



Олимпиада школьников «Гранит науки»  
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы ИИ34-110  
(не заполнять)

Вариант № 2

| Оценка выполнения олимпиадной работы<br>(заполняется проверяющим) |                      |    |    |                   |                |   |   |   |   |    |    |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|----|----|-------------------|----------------|---|---|---|---|----|----|
| № задания                                                         | 1                    | 2  | 3  | 4                 | 5              | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Σ  |
| Полученный балл                                                   | 10                   | 10 | 10 | —                 | 25             | — | — | — | — | —  | 55 |
| I проверка                                                        | Подпись проверяющего |    |    | Σ баллов прописью | пятьдесят пять |   |   |   |   |    |    |
|                                                                   | Подпись проверяющего |    |    | Σ баллов прописью | пятьдесят пять |   |   |   |   |    |    |
| II проверка                                                       | Подпись проверяющего |    |    | Σ баллов прописью | пятьдесят пять |   |   |   |   |    |    |
|                                                                   | Подпись проверяющего |    |    | Σ баллов прописью |                |   |   |   |   |    |    |



Вариант № 2

12 <sup>пред</sup> полностью имеет вид  $kx+b=p(x)$ ;  $x$  - входное слово

при  $a=1$  таблица шифрования будет выглядеть:

А Б В Г Д Е Ё 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 , . ?  
, . ? А Б В Г Д Е Ё 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

→ произошло сдвигание на 3 символа вправо (потому что тем. свойство сдвигает тем. в шифре на 3 больше)

$p(1)=3$

при  $a=-1$

таблица шифра:

А Б В Г Д Е Ё 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 , . ?  
Е Ё 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 , . ? А Б В Г Д

→ произошло сдвигание на 5 символов влево

шифр Цуцри сдвигание влево = 5

$p(-1)=-5$

будет обратный сдвигание вправо по модулю 26, т.е. левый - отрицательный

$$\begin{cases} p(1)=3 \\ p(-1)=-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k \cdot 1 + b = 3 \\ k \cdot (-1) + b = -5 \end{cases} \quad k-1=3 \Rightarrow k=4$$

$2b = -2 \Rightarrow b = -1$

→ полностью имеет вид  $p(x)=4x-1$

т.е. знак  $p(x)$  - сдвигание в шифре Цуцри вправо при знак  $> 0$   
влево при знак  $< 0$

105



Вариант № 2

$$\begin{cases} x^2 \leq 12 \rightarrow (x-1)^2 \geq 12 & (1) \\ x(x+3) \leq 26 \leftrightarrow (x+1)^2 \geq 26 \end{cases}$$

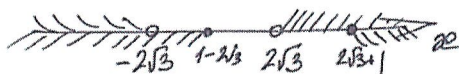
① умножим эквивалентно данных

$a \rightarrow b$  эквивалентно  $a \vee b$

перенесем первое усл.:  $x^2 \leq 12 \vee (x-1)^2 \geq 12$

преобразуем на коорд.  $x^2 \leq 12 \vee (x-1)^2 \geq 12$   
прямой неравенств:

$$\begin{cases} x-1 \geq 2\sqrt{3} & x \geq 2\sqrt{3}+1 \\ x-1 \leq -2\sqrt{3} & x \leq 1-2\sqrt{3} \end{cases}$$



→ решение

② имеет лр:

② преобразуем решение на коорд. прямой

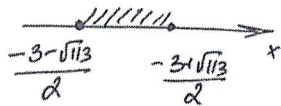
$$x^2 + 3x - 26 \leq 0$$

$$p(x) = x^2 + 3x - 26$$

$$D = 9 + 4 \cdot 26 = 113$$

$$x_1 = \frac{-3 + \sqrt{113}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-3 - \sqrt{113}}{2}$$



графиком получим  
точки, чтоб расположить

$$\frac{-3 - \sqrt{113}}{2} \vee -\sqrt{26} - 1$$

$$-3 - \sqrt{113} \vee -2\sqrt{26} - 2 \quad | +3$$

$$-\sqrt{113} \vee -2\sqrt{26} + 1$$

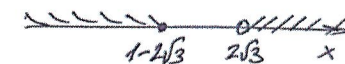
$$2\sqrt{26} \vee \sqrt{113} + 1 \quad \uparrow^2$$

$$4 \cdot 26 \vee 114 + 2\sqrt{113}$$

$$104 \vee 114 + 2\sqrt{113}$$

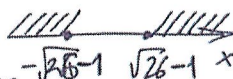
$$104 \leq 114 + 2\sqrt{113}$$

$$\frac{-3 - \sqrt{113}}{2} < -\sqrt{26} - 1$$



$$26 \leq (x+1)^2$$

$$\begin{cases} x+1 \geq \sqrt{26} \\ x+1 \leq -\sqrt{26} \end{cases} \begin{cases} x \geq \sqrt{26}-1 \\ x \leq -\sqrt{26}-1 \end{cases}$$



или на обратной стороне  
прямой

$$-\frac{3 + \sqrt{113}}{2} \vee \sqrt{26} - 1$$

$$-3 + \sqrt{113} \vee 2\sqrt{26} - 2$$

$$\sqrt{113} \vee 2\sqrt{26} + 1$$

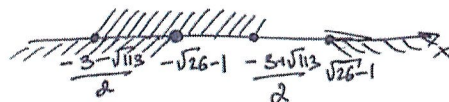
$$113 \vee 4 \cdot 26 + 1 + 4\sqrt{26}$$

$$113 \vee 105 + 4\sqrt{26}$$

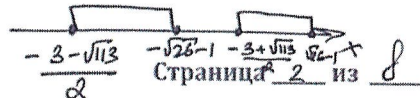
$$8 \vee 4\sqrt{26}$$

$$8 \geq 4\sqrt{26}$$

$$\frac{-3 + \sqrt{113}}{2} < \sqrt{26} - 1$$



участвуя, соответ.  $\leftrightarrow$ :

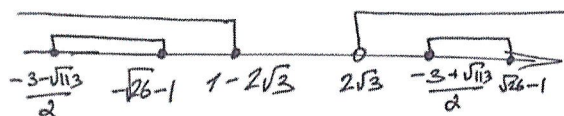


Страница 2 из 8



Вариант № 2

①  $\vee$  ②:



решение системы  $\Leftrightarrow$  решение ②  
 $\Rightarrow$  нужно найти такие  $z$ , порождающие  
нуж. ② усл.

$$\sqrt{26}-1 > \sqrt{25}-1$$

$\Rightarrow$  4 порождают, проверим 5:

$$\sqrt{26}-1 \vee 5$$

$$\sqrt{26} \vee 6$$

$$26 \vee 36$$

$$26 < 36, \text{ а должно быть } z \leq \sqrt{26}-1$$

$$\Rightarrow \underline{z_{\max} = 4}$$

проверка

$$16 \leq 12 \rightarrow 9 \geq 12$$

$$26 \geq 28 \leftrightarrow 26 \leq 25$$

$$0 \rightarrow 0$$

$$0 \leftrightarrow 0$$

$$1$$

$$1$$

$\rightarrow$  условия выполнены

$\Rightarrow$  2 порождают

$$\text{Итого: } z \text{ из } 7 \text{ наиб} = 4$$

105

проверка, в какой точке  
узел с другим углом на  
каждой прямой

$$1-2\sqrt{3} \vee -\sqrt{26}-1$$

$$2-2\sqrt{3} \vee -\sqrt{26}$$

$$2+\sqrt{26} \vee 2\sqrt{3}$$

$$4+26+4\sqrt{26} \vee 12$$

$$30+4\sqrt{26} > 12$$

$$1-2\sqrt{3} > -\sqrt{26}-1$$

$$2\sqrt{3} \vee -\frac{3+\sqrt{113}}{2}$$

$$4\sqrt{3} \vee \sqrt{113}-3$$

$$4\sqrt{3}+3 \vee \sqrt{113}$$

$$15+8\sqrt{3} \vee 113$$

$$15+8\sqrt{3} < 113$$

$$2\sqrt{3} < -\frac{3+\sqrt{113}}{2}$$



Вариант № 2

- №1 все формулы прописано на 1 столбце и 1 строке  
 ⇒ все номера строк и столбцов +1 (нумерация начиналась с нуля)  
 с этими значениями перенесем формулы в столбец В

|    |                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |                                                                                               |
| 2  |                                                                                               |
| 3  | В                                                                                             |
| 4  | = ЕСЛИ(С2; "≥10") + ЕСЛИ(С2; "≤0")                                                            |
| 5  | = ЕСЛИ(В2; F2)                                                                                |
| 6  | = ДЛСТР(ЕСЛИ(ЕТЕКСТ(С2); С2; ТЕКСТ(С2; "#"))) + ДЛСТР(ЕСЛИ(ЕТЕКСТ(D2); D2; ТЕКСТ(D2; "#"))) ) |
| 7  | = СУММ(В2:D2) / (Е\$2 - F\$2)                                                                 |
| 8  | = \$D\$2 + E\$2 + F\$2                                                                        |
| 9  | = ПЕТР("Посдор"; \$F2; 6)                                                                     |
| 10 | = ПОИСК(СЦЕПИТЬ(ЕСЛИ(ЕТЕКСТ(С2); С2; " "); ЕСЛИ(ЕТЕКСТ(D2); D2; " "); "ипкитипс"))            |
| 11 | = ДЛСТР(СЦЕПИТЬ(ЕСЛИ(ЕТЕКСТ(С2); С2; " "); ЕСЛИ(ЕТЕКСТ(D2); D2; " "))) + В2                   |
| 12 | = СУММ(В2; F2)                                                                                |

код:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| В | С | Д | Е | Ф |
|---|---|---|---|---|

- В4: 0 ⇒ все знач. не ≥10 и не ≤0 ⇒ все числа явл. цифрами
- В5: ЕСЛИ(В2; F2) = 4 ⇒ среди знач. кода только 4 числа ⇒ есть одна строка
- В6: формула означает посчитать длину строки, образов. суммой чисел. являющ. С2 и D2  
 • если и С2 и D2 цифры      длина строки = 2  
 ⇒ среди С2 и D2 есть строка длины 2 (только одна т.к. из 2) и две 4 цифры в коде
- В7: #ДЕЛ/0! - ошибка деления на ноль ⇒  $E2 = F2$
- В8: D2 + E2 + F2 #ЗНАЧ! - ошибка несоответствия форматов ⇒ среди D2 E2 F2 есть строка; из пункта 3) ⇒ D2-строка длины 2



Вариант № 2

6) B9: = ПЕР("Подбор"; F2; 6) = "ор"

функция среда строки, где F2 - максимальный индекс  
6 - количество

⇒ F2 = 5

7) из пункта 4) E2 = F2 ⇒ E2 = F2 = 5

7) <sup>B10</sup> функция поиска индекса, с которого начинается исследуемая подстрока

E2 - цифра, B2 - строка " "

⇒ D2 начинается с "и" / 2  
имеет длину 2

D2 = "ин"

8) B11:

значение строки (" " + "ин") + B2 = 4

2 + B2 = 4 ⇒ B2 = 2

9) B12: СУММ(B2; F2) = B2 + E2 + E2 + F2 = 15

(D2 не учитывается, т.к. не числовое значение)

Ответ: 2 + E2 + 5 + 5 = 15 ⇒ E2 = 3

исполнен код:

B C D E F  
2 3 "ин" 5 5

108

н 4 на странице н 6



Вариант № \_\_\_\_\_

14 программа на python'e

```
import sys
data = sys.stdin().readlines()
for i in range(len(data)):
    for j in range(len(data[i])):
        if data[i][j] == '~':
            data[i][j] = 0
        else:
            data[i][j] = 1
rows = len(data)
columns = len len(data[0])
```

```
def dfs(i, j, s):
    if (i, j) in s:
        return
    if data[i][j] == 0:
        return
    s.add((i, j))
    if i + 1 < rows:
        dfs(i + 1, j, s)
    if i - 1 >= 0:
        dfs(i - 1, j, s)
    if j + 1 < columns:
        dfs(i i, j + 1, s)
    if j - 1 >= 0:
        dfs(i, j - 1, s)
```

```
def main(data):
    used = set()
    for i in range(rows):
        if len(used) > 0:
            break
```

15-?

25

25-?



Вариант № \_\_\_\_\_

```
for j in range(columns):
    if data[i][j] == 1:
        dfs(i, j, used)
        break

q = [ ]
for x in used:
    i, j = x
    if i-1 >= 0 and data[i-1][j] == 0:
        q.append((i-1, j, 1))
    if i+1 < rows and data[i+1][j] == 0:
        q.append((i+1, j, 1))
    if j+1 >= 0 and data[i][j+1] == 0:
        q.append((i, j+1, 1))
    if j-1 < columns and data[i][j-1] == 0:
        q.append((i, j-1, 1))

while len(q) > 0:
    i, j, x = q[0]
    q = q[1:]
    if (i, j) in used:
        continue
    used.add((i, j))
    if data[i][j] == 1:
        return x-1
    if i-1 >= 0:
        q.append((i-1, j, x+1))
    if i+1 < rows:
        q.append((i+1, j, x+1))
```



Вариант № \_\_\_\_\_

if  $J-1 \geq 0$ :

`q.append((i, J-1, x+1))`

if  $J+1 < columns$ :

`q.append((i, J+1, x+1))`

`print(main(date))`

для жадного присоединения

или расщепление = 8 млн