

Цифровые технологии в архитектуре

2022/23 учебный год

Второй отборочный этап

Задания по компетенциям «Моделирование»

Задачи второго этапа помогают участникам понять последовательность создания архитектурного проекта, научат их этапам построения информационной модели, в том числе с применением инструментов программирования. В рамках этого этапа участники поработают в команде, узнают об особенностях творческой деятельности и сроках выполнения разных этапов проекта.

Во втором этапе участникам предлагается следующая легенда: команда участвует в архитектурном конкурсе, чтобы попробовать свои навыки в таком формате работы, а также чтобы пополнить свое портфолио. Для успешного выполнения конкурсного задания, команде нужно пройти три этапа: смоделировать по готовым чертежам дом, создать фасад с помощью инструментов программирования и выполнить визуализации проекта. Командная работа проявляется в принятии совместных решений, которые напрямую демонстрируют качество получившегося на последнем этапе проекта.

Для решения командной задачи потребуются знания и компетенции, связанные с ролями в команде: архитектор-креативщик, архитектор-программист и визуализатор. Желательно уже на этом этапе попробовать выполнить задания разных ролей, чтобы далее по предпочтениям готовиться к заключительному этапу, углубляясь в свою тематику.

Легенда: ваша команда подала заявку на участие в архитектурном конкурсе. Вы хотите попробовать свои силы в таком формате работы, а также пополнить свое творческое портфолио. Для успешного выполнения конкурсного задания, вам нужно пройти три этапа: смоделировать по готовым чертежам дом, создать фасад с помощью инструментов программирования и выполнить визуализации проекта.

Для выполнения этого этапа вам понадобится программа ArchiCAD.

Задача IV.1.1. Построение первого этажа по заданным параметрам (4 балла)

Темы: BIM, информационное моделирование, моделирование.

Условие

Ваша команда успешно прошла регистрацию на конкурс! В тексте задания указано, что вам предстоит построить информационную модель здания.

1. Создайте проект в архикаде. Задайте параметры высот через «Настройку этажей»:
 - 1 этаж — 3000 мм;

- 2 этаж — 2800 мм.
2. Перейдите на план первого этажа и, ориентируясь на заданные размеры, постройте несущие стены и перегородки.
- Используйте инструмент «Стена». Материал — СБ-02 Железобетон — Сборный;
 - Задайте толщину для несущих стен — толщина 300 мм, для перегородок — 120 мм.

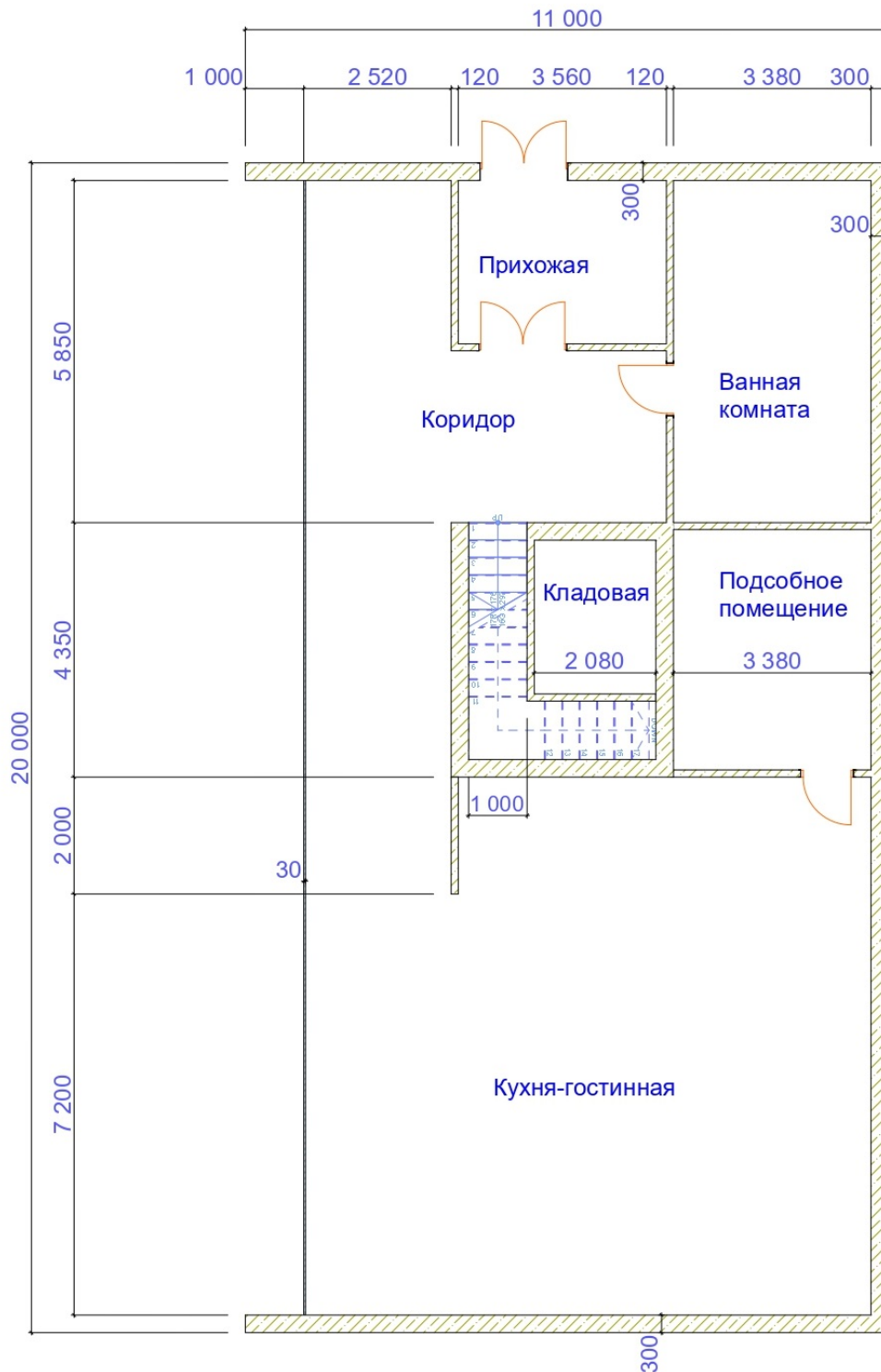


Рис. IV.1.1. План 1 этажа

3. Выделите стены, ориентируясь на чертеж.
В параметрах задайте высоту 7500 мм выделенным стенам.

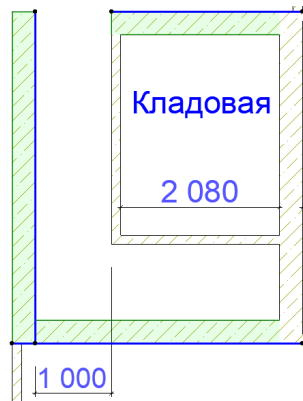


Рис. IV.1.2. Фрагмент плана

- В параметрах задайте высоту 2900 мм выделенным стенам.

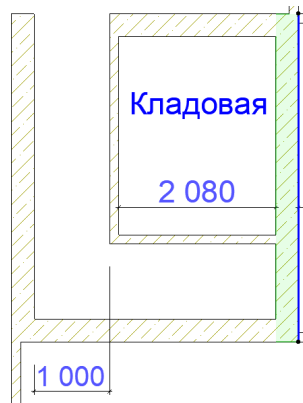


Рис. IV.1.3. Фрагмент плана

- В параметрах задайте высоту 5800 мм выделенным стенам.

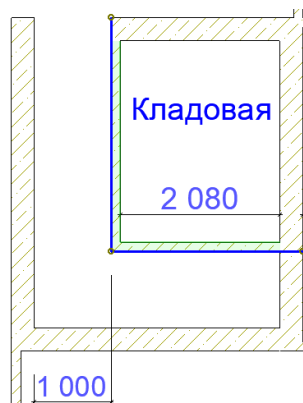
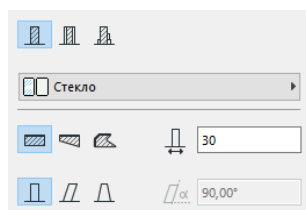


Рис. IV.1.4. Фрагмент плана

4. Постройте панорамное остекление вдоль длинной стороны этажа.
Используйте инструмент «Стена», задав следующие параметры: материал — стекло, толщина — 30 мм.



5. Вставьте двери, ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.1).

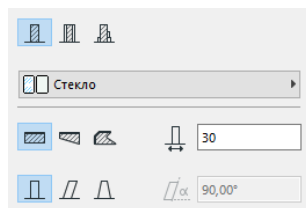
- 2 двери в прихожую — Металлическая двупольная дверь, стандартного размера, выдаваемого Архикадом.
- Двери в ванную комнату, кладовую и подсобное помещение — Однопольная дверь, стандартного размера, выдаваемого Архикадом.

6. Вычислите объем панорамного остекления.

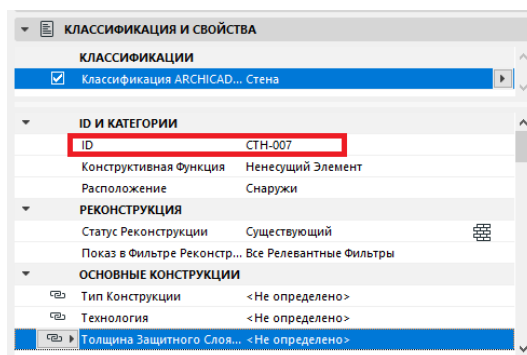
Ответ введите в м³, округлите до целого числа.

Решение

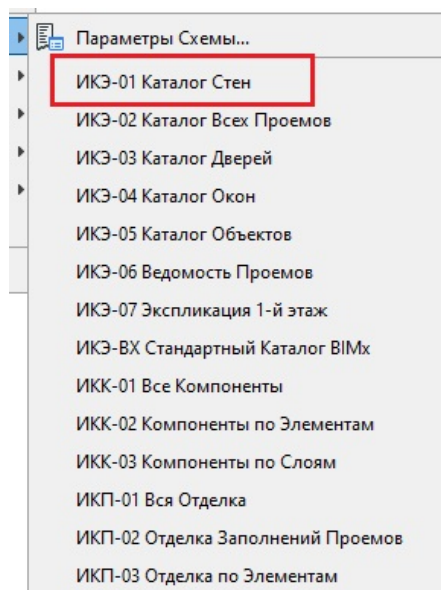
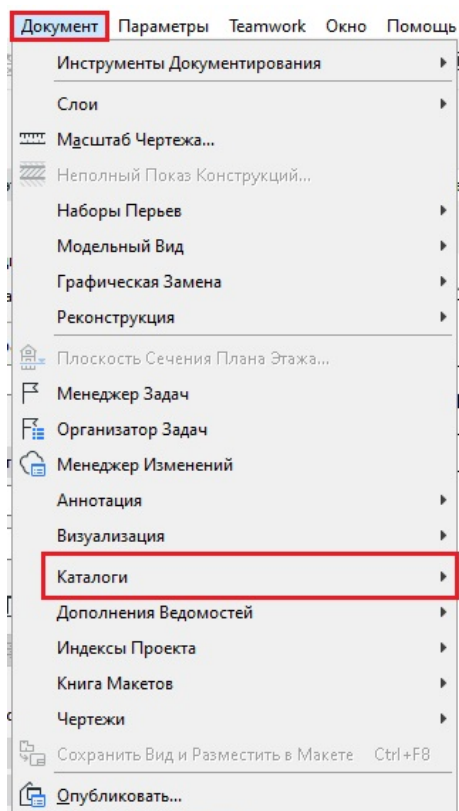
Постройте все несущие стены и перегородки. Затем выберите инструмент «Стена», в параметрах выбора материала найдите «Стекло», далее задайте толщину 30 мм.



После того, как будут созданы все стены, в том числе панорамное остекление, в первую очередь, выберите на плане панорамное остекление и в параметрах найдите раздел «Классификация и свойства». Запомните ID выбранной стены.



Далее перейдите по пути [Документ — Каталоги — ИКЭ-01 Каталог стен].



Найдите в появившейся таблице «Полный ID Элемента», соответствующий тому, который вы нашли ранее. Далее найдите значение «Объем» выбранного ID Элемента.

Полный ID Элемента	Изображение на Плане	Тип Стены	Высота	Толщина	Площадь	Объем	Периметр
СТН-007	—	Стекло	3000	30	1,00	2.76	67 520

Ответ: 3.

Задача IV.1.2. Построение лестничного марша на первом этаже (4 балла)

Темы: BIM, информационное моделирование, моделирование.

Условие

Продолжайте работу с моделью, построенной в прошлом шаге.

1. Выберите инструмент «Лестница», задайте следующие параметры:

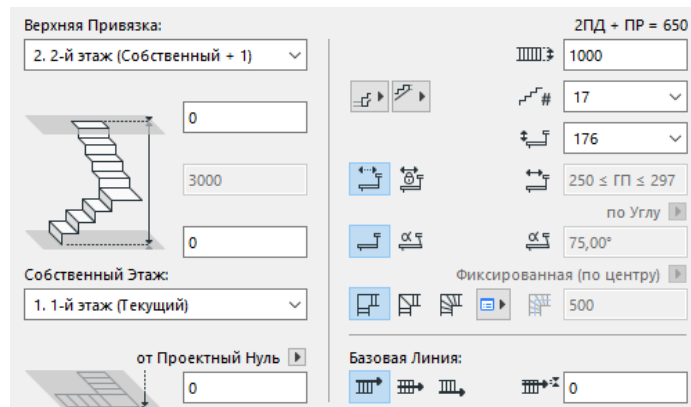


Рис. IV.1.5. Параметры лестницы

- Нарисуйте лестничный марш на 1 этаже, ориентируясь на чертеж. Расположите 10 подступенков вертикально + 1 лестничную площадку + 7 подступенков горизонтально. Разместите лестницу, ориентируясь на чертеж.

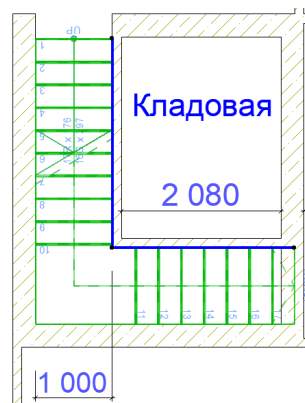
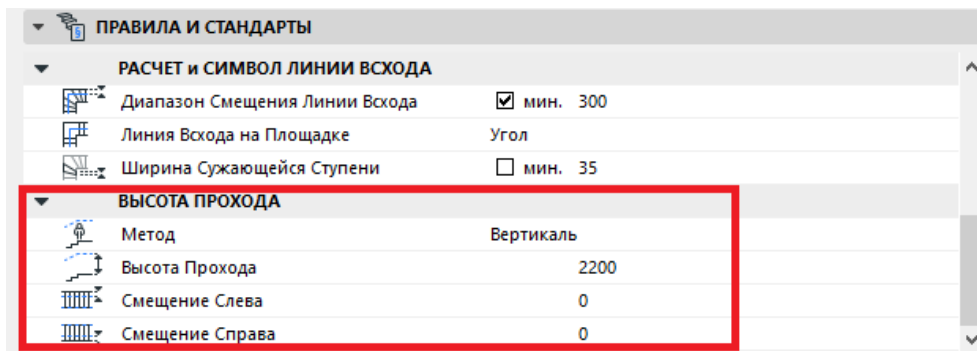
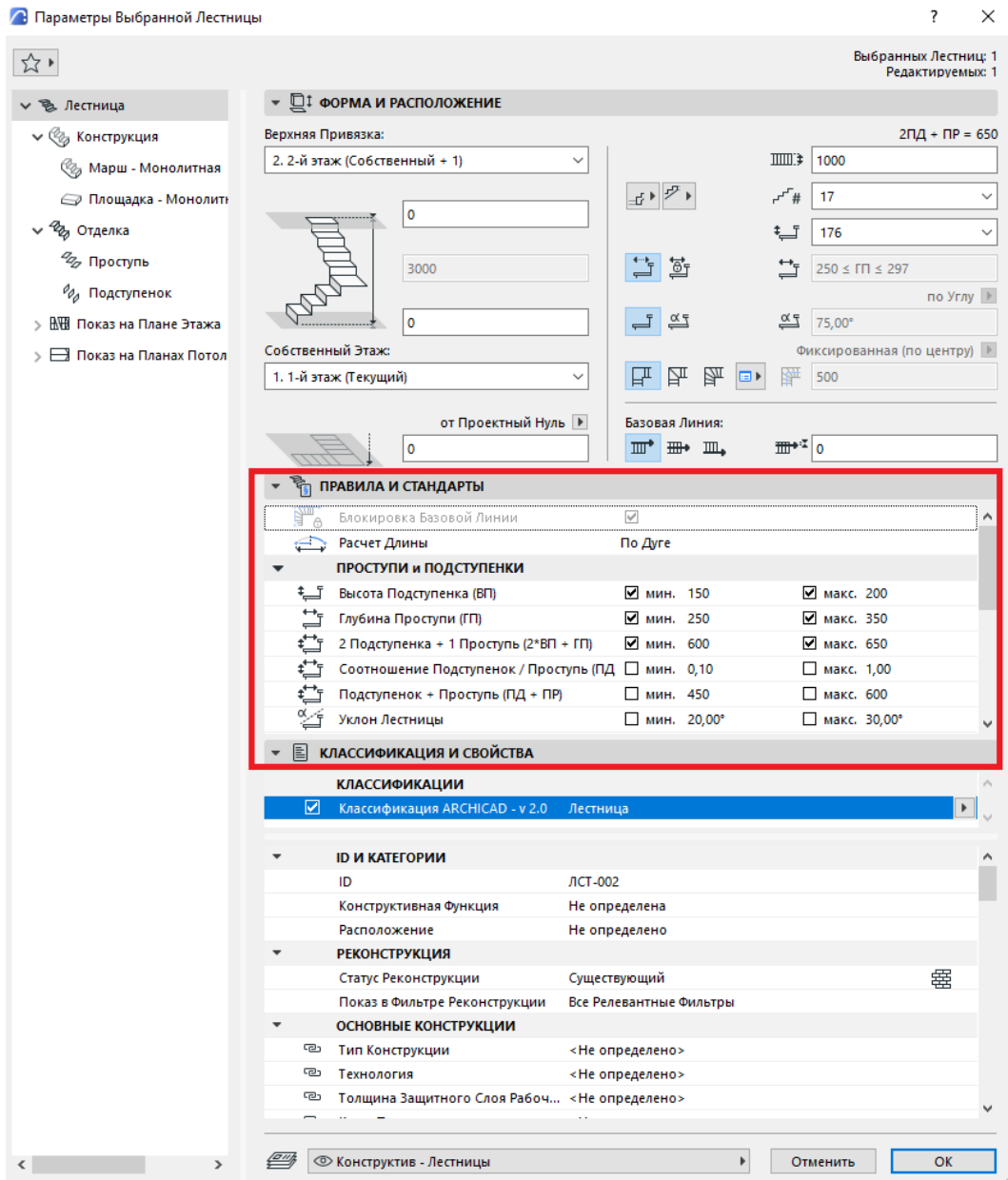


Рис. IV.1.6. Лестничный марш

- В параметрах построенного лестничного марша найдите параметр «Высота прохода». Ответ введите в мм.

Решение

Выберете построенный лестничный марш и перейдите в «Параметры выбранной лестницы». Найдите раздел «Правила и стандарты». В этом разделе найдите «Высота прохода». Введите в ответ числовое значение.



Ответ: 2200.

Задача IV.1.3. Построение второго этажа по заданным параметрам (4 балла)

Темы: VIM, информационное моделирование, моделирование.

Условие

Продолжайте работу с моделью, построенной в прошлом шаге.

1. Перейдите на 2 этаж. Включите фоновую ссылку на 1 этаж, для того чтобы видеть и ориентироваться на уже созданный план.

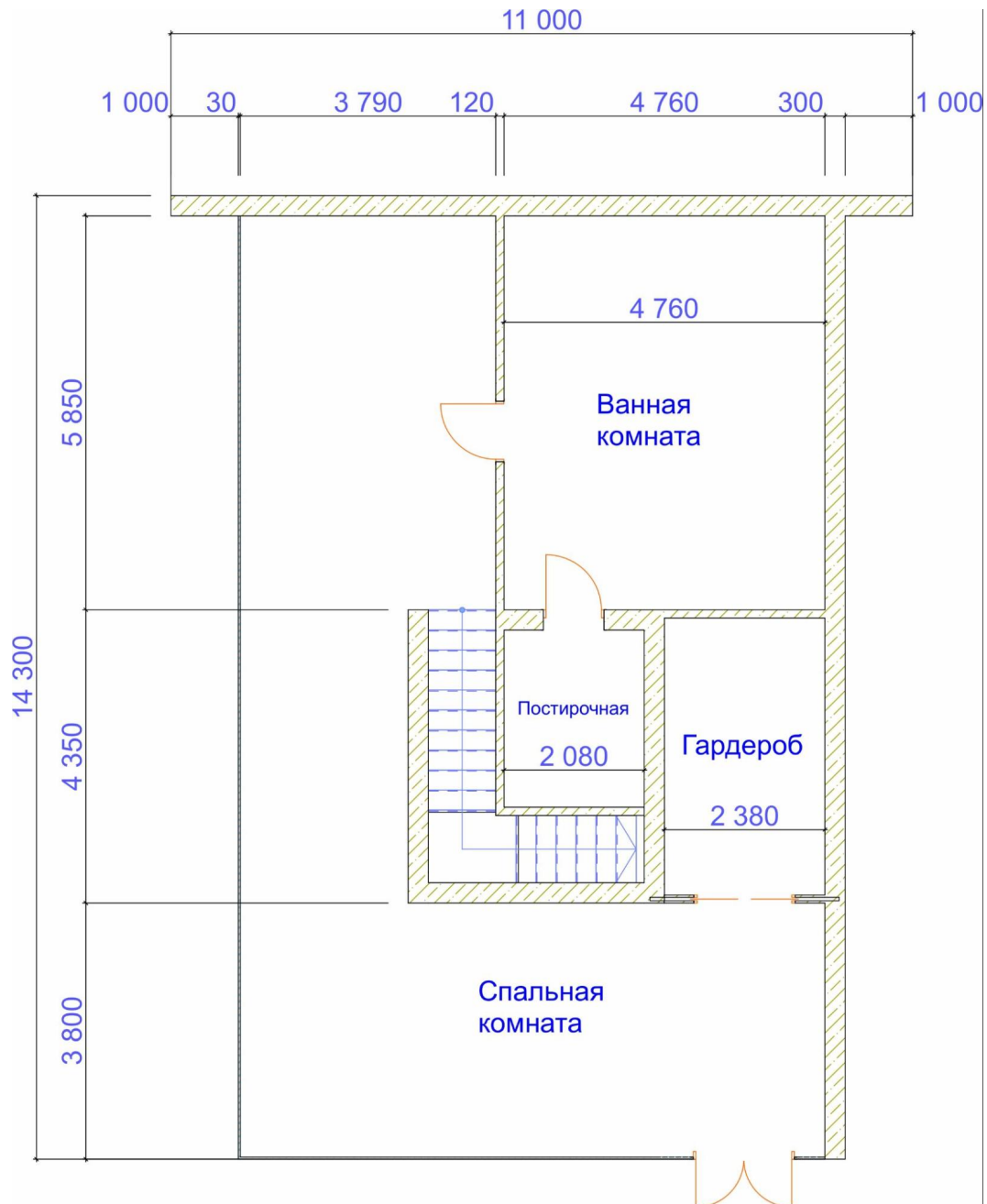


Рис. IV.1.7. План 2 этажа

2. Ориентируясь на заданные размеры, постройте несущие стены, перегородки и панорамное остекление.
3.
 - Используйте инструмент «Стена». Материал — СБ-02 Железобетон — Сборный; Задайте толщину для несущих стен — толщина 300 мм, для перегородок — 120 мм.
 - Постройте панорамное остекление. Используйте инструмент «Стена». Материал — стекло, толщина — 30 мм.

4. Вставьте двери, ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.7).

- Двери в ванную комнату и постирочную — Однопольная дверь, стандартного размера, выдаваемого Архикадом.
- Раздвижную дверь в гардеробную — Двупольная раздвижная дверь с карманом, стандартного размера, выдаваемого Архикадом.
- Дверь для выхода на террасу — Двупольная дверь, стандартного размера, выдаваемого Архикадом.

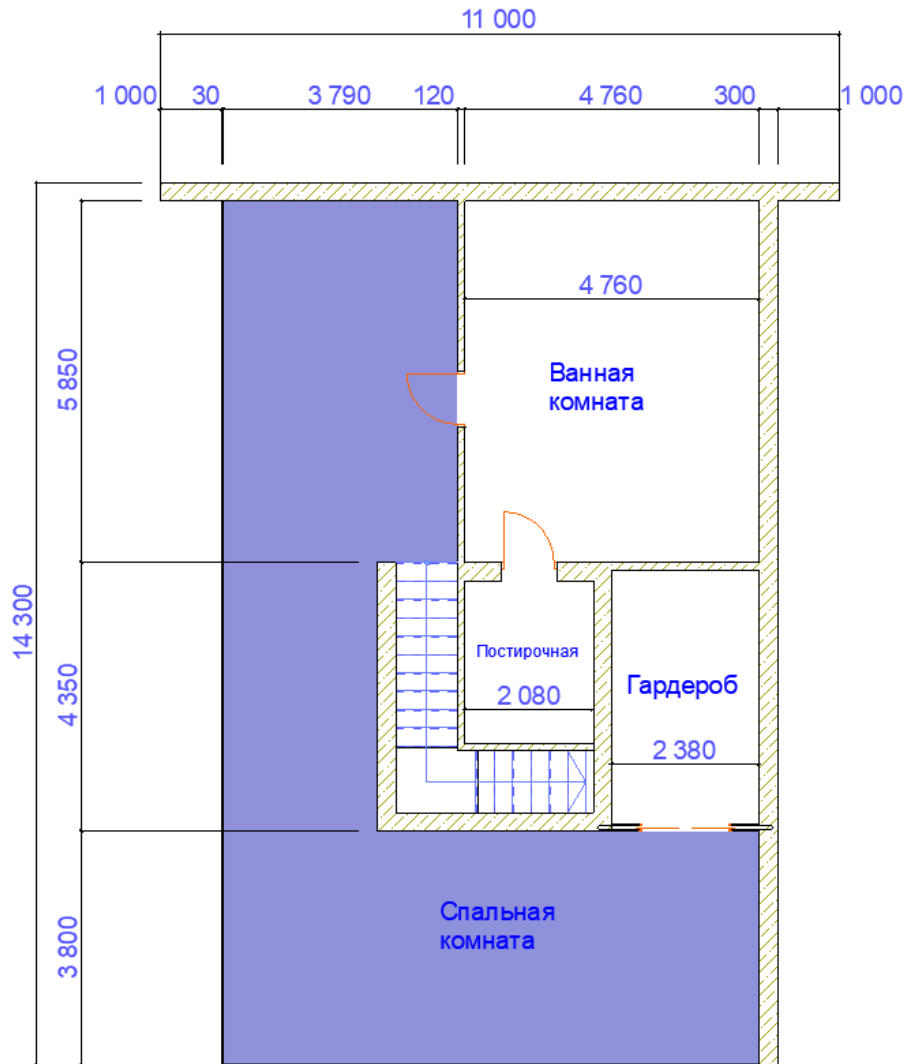


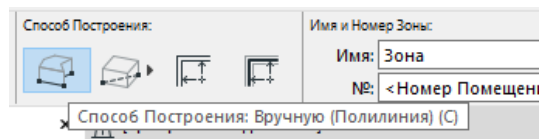
Рис. IV.1.8. Спальная комната

5. Определите площадь выделенного фиолетовым цветом помещения на рисунке IV.1.8.

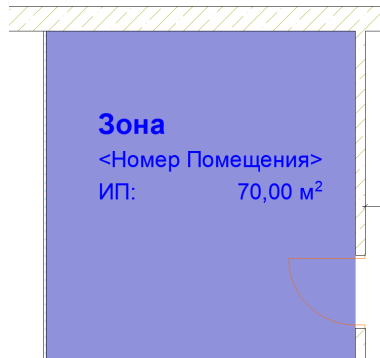
Ответ введите в м², округлите до целого числа.

Решение

Постройте по заданным параметрам 2 этаж. Выберите инструмент «Зона», способ построения «Вручную». Отрисуйте необходимую область.



Наведите курсор на свободную область. Появится выноска, введите в ответ значение «ИП», округлив до целого числа.



Ответ: 70 ± 1 .

Задача IV.1.4. Построение перекрытий и ограждения (4 балла)

Темы: ВМ, информационное моделирование, моделирование.

Условие

Продолжайте работу с моделью, построенной в прошлом шаге.

1. Перейдите на 1 этаж. Выберите инструмент «Перекрытие». Задайте следующие параметры:

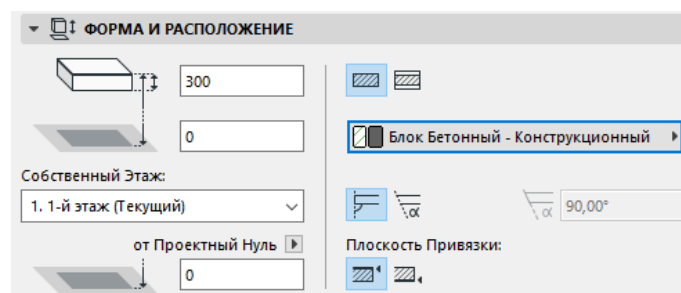


Рис. IV.1.9. Параметры перекрытия

Постройте перекрытие, ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.10).

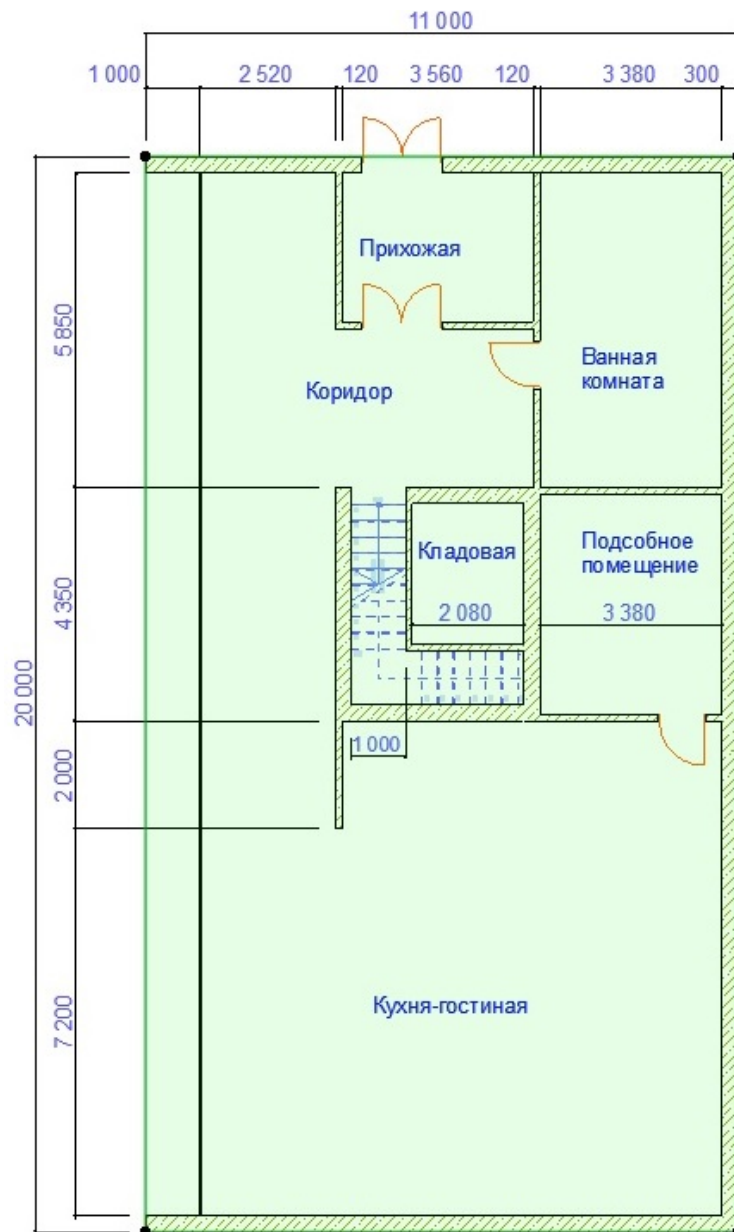


Рис. IV.1.10. План 1 этажа

2. Постройте перекрытие на 2 этаже.
Перейдите на 2 этаж. Выберите инструмент «Перекрытие». Задайте следующие параметры:

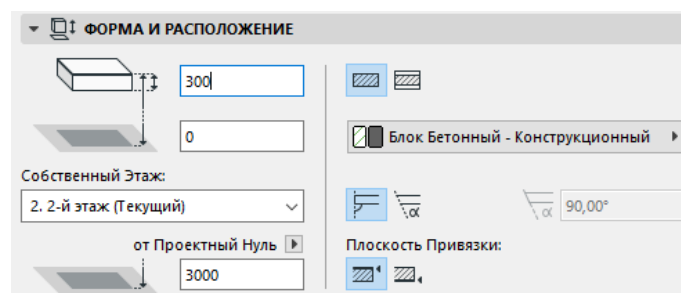


Рис. IV.1.11. Параметры перекрытия

Постройте перекрытие, ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.12). Удалите из созданного многоугольника проем для лестничного марша.

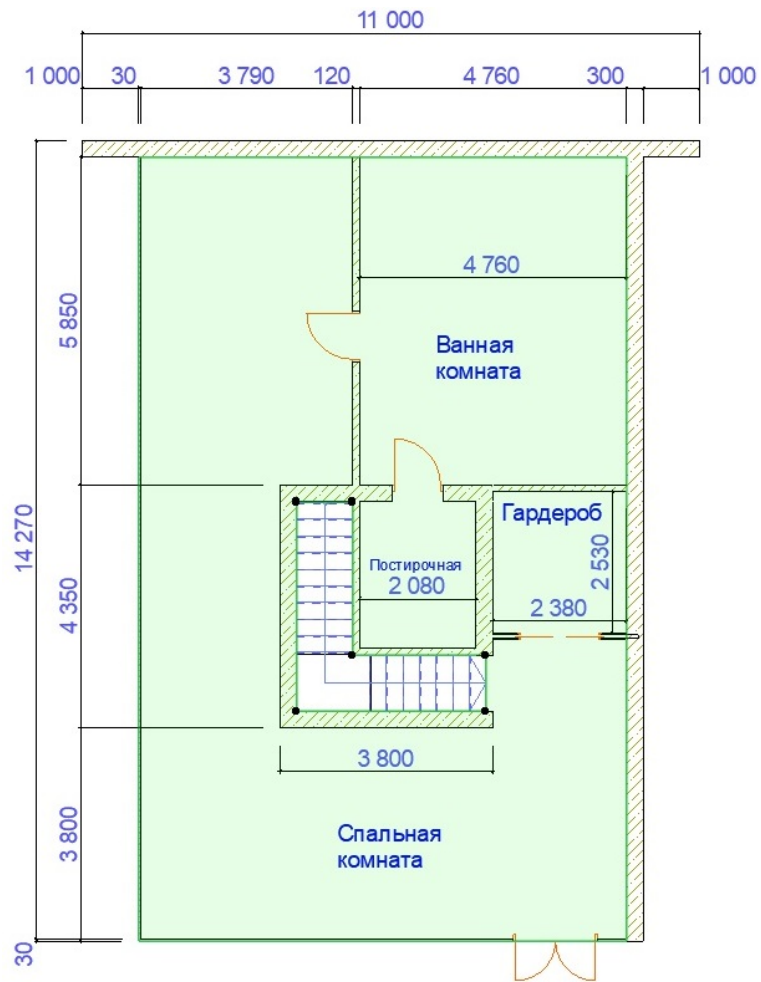


Рис. IV.1.12. План 2 этажа

Постройте перекрытие, ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.13).

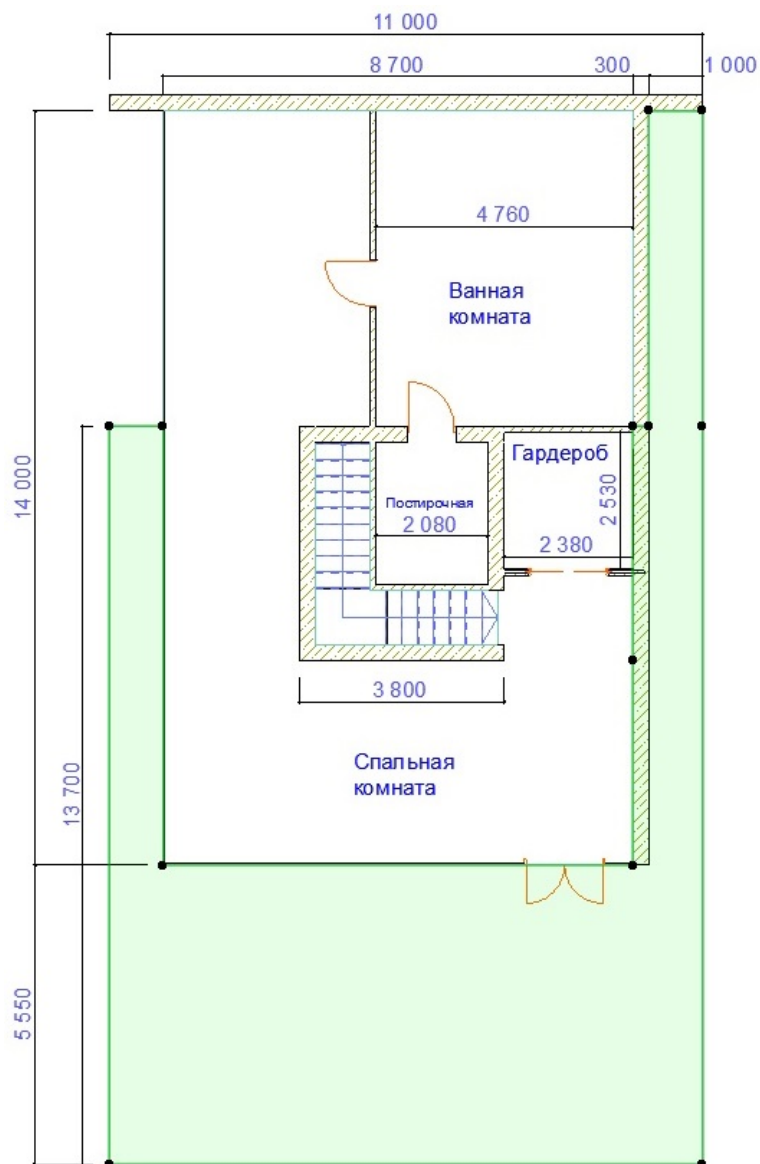


Рис. IV.1.13. План 2 этажа

3. Построение плоской кровли.
Перейдите на 3 этаж. Выберите инструмент «Перекрытие». Задайте следующие параметры:

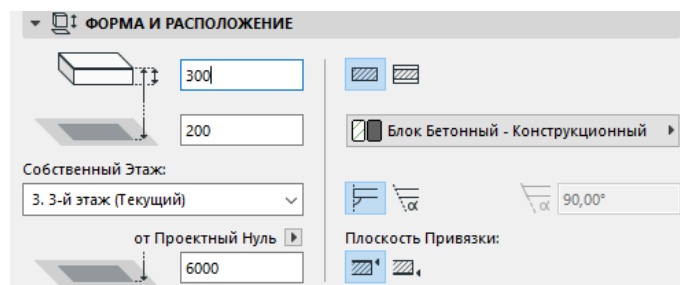


Рис. IV.1.14. Параметры перекрытия

Постройте плоскую кровлю при помощи инструмента «Перекрытие», ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.15).

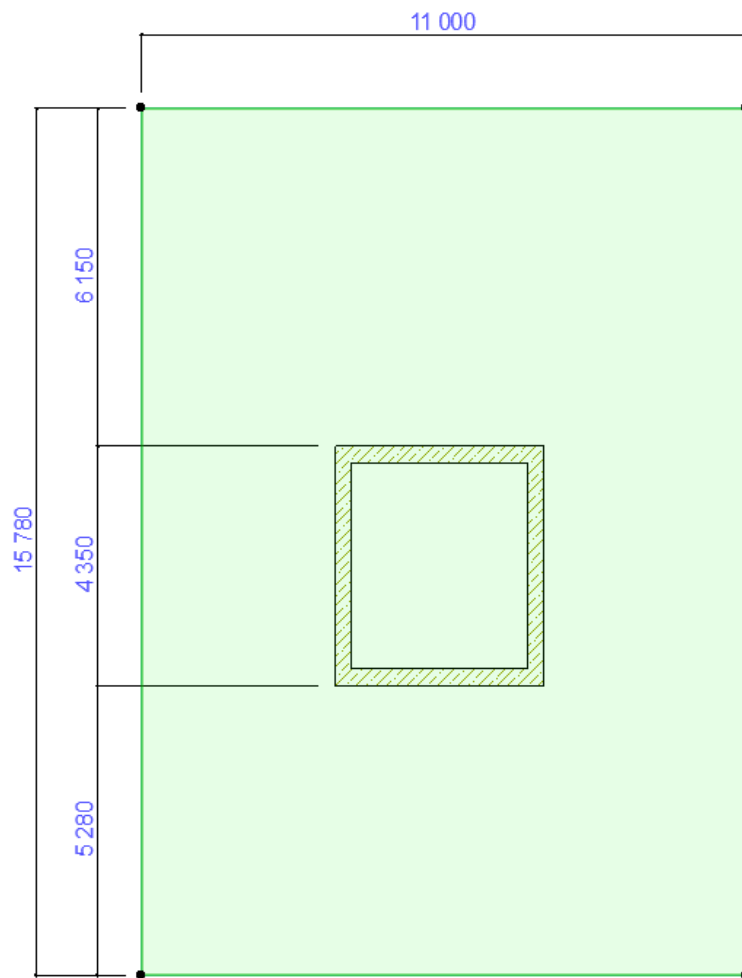


Рис. IV.1.15. Границы кровли

4. Приведите стены на 3-ом этаже в такой же вид, ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.16).

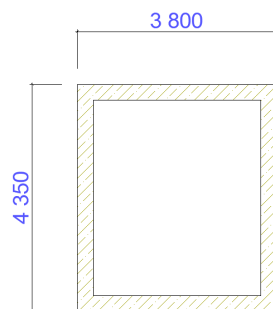


Рис. IV.1.16. Стены на кровле

5. Постройте ограждение для террасы, ориентируясь на чертеж (рис. IV.1.17).
Высота опор 1000 мм.

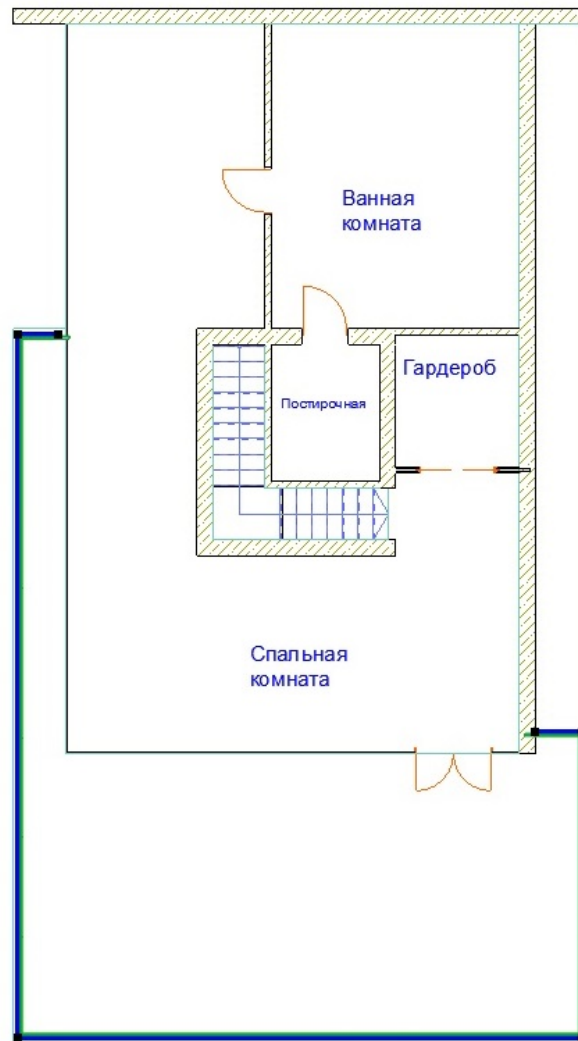
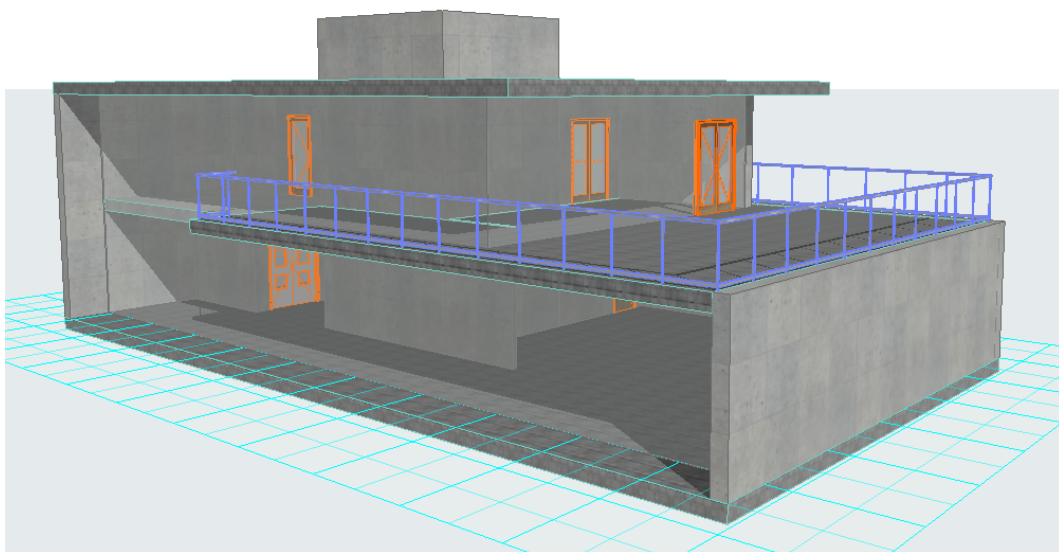


Рис. IV.1.17. Стены на кровле

6. Сверьте готовую модель с визуализацией:



7. Создайте разрез 1-1, как показано на схеме:

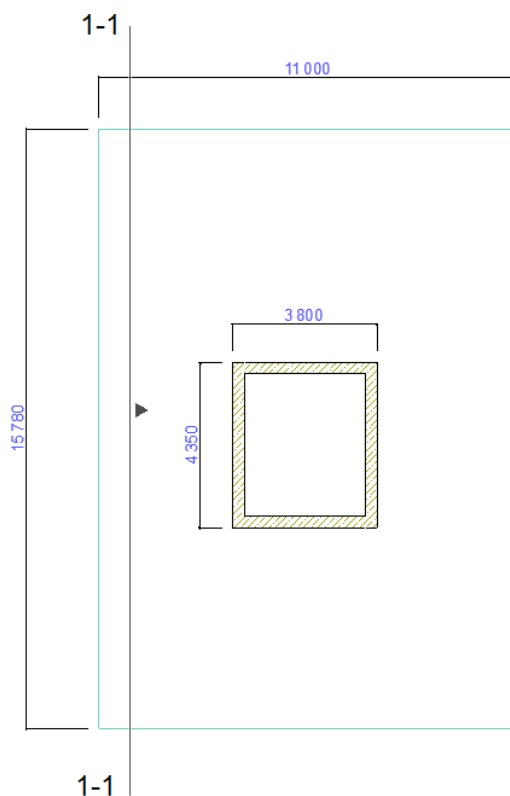


Рис. IV.1.18. Схематичное расположение разреза на плане кровли

8. Определите высоту от перекрытия на 1-ом этаже до однопольной двери, расположенной на 2-ом этаже. Ответ введите в мм.

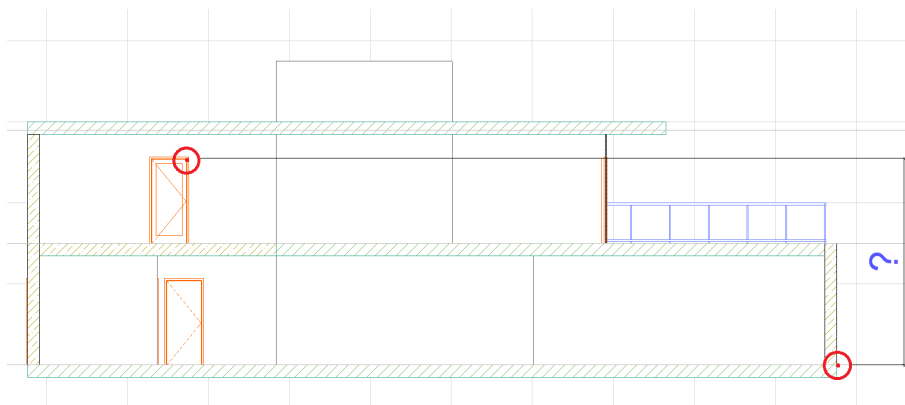
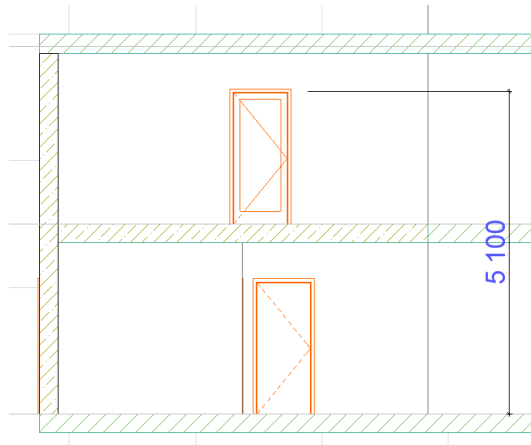


Рис. IV.1.19. Разрез здания

Решение

Постройте и перейдите на вид разреза. С помощью инструмента «Линейный размер» отметьте точку от верхней точки перекрытия 1-го этажа, до вершины однопольной двери.



Ответ: 5100 ± 50 .

Задача IV.1.5. Построение придомовой территории (19 баллов)

Темы: ВМ, информационное моделирование, моделирование.

Условие

Пришло время для творчества! Доработайте модель, полученную в прошлом шаге, согласно условиям задачи. Решение этой задачи требует участия всей команды, обсудите все возможные решения. Постарайтесь подобрать элементы, указанные в задаче, на свой профессиональный вкус, чтобы они сочетались друг с другом. Качество архитектурного решения, выполненного в этой задаче, будет оцениваться в последнем модуле.

Используйте модель, полученную в предыдущем шаге.

1. Постройте придомовую территорию в ArchiCAD, в составе которой должны находиться:
 - Отмостка по периметру дома;
 - Площадка для зоны отдыха (максимальная площадь площадки $\sim 35 \text{ м}^2$);
 - Подъездная площадка с пространством под 2 парковочных места;
 - Пешеходные дорожки;
 - Газонное покрытие;
 - Ограждение по периметру придомовой площадки;
 - Уличные ворота для въезда автомобилей;
 - Уличная входная дверь.
2. Сделайте 4 видовых точки вашего проекта и сохраните их с помощью скриншота экрана в формате `.jpeg`. Постарайтесь разместить здание в кадре целиком и выбрать точки с разных сторон здания. Сохраните проект в формате `.pln`.
В качестве ответа на задание прикрепите ссылку на внешний ресурс С ОТКРЫТЫМ ДОСТУПОМ. В папке должно находиться 5 файлов: 4 файла с видовыми точками в формате `.jpeg` и файл проекта в формате `.pln`.

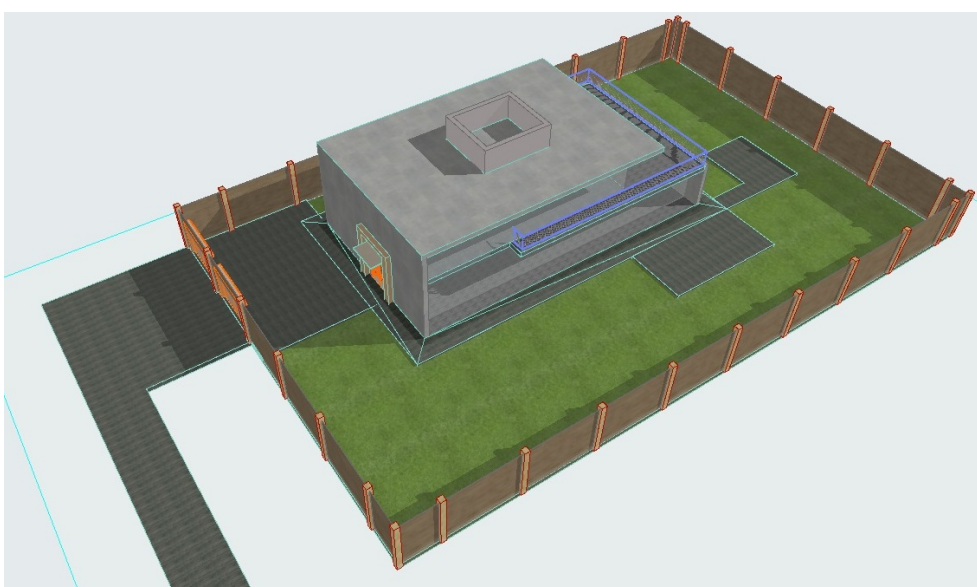
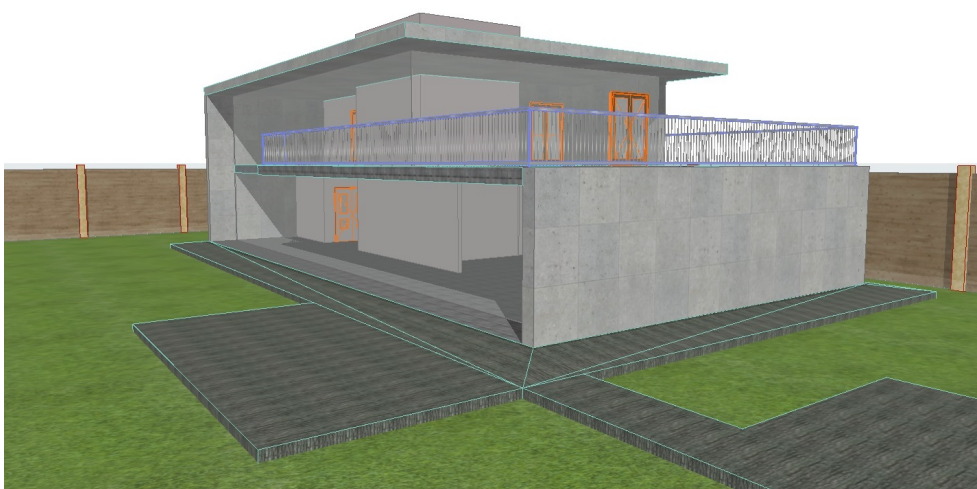
Критерии оценивания

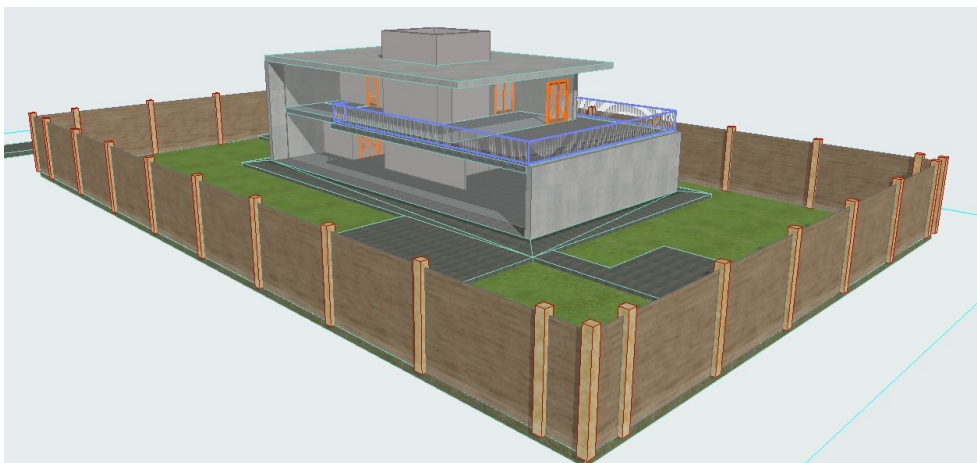
№ п/п	Критерий	Макс. балл	Расшифровка
1	Наличие отмостки по периметру дома	2	<ul style="list-style-type: none">● 0 — не выполнено;● 1 — выполнено с нарушением;● 2 — выполнено правильно.
2	Наличие площадки для зоны отдыха (максимальная площадь площадки ~ 35 м ²)	2	<ul style="list-style-type: none">● 0 — не выполнено;● 1 — выполнено с нарушением;● 2 — выполнено правильно.
3	Наличие подъездной площадки с пространством под 2 парковочных места	2	<ul style="list-style-type: none">● 0 — не выполнено;● 1 — выполнено с нарушением;● 2 — выполнено правильно.
4	Наличие пешеходных дорожек	2	<ul style="list-style-type: none">● 0 — не выполнено;● 1 — выполнено с нарушением;● 2 — выполнено правильно.
5	Наличие газонного покрытия	2	<ul style="list-style-type: none">● 0 — не выполнено;● 1 — выполнено с нарушением;● 2 — выполнено правильно.
6	Наличие ограждения по периметру придомовой площадки;	3	<ul style="list-style-type: none">● 0 — не выполнено;● 1 — выполнено не до конца;● 2 — выполнено в полном объеме, но с нарушением инструментария;● 3 — выполнено в полном объеме и правильно.
7	Наличие уличных ворот для въезда автомобилей;	3	<ul style="list-style-type: none">● 0 — не выполнено;● 1 — выполнено не до конца;● 2 — выполнено в полном объеме, но с нарушением инструментария;● 3 — выполнено в полном объеме и правильно.

№ п/п	Критерий	Макс. балл	Расшифровка
8	Наличие уличной входной двери	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 — не выполнено; ● 1 — выполнено не до конца; ● 2 — выполнено в полном объеме, но с нарушением инструментария; ● 3 — выполнено в полном объеме и правильно.

Эталонное решение

Ссылка на проект в формате .pln: https://disk.yandex.ru/d/AxQ6CT6i8nb_sg.





Задания по компетенциям «Программирование»

В конкурсном ТЗ указано, что необходимо создать параметрический фасад дома. Доработайте модель, полученную в предыдущем шаге.

Создание параметрического фасада в Grasshopper

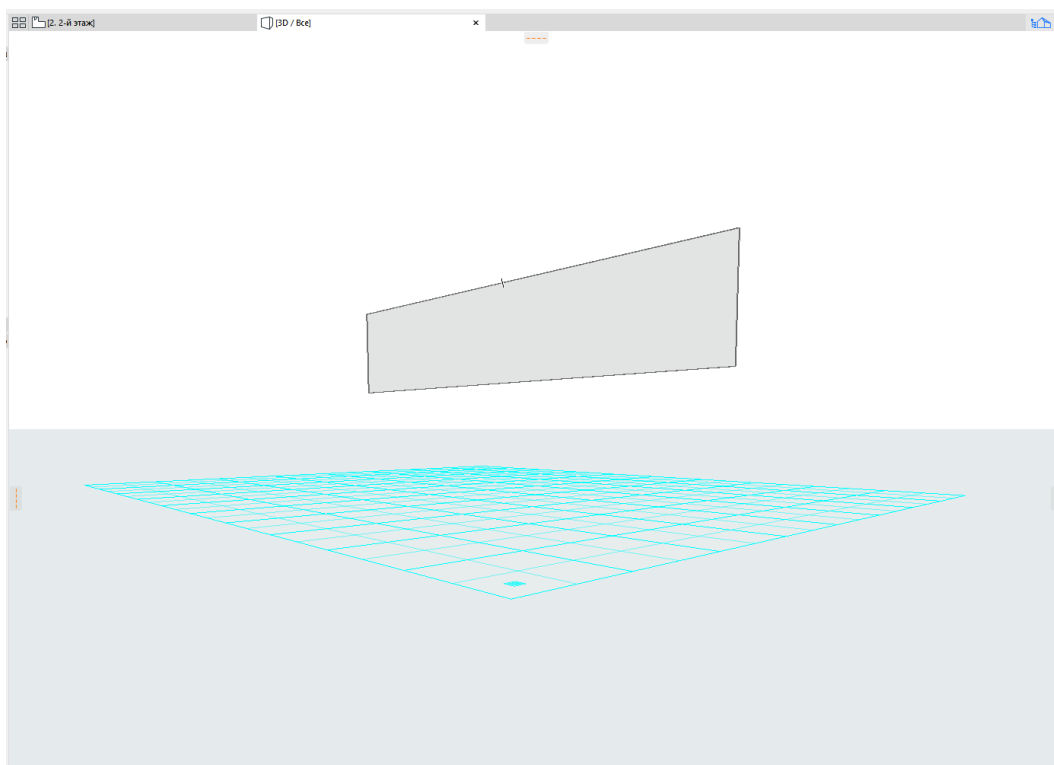


Рис. IV.2.1

Перед выполнением следующих трех задач:

- Ссылка для скачивания файлов: https://disk.yandex.ru/d/v-QnGB1c_n-TBg;

- Скачайте и откройте файл For_TaskWall(2).pln в Archicad. Скачайте файл Rhinoceros Task_wall(2).3dm и откройте его в Rhinoceros версии не меньше 5.0.
- Скачайте файл Task_wall(2).gh и и откройте его предварительно запустив модуль Grasshopper. В первом ноде «Wall» выберите единственную стену в проекте (рис. IV.2.1).

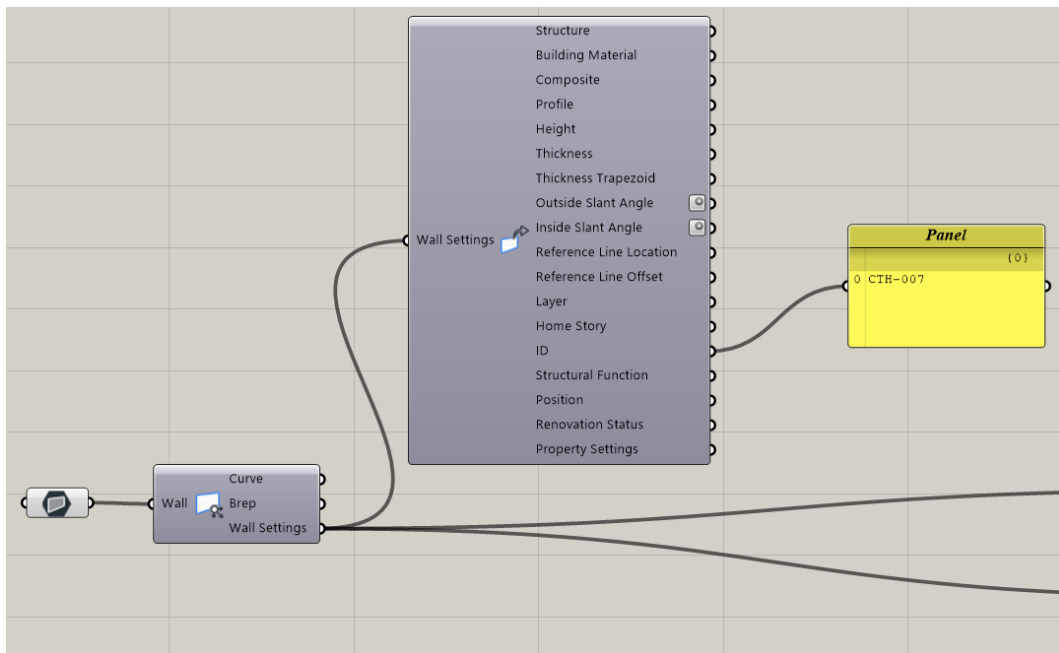
Задача IV.2.1. Анализ скрипта в Grasshopper (8 баллов)

Темы: математические функции, программирование, grasshopper, дунато.

Условие

Укажите ID стены указанной в первом ноде.

Решение



Ответ: СТН-007.

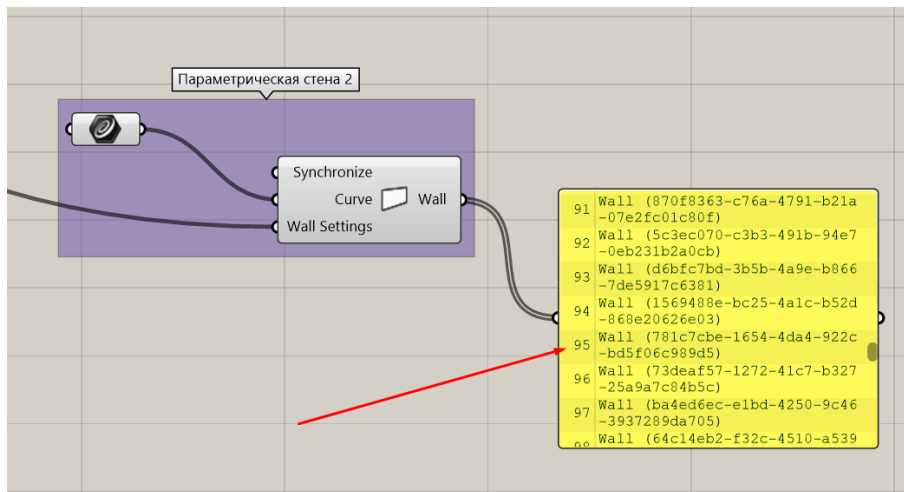
Задача IV.2.2. Анализ скрипта в Grasshopper (8 баллов)

Темы: математические функции, программирование, grasshopper, дунато.

Условие

Укажите количество символов в уникального номера девяносто пятой стены в списке выходного нода из группы «Параметрическая стена 2».

Решение



Ответ: 36.

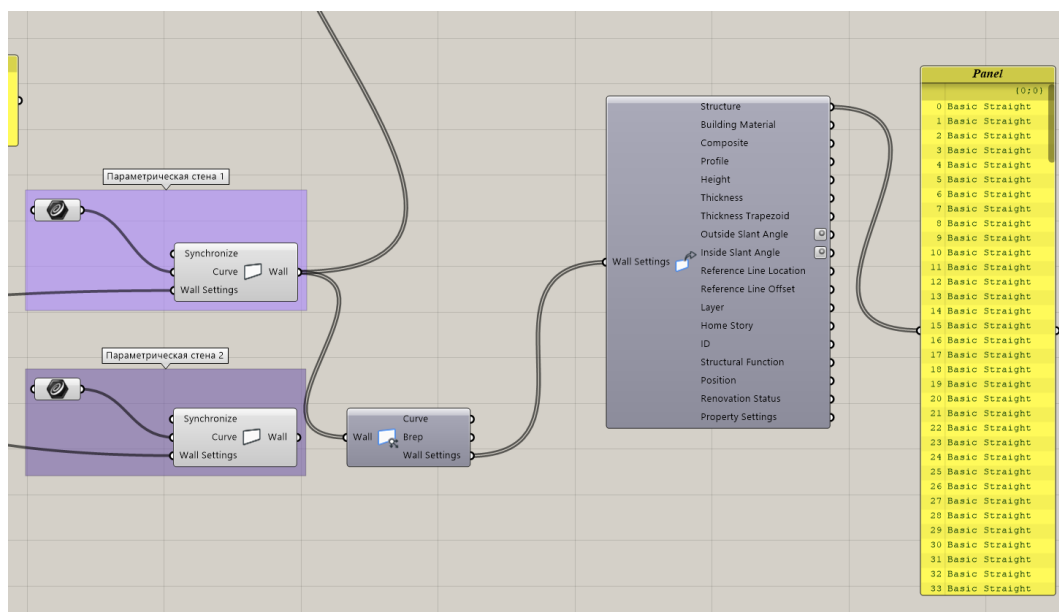
Задача IV.2.3. Анализ скрипта в Grasshopper (8 баллов)

Темы: математические функции, программирование, grasshopper, думато.

Условие

Укажите значение параметра **Structure** у двадцать третьей стены в списке выходного нода из группы «Параметрическая стена 1».

Решение



Ответ: Basic Straight.

Задача IV.2.4. Прямая выборка элементов в Дупато (2 балла)

Темы: математические функции, программирование, grasshopper, дупато.

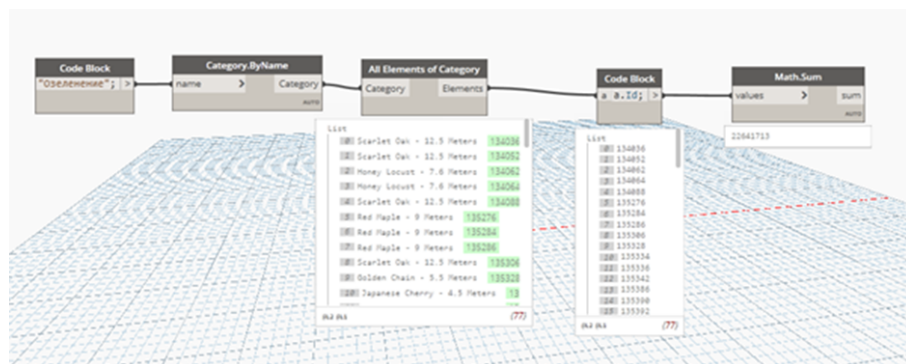
Условие

Скачайте файл проекта и откройте его в Дупато: <https://disk.yandex.ru/d/hPAuBu2z20wylw>.

Посредством прямой выборки элементов выберите все расположенные в проекте экземпляры семейств категории «озеленение».

Ответом к задаче будет сумма значений их ID.

Решение



Ответ: 22641713.

Задача IV.2.5. Анализ геометрии в Дупато (4 балла)

Темы: математические функции, программирование, grasshopper, дупато.

Условие

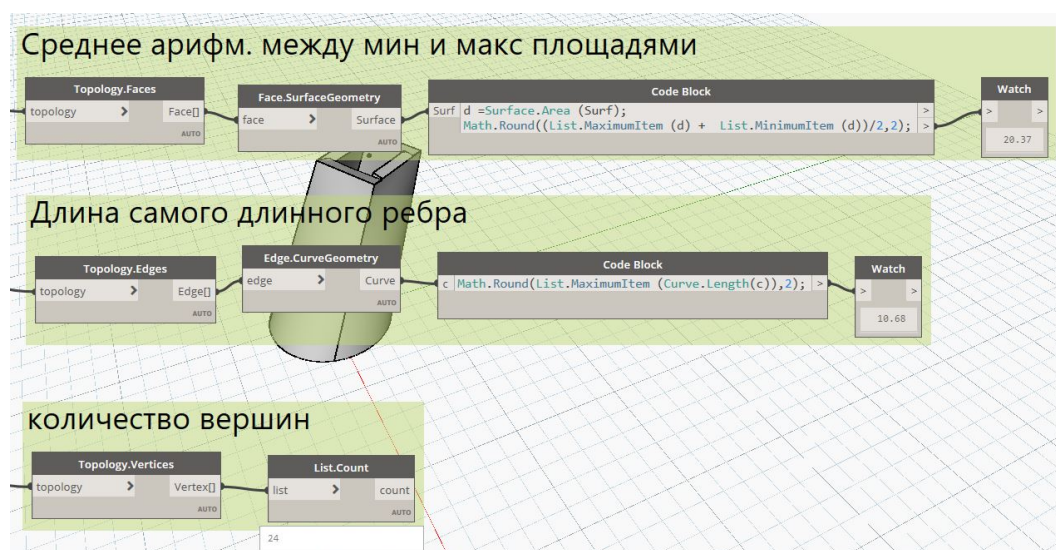
Скачайте файл проекта и откройте его: https://disk.yandex.ru/d/4Uq2M5nia_tmhQ.

Укажите численные характеристики элементов создаваемого им геометрического тела с округлением до двух знаков после запятой в большую сторону.

Заполните пропуски:

1. Укажите среднее арифметическое значение между площадью самой большой и самой маленькой грани.
2. Укажите длину самого длинного ребра.
3. Укажите количество вершин в данном теле.

Решение



Ответ:

1. 20,37;
2. 10,68;
3. 24.

Задания по компетенциям «Визуализация»

Задача IV.3.1. (35 баллов)

Темы: 3D-моделирование, визуализация, рендер.

Условие

Поздравляем, ваша команда практически дошла до финала конкурса, осталось подготовить визуализации проекта. Визуализации могут быть выполнены в следующих программах: Twinmotion или Lumion. Для выполнения дополнительного задания могут быть применены программы для 3D-моделирования (Blender, Sketchup и т. д).

Внимание! Для заключительного этапа вы используете модель, полученную в прошлом шаге.

Создание визуализаций — творческий процесс, который требует обсуждения в команде. Качество вашего архитектурного решения будет оцениваться по специальным критериям, с которыми можно ознакомиться в правилах участия во 2 этапе.

Визуализации делаются с уровня глаз человека (1,75 м) или с высоты птичьего полета.

Обязательно учитывайте все требования к визуализации, перечисленные ниже! Прикрепить ответ на задание можно только один раз, поэтому внимательно

проверяйте свои файлы и их расширения. Работы, которые не отвечают техническим требованиям задачи, не принимаются.

Вводные данные для визуализации

- Время года: Зима.
- Погода: солнечная, небольшой снег.
- Время суток: День.

Важно передать зимнюю атмосферу на визуализации, возможно даже новогоднюю.

1. Создайте файл в любой из перечисленных программ для визуализации. С помощью инструмента создания рельефа вам необходимо создать **рельеф**, с небольшими холмами вокруг участка. Вокруг участка **хвойный лес**.
2. С помощью встроенной библиотеки моделей в программе, разместите на территории **деревья, кустарники и другие растения**. Разместите **МАФы** (скамейки, беседки, фонари, новогодние скульптуры).
3. В режиме создания камеры в программе, создайте **4 кадра перспективного вида** вашего участка. Кадры должны включать ваше здание, окружение, МАФы. Кадры должны показывать ваше здание и его окружение с разных сторон, постарайтесь сделать их разнообразными. В этой задаче вы можете показать результаты дополнительного задания. Разрешение кадров 3840×2160 точек.
4. В режиме создания камеры в программе, создайте **2 кадра на главный и боковой фасад** вашего здания. Разрешение кадров 3840×2160 точек.
5. В режиме создания видео в программе, создайте **видео-облет** получившегося участка. Видео должно быть не менее 4 и не более 30 секунд.
6. **Дополнительное задание:** В программе 3D-моделирования вам необходимо создать модель снеговика-архитектора. У снеговика обязательно должны быть атрибуты архитектора — каска и чертеж. Полученную модель необходимо разместить в общей сцене и прикрепить к ответу на задание файл с моделью снеговика в формате `.fbx`, `.obj` или `.3ds`.
7. **Дополнительное задание:** необходимо выполнить интерьер помещений дома. В комнатах можно разместить мебель, декор, освещение, текстиль и др. Состав помещений в доме:
 - 1-й этаж: коридор, кухня-гостиная;
 - 2-й этаж: выход с лестницы, коридор, спальная комната.Желательно выполнить интерьер комнат в общей стилистике, отразить авторский подход в выборе мебели и элементов декора.

В качестве ответа на задание прикрепите ссылку на внешний ресурс С ОТКРЫТЫМ ДОСТУПОМ, в который сложите следующие файлы:

- сцену в формате `.tm` (Twinmotion) или `.ls12s` (Lumion);
- 4 кадра с перспективным изображением в формате `.jpeg`;
- 2 кадра главного и бокового фасада `.jpeg`;
- Видео в формате `.mp4`;
- модель снеговика в формате: `.fbx`, `.obj` или `.3ds`.

Критерии оценивания

№ п/п	Критерий	Макс. балл	Расшифровка
1	В визуализациях учтены вводные данные (зима, солнечный день, небольшой снег)	3	<ul style="list-style-type: none">• 0 — не выполнено;• 1 — нет двух пунктов из условий критерия;• 2 — выполнено с нарушением или нет одного пункта из условий критерия;• 3 — выполнено верно.
2	Создан рельеф вокруг участка, за участком расположен хвойный лес	2	<ul style="list-style-type: none">• 0 — не выполнено;• 1 — выполнено с нарушением;• 2 — выполнено правильно.
3	На участке расположены деревья и/или кустарники, растения	2	<ul style="list-style-type: none">• 0 — не выполнено;• 1 — выполнено с нарушением;• 2 — выполнено правильно.
4	На участке расположены МАФы	2	<ul style="list-style-type: none">• 0 — не выполнено;• 1 — выполнено с нарушением;• 2 — выполнено правильно.
5	Перспективные виды разнообразные, раскрывают здание со всех сторон	2	<ul style="list-style-type: none">• 0 — не выполнено;• 1 — перспективные виды не все или перспективные виды повторяют друг друга;• 2 — выполнено верно.
6	Перспективные виды максимально отражают авторскую идею (выражена общая стилистика объектов и материалов в сцене)	2	<ul style="list-style-type: none">• 0 — не выполнено;• 1 — не все выбранные виды раскрывают авторскую идею или виды выполнены, но они не раскрывают авторскую идею;• 2 — выполнено верно.

№ п/п	Критерий	Макс. балл	Расшифровка
7	Фасады показаны верно	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 — не выполнено; ● 1 — есть только один фасад или показаны не фасады, а другие проекции здания; ● 2 — выполнено верно.
8	Видео-облет длится не менее 4 и не более 30 секунд	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 — не выполнено; ● 1 — длительность видео-облета не соответствует заданию; ● 2 — выполнено верно.
9	Видео-облет максимально отражает авторскую идею. В видео сохранена композиция кадра	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 — не выполнено; ● 1 — представлен видео-облет сцены не отобразил авторскую идею; ● 2 — в видео не сохранена композиция кадра, но идея ясна; ● 3 — выполнено верно.
10	Выполнена модель снеговика	5	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 — не выполнено; ● 1 — выполнен снеговик без атрибутики архитектора; ● 2 — снеговик с неполной атрибутикой архитектора; ● 3 — снеговик с атрибутикой, но геометрия модели не правильная; ● 4 — выполнено верно, но нет модели ● 5 — выполнено верно и в полном объеме
11	Полученный рендер представляет собой композицию, объекты в сцене размещены равномерно, они сомасштабны друг другу	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 — не выполнено; ● 2 — композиция нарушена; предметы не сомасштабны друг другу; ● 3 — выполнено верно и в полном объеме.

№ п/п	Критерий	Макс. балл	Расшифровка
12	<p>Выполнен интерьер видимые на фасаде дома:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-й этаж: Коридор, кухня-гостиная; • 2-й этаж: Выход с лестницы, коридор, спальная комната. 	7	<ul style="list-style-type: none"> • 0 — не выполнено; • 1–3 — интерьеры выглядят пустыми. Не хватает декора и освещения; • 4–5 — Интерьеры выполнены в полном объёме, но не хватает общей стилистики; • 6–7 — интерьер выполнен в полном объёме и просматривается авторская идея.

Эталонное решение

4 кадра с перспективным изображением:





2 кадра главного и бокового фасада:



Видео: <https://disk.yandex.ru/i/PrNZGI61BVcfCQ>.