



## Программа занятий Летней Школы АПО по математике

### 6-7 классы

Июнь 2024	<b>Модуль «Общие принципы»</b>		
	<b>Ключевая цель модуля:</b> ознакомиться с общими принципами рассуждений, которые являются ключевыми при решении задач из любых разделов математики.		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Чётность и разбиение на пары	Задачи на идеи чётности и чередования. Свойства чётности у чисел. Шахматная раскраска. Применение идеи биекции для сравнения мощности множеств. Различные задачи на идею соответствия. <b>Домашнее задание</b> по семинару
Входная диагностическая работа			
2	Семинар	Доказательство от противного и принцип Дирихле	Понятие отрицания. Логические операции. Парадокс лжеца. Доказательство утверждений методом от противного. Смысл и доказательство утверждений с помощью принципа Дирихле. Применение принципа Дирихле в задачах. <b>Домашнее задание</b> по семинару
3	Семинар	Решение с конца	Принцип «решения с конца» (рассуждения над задачей на основе вопроса задачи) на примере задач различной тематики. <b>Домашнее задание</b> по семинару





4	Семинар	Принцип крайнего и упорядочивание	Применение принципа крайнего в задачах. Принцип «видишь числа – упорядочи». <b>Домашнее задание</b> по семинару
5	Семинар	Инвариант	Понятие инварианта. Примеры построения инвариантных величин в задаче. Акцент на чётности как инварианте. Раскраска как инвариант. Различные виды раскрасок. Метод весов (раскраска числами). <b>Домашнее задание</b> по семинару
6	Семинар	Принципы конструирования	Приёмы построения примеров и конструкций в задачах. Принцип рассмотрение маленьких случаев. <b>Домашнее задание</b> по семинару
7	Семинар	Индукция	Понятие метода математической индукции. Применение метода математической индукции в задачах на доказательство тождеств, при доказательстве неравенств, задачах на делимость и в различных дискретных задачах. <b>Домашнее задание</b> по семинару
8	Семинар	Алгоритмы и операции	Задачи на конструирование различных алгоритмов и процессов с заданными условиями. Создание процесса в задаче. <b>Домашнее задание</b> по семинару
Итоговая диагностическая работа			
9	Консультация	Индивидуальная консультация с куратором	Консультация с куратором проводится по желанию ученика и родителей для того, чтобы подвести итоги пройденных занятий и обсудить дальнейшую стратегию обучения и подготовки к олимпиадам. В течение курса куратор предложит несколько вариантов времени





проведения консультации.

**Материалы методического сопровождения:**

- *Пойа Д.* Как решать задачу.
- Кашуба Р. Как решать задачу, когда не знаешь как.
- Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки. Главы «Чётность», «Принцип Дирихле», «Инвариант», «Индукция».
- Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи. Главы «Доказательство от противного», «Чётность», «Соответствие», «Принцип Дирихле», «Инварианты», «Раскраски», «Метод крайнего», «Индукция».
- Шаповалов А. В. Математические конструкции: от хижин к дворцам.
- Шаповалов А. В. Как построить пример.
- Кноп К. А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам.
- Шень А. Математическая индукция.
- Баранов В. Н., Баранова О. В. Элементы дискретной математики. Метод раскраски. Принцип Дирихле.
- Летчиков А. В. Принцип Дирихле.
- Медников Л. Э. Чётность.
- Журнал «Квант», 2015, №3. Кузнецов Д. Ю. «О методе раскраски на примере одной задачи».





<b>Модуль «Тематические идеи»</b>			
<b>Июль 2024</b>			
<b>Ключевая цель модуля:</b> отработать некоторые идеи и приёмы, ключевые для решения задач из наиболее часто встречающихся в математических олимпиадах тематических разделов, не затрагиваемых школьной программой.			
<b>№</b>	<b>Формат занятия</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Содержание занятия</b>
1	Семинар	Количество информации	Понятие количества информации в задачах на взвешивание и детекторы. Доказательство минимальности количества действий в задачах на алгоритмы. Метод создания «двух моделей». <b>Домашнее задание</b> по семинару
Входная диагностическая работа			
2	Семинар	Игры и стратегии	Понятие «правильной игры». Симметричные стратегии и стратегия дополнения. Игры-шутки. Понятие выигрышных и проигрышных позиций. Анализ с конца в задачах на игры и стратегии. <b>Домашнее задание</b> по семинару
3	Семинар	Оценка+пример на клетчатых досках	Полезные соображения при решении задач типа оценка+пример, сформулированных на клетчатых досках. Разбиение на части. Применение узлов, стенок. Метод выделенных множеств. <b>Домашнее задание</b> по семинару
4	Семинар	Свойства делимости	Каноническое разложение чисел на простые множители. Проверка на простоту, нахождение НОД и





			<p>НОК. Взаимно простые числа. Задачи о простых и составных числах. Доказательство признаков делимости на степени чисел 2 и 5, на числа 3 и 9, на число 11. Решение задач с их помощью. <b>Домашнее задание</b> по семинару</p>
5	Семинар	Перестановки, размещения, перебор случаев	<p>Правила суммы и произведения: аналогия с логическими «И», «ИЛИ». Вывод формул для перестановок и размещений. Размещения с повторениями, задачи о двоичных кодах, о количестве подмножеств. Отработка навыков работы с факториалами. Отработка навыка проведения перебора в комбинаторных задачах, разбиение на случаи. <b>Домашнее задание</b> по семинару</p>
6	Семинар	Сочетания	<p>Вывод формулы числа сочетаний. Отработка применения формулы в числах. <b>Домашнее задание</b> по семинару</p>
7	Семинар	Графы: знакомство	<p>Понятие графа. Определения в теории графов. Простейшие задачи на графы. Чётность числа нечётных вершин. Изоморфность графов. Существование графов с заданными свойствами. <b>Домашнее задание</b> по семинару</p>
8	Семинар	Обходы графов	<p>Эйлеровость и гамильтоновость графов. Критерий эйлеровости. Существование гамильтонова пути в ориентированном графе. Задачи на обход графов. <b>Домашнее задание</b> по семинару</p>





Итоговая диагностическая работа			
9	Консультация	Индивидуальная консультация с куратором	Консультация с куратором проводится по желанию ученика и родителей для того, чтобы подвести итоги пройденных занятий и обсудить дальнейшую стратегию обучения и подготовки к олимпиадам. В течение курса куратор предложит несколько вариантов времени проведения консультации.
<b>Материалы методического сопровождения:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Кноп К. А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам.</li><li>• Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки. Глава «Игры», «Делимость и остатки», «Делимость-2», «Системы счисления».</li><li>• Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи. Глава «Игры», «Делимость и остатки», «Алгоритм Евклида».</li><li>• Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики.</li><li>• Кноп К. А. Азы теории чисел.</li><li>• Сгибнев А. И. Делимость и простые числа.</li><li>• Вавилов В. В. Многоликий алгоритм Евклида.</li><li>• Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи. Глава «Графы».</li></ul>			





- Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки. Главы «Комбинаторика-1», «Комбинаторика-2», «Графы-1», «Графы-2».
- Виленкин Н. Я. Комбинаторика. Главы I, II.
- Виленкин Н. Я. Популярная комбинаторика.
- Гуровиц В. М. Ховрина В. В. Графы.

