



1302461564554

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К Р И В Ч У Н

Имя Р О М А Н

Отчество О Л Е Г О В И Ч

Дата рождения 2 1 0 6 2 0 0 7

Город участия П Е Т Р О П А В Л О В С К

Аудитория ✓ 1

Телефон

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



1302461564554

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

П Е Т Р О П А В Л О В 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	2	7	5	25						
Балл члена жюри №2	2	7	5	25						

Итоговый балл

39

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

Решение

$$E_n = - \frac{GMm}{R} = \frac{6,67430 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{31} m_H}{3 \cdot 10^5 m} =$$

$$= \frac{13,3486 \cdot 10^{20} m_H}{3 \cdot 10^5} = 4,45 \cdot 10^{15} m$$

$$V = n R d$$

$$N = n V = n \pi R^2$$

$$N_{mH} = n \pi R^2 \int m_H = (10^{10}) \pi (3 \cdot 10^5)^2 (9,48 \cdot 10^{16}) (1,67 \cdot 10^{-27}) = 4,48 \cdot 10^{10} kg$$

2

Конструкция

делаем пластинчатый конденсатор

1) две пластины фольги

2) между ними диэлектрик (диэлектрик)

3) сворачиваем в цилиндр для

миниатюризации емкости

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}, \text{отсюда } A \text{ площадь пластин}$$

d - толщина диэлектрика

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$$

$$\epsilon_r = 2,25 (\text{для поликарбоната})$$

11

Дано:

$$\eta = 2 \cdot 10^{31}$$

$$V = 20 km/s = 2 \cdot 10^4 m/s$$

$$G = 6,67430 \cdot 10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2}$$

$$C = 3 \cdot 10^6 m/s$$

$$R = 300 km = 3 \cdot 10^5 m$$

$$n = 10^4 \text{ атом/см}^3 = 10^{10} \text{ атом/м}^3$$

$$m_H = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$$

$$d = 3 \cdot 10^3 \cdot 3,16 \cdot 10^8 = 9,48 \cdot 10^{16} m$$

$$t = 1200 s = 3,16 \cdot 10^3 s$$

13

фольга (электроны) → проводник

линейка (диэлектрик)

Скотч (изоляция и фиксация)

линейка, ножницы, клей

(сборка)

$$A_{max} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02$$

$$A_{min} = 0,01 \cdot 0,02 = 2 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{min емкость} (\approx 0,08 \text{ нФ})$$

$$\text{max емкость} (\approx 8,97 \text{ нФ})$$

Данный диапазон выдает требуемые 0,2-2 нФ

119

Дано

R - радиус сферы фрейта Венеры в максимуме
 r - радиус кометы
 C - скорость света

Решение

$$R^2 = r^2 + d^2 \quad d - \text{расстояние от сферы}$$

$$2R \frac{dR}{dt} = 2r \frac{dr}{dt} + 2d \frac{dd}{dt}$$

$$\frac{dR}{dr} = C, \text{ заменим что } d - \text{неизм} \quad d - \text{const}$$

$$\text{знаем, } \frac{dd}{dt} = 0 \quad 2Rc = 2r \frac{dr}{dt}$$

$$\text{выделим скорость } \frac{dr}{dt}$$

$$\frac{dr}{dt} = \frac{Rc}{r} \quad \frac{dr}{dt} = \frac{Rc}{0,1R} = \frac{C}{0,1} = 10c$$

12 Дано

$$R_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$R_B = 108 \cdot 10^6 \text{ км}$$

d - расстояние Венеры от Земли
 φ - угол между лучами на Венеру и Солнце

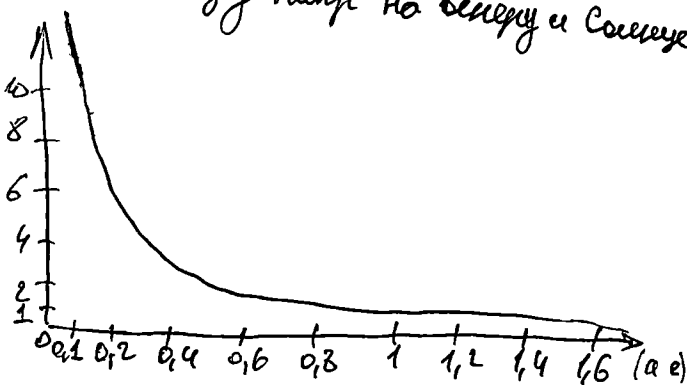


график зависимости яркости Венеры

Решение

$$d^2 = R_3^2 + R_B^2 - 2R_3 R_B \cos \varphi$$

$$d^2 = (147 \cdot 10^6)^2 + (108 \cdot 10^6)^2 - 2 \cdot 147 \cdot 10^6 \cdot 108 \cdot 10^6 \cos \varphi = 21609 \cdot 10^{12} + 11664 \cdot 10^{12} - 31752 \cdot 10^{12} \cos \varphi = 33273 \cdot 10^{12} - 31752 \cdot 10^{12} \cos \varphi$$

$$d_{\min} = R_3 - R_B = 1 - 0,723 = 0,277 \text{ а.е., м.к.}$$

$$R_3 = 1 \text{ а.е.} \quad R_B = 0,723 \text{ а.е.}$$

$$d_{\max} = R_3 + R_B = 1,723 \text{ а.е.}$$

по формуле освещ.

$$\left(\frac{1 + \cos \varphi}{2} \right) \frac{1}{d^2}, \text{ найдем, что } d \approx 0,28 \text{ а.е.} \quad \text{max освещ.}$$

значит, что max яркости наблюдается, когда Венера находится близко к наименьшему соединению, но не в точном соединении, а немного сбоку, чтобы ее диск был частично освещен

Бланк ответов

