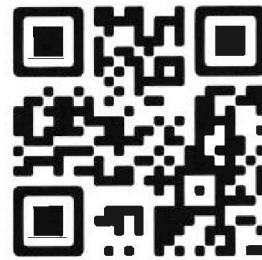




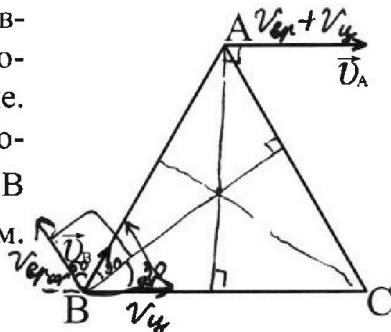
**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**

**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  $v_A = 0,8 \text{ м/с}$ , а скорость  $\vec{v}_B$  вершины B направлена вдоль стороны BA. Длины сторон треугольника  $a = 0,4 \text{ м}$ .



1. Найдите модуль  $v_B$  скорости вершины B.

2. За какое время  $\tau$  пластина в системе центра масс совершил четыре оборота?

Пчела массой  $m = 60 \text{ мг}$  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.

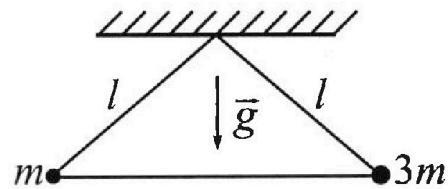
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

4. На какой высоте  $H$  разорвался фейерверк, если известно, что на высоте  $h = 11,2 \text{ м}$  фейерверк летел со скоростью  $V = 4 \text{ м/с}$ ? Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте  $H$  фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью  $V_0 = 16 \text{ м/с}$ . Направление вектора  $\vec{V}_0$  скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

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

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



6. Какой угол  $\alpha$  с горизонтом образует вектор  $\vec{a}_2$  ускорения шарика массой  $3m$  сразу после освобождения системы? В ответе укажите  $\sin \alpha$ .

7. Найдите модуль  $a_2$  ускорения шарика массой  $3m$  сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

8. 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.*

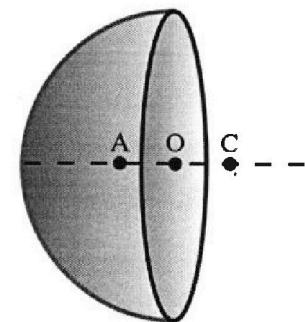
Х Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой  $v = 3$  моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче,  $T_0 = 270 \text{ K}$ .

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

Х Какую работу  $A_1$  газ совершает за один цикл?

Х На какую высоту  $H$  подъемник медленно переместит груз массой  $M = 250 \text{ кг}$  за  $N = 15$  циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \text{ Дж/(моль·К)}$ . Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.

5. По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд  $Q$ . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние  $R$ . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой  $m$ , заряд  $q$ . Частица движется по прямой АС и на большом по сравнению с  $R$  расстоянии от точки О 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.

$$\begin{aligned}
 & F_H = q_0 \frac{k_{\text{кул}}}{r^2} E \\
 & F = \frac{kQq}{L^2} \\
 & A = F d r = \frac{kQq_0}{L^2} \cdot L = \frac{kQq_0}{L} \cdot L = kQq_0 \\
 & \varphi = EL \\
 & \varphi_A - \varphi_B = A = \frac{kQq_0}{L} \cdot L = kQq_0
 \end{aligned}$$

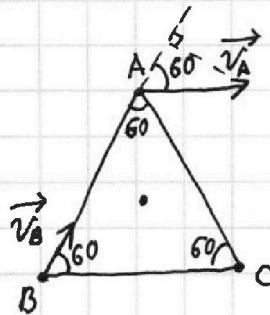


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмечьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
1 из 1

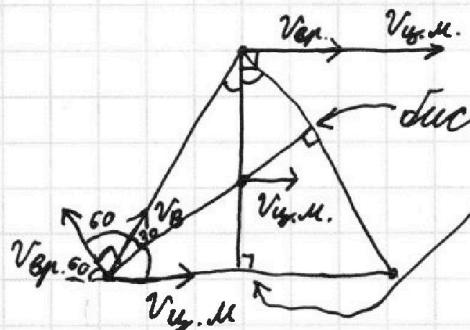
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$\text{AB} - \text{жесткая граница}$

$$\cancel{\text{v}_A \cos(60) = v_B}$$

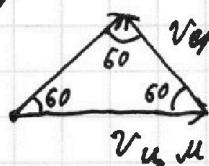
$$v_B = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



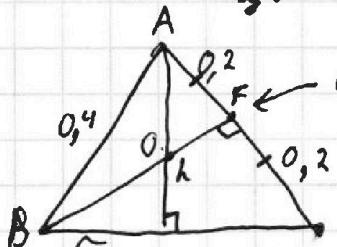
$v_{\text{top}}$  - скорость вершины в системе отсчета центра масс.

$v_{\text{cm.m}}$  - скорость центра масс относительно земли.

$\cancel{\text{ треугольник равнобедренный}}$



$$v_{\text{top}} = v_{\text{cm.m}} = v_B = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



$\cancel{\text{медианы делят } l \text{ на части как } 2:1}$

По теореме Пифагора для  $\triangle BFA$ :

$$0,4^2 = 0,2^2 + h^2 \Rightarrow h = \sqrt{0,4^2 - 0,2^2} = 0,12$$

$$\cancel{OB = 0,08 \text{ м.} = R_{\text{радиус}}}$$

$$v_{\text{top}} = w \cdot R_{\text{радиус}}$$

$$w = \frac{0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,08 \text{ м.}} = 5 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \cdot 1 \text{ оборот} - 2\pi \text{ радиан}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot 4}{5} = 5,024 \text{ с}$$



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

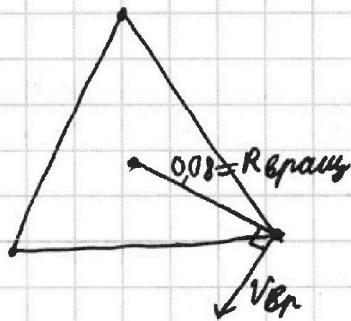
6

7

СТРАНИЦА  
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!

### N1 (продолж)



$\alpha_y$  - центробежное ускорение.

$$\begin{cases} \alpha_y = \frac{v_{\text{вр}}^2}{R_{\text{вращ}}} \\ R_{\text{вр}} = F = \alpha_y \cdot m \end{cases}$$

$$R_{\text{вр}} = F = \frac{v_{\text{вр}}^2 \cdot m}{R_{\text{вращ}}}$$

$$F = \frac{0,4 \cdot 0,4 \cdot 60 \cdot 10^{-6}}{0,08} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ H}$$

$$F = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ H}$$



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  
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!

N2 (продолжение.)

$$L = v_x \left( \frac{-\sqrt{v_y^2 + 2gH} - v_y + \sqrt{v_y^2 + 2gH} + v_y}{g} \right) = \frac{2v_x \sqrt{v_y^2 + 2gH}}{g} =$$

$$= 2 \frac{-\sqrt{v_0^2 - v_y^2} - \sqrt{v_y^2 + 2gH}}{g}$$

Если взглянуть производную максимизирующей функции получим:

$$v_0^2 - v_y^2 = v_y^2 + 2gH$$

$$\sqrt{\frac{v_0^2 - 2gH}{2}} = v_y; v_y^2 = \frac{v_0^2 - 2gH}{2}$$

$$L_{max} = \frac{2}{g} \sqrt{v_0^2 - \left(\frac{v_0^2}{2} - gH\right)} \sqrt{\frac{v_0^2}{2} - gH + 2gH} =$$

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

$$= \frac{v_0^2}{g} + \frac{2gH}{g} = 2H + \frac{v_0^2}{g} = 2 \cdot 12 \text{ м} + \frac{16^2 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 24 + 1,6 \cdot 16 \text{ м}$$

$$L_{max} = 49,6 \text{ м}$$

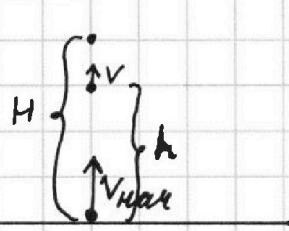


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
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!



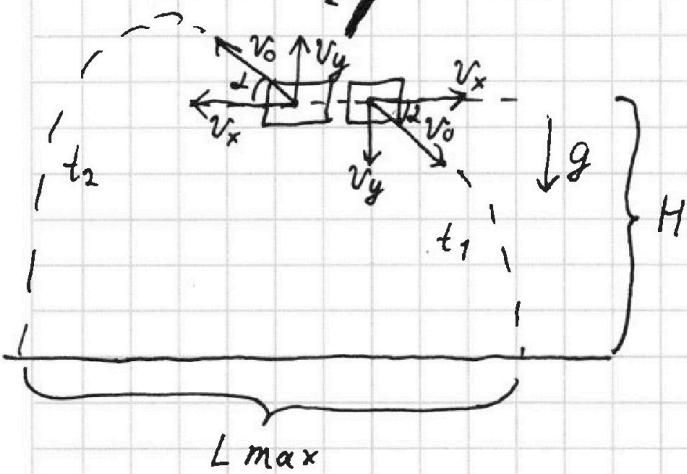
N<sup>2</sup>

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

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

$$H = 11,2 + \frac{4^2}{2 \cdot 10} = 12 \text{ м}$$

импульс системы на высоте  $H$  ~~на равен~~,  
значит после разрыва, так как  
(внешних сил нет) импульс останется  
равен 0, скорости будут противополож-  
но направления и равны (так как массы равны).



$$\text{H} = v_y t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + v_y t_1 - H = 0$$

$$t_1 = \frac{-v_y \pm \sqrt{v_y^2 - 4(H-g)t_1^2}}{2 \cdot g}$$

$$t_1 = \frac{-\sqrt{v_y^2 + 2gH} - v_y}{g}$$

$$H = -v_y t_2 + \frac{gt_2^2}{2}$$

$$t_2 = \frac{\sqrt{v_y^2 + 2gH} + v_y}{g}$$

$$v_x^2 + v_y^2 = v_0^2$$

$$L = v_x t_1 + v_x t_2 = v_x (t_1 + t_2)$$

$$v_x = \sqrt{v_0^2 - v_y^2}$$

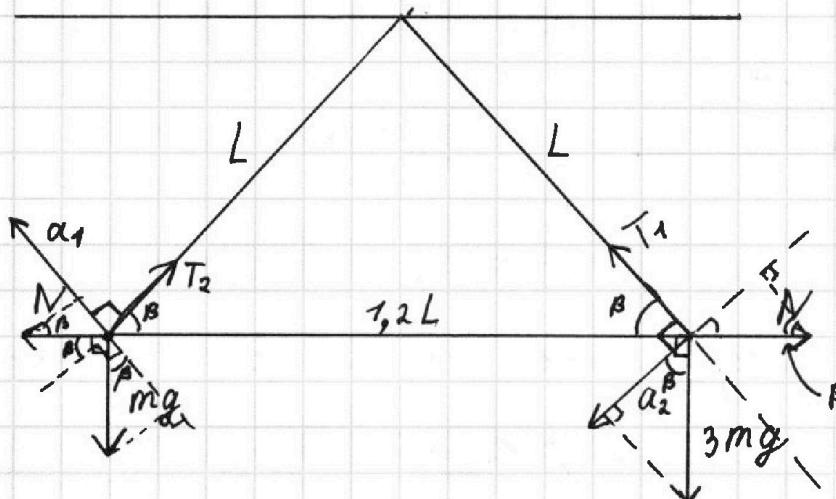


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

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



$$1,2Lw^2 = |\alpha_1 \cdot \cos(90^\circ - \beta) - \alpha_2 \cos(90^\circ - \beta)|$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$$

(w=0 в начнем ~~t=0~~)

$$3 = \frac{3mg \cdot 0,6 - N \cdot 0,8}{0,8N - mg \cdot 0,6}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T_1 = 3mg \sin(\beta) + N \cos(\beta) \\ \alpha_2 \cdot 3m = 3mg \cos(\beta) - N \sin(\beta) \\ \alpha_1 m = N \sin(\beta) - mg \cos(\beta) \\ T_2 = N \cos(\beta) + mg \sin(\beta) \end{array} \right.$$

$$2,4N - 1,8mg = 1,8mg - 0,8N$$

$$3,2N = 3,6mg$$

$$N = \frac{36}{32} mg = \frac{9}{8} mg = 1,125 mg$$

$$\alpha_2 = \frac{3mg \cdot 0,6 - \frac{9}{8} \cdot 0,8 mg}{3m} = 0,3g$$

$$\alpha_2 = 3 \frac{m}{c^2}$$

$$T_1 = 3mg \cdot 0,8 + \frac{9}{8} mg \cdot 0,6 = \frac{12,3}{4} mg = 123 \cdot \frac{0,08}{4} = 123 \cdot 0,02 = 2,46$$

$$T_1 = 2,46 H$$



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.

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

СТРАНИЦА  
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!



$$\lambda^2 = \Delta^2 + 1,44\Delta^2 - 2 \cdot 1,2 \cdot \Delta \cdot \cos(\beta)$$

$$0 = 1,44 - 2,4 \cdot \cos(\beta)$$

$$1,2 = 2 \cos(\beta)$$

$$\cos(\beta) = 0,6$$

$$\sin(\beta) = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$

$$90 - \beta = \lambda$$

$$\sin(\lambda) = \sin(90 - \beta) = \cos(\beta) = 0,6$$

~~$$\lambda = \arcsin(0,6) = 36,9^\circ$$

$$a_x = 3m = 3m \cdot \cos(36,9^\circ) = 2,4m$$

$$a_y = 3m \cdot \sin(36,9^\circ) = 1,44m$$~~

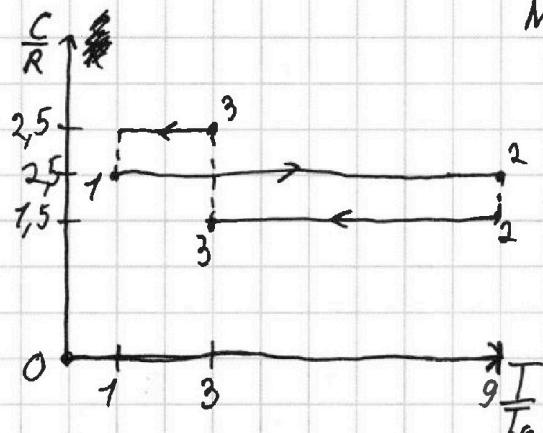
Продолжение дальше

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

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

СТРАНИЦА  
1 из 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!



N4

$$C = \frac{3}{2} R + \frac{P dV}{V dT}$$

$C_{2-3}$  — с физ. работой ( $A=0$ ),  
так как  $C=1,5$ . ( $V=0$ )

$C_{3-1}$  — с постоянным  $P$ ,  
так как  $C=2,5$ .

Это типично для известных циклов, нахождение которых также

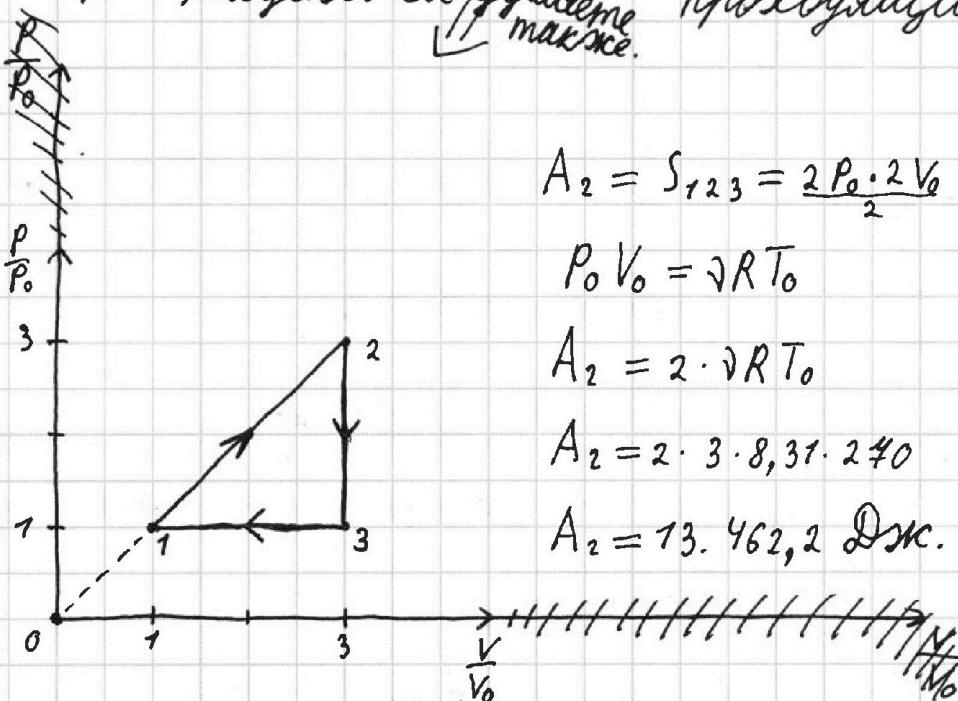
$$A_2 = S_{123} = \frac{2 P_0 \cdot 2 V_0}{2} = 2 P_0 V_0$$

$$P_0 V_0 = \gamma R T_0$$

$$A_2 = 2 \cdot \gamma R T_0$$

$$A_2 = 2 \cdot 3 \cdot 8,31 \cdot 240$$

$$A_2 = 13,462,2 \text{ дж.}$$



$$Mg H = N A_2$$

$$H = \frac{N A_2}{Mg} \Rightarrow H = \frac{13,462,2}{1000 \cdot 250} = \frac{9 \cdot 8,31 \cdot 240}{25}$$

$$H = 80,4432 \text{ м}$$



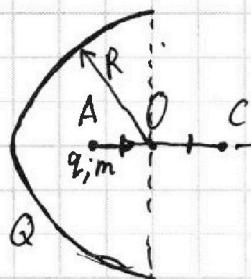
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
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!

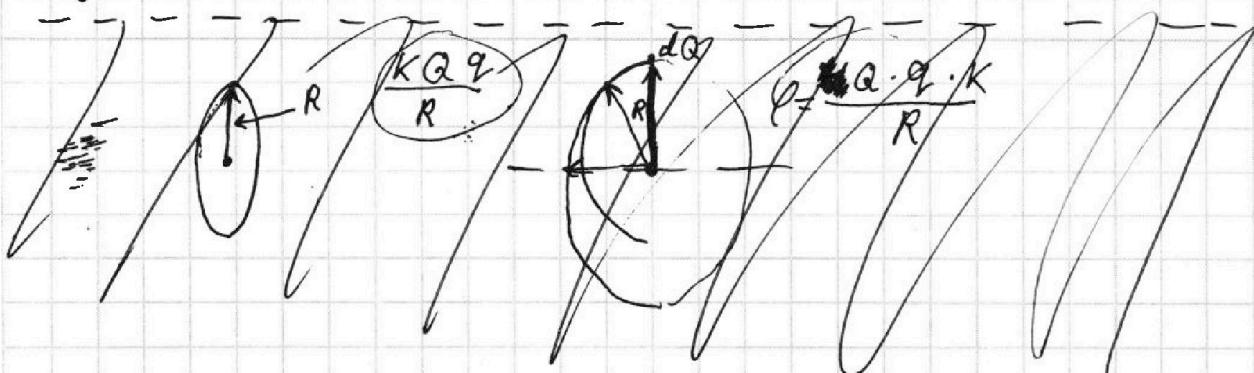
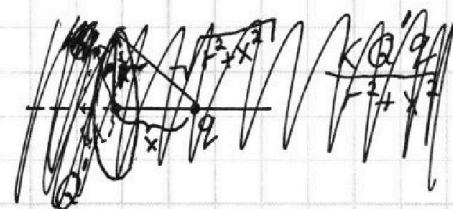
N 5



$$\frac{mv^2}{2} = \text{потенциальная энергия в } A.$$

$$\text{энергия в точке } O = \frac{mv_0^2}{2} + \frac{KQq}{R}$$

$$\sqrt{\frac{mv^2 - 2KQq}{m}} = v_0$$





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.

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

СТРАНИЦА  
X из X

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!

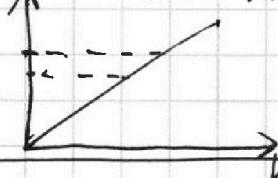
$$\frac{C}{R} = \frac{Q}{R \Delta T} = \frac{\cancel{U} + \cancel{\Delta A}}{\cancel{V} \Delta T R} = \frac{1,5 \cancel{R} \Delta T}{\cancel{R} \Delta T} + \cancel{\frac{\Delta P}{\Delta V}}$$

$$\frac{C}{R} = 1,5; \Delta V = 0 \quad \frac{C}{R} = 2,5; \Delta P = 0 \quad \Delta V = \cancel{R} \Delta T$$

$$2 \Delta V dV + \cancel{\Delta V^2} = \cancel{R} \Delta T$$

$$\frac{C}{R} = 1,5 + \frac{\cancel{P} \cancel{\Delta V dV}}{2 \Delta V \cancel{V} + \cancel{\Delta V^2}}$$

$$(P + \cancel{\Delta P})(V + \cancel{\Delta V})^2 = \cancel{R} (T + \cancel{\Delta T})$$



$$\frac{C}{R} = 1,5 + \frac{\cancel{dV \cdot \Delta V}}{\cancel{\Delta R} \cancel{\Delta T}} = 2$$

$$P = \cancel{\lambda} V$$

$$(P + \Delta P) = \cancel{\lambda} (V + \Delta V)$$

$$\cancel{\lambda} (V + \Delta V)^2 = \cancel{R} (T + \Delta T)$$

$$\frac{\cancel{dV \Delta V}}{2 \Delta V \cancel{dV}} = 0,5$$

$$\cancel{\lambda} \cdot 2 V dV = \cancel{R} dT$$

$$0,6 \cdot 0,4 \cdot 0,2 = 0,12$$

$$\frac{0,16}{0,08} \cdot 1,2 \cdot 10^{-4} \quad \cancel{40} / 8 \quad \cancel{18 \cdot 5} - 10$$

$$\sin(90^\circ) = 1$$

$$\frac{8 \cdot 3,14}{5} \times \frac{3,14}{7,60}$$

$$\begin{array}{r} 18,840 \\ 3,1400 \\ \hline 5,0240 \end{array}$$

X X X X 5

$$\sin(j) = \sin(90^\circ - \alpha)$$

$$60 \text{ м} \cdot 1000 \text{ м} - 1$$

$$10^{-6} \text{ км}$$

$$\sin(30^\circ) = \sin(90^\circ - 60^\circ) = \cos(60^\circ) \quad \sin(30^\circ) = \frac{1}{2} \quad \cos(60^\circ) = \frac{1}{2}$$

$$\sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \cos(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \cos(30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



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  
X из X

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!

$$\underline{3 \cdot 0,6g - \frac{3}{8} \cdot 0,8g} = 0,6g - 0,3g = 0,3g$$

$$\underline{\frac{3}{4} \cdot 9,6mg + \frac{6,24}{4} mg}$$

$$\underline{\frac{7,2}{8,0} \frac{mg}{mg}} = 0,8$$

$$\underline{\frac{7,2 + 1,2}{4} mg} = \frac{12,3}{4} mg$$

$\uparrow v_y$

$\downarrow g$ ) H

$$0 \underline{v_y} = \frac{gt^2}{2} + v_y t - H$$

$$t = \frac{-v_y \pm \sqrt{v_y^2 + H \cdot g}}{g}$$

$$\begin{array}{r} \times 942 \\ \times 831 \\ \hline 11942 \\ 2916 \\ \hline 80,4432 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 16 \\ \times 16 \\ \hline 96 \\ 16 \\ \hline 256 \\ 240 \\ \hline 496 \end{array} \quad \begin{array}{r} 831 \\ 81 \\ \hline 162 \\ \times 831 \\ \hline 16,2 \end{array}$$

$$16,2 + 162 \cdot 3 + 1620 \cdot 8$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 180 \\ 6 \\ \hline 486 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ 48 \\ 16 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12960 \\ 486 \\ \hline 13446 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 162 \\ \hline 73462,2 \end{array}$$

$$\underline{24228319}$$

$$24 \rightarrow 54 \rightarrow 108$$

$$\begin{array}{r} 1,08 \cdot 8,319 \\ 9,42 \cdot 8,31 \end{array}$$