



1302607553867

Титульный лист

Направление

☐

анализ данных

☐

информатика

☐

история

☐

математика

☐

обществознание

☐

русский язык

☒

физика

☐

химия

Класс

☐

8

☐

9

☐

10

☒

11

Фамилия

Г О Н Ч А Р У К

Имя

А Н Т О Н

Отчество

А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения

0 1 0 6 2 0 0 8

Город участия

К Р А С Н О Я Р С К

Аудитория

1

Дата

3 1

0 1

2 0 2 6

Подпись

Андрей

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



1302607553867

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия К Р А С Н О Я Р 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	15	0	8	16						
Балл члена жюри №2	15	0	8	16						

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

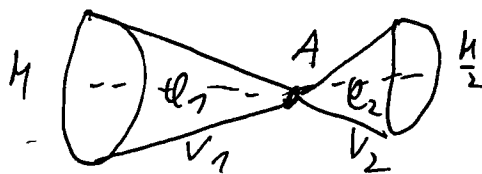
N3

Дано

$$H - \\ \frac{H}{2}$$

$$\Delta \varphi = 0$$

Известно



2-лучей

7-лучей фотосодержит
неме 2 концы



поверхность сферическая заряд

$$\sigma_1 = \frac{p}{V_1}$$

$$\sigma_2 = \frac{p}{V_1 + V_2}$$

$$V \sim H^3$$

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

$$V_1 = 8V_2$$

$$p = V_1 \sigma_1, p = \sigma_2 (V_1 + V_2)$$

$$p = 8V_2 \sigma_1, p = 9V_2 \sigma_2$$

$$8\sigma_1 = 9\sigma_2$$

$$\sigma_1 = \frac{9}{8}\sigma_2$$

потенциал в точке A
в первом случае $\varphi_A \sim q$

на концы, в том же

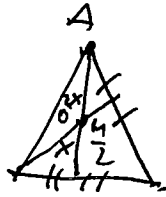
в первом случае весь заряд A сосредоточен в
втором случае потенциал в точке $\varphi_A = \varphi_1$
во втором $\varphi_A = \varphi_1' + \varphi_2$

$$\frac{p_1}{p} = \frac{\sigma_2 V_1}{\sigma_1 V_1} = \frac{\sigma_2}{\frac{9}{8}\sigma_2} = \frac{8}{9} \Rightarrow p_2 = \frac{1}{9}p$$

(заряд первого и второго
конца сосредоточено)
 $p_1 = \frac{8}{9}p$

$$\varphi_A = \frac{9}{8}\varphi_1 \quad \varphi_1 = \frac{8}{9}\varphi$$

у корня 2 радиотрубы одной длины



в точке O в пересечении медиан
длина радиотрубы из точки O
к вершине отсчитывается по середине
высоты от точки O до середины

длина $\frac{2}{3}h$ от точки A, длина $\frac{2}{3}h$ от точки A

$$Q \sim \frac{Q}{r}$$

$$\frac{Q}{Q_2} = \frac{\frac{2}{3}h}{\frac{2}{3}h} = \frac{Q}{\frac{2}{3}h} \quad \frac{Q_2}{\frac{1}{3}h} = \frac{Q \cdot \frac{1}{3}h}{\frac{2}{3}h Q_2} = \frac{Q}{2Q_2}$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{3} Q = \frac{Q}{2} \Rightarrow Q = \frac{Q}{2} Q_2 \quad Q_2 = \frac{2}{9} Q$$

$$\frac{Q}{Q_1 + Q_2} = \frac{Q}{\frac{8}{9}Q + \frac{2}{9}Q} = \frac{Q}{Q} \Rightarrow \text{потенциалы одинаковы}$$

в точке O, 1 раз

Оценки потенциалов в точке O, 1 раз

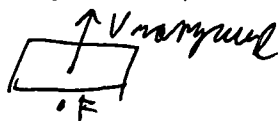
12. Дано

$$V = 72 \text{ км/с}$$

$$d = 400 \text{ м}$$

$$F = 0,8 \text{ Н}$$

Термостат



по формуле сопротивления

материала

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

$$F = \frac{F d}{d - F} \quad \Gamma = \frac{F}{d} = \frac{F}{d - F}$$

$$F \ll d \Rightarrow \Gamma = \frac{F}{d}$$

$$\Gamma(x) = \frac{F}{d - x}$$

$$V_{\text{материала}} = \Gamma V = V_m$$

$$V_m(x) = \Gamma(x) V = \frac{F}{d - x} V \quad \text{по формуле } \Delta y = -\frac{1}{x^2} \Delta x$$

$$a = \frac{\Delta V_m}{\Delta t} = -\frac{F V}{d - x)^2} \Delta x : \Delta t = -\frac{F V}{(d - x)^2} \frac{\Delta x}{\Delta t} = -\frac{F V^2}{(d - x)^2}$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = V \quad \text{при } x = 0 \quad a = \frac{F V^2}{d^2} \quad a = \frac{0,8 \cdot 72000^2}{400^2} = 320 \text{ м/с}^2$$

Оценки 320 м/с^2

✓ 4

Дано

$$\begin{aligned} M_3 &= 5,97 \cdot 10^{27} \text{ кг} \\ M_1 &= 71,35 \cdot 10^{22} \text{ кг} \\ G &= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2 \\ R &= 384400 \text{ км} \\ v &= 3,8 \text{ см/сек} \end{aligned}$$

$\Delta W = ?$

Решение

пусть $x = 7,8 \text{ км}$ - отклонение от земли

W_1 - энергия до отклонения

$$W_1 = U_{b1} + U_1 + \frac{M_1 v_1^2}{2} = U_{b1} - \frac{G M_3 M_1}{R} + \frac{m_1 v_1^2}{2}$$

по 3-му закону

$$M_1 a_y = F = \frac{G M_3 M_1}{R^2}$$

$$a_y = \frac{v^2}{R}$$

$$M_1 \frac{v^2}{R} = \frac{G M_3 M_1}{R^2}$$

$$v^2 = \frac{G M_3}{R}$$

$$v = \sqrt{\frac{G M_3}{R}} \quad \text{при извлечении из } x$$

$$v_y = \sqrt{\frac{G M_3}{R+x}}$$

$$W_2 = U_{b2} + U_2 + \frac{M_1 v_1^2}{2} = U_{b2} - \frac{G M_3 M_1}{R+x} + \frac{M_1 G M_3}{2(R+x)} \quad \text{по 3(7)}$$

$$W_2 - W_1 = U_{b2} - U_{b1} =$$

$$W_2 = W_1 \quad \frac{M_1 G M_3}{2R}$$

$$U_{b1} - \frac{G M_3 M_1}{R} + \frac{M_1 G M_3}{2R} = U_{b2} - \frac{G M_3 M_1}{R+x} + \frac{M_1 G M_3}{2(R+x)}$$

$$U_{b1} - U_{b2} = G M_3 M_1 \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{2R} - \frac{1}{R+x} - \frac{1}{2(R+x)} \right)$$

$$U_{b1} - U_{b2} = G M_1 M_2 \left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{2R+2x} \right) \neq$$

$$\frac{1}{2R} - \frac{1}{2R+2x} = 2,6 \cdot 10^{-9} \approx 10^{-9}$$

$$\frac{U_{b1}}{U_{b2}} = \frac{U_{b1} - U_{b2}}{U_{b2}} = \frac{G M_2 M_1}{2R} - \frac{G M_1 M_1}{2(R+x)} =$$

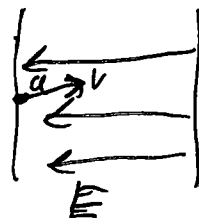
$= \frac{G M_2 M_1}{2} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+x} \right) > 0 \Rightarrow$ потенциал возрастает
уменьшается, но на очень малую величину $m \ll R$
Отвечать уменьшится

17) Движение

по II закону Ньютона

$$ma = F_{кл}$$

$$F_{кл} = Eq$$



$$a = \frac{Eq}{m}$$

У каждой частицы разный $\frac{a}{m}$ разный по величине
Большее разный, чем для более легкой

$\Rightarrow \frac{a}{m} N$; N - количество частиц $\Rightarrow$

$\Rightarrow a = \frac{Eq}{m} N$; по формуле $\ln(h(d)) = -0,5 N(d) =$

$$\Rightarrow \frac{\ln(h(d))}{N(d)} = -0,5 \Rightarrow \log_2 h(d) = 0,5 \Rightarrow 2^{0,5} = h(d)$$

Количество прошедших частиц $N = n N_{05}$

$$a = \frac{Eq}{m} n N_{05}$$

по формуле равно ускоренного движения

$$d = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow v^2 = 2ad = 2 \frac{Eq}{m} n N_{05} d \Rightarrow n = \frac{v^2 m}{2Eq N_{05} d}$$

$\frac{m}{2Eq N_{05}} = \text{const} = K$ $n = \frac{v^2}{d} \cdot K$ K в формуле
 $2^{0,5} = h(d)$ было в отнесенных единицах $\Rightarrow$

Бланк ответов

$\Rightarrow$ н.д. можно было подсчитать так
чтобы коэффициент $k=1$ в это $k=1 \Rightarrow$

$$\Rightarrow h = \frac{v^2}{d}$$

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

$$= \frac{1}{\sqrt{d}} \Rightarrow d = \frac{1}{h^2} \text{ так } \Rightarrow h = \frac{v^2}{\frac{1}{h^2}} =$$

$$= 1 = h v^2 \Rightarrow h = \frac{1}{v^2} = v^{-2}$$

Ответ $h = v^{-2}$, или в 1н единицах, то

$$\ln(h(V)) = -2 \ln(V)$$

