Министерство образования, науки и молодёжной политики

Краснодарского края

Государственное бюджетное учреждение

дополнительного образования

Краснодарского края «Центр развития одарённости»

**Методические рекомендации к выполнению контрольной работы № 1 по математике для учащихся 7 класса заочных курсов «Юниор» очно-заочного обучения (с применением дистанционного образовательных технологий и электронного обучения)**

Составитель:

Невечеря Артем Павлович,

преподаватель ФГБОУ ВО «КубГУ»

Краснодар

2019

**Аннотация.**

**Цель и задачи программы** **–** первоочередной целью данной программы является развитие математического образа мышления у учащихся. Достижение данной цели обеспечивается через формирование знаний и навыков решения нестандартных математических задач, а также углубление школьных знаний по математике. Также данная программа способствует становлению и укреплению познавательных интересов учащихся.

В ходе достижения цели данной программы предполагается решение следующих **задач**:

- образовательные (предметные) задачи: формирование у учащихся целостного представления о нестандартных методах решения различных математических задач; формирования устойчивого интереса к математике; развитие умения формализовывать решаемые математические задачи; способствование пониманию значимости математики для современного общества; развитие логического мышления у обучающихся.

- личностные задачи: развитие воображения, образного мышления, пространственных представлений у учащихся; развитие мыслительной деятельности и творческого подхода в поиске способов решения математических задач; формирование умения корректной самооценка способностей у учащихся; развитие способности к поиску нужной информацию из различных источников; развитие способности к самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

- метапредметные задачи: развитие у учащихся интереса к процессу познания, желания преодолевать трудности; развитие интеллектуальной культуры личности; развитие умения обдумывать, планировать свои действия; понимать поставленную задачу и решать её в соответствии с заданными правилами; осуществлять контроль, самоконтроль и самооценку; проявлять волевые усилия при решении нестандартных задач; проводить доказательные рассуждения, логически обосновывать выводы.

**Пояснительная записка.**

**Направленность:** данная дополнительная общеобразовательнаяпрограмма имеет естественнонаучную направленность с уклоном в физико-математический профиль;

**Актуальность** данной дополнительной образовательной программы состоит в том, что она развивает в у учащихся творческие способности, способствует мотивации к углублённому изучению методов решения нестандартных математических задач, и при этом поддерживает изучение основного курса, направлена на систематизацию, расширение и повторение знаний учащихся. Вопросы, рассматриваемые в программе, примыкают к основному курсу математики в школе. Поэтому данная программа будет способствовать совершенствованию и развитию математических знаний и умений учащихся.

**Новизна** состоит в том, что данная программа достаточно универсальна, имеет большую практическую значимость. Она доступна обучающимся. Начинать изучение программы можно с любой темы. Предлагаемая программа рассчитана на обучающихся, которые стремятся не только развивать свои навыки в применении математических преобразований, но и рассматривают математику как средство получения дополнительных знаний, необходимых для успешного выступления на олимпиадах по математике.

**Основная часть.**

***Лекционные материалы***

***Тема 1: Цифры, натуральные и целые числа.***

Натуральные числа – числа, возникающие естественным образом при счёте (как в смысле перечисления, так и в смысле исчисления).

Целые числа – расширение множества натуральных чисел, получаемое добавлением к нему нуля и отрицательных чисел.

Цифры – система знаков для записи конкретных значений чисел. В десятичной системе счисления всего 10 цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9.

***Тема 2: Делимость.***

Большинство нестандартных задач для средних классов сводится к основной теореме арифметики – любое число можно разложить на простые сомножители, причём единственным образом. В рамках данного раздела также рассматриваются признаки делимости, остатки, сравнения по модулю.

Деление целого числа *a* на натуральное число *m* с остатком следует из представления числа *a*: *a* = *k*·*m* + *r*, 0 ≤ *r* < *m*.

Примеры задач.

*Пример 1.* Натуральное число 25·*k* делится на три. Верно ли, что *k* делится на 3.

*Решение*. Согласно основной теореме арифметики в разложение числа 25·*k* на сомножители должно входить число 3. В разложение числа 25 тройка не входит, следовательно, тройка входит в разложение числа *k*.

*Пример 2.* Докажите, что произведение трёх последовательных натуральных чисел всегда кратно 6.

*Решение.* Анализируя возможные остатки получаем два утверждения:

1) Среди трёх последовательных чисел всегда найдётся одно число, кратное 3.

2) Среди трёх последовательных чисел всегда найдётся хотя бы одно число, кратное 2.

Следовательно, произведение трёх последовательных натуральных чисел всегда будет делится на 2 и 3 без остатка – будет кратно 6. Что и требовалось доказать.

***Тема 3: Понятие площади фигуры.***

Площадь – это численная характеристика двумерной фигуры. Условно, это величина показывает размер фигуры.

Данная численная характеристика обладает следующими свойствами:

1) Площадь фигуры остаётся неизменной при повороте и перемещении данной фигуры;

2) Площадь *аддитивна*: если разбить фигуру на несколько частей, то площадь фигуры будет равняться сумме площадей данных частей.

3) Площадь прямоугольника со сторонами *a* и *b* равняется *a*·*b*.

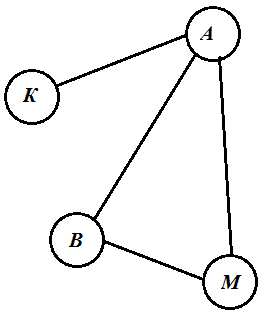
***Тема 4: Введение в теорию графов.***

Задано несколько элементов, некоторые из которых попарно связаны между собой. Тогда данное множество элементов, а также весь набор связей между ними называются *графом*. Элементы – *вершины графа*, связи между ними – *рёбра графа*. Две вершины, связанные одним ребром, называются смежными.

При графическом построении графа, *вершины располагаются и маркируются произвольно*, связи изображаются в виде прямых или закруглённых отрезков, соединяющих соответствующие вершины.

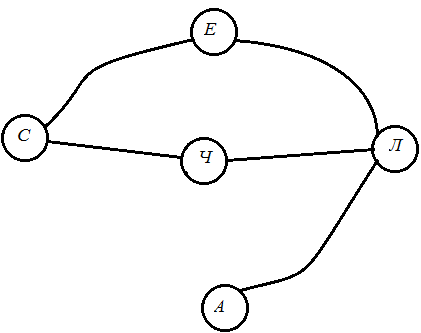
*Пример 1*. Алексей дружит с Витей, Колей и Машей; Витя дружит с Машей. Изобразите отношения Алексея, Вити, Коли и Маши в виде графа.

*Решение.* Построим граф:



*Пример 1.* Постройте граф, вершинами которого являются страны Египет, Судан, Ливия, Чад и Алжир, а связями – общие границы между перечисленными странами.

*Решение.* Воспользовавшись политической картой Африки, построим граф:



*Степенью вершины* графа называется число, равное количеству выходящих из данной вершины рёбер. Если это число чётно, то вершина называется чётной, в противном случае – нечётной.

В первом примере данной темы, степенью вершины является количество друзей для каждого из ребят. Во втором примере – количество стран, граничащих с каждым из этих государств.

*Теорема*. Сумма всех степеней вершин графа равняется удвоенному количеству рёбер графа.

Из данной теоремы следует, что сумма всех степеней вершина графа чётна, что можно использовать при решении некоторых практических задач.

*Пример 3.* У короля 19 баронов-вассалов. Может ли оказаться так, что каждое баронство граничит ровно с 1, 5 или 9 другими баронствами?

*Решение*. Представим баронства в виде вершин графа, а общие границы в виде рёбер данного графа. Тогда сумма всех степеней вершин данного графа – сумма нечётного числа нечётных слагаемых – нечётна. Что не может быть.

***Задачи для самостоятельного решения***

**Задача 1.** Найдите число, которое меньше числа 439 на сумму своих цифр.

**Задача 2.** Слева и справа числа 27 Вика дописала по одной цифре. Получившееся число делится на 45 без остатка. Что это за число? Перечислите все варианты.

**Задача 3.** Верно ли утверждение, что произведение двух последовательных нечётных чисел, увеличенное на единицу, всегда делится на 4 без остатка?

**Задача 4.** Квадрат, длина стороны которого равняется 15, разбит на клетки со стороной 1. Какую долю площади составляют приграничные клетки квадрата (приграничные клетки – клетки, примыкающие к сторонам квадрата).

**Задача 5.** В 7-А классе количество учащихся изначально было кратно трём. После того как в этот класс перевились 9 новых учеников, произошли следующие события: а) количество учеников в классе стало больше 20; б) у каждого из учеников в классе стало ровно по 3 лучших друга. Сколько всего учащихся в 7-А классе стало после перевода новых учеников?

**Список литературы.**

а) Основная литература:

1. Богомолова О.Б. Логические задачи. – М.: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2013. – 277 с.

2. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. – М.: Издательство «Наука», 1969. – 328 с.

3. Виноградов И.М. Основы теории чисел. – М.: Гостехиздат, 1952. – 180 с.

4. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами: учебное пособие для учащихся 7–11 классов. – Челябинск: «Взгляд», 2005. – 271 с.

5. Гордин Р.К. Это должен знать каждый матшкольник. – М.: МЦНМО, 2003. – 56 с.

6. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. – М.: Издательство МЦНМО, 2008. – 96 с.

7. Летчиков А.В. Принцип Дирихле. Задачи с указаниями и решениями. – Ижевск: Издательство Удмуртского университета, 1992. – 108 с.

8. Медников Л.Э. Чётность. – М.: МЦНМО, 2009. – 60 с.

9. Мерзон Г.А., Ященко И.В. Длина, площадь, объём. – М.: МЦНМО, 2011. – 48 с.

б) Дополнительная литература:

10. Виленкин Н.Я. Рассказы о множествах. – М.: МЦНМО, 2005. – 150 с.

11. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике. Алгебра: учебное по-собие для учащихся 7–11 классов. – Челябинск: «Взгляд», 2004. – 448 с.

12. Гарднер М. Математические новеллы. – М.: Мир, 1974. – 456 с.

13. Гарднер М. Математические чудеса и тайны. – М.: Мир, 1978. – 128 с.

14. Гарднер М. Нескучная математика. Калейдоскоп головоломок. – М.: АСТ: Астрель, 2008. – 288 с.

15. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. – Киров: Издательство «АСА», 1994. – 272 с.

16. Горбачёв Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: Издательство МЦНМО, 2004. – 559 с.

17. Екимова М.А., Кукин Г.П. Задачи на разрезание. – М.: МЦНМО, 2002. – 120 с.

18. Кноп К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. – М.: МЦНМО, 2011. – 104 с.

19. Лоповок Л.М. Математика на досуге: книга для учащихся среднего школьного возраста. – М.: Просвещение, 1981. – 158 с.

20. Морозова Е.А., Петраков И.С., Скворцов В.А. Международные математические олимпиады. – М.: Просвещение, 1976. – 288 с.

21. Ожигова Е.П. Что такое теория чисел. – М.: Издательство «Знание», 1970. – 97 с.

22. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Издательство Наука, 1975. – 465 с.

23. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии: учебное пособие. – М.: МЦНМО, 2006. – 640 с.

24. Сергеев И.Н. Зарубежные математические олимпиады. – М.: Наука, 1987. – 416 с.

25. Спивак А.В. Математический кружок. 6–7 классы. – М.: Посев, 2003. – 128 с.

26. Штейнгауз Г. Сто задач. – М.: Издательство «Наука», 1976. – 168 с.

27. Штейнгауз Г. Математический калейдоскоп. – М.: Издательство «Наука», 1981. – 160 с.