



3101521561168

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К Н Я З Е В

Имя П Е Т Р

Отчество И Л Ь И Ч

Дата рождения 1 2 0 2 2 0 0 7

Город участия И Ж Е В С К

Аудитория 2 1

Телефон 8 9 3 7 6 1 1 5 2 7 9

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



3101521561168

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия И Ж Е 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	12	0	5	5						
Балл члена жюри №2	12	0	5	5						

Итоговый балл 22

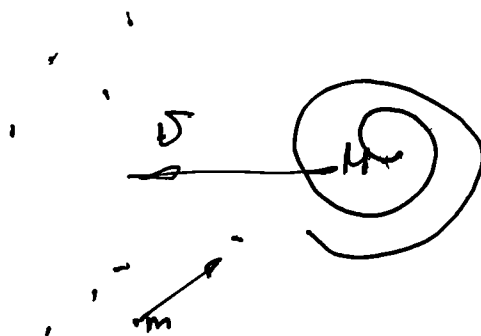
Подпись
члена жюри №1

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

Задача 1



Дано:

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

$$v = 20 \text{ км/с}$$

m - масса одного атома водорода

$$E_{\text{пот}} = - \frac{GMm}{R}$$

$$n = 10^{24} \frac{1}{\text{см}^3}$$

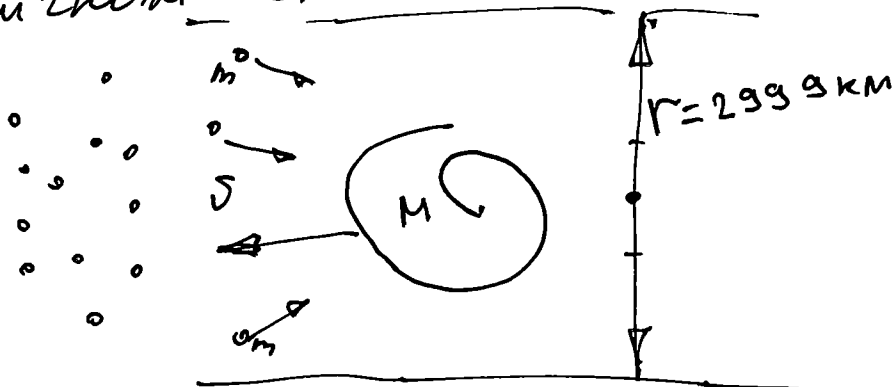
Будем считать, что черная дыра только вошла в облако и будет идти

в нем с световой скоростью. Очевидно облако трехмерно следовательно можно сказать, что захват молекул осуществляется в трехмерном направлении.

Из дано нам известно "Черная дыра движется с постоянной скоростью $v = 20 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ " $v = \text{const}$ значит

Черная дыра равномерное прямолинейное движение

т.е. движась дыра оставляет за собой сферу радиуса равна "менее 300 км" значит будем считать радиус $299,9 \text{ км}$



Отсюда сделаем вывод, что найдя V следы мы сможем найти массу захваченного вещества.

Т.к след трехмерен он будет похож с цилиндром

$V_{\text{снега}} = \pi r^2 h$, где r - радиус зихвата, h - пройденное расстояние

Скорость света $3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \Rightarrow$ за 20 г $\frac{3 \cdot 10^{11}}{606036524} \frac{\text{км}}{20 \text{ г}}$

$$v = 20 \frac{\text{км}}{\text{с}} = \frac{20}{606036524} \frac{\text{км}}{20 \text{ г}}$$

$\Rightarrow$ зерной горе нужно пройти расстояние (h)

$$= \frac{3 \cdot 10^{11}}{(606036524)} \cdot \frac{(606036524)}{20} = \frac{3 \cdot 10^{11}}{20} \text{ км}$$

$$h = \frac{3 \cdot 10^{11}}{20}; \quad \pi r^2 = \pi 8994001 \text{ км}^2$$

$$V_{\text{снега}} = \pi 8994001 \cdot \frac{3 \cdot 10^{11}}{20} \text{ км}^3$$

Концентрация водород в облаке $n = 10^4 \frac{2}{\text{см}^3} = \frac{10^4}{10^3 \cdot 10^6} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$$n = \frac{N}{V} \quad N = n V_{\text{снега}}$$

$$N = 10^{-5} \cdot \pi \cdot 8994001 \cdot \frac{3 \cdot 10^{11}}{20} =$$

$$= \pi 8994001 \frac{3 \cdot 10^6}{10^2} = \pi 8994001 \frac{3 \cdot 10^5}{2}$$

$$= \pi 134910 \cdot 10^5$$

$$m = \frac{M \pi 134910 \cdot 10^5}{N_A}$$

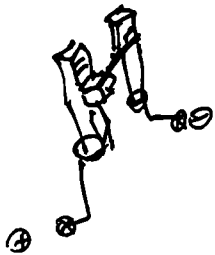
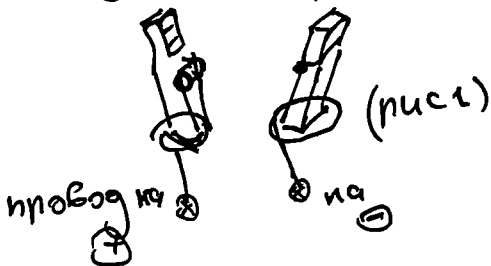
Ответ $\frac{M \pi 134910 \cdot 10^5}{N_A}$

12

Задача 3

Собрать конденсатор можно из плоскогубцев как правило они выполнены из металла проводящего электрический заряд. Снимем заводские (прорезанные) ручки оголив тем самым металл.

Это будет основой нашего конденсатора. Именную отверстием разберем плоскогубцы на две части. К концам двух получившихся частей подведем и зафиксируем путем намотки провода (рис. 1).



Заизолируем отверстие изолентой

и используем вместо оси скрепляющей плоскогубцы (это позволит влиять на емкость конденсатора)

и не допустит его разрядки

т.к. ~~отвертка не проводит~~ намотка изоленты будет

сужать диэлектриком (рис. 2)

(помарка, насаживаем на ось

не в заводские пазы крепления)

а не прикладываем груз - к грузу на расстоянии вдоль оси)

На губки плоскогубцев разместим квадраты фольги

вырезанные шириной 1 см и длиной 10 см

разместим путем намотки одного конца на губку

это придаст жесткости большому квадрату

или получим конденсатор с возможно стабильным

изменением расстояния между обкладками и площадью

обкладок путем смещения по оси

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

$$\frac{\text{н}}{10^{-12}} \quad \frac{\text{н}}{10^{-9}} \quad \frac{\text{мк м}}{10^{-6} 10^{-3}}$$

возьмем минимально возможное раст в
попелых условиях и допуская конструкции

$$d_{\text{нм}} = 0,001 \text{ м}$$

за диэлектрик будем считать воздух

отсюда, чтобы получить $2 \text{ нФ} = 2 \cdot 10^{-9}$

$$2 \cdot 10^{-9} = \frac{8,854 \cdot 10^{-12} S}{0,001}$$

$$S \approx 0,226 \text{ м}^2 \approx 0,47 \text{ м квадрат}$$

из фольги $17 \text{ см} \times 17 \text{ см}$ можно сделать

А чтобы получить $0,2 \text{ нФ} = 0,2 \cdot 10^{-9}$
раздвинем обкладки конденсатора на $0,005 \text{ м}$
(контролировать раздвижение можно при помощи
линейки из инвентаря)

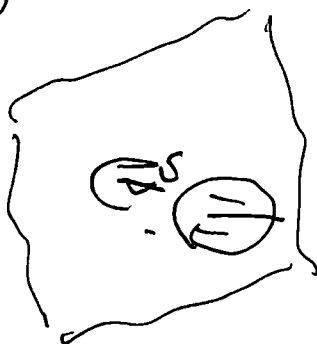
и изменить S можно в два раза путем
передвигания по оси

(Ответ)

Задачи

волна имеющая скорость света c пересечет

поперек ~~сферы~~ сферическим отверстием
облако (рис) она создаст
кольцо (отверстие)



Бланк ответов

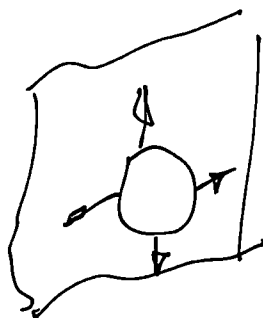
из распространяясь дальше Ока создает
 за собой зону низкого давления
 и ~~некоторое~~ застывает как будто утискивается за
 ней (рис 2)



(рис 2)

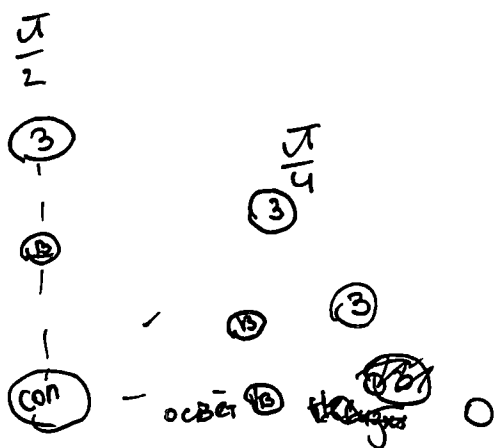
Но так как r сферического
 фронта больше R самой
 волны и его поступательное
 движение в отверстие
 конуса

В какой-то момент застывает
 (не все)
 как будто резко возвращаются назад
 создавая обратный импульс образующийся
 разрыву



~~конусо как будто расширяется~~
 в момент, когда r станет равным
 0,1 от радиуса сфер фронта волны
 скорость увеличения будет равна
скорости света

Задача 2



$-\frac{1}{2}$

$\frac{\pi}{2}$ - затмение

Т.к орбита

Венеры быстрее в 1,36 раз

$\frac{\pi}{4}$

будет самая яркая
зона в $-\frac{\pi}{2}$

$c - (-\pi)$

$c - \frac{\pi}{2}$ будет

(яркость) убывает

