

Протокол
заседания жюри предметной олимпиады ДГУ по математике

11 класс

от 27 марта 2026 года

I. Руководитель секции к.ф.-м.н., доцент, декан ФМиКН Якубов Амучи Загирович.

1. к.ф.-м.н., доц. Меджидов Зияудин Гаджиевич.

2. к.ф.-м.н., доц. Алейдаров Сейдулла Мителимович

3. к.ф.-м.н., доц. Аджиева Халжат Избуллаевна

4. _____

5. _____

6. _____

II. Список участников (Ф.И.О.)

1. Гаджиев Амирхан Гаджиевич ГБОУ РМЛИ ДОД ! 14

2. Махмудов Саид Сухрабович ГБОУ РМЛИ ДОД ! 10

3. Халифатова Гюльмира Аслановна ГБПОУ РД «РЦО» ! 13

4. Агабалаев Имамудин Сиражудинович ГБПОУ РД «РЦО» ! 0

5. Ярмагомедов Саид Назирович, ГБПОУ РД «РЦО» ! 6

6. _____ ! _____

7. _____ ! _____

8. _____ ! _____

9. _____ ! _____

10. _____ ! _____

11. _____ ! _____

12. _____ ! _____

13. _____ ! _____

14. _____ ! _____

15. _____ ! _____

16. _____ ! _____

17. _____ ! _____

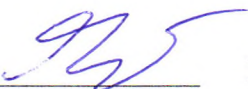
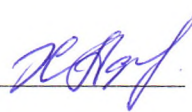
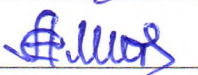
III. Решение жюри.

1-ое место 1.1 Гаджиев Амирхан Гаджиевич, ГБОУ РМН ДОД

2-ое место 2.1 Халифатова Гюльмира Асановна, ГБОУ РД РСО
2.2 _____

3-ье место 3.1 Махмудов Саид Сухрабович, ГБОУ РМН ДОД
3.2 _____
3.3. _____

Подписи членов жюри

1.  3. 
2.  4. _____

Ламифратова Талчира Асановна, 11, а "масс
ГБПОУ РД "РЧО"

1	2	3	4	5	6	Σ
5	2	4	-	2	0	13

РЧО



1. ~~Допустим~~ Попробуем максимизировать
число студентов, кто придумал одну задачу.
Допустим, что ~~каждый~~ задает количества задач
студентов составляют последовательность, т.е.

есть студенты, кто составил 1, 2, 3, 4, 5 задач.

Пусть ~~2~~ 2, 3, 4, 5 задач составил один студент
с каждого курса. Тогда всего задач: $2+3+4+5+1 \cdot x=40$,
где x - количество студентов, составивших 1 задачу.

Тогда, $x=26$. Теперь проверим удовлетворяет ли это
число условию о количестве студентов: $26+4=30$, т.е.

26 студентов, придумавших 1 задачу, и 4 студента с разных
курсов, составивших 2, 3, 4, 5 задач соответственно.

Все условия выполняются \Rightarrow предположение верное.

Ответ: 26.

$$\begin{aligned} 2) \left\{ \begin{aligned} \frac{1}{x^2} + \frac{1}{xy} &= \frac{1}{9} \mid \cdot 9x^2y \Rightarrow 9y + 9x = x^2y \Rightarrow 9(y+x) = x^2y \Rightarrow y+x = \frac{x^2y}{9} \\ \frac{1}{y^2} + \frac{1}{xy} &= \frac{1}{16} \mid \cdot 16y^2x \Rightarrow 16x + 16y = y^2x \Rightarrow 16(x+y) = y^2x \Rightarrow \frac{x+y}{x} = \frac{y^2x}{16} \end{aligned} \right\} = \end{aligned}$$

т.е. $x \neq 0, y \neq 0$, то можем умножить дроби на общий знаменатель

$$\frac{x^2y}{9} = \frac{y^2x}{16} \Rightarrow 16x^2y - 9y^2x = 0 \Rightarrow xy(16x - 9y) = 0$$

$$\begin{aligned} x=0 \text{ или } y=0 & \quad 16x=9y \\ \emptyset & \quad y = \frac{16}{9}x \end{aligned}$$

Подставим выраженный ~~из~~ y в $9y + 9x = x^2y \Rightarrow$

$$\Rightarrow 9 \cdot \frac{16}{9}x + 9x = x^2 \cdot \frac{16}{9}x \Rightarrow 25x = \frac{16x^3}{9} \Rightarrow 225x = 16x^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 225x - 16x^3 = 0 \Rightarrow x(225 - 16x^2) = 0$$

$$\begin{aligned} x \neq 0 \text{ или } (15-4x)(15+4x) &= 0 \\ \emptyset & \quad x = \frac{15}{4} \quad x = -\frac{15}{4} \end{aligned}$$

Подставим найденный x в выражение ~~с~~ y и

$$\text{получим: } 3y - 4x = 3 \cdot \frac{16}{9} \cdot \frac{15}{4} - 4 \cdot \frac{15}{4} = 20 - 15 = 5$$

Ответ: 5.

3) $\frac{p}{q} = \frac{4}{r+1} + 1$. Т.к. p, q, r - простые числа, у них нет общих делителей. $\Rightarrow \frac{p}{q} \notin \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{4}{r+1} + 1$ - не целое число $\Rightarrow \frac{4}{r+1}$ - не целое, тогда $r \neq 1, r \neq 3$.

Рассмотрим $r = 2$.

$$\frac{p}{q} = \frac{4}{2+1} + 1 = \frac{4}{3} + 1 = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{p}{q} = \frac{7}{3} \Rightarrow p = 7 \text{ и } q = 3.$$

Значит, $r = 2, p = 7, q = 3$ нам подходит.

Рассмотрим $r = 7$

$$\frac{p}{q} = \frac{4}{7+1} + 1 = \frac{4}{8} + 1 = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{p}{q} = \frac{3}{2} \Rightarrow p = 3, q = 2.$$

Значит, $r = 7, p = 3, q = 2$ нам подходит.

~~Рассмотрим $r = 3$~~

При условии, что $p, q \neq r$ - разные числа, то ответ: $p = 7, q = 3, r = 2$; и $p = 3, q = 2, r = 7$.

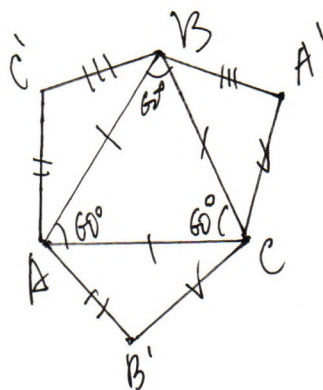
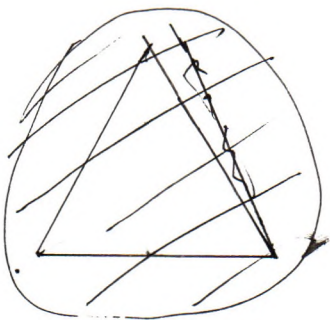
6) Верно. ~~Докажем, что угол углов~~

~~Здесь n - количество углов. Тогда $n - 1$ - количество~~

~~(или углов двуг.)~~

~~Докажем, что угол углов. Значит)~~

5)



Дан-во:

AB', BC', CA' - образуют
треугольник

До-во:

Нужно доказать, что сумма 2х сторон больше 3 стороны:
 $AB' + BC' > CA'$. Т.к. $AB' = AC' \Rightarrow AC' + BC' > CA'$. В треуг-ке $\triangle A'C'B$:
 $AC' + C'B > AB$. Рассмотрим $\triangle A'CB$. Т.к. по условию, $\angle A'BC$ и
 $\angle A'CB$ - острые, тогда если продолжить, то они меньше 90°
каждый, тогда $\angle BA'C$ - больший угол $\Rightarrow BC$ - большая
сторона $\Rightarrow BC > A'C \Rightarrow AB > A'C$ (т.к. $BC = AB$) $\Rightarrow AC' + BC' > A'C$

Таджиев Эльмурхан Таджиевич 11 класс
ТБОУ РД „РМЛН ДОО“



$$\textcircled{2} \quad \frac{1}{x^2} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{9} \quad 9(x+y) = x^2 y$$

$$\frac{1}{y^2} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{16} \quad 16(x+y) = y^2 x$$

РДР

1	2	3	4	5	6	Σ
5	2	5	-	2	0	14

$$25(x+y) = xy(x+y)$$

$$25 = xy \quad y = \frac{25}{x}$$

Подставим значение xy в одно из равенств.

$$9x + 9y = 25x$$

$$9y = 16x \quad \Rightarrow \quad \frac{16x}{9} = \frac{25}{x} \quad x^2 = \frac{25 \cdot 9}{16}$$

$$y = \frac{16x}{9}$$

П.к. x и y положительные числа, то:

$$x = \frac{5 \cdot 3}{4} = \frac{15}{4} = 3,75$$

$$\Rightarrow 3y - 4x = \frac{16x}{3} - 4x = \frac{4x}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

Ответ: 5

$$\textcircled{3} \quad \frac{p}{q} = \frac{4}{r+1} + 1$$

$$\frac{p}{q} = \frac{r+5}{r+1}$$

$$pr + p = qr + 5q$$

$$(p-q)(r+1) = 4q$$

Ответ:

$$1) q=2 \quad r=7 \quad p=3$$

$$2) q=3 \quad p=5 \quad r=5$$

$$3) p=7 \quad q=3 \quad r=2$$

$(r+1)$ - четное число

$(p-q)$ - четное число
если $q \neq 2$

Последовательность прост. чисел: 2; 3; 5; 7; 11; 13; 17; 19...

Пусть $q=2$ $(p-2)(r+1) = 8$

$p-q$ может принимать значения:

$$1) 3-2=1$$

$$p=3 \quad r=7$$

$$2) 5-2=3$$

не делится на 8

$$3) 7-2=5 \text{ (не делитель числа 8)}$$

Пусть $q=3$: $(p-3)(r+1) = 12$

r может принимать значения: $r=11; r=5; r=3; r=2$

Отсюда найдем случаи:

$$r=5 \quad q=3 \quad p=5$$

$$p=7 \quad q=3 \quad r=2$$

Далее смысла рассматривать нет, так как у числа $4q$ будут делители: 1; 2; 4; q ; $2q$; $4q$

$$1 \cdot 4q = 4q$$

$$2 \cdot 2q = 4q$$

$$q \cdot 4 = 4q$$

Именно так мы и должны раскладывать число.

Значит где число раскладывается на 1 и $4q$

а $(p-q) \neq 1$ если $q \neq 2$ и $p \neq 3$ так же можно рассмотреть и случаи $2 \cdot 2q$ и $q \cdot 4$, ... \Rightarrow Значит всего 3 случая

Тадисев Амирхан Тадисевич 11 класс
ГБОУ РД "МММ ДОО"



① Всего у нас 40 задач на 30 учеников. Всего 5 курсов

Допустим, что нету курса, где ученики бы придумали по 0 задач. П.к. не указаны ни каких ограничений и просит найти кол-во, то расширим условие задачи. Обозначим каждый курс своей буквой. Пусть какое количество учеников будет:

$$a + b + c + d + e = 30$$

Тогда допустим, что на курсе a придумали по 1 задаче, ~~тогда~~ а на других по 2, 3, 4 и 5, тогда получим:

$$1 \cdot a + 2 \cdot b + 3 \cdot c + 4 \cdot d + 5 \cdot e = 40$$

$$b + 2c + 3d + 4e = 40 - 30 = 10$$

П.к. кол-во учеников число натуральное, то

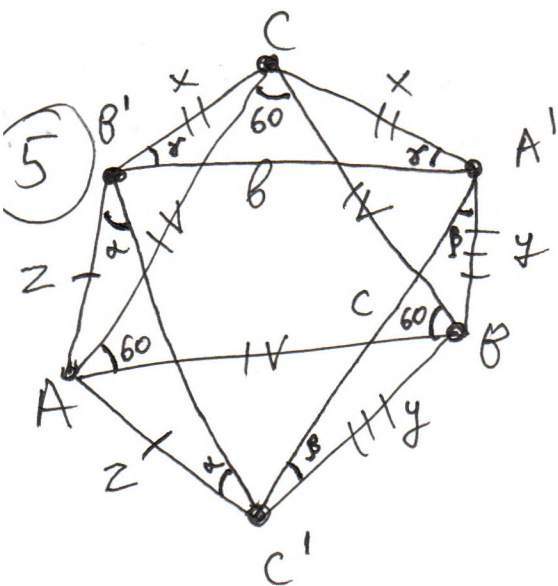
$$b + 2c + 3d + 4e = 10, \text{ только если } b=1; c=1 \\ d=1; e=1$$

$$\Rightarrow a + 2 + 3 + 4 + 5 = 40$$

$$a = 26$$

Ответ: 26

6) Пусть у нас будет K спортсменов.
 Заметим, что если K - нечетное число, то
 условие задачи не будет выполняться.
 Тогда турнир длится всего $K-1$ дней.
 Каждый день мы будем получать по
 3 победы и 3 поражения. В общей сумме
 будет $3K-3$ побед и поражений.
 Ответ: не верно



Пусть $B'C = x$; $A'B = y$; $C'A = z$
 Нужно доказать, что:

$$\begin{cases} x+y > z \\ x+z > y \\ z+y > x \end{cases}$$

Пусть $AC = CB = BA = a$

$$\alpha + \beta + \gamma < 90^\circ$$

$B'A' = b$ $C'A' = c$; $B'C' = d$

П. к. $\angle B'AC' + \angle B'CA' + \angle C'BA' > 360^\circ$
 то $\angle CB'A + \angle CA'B + \angle BC'A < 360^\circ$

Мы знаем, что $z+y > a$ $x+y > a$ $x+z > a$

По теореме косинусов
 $a^2 = z^2 + y^2 - 2zy \cos(\angle C')$

$$\left. \begin{matrix} x+y > a \\ x+z > a \end{matrix} \right\}$$

Если доказать, что

$1,5a \geq 2z$ или $2y$ или $2x$
 По условию выполняется

Математический факультет 11 класс школа №101 РД, РМН ДОФ

Задача 2



$$\begin{cases} \frac{1}{x^2} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{9} (1) \\ \frac{1}{y^2} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{16} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{y+x}{x^2y} = \frac{1}{9} \\ \frac{x+y}{y^2x} = \frac{1}{16} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 9y+x = x^2y \\ 16x+y = y^2x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 9y+x = x^2y \\ 25(x+y) = x^2y + y^2x, \quad \begin{cases} 9y+x = x^2y \\ xy = 25(2) \end{cases} \end{cases}$$

из (1) и (2)

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{25} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{1}{9} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{25-9}{25 \cdot 9}$$

27

$$x^2 = \frac{25 \cdot 9}{16} ; x = \frac{15}{4} \Rightarrow y = \frac{25 \cdot 4}{15} = \frac{100}{15} = \frac{20}{3}$$

x.1

28-x)-2

$$\text{Тогда } 3y - 4x = 3 \cdot \frac{20}{3} - \frac{15}{4} \cdot 4 = 20 - 15 = 5$$

Ответ: 5

$$x + (28 - x) - 2 = 28$$

Задача 3

$$\frac{4}{r+f} + 1 = \frac{4+r+1}{r+f} = \frac{5+r}{r+f}$$

$$x + 2x + 54 = 28$$

$$54 - x = 28$$

$$x = 26$$

27

Make 26 ct. no fr.

Max:

I	IV	IV	IV	V
p	q	X	y	2ct.
1	2	x ₀	y ₀	z ₀ 3.

$$40 - (Xx_0 + yy_0 + 2z_0) = S$$

$$30 - (x + y + z) \text{ ct. } S_0$$

p. 1



$$1 \cdot p + (S_0 - p) \cdot 2 = S$$

$$p + 2p + 2S_0 = S$$

$$2S_0 - p = S$$

$$p = 2S_0 - S$$

$$S_0 = 28$$

Махмудов Саид 11 класс школы РБОУ РД "РМПИ ДОД"

Задача 2

$$\begin{cases} \frac{1}{x^2} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{9} \quad (1) \\ \frac{1}{y^2} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{16} \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x+y}{x^2y} = \frac{1}{9} \\ \frac{x+y}{y^2x} = \frac{1}{16} \end{cases} \quad \begin{cases} g(x+y) = x^2y \\ 16(x+y) = y^2x \end{cases} \quad \begin{cases} g(x+y) = x^2y \\ 25(x+y) = x^2y + y^2x \end{cases}$$

$$\begin{cases} g(x+y) = x^2y \\ 25(x+y) = (x+y)xy \end{cases} \quad \begin{cases} g(x+y) = x^2y \\ xy = 25 \quad (2) \end{cases}$$

Из (1) и (2) получим

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{25} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{1}{9} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{25-9}{25 \cdot 9}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{16}{25 \cdot 9}$$

$$x^2 = \frac{25 \cdot 9}{16}; \quad x = \frac{15}{4} \Rightarrow y = \frac{25 \cdot 4}{15} = \frac{20}{3}$$

$$\text{Тогда } 3y - 4x = 3 \cdot \frac{20}{3} - 4 \cdot \frac{15}{4} = 20 - 15 = 5$$

Ответ: 5

Задача 3

$$\frac{4}{r+1} + 1 = \frac{4+r+1}{r+1} = \frac{5+r}{r+1}$$

$$r=2: \frac{5+r}{r+1} = \frac{7}{3} - \text{не подходит } (p=7, q=3, r=2)$$

$$r=3: \frac{8}{4} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1} - \text{не подходит}$$

$$r=5: \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \quad (p=5, q=3, r=5)$$

$$r=7: \frac{12}{8} = \frac{3}{2} \quad (p=3, q=2, r=7)$$

$$r=11: \frac{16}{12} = \frac{4}{3} \quad \text{не подходит} \quad r=13: \frac{18}{14} = \frac{9}{7} \quad \text{не подходит}$$



Sagara 1

Orbes: 26