



1302158474699

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

С У Д А Р Е В А

Имя

В Е Р О Н И К А

Отчество

В Л А Д И М И Р О В Н А

Дата рождения

13 08 2008

Город участия

Ч Е Л Я Б И Н С К

Аудитория

257

Дата

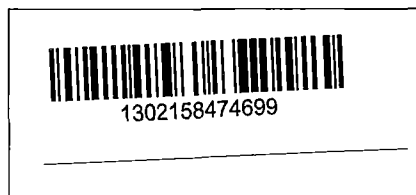
31 01 2026

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



Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

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	3	20	25	16						
Балл члена жюри №2	3	20	25	16						

Итоговый балл 64

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

Задача 1

$$\ln h = -0,5 \ln d$$

~~$$h = \frac{1}{\sqrt{d}}$$~~

$$\ln h = \ln d^{-0,5}$$

$$h = d^{-0,5}$$

$$h = \frac{1}{\sqrt{d}}$$

$$c = \frac{h}{V}, c - \text{концентрация растений}, V - \text{объем конденсатора}$$

$$V = \frac{d}{t}, V - \text{скорость растений}, t - \text{время, за кот они предали высоту } d \text{ со скоростью } v$$

$$cV = \frac{1}{\sqrt{d}}$$

$$\text{Значит } V \text{ конденсатора } = d^3$$

$$c = \frac{1}{V \sqrt{d}} = \frac{1}{d^3 \sqrt{d}} = \frac{1}{d^{3,5}} = \frac{1}{d^{7/2}} = \text{const} = a$$

$$c = \frac{a}{\sqrt{d}}$$

Задача 2

$$V = 12 \text{ км/с} = 12000 \text{ м/с}$$

$$p = 400 \text{ м}$$

$$f = 600 \text{ мм} = 0,6 \text{ м}$$

$$a - ?$$

$$\Delta y = -\frac{1}{x} \Delta x$$

~~$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{0,2} + \frac{1}{400} = 5,0025 \Rightarrow f = \frac{1}{5,0025} = 0,19984$$~~

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \quad a - p \text{ от предмета до линзы}$$

$$b - p \text{ от изобр до линзы}$$

$$a(t) = \sqrt{p^2 + (V_0 t)^2} \quad V_0 t = y - \text{высота растения}$$

$$b = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{a} \right)^{-1} = \frac{fa}{a-f} \quad \text{— знаменатель}$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{b} \right) = -\frac{1}{a^2} \frac{da}{dt} = -\frac{1}{b^2} \frac{db}{dt} \Rightarrow \frac{db}{dt} = \frac{b^2 da}{a^2 dt}$$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{v_0^2 t}{a}$$

$$\text{when } t=0 \quad \frac{dq}{dt} = 0$$

$$\frac{d^2q}{dt^2} = \frac{v_0^2}{a} - \frac{v_0^4 t^2}{a^3}$$

$$\text{when } t=0 \quad \frac{d^2q}{dt^2} = \frac{v_0^2}{p}$$

$$\frac{d^2a}{dt^2} = \frac{(12000)^2}{400} = 360000 \text{ m/c}^2$$

$$\frac{db}{dt} = \frac{b^2}{a^2} \frac{da}{dt}$$

$$\frac{d^2b}{dt^2} = \frac{b^2}{a^2} \frac{d^2a}{dt^2} + \frac{da}{dt} \frac{d}{dt} \left(\frac{b^2}{a^2} \right)$$

$$\text{when } t=0 \quad \frac{da}{dt} = 0$$

$$\left. \frac{d^2b}{dt^2} \right|_{t=0} = \frac{b(0)^2}{a(0)^2} \left. \frac{d^2a}{dt^2} \right|_{t=0}$$

$$a(0) = p = 400 \text{ m}$$

$$f = 0.8 \text{ m}$$

$$\frac{1}{b(0)} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a(0)} = 1.2475 \Rightarrow b(0) = 0.8016 \text{ m}$$

$$\frac{b(0)^2}{a(0)^2} = \frac{0.8016^2}{400^2} = 4.016 \cdot 10^{-6}$$

$$\left. \frac{d^2a}{dt^2} \right|_{t=0} = \frac{v_0^2}{p} = 360000 \text{ m/c}^2$$

$$\left. \frac{d^2b}{dt^2} \right|_{t=0} = 4.016 \cdot 10^{-6} \cdot 360000 = 1.45 \text{ m/c}^2$$

$$\text{Answer } 1.45 \text{ m/c}^2$$

Задача 3

для конуса $V \approx kR^3$ (при одинаковом $\angle$)

1 k -коэф $\Rightarrow V_1 = kR^3$

$$V_2 = k\left(\frac{R}{2}\right)^3 = \frac{kR^3}{8}$$

$$V_{\text{общ}} = V_1 + V_2 = kR^3\left(1 + \frac{1}{8}\right) = \frac{9}{8}kR^3$$

$$\rho_{\text{пол}} = \frac{q}{V_1}$$

$$q = \rho'(V_1 + V_2) = \rho' \frac{9}{8}kR^3$$

$$\rho' = \frac{q}{\frac{9}{8}kR^3} = \frac{8q}{9kR^3}$$

$$\varphi_{\text{го}} = \int \rho_{\text{пол}} R^2 \left(\frac{1}{2} - 1\right) \quad \varphi - \text{потенциал}$$

$$\varphi_1^{\text{накл}} = \int \frac{8}{9} \rho_{\text{пол}} R^2 \left(\frac{1}{2} - 1\right)$$

$$\varphi_2^{\text{накл}} = \int \rho' \left(\frac{R}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{2} - 1\right) = \int \frac{8}{9} \rho_{\text{пол}} \frac{R^2}{4} \left(\frac{1}{2} - 1\right) = \int \rho_{\text{пол}} R^2 \frac{8}{9} \left(\frac{1}{2} - 1\right) =$$

$$= \int \rho_{\text{пол}} R^2 \frac{2}{9} \left(\frac{1}{2} - 1\right)$$

$$\varphi_{\text{накл}} = \varphi_1^{\text{накл}} + \varphi_2^{\text{накл}} = \int \rho_{\text{пол}} R^2 \left(\frac{1}{2} - 1\right) \frac{10}{9}$$

$$\varphi_{\text{го}} = \int \rho_{\text{пол}} R^2 \left(\frac{1}{2} - 1\right)$$

$$\frac{\varphi_{\text{накл}}}{\varphi_{\text{го}}} = \frac{10}{9}$$

Ответ: увеличится в $\frac{10}{9}$ раз

✓ 25

Задача 4

$$\eta = 3,1 \text{ см/год} = 3,1 \cdot 10^{-2} \text{ м/год}$$

$$M_3 = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$M_4 = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$R = 384400 \text{ км}$$

$$G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг с}^2$$

$$\text{Зелл } L_{\text{земли}} + L_{\text{лун}} = \text{const}$$

$$L_{\text{л}} = M_{\text{л}} \sqrt{GM_3 R} = 7,35 \cdot 10^{22} \sqrt{6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 384400} = 2,974 \cdot 10^{34} \text{ кг м}^2/\text{с}$$

$$\Delta L_{\text{л}} = \frac{L_{\text{л}}}{2R} \Delta R = \frac{2,974 \cdot 10^{34}}{2 \cdot 384400} \cdot 0,038 = 1,42 \cdot 10^{24} \text{ кг м}^2/\text{с}$$

$$\Delta L_3 + \Delta L_u \approx 0$$

$$\Delta L_3 \approx -\Delta L_u \approx -1,42 \cdot 10^{24} \text{ кг м}^2/\text{с}$$

$$E_{\text{вп}} = \frac{L_3}{I_3}$$

$$T \approx 86400 \text{ с}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \approx 7,272 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с}$$

$$L_3 = I_3 \omega, \quad I_3 - \text{момент инерции Земли}$$

$$E_{\text{вп}} = E_{\text{кин}}$$

$$\frac{L_3}{I_3} \approx \omega \approx 7,272 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с}$$

$$\Delta E_{\text{вп}} = \frac{L_3}{I_3} \Delta L_3 \approx \omega \Delta L_3 \approx 7,272 \cdot 10^{-5} \cdot (-1,42 \cdot 10^{24}) \approx -1,032 \cdot 10^{20} \text{ Дж/рад}$$

Ответ: $E_{\text{вп}}$ Земли уменьшается на $1,032 \cdot 10^{20} \text{ Дж}$ за рад

Линия отреза

Бланк ответов

