



Программа летней образовательной площадки АПО по математике (геометрия)

20–26 июля 2026 года

6–7, 7–8, 8–10 классы

6–7 классы (*)

*Представлена примерная образовательная программа. Реальная образовательная программа может незначительно редактироваться в ходе выездной школы в зависимости от запроса учеников. Темы могут быть заменены на эквивалентные, соответствующие профилю олимпиадной подготовки в соответствующем классе. Для примера приведём некоторые темы предыдущих мероприятий. В параллели «профи» (8-10 классы): гомографии, скрытые коники, изогональное сопряжение, двойные отношения и т. д., в параллели «любителей» (7-8 классы): расстояния и площади, перенос отрезков, радикальная ось и радикальный центр и т. д., в параллели «начинающих» (6-7 классы): средняя линия, квадраты, экстремальные задачи на построение и т. д.

Дата	№ занятия	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
ДЕНЬ 1				
20.07	1 (15 минут)	<i>Семинар</i>	Знакомство	Знакомство преподавателя с группой, обсуждение формата и целей предстоящих занятий, анкетирование.
	2 (75 минут)	<i>Практическое занятие</i>	Признаки равенства треугольников	Решение вводной подборки опорных задач по ключевым темам первого года изучения геометрии для определения уровня подготовки учебной группы.





	3 (90 минут)	<i>Практическое занятие</i>	Знакомство с GeoGebra	Знакомство с интерфейсом программы для построения динамических чертежей GeoGebra. Основные функции и возможности программы. Построение «правильных» чертежей и нахождение на них инвариантных свойств без доказательства.
	4 (90 минут)	<i>Практическое занятие</i>	Что Вы замечаете?	Построение «правильных» чертежей в GeoGebra с заданными условиями, актуализация знаний геометрических терминов и фактов, развитие геометрической интуиции посредством обнаружения инвариантных связей между объектами на динамических чертежах.
Мероприятия от вожатых				Открытие смены
ДЕНЬ 2				
21.07	1	<i>Лекция</i>	Равные треугольники и счёт углов	Ликбез по основным теоретическим фактам из курса геометрии за 7 класс. Признаки равенства треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников, равнобедренные треугольники, правильный треугольник, углы при параллельных прямых, сумма углов треугольника.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Равные треугольники и счёт углов: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: метод	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения метода вспомогательного треугольника. Детальный разбор задач преподавателем.





			вспомогательного треугольника	
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 3				
22.07	1	Лекция	Медиана прямоугольного треугольника	Теоретический ликбез по теме «Прямоугольные треугольники». Теорема о медиане прямоугольного треугольника, варианты её применения в задачах. Прямоугольный треугольник с углом 30° .
	2	Практическое занятие	Медиана прямоугольного треугольника: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	Практическое занятие	Задачи на построение в GeoGebra: ГМТ с прямым углом	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения окружности как геометрического места точек, из которых отрезок виден под прямым углом. Детальный разбор задач преподавателем.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 4				
23.07	1	Лекция	Центральная и осевая симметрии в задачах на доказательство	Понятие движения плоскости. Определение и свойства центральной симметрии. Примеры применения центральной симметрии в задачах





				на доказательство. Определение и свойства осевой симметрии. Примеры применения осевой симметрии в задачах на доказательство.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Центральная и осевая симметрии в задачах на доказательство: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: центральная и осевая симметрии	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения центральной симметрии и осевой симметрии. Детальный разбор задач преподавателем.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 5				
24.07	1	<i>Лекция</i>	Поворот и параллельный перенос в задачах на доказательство	Определение и свойства поворота. Примеры применения поворота в задачах на доказательство. Определение и свойства параллельного переноса. Примеры применения параллельного переноса в задачах на доказательство.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Поворот и параллельный перенос в задачах на доказательство: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.





	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: поворот и параллельный перенос	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения поворота и параллельного переноса. Детальный разбор задач преподавателем.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 6				
25.07	1	<i>Лекция</i>	Квадраты	Решение различных задач высокой сложности, в условиях которых фигурируют квадраты.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Равносторонние треугольники	Решение различных задач высокой сложности, в условиях которых фигурируют равносторонние треугольники.
	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: max и min	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, в которых необходимо провести компьютерный эксперимент и определить объект, обладающий определёнными экстремальными характеристиками
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 7				





26.07	1	<i>Лекция</i>	Геометрические места точек	Основные геометрические места точек. Задачи на нахождение различных геометрических мест точек с доказательством.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Геометрические места точек: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: разбор	Детальный разбор преподавателем оставшихся неразобранными задач на построение в GeoGebra.
Мероприятия от вожатых				Закрытие смены

7-8 классы (*)

*Представлена примерная образовательная программа. Реальная образовательная программа может незначительно редактироваться в ходе выездной школы в зависимости от запроса учеников. Темы могут быть заменены на эквивалентные, соответствующие профилю олимпиадной подготовки в соответствующем классе. Для примера приведём некоторые темы предыдущих мероприятий. В параллели «профи» (8-10 классы): гомографии, скрытые коники, изогональное сопряжение, двойные отношения и т. д., в параллели «любителей» (7-8 классы): расстояния и площади, перенос отрезков, радикальная ось и радикальный центр и т. д., в параллели «начинающих» (6-7 классы): средняя линия, квадраты, экстремальные задачи на построение и т. д.

Дата	№ занятия	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
------	-----------	----------------	--------------	--------------------





ДЕНЬ 1				
20.07	1 (15 минут)	<i>Семинар</i>	Знакомство	Знакомство преподавателя с группой, обсуждение формата и целей предстоящих занятий, анкетирование.
	2 (75 минут)	<i>Практическое занятие</i>	Подобные треугольники	Решение вводной подборки опорных задач по ключевым темам второго года изучения геометрии для определения уровня подготовки учебной группы.
	3 (90 минут)	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: ГМТ с прямым углом	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения окружности как геометрического места точек, из которых отрезок виден под прямым углом. Детальный разбор задач преподавателем.
Мероприятия от вожатых				Открытие смены
ДЕНЬ 2				
21.07	1	<i>Лекция</i>	Вписанные углы	Ликбез по основным фактам об углах, связанных с окружностью. Центральный угол, вписанный угол, угол между хордами, угол между секущими, угол между хордой и касательной. Два признака вписанного четырёхугольника через углы. Разбор опорных и типовых задач на тему.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Вписанные углы: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.





	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: вокруг окружности-1	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения свойств углов, связанных с окружностью. Детальный разбор задач преподавателем.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 3				
22.07	1	<i>Лекция</i>	Вписанные углы, сюжеты	Продвинутое сюжеты об углах, связанных с окружностью. Симметрия ортоцентра, лемма о тупоугольном треугольнике, прямая Симсона, точка Микеля и т.д.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Вписанные углы, сюжеты: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: вокруг окружности-2	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения свойств углов, связанных с окружностью. Детальный разбор задач преподавателем.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 4				
23.07	1	<i>Лекция</i>	Степень точки	Свойства отрезков, связанных с окружностью. Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих. Применение для доказательства вписанности и доказательства касания прямой с окружностью. Определение степени точки относительно





				окружности, три способа её записи. Примеры применения степени точки в задачах.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Степень точки: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: центральная и осевая симметрии	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения центральной и осевой симметрий. Детальный разбор задач преподавателем.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 5				
24.07	1	<i>Лекция</i>	Радикальные оси	Понятие радикальной оси. Два способа доказательства её существования. Доказательство существования радикального центра трёх окружностей. Применение радикальных осей и радикального центра в задачах на доказательство.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Радикальные оси: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Практическое занятие</i>	Задачи на построение в GeoGebra: поворот и параллельный перенос	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения поворота и параллельного переноса. Детальный разбор задач преподавателем.





Мероприятия от вожатых

ДЕНЬ 6

25.07	1	Лекция	Теоремы Чевы и Менелая	Отношения площадей треугольников с общей высотой, общей стороной, общим углом. Доказательство теорем Чевы и Менелая. Применение теорем для решения задач.
	2	Практическое занятие	Теоремы Чевы и Менелая: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	Практическое занятие	Задачи на построение в GeoGebra: метод подобия и гомотетия	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на построение в GeoGebra, требующих применения метода подобия и гомотетии. Детальный разбор задач преподавателем.

Мероприятия от вожатых

ДЕНЬ 7

26.07	1	Лекция	Инверсия	Определение и доказательства свойств инверсии. Построение образа точки при инверсии. Применение инверсии в задачах на доказательство.
-------	---	--------	----------	---





	2	Практическое занятие	Инверсия: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	Практическое занятие	Задачи на построение в GeoGebra: разбор	Детальный разбор преподавателем оставшихся неразобранными задач на построение в GeoGebra.
Мероприятия от вожатых				Заккрытие смены

8-10 классы (*)

*Представлена примерная образовательная программа. Реальная образовательная программа может незначительно редактироваться в ходе выездной школы в зависимости от запроса учеников. Темы могут быть заменены на эквивалентные, соответствующие профилю олимпиадной подготовки в соответствующем классе. Для примера приведём некоторые темы предыдущих мероприятий. В параллели «профи» (8-10 классы): гомографии, скрытые коники, изогональное сопряжение, двойные отношения и т. д., в параллели «любителей» (7-8 классы): расстояния и площади, перенос отрезков, радикальная ось и радикальный центр и т. д., в параллели «начинающих» (6-7 классы): средняя линия, квадраты, экстремальные задачи на построение и т. д.





Дата	№ занятия	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
ДЕНЬ 1				
21.07	1 (15 минут)	Семинар	Знакомство	Знакомство преподавателя с группой, обсуждение формата и целей предстоящих занятий, анкетирование.
	2 (75 минут)	Практическое занятие	Углы и отрезки, связанные с окружностями	Решение вводной подборки опорных задач по ключевым темам второго-третьего годов изучения геометрии для определения уровня подготовки учебной группы.
	3 (90 минут)	Практическое занятие	Конструкции с окружностями: практика	Разбор сложных и нестандартных сюжетов на тему углов, связанных с окружностью. Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3 (90 минут)	Практическое занятие	Конструкции с окружностями: практика	Разбор сложных и нестандартных сюжетов на тему углов, связанных с окружностью. Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
Мероприятия от вожатых				Открытие смены
ДЕНЬ 2				
22.07	1	Лекция	Степень точки	Свойства отрезков, связанных с окружностью. Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих. Применение для доказательства вписанности и доказательства касания





				прямой с окружностью. Определение степени точки относительно окружности, три способа её записи. Примеры применения степени точки в задачах.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Степень точки: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Лекция</i>	Радикальные оси	Понятие радикальной оси. Два способа доказательства её существования. Доказательство существования радикального центра трёх окружностей. Применение радикальных осей и радикального центра в задачах на доказательство. Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.

Мероприятия от вожатых

ДЕНЬ 3

23.07	1	<i>Лекция</i>	Гомотетия	Определение гомотетии и основные свойства. Классические факты, требующие их для доказательства применения гомотетии. Примеры применения гомотетии в задачах.
	2	<i>Практическое занятие</i>	Гомотетия: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	<i>Лекция</i>	Поворотная гомотетия	Определение и свойства поворотной гомотетии. Построение центра поворотной гомотетии. Принцип двойственности поворотной





				гомотетии. Применение поворотной гомотетии в задачах. Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 4				
24.07	1	Лекция	Угадай точку	Примеры применения идеи угадывания точки с необходимыми свойствами в задачах на доказательство.
	2	Практическое занятие	Угадай точку: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
	3	Лекция	Обратный ход	Суть метода обратного хода в геометрии. Примеры применения метода обратного хода и переопределения объектов в задачах на доказательство. Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 5				
25.07	1	Лекция	Линейное движение точек	Определение понятий «точка движется линейно», «прямая движется линейно». Доказательства основных свойств линейного движения. Примеры применения линейного движения в задачах. Самостоятельное





				решение и сдача преподавателю задач на тему.
	2	Лекция	Инверсия	Определение и доказательства свойств инверсии. Построение образа точки при инверсии. Применение инверсии в задачах на доказательство.
	3	Практическое занятие	Инверсия: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 6				
26.07	1	Лекция	Двойное отношение точек	Понятия двойного отношения четвёрки точек на прямой, четвёрки прямых, четвёрки точек на окружности. Сохранение двойного отношения при центральном проецировании. Гармонические четвёрки точек и прямых, геометрические свойства гармонических четвёрок. Применение двойных отношений в задачах.
	2	Практическое занятие	Двойное отношение точек: практика	Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.





	3	<i>Практическое занятие</i>	Гармонические четвёрки и гармонические четырёхугольники	Понятие гармонической четвёрки. Опорные конструкции, в которых возникают гармонические четвёрки. Применение для решения задач. Доказательство равносильности различных определений гармонических четырёхугольников. Применение свойств гармонических четырёхугольников в задачах. Самостоятельное решение и сдача преподавателю задач на тему.
ДЕНЬ 7				
27.07	1	<i>Лекция</i>	Проективные преобразования	Понятие гомографии. Частные случаи проективных преобразований. Применение композиции проективных преобразований для решения задач на доказательство.
	2	<i>Практическое занятие</i>	CRL	Задачи на применение CRL (cool ratio lemma)
	3	<i>Практическое занятие</i>	Сопряжение Клоусона	Понятие сопряжения Клоусона в четырёхугольнике, связь с изогональным сопряжением. Применение для решения задач.
Мероприятия от вожатых				Заккрытие смены

