



3101145888044

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

Л И Х А Ч Е В

Имя

К О Н С Т А Н Т И Н

Отчество

В И К Т О Р О В И Ч

Дата рождения

31 06 2008

Город участия

С К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

С 309

Дата

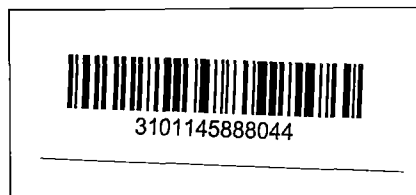
31 01 2026

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



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	8	2	2	21						
Балл члена жюри №2	8	2	2	21						

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

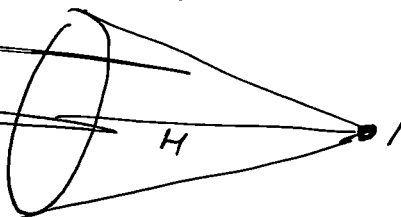
Линия отреза

Бланк ответов

Задача 3

$$V_{\text{max}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

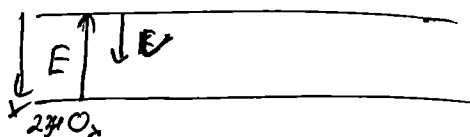
$$C = k \frac{q}{r}$$



Задача 1

$$\ln(n(d)) = 16 - 0.5 \ln(d)$$

$$n(d) = \frac{e^{16}}{\sqrt{d}}$$



$$F = qE$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{mv}{qE}$$

$$d = vt = \frac{v^2}{2} = \frac{mv^2}{2qE}$$

$$\sqrt{d} = v \sqrt{\frac{m}{2qE}}$$

$$n(d) = \frac{e^{16}}{v \sqrt{\frac{m}{2qE}}} = \sqrt{\frac{2qE}{m}} \frac{e^{16} \sqrt{2qE}}{v} = \sqrt{\frac{2}{m}} \frac{e^{16} \sqrt{2qE}}{v}$$

$$\text{Ответ } n(d)(v) = \sqrt{\frac{2}{m}} \frac{e^{16} \sqrt{2qE}}{v}$$

где q - заряд частицы,
 m - масса частицы,
 E - напряжённость

Задача 4

$$\Delta U = -G M_3 M_A \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+vt} \right)$$

$$\Delta U = -G M_3 M_A \frac{1}{R+vt} + G M_3 M_A \frac{1}{R}$$

$$\Delta U = G M_3 M_A \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+vt} \right) = G M_3 M_A \frac{vt}{R(R+vt)} \approx G M_3 M_A \frac{vt}{R^2}$$

так $M_3 \gg M_A$ (на 2 порядка),
то ΔE_3 тоже

~~E_3 изменилось~~ ~~из-за~~ ~~разно~~ ~~большее~~ E_A

ЗСЭ так $F_{3A} = F_{A3}$, но $\Delta E_A = \Delta E_3$

$$U + E_3 + E_A = \text{const}$$

$$(U_k + E_{3k} + E_{Ak}) - (U_n + E_{3n} + E_{An}) = 0$$

$$\Delta U + \Delta E_3 + \Delta E_A = 0$$

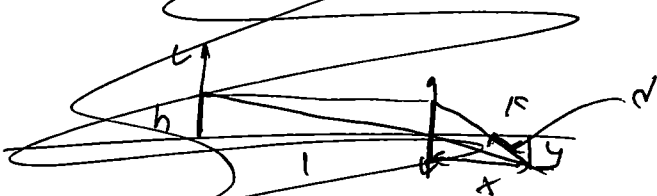
$$\Delta U = -2\Delta E_3$$

$$\Delta E_3 = \frac{\Delta U}{-2} = -G M_3 M_A \frac{vt}{R(R+vt) \cdot 2} \approx \left[-G M_3 M_A \frac{vt}{2R^2} \right] = \frac{3.87 \cdot 10^{10}}{-377 \cdot 10^{10} \text{ Дж}}$$

Ответ $\Delta E_3 = -G M_3 M_A \frac{vt}{2R^2} = 3.77 \cdot 10^{10} \text{ Дж}$

Задача 2

~~изображение от мотража в фокусе~~



$h \cdot V +$

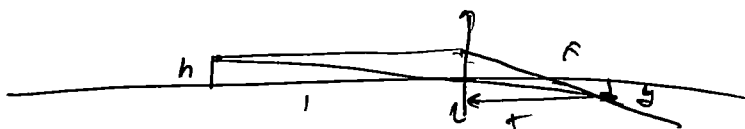
$$\begin{cases} \frac{h}{l} = \frac{y}{x} \\ \frac{h}{F} = \frac{y}{x-F} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{Fl}{1-F} \\ y = \frac{hF}{1-F} \end{cases}$$

$$d = \sqrt{y^2 + x^2} = \frac{F}{1-F} \cdot (h^2 + l^2)$$



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{l} + \frac{1}{x_0}$$

$$x_0 = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{l}} = \frac{1}{\frac{1-F}{lF}} = \frac{lF}{1-F}$$



$$\begin{cases} \frac{h}{l} = \frac{y}{x} \\ \frac{h}{F} = \frac{y}{x-F} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{Fl}{1-F} \\ y = \frac{hF}{1-F} \end{cases}$$

$\frac{d}{dt}$

$l = \text{const}$

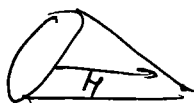
$$dy = \frac{hF}{1-F} = \frac{V \cdot F}{1-F}$$

$$\frac{da}{2} = dy - \frac{V \cdot F}{1-F} \Rightarrow a = 2 \frac{V \cdot F}{1-F} \frac{1}{l} \Rightarrow \Delta a = 2 \frac{V \cdot F}{1-F} \cdot \frac{1}{l^2}$$

Ответ $a = 2 \frac{V \cdot F}{1-F} \frac{1}{l^2}$
 $\Delta a = 2 \frac{V \cdot F}{1-F} \frac{1}{l^2}$

Задача 3

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



$$V_2 = \frac{1}{3} \pi R^2 H + \frac{1}{3} \pi R^2 H \frac{\sigma}{\rho}$$



$$V_2 = \frac{1}{3} \pi R^2 H \frac{\sigma}{\rho}$$

$$\rho_2 V_1 = \rho_1 V_2 \Rightarrow \rho_2 = \frac{\sigma}{\rho} \rho_1, \text{ где } \rho_1, \rho_2 - \text{плотности зарядов}$$

$$C = R \ln \frac{R}{r}$$

$$C_{\text{конденсатора}} \approx \frac{1}{H}$$

$$C_1 = \frac{1}{d} \cdot \frac{1}{H}, \text{ где } d - \text{константа}$$

$$C_2 = \frac{1}{d} \cdot \frac{1}{H} \rho_2 + d \cdot \sigma$$

$$C_{\text{конденсатора}} \approx H$$

$$C_1 = \rho_1 d H, \text{ где } d = \text{const}$$

$$C_2 = \rho_2 d (H + \frac{H}{2}) = \rho_2 d \frac{3H}{2}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\rho_2 \frac{3H}{2}}{\rho_1 d H} = \frac{\sigma}{\rho} \frac{3}{2} = \left(\frac{4}{3} \right)$$

Ответ: ~~уменьшилось~~ увеличилось в $\frac{4}{3}$

Линия отреза

Бланк ответов

