



1302205559358

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К И Н Ъ Я Б А Е В

Имя А Н В А Р

Отчество И Д Е Л Е В И Ч

Дата рождения 1 8 0 9 2 0 0 7

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон + 7 9 3 7 3 2 3 5 6 0 8

Дата 0 1 0 2 2 0 2 5

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



1302205559358

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия УФА

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 Количество черновиков к проверке 0

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	—	8	20						
Балл члена жюри №2	0	—	8	20						

Итоговый балл 28

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

Бланк ответов

Задача № 1

Дано

$$M = 2 \cdot 10^{31} \text{ кг}$$

$$v = 20 \text{ км/с}$$

$$R = 300 \text{ км}$$

$$v_{\text{до}} = 3 \cdot 10^8$$

$$G = 6.67430 \cdot 10^{-11}$$

$$L = 120 \text{ км}$$

$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

$$g = \frac{G \cdot M}{R^2}$$

$$a = \sqrt{R^2} = \sqrt{(300)^2}$$

- эквивалентная масса Земли

$$L = 9.46 \cdot 10^{12} \text{ км}$$

$$v = a \cdot L = \sqrt{300^2} \cdot 9.46 \cdot 10^{12} = 2.6748 \cdot 10^{15}$$

))

1 1

-

Дано
 $r = 0,1R$

Фронт световой волны - сфера с радиусом R
 распространяющаяся со скоростью света.

$$x^2 + y^2 + z^2 = R^2$$

$$z = 0$$

$$x^2 + y^2 = R^2 - z^2$$

$$r = \sqrt{R^2 - z^2}$$

$$r = R$$

$$R(t) = ct$$

$$R = ct$$

$$r(t) = \sqrt{R(t)^2 - d^2} = \sqrt{(ct)^2 - d^2}$$

$$(0,1R)^2 = R^2 - d^2$$

$$0,01R^2 = R^2 - d^2$$

$$d \approx 0,995R$$

$$d^2 = 0,99R^2$$

$$d \approx 0,995R$$

$$r = \frac{dr}{dt}$$

$$r(t) = \sqrt{c^2 t^2 - d^2}$$

$$r = \frac{d}{dt} \sqrt{c^2 t^2 - d^2}$$

$$= \frac{c^2 t}{\sqrt{c^2 t^2 - d^2}}$$

Задача 4 (Тригонометрия)

В момент когда $R = ct$ наблюдаемая

$$L = \frac{R}{c} \Rightarrow c^2 t^2 = c^2 \left(\frac{R}{c} \right)^2 = R^2$$

$$\frac{R^2}{\sqrt{R^2 - 0,9^2 R^2}} = \frac{R^2}{\sqrt{R^2 - 0,81 R^2}} = \frac{R^2}{\sqrt{0,19 R^2}} =$$

$$\frac{R^2}{0,1 R} = 10 R$$

но R растет со скоростью $(R = ct)/t$
единица (m/c) поэтому сползает в бес-

10R за единицу времени.

$$\frac{dR}{dt} = c$$

$$r = 10c$$

$$r = 0,1 R$$

скорость света

Умножим

разбегается со скоростью c
но раз 10 больше скорости света

Задача №3

Берем 2 куска фары как обложку
 между ними диэлектрик (прокисит
 этой
 тонкой слой
 воздуха) —
 линия плазменного резонанса
 параллельно поверхности

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d}$$

d — толщина диэлектрика

ϵ_r — относительная диэлектрическая проницаемость

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$$

$\epsilon_r \approx 2,25$ для керамики

$$\epsilon_0 \epsilon_r = (8,85 \cdot 10^{-12}) \cdot 2,25 \approx 2 \cdot 10^{-11} \text{ Ф/м}$$

нам нужно в тысячу раз меньше

значит достаточно площадь $\frac{1}{1000} \text{ м}^2 \approx$

$$0,001 \text{ м}^2 \approx 10 \text{ см}^2$$

прямоугольник

$$\frac{1}{2}$$

Ответ 20 см^2

