



2502521063568

Титульный лист

Направление ☐ информатика ☐ история ☐ математика
☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык
☐ социология ☒ физика ☐ химия
☐ филология

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия М А Р К О В

Имя А Н Т О Н

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения 2 5 0 2 2 0 0 4

Город участия Ч Е Б О К С А Р Ы

Аудитория 1

Телефон + 7 9 0 3 3 4 6 9 4 3 5

Дата 0 1 0 9 2 0 2 2 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



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| ☐ информатика | ☐ история | ☐ математика |
| ☐ обществознание | ☐ политология | ☐ русский язык |
| ☐ социология | ☒ физика | ☐ химия |
| ☐ филология | | |

Класс

- ☐ 8
 ☐ 9
 ☐ 10
 ☒ 11

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с 15:05 до 15:08

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	14	12	00	05	20					
Балл члена жюри №2	14	12	00	05	20					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

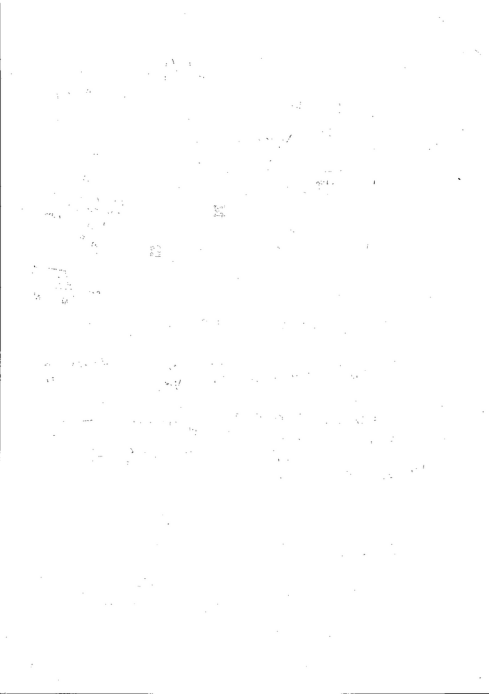
Итоговый балл 051

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



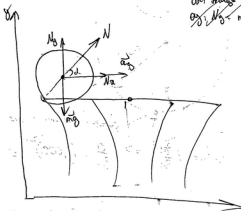
N1.

Дано:

$$R = 2.3 \text{ см}$$

$$r = 1.2 \text{ см}$$

$$v_{\min} = ?$$



$$\approx 1.05 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } v_{\min} \approx 1.05 \text{ м/с.}$$

168

$$\text{от } m a_y = N \cos \alpha$$

$$a_y = N \sin \alpha$$

$$02: m a_y = N \cos \alpha$$

$$m g = N \sin \alpha$$

$$\frac{g}{a_y} = \frac{N \sin \alpha}{N \cos \alpha}$$

$$\frac{g}{a_y} = \tan \alpha$$

$$a_y = g \cot \alpha$$

$$\frac{g}{a_y} = \cot \alpha$$

Важно, что при $\alpha < 45^\circ$ нет сцепления!

$$\cot \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

$$v_{\min} = g$$

$$v_{\min} = \sqrt{(R-r)g} = \sqrt{(2.3-1.2) \cdot 10} = 1.05 \text{ м/с}$$

N3

Дано:

$$d = 2 \text{ см}$$

$$D = 20 \text{ см}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

$$T = ?$$

из условия видно, что тазик находится равномерно $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ можно считать, что движение тазика $\Rightarrow$ (сначала ускоренно, потом равномерно).

$d_1 = 2 \text{ м}$, где 2 - ускоренно, потом равномерно

$d_2 = 2 \text{ м}$, 2 секунды т.к. вращение шарика тазика равномерно.

$$\left\{ \begin{aligned} P_1 &= \frac{Q_1}{t} \\ P &= \frac{Q}{T} \end{aligned} \right. \Rightarrow \frac{Q_1}{t} = \frac{Q}{T} \Rightarrow T = t \cdot \frac{Q}{Q_1} = t \cdot \frac{m}{m_1} \quad \text{---}$$

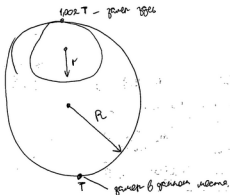
$$m_2 = \rho V_2 = \frac{4}{3} \rho \pi \left(\frac{D}{2} \right)^3$$

$$m_1 = \rho V_1 = \frac{4}{3} \rho \pi \left(\frac{d}{2} \right)^3$$

$$\Rightarrow T = t \cdot \frac{\frac{4}{3} \rho \pi \left(\frac{D}{2} \right)^3}{\frac{4}{3} \rho \pi \left(\frac{d}{2} \right)^3} \Rightarrow T = t \cdot \left(\frac{D}{d} \right)^3 = t \cdot \left(\frac{20}{2} \right)^3 = 1000 t = 1000 \text{ с.}$$

Ответ: шар диаметром 20 см будет тазик 1000 с.

M_1 Земля:
 $R = 250 \text{ км}$
 $r = ?$



$$\begin{cases} 1,002 T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_2}} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_1}} \end{cases} \Rightarrow 1,002 = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = (1,002)^2 \Rightarrow g_1 = (1,002)^2 g_2$$

по известному:

$$g = \frac{GM}{R^2}, \text{ где } M - \text{масса планеты, } R - \text{радиус планеты, } G - \text{гравитационная постоянная}$$

$$\frac{GM_1}{R^2} = (1,002)^2 \cdot \frac{GM_2}{R^2}$$

$$\frac{M_1}{M_2} = (1,002)^2 \cdot M_2 \Rightarrow \frac{M_2}{M_1} = \frac{1}{(1,002)^2} \Rightarrow M_2 = M_1 \cdot \frac{1}{(1,002)^2}$$

$$= \frac{R V_2}{R V_1} = \frac{1}{(1,002)^2} \Rightarrow V_2 = V_1 - \Delta V, \text{ где } \Delta V - \text{изменения скорости}$$

$$\frac{V_1 - \Delta V}{V_1} = \frac{1}{(1,002)^2} \Leftrightarrow 1 - \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{1}{(1,002)^2} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = 1 - \frac{1}{(1,002)^2}$$

$$\Delta V = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho \Rightarrow \frac{4}{3} \pi R^3 \rho = 1 - \frac{1}{(1,002)^2} \Leftrightarrow \left(\frac{r}{R}\right)^3 = 1 - \frac{1}{(1,002)^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r = \sqrt[3]{\left(1 - \frac{1}{(1,002)^2}\right)} \cdot R = \sqrt[3]{\left(1 - \frac{1}{1,004008\right)} \cdot 250 \text{ км} \approx 39,65 \text{ км.}$$

Ответ: 39,65 км.

15

① 240-1

Ex 20 28 = 190 + 16 = 206 Dns.

$$Q_{\text{in}} = 1.6 \times 10^{18} \text{ Kcal}$$

$$P_2 = 15 \cdot 10^{-5} \text{ Pa.}$$

$$\lambda_1 = 80 \text{ nm} = 80 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$2.2 \times 10^{-10} \text{ m} \cdot 120 \cdot 10^3 \text{ A}$$

$$\frac{m_0 v^2}{2} = \frac{2E}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m_0}}$$

Находим массу воды $\mu_{\text{вода}} = 12$.
из первого уравнения, что $\mu_c = 0,012$ м/сек

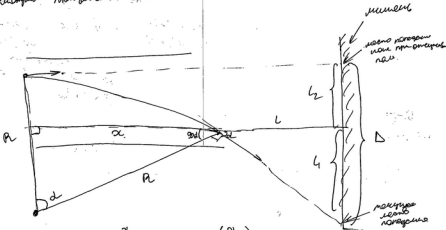
$$m_0 = \frac{W_0}{V_A} = \frac{0.012}{802 \cdot 10^{23}} \approx 2 \cdot 10^{-26} \text{ кг.}$$

Одним родом кривизны характеризуются поля 6-го семейства
полю (на них действует сила Лоренца).

$$R = \frac{m_0 a_0}{Bq} + \frac{m_0}{Bq} \sqrt{\frac{2E}{m_0}} = \frac{\sqrt{2Em_0}}{Bq} \approx 0.565 \Rightarrow R > a_1 \text{ u } R > a_2$$

Кривая спроса

Классический пример
Задача о нахождении разности значений на R , где $R > 0$.



$$\alpha = R \cdot \text{gmd} \Rightarrow \text{gmd} = \frac{\alpha}{R} \Rightarrow d = \arccos\left(\frac{\alpha}{R}\right)$$

Als nächstes folgt, wenn $L_1 = L_0$
 $L_2 = R - R \cos \alpha = R(1 - \cos \alpha)$ $\Rightarrow D = L_1 + L_2 = L_0 + R(1 - \cos \alpha) =$
 $= R \left(\frac{L_0}{R} + 1 - \cos \left(\arcsin \frac{\alpha}{R} \right) \right) = R \left(1 - \cos \left(\arcsin \frac{\alpha}{R} \right) \right)$

Крупнейшее предприятие.

$$\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = \frac{L \lg(\arccos \frac{R}{R_1}) + R(1 - \cos(\arccos \frac{R}{R_1}))}{L \lg(\arccos \frac{R}{R_2}) + R(1 - \cos(\arccos \frac{R}{R_2}))} \approx 0,63$$

(Problem): $\frac{\Delta I}{I_0} \approx 0.63$

20 баллов

N2

В начальный момент.



соединяем



$$\begin{cases} P_0 V_1 = \nu R T_0 \\ 0,6 P_0 V_1 = \nu' R T_0 \end{cases} \quad 25$$

$$0,6 = \frac{\nu'}{\nu} \Rightarrow \nu' = 0,6 \nu \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ в правой сосуда осталось $0,6 \nu \Rightarrow$ во второй сосуда осталось $0,4 \nu$

После изменения

После изменения температуры
в сосудах V_2 , в сосудах V_1 давление
стало $0,564 P_0$

из этого следует, что
температура газа тоже изменилась.

$$\begin{aligned} P_0 V_1 &= \nu R T_0 \\ 0,564 P_0 V_1 &= \nu' R T_1 \end{aligned} \Rightarrow T = 0,564 T_0 \text{ газам}$$

$$\begin{aligned} \text{Баланс} \quad \nu' &= 0,436 \nu \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{газа в сосудах } V_2 &= \\ &= 0,436 \nu \end{aligned}$$

Всего 8 баллов
 $14 = 125$

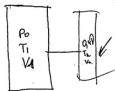
По формуле

[Signature]

Бланк ответов



W 2



$$V_1 P_2 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$0,6 P_2 V_1 = 0,6 \sqrt{R T_1}$$

$$\frac{V_1 P_2}{0,6 P_2 V_1} = \frac{0,4}{0,6}$$

$$0,6 P_2 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$P_2 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$0,6 = \frac{0,4}{0,6} \Rightarrow 0,6 = 0,67 \rightarrow \text{cancel } 0,6 \text{ with } 0,67$$

$$\Rightarrow \text{so } 0,67 \text{ is } 0,47$$

$$\Rightarrow V_1 = 1,5 V_2 + 4 \text{ bar}$$

$$P' = 0,6 P_0 + P_2$$

$$P' = 0,564 P_0 + P_2$$

$$P_2 = \frac{0,4 \sqrt{R T_2}}{V_2}$$

$$0,564 P_0 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$0,564 P_0 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$P_2 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$0,6 P_2 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$0,6 P_2 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$P_2 V_1 = 0,4 \sqrt{R T_1}$$

$$\frac{0,6 P_0 \cdot 1,5}{P_2} = \frac{0,4}{P_2}$$

$$P_2 = 0,6 P_0$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = 0,67$$



⑤

Q. 20 C.

T-7.



$Q_1 = 2m$, age 2-40000 membrane problems 100.

[illegible]

Danyomara, M
nabuo se

Things missing
appd.

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta S}$$

$$P = \frac{12}{t}$$

$$P_c = \frac{Q}{T}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 2$$

$$\frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t}$$

$$T = \frac{t Q_2}{Q_1} = t \cdot \frac{8 \text{ m}}{8 \text{ m}} = t \cdot \frac{m}{m} =$$

$$\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^3}{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^3} = t \cdot \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^3}{\left(\frac{1}{2}\right)^3} \quad \left(\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}\right)^3$$

$$t \cdot \left(\frac{d}{dt}\right)^3 = 1 \cdot \frac{1000}{12} \text{ ms}$$

Облаков