

Титульный лист

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия

А Е М Е Н Т Ь Е В

Имя

С Е М Е Н

Отчество

Е В Г Е Н Ь Е В И Ч

Дата рождения

17 04 2010

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

325

Дата

31 01 2026

Подпись

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



1302461529154

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

☐ 8	☒ 9	☐ 10	☐ 11
----------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Город участия

Е	К	А	Т	Е	Р	И	Н	Б	У	Р	Г								
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

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	15	—	3	8						
Балл члена жюри №2	15	—	3	8						

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1



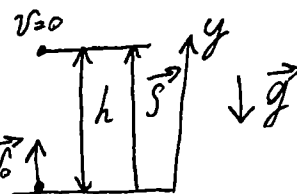
Подпись члена жюри №2



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

Бланк ответов



Дано $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $v_0 = 20 \text{ м/с}$
 $t_{\text{выл}_2} = 3 \text{ с}$
 $t_{3_2} = ?$

Решение
 Запишем первый закон Ньютона
 $v_y^2 - v_{0y}^2 = -2gS_y$
 $v_0^2 = 2gS$
 $-v_{0y}^2 = -2gS_y$
 $v_0^2 = 2gS$
 $S = \frac{v^2}{2g}$
 $\vec{S} = \vec{v_0}t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$
 $S_y = v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$
 $S = v_0t - \frac{gt^2}{2}$
 $\frac{gt^2}{2} - v_0t + \frac{v^2}{2g} = 0$

Подставим значения и решим полученное квадратное уравнение

$$\frac{10t^2}{2} - 20t + \frac{400}{2 \cdot 10} = 0$$

$$5t^2 - 20t + 20 = 0 \quad | :5$$

$$t^2 - 4t + 4 = 0$$

$$(t-2)^2 = 0$$

$$t = 2 \text{ с}$$

~~Получим~~ $t_{\text{пол. выл}} = 2 \text{ с}$, $t_{\text{пол. выл}} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ с}$

Поскольку шарик 3 раза воз-вращается в точку вылета, то

$$t_{3_1} = 3 t_{\text{пол. выл}}$$

$$t_{3_1} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ с}$$

Второй шарик начал движение через 3 секунды после первого, следовательно

$$t_{3_2} = t_{3_1} + t_{\text{выл}_2}$$

$$t_{3_2} = 12 + 3 = 15 \text{ с}$$

Σ 150

Ответ: Второй шарик вернется в точку вылета в третий раз на 15 секунд от начала движения

$\lambda = 3,39 \cdot 10^5 \frac{\text{Dm}}{\text{K}^2}$
 $\eta = 10^{-1} - 0,1$
 $m_K = m_m = m$
 $t = 100 \text{ C}$
 $c_b = 4200 \frac{\text{Dm}}{\text{K}^2 \text{C}}$
 $L = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Dm}}{\text{K}^2}$
 $c_m = 460 \frac{\text{Dm}}{\text{K}^2}$
 ~~$Q_K = Q_m = Q$~~
 $t_m = ?$

Seems $Q_K = Q_m = Q$

$T_0 \leq 0$

$Q_m = c_m m (t_m - T_0)$

~~$R_2 = \eta R_1$~~

$V_m = \frac{4}{3} \pi R_m^3$

$m_m = V_m \rho_m$

$V_K = \frac{4}{3} \pi R_K^3$

$V_K = \frac{4}{3} \pi \eta^3 R_1^3$

38

$m_K = \rho_K V_K$

$m_K = V_K \rho_K$

$\frac{m_K}{m_m} = \frac{V_K \rho_K}{V_m \rho_m} = \frac{\frac{4}{3} \pi R_K^3}{\frac{4}{3} \pi R_1^3 \eta^3} = \frac{1}{\eta^3}$

$m_K = \eta^3 m_m = m \eta^3$

$Q_K = \eta^3 m c_K (0 - T_0) + \eta^3 m c_b (100 - 0) + \eta^3 m \lambda + \eta^3 m L$
 $c_m m t_m - c_m m T_0 = \eta^3 m (c_K T_0 + c_b 100 + \lambda + L)$

$c_m t_m - c_m T_0 = \eta^3 c_b 100 - \eta^3 c_K T_0 + \eta^3 \lambda + \eta^3 L$

$c_m t_m = c_m T_0 - \eta^3 c_K T_0 + \eta^3 c_b 100 + \eta^3 \lambda + \eta^3 L$

$t_m = T_0 + \eta^3 \frac{c_b 100 - c_K T_0 + \lambda + L}{c_m}$

$t_m = T_0 + 10^{-3} \frac{100 \cdot 4200 - 2100 T_0 + 334 \cdot 10^5 + 2,26 \cdot 10^6}{460} = T_0 - \frac{21 T_0}{460} + \frac{420 + 334 + 2260}{460}$
 $= \frac{454,9 T_0}{460} + 6,552 \text{ C}$

Answer $t_m = \frac{454,9 T_0}{460} + 6,552 \text{ C}$

Дано $m_1 = 0$
 $\alpha_1 = 0,1 g$
 $g = 10 \frac{m}{c}$
 $V_1 = V_2 = V$
 $R = 0,07 m$
 $\rho_0 = 1000 \frac{kg}{m^3}$
 $\rho_{al} = 2700 \frac{kg}{m^3}$
 $T_{K2} = ?$

Решение 1. По IIЗН

$$\vec{a}_1 = \frac{\sum \vec{F}}{m_1}$$

$$\sum \vec{F} = m_1 \vec{a}_1$$

$$\vec{F}_{up1} + \vec{T}_K = m_1 \vec{a}_1$$

$$F_{up1} = \rho_0 (g + \alpha_1) V$$

$$\rho_0 (g + \alpha_1) V + T_K = 0$$

$$T_K = \rho_0 (g + \alpha_1) V$$

2. По IIЗН $\vec{a}_2 = \frac{\sum \vec{F}}{m_2}$

$$\sum \vec{F} = m_2 \vec{a}_2$$

$$\vec{F}_{up2} + \vec{T}_K + m_2 \vec{g} = m_2 \vec{a}_2$$

$$F_{up2} = \rho_0 (g + \alpha_2) V$$

$$\rho_0 (g + \alpha_2) V + T_K + m_2 g = m_2 (g + \alpha_2)$$

$$-\rho_0 V g - \rho_0 \alpha_2 V + \rho_0 (g + \alpha_1) V + m_2 g = m_2 g + m_2 \alpha_2$$

$$-\rho_0 V g + \rho_0 (g + \alpha_1) V = m_2 \alpha_2 + \rho_0 \alpha_2 V$$

$$\rho_0 ((g + \alpha_1) V - V g) = \alpha_2 (m_2 + \rho_0 V)$$

$$\frac{\rho_0 ((g + \alpha_1) V - V g)}{m_2 + \rho_0 V} = \alpha_2$$

$$\frac{\rho_0 ((g + \alpha_1) \frac{4}{3} R^3 \pi - \frac{4}{3} R^3 \pi g)}{\frac{4}{3} R^3 \pi \rho_{al} - \rho_0 \frac{4}{3} R^3 \pi} = \alpha_2$$

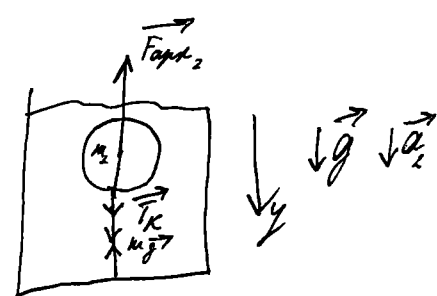
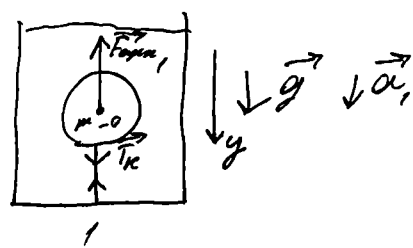
$$\frac{\rho_0 \frac{4}{3} R^3 \pi \alpha_1}{\frac{4}{3} R^3 \pi (\rho_{al} - \rho_0)} = \alpha_2$$

$$\frac{\rho_0 \alpha_1}{\rho_{al} - \rho_0} = \alpha_2$$

$$T_K = m_2 \frac{4}{3} R^3 \pi \rho_{al} (g + \frac{\rho_0 \alpha_1}{\rho_{al} - \rho_0}) - \frac{4}{3} R^3 \pi \rho_{al} + \rho_0 (g + \frac{\rho_0 \alpha_1}{\rho_{al} - \rho_0}) \frac{4}{3} R^3 \pi$$

$$T_K = \frac{4}{3} 0,07^3 \pi (2700 (10 + \frac{1000 \cdot 0,1}{2700 - 1000}) - 2700 + 1000 (10 + \frac{1000 \cdot 0,1}{2700 - 1000})) = 43,53 N$$

Ответ $T_K \approx 43,53 N$



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

$$m_2 = V \rho = \frac{4}{3} R^3 \pi \rho_{al}$$

Определим ускорения
 этого тела, заменив в формуле
 для α_2 значения α_1 , ρ_{al} , ρ_0
 найдем ускорение, при
 котором плечи силы

Линия отреза

Бланк ответов

