

Титульный лист

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

П Р О Ш И Н

Имя

Г Л Е Б

Отчество

Е В Г Е Н Ь Е В И Ч

Дата рождения

22 04 2008

Город участия

К О С Т А Н А Й

Аудитория

2

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



3101380572866

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия К О С Т А Н А И

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	0	5	10	12						
Балл члена жюри №2	0	5	10	12						

Итоговый балл

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

4)

$$v = 3,8 \text{ см/год} = 0,038 \text{ м/год}$$

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

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

$$R = 3,844 \cdot 10^8 \text{ м}$$

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

$$U = \frac{-G M_3 M_k}{R}$$

$$F = \frac{G M_3 M_k}{R^2}$$

$$dU = \left(\frac{G M_3 M_k}{R^2} \right) dR = F dR$$

$$\Delta R = 0,038 \text{ м}$$

$$\Delta U = F \Delta R$$

Эта энергия появится за счет уменьшения кинетической энергии вращения Земли $\Rightarrow$ энергия вращения Земли уменьшается на ΔU

$$F = \frac{(6,6743 \cdot 10^{-11})(5,97 \cdot 10^{24})(7,35 \cdot 10^{22})}{(3,844 \cdot 10^8)^2} =$$

$$= \frac{292,865 \cdot 10^{35}}{14,776 \cdot 10^{16}} = 19,82 \cdot 10^{19} =$$

$$= 1,982 \cdot 10^{20} \text{ Н}$$

$$\Delta U = 1,982 \cdot 10^{20} \cdot 0,038 = 7,53 \cdot 10^8 \text{ Дж}$$

Ответ: Энергия вращения Земли уменьшится на $7,53 \cdot 10^8 \text{ Дж}$ за год

5)

$$n(r) = -95$$

$$n(r) + \text{const} \Rightarrow n(r) \approx r^{-95}$$

Для изотропного распределения на квадратичном, получаем $n(r) = r^{-\frac{1}{2}}$

Получившие подводит поведение макроскопического изотропного потока, а график строго линейного (максимум -95 в логарифмическом пространстве) $\Rightarrow$ концентрация не зависит

Ответ: концентрация не зависит от скорости

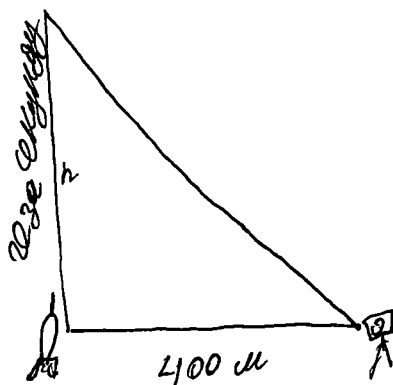
(- 1

2

$v = 12 \text{ км/с} = 12000 \text{ м/с}$
 400 м - радиус от центра до камня $= a_0$

$$R = 800 \text{ м} \geq 0,8 \text{ м}$$

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{12000}{800} = 15 \text{ с}^{-1}$$



$$a(t) = \sqrt{400^2 + (v t)^2}$$

$$a(t) = a_0 + \frac{v^2 t^2}{200}$$

формула Миллера

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} \quad \begin{matrix} a = 400 \text{ м} \\ F = 0,8 \text{ м} \end{matrix}$$

$$\left(\frac{-F^2}{a^2} \right) \left(\frac{v^2}{a} \right) = -\frac{F^2 v^2}{a^3}$$

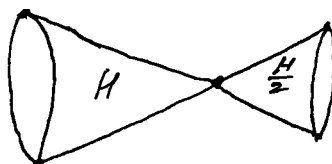
$$\frac{F^2 v^2}{a^3} = \frac{(0,8)^2 (12000)^2}{400^3} = \frac{0,64 \cdot 144 \cdot 1000000}{64 \cdot 100000} = 0,64 \cdot 2,25 = 1,44 \text{ м/с}^2$$

Ответ: матрица должна двигаться в сторону шмизы с ускорением $1,44 \text{ м/с}^2$

3

H - высота большого конуса

$\frac{H}{2}$ - высота малого конуса



$$V_2 = V_1 \left(\frac{1}{2} \right)^3 = \frac{V_1}{8}$$

$$\rho_1 = \frac{q}{V_1}$$

Плотность распределения
 зарядов (плотность)
 одинакова, плотность равна
 во всем случае

$$\varphi = \rho_0 H^2$$

$$\varphi = \rho h^2$$

$$\rho(V_1 + V_2) = Q \Rightarrow \rho^2 \left(V_1 + \frac{V_1}{8} \right) = Q \Rightarrow \rho' = \frac{Q}{\frac{9V_1}{8}} = \left(\frac{8}{9} \right) \rho_1$$

φ' - потенциал большого и малого конусов

$$\varphi' = C \rho' H^2 + C \rho' \left(\frac{H}{2} \right)^2 = C \rho' H^2 \left(1 + \frac{1}{4} \right) = C \rho' H^2 \frac{5}{4}$$

$$\varphi' = C \left(\frac{8}{9} \rho_1 \right) H^2 \cdot \frac{5}{4} = \left(\frac{8}{9} \right) \left(\frac{5}{4} \right) C \rho_1 H^2 = \left(\frac{10}{9} \right) \varphi_0 = \frac{10}{9} \varphi_0$$

Потенциал увеличивается в $\frac{10}{9}$ раз

Ответ: Потенциал увеличивается в $\frac{10}{9}$ раз

