

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия О К А Т О В

Имя И В А Н

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 0 2 1 2 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория с - 1 1 1

Дата 3 1 0 1 2 0 2 6

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 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										
Балл члена жюри №2										

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

1

(N3)

$$V_2 = \frac{1}{3} \frac{H}{2} \pi \frac{r^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{1}{24} H \pi r^2$$



$$\Rightarrow V_0 = V_1 + V_2 \Rightarrow$$

объем двух конусов

$$\Rightarrow V_0 = H \pi r^2 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{24} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_0 = \frac{5}{8} H \pi r^2$$

$$V_1 = \frac{1}{3} S H \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{1}{3} H \pi r^2$$

$$\rho_2 = \frac{Q}{V_0} = \frac{8Q}{5 H \pi r^2}$$

плотность заряда после
сжатия конуса

$$\rho_1 = \frac{Q}{V_1} = \frac{3Q}{H \pi r^2}$$

плотность зар до
сжатия, 1-го конуса

Потенциал одного конуса

Разобьем конус на бесконечное кол-во бесконечно малых частей с поверхностной плотностью заряда σ



Известно, что $\varphi = 2\pi k \sigma (\sqrt{r^2 + x^2} - x)$ - потенциал на оси пластины, в зависимости от x , вертикальной координаты

~~получается из двойного интеграла~~

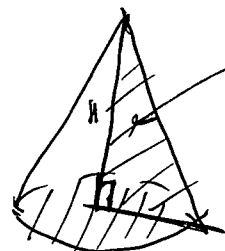
$$\Rightarrow \varphi_{\text{конус}} = \int \frac{d\varphi}{\sqrt{x^2 + r^2}} = \int \sigma k \int \int \frac{r dr dx dz}{\sqrt{x^2 + r^2}} = 2\pi \sigma k \int \int \frac{r dr dx}{\sqrt{x^2 + r^2}}$$

$$dV = r dr \cdot d\varphi \cdot dz \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ 3 интеграла

из высоты конуса выберем один маленький элемент

$$\int \frac{r dr dx}{\sqrt{x^2 + r^2}} = x \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right)$$



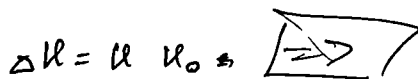
$$\Rightarrow \varphi = 2\pi \sigma k H^2 \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right)$$

$$\Rightarrow \varphi_1 = \pi \rho_1 k H^2 \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right)$$

сумма двух конусов

$$\varphi_2 = \pi \rho_2 k H^2 \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right) + \pi \rho_2 k \frac{H^2}{4} \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right) = \pi \rho_2 k H^2 \frac{5}{4}$$

$$\frac{\varphi_2}{\varphi_1} = \frac{5 \rho_2}{4 \rho_1} = \frac{5}{4} \cdot \frac{8^2}{3^2} = \frac{10}{9} = \frac{\varphi_2}{\varphi_1}$$

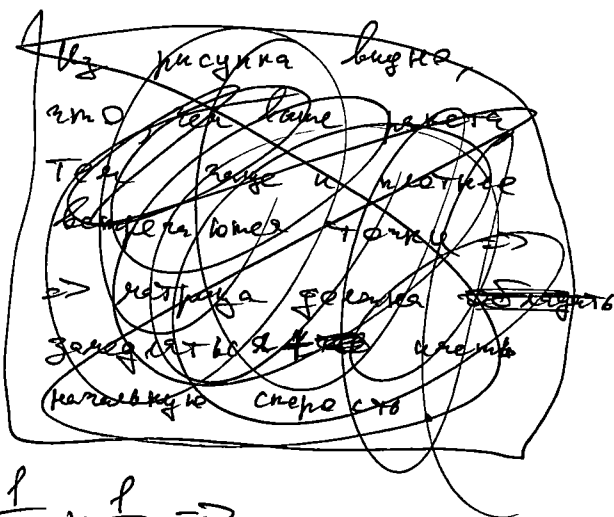


$$U_0 = -G \frac{M_3 M_1}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta U = -GM_3M_1 \left(\frac{1}{R+\Delta R} - \frac{1}{R} \right) = -GM_3M_1 \left(\frac{\Delta R}{R(R+\Delta R)} \right) \Rightarrow$$

$$T = \frac{2v}{w_1} = \frac{2vR}{V_1} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{2T} \sqrt{\frac{R^3}{GM_3}} \quad (*)$$

$$C^{**}) \text{ b } C^{**}) \quad \Delta U = -GM_3 M_1 \frac{2\pi V \sqrt{\frac{P^3}{GM_3}}}{R(R+2V\sqrt{\frac{P^3}{GM_3}})} = \boxed{5.637 \cdot 10^{16} \text{ J}}$$



приложение не сего листа

№2, упражнение

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d}{b} = \frac{x_1}{a} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{a}{b} d$$

Линия отреза

Бланк ответов

