

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



1302205519558

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	4	8	25	5						
Балл члена жюри №2	4	8	25	5						

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

№3

Запишем уравнение энергии в случае ~~с~~ с кометой

$$1) C_A \Delta m (t_0 - T_0) + \lambda \Delta m + c_B \Delta m (t_{100} - t_0) + L \Delta m = Q$$

$$\Delta m = \frac{4}{3} \pi R^3 (1 - (0,9)^3) \rho_A - \text{испарившаяся часть кометы}$$

Евгений

Железный метеорит

M - общая масса

ρ_A - плотность ядра

$V = \frac{4}{3} \pi R^3$ - объем сферы

$$2) C_H \cdot M (T_x - T_0) = Q$$

T_x - неизвестная температура

Учтено

$$C_A = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}, t_0 = 0^\circ\text{C}, \lambda = 334 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}, 258$$

$$C_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}, t_{100} = 100^\circ\text{C}, L = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

3) Приравняем по $Q = Q$ уравнения 1 и 2

$$C_H M (T_x - T_0) = \Delta m (C_A (t_0 - T_0) + \lambda + c_B (t_{100} - t_0) + L)$$

4) Выражаем T_x

$$T_x = \frac{\Delta m (C_A (t_0 - T_0) + \lambda + c_B (t_{100} - t_0) + L)}{C_H M} + T_0$$

5) Подставляем $\Delta m, M$, и

$$T_x = \frac{\frac{4}{3} \pi R^3 (1 - (0,9)^3) \rho_A (C_A (t_0 - T_0) + \lambda + c_B (t_{100} - t_0) + L)}{C_H \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_A} + T_0$$

$$T_x = \frac{0,271 (-C_A T_0 + \lambda + c_B t_{100} + L)}{C_H} + C_H T_0$$

$$T_x = \frac{T_0 (C_{\text{H}} - 0,271 C_{\text{A}}) + 0,271 (1 + c_b t_{100} + L)}{C_{\text{H}}}$$

5) Подстановка,

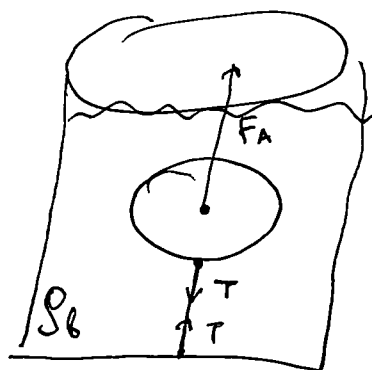
$$T_x = \frac{T_0 \cdot (460 - 0,271 \cdot 2100) + 0,271 (334 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 100 + 2,26 \cdot 10^6)}{460}$$

$$\approx -0,24 T_0 + 1776$$

$$T_x = 1776 - 0,24 T_0 \leftarrow \text{Ответ}$$

№4

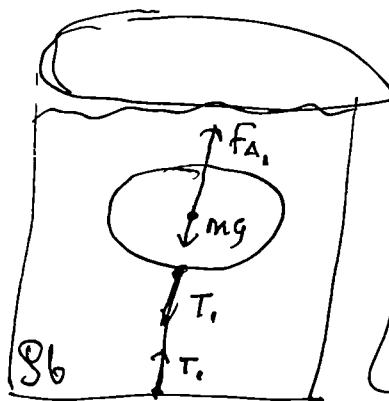
1) Запишем условия покоя (прямо перед разрывом) в 1 случае



$$F_A = T$$

$$T = \rho_b g \cdot V_{\text{шар}}$$

2) Запишем условия покоя (перед разрывом) во 2 случае



$$F_A = mg + T_1$$

$$T_1 = F_A - mg$$

$$T_1 = \rho_b g \cdot V_{\text{шар}} - \rho_p V g$$

$$T_1 = (\rho_b - \rho_p) V g \quad \text{— величина отрицательная!}$$

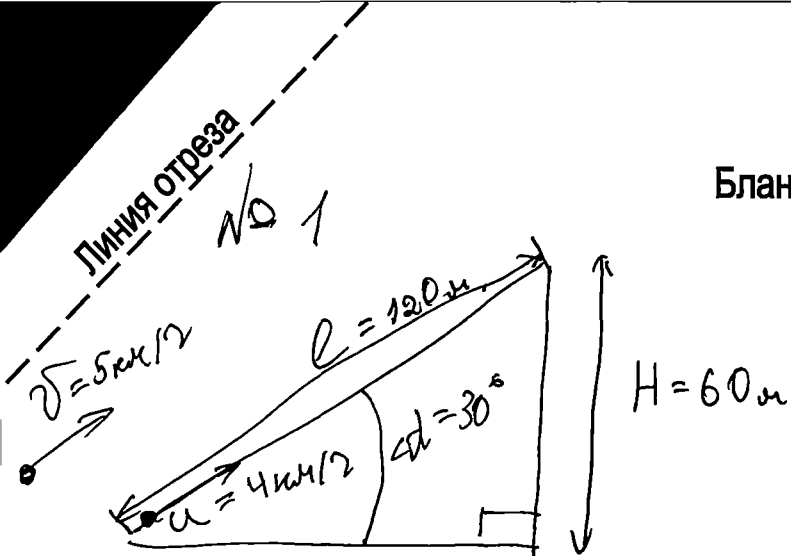
Значит в отношении T_1 и T мы имеем просто направление в другую сторону

3) Определяем отношение T_1 и T чтобы понять их пропорции

$$\frac{T_1}{T} = \frac{(\rho_p - \rho_b) V g}{\rho_b g V} = \frac{\rho_p - \rho_b}{\rho_b} = \frac{0,5}{1} = \frac{1}{2} \Rightarrow T = 2 T_1 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ 1 нить в 2 раза прочнее 2 благодаря "весамости" шара

N - ?



1) $v_{\text{сближения}} = v - u = 1 \text{ км/ч}$ — скорость сближения
ступеней с пассажиром

2) $\sin(\alpha) = \sin(30^\circ) = 0,5$

$$\sin(\alpha) = \frac{H}{l} \Rightarrow \frac{H}{l} = \frac{1}{2} \Rightarrow l = 2H$$

$l = 120 \text{ м}$

3) Время подъема

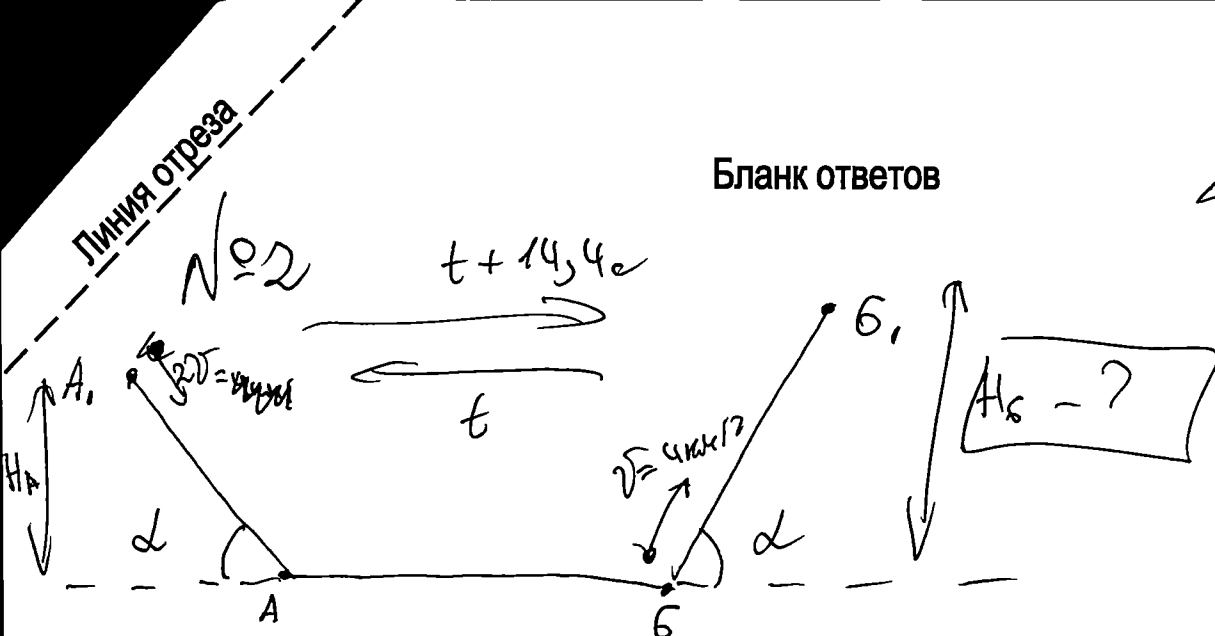
$$t = \frac{l}{v+u} = \frac{120 \cdot 10^{-3}}{5+4} \approx 0,013 \text{ с}$$

$$t = \frac{N \cdot \Delta h}{v_{\text{сбл}}}, \text{ м, с} \quad t = t, \text{ с}$$

$$\frac{N \cdot \Delta h}{v_{\text{сбл}}} = t$$

$$N = \frac{v_{\text{сбл}} \cdot t}{\Delta h} = \frac{1 \cdot 0,013}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 65$$

Ответ 65 ступеней



$$1) H_6 = \frac{v_6^2}{2g \sin(\alpha)} = \frac{6^2}{2 \cdot 9,8 \cdot \sin(30^\circ)} = \frac{1}{2}$$

$$2) 2t + 14,4 = 160,5 - \text{по условию}$$

$$t = \frac{160,5 - 14,4}{2} = 73,05 \text{ с}$$

$$t + 14,4 = 87,45 \text{ с}$$

$$3) t_{66} = 72 \text{ с} - \text{по условию} \Rightarrow t_{A.A} = 87,45 - 72 = 15,45 \text{ с}$$

$$4) t_{6.6} + t_{A.A} = 73,05 \text{ с}$$

$$\frac{v_{A.A}}{2v} + \frac{v_{66}}{v} - \frac{v_{6.6}}{2v} - \frac{v_{A.A}}{v} = 14,4 \text{ с} \quad \left(\begin{array}{l} v_{A.A} = v_{A.A} = v_A \\ v_{66} = v_{66} = v_6 \end{array} \right)$$

$$\boxed{v_A = v_6 - 32}$$

$$5) \frac{v_A}{2v} + \frac{v_6}{v} = 87,45 \quad \left| \begin{array}{l} 3v_6 - 32 \\ 2v \end{array} \right. = 87,45$$

$$3v_6 - 32 = 194,3$$

$$v_6 = \frac{194,3 + 32}{3} = 80,77 \text{ м/с}$$

$$6) \text{ из п. 1}$$

$$H_6 = \frac{v_6^2}{2g} = \frac{80,77^2}{2 \cdot 9,8} = 33,7 \text{ м}$$

Ответ: 33,7 м

