



1302607524967

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия

ЗВЯГИНА

Имя

МАРИЯ

Отчество

СЕРГЕЕВНА

Дата рождения

23 07 2010

Город участия

ПЕРМЬ

Аудитория

1

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



1302607524967

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия ПЕРМЬ

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	10	-	20	2						
Балл члена жюри №2	10	-	20	2						

Итоговый балл 32

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

Линия отреза

Бланк ответов

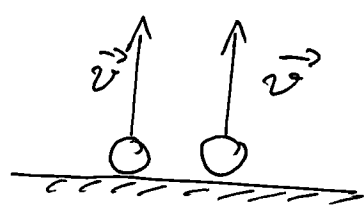
Задача 1

Дано

$$v_1 = v_2 = v = 20 \text{ м/с}$$

$$t_1 = t_2 + 3 \text{ с}$$

$$t_{k2} - ?$$



$E_{k \text{ max}}$

момент запуска шариков



$E_{n \text{ max}}$

момент
обратного
спуска шариков

	$S \text{ (м)}$	$v \text{ (м/с)}$	$t \text{ (с)}$
I	$20(t_2 + 3)$	20	$t_2 + 3$
II	$20t_2$	20	t_2

Пусть $t_2 \text{ (с)}, t > 0$ - время, которое пройдет второе шарика,
Тогда $t_1 \text{ (с)} = t_2 + 3 \text{ с}$

S по формуле равномерного прямолинейного движения

$$S = vt \quad S_1 = 20(t_2 + 3) \\ S_2 = 20t_2$$

105

по Закону Сохранения Энергии $E_{k \text{ max}} = E_{n \text{ max}}$

$$\left[\begin{aligned} \frac{mv^2}{2} &= mgh \\ \frac{v^2}{2} &= gh \\ h &= \frac{v^2}{2g} \end{aligned} \right] \quad m \neq 0$$

$h - \text{max}$ высота подъема шариков

Так $h = 20 \text{ м}, v = 20 \text{ м/с}$

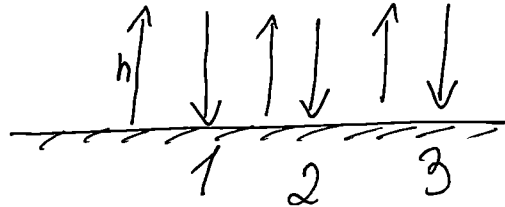
$$t_{\text{пол}} = \frac{h}{v} = 1 \text{ сек}$$

n - подъем
 c - спуск

$$h = \frac{20^2}{2 \cdot 10} = 20 \text{ м}$$

Задача 1

Путь 2-го шарика



Шарик №2 совершает путь равный $6 \cdot h$,
за которое трижды оказывается в точке вылета
Тогда $t_{k_2} = 6 t_{nc} + 3 = 6 \cdot 1 + 3 = 9 \text{ сек}$

Ответ ~~через~~ через 9 секунд от начала эксперимента
второй шарик вернется в точку вылета в ~~3~~ третий
раз

* Тк можно пренебречь размерами шариков,
то сопротивление воздуха на них не действует $\Rightarrow$
шарики не замедляются и $v = \text{const}$

Задача 3

$$Q_1 = \text{~~...~~ } + Q_{\text{плав}} + Q_{\text{кал}} + Q_{\text{пересф}}$$

Дано

$$Q_1 = Q_*$$

$$R_2 = 0,9 R_1$$

$$\lambda m_B + m_B c_B \Delta t_B + L m_B = m_* c_* \Delta t_*$$

$$\Delta t_* = ?$$

m_B - масса льда, который ~~внутри льда~~ ~~получил энергию~~
 m_* - масса железа

пусть m_1 - масса льда до взаимодействия
 m_2 - масса льда после взаимодействия

$$m_1 = m_*$$

$$\text{Тогда } m_B = m_1 - m_2$$

$$m = \rho V$$

$$m_1 = \frac{\rho \pi R_1^3}{3} \cdot 4 = m_*$$

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

$$m_2 = \frac{4 \rho \pi R_2^3}{3} = \frac{4 \rho \pi 9^3 R_1^3}{3 \cdot 10^3}$$

$$m_B = \frac{4 \rho \pi R_1^3}{3} - \frac{4 \cdot 729 \rho \pi R_1^3}{3 \cdot 1000} = \rho \pi R_1^3 \left(\frac{4}{3} - \frac{4 \cdot 729}{3 \cdot 1000} \right) =$$

$$= \rho \pi R_1^3 \left(\frac{4000 - 2916}{3000} \right) = \frac{\rho \pi R_1^3 \cdot 1084}{3000} = \frac{271 \rho \pi R_1^3}{750}$$

Задача 3

$$\lambda m_B + m_B c_B \Delta t_B + L m_B = m_* c_* \Delta t_*$$

$$m_B (\lambda + c_B \Delta t_B + L) = m_* c_* \Delta t_*$$

$$\Delta t_* = \frac{m_B (\lambda + c_B \Delta t_B + L)}{c_* m_*}$$

$$\Delta t_* = \frac{271 \cdot 10^3 \cdot (3,34 \cdot 10^5 + 4200 \cdot 100 + 2,26 \cdot 10^6)}{750 \cdot 460 \cdot 4 \cdot 10^3} = 1775,64^\circ\text{C}$$

20

= 1775,64°C

Ответ 1775,64°C, при начальной температуре в 0°C

Задача 4

$$V_{\text{шара}} = \frac{4\pi R^3}{3}$$

$$V_1 = V_2 = V$$

$$F_A = \rho g V$$

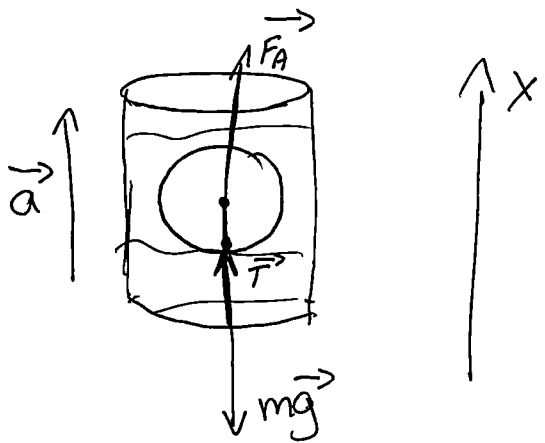
$$a_n = 0,1g$$

$$a_n = 0,110 = 1 \text{ м/с}^2$$

по 2 закону Ньютона

$$\Sigma F = m \vec{a} \quad m \vec{a} = \vec{F}_A + \vec{T} + m \vec{g}$$

$$O_x \quad m \vec{a} = F_A + T - mg \quad 25$$



Линия отреза

Бланк ответов

