



1302782468575

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия БАЖЕНОВА

Имя СВЕТЛАНА

Отчество АЛЕКСАНДРОВНА

Дата рождения 13 03 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория ИЗ 29

Телефон 8 9505476202

Дата 01 02 2025

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



1302782468575

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

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	10	5	10	5						
Балл члена жюри №2	10	5	10	5						

Итоговый балл 30

Подпись

члена жюри №1

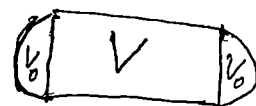
Подпись

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



N1

Дано.
 $M = 2 \cdot 10^{37} \text{ кг}$
 $v = 20 \text{ км/с}$
 $r = 300 \text{ км}$
 $v_{\text{об}} = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
 $\nu = 70^4 \text{ част./см}^3$
 $m_{\text{ор}} = ?$

$$t = 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 31536000 \text{ с}$$

$$S = v_{\text{об}} t = 3 \cdot 10^8 \cdot 31536000 = 9,4608 \cdot 10^{15} \text{ м}^2 \text{ (световой год в метрах)}$$

$$V = \pi r^2 S = \pi \cdot 300 \cdot 10^3 \cdot 9,4608 \cdot 10^{15} = 8,57472 \cdot 10^{26} \text{ м}^3$$

V - объем внутри которого дыра будет поглощать молекулы водорода (не считая молекул, входящих в этот объем)

$$V_{\phi} = V + 2V_0 \Rightarrow V_{\phi} = 8,57472 \cdot 10^{26} + \pi r^3$$

$$V_0 = \pi r^3$$

$$V_{\phi} = 8,57472 \cdot 10^{26} + \pi (300 \cdot 10^3)^3 = 8,574720007 \cdot 10^{26} \text{ м}^3$$

$$N = V_{\phi} \nu$$

$$\nu = 70^4 \frac{\text{част.}}{\text{см}^3} = 10^4 \cdot 100^3 = 10^{10} \frac{\text{част.}}{\text{м}^3}$$

$$N = 10^{10} \cdot 8,574720007 \cdot 10^{26} = 8,57470007 \cdot 10^{36}$$

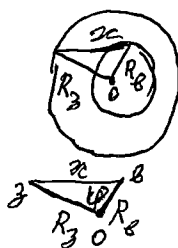
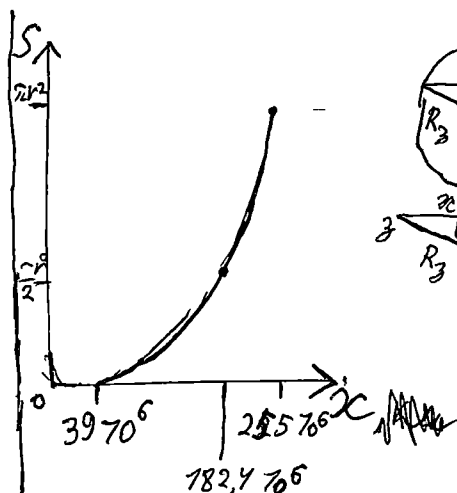
количество водорода поглощенных черной дырой за весь ее путь ≈ 7 световой год.

$$m = \mu N, \mu - \text{молекулярная масса водорода (табличное значение)}$$

$$m = 8,57470007 \cdot 10^{36} \mu$$

N2

Дано
 $R_z = 147 \cdot 10^6 \text{ км}$
 $R_g = 708 \cdot 10^6 \text{ км}$



точка 0 - Солнце, точка z - земля, точка в - вышка
 $x_{\text{max}} = R_z + R_g = 147 \cdot 10^6 + 708 \cdot 10^6 = 225 \cdot 10^6 \text{ км}$
 $x_{\text{min}} = R_z - R_g = 147 \cdot 10^6 - 708 \cdot 10^6 = 39 \cdot 10^6 \text{ км}$

$$S_{\text{max}} = \pi r^2 (1 - \cos \psi) \text{ 2 будет максимальные при минимальном } \cos \psi$$

$$-1 \leq \cos \psi \leq 1 \Rightarrow \cos \psi = -1$$

$$S_{\text{max}} = \pi r^2 (1 - (-1)) = 2\pi r^2$$

$$\cos \psi = -1 \Rightarrow \psi = 180^\circ$$

$$S_{\text{min}} = \pi r^2 (1 - 1) = 0, \cos \psi = 1, \psi = 0$$

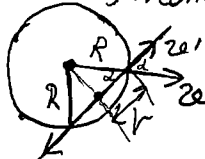
$$S_{\phi} = \pi r^2 (1 - 0) = \frac{\pi r^2}{2}, \cos \psi = 0, \psi = 90^\circ$$

$$x_{90} = \sqrt{(147 \cdot 10^6)^2 + (708 \cdot 10^6)^2} \approx 782,4 \cdot 10^6$$

Ответ $S_{\text{max}} = \pi r^2$ при $\psi = 180^\circ$
 $\Rightarrow$ максимальная яркость у вышки будет в точке, когда угол будет равен 180°

N4 Тк меня интересует скорость v' при $v=0,7R$ я рассматриваю этот момент времени

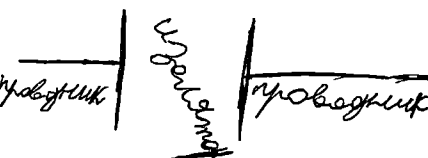
Дано $v=0,7R$
 $v=c$
 $v'=?$



$v' = v \cos \alpha$ тк балка имеет форму сферы ~~и~~ ~~распространяется~~ с постоянной скоростью.
 $r = R \cos \alpha$
 $0,7R = R \cos \alpha$
 $\cos \alpha = 0,7$
 $v' = 0,7v$ (v' - скорость с которой будет увеличиваться r)
 $v' = 0,7c$ (c - скорость света)

~~Ответ: 0,7c~~

N3



платье проводника ~~тоже~~ выпилить алюминевая фольга и провода
 фольга изолатора могут подойти либо воздух, либо стирек пластик (полиэтилен)

Конструкция. пластины сделаны из фольги, к каждой с помощью скотча или изоленты присоединили по проводу между пластинками растащили ~~тоже~~ ~~тоже~~ ~~тоже~~ тк во время зарядки ближе к той, что имеет больше заряда

тогда если я правильно помню формулу емкости то емкость конденсатора $c = \frac{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 25}{160} \approx 0,12 \cdot 10^{-12} \text{ ф} = 0,12 \text{ пф}$, что на 908 мкФ меньше минимального номинального значения.

Бланк ответов

Бланк ответов

