



07-06-40-71
(35.3)



+1 лист Влеп
Вход 13⁵⁷ - 13⁵⁹
Влеп

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Космонавтика "Ломоносов"
наименование олимпиады

по Космонавтика
профиль олимпиады

Скорова Голана Витальевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«01» Марта 2025 года

Подпись участника

Резз

Габов А.И. Савицкий

$$P(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$$

$$P(1) = 1 + a + b + c = 1$$

$$a + b + c = 0 \text{ беремо}$$

$$P(0) = 0 + a \cdot 0 + b \cdot 0 + c = c$$

$$P(2) = 8 + a \cdot 4 + b \cdot 2 + c = 8 + 3a + b$$

$$P(2) - P(0) = 8 + 4a + 2b + c - c = 8 + 4a + 2b \text{ беремо}$$

$$P'(x) = x^3 + ax^2 + bx + c - 1 = (x-1)(x^2 + x(a+b+1))$$

$$P'(1) = 0$$

$$\begin{array}{r} x^3 + ax^2 + bx + c - 1 \\ - (x-1) \end{array} \quad \begin{array}{r} x^3 - x^2 \\ \hline x^2 + xa + x + (a+b+1) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^2(a+1) + bx + c \\ - x^2a - xa \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^2a + x^2 + bx + c \\ - x^2a - xa \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^2 + xa + bx + c \\ - x^2 - x \\ \hline \end{array}$$

$$x(a+b+1) + c$$

$$x(a+b+1) - (a+b+1)$$

$$a+b+1 = 1$$

$$x(x^2 + a(x+1) + (a+b+1))$$

$$x^3 + ax^2 + \left(\frac{a^2}{2} + \frac{a}{2}\right)x + \frac{a^2}{2} + \frac{a}{2} + c$$

$$x(x^2 + a(x+1) + \frac{a^2}{2} + \frac{a}{2} + c) = x^3 + 2\sqrt{3}x^2 + bx - 2\sqrt{3}x + ax^2 + c$$

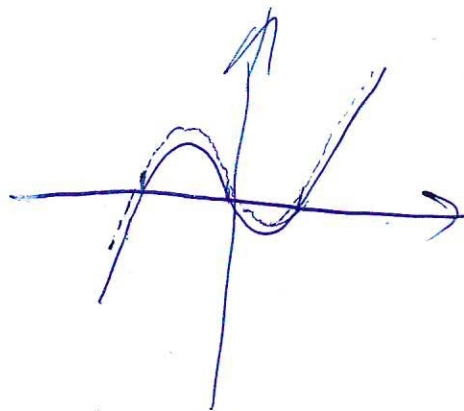
$$x(x^2 + a(x+1) + \frac{a^2}{2} + \frac{a}{2} + c) = x(x + \sqrt{3})^2 - x^2(a+2\sqrt{3}) + c$$

$$D = \sqrt{(a+1)^2 - 4(a+b+1)} =$$

$$= \sqrt{a^2 + 2a + 1 - 4a - 4b - 4} =$$

$$= \sqrt{a^2 - 2a - 4b - 3}$$

$$\begin{cases} x_2 = \frac{-a-1 - \sqrt{a^2 - 2a - 4b - 3}}{2} \\ x_1 = \frac{-a-1 + \sqrt{a^2 - 2a - 4b - 3}}{2} \end{cases}$$



$$d+e+f = Fed$$

Возьмем многочлен $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$

По условию $P(1) = 1$

Возьмем тогда $P'(x) = x^3 + ax^2 + bx + c - 1$

Тогда $P'(1) = 0$

Мы весь квадрат опустили вниз на 1

Задача не решена

N3

Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли
 Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг $\Rightarrow$ Масса Луны $\approx 7,37 \cdot 10^{22}$ кг
 Радиус Луны 1740 км

$$9,81 = G \frac{M}{r^2}$$

$$M = \frac{9,81 \cdot r^2}{G} = \frac{9,81 \cdot (6371 \cdot 10^3)^2}{6,67 \cdot 10^{-11}} = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

Первая космическая скорость на Луне равна

$$V_{1л} = \sqrt{G \frac{M_{л}}{R_{л}}} = \sqrt{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{7,37 \cdot 10^{22}}{1740 \cdot 10^3}} \approx 1681 \text{ м/с} =$$

$$= 1,681 \text{ км/с} \quad \left\{ \begin{array}{l} V_{2л} = \sqrt{2} V_{1л} = 2,377 \text{ км/с} \end{array} \right.$$

Скорости, с которой космонавт
 может летать выше второй космической
 для Луны $\Rightarrow$ может летать не приземляясь вернее
на Луну в первом приближении
 $V_{1з}$ первая космическая скорость у Земли
 Луны. $R_{л}$ - расстояние до Луны

$$V_{1з} = \sqrt{G \frac{M_{з}}{R_{з}}} = \sqrt{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24}}{384400 \cdot 10^3}} = 1020 \text{ м/с} = 1,02 \text{ км/с}$$

$$V_{2з} = \sqrt{2} V_{1з} = 1,443 \text{ км/с}$$

Может летать как и в сторону
 поверхности Луны, так и против Угловой
 скорости вращения Земли от $\approx -1,02$ до $1,02 \Rightarrow V_{мг} \in [-1,02; 1,02] \text{ км/с}$
~~или от $-1,443$ до $1,443 \Rightarrow V_{мг} \in [-1,443; 1,443] \text{ км/с}$~~

W3

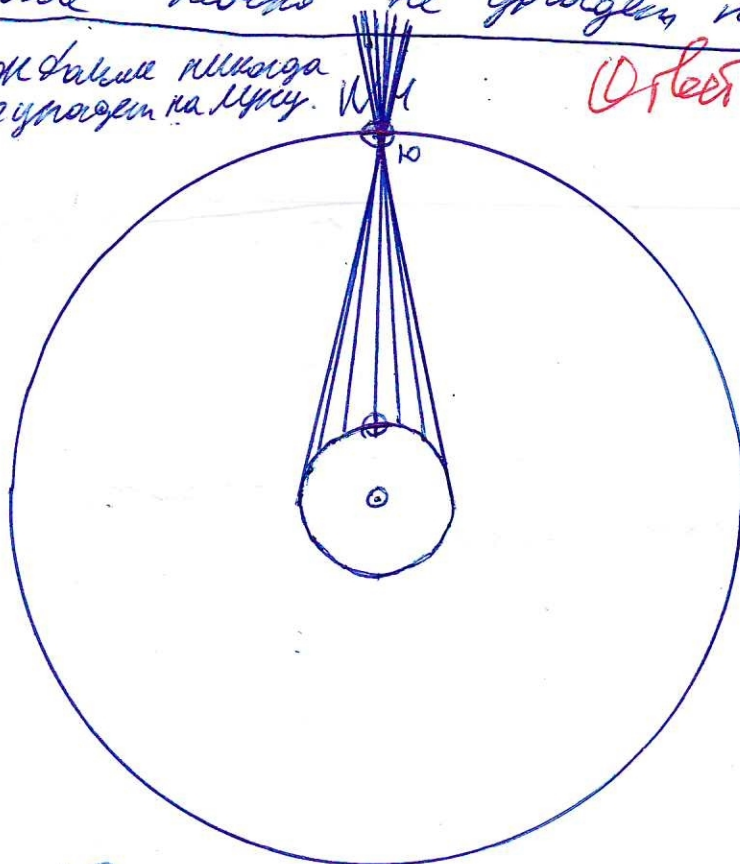
Многая скорость в этом промежутке
больше второй космической для
Земли на расстоянии Луны. $\Rightarrow$

2) Мач больше не связана ни с
Луной, ни с Землей гравитационно $\Rightarrow$

3) Балыше больше не упадет на Луну.

Ответ: окатыши никогда
не упадут на Луну.

Ответ верный



Ход Юпитера по небу

Ю. сейчас



N4

Давайте предположим, что
полярного диаметра и скажем, что
параллельная
~~факт~~ скорость постоянна и зависит
только от синусовского периода.

$$\frac{1}{S_{310}} = \frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_{10}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{\sqrt{5,2^3}}$$

$$S_{310} = 1,092 \pm 200 \text{ } \mu\text{с}$$

$$\omega_0 = 360^\circ / S_{310} = 0,04''/\text{с}$$

Радиус Юпитера в 10 раз больше радиуса
Солнца.

$$R_\odot = 696000 \text{ км} \Rightarrow R_{10} \approx 696000 \text{ км} = R_{10} = 139200 \text{ км}$$

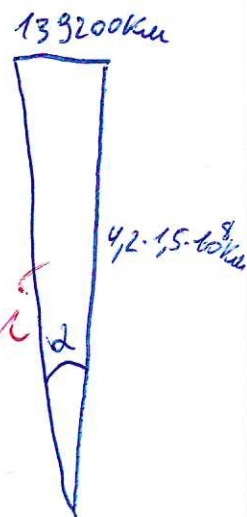
Расстояние между Землей и Юпитером
в этот момент было $R_{10} - R_3 = 5,2 - 1 = 4,2 \text{ а.е.} =$
 $= 4,2 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$

Угловой диаметр Юпитера равен $\alpha \approx$
 $\alpha \approx \arcsin\left(\frac{139200}{4,2 \cdot 1,5 \cdot 10^8}\right) \approx 46''$

$$\text{Время } t \approx \frac{\alpha}{\omega} = \frac{46}{0,04} = 1150 \text{ с} = 19 \text{ м } 10 \text{ с}$$

Ответ: 19 м 10 с

Объект невидимый
по фазе



Python

N5

```

a = input()
word = []
Word = []
count_word = []
for i in range(len(a)):
    if a[i] in word:
        if a[i] not in Word:
            word.append(a[i])
            count_word.append(12)
    else:
        count_word[Word.index

```

```

a = list(input())
word = []
count_word = []
all_word = []
pre1_all_word = []
for i in range(len(a)):
    pre1_all_word.append("")
for i in range(len(a)):
    if a[i] not in word:
        word.append(a[i])
        count_word.append(1)
    else:
        count_word[word.index(a[i])] += 1
s = ""
pre2_all_word = []
for i in range(len(a)):
    for j in range(len(a)):
        s = a[i] + pre1_all_word[j]
        if s not in pre2_all_word and list(s).count(a[i]) <=
            count_word[word.index(a[i])]:
            pre2_all_word.append(s)
    pre1_all_word = pre2_all_word
    pre2_all_word = []
    all_word += pre1_all_word
print(len(all_word))

```

for k in range(len(a)):

Выход за границы
списка

← { pre1_all_word = pre2_all_word
pre2_all_word = []
all_word += pre1_all_word
print(len(all_word))

Так мы получим
Все слова из абж.
буквы. Нужен язык

Дано: $\epsilon = 5,67 \cdot 10^{-8}$

$T_0 = 5780 K$

$R_0 = 6,36 \cdot 10^5 km$

$a = 1,496 \cdot 10^8 km$

$A_\oplus = 0,306$ $T_\oplus = 14^\circ C$

$T_\oplus = ?$

Решение №6

14.12
15.12

Площадь приемного излучения равна $4\pi R_\oplus^2$ ← Почему тут не $2\pi R_\oplus^2$ - неясно

Площадь излучения равна $4\pi R_\oplus^2$

~~$I_0 = 4\pi R_\oplus^2 \epsilon T_\oplus^4$~~
 ~~$= 3,85 \cdot 10^{26} Bt$~~

~~$L_0 = \frac{I_0}{4\pi R_\oplus^2} = \frac{L_0}{4\pi a^2}$~~

~~$L_0 = \left(\frac{a}{R_0}\right)^2 I_0$~~

~~$L_0 = \frac{4\pi R_\oplus^2}{4\pi a^2} \cdot I_0$~~
 ~~$= \left(\frac{R_\oplus}{a}\right)^2 I_0$~~

~~$L_0 = 4\pi a^2 \epsilon T_\oplus^4$~~

$I_0 = 4\pi R_0^2 \epsilon T_\oplus^4 = 3,85 \cdot 10^{26} Bt$

$L_0 = I_0 / 4\pi a^2 = 13070 Bt/m^2$

← Сколько энергии от солнца падает на 1 м² на расстоянии Земли

~~$L_0 = 4\pi R_\oplus^2 \epsilon T_\oplus^4$~~

$A = \frac{OTR}{BCE}$

OTR - отраженное
BCE - все излучение
Погл - поглощенное
A - альбедо

$A \cdot BCE = OTR = BCE - Погл$

$Погл = BCE - A \cdot BCE$

$Погл = BCE(1-A)$

$L \cdot \pi \cdot R_\oplus^2 \cdot (1-A) = 4\pi R_\oplus^2 \epsilon T_\oplus^4$

$T_\oplus = \sqrt[4]{\frac{L(1-A)}{4\epsilon}} \approx 254,5 K = -18,5^\circ C$

$T_{0C} = 273 K$

№6

Температура Земли равна $+14^{\circ}\text{C}$, что ~~гораздо~~ ~~гораздо~~ меньше, чем вычисленное $254,5\text{K} = -18,5^{\circ}\text{C}$.
Скорее всего это объясняется тем,
что ~~лучи~~ ~~отсутствует~~ энергия, которую
Земля выпускает как ~~нормальное~~ АЧТ
не беспрепятственно проходит
в космос. У Земли есть атмосфера.
Часть излучения Земли поглощается
парами воды, углекислого газа и
другими газами. Весь этот эффект
дост то, что называется парниковый
эффект. В том числе из-за него
Землю нельзя считать за АЧТ.
Конкретные элементы этого эффекта
можно узнать по спектральным
линиям. В спектре дуговой лампы
линии ~~поглощения~~ это линии поглощения.
~~Молекулы~~ молекулы воды, аммиака и молекулы поглощают
энергию, испускаемую Землей, а от Земли
разоношается больше.

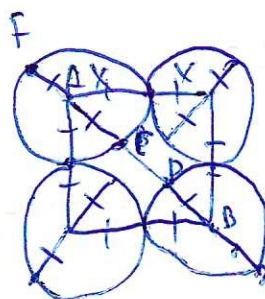
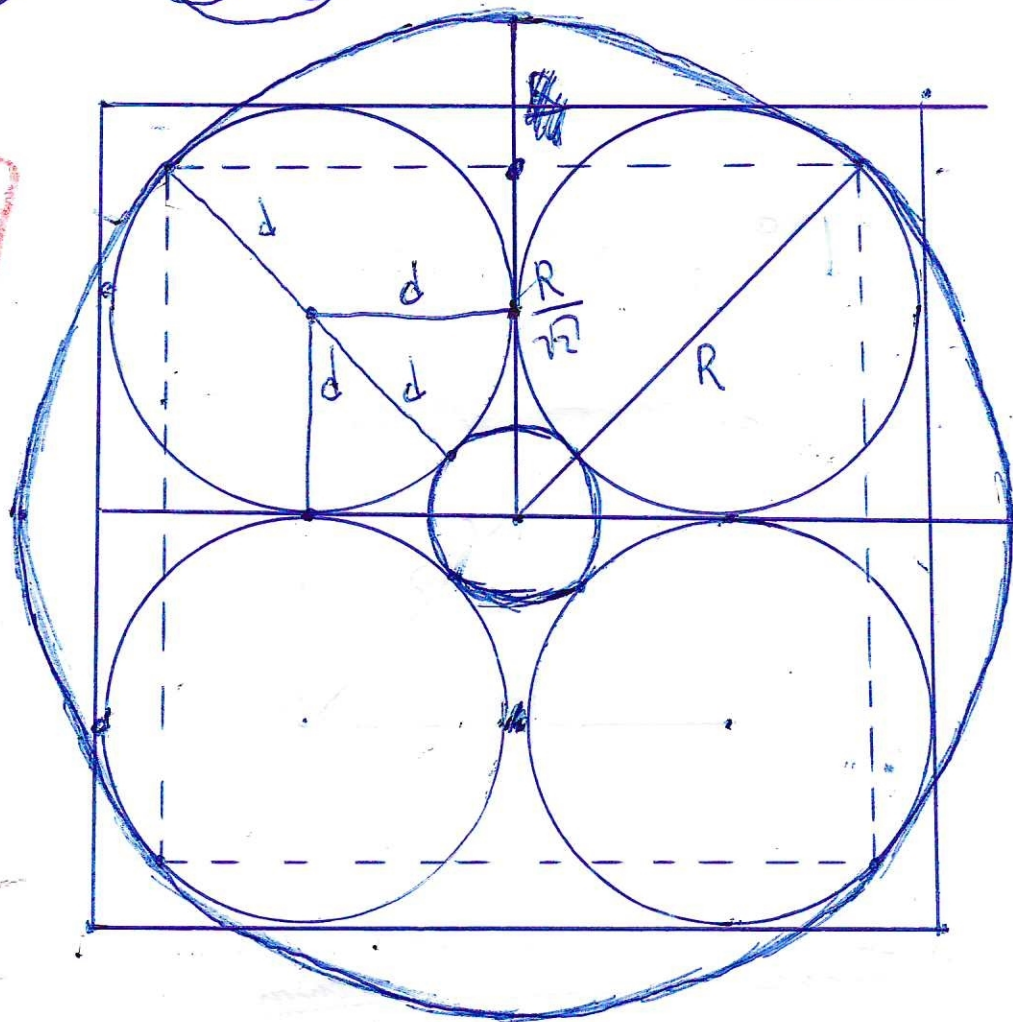
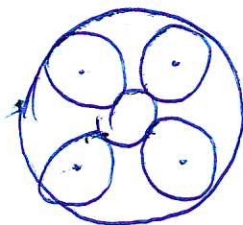
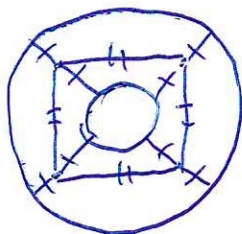
Вопрос

Верно

N 2

14.80
15.22

R 27 см



$$AB = \sqrt{2} \cdot 2x$$

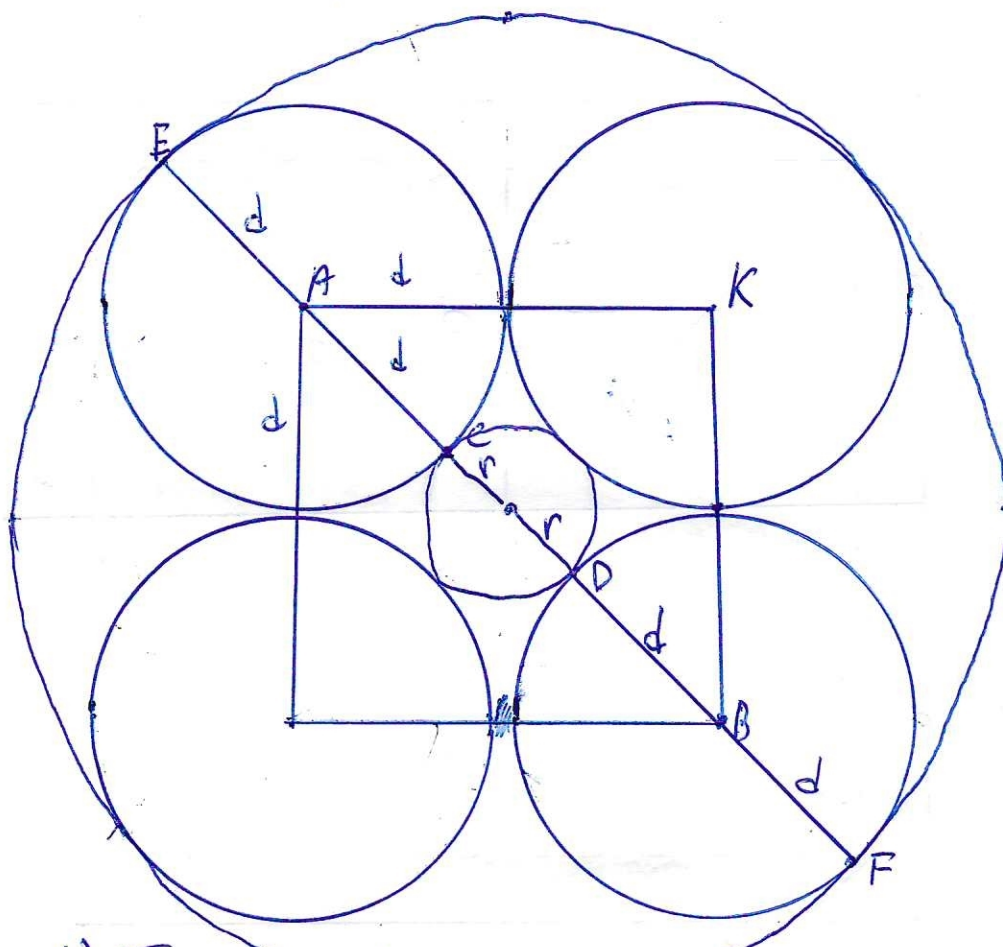
$$CD = \sqrt{2} \cdot 2x - 2x = 2x(\sqrt{2} - 1) =$$

$$FE = 2x + \sqrt{2} \cdot 2x = 2x(\sqrt{2} + 1) = 5 \text{ см}$$

$$CD = \frac{5 \cdot (\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2} + 1} = 2,86 \text{ см}$$

N 2

- В 1) Построили квадрат
2) Построили окружность с центром в центре квадрата
3) Пусть радиус окружности равен d



~~4) Пуск и первая выработка энергии~~

а) Обозначим некоторые важные точки

5) $AB = \sqrt{2} AK = \sqrt{2} \cdot 2d \Rightarrow CD = AB - AC - BD = \sqrt{2} \cdot 2d - 2d = 2d(\sqrt{2} - 1)$

$$EF = AB + AE + BF = \sqrt{2} \cdot 2d + 2d = 2d(\sqrt{2} + 1) = 2R$$

$$6) CD = 2d(\sqrt{2}-1) =$$

$$EF = 2d(\sqrt{2} + 1) = 2R$$

$$CD = \frac{2d(\sqrt{2}-1) \cdot 2R}{2d(\sqrt{2}+1)} = 2r$$

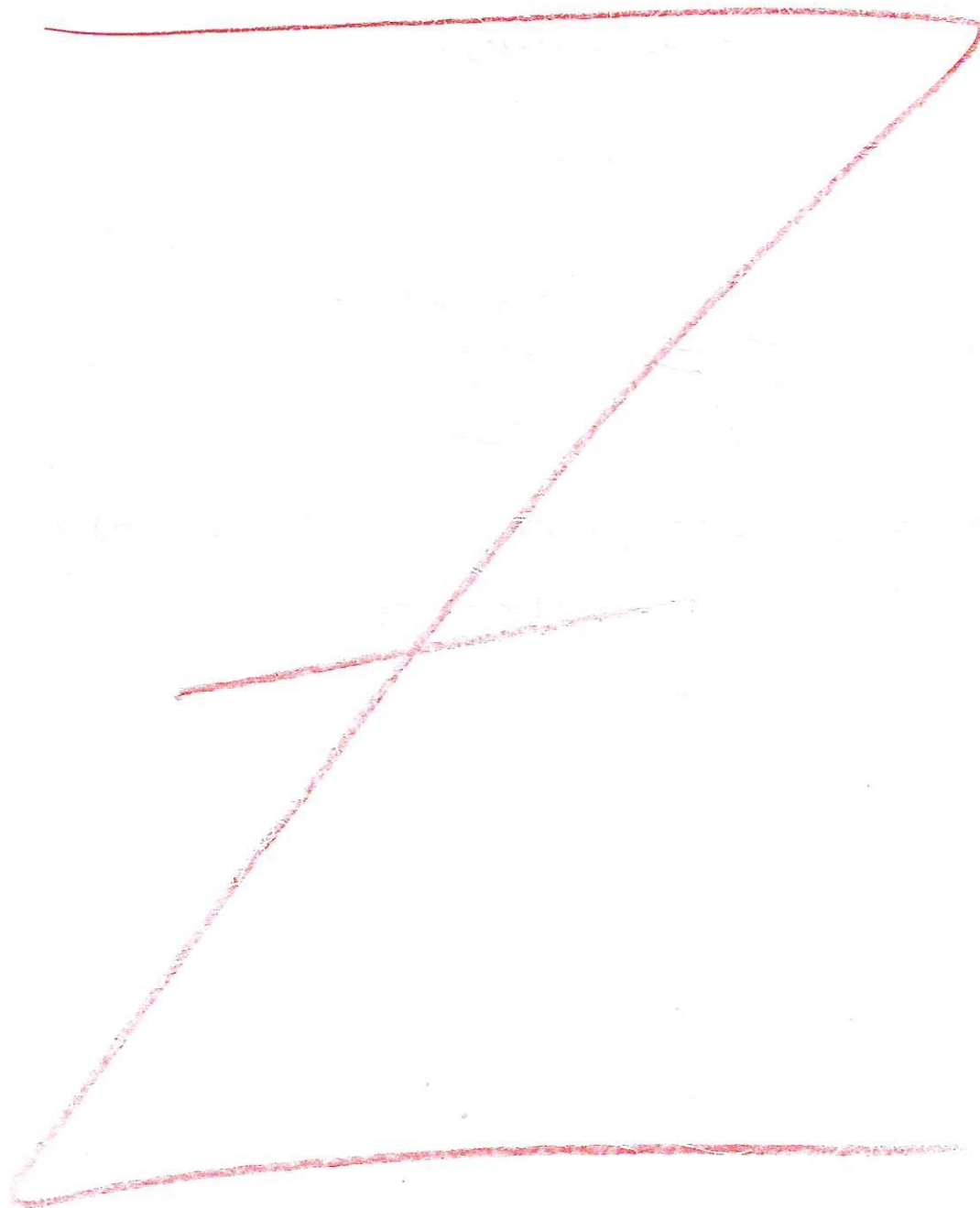
N2

$$r_2 R \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} = R(3-2\sqrt{2}) \approx 0,86 \text{ см}$$

Ответ: 0,86 см

Верно

Нужно расположить точка посередине (у, мен) равном расстоянии друг от друга и на равном в одинаковом расстоянии (2,0 см) от внутреннего и внешнего кругов.



Черновик

$a[i].index(word)$

$word.index(a[i])$

1:	S	✓	S
	0	✓	0
	1	✓	1
	0	X	50
			51
			05
2:	S	S	X
	S	0	✓
	S	1	✓
	S	0	X
	0	S	✓
	0	0	✓
	0	1	✓
	0	0	X
	1	S	✓
	1	0	✓
			11 X
			10 X
			05 X
			00 X
			01 X
			00 X

$a = \text{input}()$ list(input)

$word = []$

$count_word = []$

$all_word = []$

for i in range(len(a)):

if $a[i]$ not in word:

word.append($a[i]$)

count_word.append(1)

else:

count_word[word.index($a[i]$)] += 1

~~for i in range(len(a)):~~

~~for j in range(i):~~

for i in range(len(a)):

for j in range((~~len(a)~~) * len(a)):

S =

~~Срочник~~
~~a[i].count~~
~~list(s).count(a[i])~~ ~~#c=~~
~~count_word[word.index(a[i])]~~

```

a = list(input())
word = []
count_word = []
all_word = []
pre_all_word = []
for i in range(len(a)):
    pre_all_word.append("")
for i in range(len(a)):
    if a[i] not in word:
        word.append(a[i])
        count_word.append(1)
    else:
        count_word[word.index(a[i])] += 1

s = ""
pre2_all_word = []
for i in range(len(a)):
    for j in range(len(a)):
        s = a[i] + pre_all_word[j] more
        if s not in pre2_all_word and a:
            pre2_all_word.append(s)

pre1_all_word = pre2_all_word
pre2_all_word = []
preall_word += pre1_all_word
print(len(preall_word))

```

~~Изма~~
ПРО²

черновик

$$L_0 = G T^4 / 4\pi a^2 \text{ [Вт/м}^2\text{]}$$

$$A = \frac{\text{ОТР}}{\text{ВСЕ}}$$

$$\text{ВСЕ} \cdot A = \text{ОТР} = \text{ВСЕ} - \text{ПОГЛ}$$