**Геометрия и реконструкция**

**Общие рекомендации, методика и техника проведения урока**

Ключевые этапы подготовки урока педагогом:

1. ознакомление с темой, целями и задачами урока с опорой на текст учебника;
2. ознакомление с методической разработкой;
3. изучение маршрута урока;
4. изучение рабочего листа и связки «рабочий лист – музейное пространство».

**Сценарий урока «Геометрия и реконструкция»**

Маршрут урока:

схема движения по парковой территории дана в файле «Навигация – геометрия 9 класс».

**Встреча группы (5 минут)**

1. Обратить внимание обучающихся на тему урока и формат занятия (в чем отличие от экскурсии). Постановка вопроса, почему тема урока «Теорема Пифагора, тригонометрические функции» изучается в государственном музее-заповеднике «Царицыно». Происходит обсуждение ответов, учитель подводит школьников к мысли о том, что при выполнении реставрационных строительных работ знание геометрии имеет очень важное значение.
2. Формулировка темы и цели урока.

Тема: «Теорема Пифагора, тригонометрические функции, площадь поверхности шарового сегмента».

Цель урока: получить практический навык применения теоремы Пифагора при решении конкретных прикладных задач на примере реставрации Царицынского дворцово-паркового ансамбля в начале XXI века. Каким образом математика может помочь правильно рассчитать бюджет реставрационных работ, установить ограничения по подвозу габаритных материалов и тем самым помочь в разработке логистики на строительной площадке?

**1 этап. Фигурный мост и подвоз стройматериалов**

Остановиться с группой обучающихся рядом с аркой Фигурного моста, поделить класс на 3-4 группы. Попросить обучающихся выполнить задание № 1 в рабочем листе. Обратить внимание школьников, что путь подвоза материалов на строительную площадку обусловлен тем, что ранее в этом месте проходила автомобильная дорога. Напомнить, что статус особо охраняемой природной территории Царицына не позволяет прокладывать новые дороги для подвоза материалов и проезда строительной техники, т.к. это нарушает целостность экосистемы парка. При реконструкции было необходимо сохранить как можно больше территорий неприкосновенными.

**2 этап. Руины дворцового комплекса**

Расположить обучающихся напротив северного фасада Большого дворца. Обратить внимание школьников на то, что дворцовый комплекс долгое время был руинирован (иллюстрация к заданию № 2). Перед началом выполнения задания можно спросить учеников, с каких действий они бы начали реставрацию. Выполнить задание № 2 в рабочем листе.

Можно обратить внимание на то, что в помещении Хлебного дома (здание слева) в советское время были коммунальные квартиры, люди жили и гуляли рядом с заброшенным дворцом.

**3 этап. Настил временной крыши**

При большом угле ската крыши лучше удаляются осадки, но увеличиваются издержки на материалы для центральной балки и стропил. Пологая крыша будет удобна при укрытии больших пролетов.

**Стропильная нога** – важный элемент системы крыши. Это балка, на которой крепится вся обрешётка и кровля.

**Подпорная балка** – элемент конструкции, на который опирается средняя часть крыши.

**Балка перекрытия** обеспечивает распределение веса крыши на стены. К балке перекрытия крепятся стропильные ноги и подпорные балки.

Не перемещаясь из точки, выполнить задание № 3 рабочего листа. Задание может быть выполнено тремя группами по вариантам: AB, CD, EF.

**Решение**

*1 случай (AB)*

Так как треугольник АОB равнобедренный (т.к. крыша симметрична), то высота OM является медианой. AM = MB = 20.

Подпорная балка OM = AM \* tg30° = 20/√3 ≈ 11,5.

Учитывая, что в треугольнике АОМ угол ОАМ 30°, то ОА = 2ОМ (свойство прямоугольного треугольника с углом 30°). Значит, AO будет равно ≈ 23.

*2 случай (CD)*

Так как треугольник COD равнобедренный с углом 45°, значит он прямоугольный, т.е. угол COD = 90°. Высота OM является медианой, а в прямоугольном треугольнике медиана, проведенная к гипотенузе, равна её половине. Значит,  
OM = 1/2\*CD = 15/2 = 7,5.

Стропильная нога CO будет равна OM/sin45° = 7,5\*√2 ≈ 10,6.

*3 случай (EF)*

Решение аналогично первому случаю.

**4 этап. Расчет площади кровельного железа для башни**

Перейти к любой из башен Большого дворца. Выполнить задание № 4 рабочего листа. Обратить внимание на форму крыши башни и иллюстрацию усеченной пирамиды в рабочем листе.

**5 этап. Расчет площади материала для укрытия фонтана**

Переместиться с группой обучающихся к фонтану. Обсудить с учениками вопросы: почему зимой фонтаны не работают? Какой альтернативный способ сохранения подобных гидросооружений можно предложить? Выполнить задание № 5 рабочего листа.

В качестве домашнего задания можно предложить выполнить дизайн-проект и расчет материалов для ремонта комнаты. Количество краски или рулонов обоев, ламината или плитки и других материалов можно рассчитать, используя формулы расчета площади фигур и опираясь на данные о расходе конкретных материалов.