



1302508554514

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К О Л Е С Н И К О В

Имя Ю Р И Ы

Отчество М А К С И М О В И Ч

Дата рождения 0 5 0 3 2 0 0 8

Город участия К Р А С К О Я Р С К

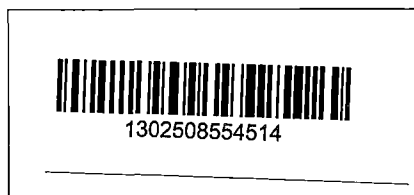
Аудитория 1

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

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	3	8	12						
Балл члена жюри №2	0	3	8	12						

Итоговый балл

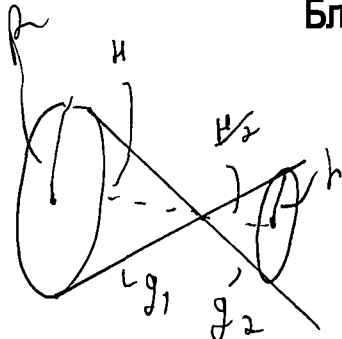
Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

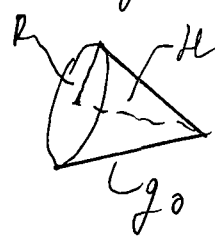
Пример
заполнения

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

нз



1) Запишем первую формулу для конуса.



Пусть заряд на нем q_0 , тогда объемная плотность заряда

$$\rho_0 = \frac{q_0}{\frac{1}{3}(\pi R^2 h)}$$

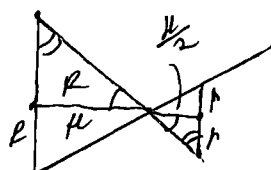
2) Если конус имеет конус зарядов, то-гда заряды на g_1 и g_2 , равны объёмной плотности:

$$\rho_1 = \frac{q_1}{\frac{1}{3}\pi R^2 h} = \rho_2$$

$$q_1 \cdot \frac{h^2}{2} = q_2 R^2 (h)$$

3) Из геометрии конуса очевидно, что $\frac{R}{h} = \frac{1}{2}$

поэтому по 2-му,



$$\frac{R}{h} = \frac{R}{2h}$$

$$R = 2h (**)$$

4) Подставим (**) в (*):

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{R^2 \cdot 2}{h^2} = 2^2 \cdot 2 = 8$$

5) Из закона сохранения заряда:

$$q_0 = q_1 + q_2$$

$$q_0 = \frac{1}{8}q_1 + q_1 = \frac{9}{8}q_1 \Rightarrow q_1 = \frac{8}{9}q_0$$

6) изобразите потенциал

• $\varphi \sim r$

• $\varphi \sim \frac{1}{x}$

7) Для точки, в которой мы имеем потенциалом потенциал вида $\varphi = \frac{1}{x}$ конусов?

Пусть потенциалом потенциал φ ;

и к. заряд на конусе увеличится, а потенциал φ увеличится, а потенциал φ не увеличится, из пункта (6) следует

$\varphi_1 = \frac{8}{9}\varphi$, где φ_1 - вид первого конуса в потенциале в именной точке

вид в потенциале от второго конуса соотношения с φ так

$\varphi_2 = \frac{1}{9}\varphi$, коэффициент $\frac{1}{9}$ - так заряд в 9 раз меньше, коэффициент 2 - так потенциал φ в 2 раза больше нулевой потенциал с зарядом на конусе увеличится в 2 раза

8) $\varphi_x = \varphi_1 + \varphi_2$

8) По формуле суперпозиции потенциалов:

$\varphi_x = \varphi_1 + \varphi_2$ - в именной точке

9) $k = \frac{\varphi_x}{\varphi} = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{\varphi} = \frac{\frac{8}{9}\varphi + \frac{1}{9}\varphi}{\varphi} = \frac{10}{9} \Rightarrow$ потенциал увеличился в $\frac{10}{9}$ раз

ответ: $\frac{10}{9}$ раз

НЧ



1) линия является по круговой орбите вокруг Земли

2) По закону сохранения энергии

$$U_1 + E_{\text{вп}1} + \frac{m_1 v_1^2}{2} = E_{\text{вп}2} + U_2 + E_{\text{вп}2} + \frac{m_1 v_2^2}{2}$$

$E_{\text{вп}2} - E_{\text{вп}1} = (U_1 - U_2) + (E_{\text{вп}1} - E_{\text{вп}2}) + \frac{m_1}{2}(v_1^2 - v_2^2)$, где $E_{\text{вп}}$ - энергия взаимодействия, v - скорость тела (м/с)

(*) μ hypothesis

3) По 2-й и 3-й формулам:

$$\Delta E_{BRJ} = G M_2 M_1 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + \frac{I_0}{2} (\omega_{21}^2 - \omega_{11}^2) + \frac{M_1}{2} (\omega_1^2 R_1^2 - \omega_2^2 R_2^2)$$

$$\frac{G M_2 M_1}{R_1^2} = \omega_{11}^2 R_1, \quad \frac{G M_2 M_1}{R_2^2} = \omega_{21}^2 R_2$$

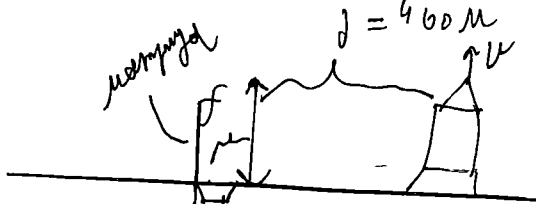
$$\omega_{11}^2 = \frac{G M_2 M_1}{R_1^3}$$

$$\omega_{21}^2 = \frac{G M_2 M_1}{R_2^3}$$

Подставим выражения в (*)

$$\Delta E_{BRJ} = G M_2 M_1 \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) + \frac{I_0}{2} \left(\frac{G M_2 M_1}{R_2^3} - \frac{G M_2 M_1}{R_1^3} \right) + \frac{M_1}{2} \left(M_2 G \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \right)$$

$\mu 2$



1) По формуле моментов:

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

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{d-F}{F d} \Rightarrow F = \frac{F d}{d-F} = \frac{400}{499} \text{ м}$$

2) $\Gamma = \frac{F}{d} = \frac{400 \text{ м}}{499 \cdot 400 \text{ м}} = \frac{1}{499}$

3) Скорость точки центра тяжести вычислим из формулы и ее изображения в виде по вертикали соотношения или Γ , тогда будут соотношения и их скорости по вертикали, тогда

$$v_{\text{ц.т.}} = \Gamma v = \frac{12 \cdot 10^3 \text{ м}}{499} \approx 24 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

№2 hypothesis:

4) Уточняющий элемент углубляет шаг по среднему радиусу, поэтому, если считать, что радиус $V_{\text{год}}$ за время, которое не проходит (тоже среднее) географическое отклонение $\Delta L = \frac{400 \mu}{c}$, где c - скорость света $\frac{m}{s}$

$$\Delta L = \frac{400 \mu}{3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}$$

$$5) \alpha = \frac{V_{\text{год}} - 0}{\Delta L} = \left(\frac{400 \mu}{3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}} \right) \approx 18 \cdot 10^6 \frac{m}{c^2} = 18000 \frac{m}{c^2}$$

Ответ: $\alpha = 18000 \frac{m}{c^2}$

№4. Прополнение I_0 - решение уравнения, где $I_0 = \frac{2}{5} M R^2$

$$\Delta E_{BP} = \frac{2}{5} M R^2 \cdot \omega^2 \cdot \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) + \frac{2}{5} \frac{M R^2}{2} \cdot \omega^2 \cdot \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) + \frac{M^2}{2} \cdot \omega^2 \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Работа при малых величинах вращательного момента, тогда:

$$\frac{2}{5} \frac{M R^2}{2} \cdot \omega^2 \cdot \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) \approx 0$$

$$\Delta E_{BP} = 2,77 \cdot 10^{41} \text{ Дж} \Rightarrow \text{Работа вращательного момента}$$

$$2,77 \cdot 10^{41} \text{ Дж}$$

Ответ: $\approx 2,77 \cdot 10^{41} \text{ Дж}$

Линия отреза

Бланк ответов

