



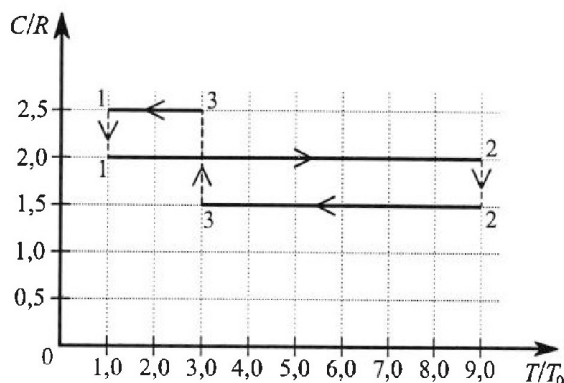
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.

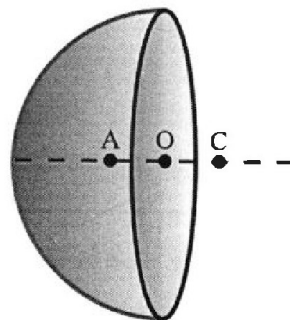


1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

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.



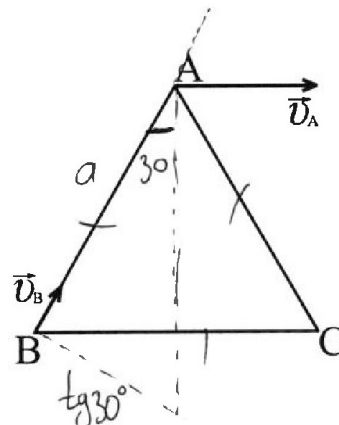
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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.

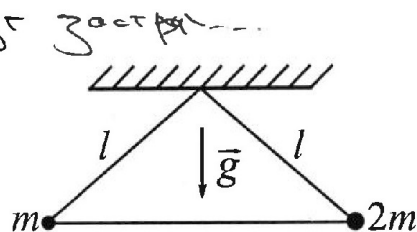
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

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.

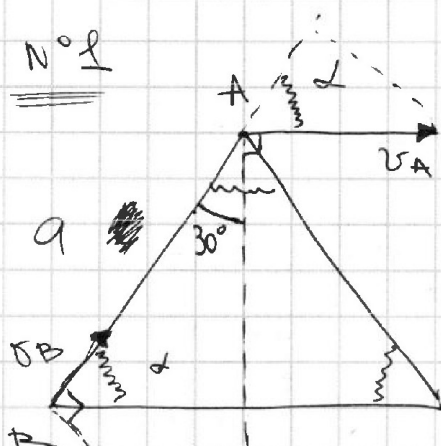


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

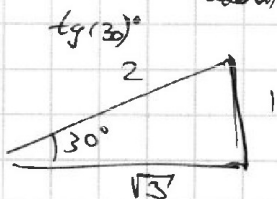


1) ~~правильно~~ ~~находим~~ где ~~BO~~

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

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 $\Rightarrow$

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

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

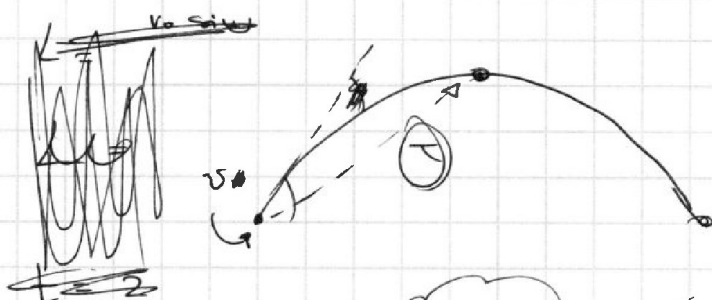


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

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 - угол
броша

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

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

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

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

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
☐

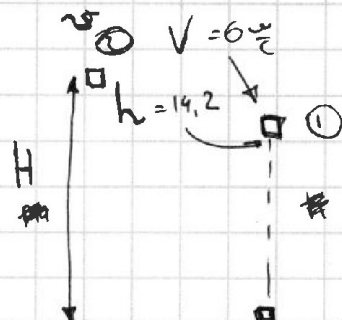
6
☐

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

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

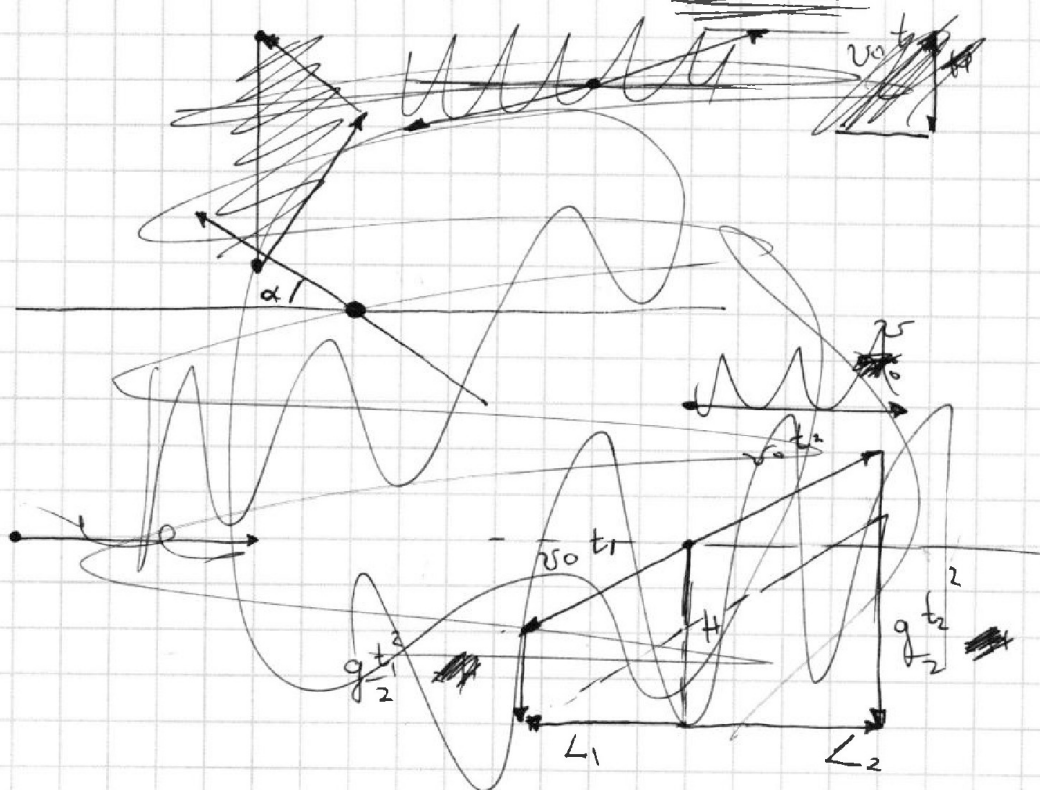
$$H = h + \frac{v^2}{2g} = 14.2 + \frac{36}{2 \cdot 10} = 14.2 + 1.8 = 16$$

~~14.2~~ 16 m

2)

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

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



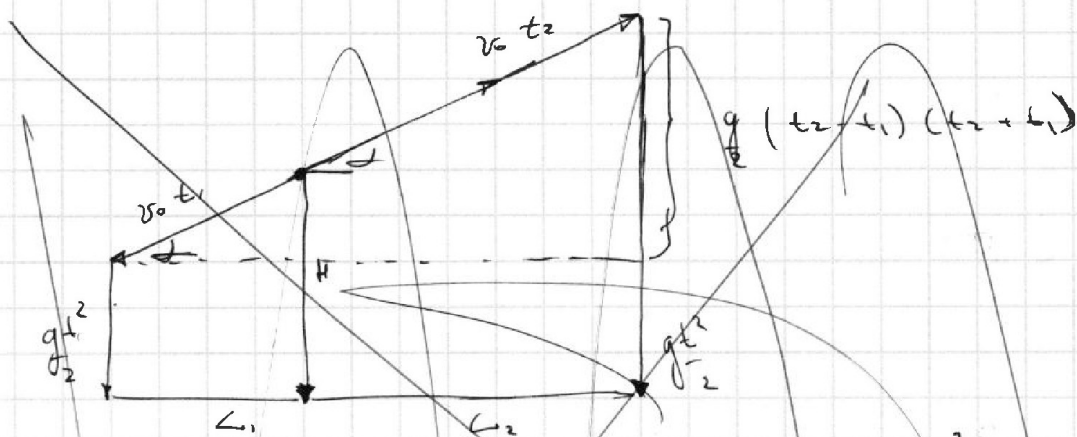


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



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

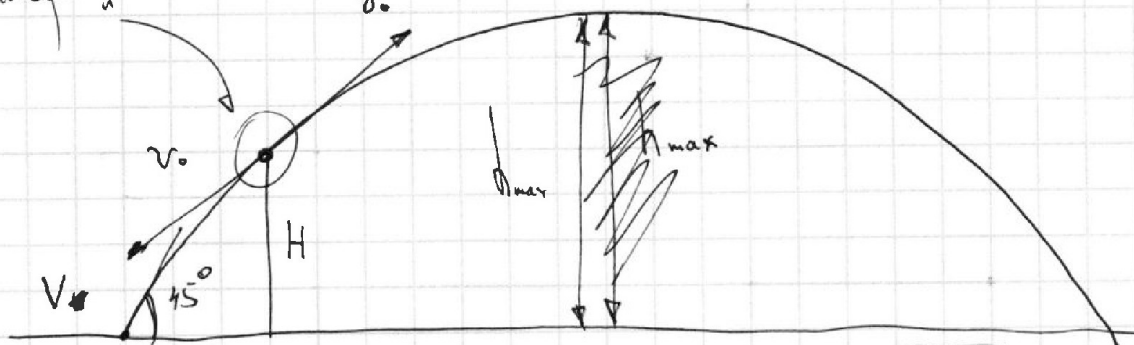
$$L_1 + L_2 = \cos \alpha \cdot v_0(t_1 + t_2)$$

~~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 одну сторону



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

$$= 400 + 2 \cdot 10 \cdot 16 = 400 + 320 = 720$$



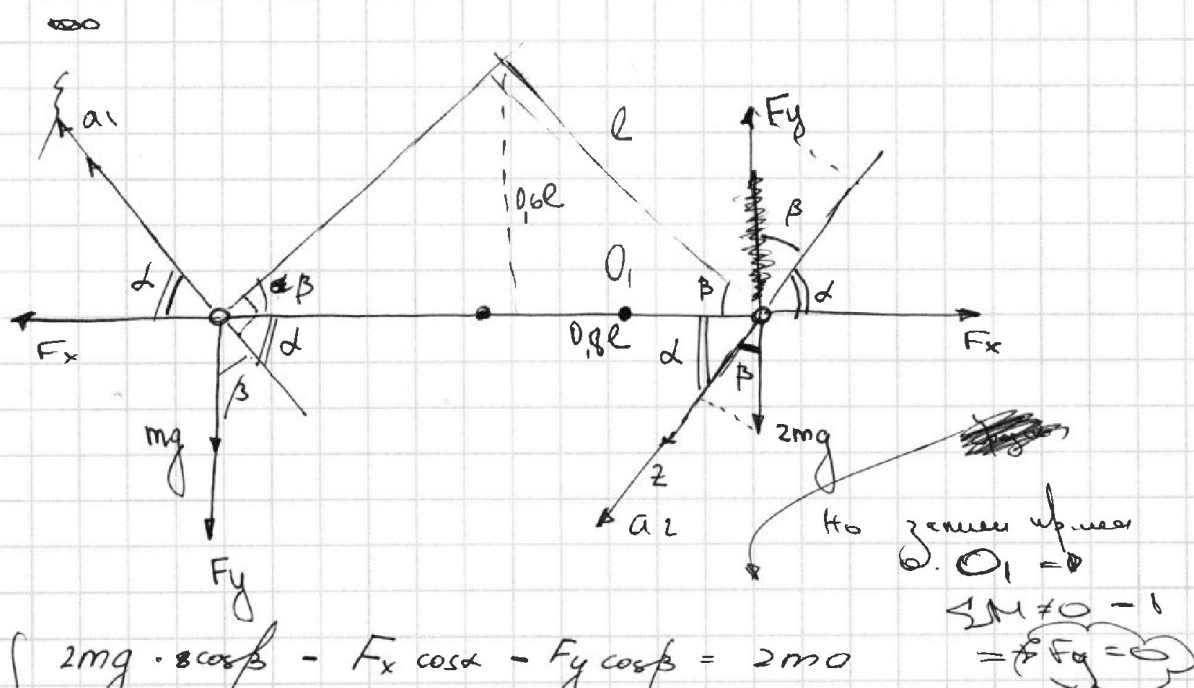
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



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

$$\begin{cases} (2mg - F_y) \cdot 0,8 - F_x \cdot 0,6 = 2ma \\ -4mg + (-mg - F_y) \cdot 0,8 + F_x \cdot 0,6 = ma \end{cases}$$

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

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

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

$$F_y = \frac{m}{2} \left(g - \frac{15}{4} a \right) = 7 \Rightarrow \frac{15}{4} a = g = 10$$

$$a = \frac{4}{15} g$$

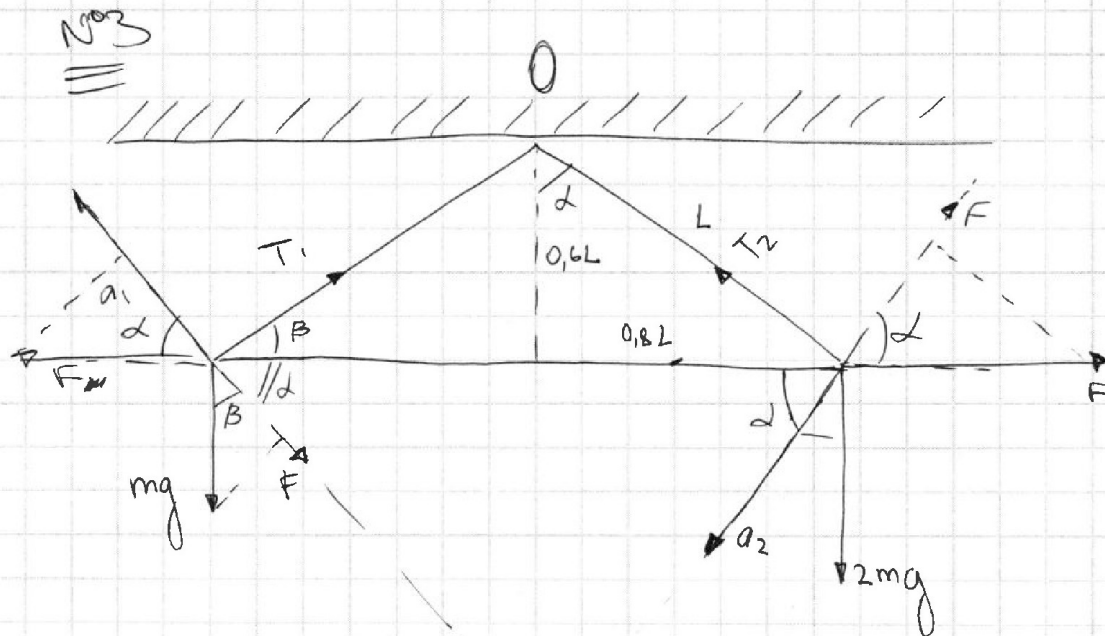


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



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

$$F = T$$

найдём

$$3/2 a = mg \cos \beta$$

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned} F \cdot \frac{3}{5} &= \frac{1}{2} \left(\frac{12}{5} - \frac{4}{15} \right) g = \frac{1}{2} \cdot \frac{32}{15} g = \frac{16}{15} g \\ F &= \frac{16}{15} \cdot \frac{1}{3} \cdot 10 = 2,44 \end{aligned}$$



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.

☐☐☒☐☐☐☐

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!

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

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

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

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



Ответ:

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

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

$$3. T = 1,6 \text{ Н}$$



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!

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

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

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

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

$$-mg + \frac{1}{2}mg - \frac{15}{4}g + 0,8 + \frac{m}{2}(2g - \frac{1}{2}a) = ma$$

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

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

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

$$0 = 0$$

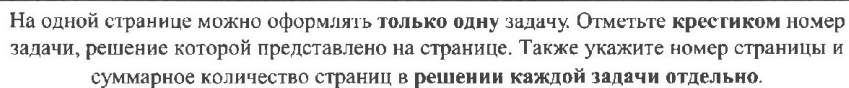
$$\frac{m(\frac{12}{5}g - \frac{4}{15}g)}{\frac{6}{5}}$$

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

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

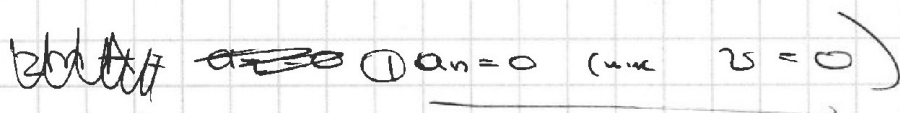
$$= \frac{36 - 4}{6} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3}$$

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



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!



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

[illegible]

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

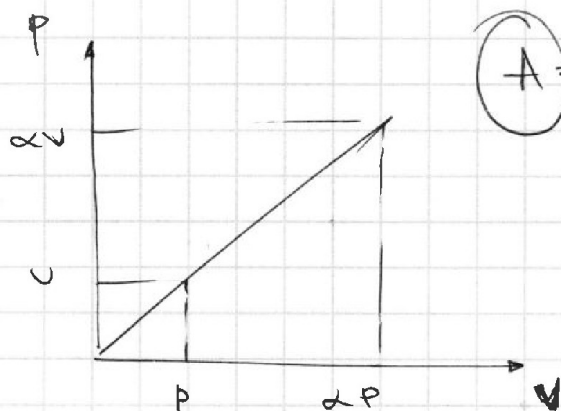


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$A = \cancel{16P \cdot 2C} = P(2-1) \cdot \frac{V(2+1)}{2} = PV(2^2-1) = \frac{16P \cdot 2C}{2}$$

$$PRT_1 = PV$$

$$PRT_2 = 2^2 PV$$

$$C = 2P$$

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

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

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

$$\begin{array}{r} +1 \\ 26 \cdot 10^3 \cdot 8,31 \cdot 300 \\ \hline 400 \cdot 10 \\ \hline = 2 +1 \\ 8,31 \\ \times 0,5 \\ \hline 41,55 \\ 5817 \\ \hline 6,2325 \end{array}$$

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

так же будем
учитывать рас/падение

Температур, чтобы учитывать идет
расширение или сжатие.

Используя полученные
значения для T_1 и T_2
построим график на
стр. 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 3

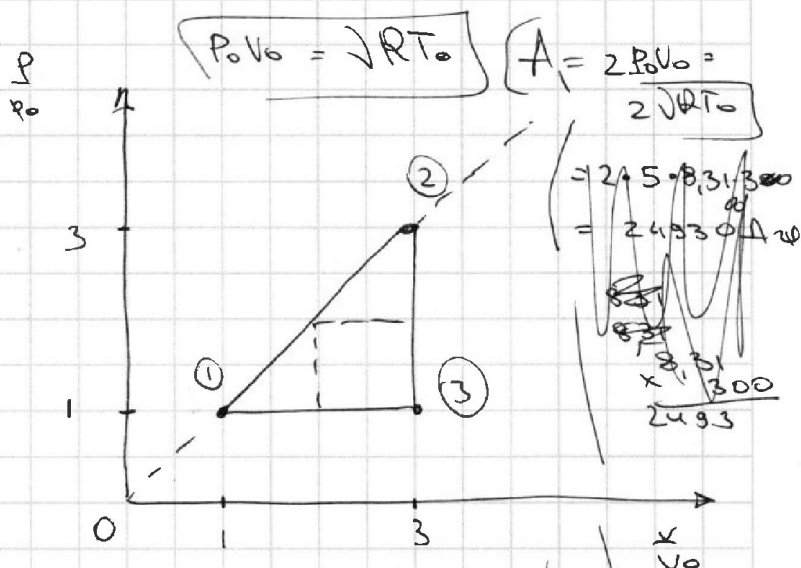
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N°4

$$\nu = 5 \text{ молекул}$$

$$i = 3$$

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



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

$$P = \text{const}$$

$$RT = PV$$

$$2RT = P \Delta V$$

$$Q = C \Delta T = A + \Delta U = \frac{P \Delta V}{2} + \frac{3}{2} 2RT = 24930 \text{ Дж}$$

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

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

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

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

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

$$+ \frac{3}{2} 2RT =$$

$$2RT = \frac{P_1 V_1 (2+1)(2-1)}{2} = \frac{P_1 V_1 (2^2 - 1)}{2}$$

$$= \text{...}$$



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!

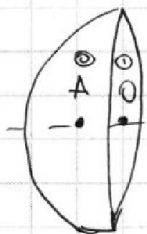
во 5
1)

ЗСЭ 1

① → ②

② → ①

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

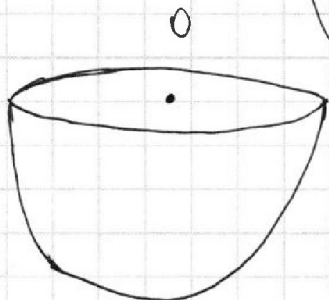


$\Phi_{эл} =$

$$W_{эл0} + \frac{mv_0^2}{2} = K$$

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

$$W_{эл} = \frac{kqQ}{R}$$



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

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

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

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

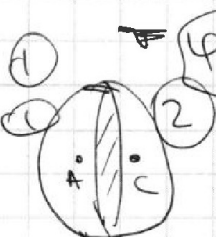
$$\Phi_{поверх} = \Phi_A = \frac{K}{q}$$

$$2) \quad W_{элA} = K$$

(ЗСЭ $0 \rightarrow \infty$)

Вскрою из принципа суперпозиции

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



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

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

$$\Rightarrow$$



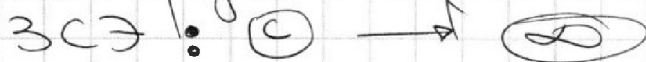
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

☐☐☐☐☒☐☐

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:

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

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



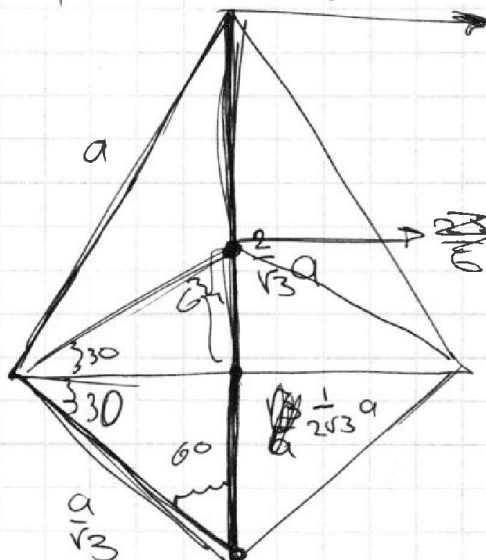
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Зерновик



$$2\sqrt{3} - \frac{1}{2\sqrt{3}} =$$

$$= \frac{12-1}{2\sqrt{3}} = \frac{11}{2\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{3}$$

$$= \frac{22}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{2\sqrt{3}} =$$

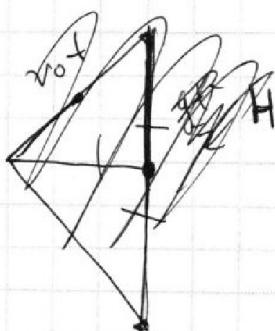
$$= \frac{25}{3} \cdot \sqrt{3} =$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} a \cdot \sqrt{3} = \frac{25}{6} \quad a = 0,4$$

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

$$\frac{1}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = 1$$





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!

