

Шифр: C-30

Всероссийская олимпиада школьников  
Региональный этап  
по МАТЕМАТИКЕ  
2017/2018  
Ленинградская область

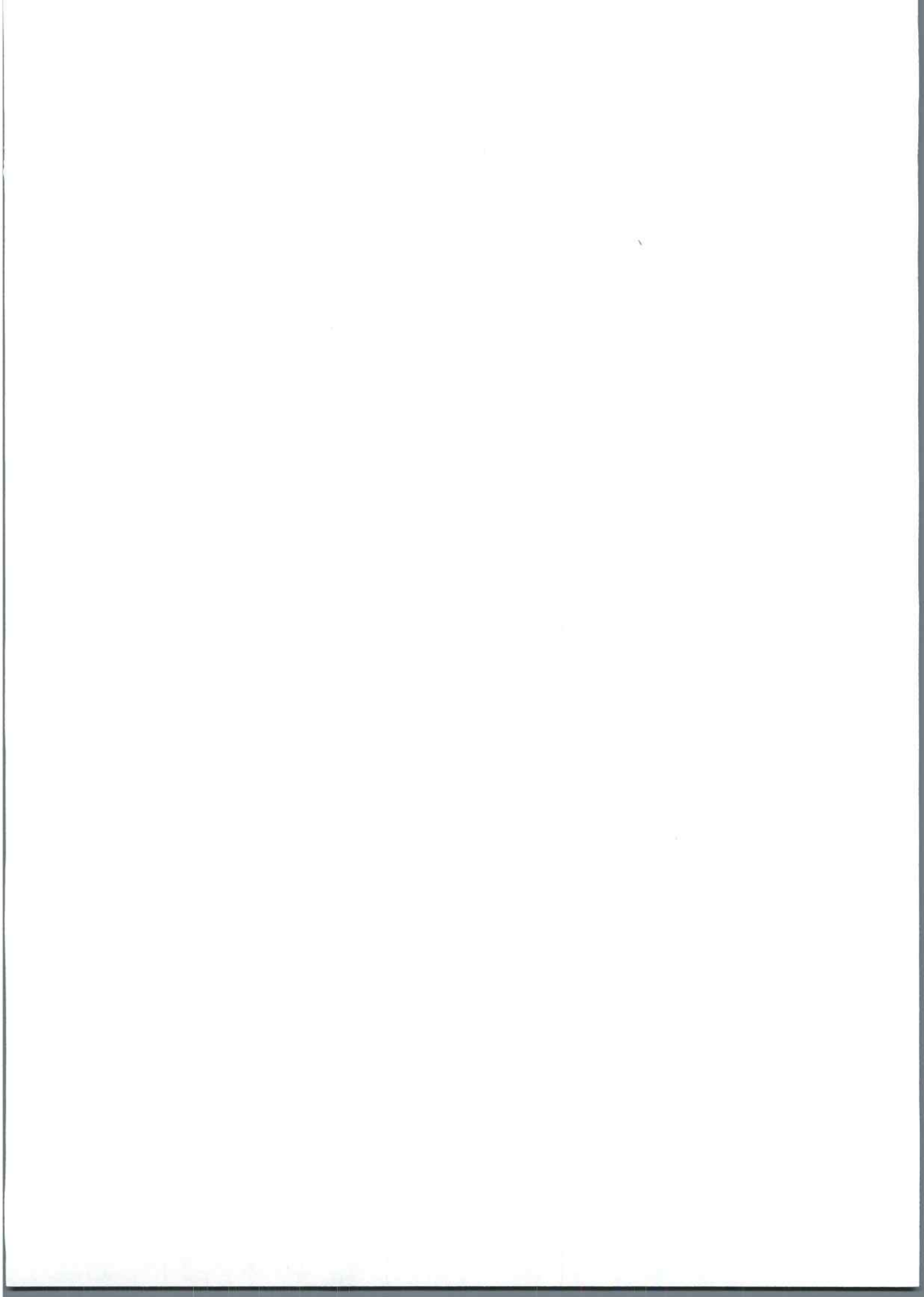
Район ВСЕВОЛОЖСКИЙ

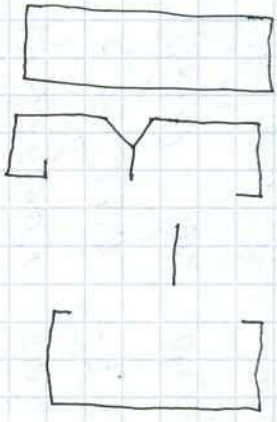
Школа МОУ «Лицей №1» г. Всеволожска

Класс 11 а

ФИО КОМЦАРОВ

АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ



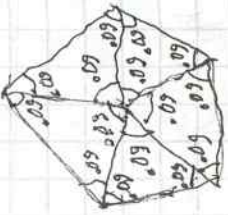


1	2	3	4	5	$\Sigma$
7	7	0	0	0	14

### ЗАДАЧА №1.

1) Треугольник, исконое число (внешние  
приведенные окружностей равны 1)  
соответствует  $x=10$ .

2) Тогда все окружности равны и, соответ-  
ственно, все односторонние или трехсто-  
роны равны ~~и~~ соответствен-  
но все углы равны  $60^\circ$ :



3) Но если рассмотреть все углы -  
они малы, но:

$$60^\circ + 60^\circ + 60^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 360^\circ$$

$$300^\circ = 360^\circ$$

4) Возмем произвольные, эти  $x \neq 10$

5) Но у нас будет очевидно, что  $x < 10$ .

6) Три угла  $x = 9$  больше возможности:



ОТВЕТ: 9.

ЗАДАЧА №2.

- 1) Известно, термометры представляют в заданном месте  $1001 \times 1001$  единиц группы: " в каждой группе 1001 градус. Заполненные 0 и 1 имеют градуса столько, сколько содержится единиц на каждой строчке чисел. Если единица, если в каждой строке больше 0, чем 1."
- 2) Каждый элемент увеличивает.
- 3) Пусть:  $0 \leq X_1 \leq [\frac{1001}{2}] = [500,5] = 500$  — количество 1 в первом столбце;  
 Пусть:  $0 \leq X_2 \leq X_1$  — количество 1 во втором столбце;

( $1001 + X_1 + X_2 \leq 50$ )  $X_1 + X_2 \leq 1001$  9)

Итого  $0 \leq d \leq X_2$  — количество единиц перестановки  
иных объектов между 8 и 1.

9) Тогда количество единиц перестановки  
равно бы один из объектов 8 и 1:

$$X_1 + X_2 = d.$$

5) Тогда количество единиц перестановки  
одна между 8 и 0:

$$1001 - X_1 - X_2 = d.$$

6) Из уравнения 3 выведем:

$$X_1 + X_2 \leq 2 \cdot X_1 \leq 2 \cdot 500 = 1000 < 1001$$

$$1001 > X_1 + X_2$$

$$1001 - X_1 - X_2 > 0$$

$$1001 - X_1 - X_2 + d > d.$$

7) Тогда, с учетом пункта 3 и 5  
исполнит условие.

ОТВЕТ: А, А.

## ЗАДАЧА № 4.1

Решить задачу методом наим. ундр. макс.

$$1) X_1 = 1 - \sqrt{Z} = d_1 + b_1 \sqrt{Z}$$

$$X_2 = \sqrt{Z} = d_2 + d_1 \sqrt{Z}$$

$$X_3 = 1 + \sqrt{Z} = e_1 + f_1 \sqrt{Z}$$

$$d_1 = 1; \quad b_1 = 1; \quad c_1 = 0; \quad d_1 = 1; \quad e_1 = 1; \quad f_1 = 1.$$

$$a_1 > 0; \quad d_1 \leq 0; \quad c_1 = 0; \quad d_1 > 0; \quad e_1 > 0; \quad f_1 > 0;$$

$$d_1; \quad b_1; \quad c_1; \quad d_1; \quad e_1; \quad f_1 \in \mathbb{Z}.$$

2) Доказать, что если:

$$d_k > 0 \wedge b_k \leq 0 \wedge c_k = 0 \wedge d_k > 0 \wedge e_k \wedge f_k > 0;$$

$$d_k \wedge b_k \wedge c_k \wedge d_k \wedge e_k \wedge f_k \in \mathbb{Z}; \quad \text{то } u_i$$

$$d_{k+1} > 0 \wedge b_{k+1} < 0 \wedge c_{k+1} = 0 \wedge d_{k+1} > 0 \wedge e_{k+1} > 0 \wedge f_{k+1} > 0;$$

$$d_{k+1} \wedge b_{k+1} \wedge c_{k+1} \wedge d_{k+1} \wedge e_{k+1} \wedge f_{k+1} \in \mathbb{Z},$$

$$3) X_{k+1} = (d_k^2 + c_k^2 + b_k^2 + d_k^2 + (b_k + d_k)^2 + a_k c_k) + (b_k +$$

Handwritten notes on graph paper, including a title "THE MATHS" and several columns of text. The text is very faint and difficult to read, but appears to be a list or series of notes.

Blank graph paper with a red margin line at the bottom.



7-30

6	7	8	9	10	$\Sigma$
A	A	0	0	0	14

ЗАДАЧА 16

1) Проверим,  $\frac{n}{d} \leq n$ .

2) Тогда наименьшим  $0 \leq l \leq n-1$ , такое что  $\frac{n}{d} + i = n$ .

3) Тогда:

$$\frac{n}{d} = n - i$$

$$\left(\frac{n}{d}\right) \cdot \frac{1}{n-i} = 1$$

$$n \frac{1}{n-i} = d$$

$$\frac{n}{n-i} = d$$

$$\frac{n-l+i}{n-i} = d$$

$$\frac{n-i}{n-i} + \frac{i}{n-i} = d$$

$$1 + \frac{i}{n-i} = d$$

$$\frac{i}{n-i} = d - 1$$

4) Это предельная (или нулевая).

5) Проверим предельную.

ЗАДАЧА №7.

1) По условию:

$$f(x) + f(y) = 2f\left(\frac{x+y}{2}\right) + f\left(\frac{x-y}{2}\right).$$

2) Рассмотрим  $x = a; y = -a$ .

$$3) f(a) + f(-a) = 2f(0) + f(a).$$

4) Рассмотрим  $x = -a; y = a$ .

$$5) f(-a) + f(a) = 2f(0) + f(-a).$$

$$6) \text{Ит. о. } 2f(0) + f(a) = 2f(0) + f(-a).$$

$$7) \text{Ит. о. } \begin{cases} f(0) = 0 \\ f(a) = f(-a) \end{cases}$$

8) Ит. к.  $a$  - произвольное действительное

Мое число, мо.

$$\begin{cases} f(0) = 0 \\ f - \text{четно.} \end{cases}$$

9) Давайте докажем, что при

$$f(0) = 0 \quad f \text{ нечетно.}$$

10) Рассмотрим  $x = 0; y = b; f(0) = 0$ :

$$f(b) = 2f\left(\frac{b}{2}\right) + f\left(-\frac{b}{2}\right).$$

11) Даденымным  $X = 8$ ;  $y = 0$ ;  $f(0) = 0$ :

$$f(8) = 2f\left(\frac{8}{2}\right)f\left(\frac{8}{2}\right).$$

12)  $\prod_{k=2}^8 2f\left(-\frac{8}{2}\right)f\left(\frac{8}{2}\right) = 2f\left(\frac{8}{2}\right)f\left(\frac{8}{2}\right).$

13)  $\prod_{k=2}^8 \left[ f\left(\frac{8}{2}\right) = 0 \quad | \quad f(0) = 0 \right]$

$$f\left(\frac{8}{2}\right) = f\left(-\frac{8}{2}\right)$$

14)  $\prod_{k=1}^8 \frac{8}{2} -$  ~~нраву~~ ~~бавити~~ ~~двичисловий~~

на ~~всего~~, ~~мо~~:

$$\left[ f\left(\frac{8}{2}\right) = 0 \quad | \quad f(0) = 0 \right]$$

$$f - \text{випина}.$$

15)  $f -$  ~~савнагдем~~  $\text{с}$  ~~осто~~ ~~аденне~~

$$\left[ f - \text{випина} \right]$$

16)  $f$  ~~бредя~~ ~~випина~~, ~~н.к.~~  $f(x) = 0$  ~~випина~~.

P.S. ~~та~~ ~~савна~~ ~~дети~~, ~~"бредя~~ ~~випина"~~,

~~випина~~ ~~"не~~ ~~всего~~ ~~не~~ ~~бавити~~ ~~двичисловий"~~.

~~до~~ ~~на~~ ~~не~~ ~~показати~~, ~~что~~ ~~f~~

~~высказываем~~. ~~Вспомните~~ ~~эти~~ ~~не~~

~~суть~~, ~~господство~~ ~~нравственн~~

~~нравств~~.  $f(x) = 0$  ~~или~~  $f(x) = 1$ .

ОТВЕТ: АА.

ЗАДАЧА №9.

1) Предположим есть ребенок, который дружит <sup>только</sup> с двумя друзьями.

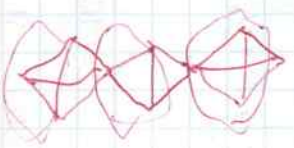
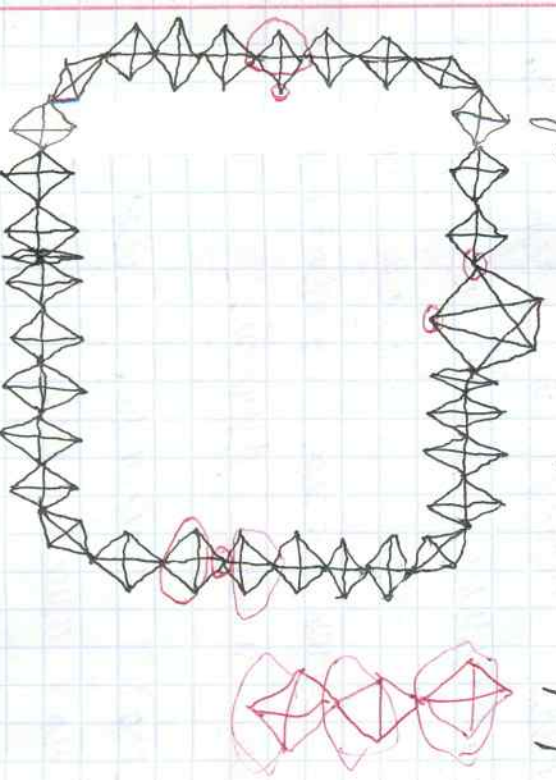
2) Тогда, при выделении одного из этих двух, А будет иметь только одного друга.

3) С одним другом А не сможет стать членом одной из тройных групп.

4) Аналогичная ситуация возникнет, если изначально А будет дружить только с одним ребенком или вообще будет всеобщим и не будет иметь друзей.

5) Три эта ситуации, когда А изначально имеет трех друзей возможны.

- 6) Трёхуровневое аморфное состояние симметрично, когда катодный падёнок ишем 3 дуга емс 25 амплитудной мембраной пол.
- 7) По мембране ишем 4 вершины, что не критично 3. Ст. е. эмс симметрично не нарушается.
- 8) Чум-чум подрабываю колотение, скелет мембраны 6 уловил, ~~структурный~~ и падёнов один сформирован мембраной, можно формировать искомого уровня.



Вело 6 макс, что макс. Если у-спетивать в макс, что после удале-ния шрипной вершины у одной из дуге колесомо вершине 6 катоды дуге смекли критично 3, дуге дуге дуге емс без оптик. Именно надо решить. Уловил максо решителю выдранте намалю что сегменты дуге мембраной здесь преддем не больше макс редср наш падёнов 1 недел вершин. 4 дуге колотение мембраны носорогие одуривлен макс, что не критично 4.

Граф составлен меморан редср, фаллсемо дуге 8 нейл - 201.

ОТВЕТ: 201.