



1302179547973

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Ж И Р Н О В А

Имя М А Р И Я

Отчество А Н Д Р Е Е В Н А

Дата рождения 0 9 1 2 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория С - 1 1 1

Телефон 8 9 2 7 9 7 6 2 0 0 7

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



1302179547973

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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	20	15						
Балл члена жюри №2	12	0	20	15						

Итоговый балл 47

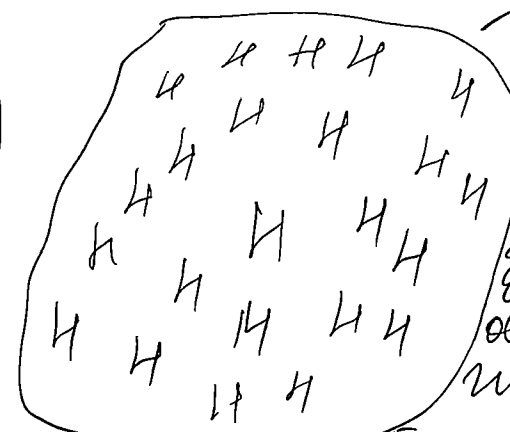
Подпись
члена жюри №1

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

Задание 1 Задачу можно решить исходя из знания то асферического и гравитации черная дыра представляет собой материю, сжатую в равном материале, поэтому примерной оценки этой плотности рассчитывать из параметров д а н н о г о почти невозможно Но черная дыра определенно имеет свои пределы, которые предельно бесконечны. Если бы до этого предела, черная дыра будет поглатить в себя водород, но если бы были идеальные условия, при которых черная дыра не могла бы поглотить ничего, кроме водорода, то это было бы совсем другое рассуждение. Итого черная дыра + водород = 20 км/с с равной облако"



Водород облако
 $v = 20 \text{ км/с}$
 Захватывает ли черная дыра поле водородный газ? Расчеты показывают, что если бы водородный газ облако будет полностью поглощено.

В задании указана скорость на $E_{\text{пот}}$, значит, можно рассчитать энергию через диаметр

$$E_{\text{пот}} = E_{\text{пв}} + E_{\text{гг}} + E_{\text{нг}} \quad (\text{где } E_{\text{пв}} \text{ — потенциал энергии водорода, } E_{\text{гг}} \text{ — кинетическая энергия газа, } E_{\text{нг}} \text{ — потенциал энергии газа})$$

По мере поступления водорода в дыру все значения будут меняться. Примерный объем дыры вглотит по формуле объема цилиндра

$v = 20 \text{ км/с}$
 $G = 6,67430 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
 $n = 10^{24} \text{ расч/м}^3$
 $L = \text{светлост} = 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$
 $t = \text{время} = t - \frac{L}{v} = 4,75 \cdot 10^8 \text{ с}$
 $R = \text{радиус поглощения} = 300 \text{ км} = 3 \cdot 10^5 \text{ м}$
 $S = \pi R^2 = 2,83 \cdot 10^{11} \text{ м}^2$
 $N = \text{кол-во м-и} \approx 10^4 \approx 2,67 \cdot 10^{16} \text{ — молекул}$
 $m = \text{масса одной молекулы} = 3,35 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
 $M = N \cdot m = 8,98 \cdot 10^{19} \text{ кг}$
Ответ $8,98 \cdot 10^{19} \text{ кг}$

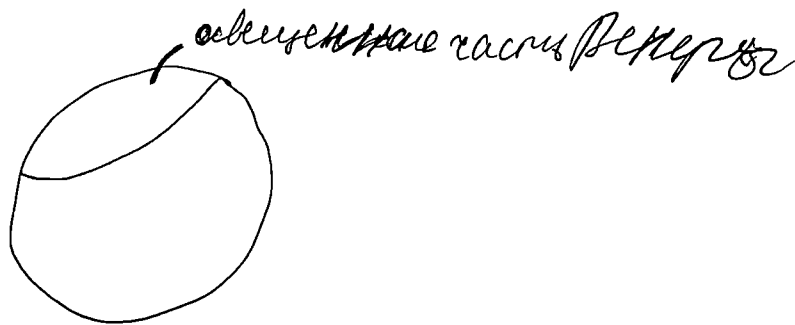
Задание 2

$$h_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$R_1 = 108 \cdot 10^6 \text{ км}$$

L, B

$$S = \pi R^2 (1 - \cos(\varphi)) / 2$$



Задание 4



Скорость увеличивается за счет того, что всплытие увеличилось. Нам нужно считать скорость для некоторого участка и найти среднюю по всей поверхности мгновенную скорость. Момент времени будем считать произвольным. Расстояние примерно одинаково (радиус, произведение $\sin$), $C = \text{const}$

Волна проходит сквозь толстую границу горючего горючего, имеет сферическую форму с постоянной скоростью C . Радиус поверхности в момент времени, когда радиус становится равным, необходимо найти скорость.

$$\varphi = \frac{C}{R} \text{ радиус } R \text{ зависит от времени } t \quad R(t) = Ct$$

$$r(t) = 0,1 \text{ м}$$

~~$\varphi = \frac{ct}{R}$~~ $\varphi = \frac{ct}{0,1ct} = \frac{1}{0,1} = 10c$

Ответ со скоростью $10c$

Примечание как ввести формулу $\frac{dr}{dt} = c$

Примем во внимание то, что волновой фронт имеет сферическую форму. Если мы знаем по мере движения волны радиус R (радиус сферического фронта волны) r (радиус), d (расстояние от фронта волны до плоской границы)

$R^2 = r^2 + d^2$
 $2R \frac{dR}{dt} = 2r \frac{dr}{dt}$, так $\frac{dr}{dt} = c$, $R_c = r \frac{dr}{dt} \Rightarrow \frac{dr}{dt} = \frac{R_c}{r} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{dr}{dt} = \frac{10c}{0,1} = 10c$, 2 мс

Задание 3

Конденсатор состоит из двух пластин, способных удерживать в себе заряд, внутри между пластинами присутствует диэлектрическое пространство. Лучшим предположением можно считать составные части фотона, скотч, стрейч-пленка, слой изоляции, провода. В роли пластин может выступать фотон, а диэлектрическим слоем - стрейч-пленка. Стандартная фотонная ширина 15-20 см, а длина несколько метров, но для удобства и логичности конструкции, сворачивая пластину, мы будем по ширине (высота пластин 15-20 см). Для диэлектрического слоя используется стрейч-пленка, скотч. В качестве свотч (соответствующим инструментами) удобного идеала конструкции. Провода понадобятся для подсоединения в схему, прикрепив их к пластинам. Уменьшение расстояния между пластинами, пластинами можно добиться уменьшения в емкости $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$. А уменьшение можно добиться добавлением или убавлением свотч стрейч-пленки. Провода прикрепив к скотчу

Проведём вычисления для диэлектрических материалов

$$S \approx 10 \times 15 \text{ м}$$

$$\epsilon_0 \approx 8,854 \cdot 10^{-12}$$

$$\epsilon \approx 2,25$$

$$C_1 = 0,2 \cdot 10^{-9} \text{ ф}$$

$$C_2 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ ф}$$

$$d(C) \quad C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \Rightarrow d = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{C}$$

$$d_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{C_1} = \frac{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 2,25 \cdot 0,015}{0,2 \cdot 10^{-9}} = 1,494 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

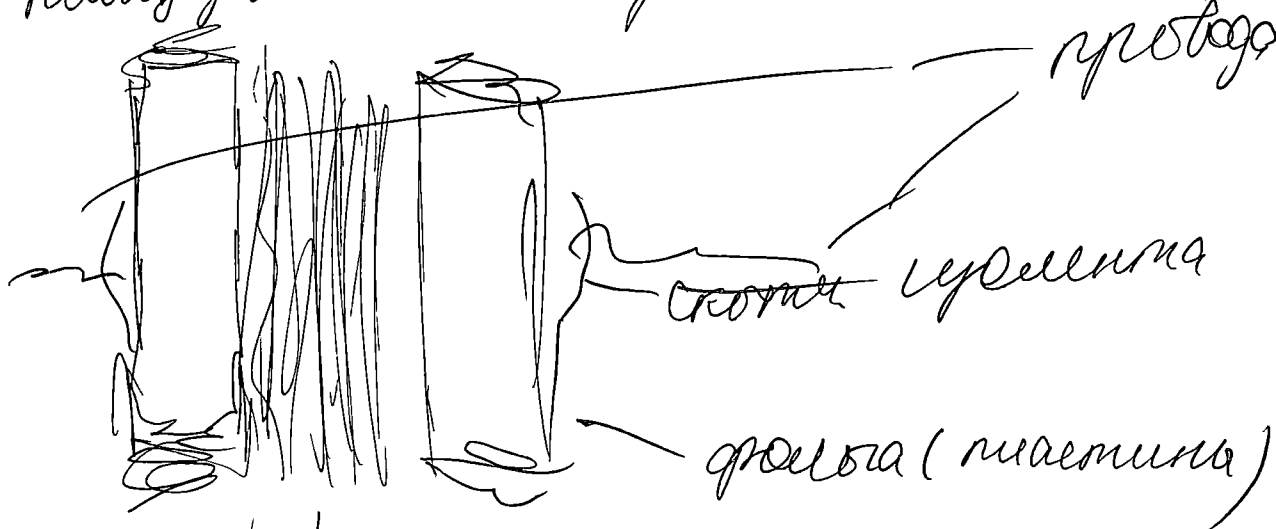
$$d_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{C_2} = \frac{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 2,25 \cdot 0,015}{2 \cdot 10^{-9}} = 1,494 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

$$d_1 = ?$$

$$d_2 = ?$$

Ответ: такое возможно расстояние между

пластинами действительно будет максимально малым, но это можно реализовать при помощи площади пластин и расстоянием между ними



соединяющая - проволока (диэлектрик)

потом, площадь, ширина, потом

потом - записать провод

соединяющая - проволока соединяющая провод и пластину, потом

плоскости, потом - площадь пластины

Бланк ответов

