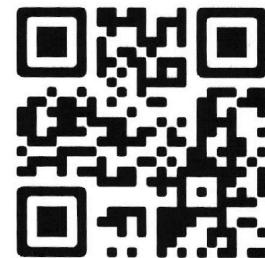




**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**



Вариант 10-02

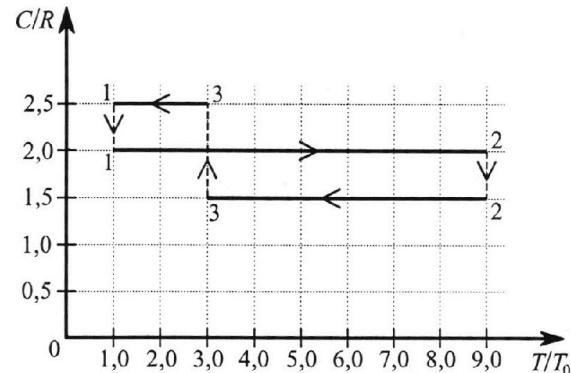
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

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

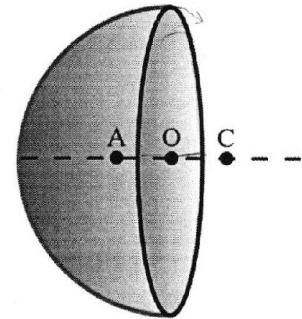
1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 250 \text{ кг}$ за $N = 15$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. 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.



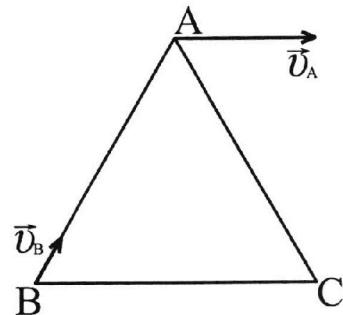
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

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 $a = 0,4 \text{ м}$.



- Найдите модуль v_B скорости вершины B.
- За какое время τ пластина в системе центра масс совершил четыре оборота?

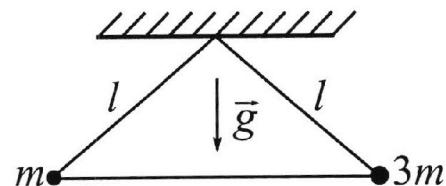
Пчела массой $m = 60 \text{ мг}$ прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

- Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.
- 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.

- Найдите максимальное расстояние L_{MAX} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.
- 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.



- Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_2 ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
- Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.
- 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

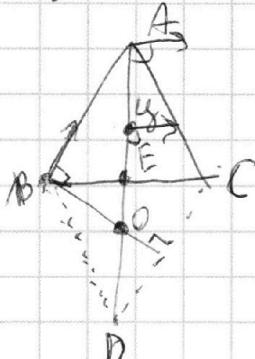
7

СТРАНИЦА
1 из 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

1) Найдем минимальный угол при вершине: $AE \perp BC; BO \perp CD$



По свойству медианы в равностороннем:

$$AE = ED; OE = \frac{1}{3} ED = \frac{1}{3} AE = GE;$$

$$BO = AG = GE = \frac{2}{3} AE$$

$$AE = 2BO;$$

2)

$$\frac{VA}{AE} = \frac{V_3}{BO} \Rightarrow V_3 = \frac{VA}{2} = 0.4 \text{ м}^3;$$

$m_{\text{дл}} \rightarrow$ длина
шар

$$2) \frac{V_{\text{дл}}}{V_3} = \frac{V_3}{BO}; BO = 80 \Rightarrow V_{\text{дл}} = 0.4 \text{ м}^3; V_{\text{дл}} \perp BC$$

$$BO \parallel g \text{ и } V_{\text{дл}} = V_T - V_g = 0.4 \text{ м}^3$$

$$T = \frac{2\pi \cdot 4}{w}; w = \frac{V_{\text{дл}}}{A_g} = \frac{0.4 \text{ м}^3}{\frac{0.4 \text{ м} \cdot \frac{1}{2} \pi}{2\sqrt{3}}} = 2\sqrt{3} \text{ с}^{-1}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot 4}{2\sqrt{3} \text{ с}^{-1}} = \frac{8\pi}{2\sqrt{3}} \text{ с}$$

$$3) CO \perp AC \Rightarrow VC \parallel AC \Rightarrow \frac{VC}{CO} = \frac{V_3}{BO}; BO = CO$$

$$R = m_a = m \frac{V_C^2}{CO} = 60 \cdot 10^{-3} \cdot \left(\frac{0.4 \text{ м}^3}{2} \right)^2$$

$$0.4 \text{ м}^3 \cdot \frac{1}{2\sqrt{3}}$$

$$R = 24 \cdot 10^{-3} \text{ Н} = 24 \text{ мН} \cdot \sqrt{3}$$

$$\text{Ответ: } V_3 = 0.4 \text{ м}^3; T = \frac{8\pi}{2\sqrt{3}} \text{ с}; R = 24 \cdot \sqrt{3} \text{ мН}$$



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 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

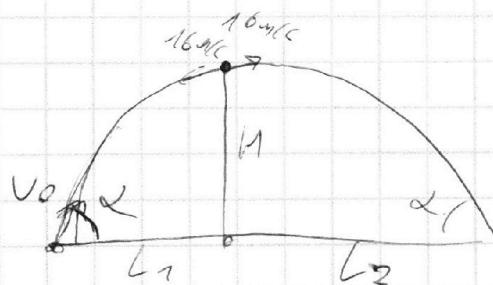
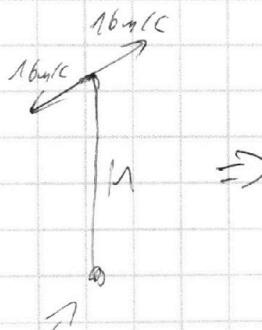
1) Задача:

$$mgh + \frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow h = 120 \text{ м}$$

2) Задача:

$$\frac{m}{2} \cdot \vec{v}_1 + \frac{m}{2} \cdot \vec{v}_2 = \vec{0} \Rightarrow \vec{v}_1 = -\vec{v}_2 \in \text{одна прямая}$$

параллельны и разложены:



Приемурия бүгелт нийгэхэй. Определите
межуу v_0 : Задача:

$$\frac{v_0 m}{2} = \frac{v_1^2}{2} \cdot \frac{m}{2} + \frac{mgh}{2}$$

$$v_0^2 = (120 + 120) \times 2 = 496 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2$$

$$L_1 + L_2 = L = \frac{\sin(2\alpha) v_0^2}{g}; \quad L_{\max} \Rightarrow \sin(2\alpha) \rightarrow \max$$

$$L_{\max} = \frac{v_0^2}{g} = 49.6 \text{ м}$$

$$\Leftrightarrow \sin(2\alpha) = 1$$

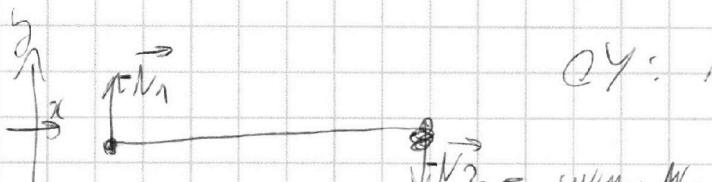
Ответ: $h = 120 \text{ м}$; $L = 49.6 \text{ м}$

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**.

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!

③ II з.н. на стержень:

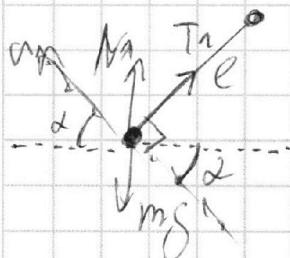


$$QY: N_1 + N_2 = 0 \Rightarrow N_1 = N_2$$

N_1, N_2 - силы реакции
 a_1, a_2 - ускорения

II з.н. на брусье массой m :

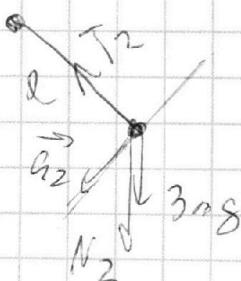
T_1, T_2 - силы сцепления
ниж



$$m a_1 = N_1 \sin(\alpha) - m g \sin(\alpha) \in \text{правило}$$

ниж $\perp T_1$

II з.н. на брусье массой $3m$:



$$3m a_2 = N_1 \sin(\alpha) + 3m g \sin(\alpha) \in \text{правило}$$

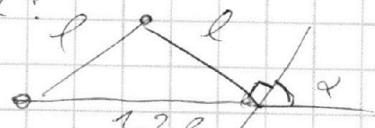
ниж $\perp \alpha T_2$

$$\therefore N_1 = N_2 = 3m g \sin(\alpha)$$

стержень $1.2l = \text{const} \Rightarrow a_1 = a_2$

$$2m a_1 = 4m g \sin(\alpha) \Rightarrow a_1 = 2g \sin(\alpha)$$

находим α :



Признак синусов:

$$\frac{l}{\sin(90-\alpha)} = \frac{1.2l}{\sin(72^\circ)}$$

$$\sin(\alpha) = \frac{1.2}{2} = 0.6$$

$$l \cos(\alpha) \sin(\alpha) \cdot 2 = 1.2l \cos(\alpha)$$

$$\text{Ответ: } \sin(\alpha) = 0.6; \alpha_2 = 12 \frac{\pi}{6}^2; T = N_2 = 149 \text{ НН}$$



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!

1)

$C = 2R \Rightarrow$ значит, что тогда $p = \alpha V$:

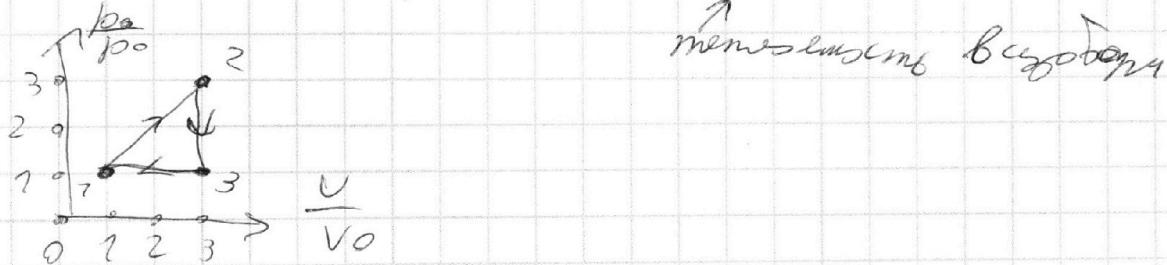
$$p = \alpha V \Rightarrow dp = \alpha dV; C_V = \frac{3}{2} k_R \xrightarrow{\text{меньше всего}} \text{выбрать}$$

$$\frac{dQ}{dT} = C_p = C_V + \frac{p dV}{\alpha T V}; \frac{dT}{T} = \frac{dV}{V} \cdot \frac{dp}{p} - \frac{dV}{V} \cdot \frac{dV \cdot \alpha}{p}$$

$$pV = \gamma R T \Rightarrow V dT = dV \cdot (p + \alpha V) = dV \cdot 2p$$

$$C_p = 2k \xrightarrow{\text{меньше всего}} dV \cdot p = \frac{1}{2} V dT$$

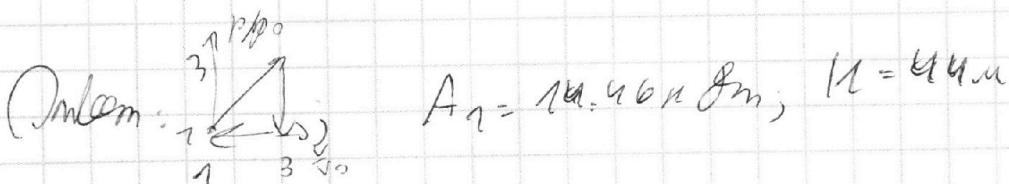
$$1) \text{ Уравнение } \gamma R T_0 = p_0 V_0: C_p = C_V + k = 2.5 k$$



$$2) A_1 = \frac{V_0 \cdot \alpha p}{2} - \frac{2p_0 \cdot V_0}{2} - 2p_0 V_0 = 2T_0 \gamma R = 14.46 \text{ J/m}$$

3) Задача:

$$m g \mu = \frac{N \cdot A_1}{2} \rightarrow \mu = \frac{A_1 N}{2 m g} \approx \text{или } \mu$$





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!

(9)

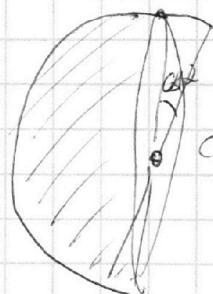
рабочая гипотеза звучит:

$$S = \frac{1}{2} S_{\text{среза}} = \pi R^2$$

в

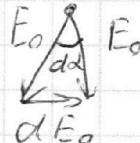
$$\sigma = \frac{Q}{\pi R^2}$$

Напряженность в м.О.:



плоским на срезах можно же,
но $\sigma = Q / \pi r^2$ и повернут на $d\alpha$:

$$dE_\alpha = E_0 d\alpha$$



С другой стороны, 2 заряда на срезах:

$$dq = 2d\alpha R^2 \cdot \sigma = dS \cdot \sigma$$

в

$$dE_0 = \frac{2dqk}{R^2} = \frac{K2d\alpha R^2 \cdot \frac{Q}{\pi R^2}}{R^2} = E_0 \cdot d\alpha$$

$$E_0 = \frac{KQ}{\pi R^2} = \frac{E_0}{q}$$

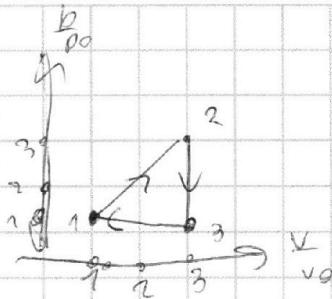


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!



$$dp - dV \propto \alpha \rightarrow \frac{dT}{T} = \frac{dV}{V} + \frac{dP}{P}$$

$$Q = C_V T \cdot pdV$$

$$2 \times 270 + 3 \times 8.31$$

$$6 \times 270 = 8.31$$

$$2 P_0 \cdot 2 V_0 - 2 P_0 V_0 = 2 \cdot \frac{3}{2} \gamma kT = 3 \gamma kT = 9 kT$$

$$+ 8.31$$

$$M g R = \frac{N}{2} A$$

$$pdV = \frac{3}{2} dT$$

$$1446.2 \approx$$

$$h = \frac{NA}{2m_g}$$

$$\frac{dT}{T} = \frac{dV_p + dV_u}{V_p}$$

$$\frac{GM}{R}$$

$$\frac{dT}{C_{UR}} = dV_p + dV_u \quad \frac{V_p}{T} = \frac{1}{C_{UR}}$$

$$F = \frac{GMm}{R^2}$$

$$\frac{dT}{C_{UR}} = dV_p + dV_u \propto V$$

$$U - F \cdot S = \frac{GMm}{R^2} \cdot S$$

$$C_{UR} dT = dV_p + dV_u \propto U$$

$$R_{UR} dT = dV / (p + \alpha V)$$

$$\delta H_{UR} dV \approx p$$

$$G = \frac{H}{m^2}, m^2 = \frac{Kg}{m}$$

$$14.46 \times 15$$

$$U = \frac{m^2}{2} = m \cdot \frac{r^2}{c^2}$$

$$m \cdot \frac{m}{c^2} \cdot \frac{r^2}{m^2} = \frac{m^3}{c^2 m^2}$$

$$\sqrt{14.46}$$

$$\frac{10.8}{250} \approx \frac{11}{250} = \frac{99}{1000} = 0.99$$

$$9.16 \cdot 9$$

$$\frac{108.45}{10}$$

$$\frac{10.845}{250}$$

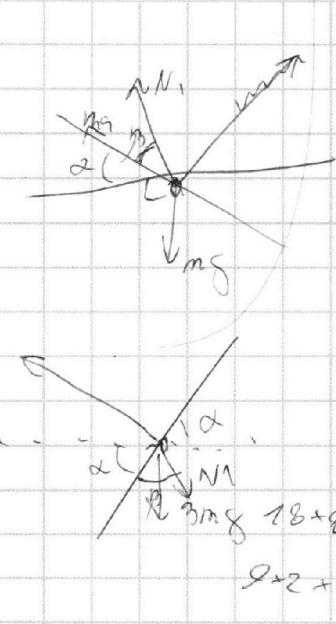
$$\frac{14.46}{216.9} = \frac{14.46}{216.9}$$



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
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!



$$m_a = N_1 \cos(\alpha) - mg \sin(\alpha)$$

$$3m_a = N_1 \cos(\alpha) + 3mg \sin(\alpha)$$

$$2m_a = 4mg \sin(\alpha)$$

$$a = 2g \sin(\alpha)$$

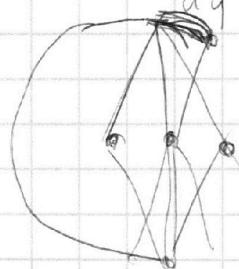
$$\int 4\pi R^2 = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$N_1 \pi R^2 = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$d\vartheta = d\lambda \cdot 2\pi R^2$$

$$d\vartheta = d\lambda R^2$$

$$dE = \frac{d\lambda \cdot 2\pi R^2}{R^2}$$



$$3 \cdot 80 \cdot 0.6 \cdot 10$$

$$m_a = N_1 \sin(\alpha) - mg \sin(\alpha)$$

$$3 \cdot 80 \cdot 6$$

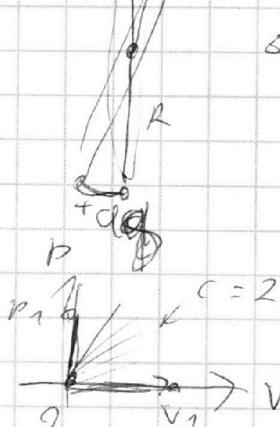
$$3m_a = N_1 \sin(\alpha) + 3mg \sin(\alpha)$$

$$18 \cdot 80$$

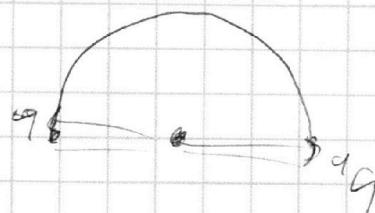
$$N_1 = 3mg \sin(\alpha)$$

$$dE = F d\lambda$$

$$\frac{18}{68} \frac{68}{144}$$



$$dE = \frac{2 d\lambda R^2}{R^2}$$



$$dE = \frac{2 d\lambda R^2}{R^2} = \frac{2 d\lambda R K}{R^2}$$

$$\frac{2 d\lambda R K}{R}$$

$$\rho \cdot d\lambda = 0 \Rightarrow dE = 0; g\rho = 0; f = 0$$

$$\rho = e^{-2K/R}$$

$$dE = R d\lambda E_0 \Rightarrow$$



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**.

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!

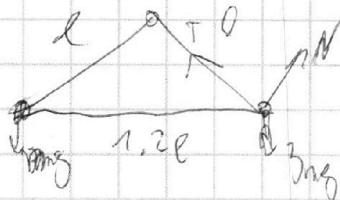


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

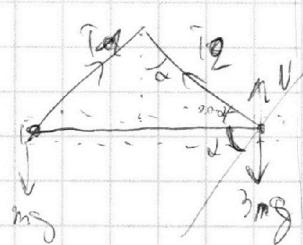
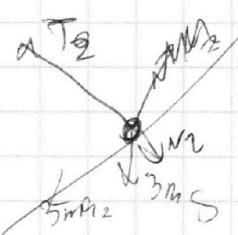
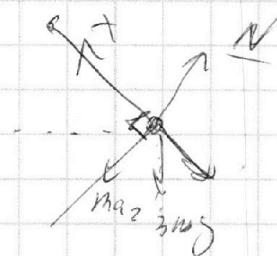
СТРАНИЦА
ИЗ

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!



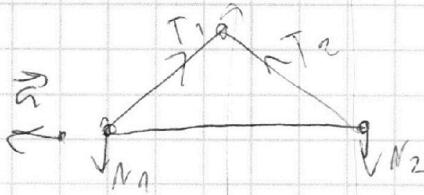
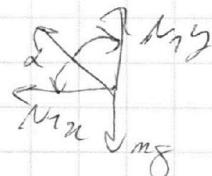
$$\begin{aligned} N^2 &= \bar{T} \\ \bar{N} &= \bar{T} + 3mg \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ex \quad N_{12} &= N_1 \\ oy \quad N_1 &= N_2 \\ N_1 &= N_2 \end{aligned}$$



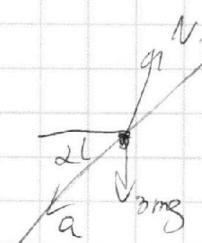
$$2T_1 \cos(\alpha) = 4mg$$

$$T_1 \cos(\alpha) = 2mg$$



$$(T_1 + T_2) \cos(\alpha) = 4m + N_2$$

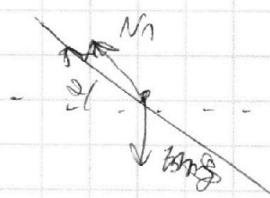
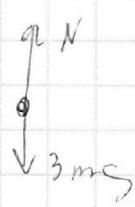
$$N_2^2 + mg^2 = \alpha^2 \cdot 2$$



$$N_2 = 3mg$$

$$3m(g + \sin(\alpha)g)$$

$$N_2 = 3m \sqrt{(g + \sin(\alpha)g)^2 + (\cos(\alpha)g)^2}$$



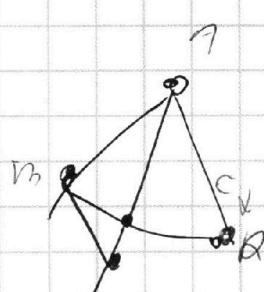
$$N_1 = m \sqrt{g^2 + (g - g \sin(\alpha))^2}$$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!



$$R = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$l_{a_2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \left(\frac{a}{3}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}} a$$

$$l_{b_3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}} a \Rightarrow$$

$$V_b = 0.4 V_c$$

$$V_{b_3} = 0.4 V_c$$



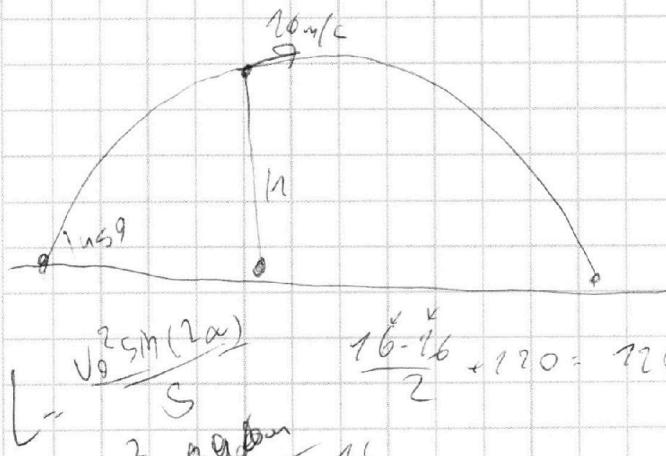
$$R = m \frac{0.4^2}{\frac{\pi}{3}} = 60 \cdot 10^{-3} \cdot 0.16 \cdot \sqrt{3}$$

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{0.4 \cdot \pi / 3}{\frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot 0.4}{2}} = 0.4 \sqrt{3}$$

$$T = \frac{2 \pi \cdot 0.4}{0.4 \sqrt{3}} = \frac{2 \pi \cdot 10}{\sqrt{3}} =$$

20π/3

$$116.2 \cdot 10 + \frac{4 \cdot 4}{2} = 1128 = 120 \Rightarrow H = 12 \text{ м}$$



$$16^2 = V_0^2 + (y - 56)^2$$

741

$$148 \times 2 = 296 \quad (37)$$

296 =

$$V^2 = 296 = 2^3 \cdot 37$$

$$V = 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{37}$$

$$296 \times 2 = 496$$

$$124 : 12 = 104$$