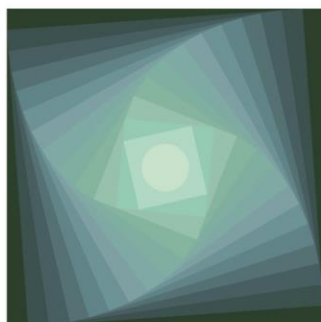


БАШКИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.АКМУЛЛЫ

К.Я. ВАЛЕЕВ



АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ГРАФИКА

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

УФА-2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М. АКУЛЛЫ»

К.Я. Валеев

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ГРАФИКЕ

студента (ки)_____ курса, направления_____

(ф. и. о)

Уфа – 2020

УДК 744
ББК 85.158
Р 87

Рабочая тетрадь по архитектурно-строительной графике
/Автор-составитель **К.Я. Валеев**- Уфа: БГПУ им. М. Акмуллы 2020,- 50 с.

Пособие предназначено для студентов направления «Профессиональное обучение. «ДПИ и дизайн» в качестве руководства при изучении «Архитектурно-строительной графики» и выполнения творческого задания по дисциплине.

Издание дополненное и переработанное.

Автор-составитель: К.Я Валеев, доцент БГПУ им. М.Акмуллы

© К.Я. Валеев 2020

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие в виде рабочей тетради составлено в соответствии с программой дисциплины «Архитектурно-строительная графика» для студентов художественно-графического факультета направления «Профессиональное обучение. ДПИ и дизайн».

Выполнение заданий рабочей тетради ставит своей целью приобретение студентами навыков построения изображений, изучение стандартов ЕСКД, СНИП, СПДС, развития пространственных представлений и творческого мышления.

Рабочая тетрадь предназначена для лекционных и практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Каждый раздел содержит краткое изложение основных положений теоретического материала и задания для самостоятельной работы.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Система проектной документации для строительства (СПДС). Издание официальное. Издательство стандартов. 1977-1985
2. Брилинг Н.С. Черчение. - М.:Стройиздат, 1989.
3. Благовещенский Ф.А., Букина Е.Ф. Архитектурные конструкции.— М. Архитектура-С, 2007
4. Валеев К.Я. Архитектурно-строительная графика.- Уфа: БГПУ, 2009
5. Вильчик Н.П. Архитектура зданий. – М. Инфра-М, 2010
6. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование. – М. Архитектура-С, 2014
7. Сысоева Е.В. Архитектурные конструкции малоэтажных зданий. – М. Архитектура-С, 2012
8. Георгиевский О.В. Правила оформления архитектурно-строительных чертежей.- М.: Изд. «Интербук-бизнес», 1996.
9. Георгиевский О.В. Художественно-графическое оформление архитектурно-строительных чертежей. - М.: Архитектура – С, 2004.
10. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М.: Высшая школа, 1983.
11. Кудряшев К.В. Архитектурная графика. - М.: Архитектура – С, 2004 .
12. Молчанов В.М. Теоретические основы проектирования жилых зданий. – Ростов-на-Дону «Феникс» - 2003.
13. Петер Нойферт, Людвиг Нефф. Проектирование и строительство. – М.: Архитектура – С, 2005

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

1.1. Понятие о проекте

Строительству любого здания или сооружения предшествует разработка проектно-сметной документации.

Проект со сводным сметным расчетом стоимости строительства (первая стадия проектирования) разрабатывается на основании утвержденного технико-экономического расчета и других материалов по выбору площади для строительства в соответствии с заданием на проектирование.

Рабочая документация (вторая стадия проектирования) составляется на основании утвержденного проекта.

Рабочий проект используется для

.....

Типовой проект предназначен для

.....

Индивидуальный проект используется при

.....

Проект экспериментального строительства — это

.....

.....



1.2. Виды строительных чертежей

Строительными называют чертежи, предназначенные для возведения архитектурных объектов.

В зависимости от вида изображаемых строительных объектов строительные чертежи делятся на:

архитектурно-строительные -

инженерно-строительные -

топографические -

Строительные объекты, в зависимости от назначения, делятся на три основные группы:

гражданские здания,.....

производственные здания.....

инженерные сооружения -

По назначению строительные чертежи делятся на две основные группы:

чертежи строительных изделий, по которым на заводах строительной индустрии изготавливают строительные конструктивные элементы;

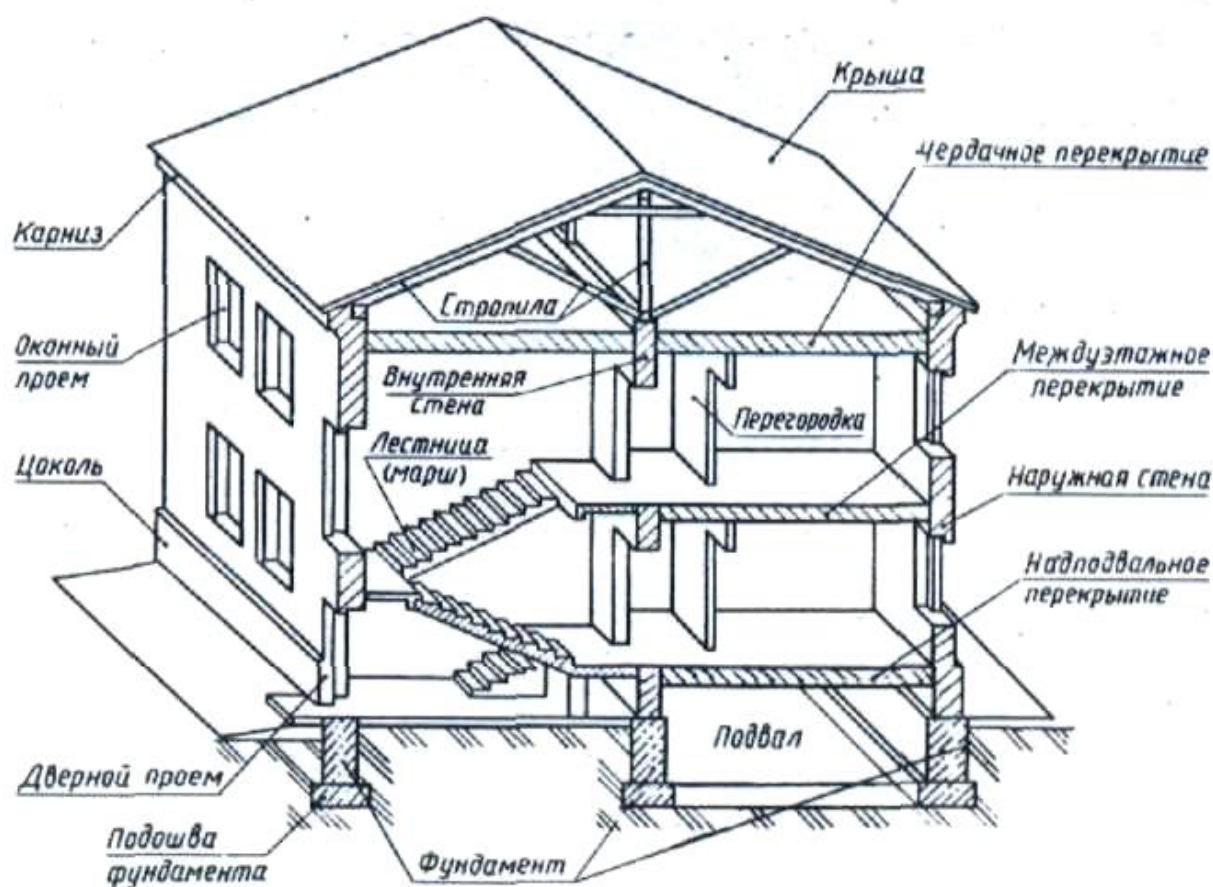
строительно-монтажные чертежи, по которым на строительной площадке возводится строение.

При выполнении и оформлении строительных чертежей следует руководствоваться стандартами «Системы проектной документации для строительства» (СПДС), «Строительными нормами и правилами» (СНиП) и «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД).

Задание.1. Заполните таблицу.

Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка
Генеральный план	
Архитектурно-строительные решения (объединение марок АР, АИ, КЖ, КД)	
Архитектурные решения	
Интерьеры	
Железобетонные конструкции	
Металлические конструкции	
Деревянные конструкции	
Водопровод и канализация	
Внутреннее электроосвещение	

1.3. Конструктивные элементы здания



Задание 2. Напишите определения конструктивных элементов здания

Фундамент – это

Стена – это.....

Перегородка – это.....

Перекрытие – это.....

Лестница – это.....

Покрытие (крыша) – это.....

1.4. Условные изображения и обозначения на строительных чертежах

Условные изображения элементов здания

Задание 3. Заполните таблицу изображениями элементов здания

Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
Стена		Перегородка	
Оконный проем		Дверной проем	
Дверь: однопольная двупольная качающаяся		Лестница: в разрезе на плане	

Условные изображения санитарно-технического оборудования и отопительных устройств

Задание 4. Заполните таблицу изображениями элементов здания

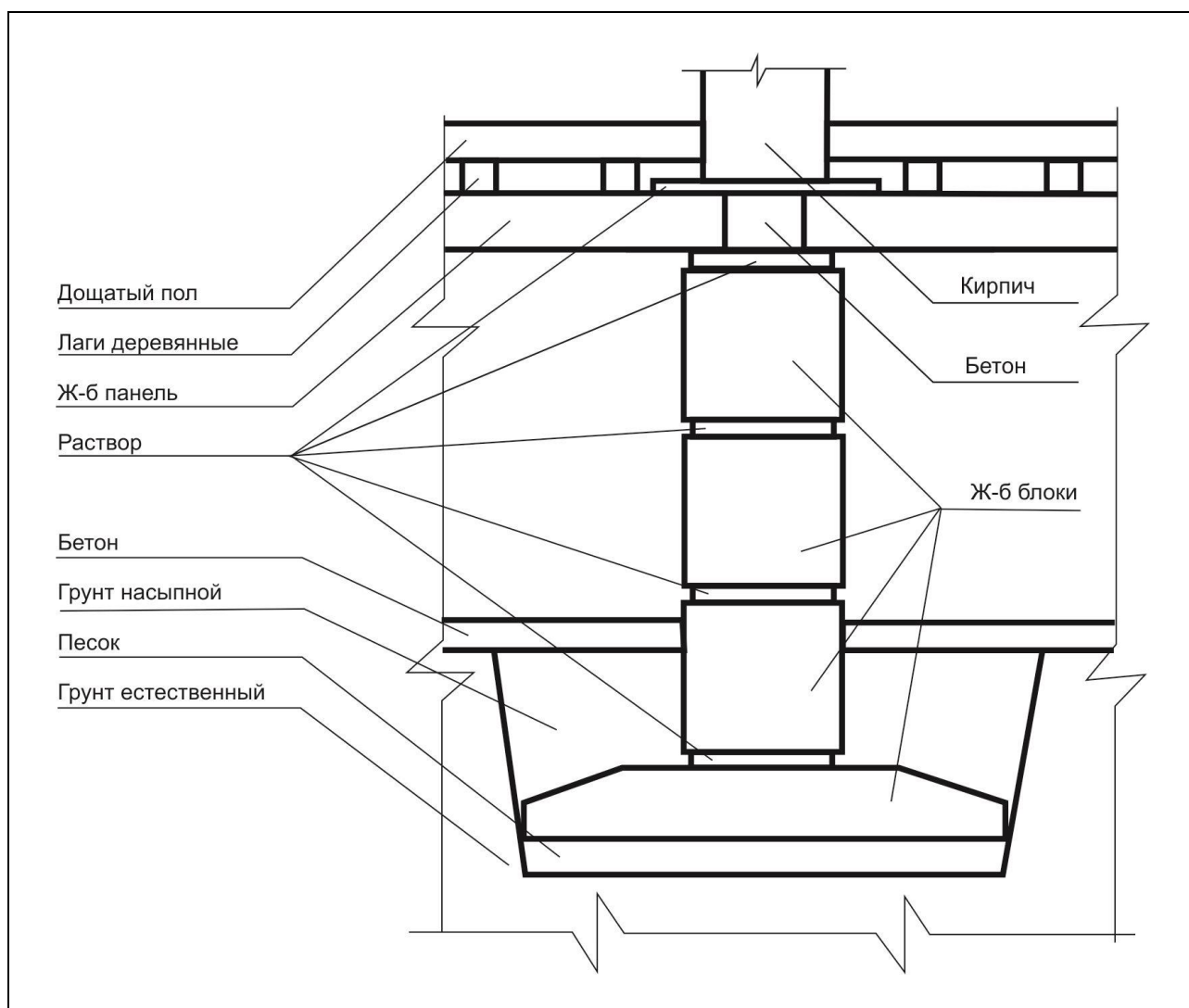
Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
Раковина		Печь отопительная (общее обознач.)	
Мойка кухонная		Печь отопительная на твердом топливе	
Умывальник		Печь отопительная на газе	
Ванна		Плита (общее обозначение)	
Поддон душевой		Плита на газе стационарная	
Унитаз		Радиатор	

Графическое обозначение материалов в сечениях

Задание 5. Обозначьте материалы в сечениях.

Материал	Обозначение	Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы		Бетон	
Неметаллические материалы		Железобетон	
Древесина		Стекло	
Камень естественный		Грунт естественный	
Керамика и силикатн. материалы		Засыпка (насыпной и обсыпной материал)	

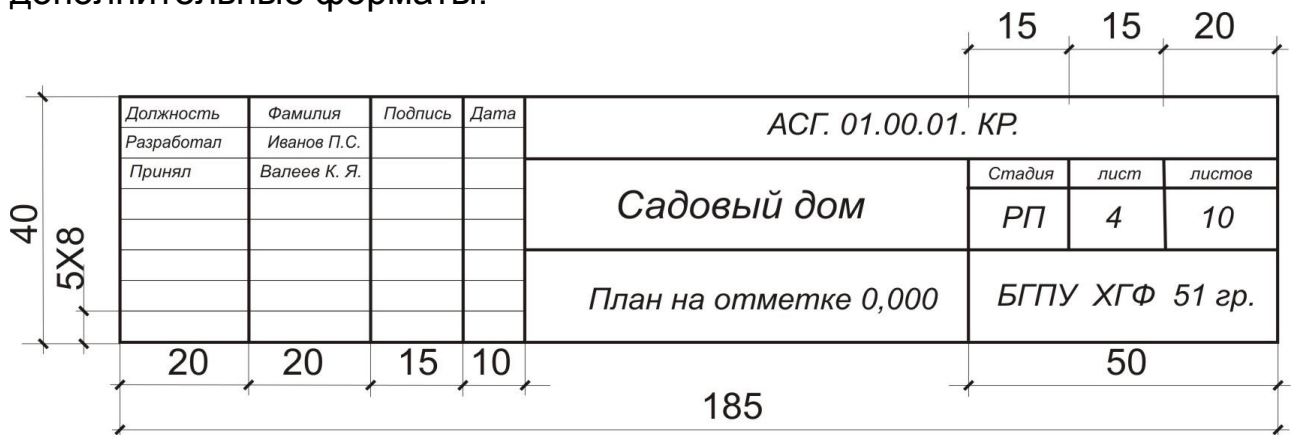
Задание 6. Обозначьте материалы в сечениях перекрытия и фундамента. (Раствор и песок обозначьте как засыпку)



2. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

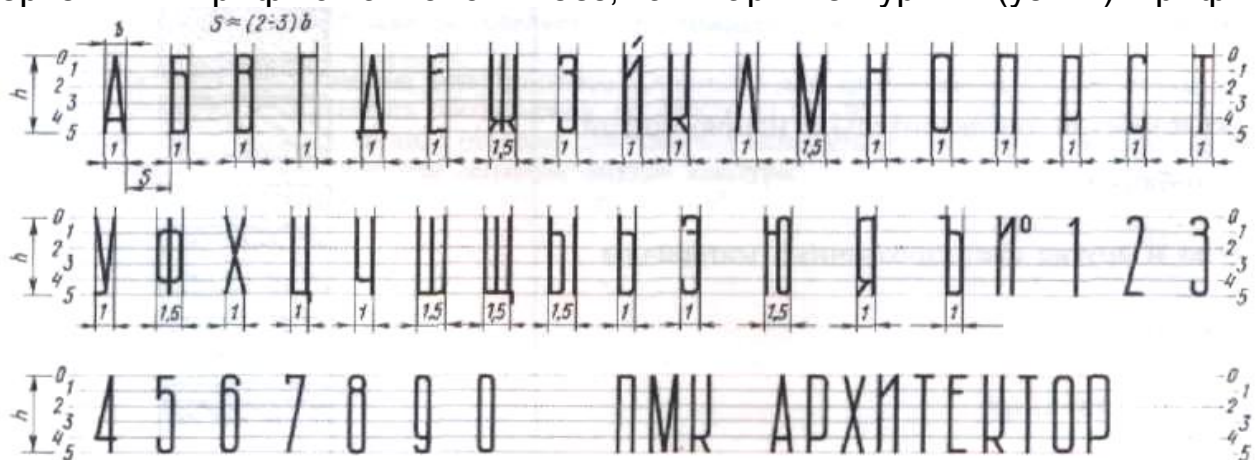
2.1. Основные правила

Форматы. Строительные чертежи выполняются на стандартных листах чертежной бумаги по ГОСТ 2.301-68. Могут применяться и дополнительные форматы.



Задание 7. Заполните основную надпись архитектурным шрифтом.

Надписи. На строительных чертежах могут быть использованы как чертежный шрифт с наклоном и без, так и архитектурный (узкий) шрифт.



Масштабы. Масштабы на строительных чертежах устанавливает ГОСТ 2.302 – 68. Рабочие чертежи жилых и гражданских зданий выполняются в следующих масштабах: планы этажей, фасады – 1:100,

1:200; планы секций, разрезы – 1:50, 1:100; фрагменты фасадов, сечения фундаментов – 1:50; планы фундаментов – 1:100; планы перекрытий и стропил – 1:50, 1:100; детали конструкций – 1:20, 1:10, 1:5; монтажные схемы – 1:100, 1:200. Для генеральных планов применяются масштабы 1:200, 1:500, для топографических чертежей и планов – 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000.

Линии чертежа. При обводке чертежа, выполняемого в масштабе 1:100, рекомендуется следующая толщина линий: линия земли – 0,8-1 мм, линии контуров элементов, попавших в разрез, – 0,6 мм, линия контура здания и проемов на фасаде – 0,4 мм, линии элементов, не попавших в разрез, рисунок переплетов на фасаде, штриховые линии, выносные и размерные линии – 0,2 мм. Линии на чертеже, которые нужно выделять, обводятся более толстой линией – 1 мм.

Нанесение размеров.

Размеры на строительных чертежах наносят:

в миллиметрах – на планах и разрезах зданий, на рабочих чертежах строительных конструкций (допускается нанесение в сантиметрах, но в этом случае это указывается в примечании);

в метрах – высотные отметки на разрезах, на генпланах.

В отличие от машиностроительных чертежей, на строительных чертежах размерные линии ограничивают вместо стрелок засечками под углом 45°, и размеры наносят цепным способом.

Отметки для привязки элементов здания по высоте указывают в метрах с тремя десятичными знаками после запятой.

За условную нулевую отметку принимают отметку чистого пола первого этажа и обозначают 0,000. Отметки ниже нулевого уровня обозначаются со знаком минус, например -0,500, отметки выше нулевой отметки – без знака, например 2,800.

Изображения на строительных чертежах. Основным методом получения изображений на строительных чертежах является метод прямоугольного проецирования. Изображения на чертеже могут быть расположены как в проекционной связи, так и вне её. Допускается выполнение изображений на отдельных листах.

Задание 8. Заполните таблицу.

Название изображений на чертежах	
На машиностроительных чертежах	На строительных чертежах
Главный вид	
Вид сверху	
Вид сбоку	
Вид сзади	
Горизонтальный разрез	
Вертикальный разрез	

2.2. Архитектурно-строительные чертежи

Задание 9. Выполнение чертежа здания по заданной схеме плана

Цель работы: отработать навыки выполнения архитектурно-строительных чертежей – плана этажа, разреза и фасада.

Дано: схема плана одноэтажного жилого дома с неполными размерными данными, экспликация помещений, данные по конструктивным элементам – размеры стен, перегородок, дверных проемов.

Требуется:

1. **Задание 9.1.** Выполнить чертеж плана этажа с расчетом оконных проемов, их размеров, с размещением санитарно-технического оборудования. Масштаб 1:100.

2. **Задание 9.2.** Выполнить в масштабе 1:100 конструктивный разрез здания, предварительно разработав внешнюю форму и рассчитав размеры по высоте. При этом определить размеры и конструкцию фундамента, перекрытий, крыши. На разрезе обозначить материалы в сечении. Нанести размеры по высоте отметками.

3. **Задание 9.3.** По плану и разрезу выполнить фасад здания в масштабе 1:100, построить тени на фасаде (после изучения темы «Построение теней на архитектурно-строительных чертежах»).

Последовательность вычерчивания плана здания:

1. Изучить схему плана – определить положение наружных и внутренних стен, перегородок, дверных и оконных проемов, расположение помещений.

2. Вычертить модульные разбивочные оси: 1,2 – вертикально, А,Б,В – горизонтально, определив их расстояние в соответствии масштаба 1:100.

3. Осуществить привязку стен и перегородок. Привязка стен начинают с внутренней стены (толщина 380 мм) – привязка центральная (190х190), в масштабе 1:100 толщина стены составит 3,8 мм, можно округлить до 4 мм. Затем, привязка наружных стен (толщина 510 мм), привязка к осям 200 мм – внутренняя плоскость стены, 310 мм – наружная плоскость стены, в масштабе 1:100 толщина стены составит 5,1 мм, можно округлить до 5 мм. Перегородки толщиной 120 мм, в масштабе 1:100 толщина составит 1,2 мм, можно округлить до 1 мм, их вычерчивают двумя тонкими линиями.

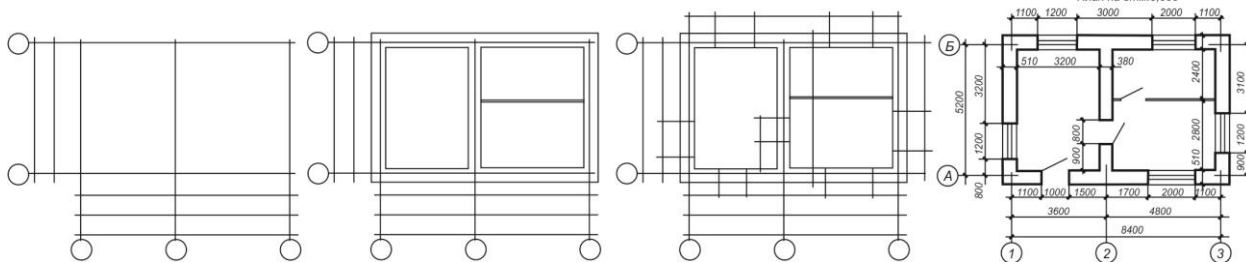
4. Выполнить привязку дверных и оконных проемов. Ширина дверных проемов: входная – 1100 мм, комнатные – 800 мм, для ванной и туалета – 700 мм. Ширину оконных проемов рассчитывают по коэффициенту освещенности 1:6, где 1 – площадь окна, 6 – площадь помещения. Расчет производится следующей последовательности:

- Вычисление площади помещения, например, 1-общая комната, $4500 \times 4500 = 20,25 \text{ м}^2$.
- Вычисление площади окна – $20,25 : 6 = 3,375 \text{ м}^2$.
- Вычисление ширины окна при ее высоте 1,5 м, $3,375 : 1,5 = 2,25 \text{ м}$ (или 2250 мм).

На кухне и санузле разместить санитарно-техническое оборудование: мойка, плита газовая, раковина, ванна, унитаз, в соответствие со стандартными обозначениями. Обозначить дверные полотна, учитывая удобство открывания.

5. Выполнить обводку чертежа: стены, попавшие в плоскость разреза – сплошной толстой линией, толщиной 0,6 – 0,8 мм, перегородки – двойными сплошными тонкими линиями, толщиной 0,2 мм, оконные проемы за секущей плоскостью – сплошными тонкими линиями, толщиной 0,2 мм.

Нанести размеры цепным способом: первая цепь – ширина оконных проемов, межоконные расстояния, толщина стен и других элементов; вторая цепь – расстояние между разбивочными осями; третья цепь – расстояние между крайними разбивочными осями. Числовые значения размеров указывают в миллиметрах.



Последовательность вычерчивания конструктивного разреза:

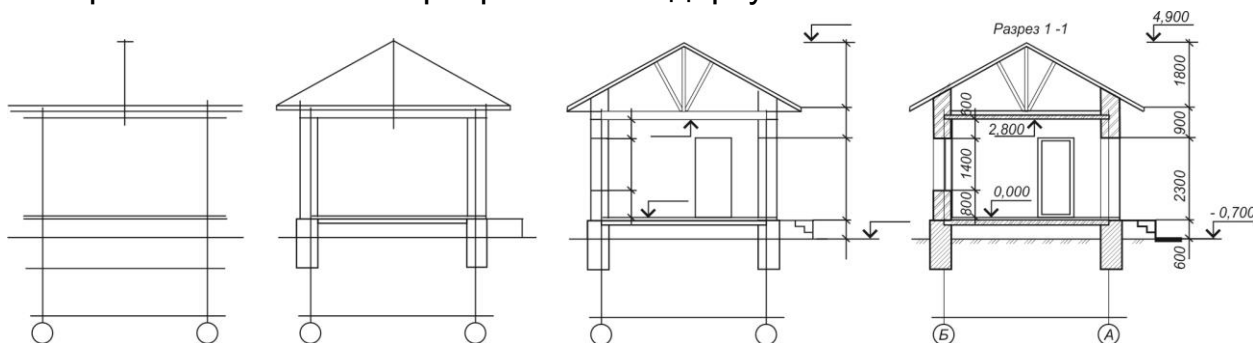
1. На плане здания задать положение секущей плоскости, проходящей по оконным и дверным проемам, по лестничным клеткам и определить направление взгляда.

2. Вычерчивание разреза начинается с построения вертикальной координационной сетки: уровня земли, вертикальных координационных осей, которых пересекает секущая плоскость разреза, уровня пола – нулевой отметки, на высоте от земли 0,700 м, определения высоты потолка – 3.000 м. и высоты конька крыши примерно 6,000 м от нулевой отметки.

3. Привязка стен к осям и вычерчивание основных контуров: ширина фундамента – 600 мм с глубиной заложения 0,7 м; высота цоколя – 0,5 м, при ширине 600 мм; толщина перекрытий 350 мм, при толщине плиты перекрытия 220 мм; уклон крыши около 40 градусов, при выходе скатов за наружную плоскость стены 0,5 м.

4. Вычерчивание деталей: перегородки, попавшие в разрез толщина 120 мм, оконные проемы – высота 1,5 м, высота подоконника – 0,8 м, дверные проемы высотой 2 м.

5. Обводка чертежа: сплошной толстой линией – несущие конструкции, попавшие в секущую плоскость – стены, плиты перекрытий, покрытие пола, фундамент и цоколь; сплошной тонкой – перегородки, попавшие в секущую плоскость, оконные и дверные проемы, стойки и стропила находящиеся за секущей плоскостью. Уровень земли обводят сплошной толстой линией, толщиной 1 мм. Нанесение размеров по высоте отметками уровней в метрах, например: 0,000, -1,400, 3,000. Обозначение материалов попавших в разрез по стандарту.



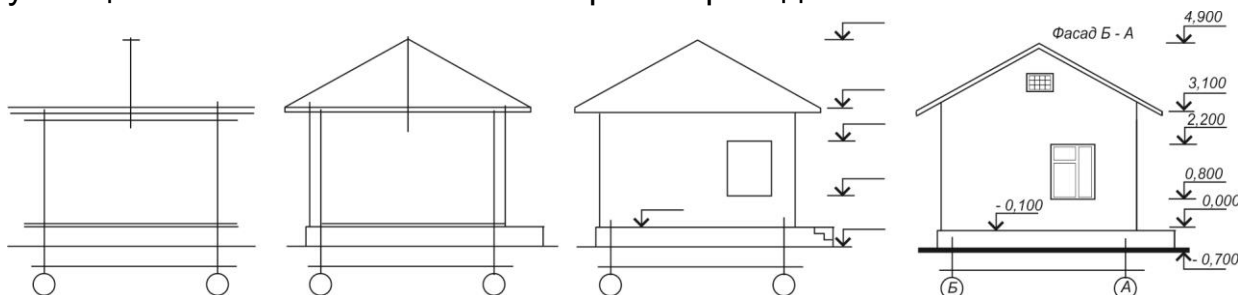
Последовательность вычерчивания фасада здания:

1. Определить направление взгляда на здание в соответствии с выбранным фасадом. Фасад вычерчивается в соответствии с размерами плана и разреза здания.

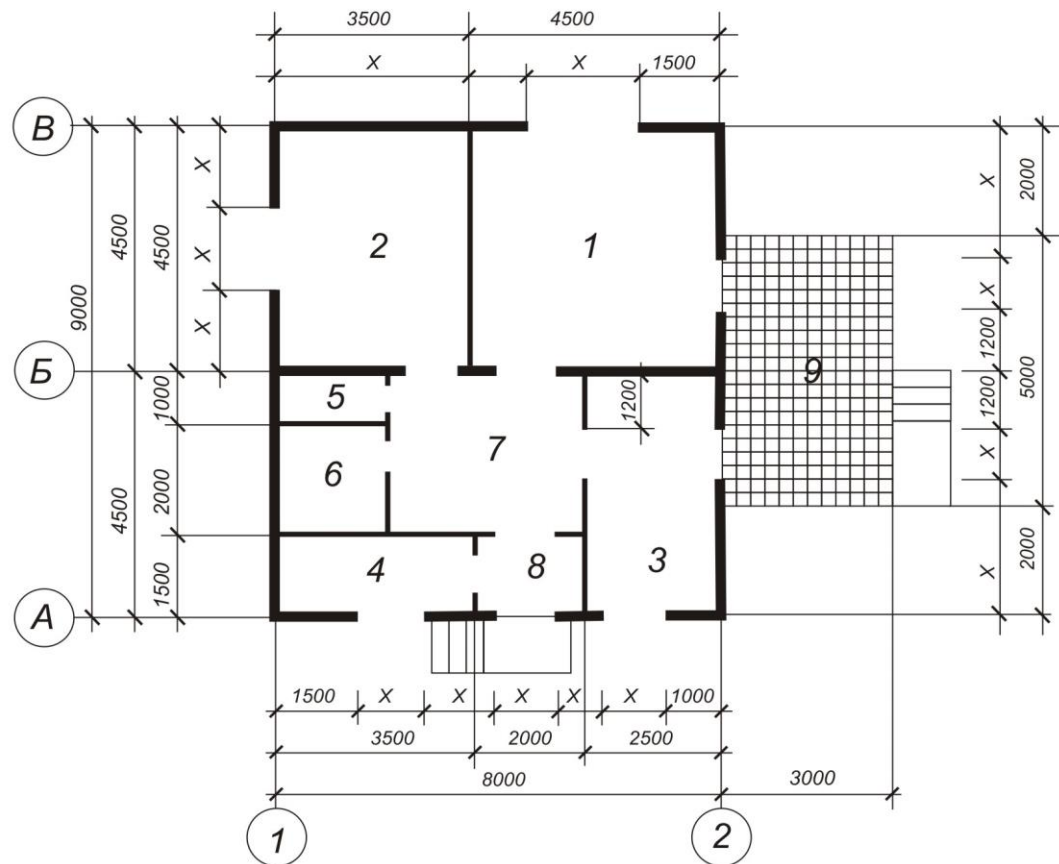
2. Вычертить вертикальную координационную сетку: уровень земли, нулевую отметку, крайние разбивочные оси, уровень карниза, уровень конька крыши.

3. Осуществить привязку наружных плоскостей стен к осям, оконных и дверных проемов в соответствии размеров на плане и в разрезе, веранды и крыльца.

4. Обводка чертежа и нанесение размеров. Фасады на чертеже обводят сплошной тонкой линией двух типов: внешние контуры фасада, оконных и дверных проемов обводят тонкой линией толщиной 0,4 мм, детали окон и дверей – тонкой линией толщиной 0,2 мм, уровень земли утолщенной линией – 1мм. Размеры на фасаде наносят.



Задание на вычерчивание чертежа здания



1 - общая комната, 2 - спальня, 3 - кухня, 4 - кладовая, 5 - уборная, 6 - ванная, 7 - коридор, 8 - тамбур, 9 - веранда

Стены кирпичные капитальные, толщиной:
внутренние - 380 мм, привязка центральная; наружные - 510 мм, с привязкой 310 200 мм.

Перегородки толщиной 120 мм.

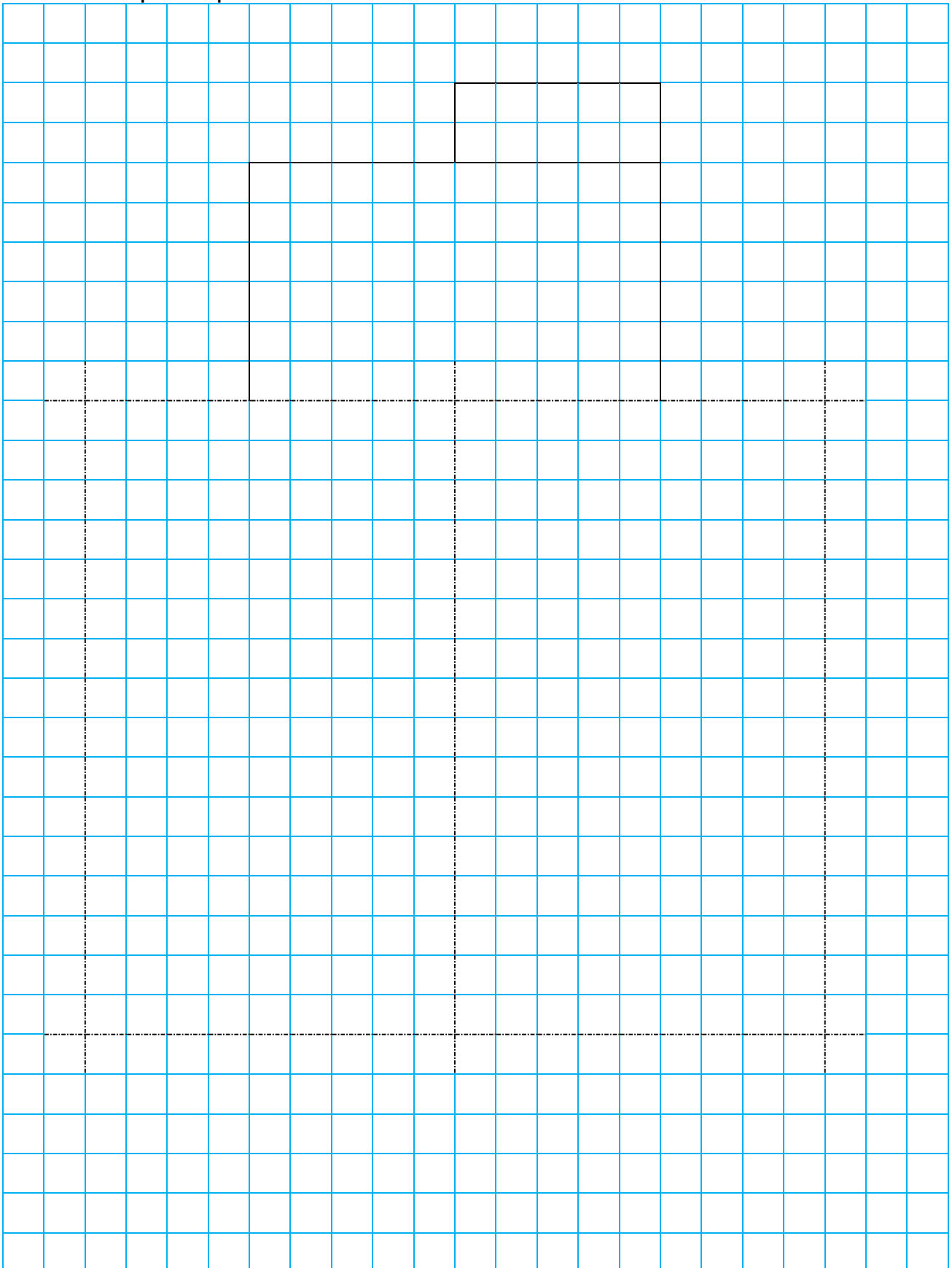
Размеры дверных проемов:
входная - 1100 x 2000 мм, комнатные - 800 x 2000 мм, в ванную и уборную - 700 x 2000 мм.

Размеры оконных проемов подбирать в зависимости от коэффициента освещенности для комнат от 1:8 до 1:6.

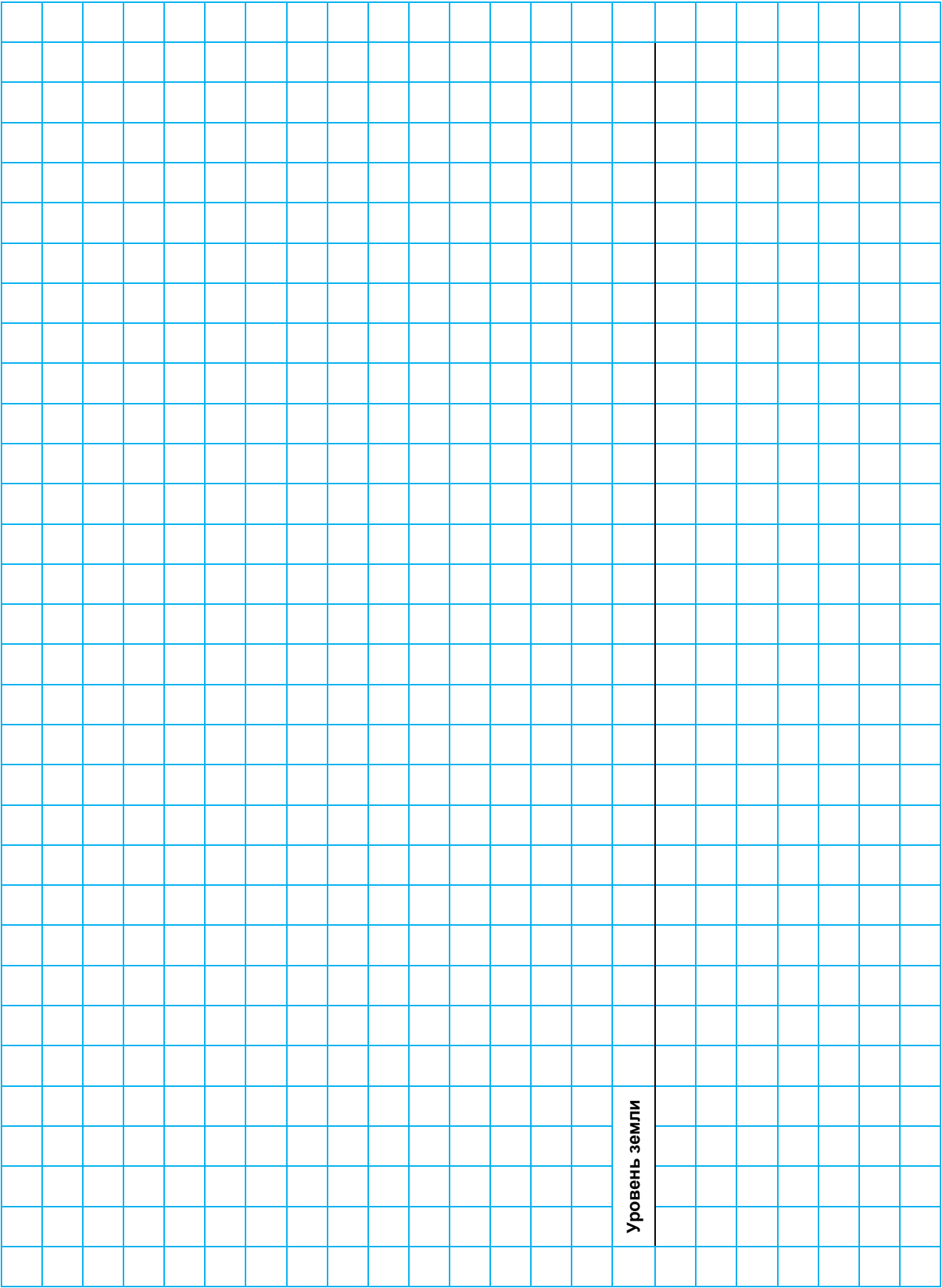
По заданной схеме плана здания вычертите его план, разрез, фасад, план крыши и схемы коммуникаций.

Внешнюю форму здания разработайте самостоятельно.

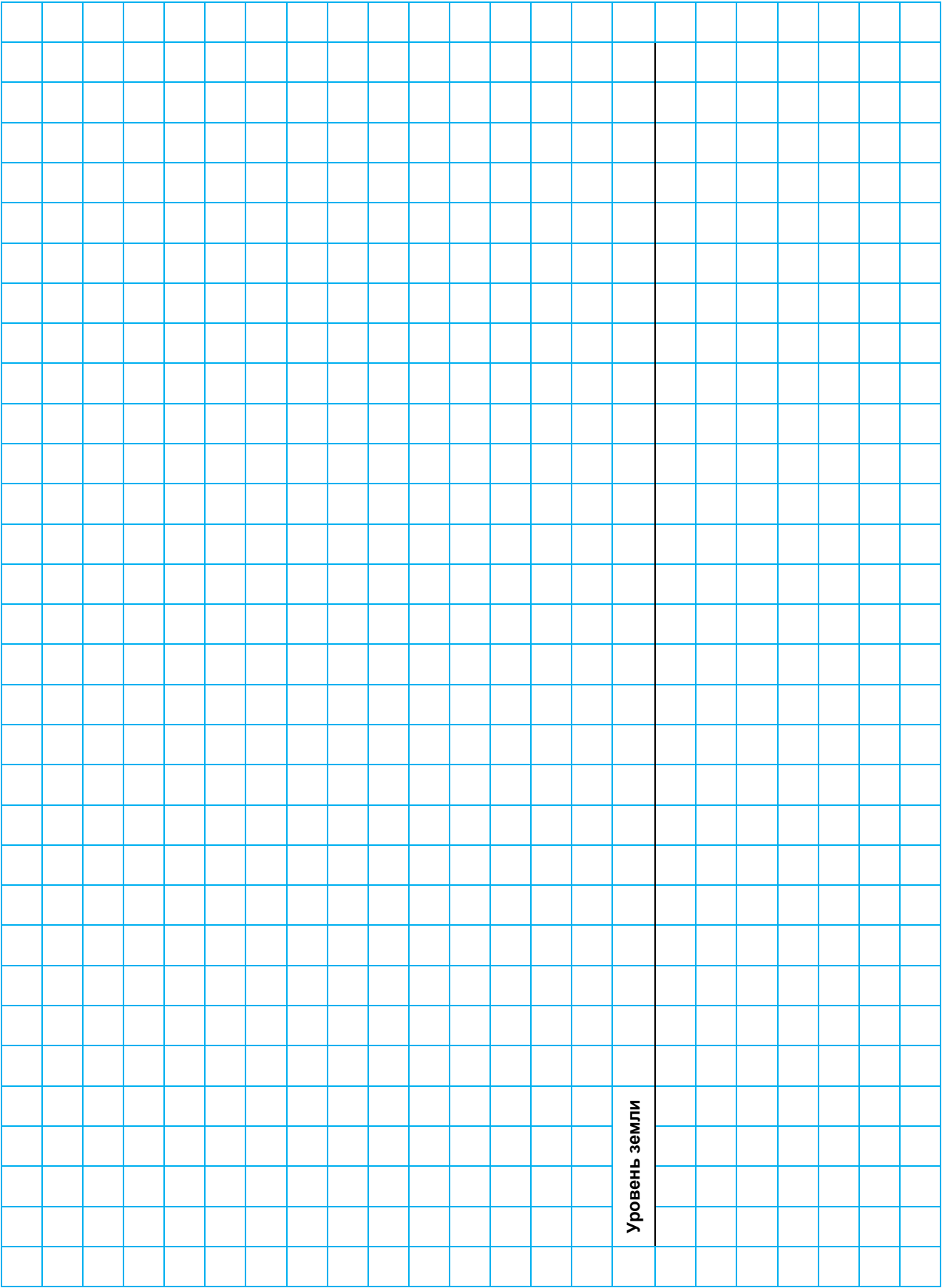
Задание 9.1. Вычертите по заданной схеме план здания с размещением санитарно-технического оборудования в масштабе 1:100. Нанесите размеры.



Задание 9.2. По выполненному плану здания вычертите разрез здания в масштабе 1:100. Нанесите размеры.



Задание 9.3. По плану и разрезу здания вычертите его фасад в масштабе 1:100. На фасаде постройте тени. Нанесите размеры.



2. 3. Чертежи конструктивных элементов

1. Расчет и вычерчивание лестницы

Дано: схематическое изображение лестничной клетки на плане в разрезе с обозначением основных параметров. Даны числовые значения некоторых параметров: размеры лестничной клетки и ширина площадок и маршей.

Требуется:

1. Рассчитать все параметры лестницы.
2. Вычертить лестницу на плане и ее конструктивный разрез в масштабе 1:75.

Последовательность вычерчивания лестницы:

1. План и разрез лестницы вычерчивается в проекционной связи. Вычерчивание начинается с построения модульных разбивочных осей, определения нулевой отметки и отметок лестничных площадок.

2. Осуществление привязок стен к разбивочным осям: внутренние стены и стены лестничной клетки имеют толщину 380 мм с центральной привязкой, наружная стена – 510 мм с привязкой 310 мм и 200 мм.

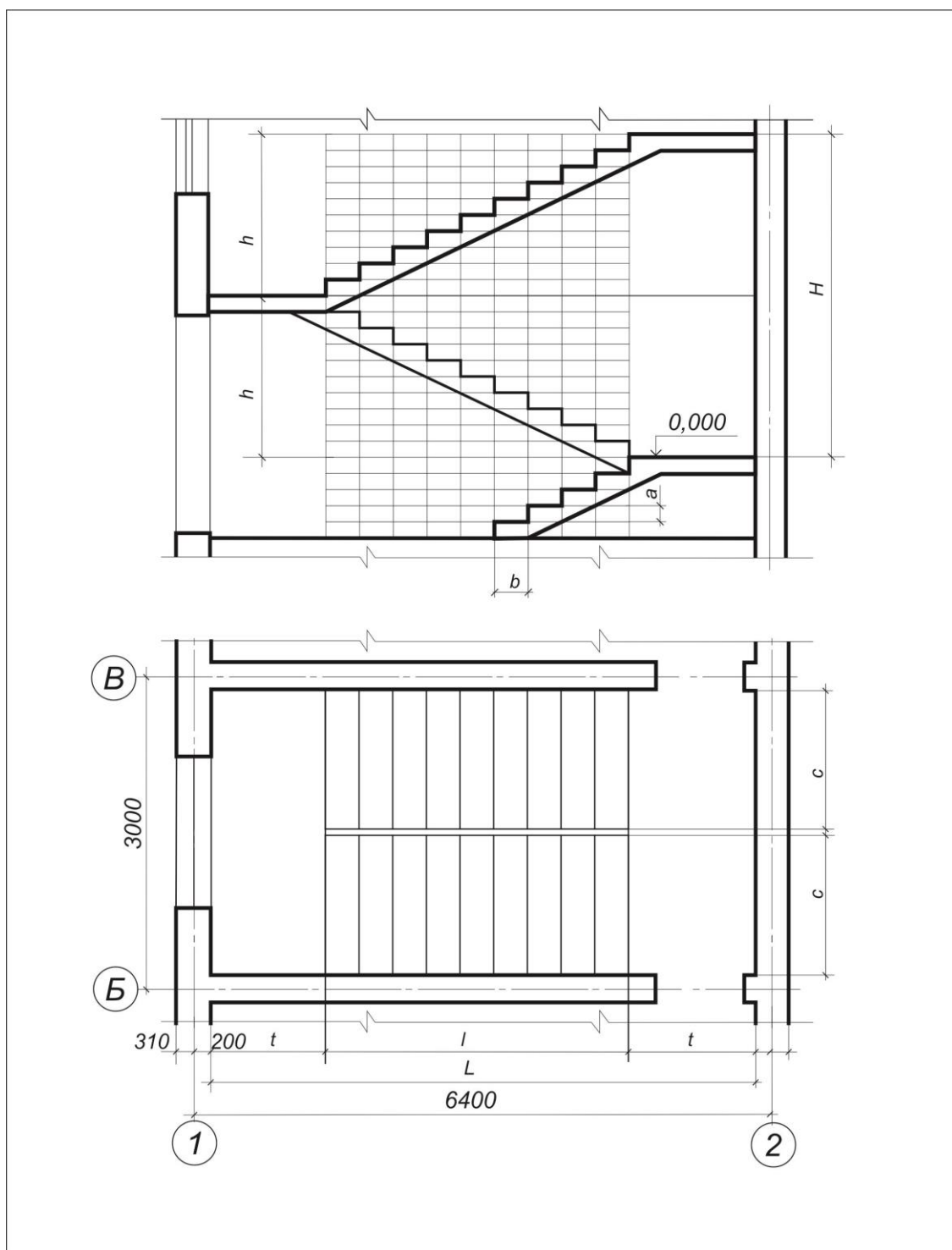
3. Осуществление привязки деталей: высота дверного проема в разрезе 2,3 м, высота подоконника 1 м, ширина окна – 1,5 м, толщина перекрытий площадок – 220 мм.

4. Расчёт ступенек на маршах производят следующим образом:

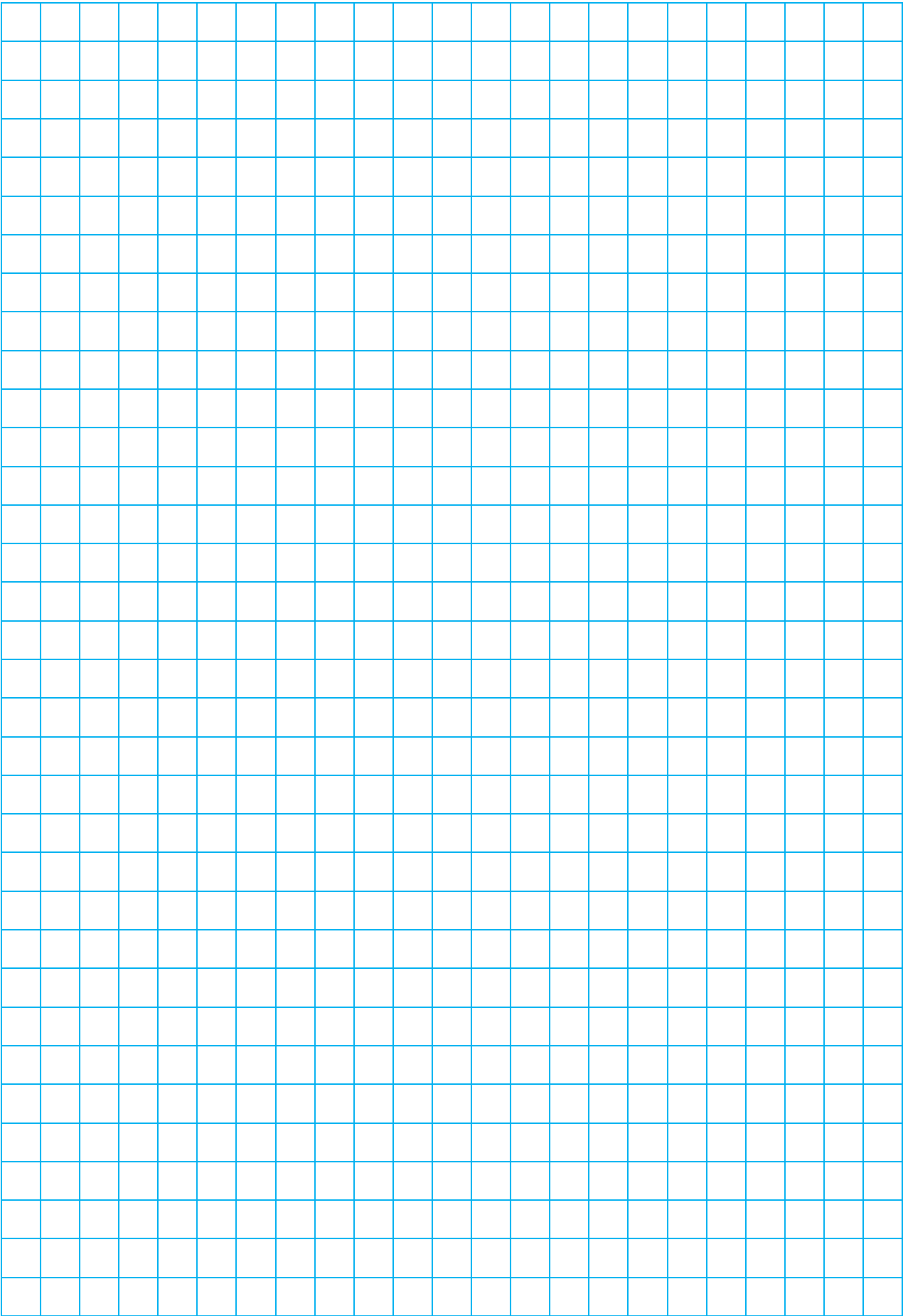
- В разрезе высоту марша делят на 10 частей – подступеньки, на этаже два марша, значит, высота этажа 6000 мм делится на 20 и высота ступеньки равна 150 мм.
- На плане длину марша делят на 9 частей – проступи, десятая проступь входит в ширину площадки.
- После разбивки маршей вычерчивают толщину площадок и маршей.

5. Обводка несущих конструкций, попавших в секущую плоскость в разрезе и на плане, производится сплошной толстой линией. Все остальные элементы, находящиеся за секущей плоскостью на плане и в разрезе: оконные и дверные проемы, лестничные марши и ступеньки, перила обводятся сплошной толстой линией. В разрезе обозначают материал конструкций, попавших в разрез, по ГОСТу. На плане наносят размер между разбивочными осями, в разрезе отметки уровней площадок, подоконника и высоты двери. Нулевая отметка на лестничной площадке, находящейся на уровне пола первого этажа.

Вычерчивание лестницы



Задание 10. Рассчитайте и вычертите в масштабе 1:75 лестницу, если: H – 3000 мм (h = ?), L – 6000 мм, a – 150 мм (b = ?), t – 1500 мм (l = ?), c – 1300 мм.



2. Расчет и вычерчивание фундамента

Дано: сечение фундамента с фрагментами стены, цоколя и перекрытия, а также параметры всех элементов сечения.

Требуется:

1. Рассчитать параметры фундамента и выполнить изображение сечения в масштабе 1:20.
2. Обозначить материалы и нанести размеры.

Последовательность вычерчивания сечения фундамента:

1. Вычерчивание разбивочной оси и задание уровня подошвы фундамента.
2. Определение отметки нулевого уровня 0,000, отсчитывая размер отметки подошвы фундамента $H = -2,000$. Отметка 0,000 является базой для определения всех отметок уровней во вертикали.
3. Определение ширины элементов фундамента производится после привязки стены к разбивочной оси 510 мм (310x200). Далее относительно внутренней плоскости стены осуществляется привязка толщины цоколя 640мм. Затем, относительно толщины цоколя определяется толщина фундамента и ширина подушки фундамента.
4. Определение параметров и вычерчивание деталей перекрытия, толщина которой равна 330 мм.
5. Обводка чертежа и обозначение материалов в сечении. Все элементы фундамента обводятся сплошной толстой линией. Уровень земли обводится утолщенной линией 1 мм.
6. Нанесение размеров по ширине в миллиметрах, по высоте отметками уровней в метрах.

Задание 11. Вычертите сечение фундамента в масштабе 1:20 по следующим данным:

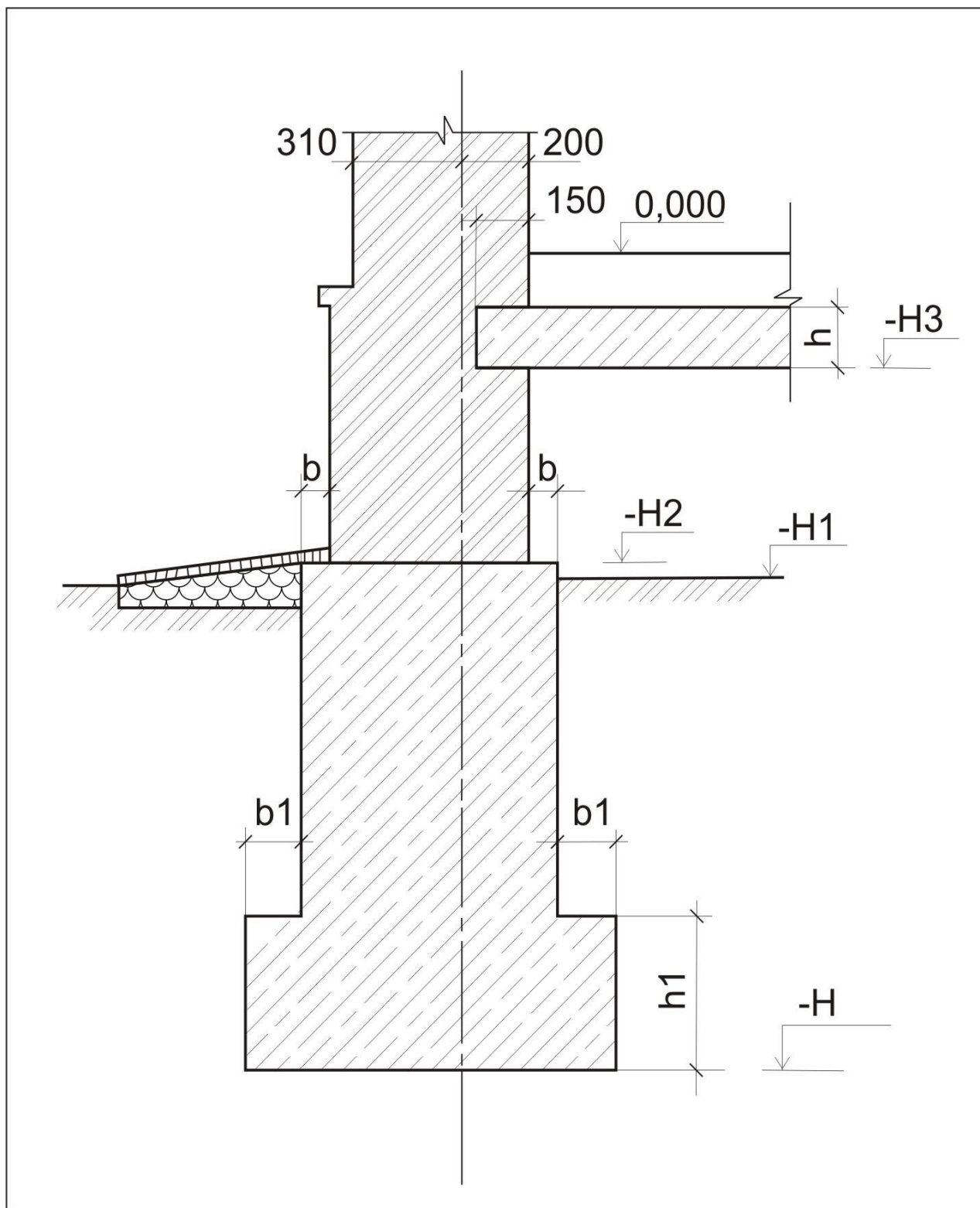
Толщина стены 510мм (310X200), цоколь – 640 мм

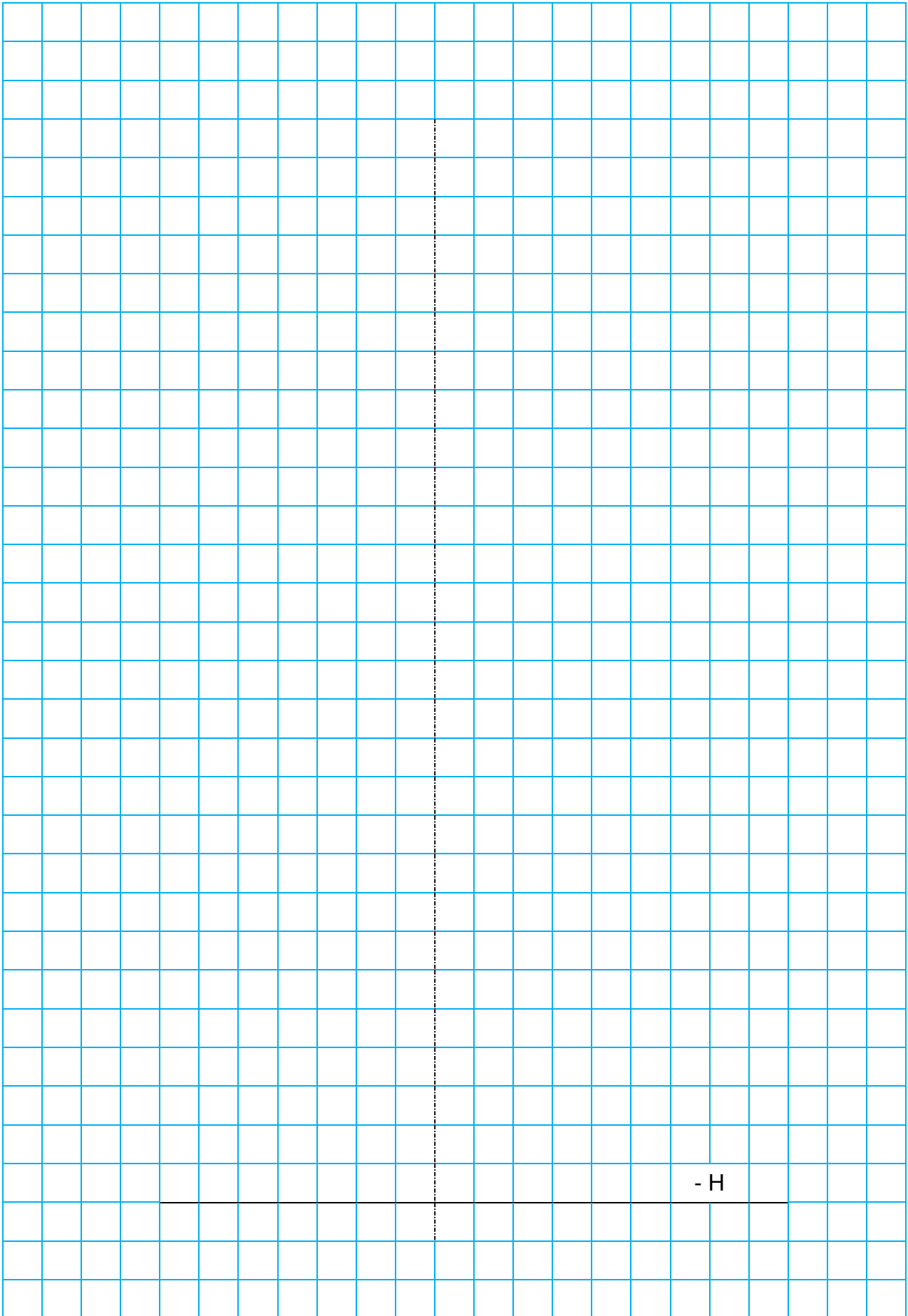
Уровень: подошвы $H = -2,000$, земли $H1 = -0,900$, обреза $H2 = -0,880$, плиты перекрытия $H3 = -0,330$;

Высота: плиты перекрытия $h = 220$ мм, цоколи – 1000мм, подушки фундамента $h1 = 500$ мм;

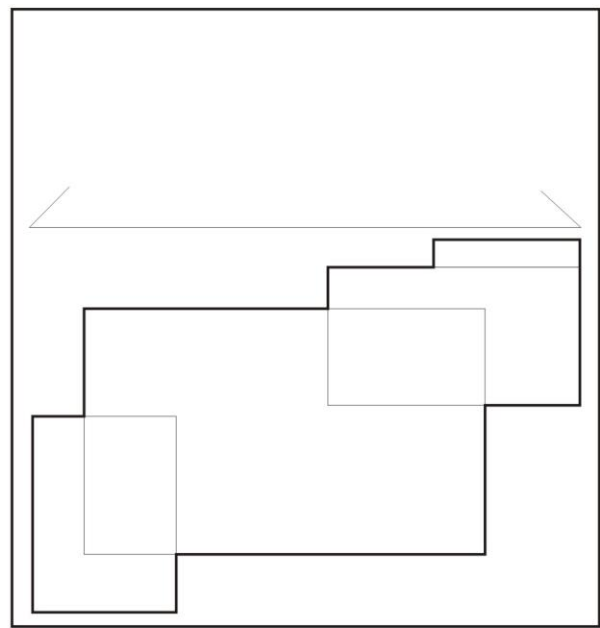
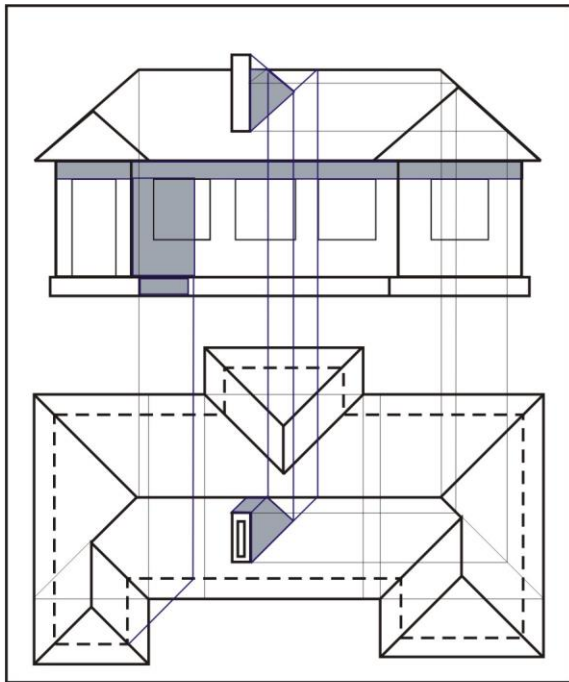
Ширина: обреза $b = 60$ мм, уступа подушки $b1 = 150$ мм.

Вычерчивание сечения фундамента





3. Построение плана крыши и теней на фасадах



Задание. Построить план и фасад крыши

Задание 12. Вычертите план крыши и тени на фасаде.

Дано: очертание внешнего контура плана крыши.

Требуется: Построить план вальмовой крыши.

Последовательность построения плана вальмовой крыши:

1. В тонких линиях разбить контур плана на прямоугольники.
2. Построить, в тонких линиях, на плане вальмовую крышу, начиная с самого большого прямоугольника. При этом, поскольку, все четыре ската вальмовой крыши имеют одинаковый уклон, линия их пересечения – ребра на плане проецируются как биссектриса прямого угла, делящая прямой угол пополам по 45° . Поэтому с каждого угла прямоугольника проводят прямые под углом 45° . Прямые, проведенные с вершин короткой стороны прямоугольника, пересекаясь образуют одну из точек линии пересечения двух противоположных скатов – конька. На плане вальмовой крыши проецируются ребра и конек.
3. Построить планы вальмовых крыш для всех прямоугольников.
4. Построить взаимное пересечение всех вальмовых крыш и обвести видимый контур крыши на плане.
5. Построить фасад крыши в проекционной связи с планом, задав уклон скатов 40° .

Задание 13. Вычертите план крыши и тени на фасаде.

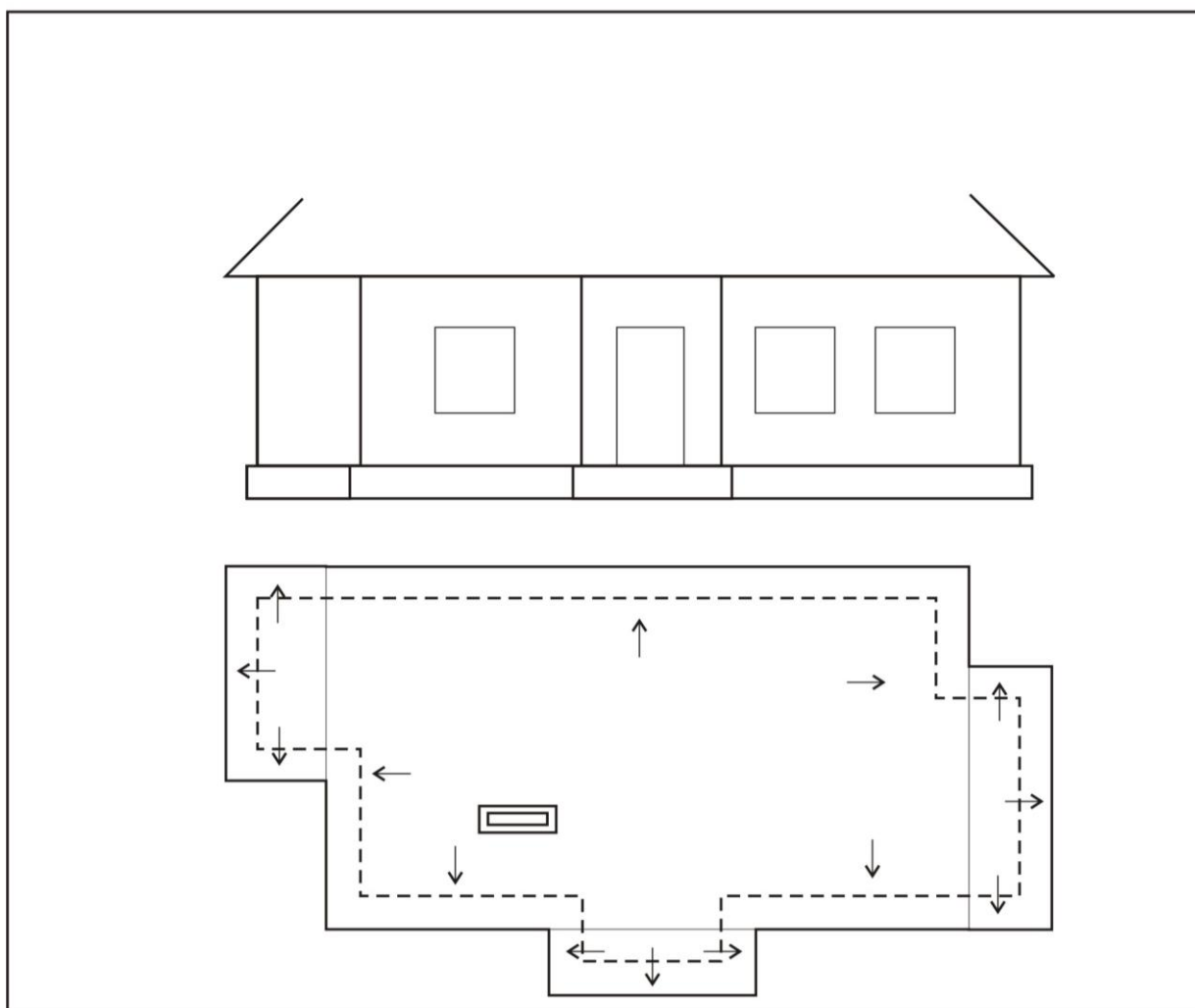
Дано: план, разрез и фасад здания, выполненные по схеме плана (по заданию №1).

Требуется:

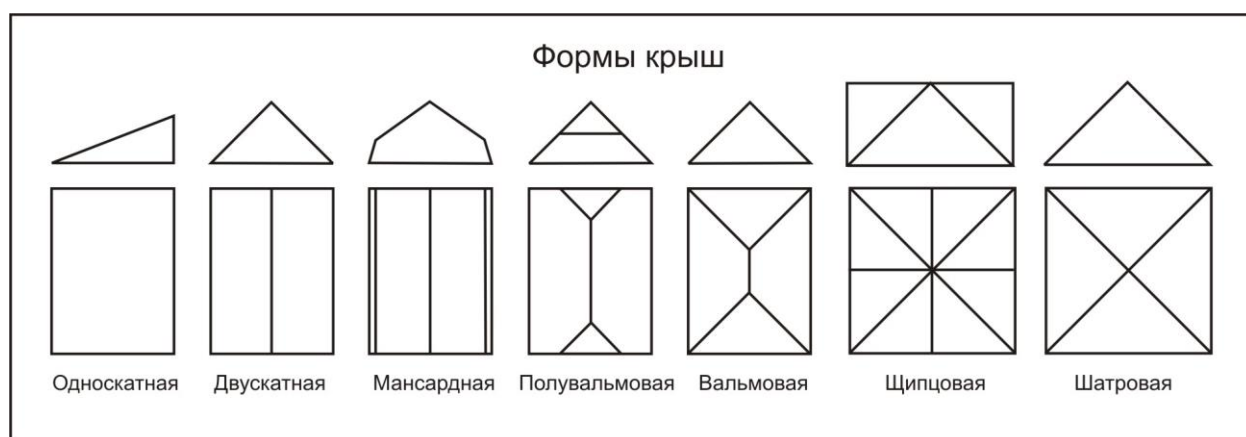
Построить план крыши по чертежам здания, выполненным ранее.

Последовательность выполнения плана крыши:

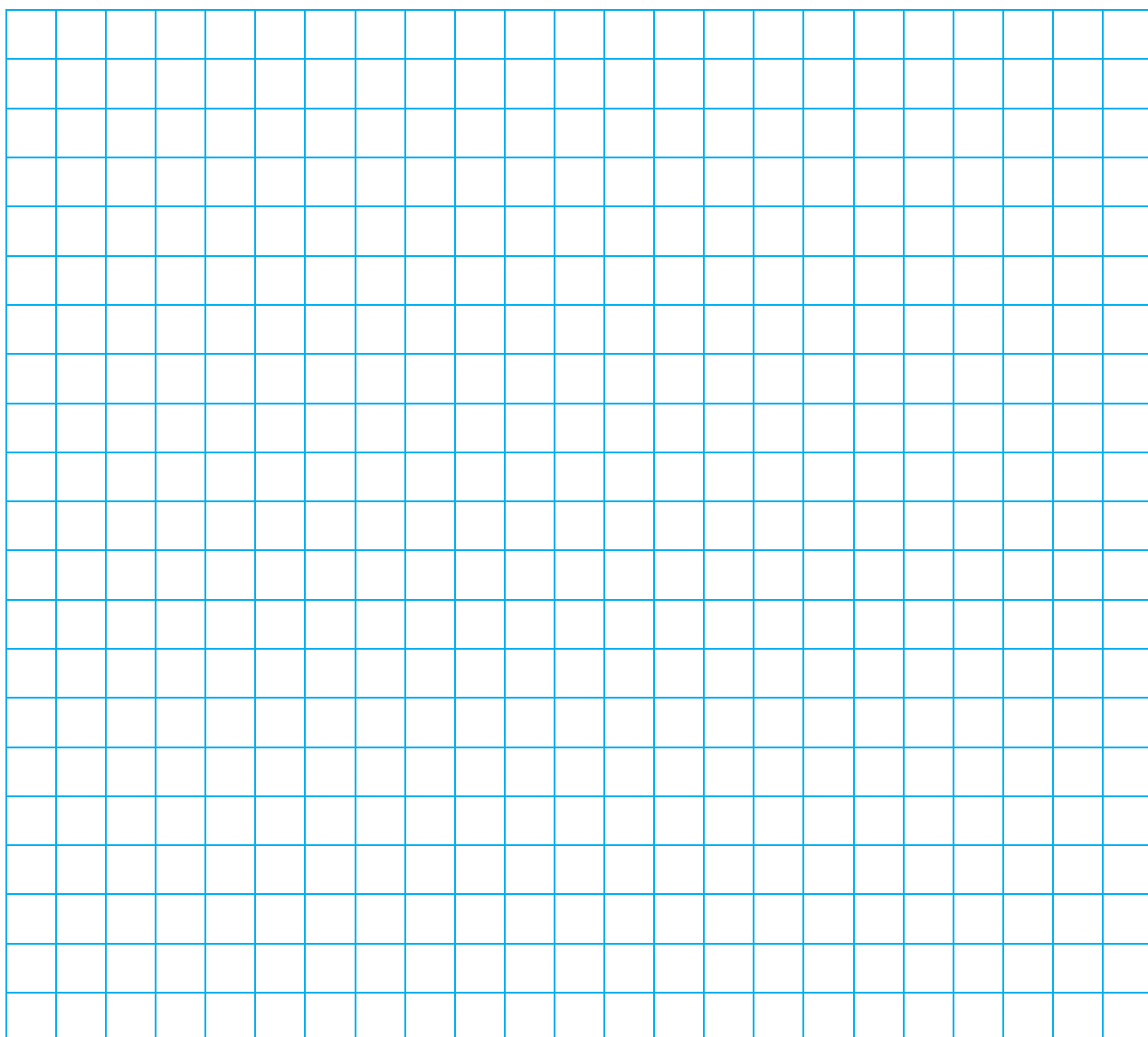
1. По чертежу плана здания вычертить разбивочные оси в масштабе 1:100.
2. В тонких линиях осуществить привязку наружного периметра стен и веранды с крыльцом.
3. По всему периметру контура плана на расстоянии 0,5 м (в масштабе 1:100 оно равно 5 мм) прочертить выступ скатов за контур стен.
4. По разрезу здания определить направление и проекцию конька крыши на плане. При разработке вальмовой крыши определить проекции ребер – наклонных линий пересечения скатов. Обвести видимые линии сплошной толстой линией и нанести размеры межосевых расстояний.



Вычерчивание плана крыши



Задание 14. Вычертите план крыши по заданию в масштабе 1:200. Нанесите размеры.



2. 4. Специальные чертежи

Элементы санитарно-технических систем

Наименование	Обозначение
<i>Элементы трубопроводов</i>	
Трубопровод	
Соединение трубопровода	
Скрещивание трубопровода	
Стояк	
<i>Соединение трубопроводов</i>	
Общее обозначение	
Фланцевое	
Муфтовое	
Раструбное	
<i>Трубопроводная арматура</i>	
Вентиль проходной	
Задвижка	
Кран проходной	
Кран концевой	
Кран водозаборный	
Смеситель (общее обозначение)	

2. 5. Элементы электрооборудования

Наименование	Обозначение
<i>Элементы электроосвещения</i>	
Линия электропровода	
Щит освещения	
Счетчик	
Переключатель одинарный	
Переключатель двойной	
Плафон	
Плафон настенный	
Розетка	

Вычерчивание схем коммуникаций

Задание 15. Вычертите фрагмент плана дома по заданию с размещением санитарно-технического оборудования в масштабе 1:100. Вычертите схемы водопровода, канализации и сети освещения.

Дано: план здания

Требуется:

Вычертить на плане схемы водопровода, канализации и сети освещения.

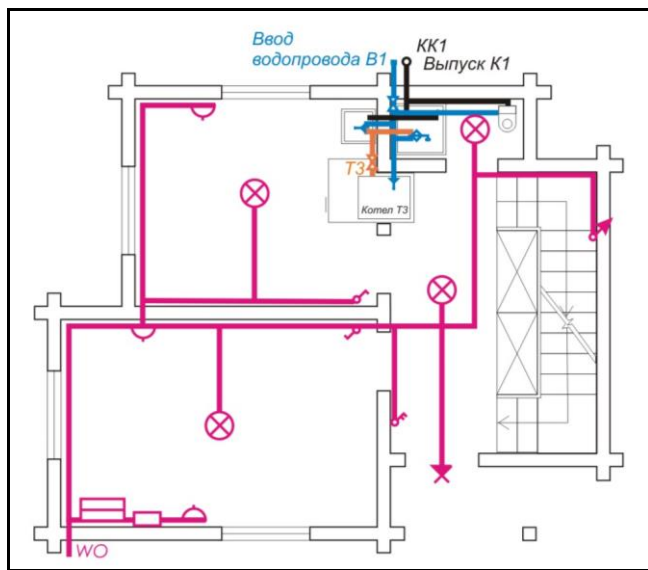
Последовательность вычерчивания схем коммуникаций:

1. Вычертить план здания в тонких линиях в масштабе 1:100 с размещением санитарно-технического оборудования.

2. Вычертить схему трубопровода водоснабжения, соединяющего мойку на кухне, ванну и раковину в ванной комнате, унитаз в туалете. Предусмотреть ввод водопровода в удобном месте, прокладку трубопровода частично под полом. В местах соединения трубопровода и санитарно-технического оборудования предусмотреть соответствующую арматуру: вентили перед мойкой, раковиной и унитазом, смесители на мойке, на раковине, на ванне. Открытый трубопровод обвести сплошной толстой линией, скрытый под полом участок обводится толстой штриховой линией. При совмещении нескольких схем разного назначения их обводят разными цветами, например, водопровод – синим, канализация – черным, электропровод – красным.

3. Вычертить схему трубопровода канализации параллельно водопроводу, подведя ко всем элементам санитарно-технического оборудования. Указать выпуск канализации. Трубопровод канализации обводят сплошной толстой линией, скрытая часть – толстой штриховой линией.

4. Вычертить на этом же плане схему электрической сети. В коридоре предусмотреть распределительный щит, от которого распределяется электропроводка. Для каждого помещения предусмотреть лампу и выключатель в удобном месте. Розетки предусмотреть: по 3 шт. в общей комнате, спальне и кухне, по 1 шт. в коридоре и веранде. В ванной, туалете и кладовой розетки не ставят. Электропроводка изображается сплошной толстой линией, оборудование – сплошной тонкой.



3. ПОСТРОЕНИЕ ТЕНЕЙ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Построение теней в ортогональных проекциях. При построении теней в ортогональных проекциях направление световых лучей принимаются параллельно диагонали куба. Проекциями каждой диагонали такого куба являются соответствующие диагонали квадратов, т.е. каждая из проекций светового луча составляет с осью X угол 45° .

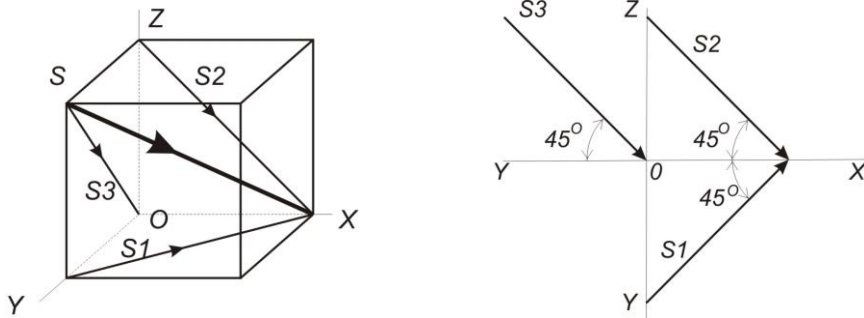
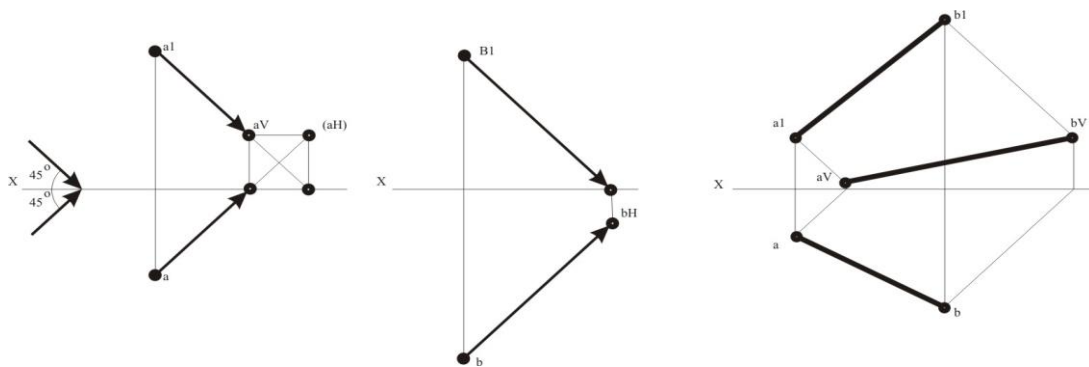
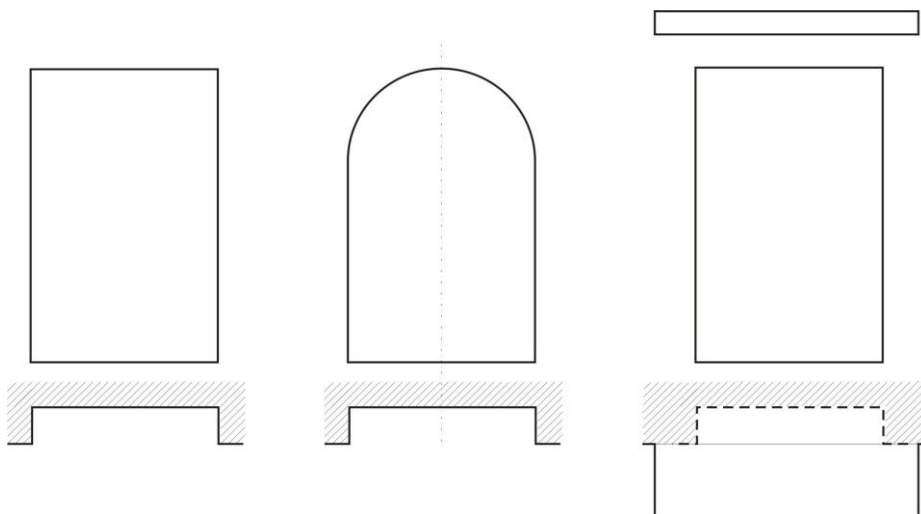


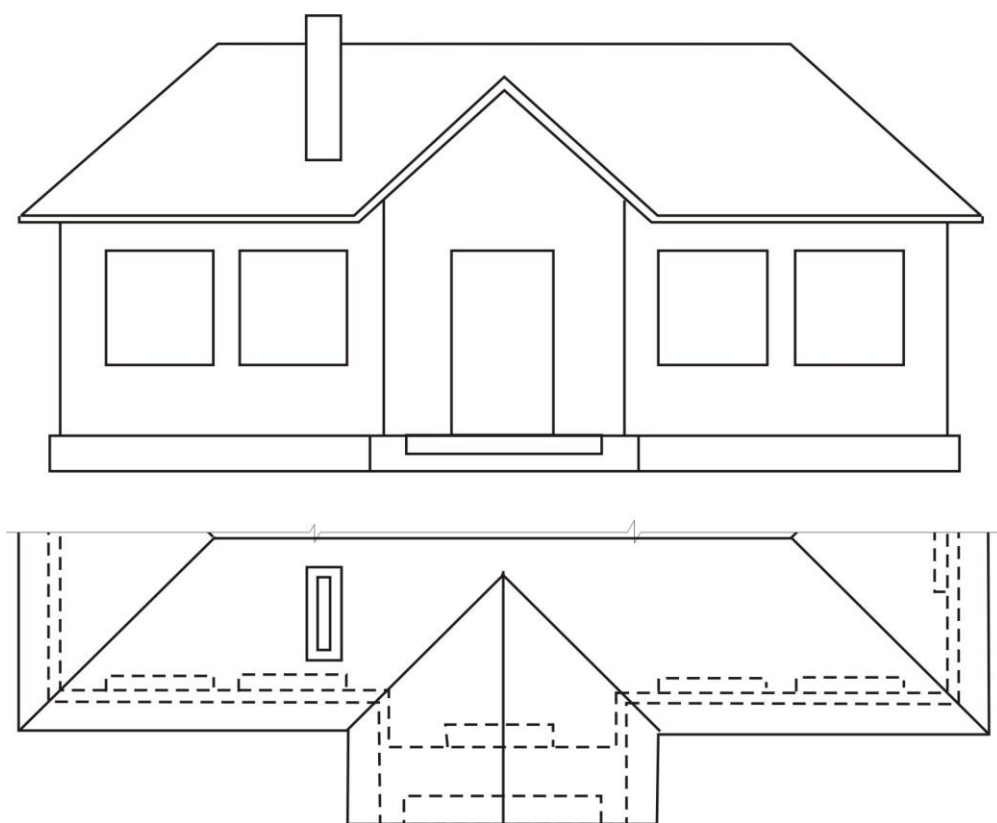
Схема проекций лучей



Образование теней от точек



Задание 15. Постройте тени на архитектурных деталях



Задание 17. Постройте тени на фасаде дома.

Дано: фасад одноэтажного дома и фрагмент плана крыши.

Требуется:

Построить тени на фасаде и на плане крыши.

Последовательность построения теней:

1. Проанализировать, от каких элементов здания будут падать тени на стены и представить их очертания.

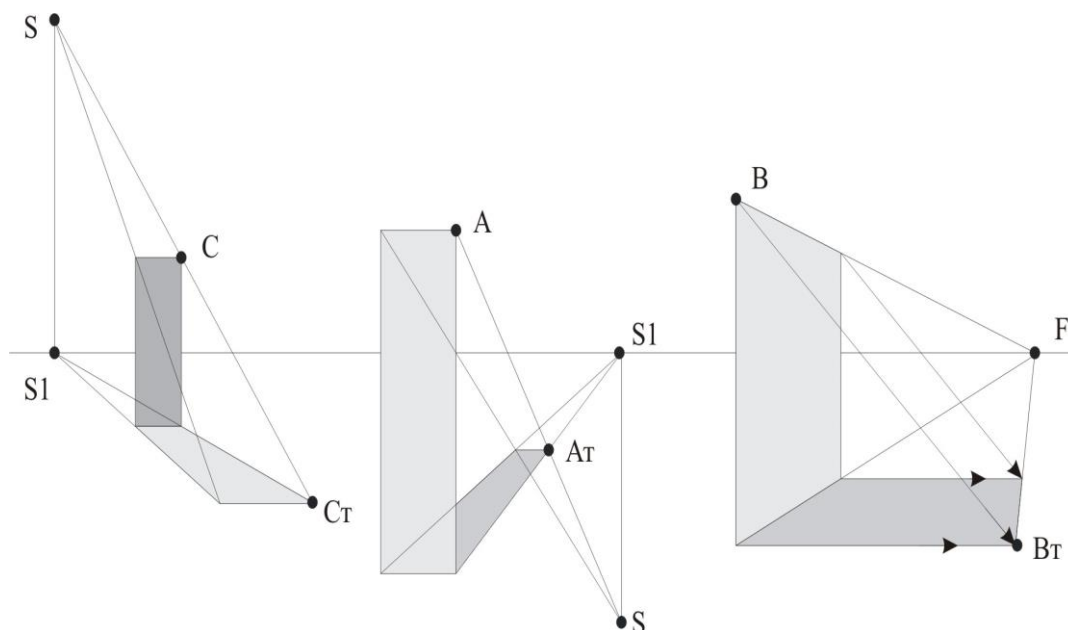
2. Тень на стену падает от крыши дома, поэтому с проекций опорных точек скатов крыши проводят проекции световых лучей под углом 45° слева направо в сторону оси X, и определяют точки их пересечения на стене фасада. Через полученные тени точек проходят тени прямых, параллельно самим прямым и составляют контур падающей тени на фасаде.

3. В углублениях оконных и дверного проемов образуются тени от боковых и верхних краев проемов.

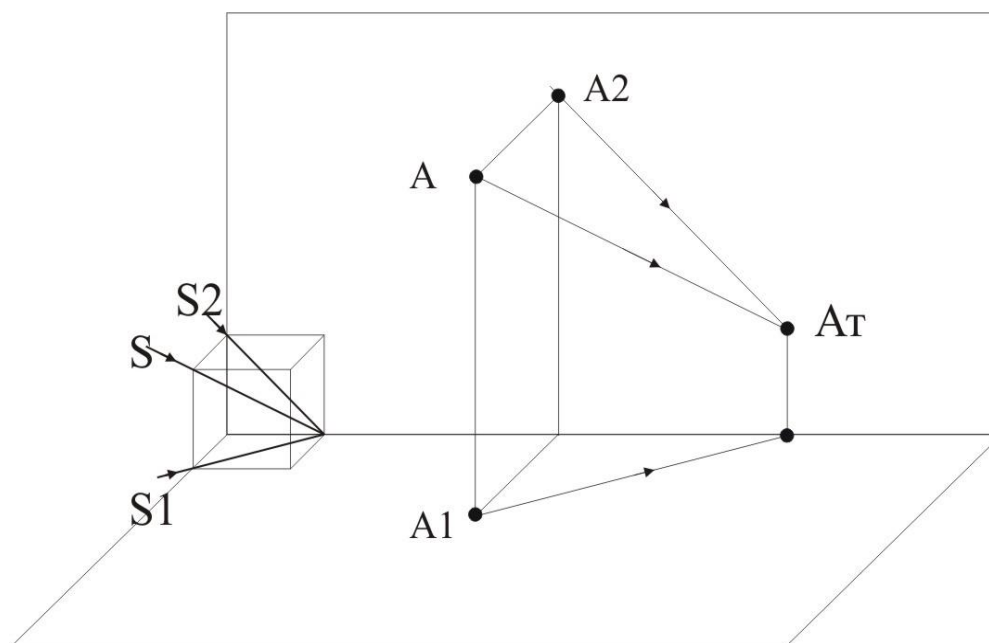
4. Тени на крыше от печной трубы вычерчиваются по такому же принципу.

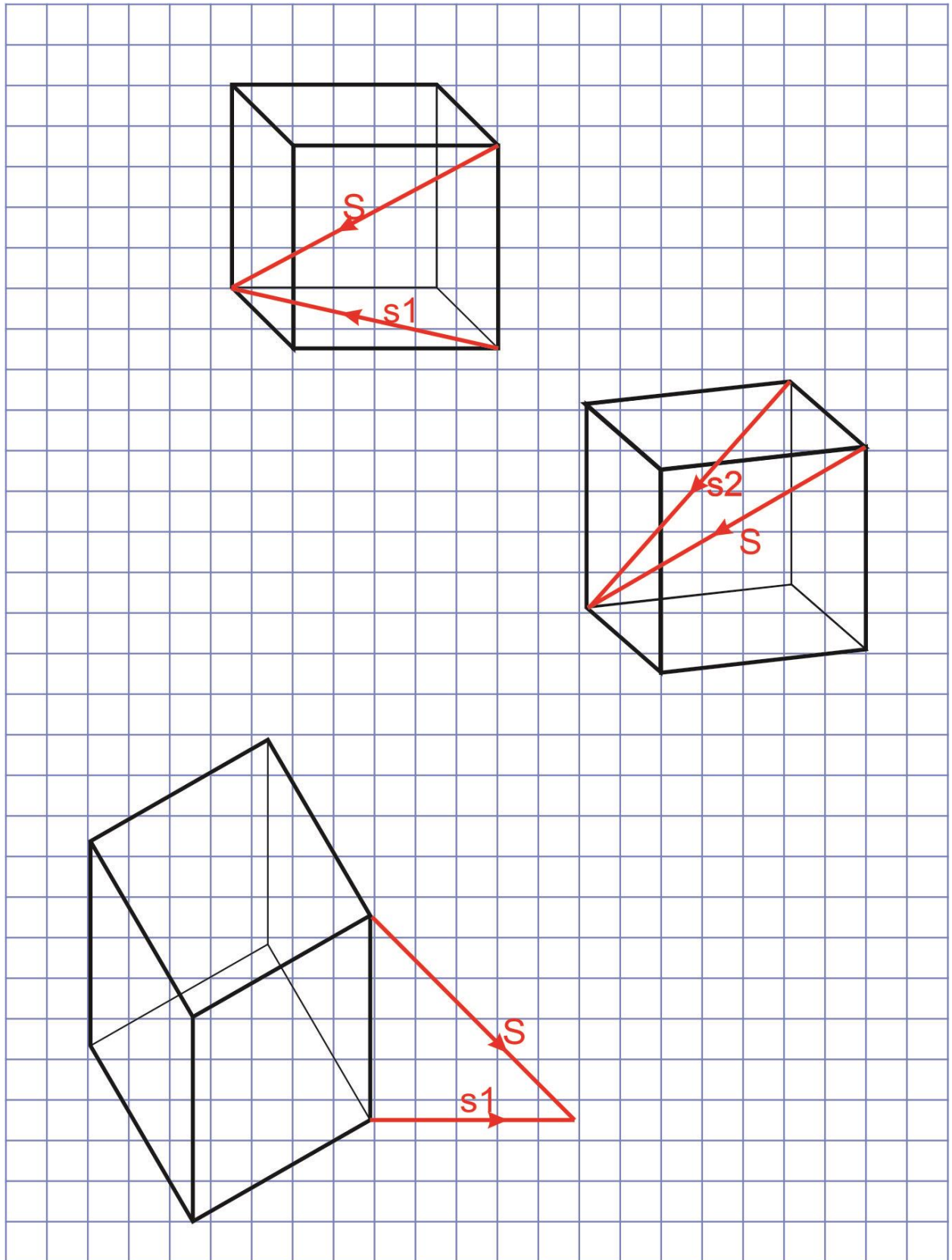
5. Площадь теней закрашивают штриховкой или тушевкой для наглядности изображений.

Построение теней в перспективе. Тени в перспективе могут быть построены при искусственном или солнечном освещении. Тени на архитектурных сооружениях, как правило, строят при солнечном освещении. Солнце может быть задано спереди, сзади или сбоку.



Построение теней в аксонометрии. Построение теней выполняется при помощи двух проекций лучей: главной $A-A_t$ и вторичной A_2-A_t или A_1-A_{tx} . Вторичная проекция используется на той плоскости, на которой строится тень.





Задание 18. По плану и фасаду постройте фронтальную косоугольную диметрию дома и тени в аксонометрии в масштабе 2:1.

Дано: фасад и план крыши здания, а так же направление светового луча.

Требуется:

Вычертить косоугольную фронтальную диметрию здания с построением теней.

Последовательность построения:

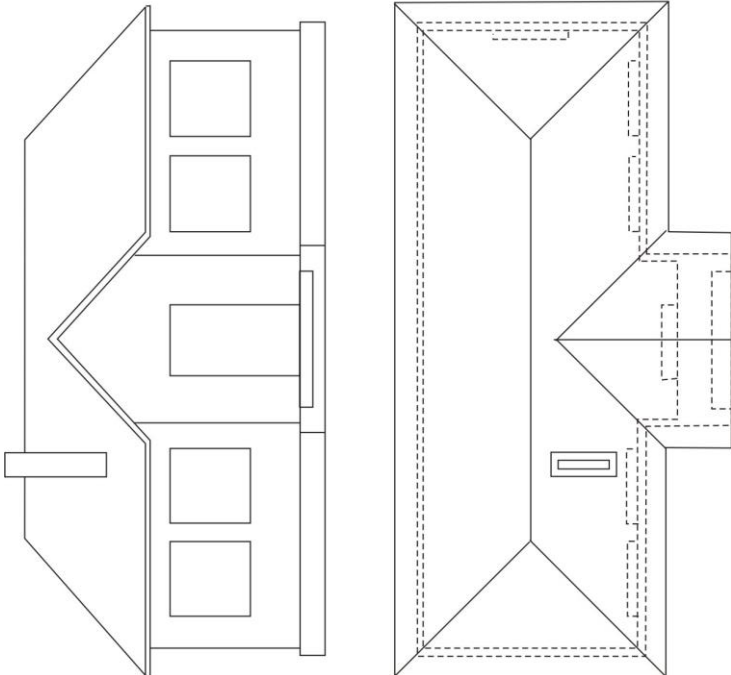
1. Построение аксонометрической проекции начинается с определения положения осей во фронтальной косоугольной диметрии и построения горизонтальной проекции здания. В этой проекции ось X - горизонтальна, Z – вертикальна, Y – под углом 45° к оси X .

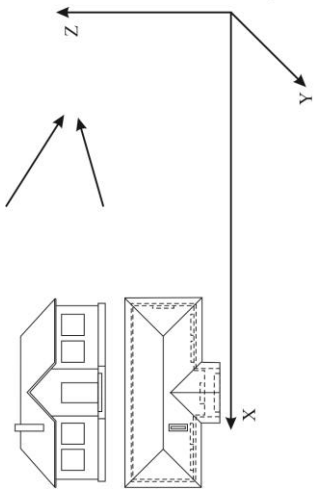
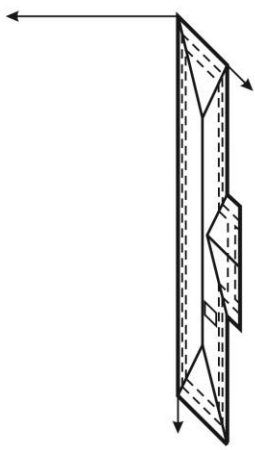
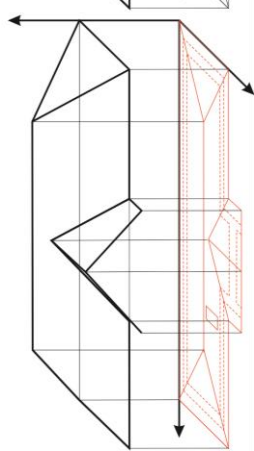
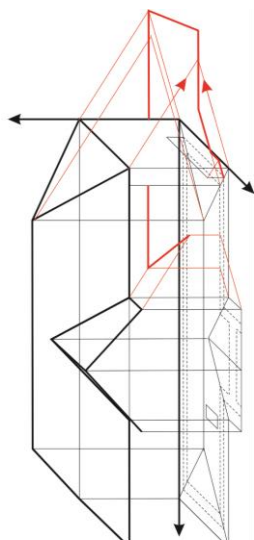
2. Построение плана крыши во фронтальной косоугольной диметрии, с учетом коэффициентов искажения по осям: X и Z – 1, по оси Y – 0,5. Аксонометрию нужно построить с увеличением в два раза. Для этого размеры по чертежу плана крыши при помощи циркуля-измерителя переносят по оси X с увеличением в два раза, а по оси Y – в один раз.

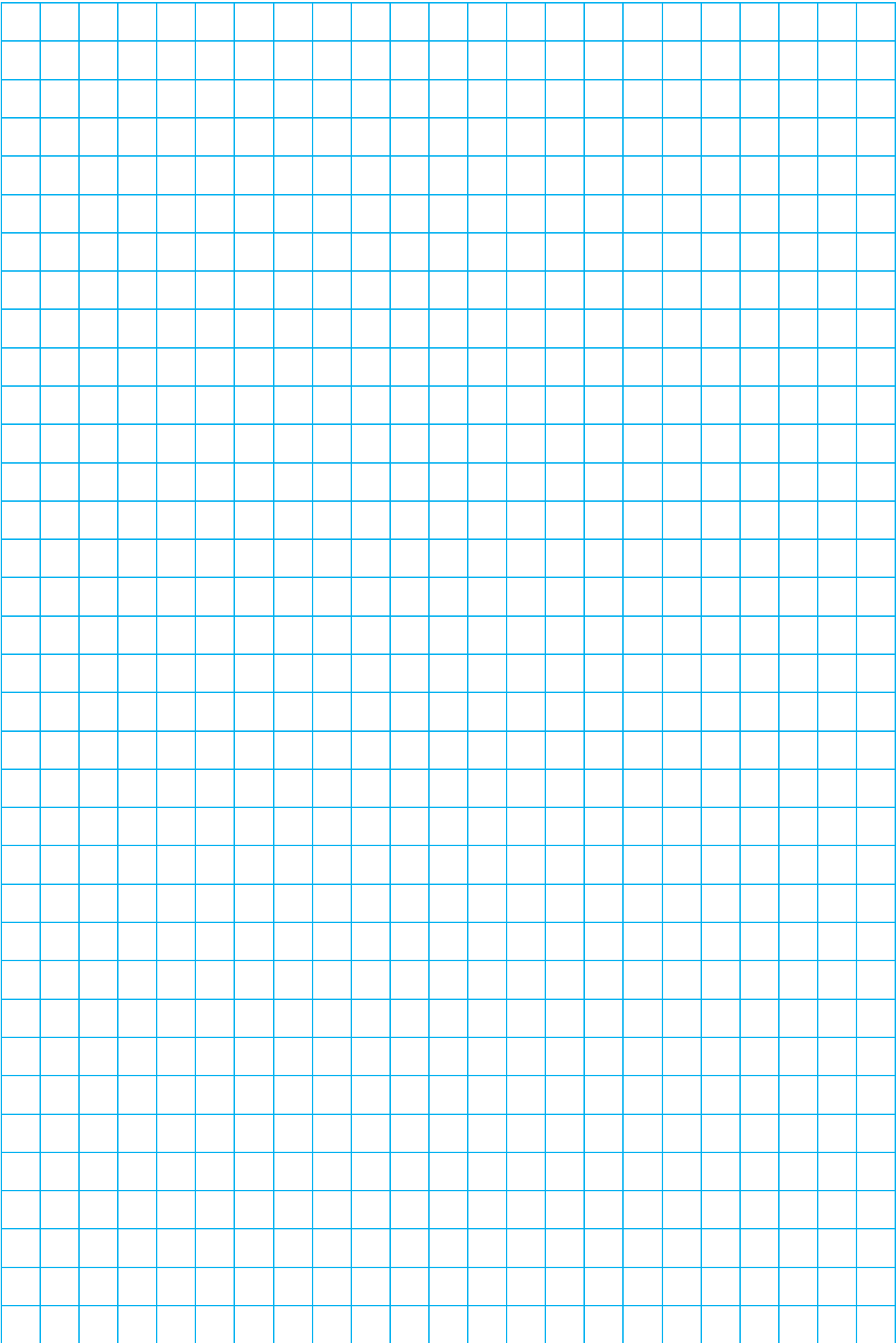
3. Построение высоты всех точек здания параллельно оси Z , с увеличением размеров в два раза. Для этого с каждой точки плана поднимают перпендикуляры и откладывают высоту этих точек. Последовательно соединяя найденные точки, выстраивают форму элементов здания: цоколь, стены, окна, двери, крышу. Видимые линии обводят для наглядности изображения.

4. Построение теней выполняют по указанному направлению светового луча: через точку проводят луч параллельно луче света, через проекцию точки - параллельно проекции луча света. Точка пересечения луча и ее проекции определяет тень от точки. Тени на стене определяются как точка пересечения светового луча с плоскостью стены.

5. Соединив тени от точек последовательно, вычерчивают контуры падающих теней на горизонтальной плоскости и на поверхности стен и других элементов здания.

	Задание 17. По плану и фасаду постройте фронтальную косоугольную диметрию дома и тени в аксонометрии в масштабе 2:1.
--	--

 1. Построение аксонометрических осей	 2. Построение горизонтальной проекции
 3. Построение высот точек  4. Построение теней	Последовательность построения аксонометрии здания



4. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ

4. 1. Чертежи в проекциях с числовыми отметками

Проекции с числовыми отметками представляют собой прямоугольные проекции точек на горизонтальной плоскости, сопровождающиеся числами, указывающими расстояние точек до этой плоскости проекций.

Отметка – число единиц длины, определяющих высоту точек над плоскостью нулевого уровня, которую принимают за плоскость проекций.

Длина горизонтальной проекции отрезка в проекциях с числовыми отметками называется **заложением** прямой (L).

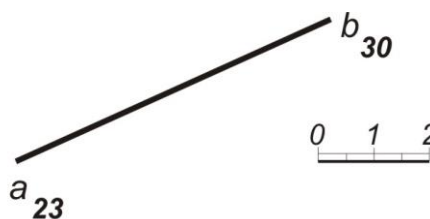
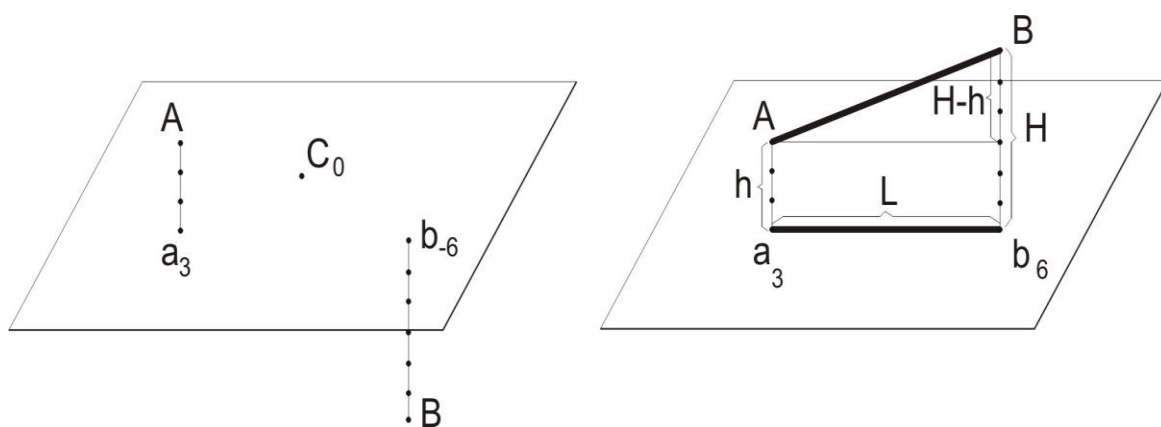
Разность отметок концов отрезка прямой называется **превышением** этого отрезка ($H - h$).

Отношение превышения отрезка к ее заложению называется **уклоном** прямой (i) $i = H - h \setminus L$.

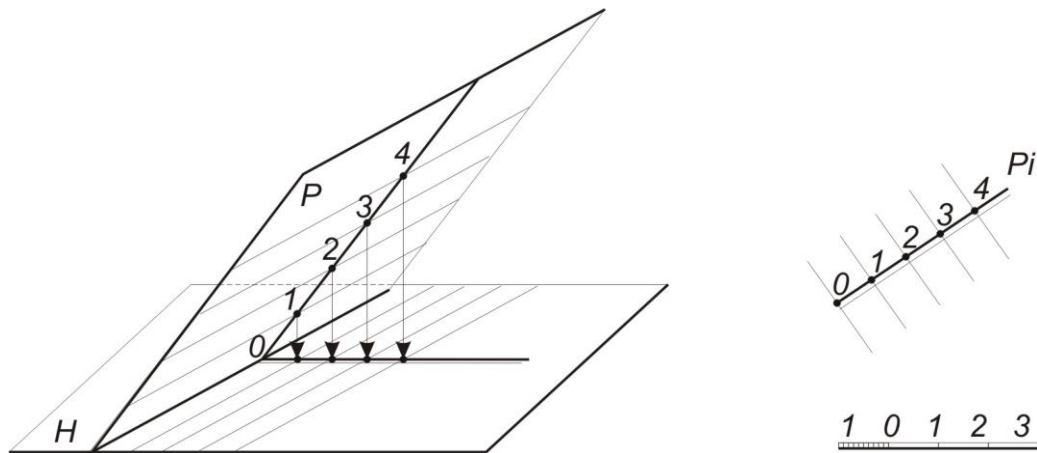
Уклон – это величина подъема на одну единицу заложения.

Единица заложения, соответствующая единице превышения, называется **интервалом** (I).

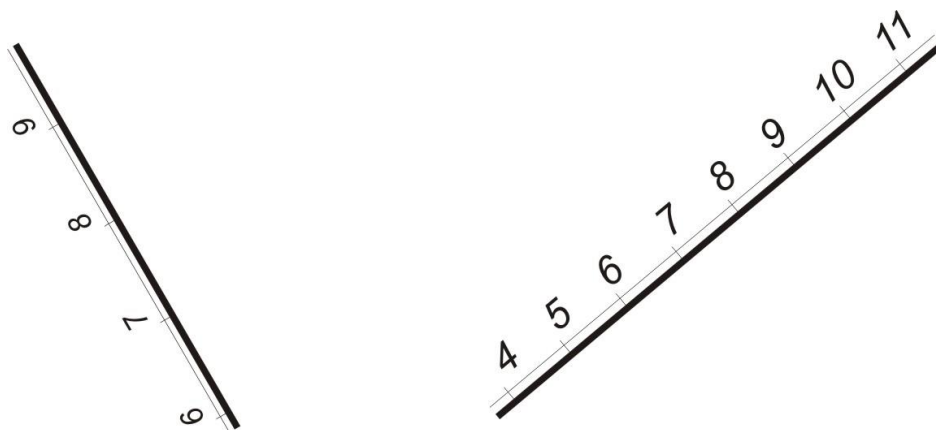
Процесс определения целых чисел на заложении отрезка называется **градуированием**.



Масштабом уклона называется проградуированная горизонтальная проекция линия наибольшего наклона плоскости.



Задание 19. Постройте линию пересечения двух плоскостей.



1. Дано: две плоскости масштабом уклона, находящиеся в одной системе плоскостей уровня.

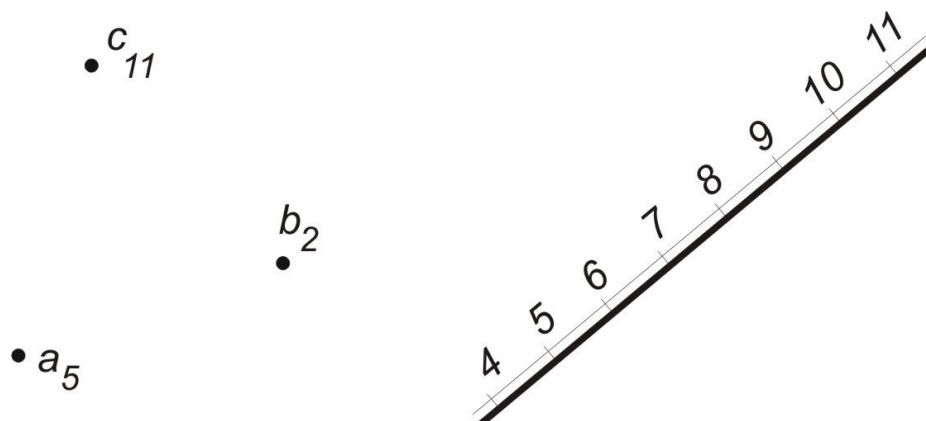
Требуется:

Построить линию взаимного пересечения двух плоскостей.

Последовательность построения:

1. Построить горизонтالي каждой плоскости перпендикулярно масштабу уклона.
2. Определить точки пересечения одноименных горизонталей двух плоскостей.

3. Соединить точки пересечения одноименных горизонталей плоскостей прямой линией – она и будет искомой прямой взаимного пересечения двух плоскостей.



2. Дано: одна плоскость масштабом уклона, вторая тремя точками a_5, b_2, c_{11} .

Требуется:

Построить линию взаимного пересечения двух плоскостей.

Последовательность построения:

1. Построить горизонтالي каждой плоскости. Горизонтالي плоскости, заданной масштабом уклона, определяются перпендикулярно масштабу уклона. А для построения горизонталей плоскости, заданной тремя точками ABC, необходимо определить точку d_5 на прямой BC, на уровне отметки 5. Для этого отрезок BC нужно разделить на 9 равных частей ($11 - 2 = 9$) способом пропорционального деления и обозначит точки цифрами, соответствующими уровням этих точек 3,4,5,6,7,8,9,10. Точку 5 обозначаем буквой d, и соединяем с точкой a_5 . Прямая $a_5 b_5$ является пятой горизонталью плоскости ABC. Параллельно ей проходят другие горизонтали этой плоскости через отметки 2,3,4,6,7,8,9,10 и 11.

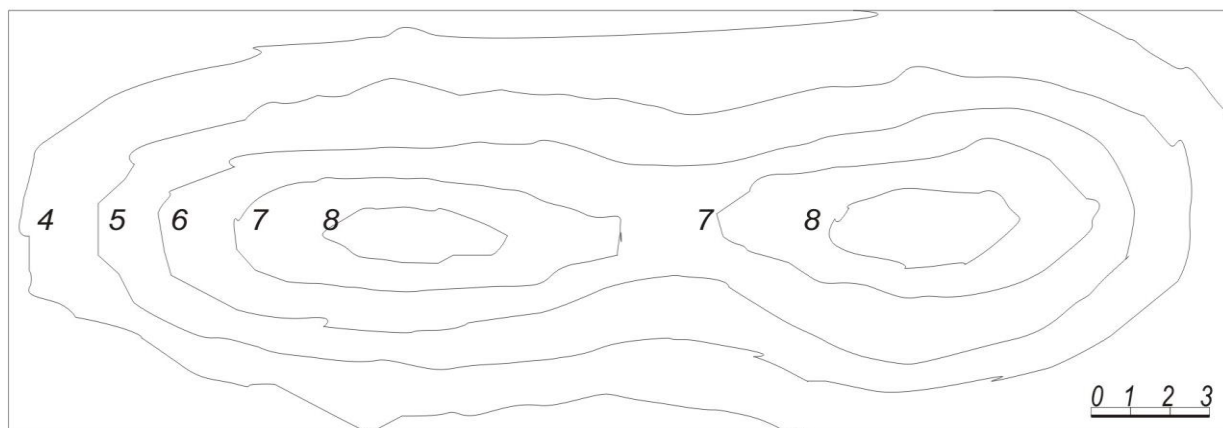
2. Определить точки пересечения одноименных горизонталей двух плоскостей.

3. Соединить точки пересечения одноименных горизонталей плоскостей прямой линией – она и будет искомой прямой взаимного пересечения двух плоскостей.

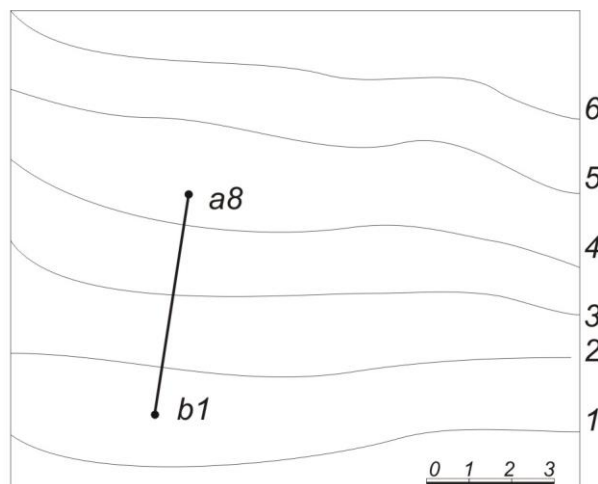
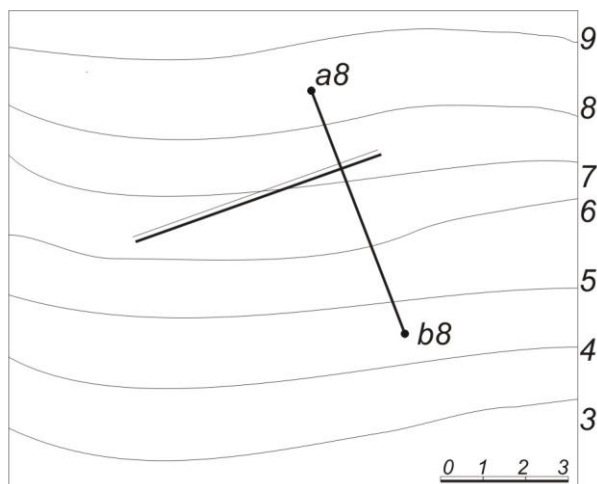
4. 2. Топографическая поверхность

Топографическая поверхность изображается совокупностью кривых линий – горизонталями, которые получаются пересечением этой поверхности рядом горизонтальных плоскостей.

8
7
6
5
4
3
2
1



Задание 20 Постройте линию пересечения топографической поверхности с плоскостью, проходящей через прямую АВ с уклоном 1:1.



Дано: фрагмент топографической поверхности и заложение отрезка а8b8 и линейный масштаб превышения.

Требуется:

Построить линию пересечения топографической поверхности с плоскостью, проходящей через прямую АВ с уклоном 1:1.

Последовательность построения:

1. Построение горизонталей плоскости. Для этого необходимо построить масштаб уклона плоскости перпендикулярно АВ, принимая её

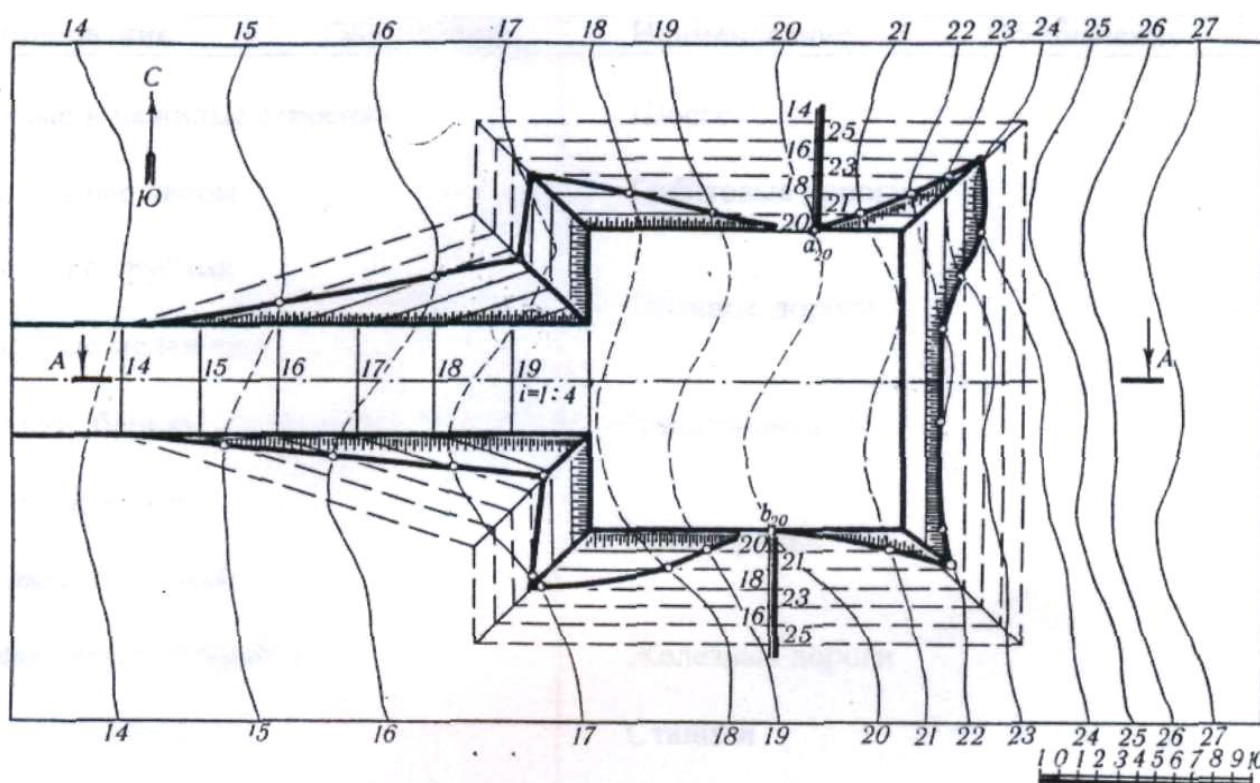
за восьмую горизонталь плоскости, т.к. АВ горизонтальна (а8b8). Затем нужно определить интервалы на масштабе уклона плоскости. Величина интервала будет равна одной единице линейного масштаба превышения. Это вычисляется по формуле $l = 1 : i$, откуда $l = 1:1:1 = 1$. Через отмеченные интервалы масштаба уклона плоскости проходят горизонтали плоскости параллельно прямой АВ.

2. Определить точки пересечения одноименных горизонталей плоскости и топографической поверхности.

3. Соединить точки пересечения одноименных горизонталей плоскости и топографической поверхности линией – она и будет искомой линией взаимного пересечения двух плоскостей.

4. 3. Определение границ земляных работ

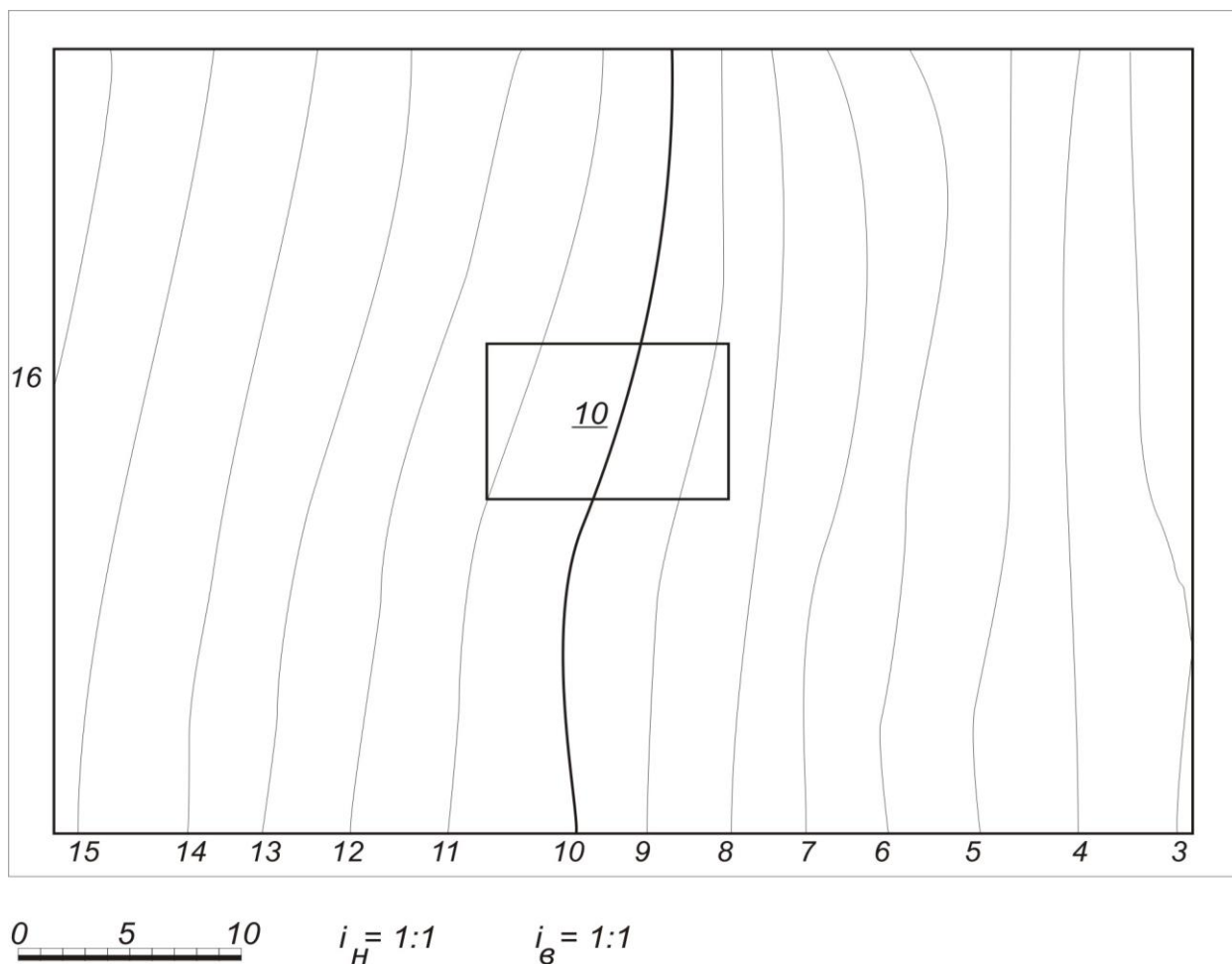
Чтобы определить границы земляных работ на чертеже, находят линии пересечения откосов насыпей и выемок с топографической поверхностью.



Задание 21. Определите границы земляных работ.

Дано: топографическая поверхность горизонталями 3-15 и горизонтальная плоскость прямоугольником на отметке 10.

Требуется: Определить границы насыпи и выемки для сооружения горизонтальной площадки и построить профиль по заданному направлению.



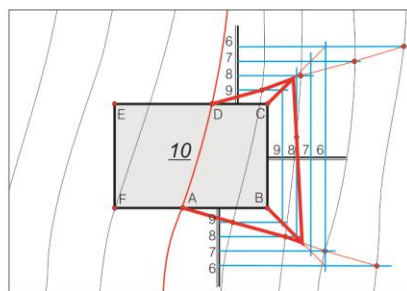
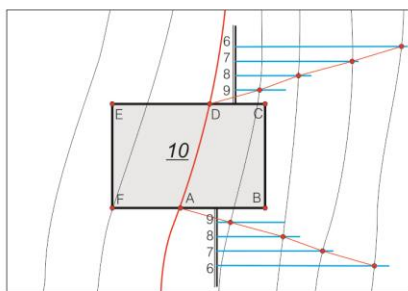
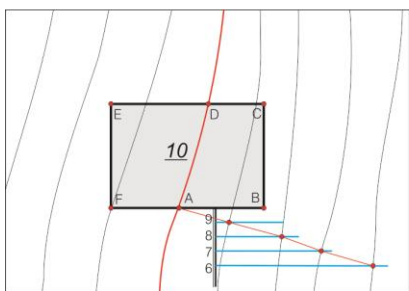
Последовательность построения:

1. Проанализировать изображение и установить с какой стороны от десятой горизонтали топографической поверхности будет насыпь, с какой – выемка (насыпь будет с той стороны, где горизонтали идут по убывающей).
2. Построение плоскостей насыпи. Для этого через отрезок АВ прямоугольной площадки проводится плоскость с уклоном 1:1:

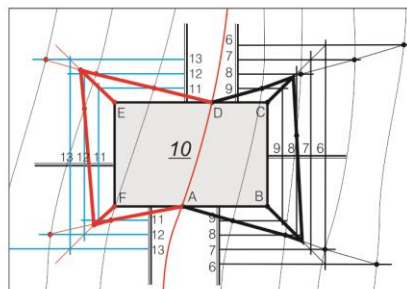
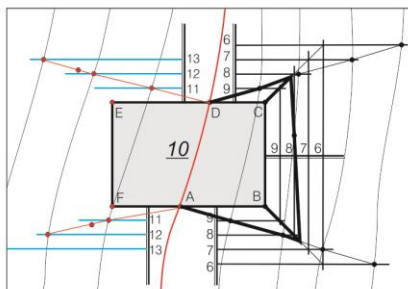
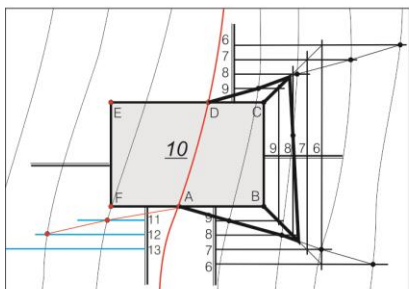
- перпендикулярно АВ проводится масштаб уклона и отмечаются интервалы равные единице линейного масштаба цифрами по убывающей 9,8,7...,
- через интервалы проводятся горизонтالي плоскости параллельно АВ,
- определяются точки пересечения одноименных горизонталей плоскости и топографической поверхности,
- соединяя тонкой линией точки, определяется линия пересечения топографической поверхности с первой плоскостью.

Аналогично строится вторая плоскость насыпи, проходящая с таким же уклоном через отрезок CD, и третья плоскость, проходящая через отрезок BC. Определяются линии пересечения второй и третьей плоскостей с топографической поверхностью и линии взаимного пересечения первой и второй плоскостей и второй и третьей плоскостей. Граница насыпи определяется пересечением топографической поверхности с тремя плоскостями насыпи, проходящими с уклоном 1:1 через отрезки АВ, ВС, CD.

3. Построение границ выемки выполняется в такой же последовательности с другой стороны от десятой горизонтали топографической поверхности. При этом плоскости выемки проводятся с таким же уклоном через отрезки прямоугольной площадки DE, EF, AF. Интервалы и горизонтали плоскостей будут отмечаться по возрастающей 11,12,13 и т.д.



1. Последовательность построения границ насыпи (пересечения плоскостей насыпи с топографической поверхностью)



2. Последовательность построения границ выемки (пересечения плоскостей выемки с топографической поверхностью)

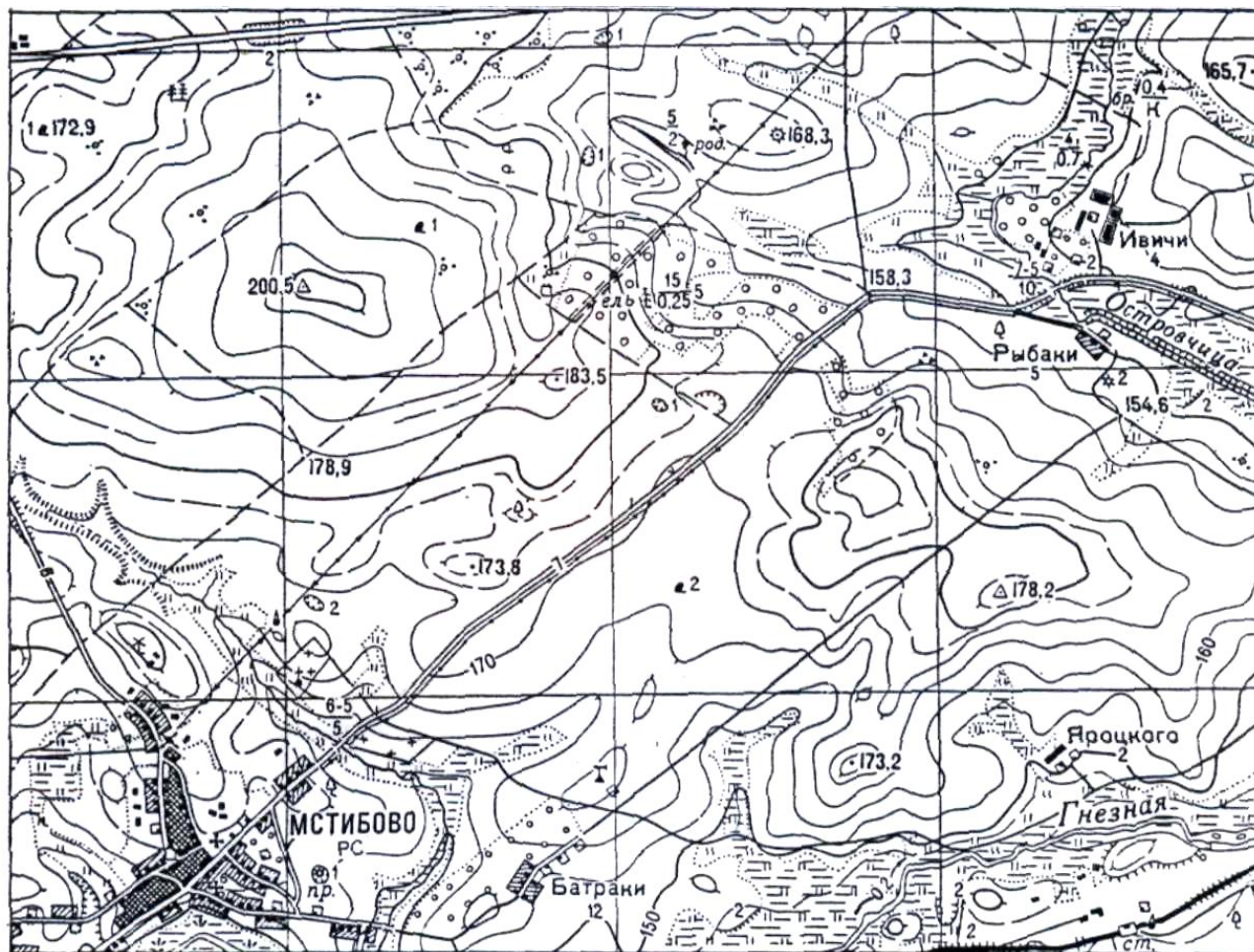
4. 4. Топографические планы и чертежи

Изображение земной поверхности и находящихся на ней природных и рукотворных объектов условными обозначениями называется топографическим чертежом.

Задание 22. Заполните таблицу условными знаками обозначений на топографических планах.

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Жилые и нежилые строения		Сады	
Отдельные дворы		Луговая растительность	
Заводы с трубами		Болота проходимые	
Водяные мельницы		Болота непроходимые	
Вышки, башни		Реки и ручьи	
Дома лесников		Курганы, обрывы	
Отдельные камни		Ямы, овраги	
Геодезические пункты		Шоссе	
Отдельные деревья		Грунтовые дороги	
Отдельные кусты		Полевые дороги	
Леса хвойные		Электролинии	
Леса лиственные		Железные дороги	
Редкие леса		Станции	
Поросль леса		Насыпи	
Кустарники		Выемки	

Задание 23. Прочитайте топографический чертеж.



1:25 000

в 1 сантиметре 250 метров

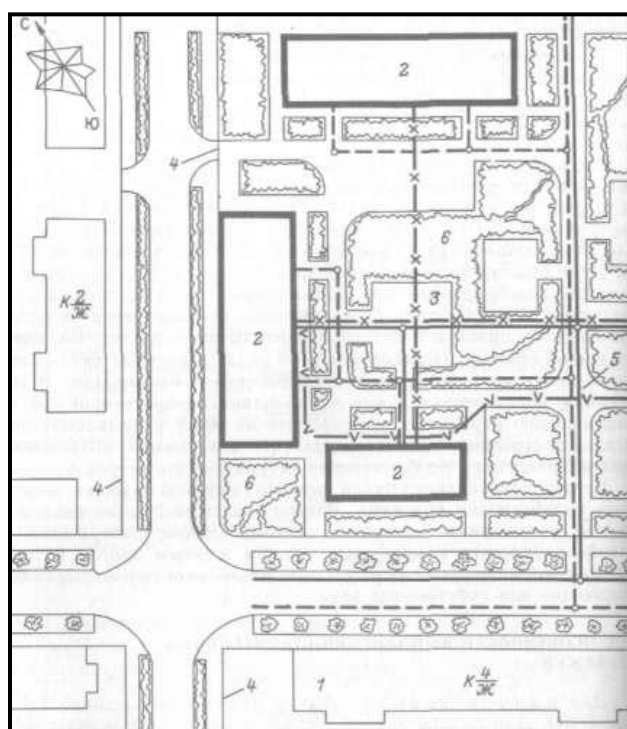
Сплошные горизонтالي проведены через 5 метров

1. Определите масштаб изображения.
2. Найдите по условным обозначениям дороги, мосты, поселки и др.
3. Определите по условным обозначениям растительный покров (леса, луга и др.).
4. Найдите на чертеже реки, ручьи, родники.
5. Определите характер рельефа: а) отметки высот наиболее возвышенных мест; б) крутые и пологие склоны; в) изменение рельефа местности при движении от села Батраки на север.
6. Определите расстояние от города Мстибово до хутора Рыбаки.

Условные графические изображения на генеральных планах

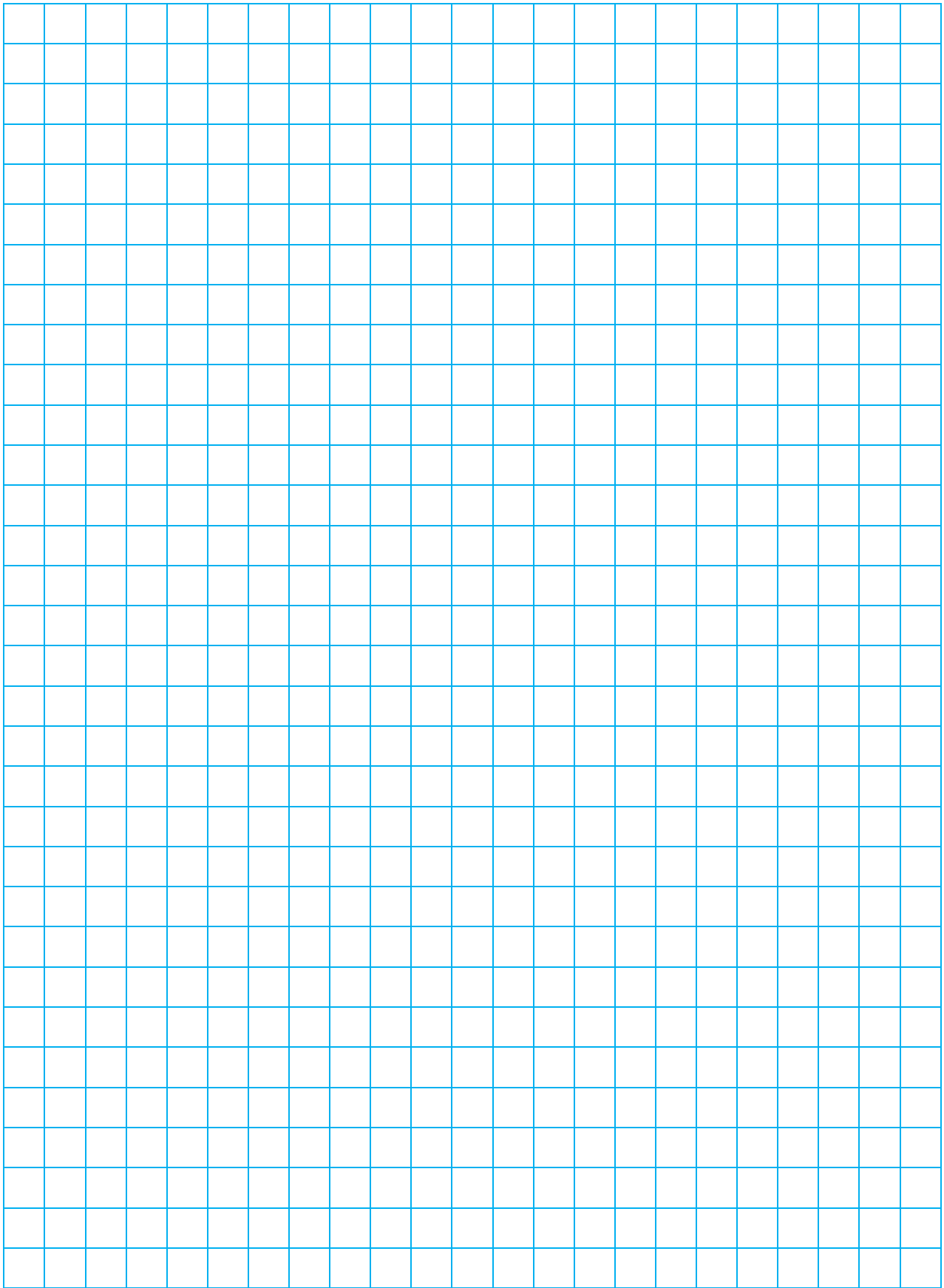
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Здания и сооружения		Элементы озеленения и благоустройства	
Наземное		Деревья лиственные: рядовой посадки	
Подземное		Деревья лиственные: групповой посадки	
Подлежащее сносу		Деревья хвойные: рядовой посадки	
Подлежащее реконструкции		Деревья хвойные: групповой посадки	
Площадка без покрытия		Кустарники рядовой посадки	
Площадка с покрытием		Кустарники групповой посадки	
Автомобильная дорога		Газон	
Ограждения		Цветник	
Ограждения с воротами		Бассейн	

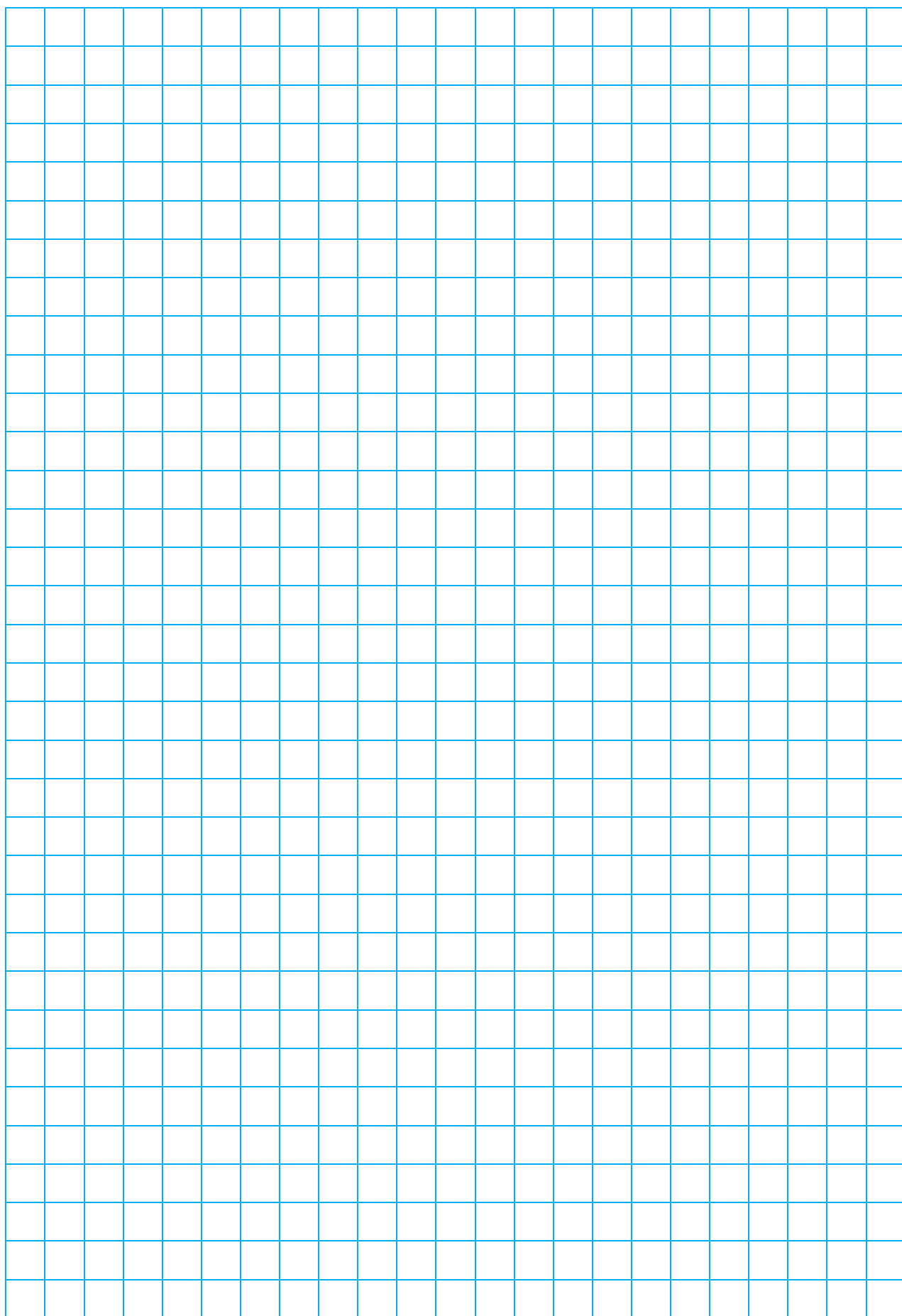
Задание 24. Прочитайте топографический чертеж.

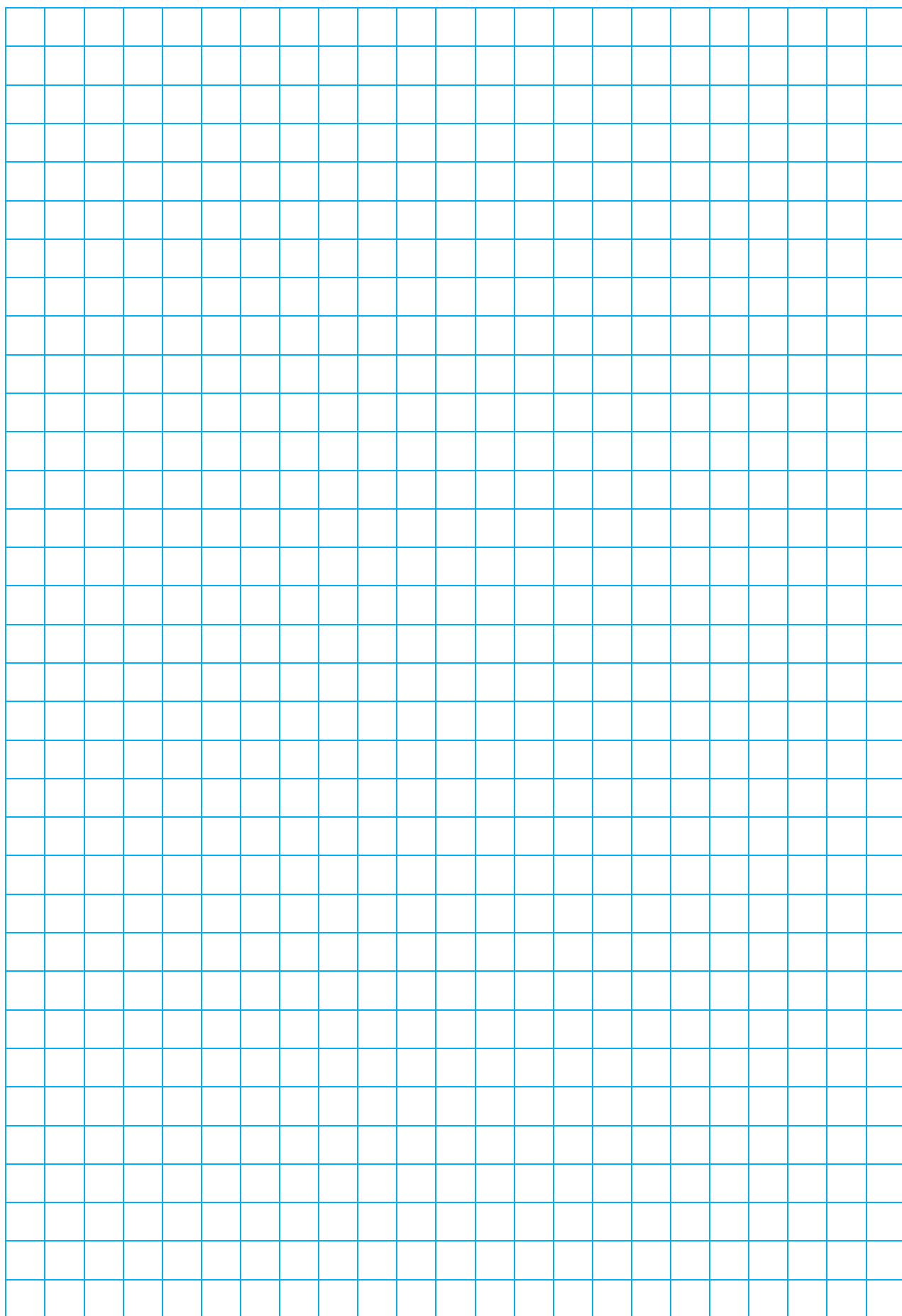


1. Найдите проектируемые здания и здания существующие.
2. Какую имеют этажность существующие дома?
3. Что означает запись К2/Ж и К4/Ж?
4. Какие на чертеже изображены зеленые насаждения?
5. Какие коммуникации изображены на чертеже?
6. Что означает стрелка, изображенная в левом верхнем углу чертежа?

Задание 25. Разработайте архитектурно-планировочное решение садового дома и выполните эскизы его плана, разреза и фасада.







Рабочая тетрадь по архитектурно-строительной графике

Учебно-методическое пособие для студентов

Автор-составитель: Камил Яхиевич Валеев

Подписано в печать 15.01.2020 Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать компьютерная. Тираж 100 экз. Заказ 538.
Гарнитура «Times New Roman». Отпечатано в типографии
«ПЕЧАТНЫЙ ДОМЪ» ИП ВЕРКО.
Объем 3,1 п.л. Уфа, Карла Маркса 12 корп. 4.
т/ф: 8(347) 27-27-600, 27-29-123