



3101974549547

Титульный лист

Направление

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

Класс

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| ☐ 8 | ☐ 9 | ☐ 10 | ☒ 11 |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|

Фамилия

ОКОМЕЛКО

Имя

ДАНИЛ

Отчество

АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения

07 08 2009

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

С111

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



3101974549547

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	3	2	8	17						
Балл члена жюри №2	3	2	8	17						

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

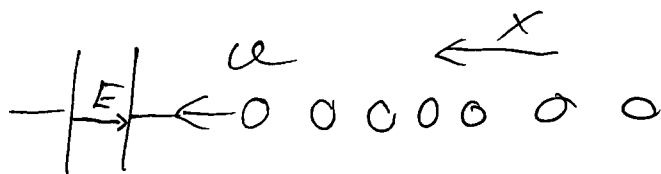
1

Бланк ответов

Линия отреза

1 Дано

$$\ln(n(d)) = -0,5 \ln(d)$$



Пусть напряженность поля внутри

конденсатора E , а заряд каждой частицы q , тогда

$$F_{эл} = Eq$$

и m на ось x

$$-ma = -F_{эл}$$

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

$$d = vt - \frac{at^2}{2}$$

$$0 = v - at \quad t = \frac{v}{a}$$

$$d = \frac{v^2}{a} - \frac{v^2}{2a} = \frac{v^2}{2a}$$

$$\ln(d) = \ln\left(\frac{v^2}{2a}\right)$$

$$-2 \ln(n(d)) = \ln\left(\frac{v^2}{2a}\right)$$

$$\ln(n(d)) = -\frac{1}{2} \ln\left(\frac{v^2}{2a}\right)$$

$$\ln(\rho V) = -\frac{1}{2} \ln\left(\frac{v^2}{2a}\right)$$

$$\ln(\rho) + \ln(V) = \ln\left(\sqrt{\frac{a}{v^2}}\right)$$

$$\ln(\rho) = \ln\left(\sqrt{\frac{a}{v^2}}\right) - \ln V$$

$$\ln(\rho) = \ln\left(\sqrt{\frac{a}{v^2}} \cdot \frac{1}{V}\right)$$

$$\text{Ответ } \ln(\rho) = \ln\left(\sqrt{\frac{a}{v^2}} \cdot \frac{1}{V}\right)$$

концентрация частиц в объеме V
 $n(d) = \rho V$
 объем потока
 замещающий
 в конденсатор

3 Дано
 высота первого
 кольца H
 второго $\frac{H}{2}$

R - радиус большого кольца, r - маленького
 $\frac{r}{R} = \frac{H}{2H} \quad r = \frac{R}{2} \quad R = 2r$

σ_0 - объемная плотность заряда σ к в начале

σ_1 - объемная плотность заряда σ к в конце

Q_0 - заряд δ к в начале q заряд m к

Q_1 - заряд δ к в конце

φ_0 - потенциал в вершине δ к в начале

~~φ_k - потенциал в вершине δ к в конце~~

~~φ_k - точки соприкосновения концов после перераспр.~~

$$\sigma_0 = \frac{Q_0}{V_0}, \quad V_0 = \frac{1}{3} \pi R^2 H \quad \sigma_0 = \frac{Q_0}{\frac{1}{3} \pi R^2 H} = \frac{Q_0}{\frac{4}{3} \pi r^2 H}$$

$$\sigma_1 = \frac{Q_1}{V_0} = \frac{Q_1}{\frac{4}{3} \pi r^2 H}$$

$$\sigma_1 = \frac{q}{V_m} = \frac{q}{\frac{4}{3} \pi r^2 H}$$

$$\frac{Q_1}{\frac{4}{3} \pi r^2 H} = \frac{\frac{Q_1}{\frac{4}{3} \pi r^2 H}}{\frac{1}{\frac{4}{3} \pi r^2 H}} = 1, \quad \frac{Q_1}{4} = 1 \quad \frac{Q}{4} = 2q \quad Q = 8q$$

$$Q_0 = Q_1 + q \quad (3 \text{ с } 3) \quad Q_0 = 9q$$

E_0 - напряженность поля создаваемая δ к до перераспределения з.
согласно теореме Гаусса $E_0 = \frac{Q_0}{\epsilon \epsilon_0 V_0} = \frac{\sigma_0}{\epsilon \epsilon_0}$

E_1 - напряженность поля создаваемая δ к после перераспределения з.
 $E_1 = \frac{Q_1}{\epsilon \epsilon_0 V_0} = \frac{\sigma_1}{\epsilon \epsilon_0}$

E_2 - напряженность поля m к после перераспределения з.
 $E_2 = \frac{\sigma_1}{\epsilon \epsilon_0}$

~~φ_1 - потенциал создаваемый δ к в т с после перераспр~~

~~φ_2 - потенциал создаваемый m к в т с после перераспр~~

$$\varphi_k = \varphi_1 + \varphi_2$$

$$\frac{\varphi_k}{\varphi_0} = \frac{\varphi_k}{\varphi_1 + \varphi_2} = \frac{\varphi_k}{\frac{E_0}{\epsilon \epsilon_0} + \frac{E_2}{\epsilon \epsilon_0}} = \frac{\frac{\sigma_0}{\epsilon \epsilon_0}}{\frac{2 \sigma_1}{\epsilon \epsilon_0}} = \frac{\sigma_0}{2 \sigma_1} =$$

$$E_1 = \frac{Q_0}{\frac{4}{3} \pi r^2 H} = \frac{Q_0}{2 Q_1} = \frac{Q_0}{2 \cdot 8q} = \frac{9}{16}$$

$$\varphi_k = \frac{9}{16} \varphi_0$$

4 Дано

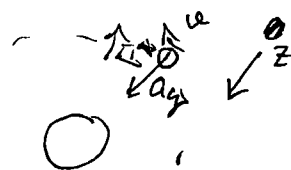
$$\omega = 3,8 \text{ рад/с} = 3,8 \cdot 10^{-2} \text{ рад/с}$$

$$U = - \frac{G M_3 M_1}{R} \quad R = 384400 \cdot 10^3 \text{ м} \quad G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$$

$$F = \frac{G M_3 M_1}{R^2} \quad t = 1 \text{ год}$$

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

$$M_1 = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$



$E_{вз1}$ - энергия вращения Земли
в начале

$E_{вз2}$ - в конце

Линия отреза

$E_{в11}$ — энергия вращения шты в начале

$E_{в12}$ — в конце

Так работа консервативных сил равна нулю ($\vec{F} \perp \vec{S}$), то выполняется ЗСЭ

$$U + E_{в11} + E_{в31} = U_1 + E_{в12} + E_{в32}$$

~~$$\Delta E_{в3} = U_1 - U + E_{в12} - E_{в11} \quad E_{в32} - E_{в31} = U - U_1 + E_{в11} - E_{в12}$$~~

$$E_{в11} = \frac{M_1 u_0^2}{2} \quad E_{в12} = \frac{M_1 u_1^2}{2}$$

$$\Delta E_{в3} = U - U_1 + E_{в11} - E_{в12}$$

$$a_{ц0} = \frac{F_0}{M_1}, \quad \frac{u_0^2}{R} = \frac{F_0}{M_1}, \quad M_1 u_0^2 = F_0 R, \quad M_1 u_0^2 = \frac{GM_3 M_1}{R}$$

$$M_1 a_{ц1} = F_1, \quad M_1 u_1^2 = F_1 R_1 = \frac{GM_3 M_1}{R_1}$$

$$E_{в11} = \frac{GM_3 M_1}{2R}, \quad E_{в12} = \frac{GM_3 M_1}{2R_1}$$

$$U_1 = -\frac{GM_3 M_1}{R_1}, \quad U = -\frac{GM_3 M_1}{R}$$

~~$$\Delta E_{в3} = -\frac{GM_3 M_1}{R_1} + \frac{GM_3 M_1}{R} + \frac{GM_3 M_1}{2R_1} - \frac{GM_3 M_1}{2R}$$~~

~~$$\Delta E_{в3} = \frac{GM_3 M_1}{2R} - \frac{GM_3 M_1}{2R_1} = \frac{GM_3 M_1}{2} \left(\frac{R_1 - R}{R R_1} \right)$$~~

~~$$R_1 = R + ut$$~~

~~$$\Delta E_{в3} = \frac{GM_3 M_1}{2} \left(\frac{ut}{R^2 + utR} \right)$$~~

$$\Delta E_{в3} = -\frac{GM_3 M_1}{R} + \frac{GM_3 M_1}{R_1} + \frac{GM_3 M_1}{2R} - \frac{GM_3 M_1}{2R_1}$$

$$\Delta E_{B3} = \frac{G M_3 M_1}{2 R_1} - \frac{G M_3 M_1}{2 R} \quad R_1 = R + \omega t$$

$$\Delta E_{B3} = \frac{G M_3 M_1}{2} \left(\frac{R_2 - R_1}{R R_1} \right) = \frac{G M_3 M_1}{2} \left(-\frac{\omega t}{R^2 + \omega t R} \right)$$

$$\Delta E_{B3} = - \frac{G M_3 M_1}{2} \left(\frac{\omega t}{R^2 + \omega t R} \right)$$

2. Дано

$$\omega = 12 \text{ м/с} =$$

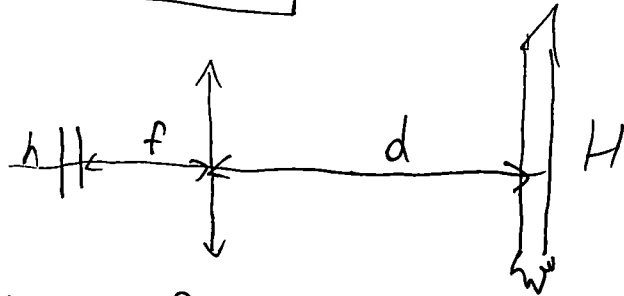
$$= 12 \cdot 10^3 \text{ м/с}$$

$$\frac{h}{d} = 400 \text{ м}$$

$$\frac{h}{d} F = 800 \text{ мм} =$$

$$= F = 0,8 \text{ м}$$

$$\Delta y = -1/x^2 \Delta x$$



$$\frac{h}{H} = \frac{f}{d} \quad h = \frac{f}{d} H = \frac{F d}{d - F} H$$

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

$$f = \frac{F d}{d - F}$$

Линия отреза

Бланк ответов

