



# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025



## Вариант 10-02

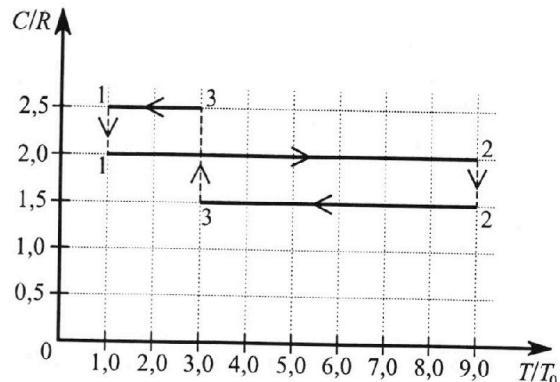
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.*

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

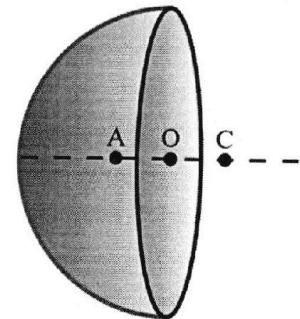
1. Постройте график процесса в координатах  $(P/P_0, V/V_0)$ , здесь  $P_0$ ,  $V_0$  – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу  $A_1$  газ совершает за один цикл?

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

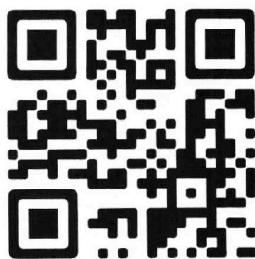


- 5.** По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд  $Q$ . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние  $R$ . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой  $m$ , заряд  $q$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



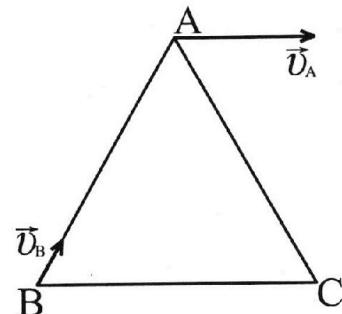
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

## 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?

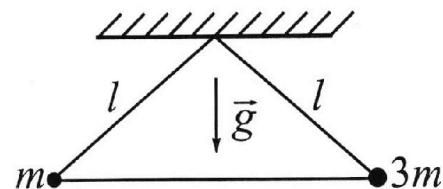
Пчела массой  $m = 60 \text{ мг}$  прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

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.

1. 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.
3. 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  $L = 1,2l$ . Системудерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол  $\alpha$  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  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
3. Найдите модуль  $T$  упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.

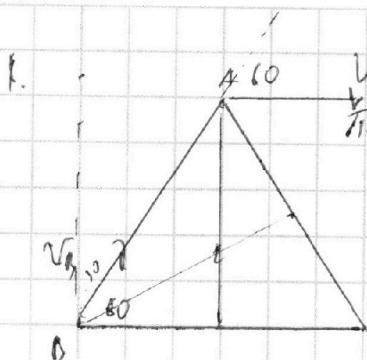


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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

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!



Поэтому из формулы  $Vb = Va \cdot \cos 60^\circ = 94 \text{ м}$

Было решено треугольники подогнать на

пересечение между собой на расстояние

2. А4 м 60 от точки A, чтобы линии сверху образовали  
лино чтобы BC прообразует один раз в с раз

Чтобы прокрутить BC нужно подогнать как

Было решено спарен а со скоростью  $Vb \cdot (0) 60^\circ$

$$T = \frac{\text{длR}}{V} = \frac{2\pi \cdot 4}{Vb \cdot 60^\circ} = \frac{2\pi a}{0,9 \cdot 0,5} = \frac{0,8 \cdot 4}{0,45} = \frac{2,4}{0,45} = 5 \text{ оброты пройдут}$$

за  $4T = \frac{2\pi}{0,9}$

3. Когда все это было то не было где консистентные

Сила реакции опоры a ила туже , при этом  $F_{Rx} = M$

и эта сила будет создавать нормальное ускорение

$$F_{Rx} = m_a \cdot R, a_n = \frac{2(Vb \cdot 60^\circ)^2}{R} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 0,9^2}{0,4} = 3 \cdot 9 = 27 = 0,67 \text{ м/с}^2$$

$$R = m_a = 0,6 \cdot 6 \cdot 10^{-3} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Ответ: 1.  $0,9 \text{ м}$

$$2. \frac{6\pi}{0,9}$$

$$3. 3,6 \cdot 10^{-3}$$



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 7СТРАНИЦА  
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!

2.

$$\begin{cases} h = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \\ V = V_0 - gt \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} H_{1,2} = V_0 t - gt^2 \\ q = V_0 - gt \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} H_{1,2} = (10t) t - gt^2 \\ V_0 = 10t \end{cases} \Rightarrow$$

$$H_{1,2} = 10t^2 + 10t - gt^2 \Rightarrow 5t^2 + 10t - H_{1,2} = 0 \Rightarrow t = \frac{-10 \pm \sqrt{100 + 5g \cdot H_{1,2}}}{10} = \frac{-10 \pm \sqrt{100 + 5g \cdot 12}}{10} =$$

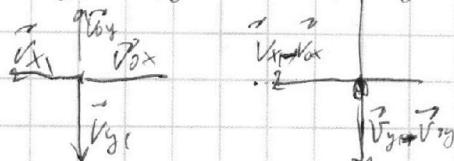
$$\frac{-10 \pm \sqrt{100 + 5g \cdot 12}}{10} = \frac{-10 \pm \sqrt{100 + 5 \cdot 10 \cdot 12}}{10} = \frac{-10 \pm \sqrt{100 + 600}}{10} = \frac{-10 \pm \sqrt{700}}{10} =$$

$$t = \frac{10 \pm 10\sqrt{7}}{10} = \frac{10(1 \pm \sqrt{7})}{10} = 1 \pm \sqrt{7}$$

$$H = \frac{V_0 t}{2} = \frac{10(1 \pm \sqrt{7})}{2} = 5(1 \pm \sqrt{7}) = 5 + 5\sqrt{7} = 12 \text{ м}$$

Ф.к на втором и оно скорость ровна нулю действительной второй секунды грави. поэтому с одинаковой по модулю но разной противоположной по направлению горизонтальной скоростью золото  $V_{0x} = V_{1x}$  че в. это скорость второй секунды тоже самое и с вертикальной начальной скоростью и с горизонтальной начальной скоростью в. она отразится на начальном расположении, если мы перейдем в (0) первого секунды то вторая будет иметь горизонтальную скорость  $V_{0x}$  и вертикальную скорость  $V_{0y}$  и горизонтальная составляющая будет отлична

от нуля, а значит начальное расположение будет отлична при  $V_{0y} \cdot V_{1y} = 0 \Rightarrow V_{0y} = V_{1y} = 0 \Rightarrow$



$$V_{0x} = V_0 \Rightarrow H = \frac{V_0^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$d = \frac{V_0 \cdot \sqrt{2H}}{g} \Rightarrow d \text{ это расстояние}$$

от места броска до горизонтали от места броска в

ногах первого секунды когда расположение между двумя золотами это

$$2V_0 \sqrt{\frac{2H}{g}} = 32 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 12}{10}} = 32 \sqrt{\frac{24}{10}} = 32 \sqrt{\frac{12}{5}}$$

и ноги это ровно

Ответ: ! 12 м

$$2. \frac{32\sqrt{24}}{5} = \frac{32\sqrt{12}}{5}$$



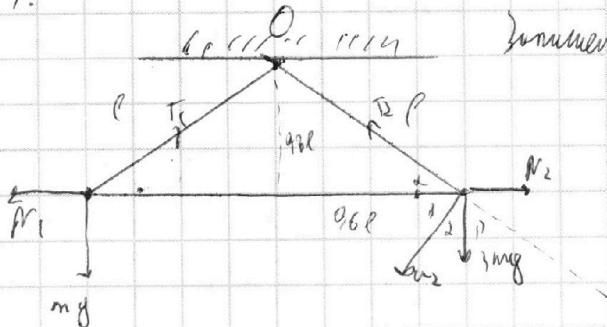
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 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.



Линии начертаны отвесной линии 0

$$\begin{aligned} 3mg \cdot l \cdot 0.6 - mg \cdot l \cdot 0.6 &= \\ 2mg \cdot l \cdot 0.6 &= 9 \text{ (дл.)} \quad [l = ?] \\ 2mg \cdot 0.6 &= 9 \text{ (дл.)} \quad [m = ?] \end{aligned}$$

$$m = \frac{144}{9} = \frac{144}{90} = \frac{64}{30} = \frac{32}{15} = \frac{16}{12}$$

, ускорение будет нормальным

$$\sin \beta = \frac{l}{R} = 0.6 \Rightarrow T_2 - 3mg - m_2 \cdot 2 \cos \beta = 3ma,$$

$$T_2 = 3mg \Rightarrow T_2 = \frac{3mg}{m_2} = \frac{3mg}{m_2} - 3mg \cos \beta - m_2 \cos \beta = 3ma \Rightarrow$$

$$3 \cdot g \cdot m - 3mg \cos \beta - m_2 \cdot 0.6 = 9m \Rightarrow 3g - 2.4m - 0.6m_2 = 9m \Rightarrow$$

$$0.6m_2 = 2(1,1 - 9) = \frac{26}{6} = \frac{13}{3}$$

Отв.: 1. 0,6

2. 1

3.  $\frac{13}{3}$

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!

$$9. C_0 = \frac{C}{D} \Rightarrow C_{0p} = \frac{i+2}{2} R \quad (\text{меньшее при убывании})$$

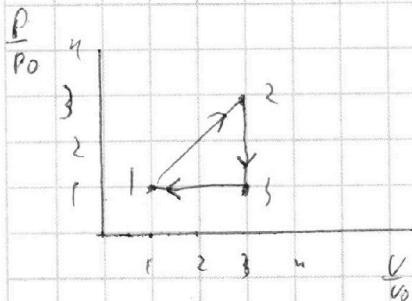
$$(C_{0r} = \frac{i}{2} R \quad (\text{меньшее при убывании}) \text{ тк } i < 0 \text{ однотончайшее} \Rightarrow)$$

$$i=1 \Rightarrow C_{0p} = \frac{5}{2} R = 2,5R, C_{1r} = \frac{3}{2} R = 1,5R \Rightarrow \text{из упрощки}$$

получим что  $\underline{3}-1$  это убывание, а  $2-1$  это убывание.

$$T_1 = T_2 \cdot k \quad (\text{из упрощки}) \text{ и } 1-1 \text{ это убывание} \Rightarrow V_1 = 3V_2,$$

$$T_1 = T_2 \cdot 3 \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{3} \quad (\text{из упрощки}) \text{ и } 2-1 \text{ это убывание} \Rightarrow P_1 = 3P_2 \Rightarrow$$



А зная это можем вычислить силу  $\rightarrow$   
 $A = \frac{(P_0 - P_v)(3P_0 - P_0)}{2} = 2P_0V_0, \quad P_0V_0 = RT_0$ , тк  $i = 1$  (однотончайшее)

$$A = 2 \cdot 10^5 \cdot 83,1 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} = 627 \cdot 83,1 = 162 \cdot 83,1 = 13462,2 \text{ N}$$

ан  $A_n = 0,14 \Rightarrow$  величина  $0,14 \text{ N}$  создает нагрузку, которая

нужна на подъемную силу на высоту  $H \Rightarrow MgH = 0,14 \cdot H \Rightarrow$

$$H = \frac{0,14 \cdot H}{Mg} = \frac{0,14 \cdot 13462,2}{2500} = \frac{100 366,5}{2500}$$

$$A = 13462,2 \text{ N} = 20RT_0$$

Ответ:

$$H = \frac{0,14 \cdot H}{Mg} = \frac{100 366,5}{2500}$$

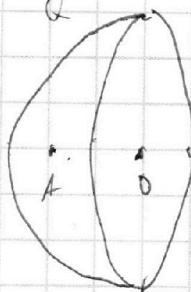


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
15 ИЗ 11

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.



$$\omega_A = \frac{mv^2}{R} \quad \text{условия задачи}$$

$$\omega_A = \frac{mv_0^2}{R} + \omega_0, \quad \omega_0 = \frac{kQd}{R} = 1$$

$$\frac{mv_0^2}{R} = 1 - \frac{kQd}{R} \Rightarrow mv_0^2 = m v^2 - \frac{2kQd}{R}$$

$$v_0^2 = v^2 - \frac{2kQd}{Rm} \Rightarrow v_0 = \sqrt{v^2 - \frac{2kQd}{Rm}}$$

$$F = F_Q, \Delta q = Ed \Rightarrow \Delta q = \frac{kQd}{R^2} \cdot d \Rightarrow A = \frac{kQd}{R^2} \cdot d =$$

$$\frac{kQd}{R^2} = \frac{mv_c^2}{2} \quad \frac{mv_0^2}{2} = \frac{kQd}{R^2} \cdot d \Rightarrow \frac{2mv_0^2}{2} = \frac{mv_c^2}{2} =$$

$$2v_0^2 = v_c^2 \Rightarrow v_c = v_0\sqrt{2}$$

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

2.  $v_c = \sqrt{2}v_0$

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.

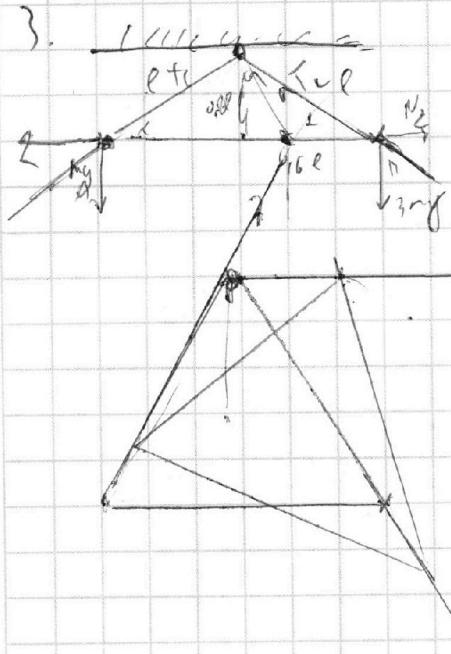







СТРАНИЦА  
ИЗ

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!



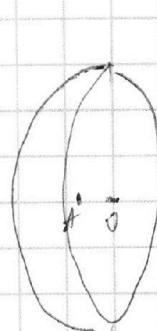
$$T_1 = m g \cos \alpha - N_1 \sin \alpha = f_{\text{акт}}$$

$$N_2 = T_2 \cos \alpha$$

$$N_1 = T_1 \cos \alpha$$

$$T_2 = m g \cos \alpha - N_2 \cos \alpha = 3 m g$$

$$T_1 = m g \sin \alpha - N_1 \cos \alpha = m g$$



$$\omega_0 = \frac{m v^2}{R} \rightarrow \omega_0 = \frac{m v_0^2}{R}$$

$$m_1 - m_0 = \frac{m v_0^2}{R}$$

$$\omega_2 = \frac{m v_0^2}{R}$$

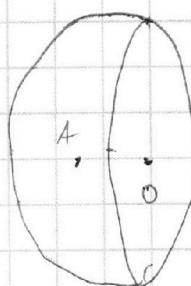
$$Q_4 \cdot Q - Q_0 \cdot Q = \frac{m v_0^2}{R}$$

$$Q (Q_4 - Q_0) = \frac{m v_0^2}{R}$$

$$m_1 - Q_0 g = \frac{m v_0^2}{R}$$

$$\frac{m v_0^2}{R} - Q_0 g = \frac{m v_0^2}{R} \Rightarrow Q_0 g =$$

$$Q \left( \frac{K_0}{R} - \frac{K_0}{R + d} \right) = \frac{m v_0^2}{R} \quad F = F \cdot g$$



$$\frac{1}{2 \pi}$$

$$\frac{1}{84}$$

$$\frac{1}{X \cdot R}$$

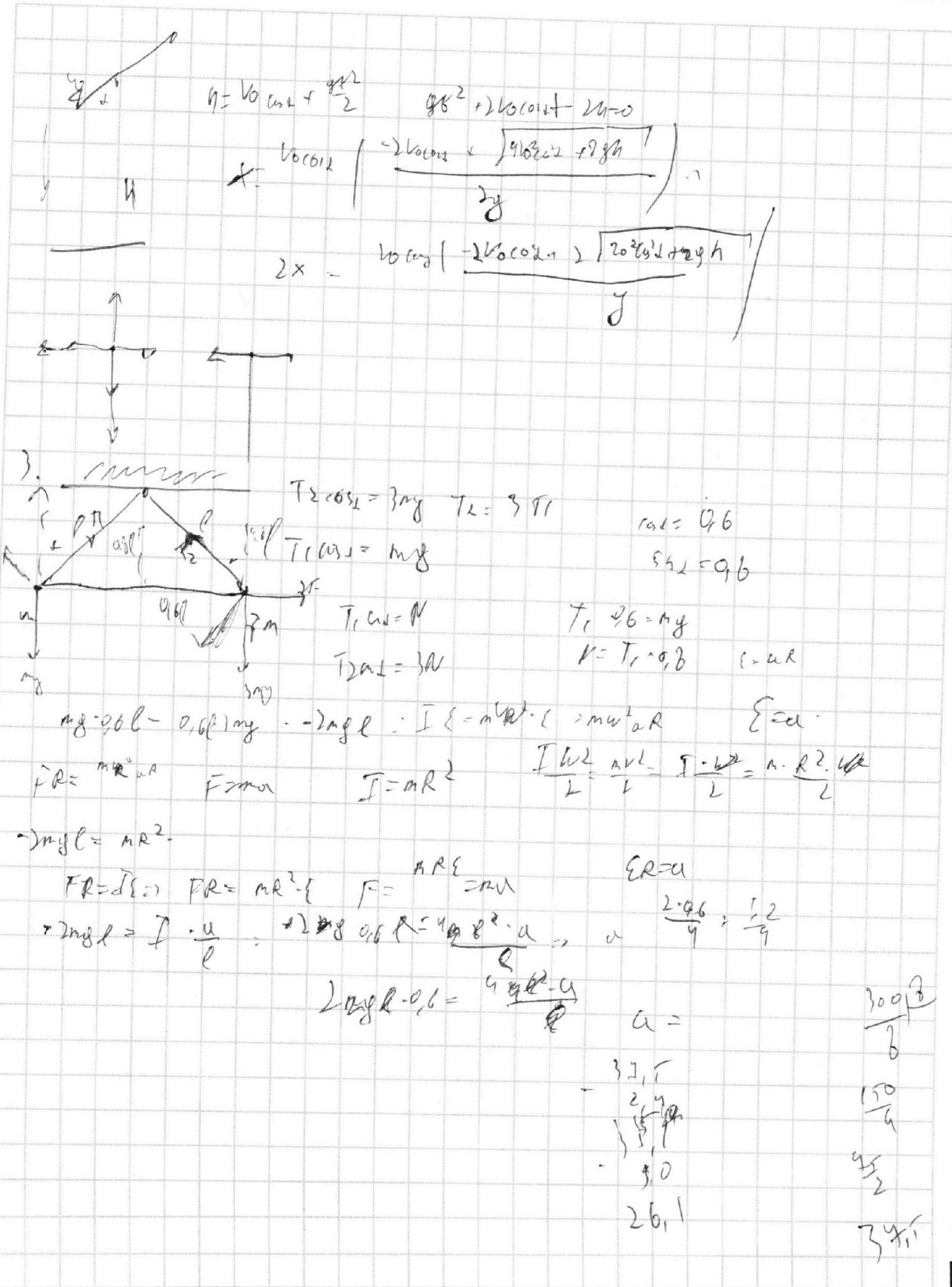


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- 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!



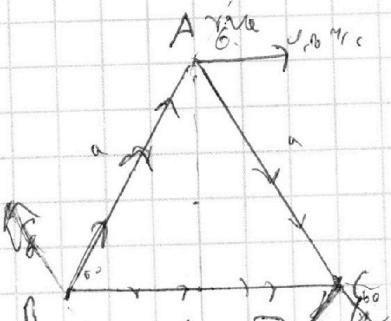


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$V_8 = 16 \cos 60^\circ = 8 \text{ см}^2$$

134622  
45

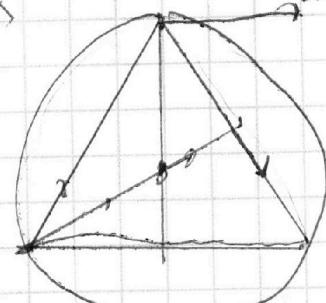
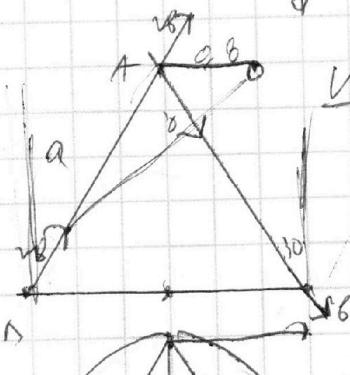
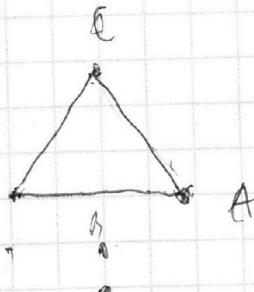
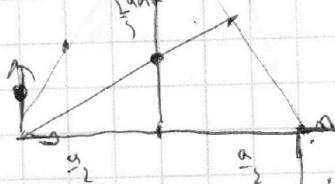
643110  
942754

100866,10

100  
134622 100866,1  
45

643110  
2359

641116



$$\frac{LM \cdot R}{VB \cos 30^\circ}$$

$$\frac{\frac{2\pi a}{2}}{VB \cos 30^\circ} = \frac{2\pi a}{VB \cdot \sqrt{3}} = \frac{\pi a}{VB \sqrt{3}}$$





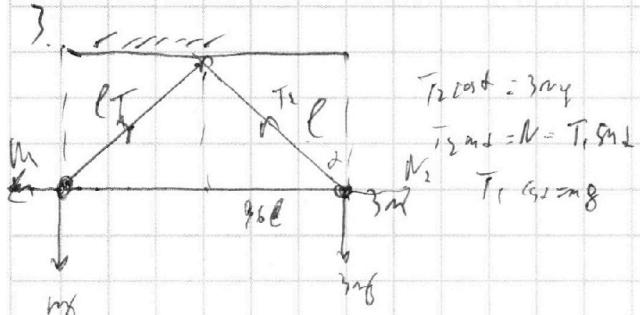
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



СТРАНИЦА  
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!

$$2V_0 \cos \omega t + 2\omega \sin \omega t h^2 m^2 \approx g_m = \frac{V_0^2 \cos \omega t + \omega^2 \sin \omega t \sqrt{h^2 m^2 + g_m^2}}{\rho}$$



$$y_1 \quad \text{if } Q - P_{OL} + \frac{3}{2} P_{OL} = \frac{I_{OL}}{2} \Rightarrow C_p = \frac{I}{2} \circ R$$

$$T_0 = 290K \quad C_V = \frac{1}{2}$$

$$P_0 V_0 = \gamma R T_0$$

$$P_0 V_0 = P R T_0$$

A diagram on grid paper. A vertical line segment extends downwards from a point labeled 'P' on the left. From this point P, a vector extends upwards and to the right, ending at a terminal point. The vector has two arrows pointing away from the origin.

$$\frac{2V_0 \cdot 2P_0}{2} = 2P_0 V_0$$

13496

$$A = (2 \cdot 0.02) T_0$$

16  
13462,2

$$o_{r,A} N = m g N \quad h = \frac{o_{r,A} N}{m g}$$

$$C = \frac{A}{g}$$

A hand-drawn diagram on lined paper. It features a circle with a dashed center point labeled 'A'. A solid line segment connects point 'A' to the circumference of the circle at a point labeled 'B'. The arc between points 'A' and 'B' is shaded with diagonal lines.

$$v = \frac{mv^2}{l} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2m}{k}} = \sqrt{\frac{2kg\alpha}{h}} = \sqrt{2 \cdot \frac{q}{\gamma}}$$

$$\omega = k \varphi$$

$$w_0 = \frac{aV^3}{2} \quad \rightarrow \quad w_0$$

U.S. Ed

$$h_r = \frac{\pi v}{2} + h_m$$

$$q_1 y = \frac{m k_0^2}{2} + q_2 y$$

$$h_{\text{eff}} = \frac{mV_0}{1} + h_0 - \frac{mV_0^2}{2} + g \cdot Br \quad [620] \quad (1962)$$

$$h_A = \frac{m_{10}^2}{2} + h_0 = \frac{m_{10}^2}{2} + q \cdot Br \quad 1620 \quad 137020 \\ , 83, 1 \quad 13462, 2$$

$$h_A = \frac{m_{10}^2}{2} + h_0 = \frac{m_{10}^2}{2} + q \cdot Br \quad 1620 \quad 137020 \\ , 83, 1 \quad 13462, 2$$

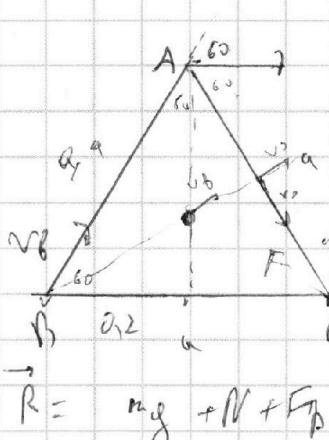
1 1 6 2  
6 8 6 0  
1 2 8 6 0  
1 3 4 6 3 2 8

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  
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!



$$V_A = 0,8 \text{ м/c}$$

$$W = V_A \cos 60^\circ = \frac{0,8 \cdot \sqrt{3}}{2} = 0,4\sqrt{3}$$

$$49 - m_{60^\circ} = 94 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 92\sqrt{3} \quad \frac{0,2\sqrt{3} \cdot 2}{3} = \frac{0,4\sqrt{3}}{3} = \frac{0,4\sqrt{3}}{1} = R$$

$$T = \frac{2mR}{r^2} = \frac{2m \cdot 0,4\sqrt{3}}{3 \cdot 0,6} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \Rightarrow T = \frac{4m\sqrt{3}}{3}$$

$$R = m g + N + F_D \quad F_D = m \ddot{r} \quad R = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \frac{0,8^2}{0,6} = \frac{1}{0,75} = \frac{4m\sqrt{3}}{3}$$

2.

$$V(t) = V_0 - gt$$

$$V = V_0 - gt$$

$$\begin{cases} 9 = V_0 - 10t \\ 11,2 = V_0 - 5t^2 \end{cases}$$

$$y(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow h = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$V_0 = 9 + 10t$$

$$11,2 = (9 + 10t)t - \frac{1}{2} \cdot 10t^2 \Rightarrow 11,2 = 9t + 10t^2 - 5t^2 \Rightarrow \frac{14}{16} = \frac{15t^2 + 9t - 11,2}{16}$$

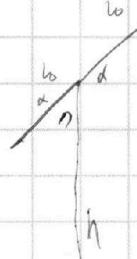
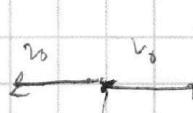
$$16t^2 + 16t - 11,2 = 0 \Rightarrow 16t^2 + 16t + 11,2 = 0$$

60

$$D = 1600 + 22400 - 24000 = 10\sqrt{190} \quad \Rightarrow V_0 = 9 + \frac{10\sqrt{190}}{100} \dots$$

$$h = \frac{V_0 t^2}{2g} =$$

$$t = \frac{-9 + \sqrt{240}}{10} = \frac{-9 + 4\sqrt{15}}{10}$$



$$0 = V_0 a_2 t -$$

$$-9 + \frac{4\sqrt{15}}{10}$$

$$h = \frac{V_0 t^2}{2g}$$

$$V_0 = \frac{-2 + 2\sqrt{15}}{5}$$

$$h = \frac{V_0 a_2 t^2}{2g} + \frac{d^2}{8}$$

$$\frac{V_0^2}{2g} = gh$$

$$h = \frac{V_0^2}{2g}$$

$$h = V_0 a_2 t + \frac{d^2}{2g}$$

$$d = L + 2x$$

$$d = \frac{2V_0^2 \cdot \cos \alpha}{8} + \frac{2L \cos \alpha \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + d^2}}{8}$$

$$d = \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + d^2} - 2V_0 \cos \alpha \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + d^2}$$

$$9V_0^2 \cos^2 \alpha + 2V_0^2 \cos^2 \alpha + 2L \cos \alpha \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + d^2}$$

$$\frac{-2V_0 \cos \alpha + \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + d^2}}{2g}$$

7