

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН «АВРОРА»

«РАССМОТРЕНО»

На заседании экспертного совета
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
пр. № 10 от 17.12.20

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
А.М. Сайгафаров
приказ № 06 от 16.12.20

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА**

**«Математика»
Возраст: 13-17 лет**

Составители:

Дмитриев Олег Юрьевич,
член Всероссийской методической комиссии
по математике, преподаватель кафедры
дифференциальных уравнений и
прикладной информатики Саратовского
государственного университета

Столяров Александр Викторович,
учитель математики МАОУ
«Физико-математический лицей №93» г.Уфы,
заслуженный учитель РФ

Саханевич Михаил Владимирович,
учитель математики МБОУ «Лицей №153» г.Уфы,
заслуженный учитель РФ

Уфа, 2020 г.

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебно-тематический план видеокурса	4
3.	Содержание видеокурса	5
4.	Методическое обеспечение	5
5.	Диагностика результативности	7
	Список использованной литературы	12

1. Пояснительная записка

1. Общие положения

1.1. Настоящая рабочая программа определяет порядок организации и проведения интенсивной профильной образовательной программы по математике (далее — профильная программа) центра развития талантов Республики Башкортостан «Аврора» (далее — Центр).

1.2. Профильная программа реализуется Центром с 21 декабря 2020 г. по 29 декабря 2020 г. на базе центра развития талантов Республики Башкортостан «Аврора» (Уфа, ул. Мира, 14).

1.3. Участвовать в профильной программе могут только граждане Российской Федерации, обучающиеся в образовательных организациях Республики Башкортостан.

1.4. Для участия в профильной программе приглашаются обучающиеся 8-11 классов образовательных организаций Республики Башкортостан, отобранные по результатам олимпиад.

1.5. Общее количество участников профильной программы: 30 человек.

1.6. Персональный состав участников профильной программы утверждает Координационный совет Центра по направлению «Наука».

2. Цели и задачи профильной программы

2.1. Профильная программа нацелена на выявление обучающихся, одарённых в области математики, развитие их интеллектуальных способностей, повышение общекультурного и образовательного уровней участников профильной программы.

2.2. Задачи профильной программы:

- подготовка к олимпиадам высокого уровня;
- развитие навыков и культуры оформления решения олимпиадных задач; — формирование у школьников навыков ведения научной дискуссии;
- формирование аналитического и критического мышления обучающихся через систему решений математических задач.

3. Аннотация профильной программы

4.1. Профильная программа включает в себя теоретические и практические занятия по математике.

4.2 Теоретический материал является авторскими разработками.

4.3 Задачи курса составлены по мотивам задач высокого уровня регионального и заключительного этапов ВсОШ.

2. Учебно-тематический план

Программа смены в 8-9 классах

21.12	Делимость и остатки.	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
22.12	Многочлены.	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
23.12	Инварианты	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
24.12	Принцип крайнего	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
25.12	Многоугольники и параллельность	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
26.12	Углы в окружностях	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
27.12	Индукция и процессы	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
28.12	Конструкции и контрпримеры	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
29.12	Итоговый зачёт	Зачёт – 4 часа Разбор зачёта – 2 часа

Программа смены в 10-11 классах

21.12	Делимость и сравнения.	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
22.12	Функции и графики.	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
23.12	Инварианты и полуинварианты	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
24.12	Ряды и индукция	Лекция – 3 часа

		Практика – 3 часа.
25.12	Преобразования плоскости	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
26.12	Углы в окружностях, направленные углы	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
27.12	Неравенства. Доказательство неравенств	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
28.12	Конструкции и контрпримеры	Лекция – 3 часа Практика – 3 часа.
29.12	Итоговый зачёт	Зачёт – 4 часа Разбор зачёта – 2 часа

3. Содержание программы

Тема №1. Делимость и сравнения.

Тема №2. Многочлены, функции и графики.

Тема №3. Инварианты и полуинварианты.

Тема №4. Принцип крайнего. Ряды и индукция.

Тема №5. Многоугольники и параллельность. Преобразование плоскости.

Тема №6. Углы в окружностях. Направленные углы.

Тема №7. Индукция и процессы. Неравенства. Доказательство неравенств.

Тема №8. Конструкции и контрпримеры.

Тема №9. Итоговый зачет

4. Методическое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- мультимедийное оборудование;
- посадочные места - 20;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия:
 - ✓ таблицы по стереометрии (11 шт), куб (3 шт), прямая призма (3 шт), пирамида (4 шт), конус (4 шт), цилиндр (5 шт), комплект деталей для сборки моделей по

стереометрии (2 шт), параллельные плоскости, прямая перпендикулярная плоскости, перпендикуляр и наклонная к плоскости, перпендикулярные плоскости;

- ✓ таблицы: многогранники, тела вращения, параллельные плоскости, перпендикулярные прямая и плоскость, основные тригонометрические формулы, тригонометрические формулы, обратные тригонометрические формулы, логарифмическая функция, показательная функция, угол поворота, график функции и её производной, расположение прямой и плоскости;
- ✓ презентации: аксиомы стереометрии, способы задания плоскости, расположение прямой и плоскости, параллельные прямые в пространстве, перпендикулярные прямые в пространстве, перпендикулярные прямая и плоскость в пространстве, свойства перпендикулярных прямой и плоскости, перпендикуляр и наклонная, теорема о трёх перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей, расстояние между скрещивающимися прямыми, координаты середины отрезка, угол между скрещивающимися прямыми, векторы в пространстве, угол поворота, знаки тригонометрических функций, графики тригонометрических функций, чётные и нечётные функции, периодические функции, понятие о касательной к графику функции, площадь криволинейной трапеции, многогранники, правильные многогранники, призма, пирамида, сечение призмы, сечение пирамиды, правильная пирамида, изображение цилиндра, сечения цилиндра, вписанная и описанная призмы, конус, сечения конуса, вписанная и описанная пирамиды, объём призмы, касательная плоскость к шару, шаровой сектор и сегмент, показательная функция, логарифмическая функция, графики показательной и логарифмической функции;
- ✓ карточки вариантов задач для контрольных работ по темам:
 - за курс основной школы;
 - Параллельные прямые и плоскости в пространстве;
 - Перпендикулярные прямые и плоскости в пространстве;
 - Декартовы координаты и векторы в пространстве;
 - Тригонометрические функции числового аргумента;
 - Тригонометрические уравнения и неравенства;
 - Исследование функций;
 - Производная;
 - Применение производной;
 - Тела вращения;
 - Объёмы и поверхности тел вращения;
 - Степень с рациональным показателем;

- Решение показательных уравнений и неравенств;
- Логарифмические уравнения и неравенства;
- Производная показательной и логарифмической функций.

5. Диагностика результативности

Уравнения, неравенства и их системы

1. Выбрать число, которое является корнем уравнения $2(x - 5) = x + 1$;
Варианты ответов: а) 5; б) 11; в) 0; г) -1.

2. Выбрать число, которое является корнем уравнения $(x - 2) = 2(5 - x)$;
Варианты ответов: а) 0; б) 4; в) -1; г) 5.

3. Выбрать уравнения, корнем которых является число -5 .

1) $1 - 3x = 16$; 2) $2(x + 3) = 12 - x$; 3) $3(5-x) + (x+5)=30$; 4) $3 + x = 4x - 15$.

Варианты ответов: а) 2 и 4; б) 1 и 3; в) 3; г) 1.

4. Выбрать уравнения, корнем которых является число 5 .

1) $3x + 1 = 16$; 2) $7 + x = 2x - 22$; 3) $5(2 - x) = 4 + x$; 4) $3(x+2)-(x-2)=18$.

Варианты ответов: а) 1 и 2; б) 2 и 3; в) 1; г) 1 и 4.

5. Решить уравнение $x + (5 + x) = 18$.

Варианты ответов : а) 6,5; б) 9; в) -6,5; г) -9.

6. Решить уравнение $x + (x + 10) = 17$.

Варианты ответов : а) -1,5; б) 8,5; в) 3,5; г) -8,5.

7. Даны уравнения 1) $6x = 42$; 2) $5x + 2 = 3x - 4$; 3) $\frac{1}{3}x = 0$; 4) $0x = 5$; 5)

$0x=0$.

Какое из приведенных уравнений не имеет корней.

Варианты ответов: а) 5; б) 4; в) 1 и 2; г) 3.

8. Даны уравнения 1) $4x = -28$; 2) $4 - 3x = x + 5$; 3) $\frac{2}{7}x = 0$; 4) $0x = 0$; 5) $0x = -3$. Какое из приведенных уравнений не имеет корней.

Варианты ответов: а) 1 и 2; б) 3; в) 4; г) 5.

9. Найти число, которое на 60% меньше корня уравнения $\frac{4}{7}x = 16$.

Варианты ответов: а) 11,5; б) 11,2 ; в) 10,8; г) 16,8.

10. Найти число, которое на 30% меньше корня уравнения $\frac{3}{5}x = 9$.

Варианты ответов: а) 12; б) 12,5 ; в) 10,5; г) 9.

11. Решите уравнение $\frac{x}{3} - \frac{x+1}{2} = 0$.

Варианты ответов: а) $x = 3$; б) $x = -3$; в) $x = 1$; г) $x = -1$.

12. Решите уравнение $\frac{x}{5} - \frac{x+1}{4} = 0$.

Варианты ответов: а) $x = 5$; б) $x = -15$; в) $x = 1$; г) $x = -5$.

13. Решите уравнение : $(y - 5)(y + 5) - y(y - 0,5) = 0$.

Варианты ответов: а) 10; б) -10; в) 50; г) -50.

14. Решите уравнение : $(x - 3)(x + 3) - x(x - 0,3) = 0$.

Варианты ответов: а) -10; б) 30; в) 0,3; г) -30.

15. Выбрать пару чисел, которая является решением системы уравнений:

$$\begin{cases} x + 5y = 7; \\ 3x - 2y = 4. \end{cases}$$

Варианты ответов: а) (4;4); б) (2;1); в) (-3;2); г) (12;-1).

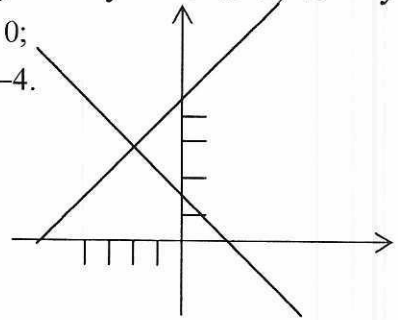
16. Выбрать пару чисел, которая является решением системы уравнений:

$$\begin{cases} 2x - y = 1; \\ x + y = -4. \end{cases}$$

Варианты ответов: а) (1;-3); б) (-1;3); в) (-1;-3); г) $(\frac{5}{3}; -\frac{1}{3})$.

17. На рисунке построены графики уравнений 1) $x + y = 0$ и 2) $x - y = -4$.

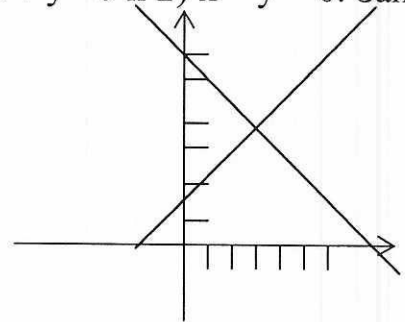
Записать решение системы уравнений: $\begin{cases} x + y = 0; \\ x - y = -4. \end{cases}$



Варианты ответов: а) (0;4); б) (-4;0); в) (0;0); г) (-2;2).

18. На рисунке построены графики уравнений 1) $x + y = 6$ и 2) $x - y = 0$. Записать

решение системы уравнений: $\begin{cases} x + y = 6; \\ x - y = 0. \end{cases}$



Варианты ответов: а) (0;6); б) (6;0); в) (0;0); г) (3;3).

19. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = 6; \\ 5x - 2y = 9. \end{cases}$

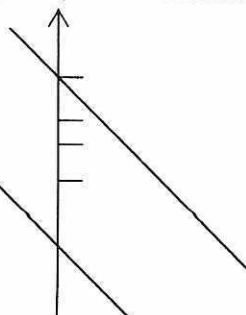
Варианты ответов : а) (0;6); б) (3;3); в) (6; - 3); г) (6;0).

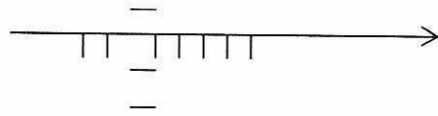
20. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x - 2y = 15; \\ x + y = 5. \end{cases}$

Варианты ответов : а) (0;5); б) (2;3); в) (-1; -9); г) (5;0).

21. Используя графики функций выяснить, сколько решений имеет система

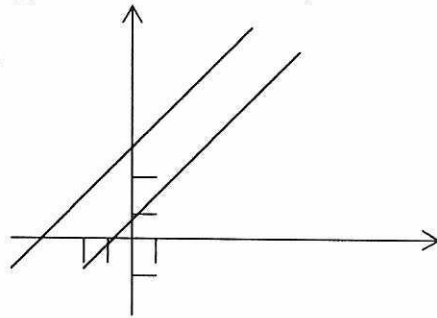
уравнений: $\begin{cases} x + y = 5; \\ x + y = -2. \end{cases}$





Варианты ответов: а) 2 решения; б) множество решений; в) не имеет решения; г) 1 решение.

22. Используя графики функций выяснить, сколько решений имеет система уравнений: $\begin{cases} x - y = -2; \\ x - y = 1. \end{cases}$



Варианты ответов: а) 1 решение; б) 2 решения; в) не имеет решения; г) множество решений.

23. Решить систему уравнений и найти квадрат суммы её решений: $\begin{cases} 2x + y = -5; \\ x - 3y = -6. \end{cases}$

Варианты ответов : а) 16; б) 9; в) 25; г) 4.

24. Решить систему уравнений и найти сумму квадратов её решений: $\begin{cases} 2x - y = 1; \\ x + y = -4. \end{cases}$

Варианты ответов : а) 17; б) 10; в) 16; г) 5.

25. При каких значениях x значения функции $y = -x^2 - 2x + 8$ положительны?

Варианты ответов : а) $x \in (-2; 4)$; б) $x \in (-\infty; -2) \cup (4; +\infty)$;

в) $x \in (-\infty; -4) \cup (2; +\infty)$; г) $x \in (-4; 2)$.

26. При каких значениях x значения функции $y = x^2 + 2x - 8$ отрицательны?

Варианты ответов : а) $x \in (-4; 2)$; б) $x \in (-\infty; -2) \cup (4; +\infty)$;

в) $x \in (-\infty; -4) \cup (2; +\infty)$; г) $x \in (-2; 4)$.

27. Решите неравенство: $-x^2 + 9 \geq 0$.

Варианты ответов: а) $x \geq -9$; б) $x \leq 3$; в) $x \leq 9$; г) $-3 \leq x \leq 3$.

28. Решите неравенство: $x^2 - 9 \leq 0$.

Варианты ответов: а) $x \leq 9$; б) $-3 \leq x \leq 3$; в) $x \geq -3$; г) $x \leq 3$.

29. Решить неравенство $-2x^2 + 3x + 5 > 0$.

Варианты ответов: а) $(-\infty; -1) \cup (2,5; +\infty)$; б) $(-\infty; -2,5) \cup (1; +\infty)$;

в) $(-1; 2,5)$; г) $(-2,5; 1)$.

30. Решить неравенство $3x^2 - 2x - 1 < 0$.

Варианты ответов: а) $(-\infty; -\frac{1}{3}) \cup (1; +\infty)$; б) $(-\infty; -1) \cup (\frac{1}{3}; +\infty)$; в) $(-\frac{1}{3}; 1)$; г) $(-1; \frac{1}{3})$.

Список рекомендуемой литературы

1. Н.Х.Агаханов, О.К.Подлипский «Математические олимпиады Московской области»
2. А.В.Столяров «Математика 4-9»
3. Н.Х.Агаханов, О.К.Подлипский «Математика. Районные олимпиады»
4. Н.В.Горбачев «Сборник олимпиадных задач по математике»
5. Богомолов Н.В. Математика / Н.В. Богомолов. – М.: Дрофа. – 2006. – 300 с.
6. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике / Н.В. Богомолов. – М.: Дрофа. – 2007. – 320 с.
7. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике / Н.В. Богомолов. – М.: Дрофа. – 2007. – 150 с.
8. Баврин И.И. Высшая математика: Учебник для студентов естественно-научных специальностей педагогических вузов / И.И. Баврин. – М.: Издательский центр «Академия». - 2004. – 616 с.
9. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для втузов
/ В.П. Минорский. - М.: Издательство Физико-математич. литературы. - 2003. -336 с.
10. Сайт problems.ru