



### Титульный лист

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

Класс  8  9  10  11

Фамилия НИКОЛАЕВ

Имя НИКОЛАЙ

Отчество АЛЕКСАНДРОВИЧ

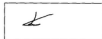
Дата рождения 05 04 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 325

Телефон +79630421676

Дата 01 03 2022 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**
- |   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика    | <input type="checkbox"/> история           | <input type="checkbox"/> математика   |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология       | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input type="checkbox"/> социология     | <input checked="" type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия        |
| <input type="checkbox"/> филология      |  |                                       |
- Класс**
- |                            |                            |  |                             |
|----------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

### Протокол проверки

Заполняется жюри

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

Итоговый балл 060

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

27

28

Бланк ответов  
I вариант  
N 1



$$\alpha = 45^\circ$$

$$R_u = 0,23 \text{ м} \quad R_k = 0,23 \text{ м}$$

$$R_k = 0,12 \text{ м} \quad R_{k2} = 0,12 \text{ м}$$

радиус камня  
радиус ядра

$$v_u = R_u \cos \alpha = 0,165 \text{ м/с}$$

Вид сверху для определения касания  
3 касания камня



$$w_A = w_B$$

$$\frac{v}{(R_k - v_u)} = \frac{v_B}{R_k}$$

$$v_B = \frac{v R_k}{R_k - v_u}$$

$$a_x = \frac{v_B^2}{R_k} \Rightarrow a_y = \operatorname{tg} \alpha \cdot a_x$$



Условие:  $a_y \geq g$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot a_x \geq g$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \frac{v^2}{R_k} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \frac{v^2 R_k}{(R_k - v_u)^2} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \frac{v^2 R_k}{(R_k - R_u \cos \alpha)^2} \geq g$$

$$v \geq \sqrt{\frac{g(R_k - R_u \cos \alpha)^2}{\operatorname{tg} \alpha R_k}} = 0,957 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

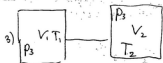
Ответ:  $v \geq 0,957 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



$$p_2 = 0,6 p_0$$

$$p_3 = 0,564 p_0$$

$$T_2 = -23^\circ\text{C} = 250\text{K}$$



$$p \cdot V_1 = p_2 (V_1 + V_2)$$

$$\left(\frac{p_0}{p_2} - 1\right) V_1 = V_2 = 0,667 V_1$$

$$p_2 V_1 = \nu_1 R T_1$$

$$p_2 V_2 = \nu_2 R T_1$$

~~$$\frac{p_2 V_1}{T_1} = \nu_1 R$$~~
~~$$\frac{p_2 V_2}{T_1} = \nu_2 R$$~~
~~$$\Rightarrow \nu_1 R + \nu_2 R = p_2 \left(\frac{V_1 + V_2}{T_1}\right)$$~~

~~$$\nu_2 R$$~~

$$\Rightarrow (\nu_1 + \nu_2) R = \frac{p_2}{T_1} (V_1 + V_2)$$

$$p_3 V_1 = (\nu_1 - x) R T_1$$

~~$$p_3 V_1 T_2 = (\nu_1 - x) R$$~~

$$p_3 V_2 = (\nu_2 + x) R T_2 \Rightarrow p_3 \frac{V_1}{T_1} = (\nu_1 - x) R$$

~~$$\frac{\nu_1}{T_1}$$~~

$$p_3 \frac{V_2}{T_2} = (\nu_2 + x) R$$

$$p_3 \left(\frac{V_1}{T_1} + \frac{V_2}{T_2}\right) = (\nu_1 + \nu_2) R = \frac{p_2}{T_1} (V_1 + V_2)$$

$$p_3 \left(1 + \frac{0,667 T_1}{T_2}\right) = 1,667 p_2$$

$$p_3 \left(1 + \frac{0,667 T_1}{T_2}\right) = 1,667 p_2$$

$$\frac{0,667 T_1}{T_2} p_3 = 1,667 p_2 - p_3$$

$$T_1 = \frac{(1,667 p_2 - p_3) T_2}{0,667 p_3} = \frac{\text{Бланк ответов} (1,667 \frac{p_2}{p_3} - 1) T_2}{0,667} = 290 \text{ K} = 17^\circ \text{C}$$

Ответ: 290 K или 17°C



$$T_1 = 1,002 T_2$$

$$g_1 = \cancel{1,002} g_2$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{g_1}}{\sqrt{g_2}}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = (1,002)^2$$

$$g_1 = \frac{F_T}{m} = G \frac{M}{R^2}$$

в случае полый — пустой у планеты ступица масса

$$g_2 = G \left( \frac{M}{R^2} - \frac{m}{r^2} \right)$$

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

$$g_2 = G \left( \frac{M}{R^2} - \frac{M r^3}{R^3} \right) = MG \left( \frac{R-r}{R^3} \right)$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{\frac{1}{R^2}}{\frac{R-r}{R^3}} = \frac{R}{R-r} = (1,002)^2$$

$$R(1 - 1,002^2) = -(1,002)^2 r$$

$$r = \frac{R(1,002^2 - 1)}{1,002^2} = 0,997008 \text{ км}$$

Ответ: ~~0,997 км~~ 0,997008 км

N 3

$$d_1 = 2 \text{ см} \quad t_1 = 1 \text{ с}$$

$$d_2 = 20 \text{ см}$$

$$N = SK$$

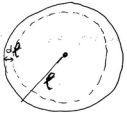
число витков пропорционально  $S$ ,  $k$  - коэффициент пропорциональности

Пускай за время  $dt$  выделится масса  $dQ$

$$dQ = 4\pi l^2 K \cdot dt$$

$$dm = \frac{dQ}{L}$$

$l$  - радиус некоторого шара



$$dm = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi (l^3 - (l-dl)^3) = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi (l^3 - l^3 + 3l^2 dl + 3l(dl)^2 - (dl)^3) = \rho \frac{4}{3}\pi \cdot 3l^2 \cdot dl$$

$$dm = \frac{4\pi l^2 \cdot K \cdot dt}{L} = 4\rho\pi l^2 \cdot dl$$

$$4\pi l^2 K \cdot dt = 4\rho\pi l^2 L \cdot dl$$

$$K \cdot dt = L \cdot dl \Rightarrow K \int dt = L \int dl$$

$$K t = L \cdot l \quad \Leftrightarrow \quad \begin{aligned} K t_1 &= L l_1 \\ K t_2 &= L l_2 \end{aligned}$$

$$t_2 = \frac{l_2}{l_1} t_1 = \frac{\frac{d_2}{2}}{\frac{d_1}{2}} t_1 = 10 \text{ с}$$

Ответ: 10 с

## Бланк ответов



