



3101038025671

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия М О Р О К О В

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 06 06 2006

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон + 7 96 2 3 2 4 7 3 9 0

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



3101038025671

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 17 55 до 17 59

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	0	2	10	5						
Балл члена жюри №2	0	2	10	5						

Итоговый балл 17

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

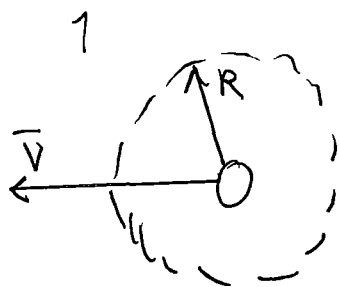
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1

2

Бланк ответов



$$T = 1 \text{ св.} = 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 = 31536000 \text{ сек}$$

$$S = cT = 3 \cdot 10^8 \cdot 31536000 \approx 9,451 \cdot 10^{15} \text{ м}$$

$$n = 10^5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} - \text{плотн.}$$

$$200 \text{ атм. eq} = 2,94 \cdot 10^{10} \text{ км}$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi R^2 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 2,94 \cdot 10^{11} \text{ км}^3 - \text{объем, окруж. протозвезду (R=200 атм eq)}$$

Отметим, что чис. грав. n малее в объеме $\Rightarrow$

$$N_2 = V_2 n = 1,23 \cdot 10^{11} \text{ км}^3 \cdot 10^5 = 1,23 \cdot 10^{11} \cdot 10^5 \cdot 1000^3 = 10^{20} \text{ частиц}$$

$\leftarrow \text{г.м}^3 \quad \leftarrow \text{г.км}^3$

Теперь, зная $E_{\text{пот}}$ для 1 мал, найдём $E_{\text{пот}}$ всей облака,

$$E_{\text{пз}} = - \frac{G \cdot M \cdot m}{R} \cdot N_2$$

$$\text{Энергия все звезды: } E_{\text{зв}} = \frac{(M+m) \bar{V}^2}{2}, \text{ т.к. движ-ся с облаком}$$

Из закона сохр. энергии.

$$E_{\text{зв}} + E_{\text{пз}} = 0$$

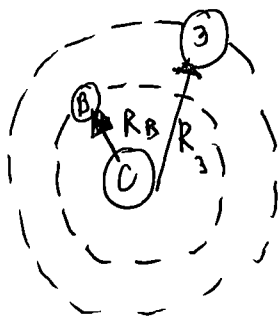
$$\frac{(M+m) \bar{V}^2}{2} = \frac{G M m N_2}{R}$$

$$M \bar{V}^2 R = m (2 G M N_2 - \bar{V}^2 R)$$

$$m = \frac{M \bar{V}^2 R}{2 G M N_2 - \bar{V}^2 R} = \frac{2 \cdot 10^{30} \cdot 10^2 \cdot 2,94 \cdot 10^{10}}{2 \cdot 6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{20} \cdot 1000^3 - 10^2 \cdot 2,94 \cdot 10^{10}} = 4,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

Ответ: протозвезда поместит $4,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$ веще-ва,

2.

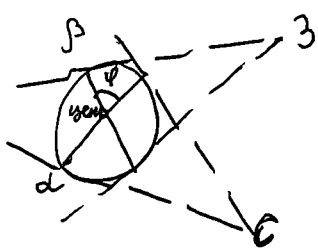
 x -график $x = \frac{S}{L}$ где L - расст от 3 до B L - варьируется от 0 до

$$R_{\min} = R_3 - R_B = 39 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$R_{\max} = R_3 + R_B = 255 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Три перпендикул. соотнош. расст. между Солнцем и планетой:

$$R_{\perp} = \sqrt{R_3^2 + R_B^2} \approx 182 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Найдём S для этих случаев: φ - угол между α и β , т.е. 2-мя пересек. прям., $\Rightarrow$ варьируется от 0 до 180° .

$$\text{При } R_{\max}: S_{\max} = \frac{1 - \cos(\varphi)}{2} = \frac{1 - \cos(180^\circ)}{2} = 1$$

$$R_{\min}: S_{\min} = \frac{1 - \cos(\varphi)}{2} = \frac{1 - \cos(0^\circ)}{2} = 0$$

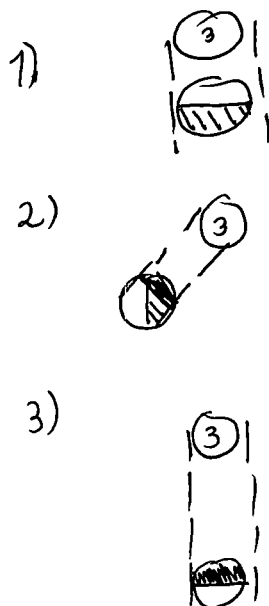
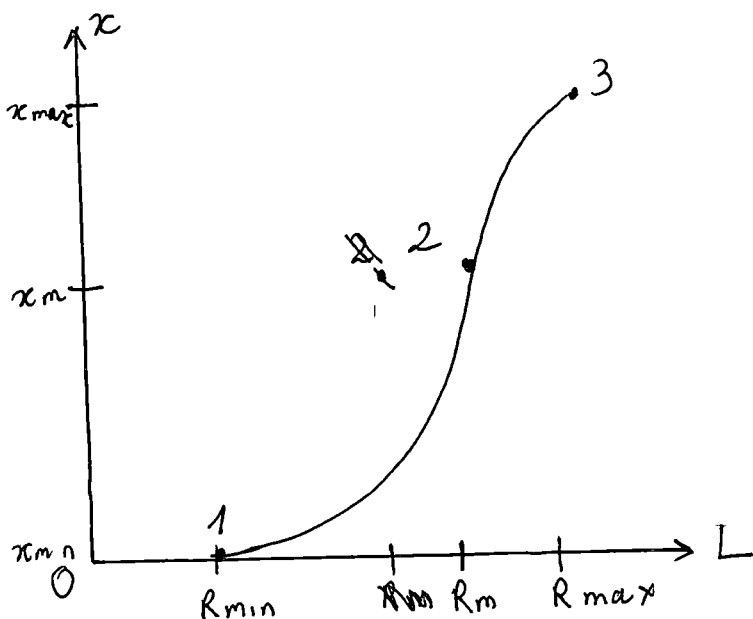
$$R_m: S_m = \frac{1 - \cos(\varphi)}{2} = \frac{1 - \cos(90^\circ)}{2} = \frac{1}{2}$$

Отметим, что т.к. планеты движ-ся по окр-тиам $\Rightarrow$ ~~график будет более "магнитный"~~, а сам график циклическим, т.к. планеты снова смогут вернуться в нач. точку, а график более "магнитный"

$$x_{\max} = \frac{S_{\max}}{R_{\max}} = 25,6 \cdot 10^{-9}$$

$$x_{\min} = 0$$

$$x_m = 27,4 \cdot 10^{-10}$$



В последующем движении планет, ситуация становится такой же, но уже отзеркаленной по верт. оси относительно точки 3, что потом вернет график в начальную точку, доказывая циклическость графика, возник при движ. планет

3.1. 1) С помощью линий изоляции и проводов можно подключить их к зарядному блоку устр-ва связи, чтобы заземное шасси функционировало

2) ~~то~~ Сделать из фанеры тонкую длинную ~~ленту~~, лист из металла, с помощью которой можно заземлять "протек" мощности. Покрываем полученный "защитный" листок, чтобы металл и ток не реаг. на окр. ср. Между "ногами" мощности нулем ток, рукоятку покрыть изолентой

Равное расстояние между "ногами" мощности сделаем с помощью отвертки, открутив между лезвиями винт, поместив при этом винт на изоленту на ровную поверхность.

3) Теперь соединим провода с лезвиями с помощью изоленты. Между лезвиями будем медленно опускать нож, пока не получим сигнал с нужной частоты. Зафиксировать нож можно с помощью изоленты или пластилина между двумя опорами на нужной высоте. Рукоятку обклеить изолентой, чтобы ток не прошел через руку

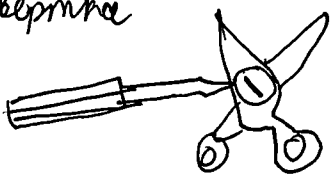
2. С учетом того, что мы использовали титановую пленку => много воздуха не должно пройти => ~3,00.

При отсутствии такой защиты - при высокой влажности и других параметрах ток может быть непостоянным.

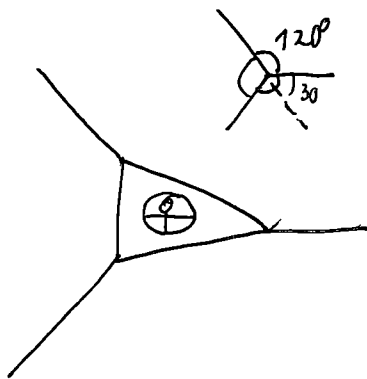
В данном случае мы создаем относительно, "защисервированную систему", потому св-ва должны быть выше.

отвертка

↓



4.



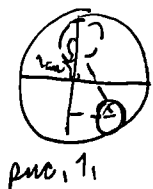
Условия для "пузырька":

- 1) Для поворота ~~вправо~~^{влево} по x -оси левые ноги,
- 2) Для поворота ~~влево~~^{вправо} по x -оси правые ноги,
- 3) Прямые на равном расстоянии - углы 120° вверх и влево
- 4) для ~~движ.~~^{вниз и влево} на 30° - верхние ~~ноги~~

- 5) для ~~движ.~~^{вниз и влево} на 30° - ниж. ноги,

Для пачки в центр положить!

- 1) используем 5 шаг из условий, пока не получим крайнюю точку рис. 1.



$$L_1 = 2 \cdot x_1 = 2 \cdot 1 = 2 \text{ см}$$

$$x_1^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \cos(120^\circ)$$

$$x_1 = \sqrt{3} \text{ см}$$

- 2) с пачкой точки,



левой ниткой поднимаем пузырек на крайнюю правую

$$\frac{180^\circ - 120^\circ}{2} = 30^\circ$$

$$x_2^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \cos(30^\circ) \cdot 1 \cdot 1$$

$$x_2 = \sqrt{2 - \sqrt{3}} \text{ см}$$

- 3) с пачкой правой ноги передвигаем

← элементарно решено!

Для пачки в центр положить!

1)



или



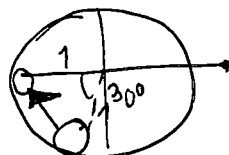
1) невозможно

2) двигаем левую нитку, точку

$$x_1^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \cos(120^\circ)$$

$$x_1 = \sqrt{3} \text{ см}$$

2)

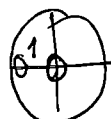


двигаем верхнюю левую,

$$x_2^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \cos(30^\circ)$$

$$x_2 = \sqrt{2 - \sqrt{3}} \text{ см}$$

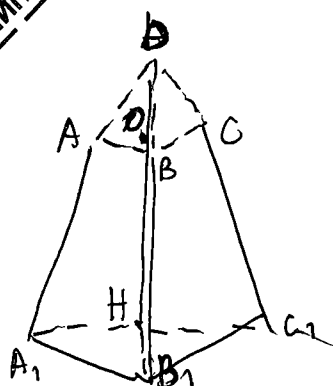
3)



двигаем правую нитку

$$x_3 = 1 \text{ см}$$

Бланк ответов



$\triangle DABC$ и $\triangle DAB_1C_1$ подобны по условию

$$DH = 0,16 + 1 = 1,16 \text{ м}$$

$$\angle HDC_1 = \angle HDA_1 = \angle HDB_1 = 30^\circ \Rightarrow \text{против угла } 30^\circ$$

половина гипот.
Добавим к $\triangle DABC$,

$$1) x_1 \cdot 2 = L_1 = 2\sqrt{3} \text{ см}$$

$$2) x_2 \cdot 2 = L_2 = 2\sqrt{2-\sqrt{3}} \text{ см}$$

$$3) x_3 \cdot 2 = L_3 = 2 \text{ см}$$

$$DO = 16 \text{ см} = 0,16 \text{ м}$$

Из подобия треугольников,

$$\frac{DO}{L_1} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{L_3}{L_1} = \frac{4}{29}$$

$$S_1 = \frac{29 L_1}{4} = \frac{29 \cdot 2\sqrt{3}}{4} \approx 12,6 \text{ см} - \text{лев. нож.}$$

$$S_2 = \frac{29}{4} L_2 = \frac{29 \sqrt{2-\sqrt{3}}}{4} \approx 3,7 \text{ см} - \text{лев. верх}$$

$$S_3 = \frac{29}{4} \cdot L_3 = \frac{29}{4} \cdot 2 = 14,5 \text{ см} - \text{прав. ножка}$$

$$S_0 = S_1 + S_2 + S_3 = 12,6 + 3,7 + 14,5 = 30,8 \text{ см}$$

~~Ответ: минимальная~~

$$S_{\min} = S_0 - L_1 - L_2 - L_3 = 24,3 \text{ см} - \text{минимальное значение длины ног}$$

$$\text{Ответ: } S_{\min} = 24,3$$

