



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

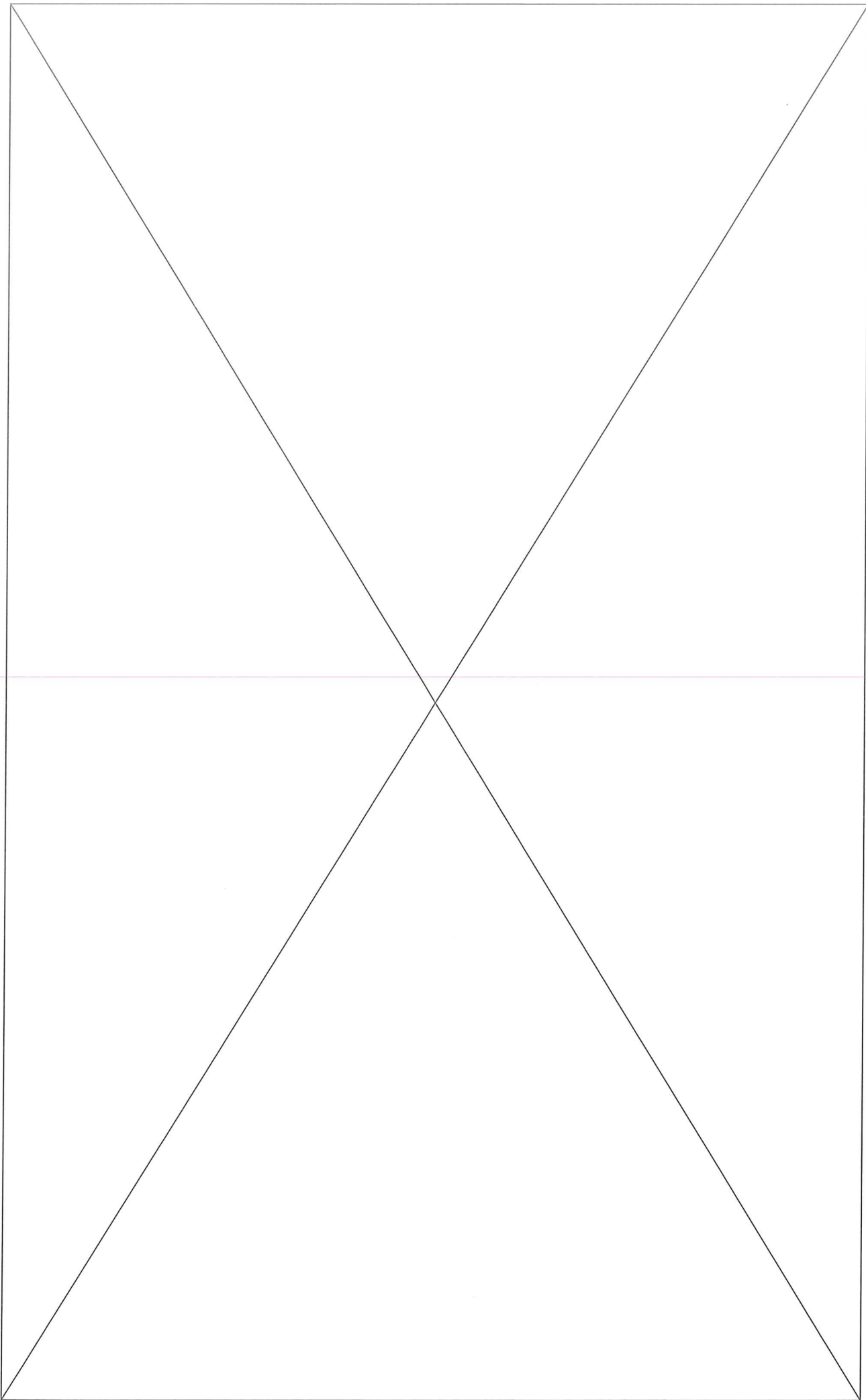
Березиной Амалии Сергеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

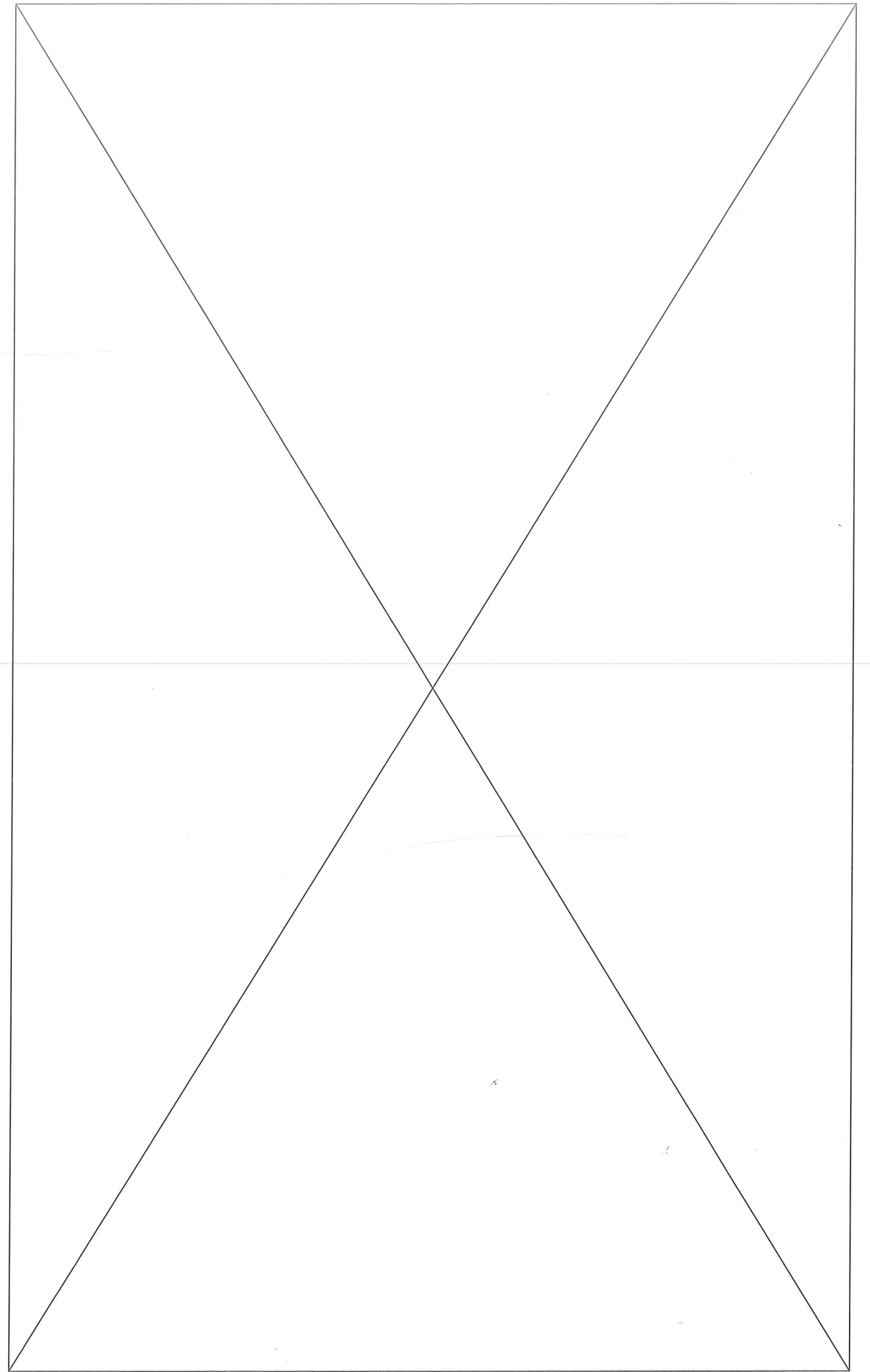
« 13 » февраля 2026 года

Подпись участника

Ами

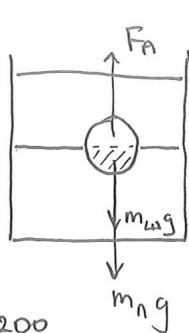


Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!

Черновик



$$F_A = m_{\omega}g + m_n g$$

$$F_{A1} + F_{A2} = m_{\omega}g + m_n g$$

$$\rho_m \frac{V}{2} g + \rho_B \frac{V}{2} g = (m_{\omega} + m_n)g$$

$$\rho_m \frac{V}{2} + \rho_B \frac{V}{2} = m_{\omega} + m_n$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 2 \\ \hline 8400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ \times 1920 \\ \hline 0,096000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 420 \\ \times 3 \\ \hline 1260 \end{array}$$

$$m_{\varphi} c_{\varphi} (t_1 - t_{k1}) + m_{\pm} c_B (t_1 - t_{k1}) = m_3 c_B (t_{k1} - t_3)$$

$$(m_{\varphi} c_{\varphi} + m_{\pm} c_B) t_1 - (m_{\varphi} c_{\varphi} + m_{\pm} c_B) t_{k1} = m_3 c_B t_{k1} - m_3 c_B t_3$$

$$\begin{array}{r} 4200 \cdot 0,3 = 1260 \\ \times 420 \\ \hline 17640 \\ \times 4 \\ \hline 70560 \\ \times 5 \\ \hline 352800 \\ \times 1680 \\ \hline 711360 \\ \times 1510 \\ \hline 643680 \\ \times 1680 \\ \hline 1069440 \\ \hline 3199 \end{array}$$

$$Q_{\Gamma} = m_{\varphi} c_{\varphi} (m_{\varphi} c_{\varphi} + m_1 c_B) (t_1 - t_{k1})$$

$$Q_X = m_3 c_B (t_k - t_3) + m_2 c_n (t_{\Gamma} - t_2) + \lambda m_2 + m_2 c_B (t_k - t_{\Gamma})$$

$$Q_{\Gamma} = Q_X$$

$$(m_{\varphi} c_{\varphi} + m_1 c_B) t_1 - (m_{\varphi} c_{\varphi} + m_1 c_B) t_{k1} = m_3 c_B t_{k1} - m_3 c_B t_3 + m_2 c_n (t_n - t_2) + m_2 \lambda + m_2 c_B t_k - m_2 c_B t_n$$

$$t_k (m_3 c_B + m_2 c_B + m_{\varphi} c_{\varphi} + m_1 c_B) = (m_{\varphi} c_{\varphi} + m_1 c_B) t_1 + m_3 c_B t_3 - m_2 c_n (t_n - t_2) - m_2 \lambda + m_2 c_B t_n$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 1910 \\ \hline 1190 \\ + 135900 \\ \hline 143800 \\ - 10250 \\ \hline 144050 \\ - 85000 \\ \hline 59050 \\ \times 9 \\ \hline 531450 \end{array}$$

$$m_{\omega} = \frac{V}{2} (\rho_m + \rho_B) - m_{\omega} = 50 \cdot 10^{-6} \cdot 1920 - 20 = 0,096 - 0,02 = 0,076 = 76 \text{ г}$$

$$m_{\omega} = 50 \cdot 1,92 - 20 = 76 \text{ г}$$

$$500 \cdot 0,5 = 250 + 1260 = 1510 \cdot 0,5 = 135900 + 2400$$

$$- 25 \cdot 10 = 144050 - 85000 = 59050$$

$$\begin{array}{r} 59050 \\ \times 13,9 \\ \hline 4240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 234000 \\ \times 25 \\ \hline 5850000 \\ \times 3816 \\ \hline 1272 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 0,35 \\ \hline 1470 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 250 \\ \times 1260 \\ \hline 315000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 250 \\ \times 1680 \\ \hline 420000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

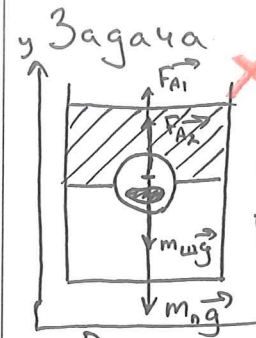
$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4200 \\ \times 1,92 \\ \hline 8064 \end{array}$$

40-72-41-19 (57)

Чистовик



Т.к шарик будет находится в равновесии, то равнодействующая всех сил будет равна нулю $R=0$

Расставляю силы, действующие на шарик, и запишу второй закон Ньютона

$$F_{A1} + F_{A2} + m_{\omega}g + m_n g = 0$$

$$Oy: F_{A1} + F_{A2} - m_{\omega}g - m_n g = 0$$

Распишу F_{A1} и F_{A2} (шарик наполовину находится в воде, наполовину в масле)

$$F_{A1} = \rho_B g \frac{V}{2}$$

$$F_{A2} = \rho_m g \frac{V}{2}$$

$$m_{\omega}g + m_n g = \rho_B g \frac{V}{2} + \rho_m g \frac{V}{2}$$

$$m_n = \frac{V}{2} (\rho_B + \rho_m) - m_{\omega} \text{ (итоговая формула)}$$

$$V = 100 \text{ см}^3 = 100 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$m_{\omega} = 20 \text{ г} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$m_n = \frac{100 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3}{2} (1000 + 920) \text{ кг/м}^3 - 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot 1,92 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 - 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$m_n = \frac{100 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3}{2} (1000 + 920) \text{ кг/м}^3 - 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 0,96 \text{ кг} - 0,02 \text{ кг} = 0,94 \text{ кг}$$

$$m_n = \frac{100 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3}{2} (1000 + 920) \text{ кг/м}^3 - 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 50 \cdot 10^{-6} \cdot 1920 - 20 \cdot 10^{-3} = 0,096 - 0,02 = 0,076 \text{ кг} = 76 \text{ г}$$

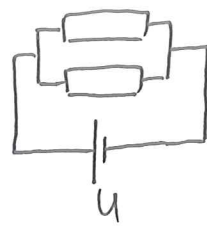
$$= 50 \cdot 10^{-6} \cdot 1920 - 20 \cdot 10^{-3} = 0,096 - 0,02 = 0,076 \text{ кг} = 76 \text{ г}$$

$$= 76 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m_n = \frac{V}{2} (\rho_B + \rho_m) - m_{\omega} = 76 \text{ г}$$

W 88 (восемьдесят восемь)

Чистовик
Задача 4



Т.к в установившемся режиме все количество теплоты, выделяемое спиралями идет на нагрев воды, то

$$Q_c = Q_b$$

$$Q_c = P\tau$$

τ - любой промежуток времени

$$P = IU = \frac{U}{R_0} \cdot U = \frac{U^2}{R_0}$$

$R_0 = \frac{R}{2N}$ (т.к спирали соединены параллельно, и они одинаковые)

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

Пусть l - длина одной спирали, тогда ~~$l = 2l$~~

$$L = Nl$$

$$S = \pi R^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow R_0 = \frac{\rho l}{\pi d^2 N}$$

$$Q_c = \frac{U^2 \pi d^2 N \tau}{4 \rho l}$$

$$Q_b = mc \Delta t = \alpha \tau c_b (t_2 - t_1) \rho_b V$$

$$Q_c = Q_b$$

$$\frac{U^2 \pi d^2 N \tau}{4 \rho l} = \alpha \tau c_b (t_2 - t_1) \rho_b V$$

$$l = \frac{U^2 \pi d^2 N}{\alpha c_b (t_2 - t_1) \rho_b \cdot 4 \rho} \Rightarrow L = \frac{U^2 \pi d^2 N^2}{\alpha c_b (t_2 - t_1) \rho_b \cdot 4 \rho}$$

(итоговая формула)

$$L = \frac{200^2 \cdot 314 \cdot 0,6^2 \cdot 2^2 \cdot 60}{0,004 \cdot 4200 \cdot (40 - 15) \cdot 1000 \cdot 4 \cdot 1,1} = \frac{40000 \cdot 0,6^2 \cdot 60}{4200 \cdot 10 \cdot 4 \cdot 1,1} = \frac{6 \cdot 6 \cdot 6}{42 \cdot 1,1} = \frac{36}{47,4} \approx 4,67 \text{ м} \approx 5 \text{ м}$$

$$\alpha = 4 \text{ л/мин} = 0,004 \text{ м}^3/\text{мин} = \frac{0,004}{60} \text{ м}^3/\text{с}$$

360 | 47,4

Ответ: $L = \frac{U^2 \pi d^2 N^2}{\alpha c_b (t_2 - t_1) \rho_b \cdot 4 \rho} = 5 \text{ м}$

Черновик



$$Q_0 = Q_n$$

$$Q_0 = P\tau$$

$$Q_n = \alpha c_b \rho_b (t_2 - t_1) V$$

$$P = UI = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$$

$$R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow R_0 = \frac{R}{2} = \frac{2 \rho l}{\pi d^2}$$

$$\alpha c_b \rho_b (t_2 - t_1) = \frac{U^2 \pi d^2}{4 \rho l}$$

$$l = \frac{U^2 \pi d^2}{\alpha c_b \rho_b (t_2 - t_1) \cdot 4 \rho}$$

$$L = \frac{U^2 \pi d^2 N^2}{\alpha c_b \rho_b (t_2 - t_1) \cdot 4 \rho} = \frac{200^2 \cdot 314 \cdot 0,6^2 \cdot 60}{0,004 \cdot 4200 \cdot 1000 \cdot 31,4 \cdot 2 \cdot 1,1}$$

$$= \frac{40000 \cdot 0,36 \cdot 60}{4 \cdot 4200 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 1,1} = \frac{3,6 \cdot 60}{42 \cdot 2 \cdot 1,1} = \frac{216}{82,4} \approx 2,62$$

$$L = \frac{216}{82,4} \approx 2,62$$

$$L = \frac{U^2 \pi d^2}{2 \rho c_b (t_2 - t_1)}$$

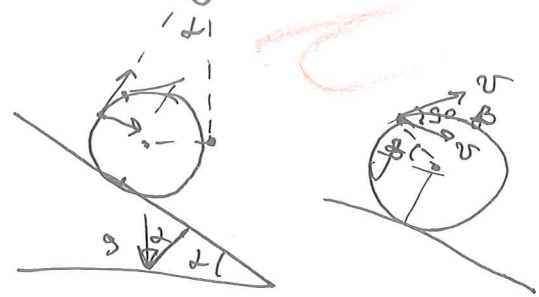
$$l = \frac{U^2 \pi d^2}{\alpha \rho c_b (t_2 - t_1) \cdot 2 \rho} \Rightarrow L = \frac{U^2 \pi d^2}{\alpha \rho c_b (t_2 - t_1) \rho} = \frac{200^2 \cdot 314 \cdot 0,6^2 \cdot 60}{4 \cdot 4200 \cdot 10 \cdot 1,1} = \frac{216}{46,2} \approx 4,67$$

$$L = \frac{216}{46,2} \approx 4,67$$

$$L = \frac{216}{46,2} \approx 4,67$$

$$L = \frac{216}{46,2} \approx 4,67$$

Черновик



$$y(t) = v \sin_{30-\beta} t - \frac{g \cos_{\alpha} t^2}{2}$$

$$v_y(t) = v \sin_{30-\beta} - g \cos_{\alpha} t$$

$$v_y(t) = v \cos_{\beta} - g \cos_{\alpha} t$$

$$t = \frac{v \cos_{\beta}}{g \cos_{\alpha}}$$

$$g_x = g \sin_{\alpha}$$

$$g_y = g \cos_{\alpha}$$



$$H = v \cos_{\beta} \cdot \frac{v \cos_{\beta}}{g \cos_{\alpha}} - \frac{g \cos_{\alpha}}{2} \cdot \frac{v^2 \cos_{\beta}^2}{g^2 \cos_{\alpha}^2}$$

$$= \frac{v^2 \cos_{\beta}^2}{g \cos_{\alpha}} - \frac{v^2 \cos_{\beta}^2}{2g \cos_{\alpha}} = \frac{v^2 \cos_{\beta}^2}{2g \cos_{\alpha}}$$

$$H_{иск} = H_{max} \cos_{\alpha}$$

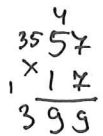
$$H_{max}, \text{ если } \cos_{\beta}^2 = 1 \Rightarrow \beta = 0^\circ$$

$$\cos_{\beta} = 1$$

$$\beta = 0^\circ$$

$$H_{max} = \frac{v^2}{2g \cos_{\alpha}} = \frac{10^2 \cdot 2}{2 \cdot 10 \cdot \sqrt{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ м} \approx 5,77 \text{ м}$$

$$= \frac{17}{3} \approx 5,7 \text{ м}$$



$$v_y(t) = v \cos_{\alpha} - g t$$

$$H = v \cos_{\alpha} \cdot \frac{v \cos_{\alpha}}{g} - \frac{g}{2} \cdot \frac{v^2 \cos_{\alpha}^2}{g^2}$$

$$= \frac{v^2 \cos_{\alpha}^2}{2g} = \frac{10^2 \cdot 3}{10 \cdot 4} = 7,5 \approx 3,75$$



$$v \sin_{30-\alpha} = v \cos_{\alpha} = 7,5 \approx 3,75$$

$$H = \frac{v^2 \cos_{\alpha}^2}{2g}$$

40-72-41-19 (57)

Черновик

Задача 3 (t_n - темп. плавления $t_n = 0^\circ\text{C}$)



Т.к. потери тепла в окружающую среду можно пренебречь, то можно считать, что холодную воду и лёд добавляем в чайник одновременно. Тогда не придётся искать промежуточные температуры. Запишу уравнение теплового баланса для этой ситуации

$Q_0 = c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} (t_1 - t_{\text{к}}) + c_{\text{в}} m_1 (t_1 - t_{\text{к}})$
(отданная энергия)

$Q_n = c_{\text{в}} m_3 (t_{\text{к}} - t_3) + c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) + \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 (t_{\text{к}} - t_n)$

$$Q_0 = Q_n$$

$$c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} (t_1 - t_{\text{к}}) + c_{\text{в}} m_1 (t_1 - t_{\text{к}}) = c_{\text{в}} m_3 (t_{\text{к}} - t_3) + c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) + \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 (t_{\text{к}} - t_n)$$

$$(c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) (t_1 - t_{\text{к}}) = c_{\text{в}} m_3 (t_{\text{к}} - t_3) + c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) + \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 (t_{\text{к}} - t_n)$$

$$(c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) t_1 - (c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) t_{\text{к}} = c_{\text{в}} m_3 t_{\text{к}} - c_{\text{в}} m_3 t_3 + c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) + \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 t_{\text{к}} - c_{\text{в}} m_2 t_n$$

$$(c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) t_1 + c_{\text{в}} m_3 t_3 - c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) - \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 t_n = c_{\text{в}} m_3 t_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_2 t_{\text{к}} + (c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) t_{\text{к}}$$

$$t_{\text{к}} (c_{\text{в}} (m_3 + m_2 + m_1) + c_{\text{ф}} m_{\text{ф}}) = (c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) t_1 + c_{\text{в}} m_3 t_3 - c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) - \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 t_n$$

$$t_{\text{к}} = \frac{(c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) t_1 + c_{\text{в}} m_3 t_3 - c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) - \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 t_n}{c_{\text{в}} (m_3 + m_2 + m_1) + c_{\text{ф}} m_{\text{ф}}}$$

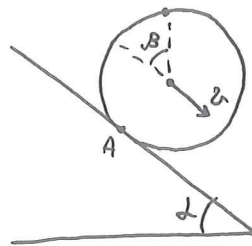
(итоговая формула)

$$t_{\text{к}} = \frac{(500 \cdot 0,5 + 4200 \cdot 0,3) \cdot 90 + 4200 \cdot 0,4 \cdot 5 - 100 \cdot 0,25 \cdot (0 + 10) - 340000 \cdot 0,25 + 4200 \cdot 0,25 \cdot 0}{4200 (0,4 + 0,25 + 0,3) + 500 \cdot 0,5}$$

$$\approx 13,9^\circ\text{C} \approx 14^\circ\text{C}$$

Ответ: $t_{\text{к}} = \frac{(c_{\text{ф}} m_{\text{ф}} + c_{\text{в}} m_1) t_1 + c_{\text{в}} m_3 t_3 - c_{\text{л}} m_2 (t_n - t_2) - \lambda m_2 + c_{\text{в}} m_2 t_n}{c_{\text{в}} (m_3 + m_2 + m_1) + c_{\text{ф}} m_{\text{ф}}} = 14^\circ\text{C}$

Числовик
Задача 5



Пусть капля оторвется под углом β между радиусом проведённым в эту точку и радиусом, параллельным наклонной плоскости.

Полная начальная скорость капли будет состоять из скорости центра и скорости вращения.

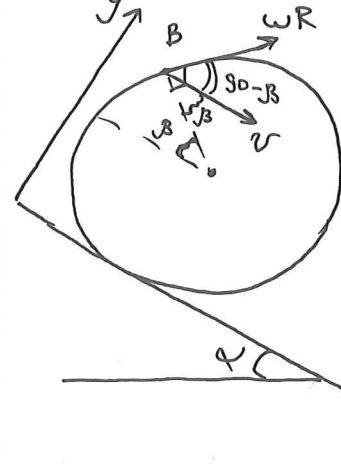
П.к. колесо катится без проскальзывания, то нижняя точка колеса (точка А) не движется, это означает, что вращательная скорость и скорость центра равны.

$$v = \omega R$$



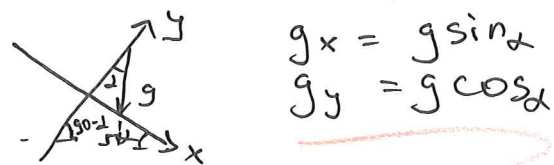
Теперь рассмотрим точку В

Вращательная скорость направлена по касательной, а скорость центра параллельна наклонной плоскости.



Чтобы не искать начальную скорость капли через сложение векторов, ~~я~~ ~~надеюсь~~ я введу новую систему координат. ось OX направлю по наклонной плоскости.

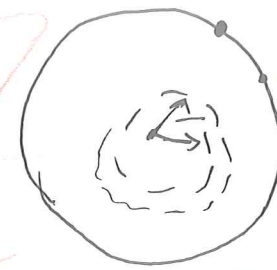
Теперь запишу уравнения движения для капли, но сначала нужно спроецировать g на OX и OY.



$$g_x = g \sin \alpha$$

$$g_y = g \cos \alpha$$

Черновик

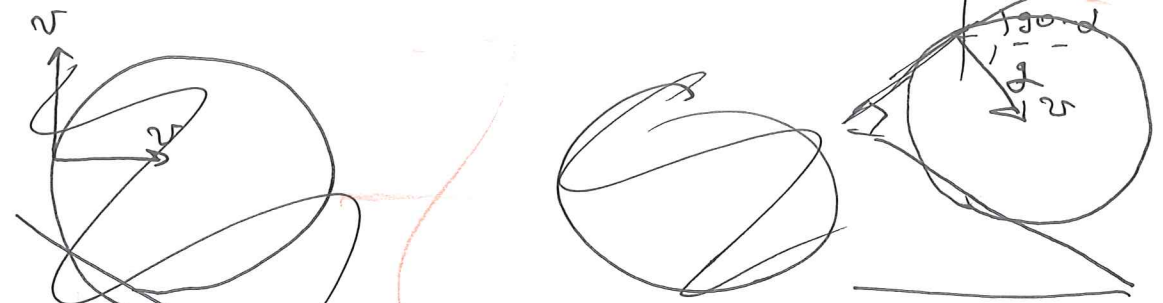


$$\omega = \frac{v_1}{R}$$

$$\alpha = \frac{v_1}{R} +$$

На какой угол повернется задану на такой же угол

$$\frac{v_1 \cdot \beta \cdot \text{мм}^2}{\text{мм}^2/\text{с} \cdot \text{с} \cdot \text{мм}^2/\text{мм}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{мм}^2/\text{мм}^2 \cdot \text{мм}^2}$$



$$v \cos \alpha - v \sin \alpha = v (\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$\omega = \frac{25}{30} = \frac{5}{6}$$

$$\omega = \frac{24}{30 - 4 \cdot \frac{8}{5}} = \frac{24}{28,8} = \frac{24}{\frac{150-6}{5}} = \frac{24 \cdot 5}{144} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{24}{28,8}$$

$$240 \overline{) 48}$$

$$\begin{array}{r} 28,8 \overline{) 6} \\ -24 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$= 4,8$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 5 \\ \hline 240 \end{array}$$

40-72-41-19
(5.7)

$$x(t) = (v + v \cos_{30-\beta})t + \frac{g \sin_{\alpha} t^2}{2}$$

$$y(t) = v \sin_{30-\beta} t - \frac{g \cos_{\alpha} t^2}{2}$$

$$v_x(t) = v + v \cos_{30-\beta} + g \sin_{\alpha} t$$

$$v_y(t) = v \sin_{30-\beta} - g \cos_{\alpha} t$$

Чистовик

Уравнения для оси OX не показывается
В наивысшей точке полёта капли $v_y = 0$

$$0 = v \cos_{\beta} - g \cos_{\alpha} t'$$

$$t' = \frac{v \cos_{\beta}}{g \cos_{\alpha}}$$

Подставляю это время в $y(t)$

$$y(t') = v \cos_{\beta} \cdot \frac{v \cos_{\beta}}{g \cos_{\alpha}} - \frac{g \cos_{\alpha}}{2} \cdot \frac{v^2 \cos_{\beta}^2}{g^2 \cos_{\alpha}^2} =$$

$$= \frac{v^2 \cos_{\beta}^2}{2g \cos_{\alpha}}$$

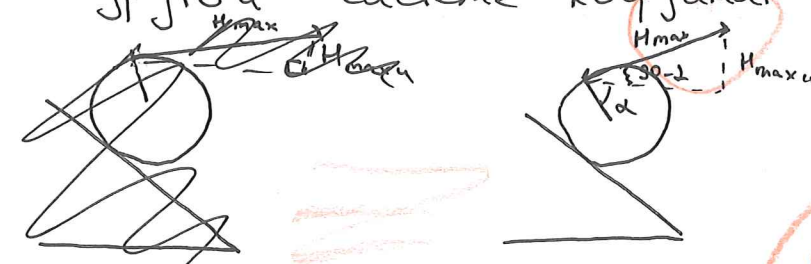
$$H = \frac{v^2 \cos_{\beta}^2}{2g \cos_{\alpha}}$$

Получилось, что H зависит от β , теперь нужно найти угол, при котором H будет максимальной.

$$\cos_{\beta}^2 = 1 \Rightarrow \cos_{\beta} = 1 \Rightarrow \beta = 0^\circ$$

$$\text{тогда } H_{\max} = \frac{v^2}{2g \cos_{\alpha}}$$

Теперь нужно вернуться в обычную систему координат, т.к. я нашла максимальную высоту в другой системе координат

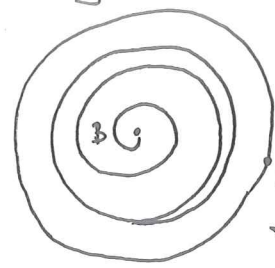


$$H_{\max u} = H_{\max} \sin_{30-\alpha} = H_{\max} \cos_{\alpha}$$

$$H_{\max u} = \frac{v^2}{2g \cos_{\alpha}} \cdot \cos_{\alpha} = \frac{v^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \cdot 10} = 5 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } H_{\max} = \frac{v^2}{2g} = 5 \text{ м}$$

Задача 1



$$v_2 < v_1$$

Чистовик

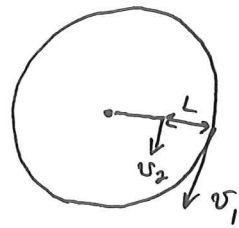
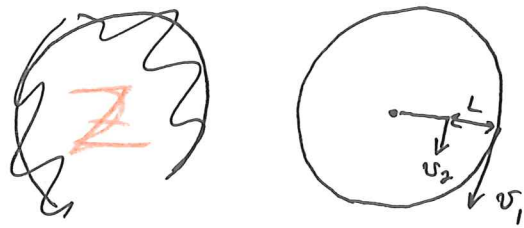
Заяц всё время будет бегать только по ^{кругу} окружности, тогда можно найти его угловую

$$\text{скорость } \omega = \frac{v_1}{R}$$

Волк же в начале пути будет бежать по спирали, т.к. ему придётся нужно сохранять такую же угловую скорость как у зайца, чтобы постоянно направлять свою

скорость точно на зайца. Но (угол на который повернется заяц должен быть равен углу, на который волк повернет свою скорость) через какое-то время волк тоже

начнёт бегать по окружности, т.к. вся его скорость будет уходить только на поддержание угловой скорости, а на то, чтобы приближаться к зайцу скорость будет равна нулю. Вот поэтому ~~затем~~ $L = \text{const}$ при длительной погоне $t \gg 2\pi R/v_1$



Распишу равенство угловой скорости

$$\omega = \frac{v_1}{R} \quad (\text{для зайца})$$

$$\omega = \frac{v_2}{R-L} \quad (\text{для волка})$$

$$\frac{v_1}{R} = \frac{v_2}{R-L}$$

$$v_1 R - v_1 L = v_2 R$$

$$v_1 L = (v_1 - v_2) R$$

$$L = \frac{(v_1 - v_2) R}{v_1} \quad (\text{итоговая формула})$$

$$L = \frac{(25-24) \cdot 30^6}{25 \cdot 5} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ м}$$

Чистовик

$$\text{Ответ: } L = \frac{(v_1 - v_2) R}{v_1} = 1,2 \text{ м}$$