



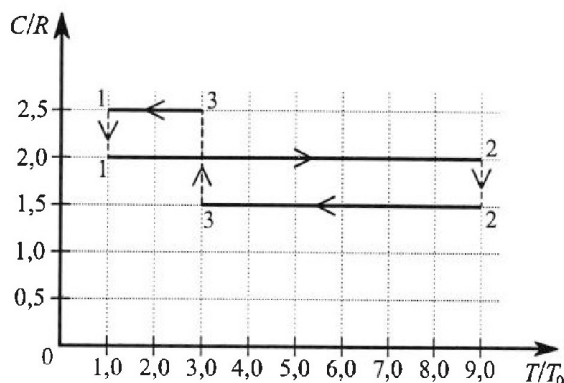
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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 одноатомного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 300$ К.

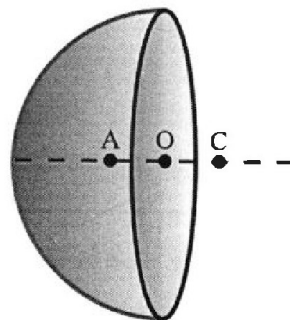


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 400$ кг за $N = 20$ 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 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.



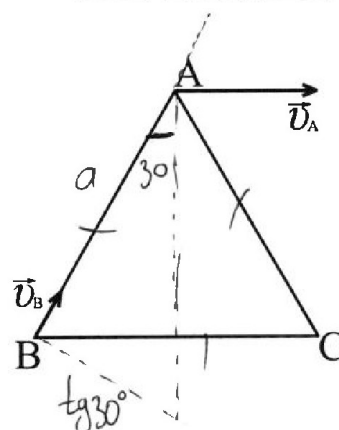
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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 совершит 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.

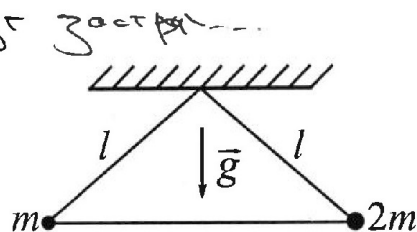
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

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. Шарик скреплен с легким стержнем длины $L = 1,6l$. 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 $2m$ 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.

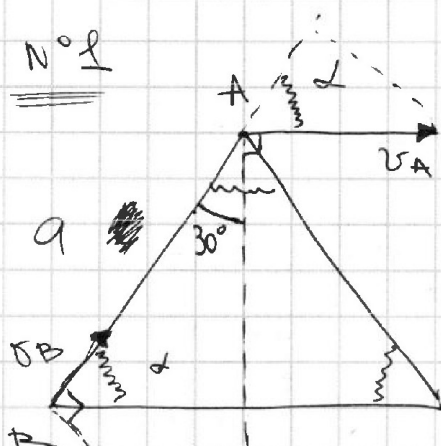


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

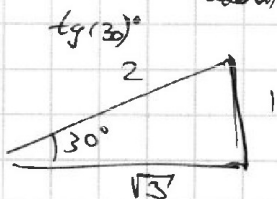


1) ~~правильно~~ ~~находим~~ где ~~О~~

$$v_B = v_A \cos \alpha = \frac{v_A}{2} \cos 60^\circ = \frac{v_A}{2} = 7 \quad [v_A = 225 \text{ м}] = 0,8 \text{ м}$$

2) ~~III~~ ~~0~~ — мгновенный центр скоростей
(пересек $\perp$ v)

$$\omega = \frac{v_B}{r_B} = \frac{v_B}{a \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{v_B}{a} \sqrt{3} = \frac{0,4 \text{ м}}{0,4 \text{ м}} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{3} \frac{1}{\text{с}}$$



3) ~~угловая скорость~~ при пересечении в

с.о. угловая ~~масс~~ не изменяется $\Rightarrow$

$$\omega_{\text{с.о.}} = \omega = 7 \quad \omega \tau = 2\pi \Rightarrow$$

$$\tau = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{3}} \text{ с} = \frac{6,28}{\sqrt{3}} \text{ с}$$

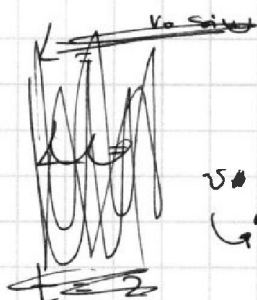


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
3 ИЗ 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!



Найдем 3-ю $L(\alpha)$
 α -гол
броса

$$v_{\text{гор}} = g \tau \Rightarrow \tau = \frac{v_{\text{гор}}}{g}$$

$$t = \frac{2v_{\text{гор}}}{g} = 2\tau$$

$$L = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t = \frac{v_0 \cos \alpha \cdot 2v_{\text{гор}}}{g}$$

$$= \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} = L_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{g}$$

при $2\alpha = 90^\circ$

$$\Rightarrow L_{\text{max}} = \frac{2gH + v_0^2}{g} = 2H + \frac{v_0^2}{g}$$

Условие $H < h_{\text{max}}$

$$L_{\text{max}} = 32 \text{ м} + \frac{40^2}{10} = 72 \text{ м}$$

$$27 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 27 \cdot 1,4 \cdot \frac{1}{2} = 18,9$$

$$h_{\text{max}} = \frac{v^2 \sin^2 2\alpha}{2g} = \frac{40^2 \sin^2 45^\circ}{2 \cdot 10} = 40$$

$$\frac{v^2}{4g} = \frac{H}{2} + \frac{v_0^2}{4g}$$

$$= 8 + \frac{400}{40} = 18 \text{ м}$$

OK.

ответ:

$$1. H = 16 \text{ м}$$

$$2. L_{\text{max}} = 72 \text{ м}$$



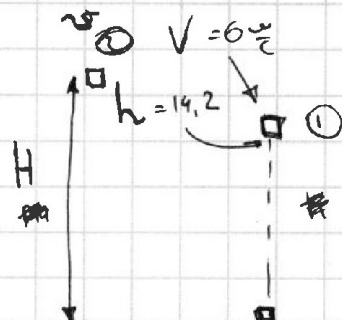
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

N°2



3C ~~3C~~

① → ②

$$mgh + \frac{mv^2}{2} = mgh = 1$$

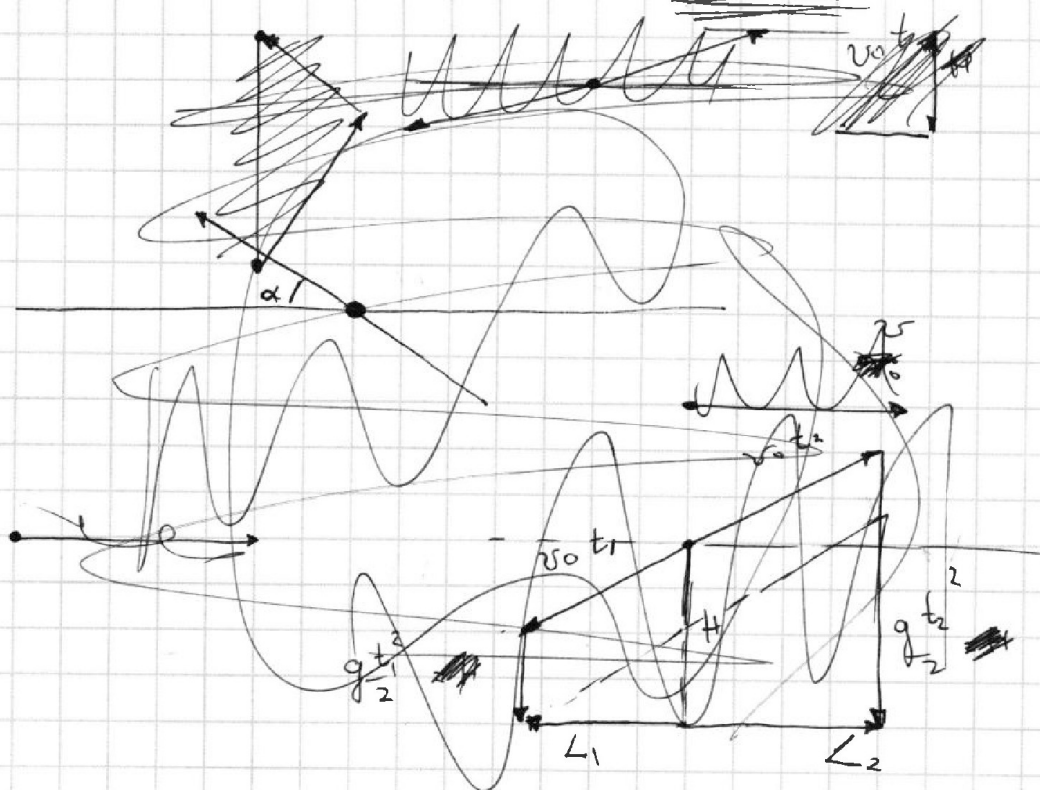
$$H = h + \frac{v^2}{2g} = 14,2 + \frac{36}{2 \cdot 10} = 14,2 + 1,8 =$$

$$= 16 \text{ м}$$

2)

$$p_1 + p_2 = p_0 \Rightarrow m\vec{v}_0 + m\vec{v}_2 = 2m\vec{v}_n$$

$$\vec{v}_0 + \vec{v}_2 = 2\vec{v}_n = 0$$
$$\Rightarrow \vec{v}_2 = -\vec{v}_0$$



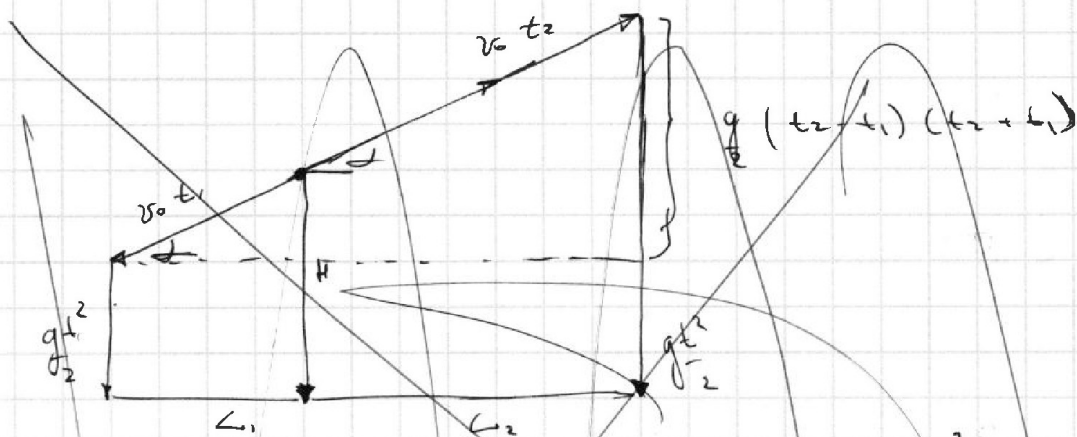


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
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!



$$(L_1 + L_2)^2 = (v_0(t_1 + t_2))^2 - \left(\frac{g}{2}(t_2^2 - t_1^2)\right)^2$$

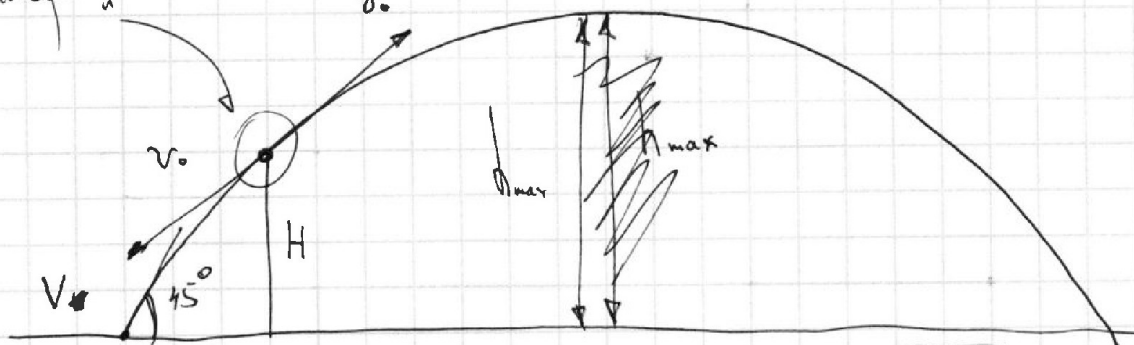
$$L_1 + L_2 = \cos \alpha \cdot v_0(t_1 + t_2)$$

~~минус квадрат~~

$$\cancel{v_0 t_1 \cdot \sin \alpha} + g \frac{t_1^2}{2} = -v_0 t_2 \sin \alpha + g \frac{t_2^2}{2} = H$$

$$\Rightarrow L_1$$

траектория симметрична в окруж



$$3 \Leftrightarrow 1 \quad mgh + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow 2gH + v_0^2 = v^2$$

$$\approx \sqrt{400 + 2 \cdot 10 \cdot 16} = \sqrt{400 + 320} = \sqrt{720}$$



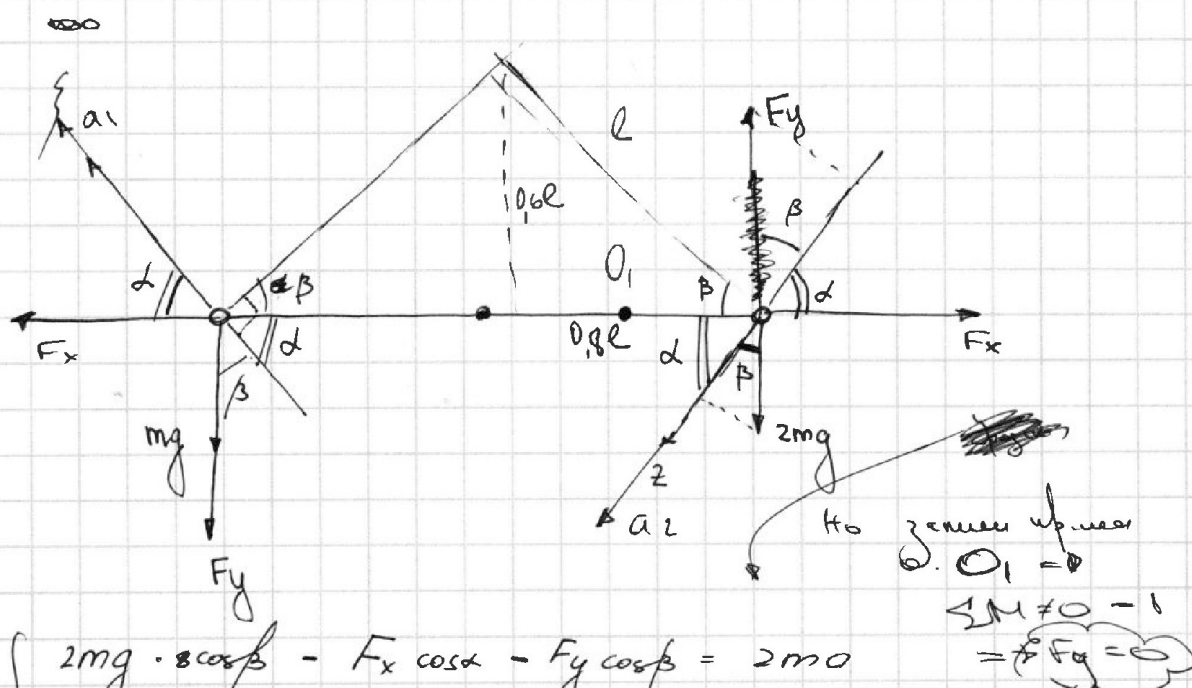
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 из 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!

III. к $2\pi R dz$ $v_1 \cos \alpha = v_2 \cos \beta$
 $a_1 dz = a_2 dz$
 $a_1 = a_2$



$$\begin{cases} 2mg \cdot \sin \beta - F_x \cos \alpha - F_y \cos \beta = 2ma \\ mg \cdot \sin \alpha - F_x \cos \beta - F_y \cos \alpha = ma \end{cases}$$

$$\begin{cases} (2mg - F_y) \cdot 0,8 - F_x \cdot 0,6 = 2ma \\ (-mg - F_y) \cdot 0,8 + F_x \cdot 0,6 = ma \end{cases}$$

$$3ma \Rightarrow (mg - 2F_y) \cdot 0,8 = 3ma$$

$$mg = 2F_y = \frac{3}{4} 5 ma$$

$$2F_y = m \left(g - \frac{15}{4} a \right)$$

$$F_y = \frac{m}{2} \left(g - \frac{15}{4} a \right) = 0 \Rightarrow \frac{15}{4} a = g \Rightarrow a = \frac{4}{15} g$$

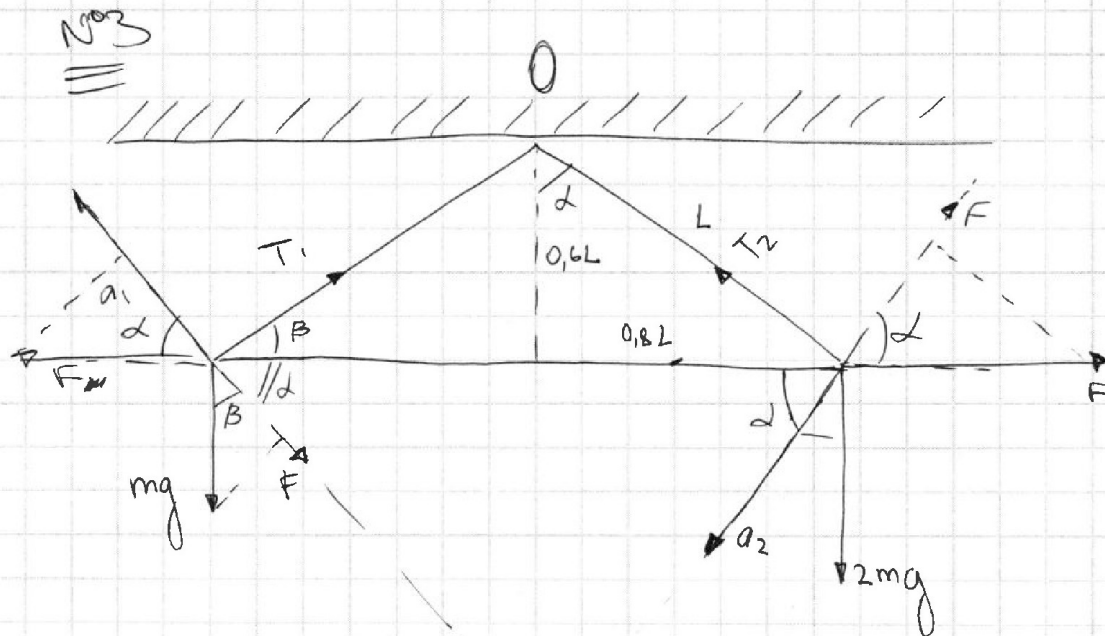


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
4 ИЗ 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!



$$\begin{cases} ma = F \cos \alpha - mg \cos \beta \\ 2ma = 2mg \cos \beta - F \cos \alpha \end{cases}$$

$$F = T$$

макс

$$3/4 a = mg \cos \beta$$

$$a = g \frac{\cos \beta}{3} = g \cdot \frac{4}{15}$$

$$\begin{aligned} a_2 = 2a &= \frac{1}{15} g \cdot 8 \\ &= \frac{1}{15} \cdot 10^2 = \frac{8}{3} \frac{m}{c^2} \end{aligned}$$

$$3) F \cos \alpha - ma = 2F \cos \alpha - 3mg \cos \beta$$

$$2F \cos \alpha = m(3g \cos \beta - a)$$

$$F \cos \alpha = \frac{m}{2} (3g \cdot \frac{4}{5} - g \cdot \frac{4}{15})$$

$$\begin{aligned} F \cdot \frac{3}{5} &= \frac{1}{2} \left(\frac{12}{5} - \frac{4}{15} \right) g = \frac{1}{2} \cdot \frac{32}{15} g = \frac{16}{15} g \\ F &= \frac{16}{15} g = \frac{16}{15} \cdot 10 = 10.67 \end{aligned}$$

$$2.44$$



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
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!

$$\frac{3}{5}F = \frac{mg}{2} \left(\frac{12}{5} - \frac{4}{15} \right)$$

$$\frac{3}{5}F = \frac{mg}{2} \left(\frac{36-4}{15} \right) = \frac{mg}{2} \cdot \frac{32}{15}$$

$$F = \frac{5}{3} \cdot \frac{32}{15} \cdot \frac{1}{2} = \frac{16}{9} mg =$$
$$= 16 \cdot 10 \cdot 0,01 \cdot \frac{1}{9} = 1,6 \text{ Н}$$

$$16 \cdot \frac{16}{9} \cdot 0,01 = 16 \cdot 0,1 = 1,6$$



Итого:

$$1. \sin \alpha = 0,8$$

$$2. a_2 = \frac{4}{15}g = \frac{8}{3} \text{ м/с}^2$$

$$3. T = 1,6 \text{ Н}$$



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
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!

$$\textcircled{2} \Rightarrow A = a_c, = 1 \sin \alpha = 0,8$$

$$ma = -1,2Fx + 0,8(3mg)$$

$$\text{---} m(a - 2,4g) = -1,2Fx \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Fx = \frac{m(a - 2,4g)}{-1,2} = \frac{m(2,4g - a)}{1,2}$$

$$-mg + \frac{1}{2}mg - \frac{15}{4}g + 0,8 + \frac{m}{m} \left(\frac{2,4g - a}{1,2} \right) 0,6$$
$$\frac{1}{2}(mg - 0) + \frac{1}{5}mg - \frac{15}{4}g$$

$$\frac{1}{2}m(2,4g - a) + \frac{4}{5}(-mg - \frac{m}{2}g + \frac{15}{4}a) = ma$$

$$1,2gm - \frac{1}{2}ma + \frac{4}{5}mg - \frac{2}{5}mg + \frac{15}{4}a = ma$$

$$1,2gm - \frac{1}{2}ma + \frac{6}{5}mg + \frac{3a}{2} = ma$$

$$0 = 0$$

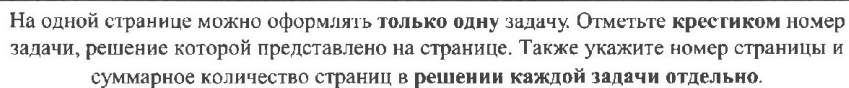
$$\frac{m(\frac{12}{5}g - \frac{4}{15}g)}{\frac{6}{5}}$$

$$= mg \left(\frac{36 - 4}{15} \right) = \frac{32}{5}$$

$$\frac{m(\frac{12}{15}g - \frac{4}{15}g)}{\frac{6}{5}}$$

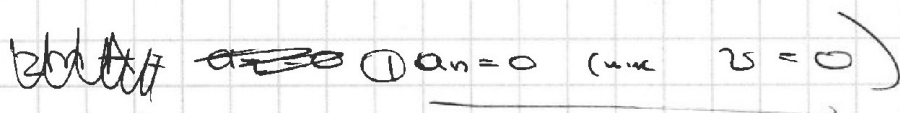
$$= \frac{36 - 4}{6} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3}$$

$$\frac{32}{15 \cdot 6} = \frac{32}{90} = \frac{16}{45}$$



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!



~~$F \cos \theta = F \cdot \cos \theta$~~ $T_1 = F \cos \theta + 2mg \sin \theta$

~~Вопрос~~ ~~а~~ ~~И~~ ~~Вы = 0,5~~ ~~и~~ ~~получено~~

нахождение гомологии вложения →

$$\Rightarrow \cancel{A} = aE = r \sin \varphi = 0, \quad \Rightarrow \text{грамматический вектор}$$

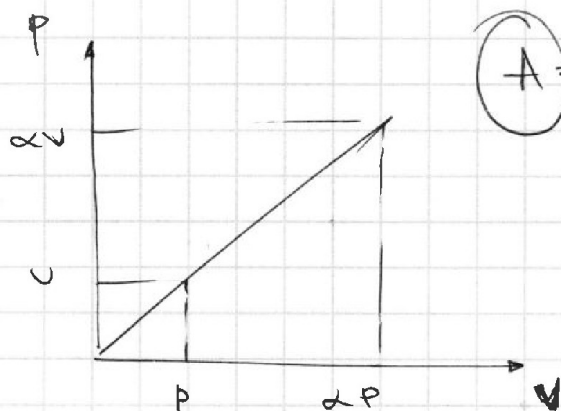


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$A = \cancel{1/2 \cdot 2P \cdot 2V} = P(2-1) \cdot V(2+1) = PV(2^2-1) = \frac{185}{2}$$

$$PRT_1 = PV$$

$$PRT_2 = 2^2 PV$$

$$C = 2P$$

$$3) \quad N g H = \eta A_0 = \eta N A \Rightarrow H = \frac{\eta N A}{N g} = \frac{\eta A_1}{N g}$$

$$= \frac{26 \cdot 10^3 \cdot 8,31 \cdot 300}{400 \cdot 10} \cdot \frac{1}{2} = 6,23$$

$$\begin{array}{r} +1 \\ 10 \quad 8,31 \\ 8 \cdot 15 \\ 41,55 \\ 831 \\ \hline 12465 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +1 \\ 26 \cdot 10^3 \cdot 8,31 \cdot 300 \\ 400 \cdot 10 \\ \hline = 2 \cdot 10^3 \cdot 8,31 \\ = 16620 \\ 41,55 \\ 5817 \\ 62325 \end{array}$$

Используя полученные значения для T -ей построим график на стр. 1.

1. стр. стр 1
Ответ: 2. $A_1 = 24930 \text{ Дж}$
3. $H = 6,23 \text{ м}$

так же будем учитывать распад

Температур, чтобы учитывать изотермическое или адиабатическое.



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 3

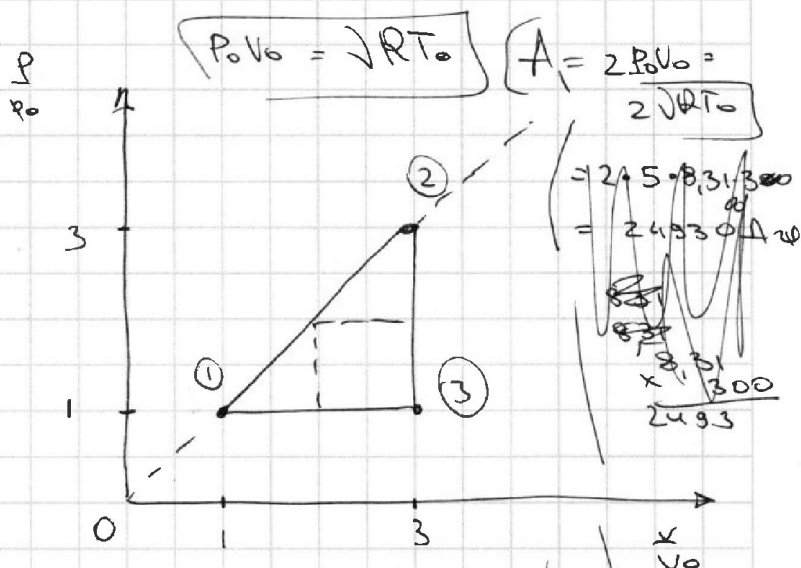
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N°4

$$\nu = 5 \text{ мкм}$$

$$i = 3$$

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



$$1-2: C = 2R$$

$$P = \text{const}$$

$$Q = \Delta U$$

$$Q = C \Delta T = A + \Delta U = \frac{P \Delta V}{\gamma} + \frac{3}{2} \gamma R \Delta T = 2.4930 \text{ Дж}$$

$$\gamma C \Delta T = \gamma R \Delta T + \frac{3}{2} \gamma R \Delta T$$

$$C = \frac{5}{2} R \leftarrow p = \text{const}$$

$$C = C_V = \frac{3}{2} R \rightarrow V = \text{const}$$

$$Q = C \Delta T = A + \Delta U$$

$$C \Delta T = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\gamma} + \frac{3}{2} \gamma R \Delta T$$

$$+ \frac{3}{2} \gamma R \Delta T =$$

$$\Delta T = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\gamma R} = \frac{P_1 V_1 (d+1)(d-1)}{2} = \frac{P_1 V_1 (d^2 - 1)}{2}$$

$$= 2.493$$



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!

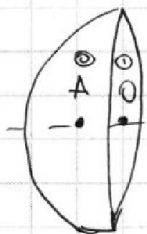
во 5
1)

ЗСЭ 1

① → ②

② → ①

$W_{эл} \rightarrow 0$
т.е. $W_{эл} = 0$

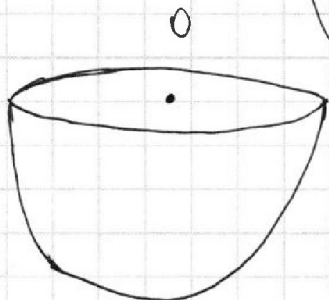


$\Phi_{эл} =$

$$W_{эл0} + \frac{mv_0^2}{2} = K$$

$$\Phi_0 = \sum \frac{kq}{R} = \boxed{\frac{kQ}{R}}$$

$$W_{эл} = \frac{kqQ}{R}$$



$$\frac{kqQ}{R} + \frac{mv_0^2}{2} = K \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{mv_0^2}{2} = K - \frac{kqQ}{R}$$

$$v_0^2 = \frac{2}{m} \left(K - \frac{kqQ}{R} \right)$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{2}{m} \left(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{R} \right)}$$

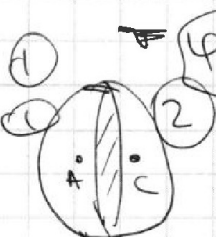
$$\Phi_{поверх} = \Phi_{*} = \frac{K}{q}$$

$$2) \quad W_{элA} = K$$

(ЗСЭ $0 \rightarrow \infty$)

Вскрою из принципа суперпозиции

$$\sum \frac{kq}{R} = \frac{2Qk}{R}$$



$$\Phi_A = \Phi_{поверх1} + \Phi_{поверх2} = \frac{2kQ}{R}$$

$$\frac{2kQ}{R} = \frac{K}{q} + \Phi_{поверх2} \Rightarrow \Phi_{поверх2} = \frac{2kQ}{R} - \frac{K}{q}$$

$\Rightarrow$



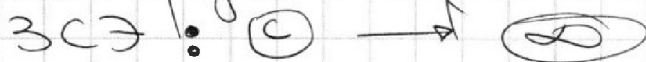
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

☐☐☐☐☒☐☐

СТРАНИЦА
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!

$$W_c = q_{\text{точка}} \cdot \varphi = \frac{2kQq}{R} - K$$



$$W_c + \frac{mv_c^2}{2} = K$$

$$-K + \frac{2kQq}{R} - \frac{mv_c^2}{2} = K$$

$$\frac{2kQq}{R} - \frac{mv_c^2}{2} = 2K$$

$$= \frac{mv_c^2}{2} = 2 - \left(\frac{K}{R} - K \right) \leftarrow 2K - \frac{2kQq}{R}$$

$$v_c^2 = \frac{4}{m} \left(K - \frac{kQq}{R} \right)$$

$$v_c = \frac{2}{\sqrt{m}} \sqrt{K - \frac{kQq}{R}} = \frac{2}{\sqrt{m}} \sqrt{K - \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}}$$

ОТВЕТ:

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

$$v_c = \frac{2}{\sqrt{m}} \sqrt{K - \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}}$$

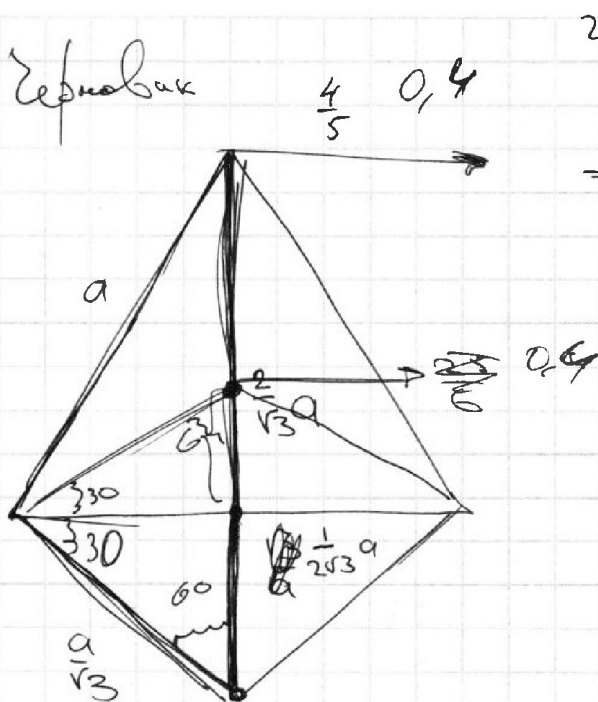


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

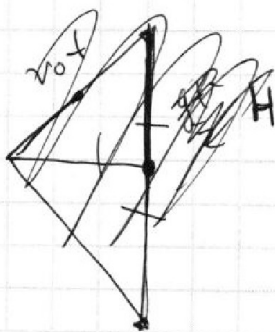
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\begin{aligned} 2\sqrt{3} - \frac{1}{2\sqrt{3}} &= \frac{12-1}{2\sqrt{3}} = \frac{11}{2\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{3} \\ &= \frac{22}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{3} + \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{25}{3} \cdot \sqrt{3} = \frac{25}{6} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{3} &= \frac{25}{6} \\ a &= 0,4 \end{aligned}$$

$\frac{4 \cdot 24}{30}$

$$\frac{4}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = 1$$





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**.

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!

