



### Титульный лист

Направление  анализ данных  информатика  история  
 математика  обществознание  русский язык  
 физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Т Р А К А Л О

Имя И В А Н

Отчество С Е Р Г Е Й В И Ч

Дата рождения 08 04 2008

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Э-503

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**

Е К А Т Е Р Ц 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	10	5	25	21	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Балл члена жюри №2	10	5	25	21	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Итоговый балл**

**Подпись члена жюри №1**

*Суря*

**Подпись члена жюри №2**

*[Signature]*

**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



~ 1

из графика

$$n(\delta) \sim \delta^{-0,5} = \frac{1}{\sqrt{\delta}}$$

Работа поля  $E$  идет на повышение  $E_k$  частиц  
влетающих в поле

$$A = \Delta E_k$$

$$qEd = \frac{mv^2}{2}$$

$q, E, m$  - константы

$$d \sim v^2$$

$J(v)$  - поток частиц со скоростью больше  $v$

$$J(v) \sim (v^2)^{-0,5} = v^{-1}$$

дифференцирующий поток

$$j(v) = \frac{\Delta J(v)}{\Delta v} = \frac{v^{-1}}{v} = v^{-2}$$

концентрация частиц  $\rho(v)$  связана с потоком частиц  
формулой

$$j(v) = \rho(v) v$$

$$\rho(v) = \frac{j(v)}{v} = \frac{v^{-2}}{v} = v^{-3}$$

$$\rho(v) \sim v^{-3}$$

Ответ  $\rho(v) \sim v^{-3}$

~2

$$v = 12 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$L = 400 \text{ м}$$

$$F = 800 \text{ мм}$$

$$a_m^{-1}$$

Рассмотрим от центра го предмета

$$d = \sqrt{L^2 + (vt)^2}$$

в момент взлета ( $t=0$ )

$$d = L$$

$$d = 0$$

$$d = \frac{v^2}{L}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{F} = \frac{1}{F}$$

$$a_m = |f| = \frac{f^2}{d}$$

$L \gg F$ , поэтому рассмотрим го угол

$$f \approx F$$

$$a_m = \frac{F}{L^2} \frac{v^2}{L} = \frac{F^2 v^2}{L^3} = \frac{(0,8)^2 \cdot 12000^2}{400^3} = 1,44 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

~3

Сомкнув  $\psi$  в вершине равноудалено записанного  
конуса с вершиной  $h$  и объемом  $\rho h^2$   
заряда  $Q$  пропорционален  $\rho h^2$

$$\psi = C \rho h^2$$

Путь параллельный поверхности большого конуса (с  
высотой  $H$ ) равен

$$\psi_0 = C \rho_0 H^2$$

$$V_2 = V_1 \left( \frac{H}{H} \right)^3 = \frac{1}{8} V_1$$

Линия отреза

Изначально заряд кубического конуса  $Q = \rho_0 V_1$

после распределения заряда

$$Q = \rho_0 V_1 = \rho' (V_1 + \frac{1}{8} V_1) = \rho' \frac{9}{8} V_1$$

$$\rho_0 = \rho' \frac{9}{8}$$

$$\rho' = \frac{8}{9} \rho_0$$

конечный потенциал

$$\phi_3 = \phi_1 + \phi_2 = C \rho' H^2 + C \rho' \left(\frac{H}{2}\right)^2 = C \rho' H^2 \left(1 + \frac{1}{4}\right) = \frac{5}{4} C \rho' H^2 = \frac{10}{9} \rho_0 C H^2$$

Ответ увеличится в 1,1 раза

~ 4

$$\Delta R = 3,8 \text{ км}$$

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

$$M_1 = 7,55 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$R = 384100 \text{ км}$$

$$T_3 = 86400 \text{ с}$$

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

$E_3$

момента импульса  $L$

составляется из импульса

вращения Земли вокруг своей

оси  $L_3$  и импульса орбитального

вращения Луны  $L_1$

$$L = L_3 + L_1 = \text{const}$$

$$\Delta L_3 = -\Delta L_1$$

$$L_1 = M_1 v R = M_1 \sqrt{\frac{GM_3}{R}} \quad R = M_1 \sqrt{GM_3 R}$$

$$E_3 = \omega_3 \Delta L_3 \quad \omega_3 = \frac{2\pi}{T_3}$$

$$E_3 = -\omega_3 \Delta L_1$$

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta R} = M_1 \sqrt{GM_3 R} = \frac{L_1}{2R}$$

$$E_3 = -\frac{2J_0}{T_3} \frac{L_1}{2R} \Delta R = -\frac{2J_0}{T_3} \frac{M_1 \sqrt{GM_3 R}}{2R} \Delta R$$

$$= \frac{\pi M_1}{T_3} \sqrt{\frac{GM_3}{R}} \Delta R = -\frac{3,14 \cdot 7,35 \cdot 10^{22}}{86400} \sqrt{\frac{6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{384400 \cdot 10^3}}$$

$$\cdot 3,8 \cdot 10^{-3} = -1,03 \cdot 10^{13} \frac{\text{Дж}}{\text{лог}}$$

Объем энергии вращением Земли  
уменьшится на  $1,03 \cdot 10^{13}$  Дж за 100 лет

Линия отреза

## Бланк ответов

