 $-755,0 - 2,3 = -757,3$
 $-757,3 - 2,3 = -759,6$
 $-759,6 - 2,3 = -761,9$
 $-761,9 - 2,3 = -764,2$
 $-764,2 - 2,3 = -766,5$
 $-766,5 - 2,3 = -768,8$
 $-768,8 - 2,3 = -771,1$
 $-771,1 - 2,3 = -773,4$
 $-773,4 - 2,3 = -775,7$
 $-775,7 - 2,3 = -778,0$
 $-778,0 - 2,3 = -780,3$
 $-780,3 - 2,3 = -782,6$
 $-782,6 - 2,3 = -784,9$
 $-784,9 - 2,3 = -787,2$
 $-787,2 - 2,3 = -789,5$
 $-789,5 - 2,3 = -791,8$
 $-791,8 - 2,3 = -794,1$
 $-794,1 - 2,3 = -796,4$
 $-796,4 - 2,3 = -798,7$
 $-798,7 - 2,3 = -801,0$
 $-801,0 - 2,3 = -803,3$
 $-803,3 - 2,3 = -805,6$
 $-805,6 - 2,3 = -807,9$
 $-807,9 - 2,3 = -810,2$
 $-810,2 - 2,3 = -812,5$
 $-812,5 - 2,3 = -814,8$
 $-814,8 - 2,3 = -817,1$
 $-817,1 - 2,3 = -819,4$
 $-819,4 - 2,3 = -821,7$
 $-821,7 - 2,3 = -824,0$
 $-824,0 - 2,3 = -826,3$
 $-826,3 - 2,3 = -828,6$
 $-828,6 - 2,3 = -830,9$
 $-830,9 - 2,3 = -833,2$
 $-833,2 - 2,3 = -835,5$
 $-835,5 - 2,3 = -837,8$
 $-837,8 - 2,3 = -840,1$
 $-840,1 - 2,3 = -842,4$
 $-842,4 - 2,3 = -844,7$
 $-844,7 - 2,3 = -847,0$
 $-847,0 - 2,3 = -849,3$
 $-849,3 - 2,3 = -851,6$
 $-851,6 - 2,3 = -853,9$
 $-853,9 - 2,3 = -856,2$
 $-856,2 - 2,3 = -858,5$
 $-858,5 - 2,3 = -860,8$
 $-860,8 - 2,3 = -863,1$
 $-863,1 - 2,3 = -865,4$
 $-865,4 - 2,3 = -867,7$
 $-867,7 - 2,3 = -870,0$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

13 228 2.3.8 3.1-278 = 6.83, 1-27

$$-v \cos \alpha + 3mg \sin \alpha = 5m a_2$$
$$v = \frac{3mg \sin \alpha - 3m a_2}{\cos \alpha}$$
$$T = \frac{3mg \sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{3m a_2 \sin \alpha}{\cos \alpha} + 3mg \cos \alpha = \frac{T_1 \sin \alpha - v}{3m} = \frac{v - 3T_2 \sin \alpha}{g \cdot \frac{T_2}{4}} =$$
$$= 3mg \sin \alpha + 3mg \cos \alpha$$
$$= \frac{3mg}{\cos \alpha} - \frac{3m a_2 \sin \alpha}{\cos \alpha}$$
$$\frac{1}{\cos \alpha} = \frac{L}{\sqrt{L^2 + \frac{L^2}{4}}}$$
$$\cos \alpha = \frac{4}{5}$$
$$\sin \alpha = \frac{3}{5}$$
$$\tan \alpha = \frac{3}{4}$$
$$\frac{3mg \cdot 5}{4} - \frac{3mg}{4} \cdot 1,2 \cdot \frac{3}{4} = m g \left(\frac{15}{4} - \frac{2,7}{4} \right) = 12,3 \frac{mg}{4}$$
$$3mg \cdot \left(\frac{1}{0,8} - \frac{1,44}{8} \right) = mg \left(3 \cdot \frac{5}{4} - 0,18 \right) = mg \left(\frac{15}{4} - 0,18 \right)$$
$$\frac{3 \cdot 5}{4} - \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5} \cdot \frac{3}{42} = \frac{15}{4} - \frac{27}{40}$$
$$3 \left(\frac{5}{4} - \frac{1,44}{8} \right) = 3 \left(\frac{5}{4} - 0,18 \right) = \frac{15}{4} - 0,54$$
$$3 \left(\frac{5}{4} - 0,3 \cdot 0,6 \right) = \frac{15}{4} - 0,18 \cdot 3$$
$$3 \cdot \frac{0,36}{2} \cdot 0,18$$
$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1,2}{46} \cdot \frac{3}{4}$$
$$0,3 \cdot 0,6$$
$$\frac{3}{4} \cdot \frac{1,2}{42} \cdot \frac{3}{4} \cdot 0,9$$
$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1,2}{42} \cdot \frac{3}{4} = 0,9$$
$$\tan \alpha = \frac{L}{\sqrt{L^2 - L^2}}$$

