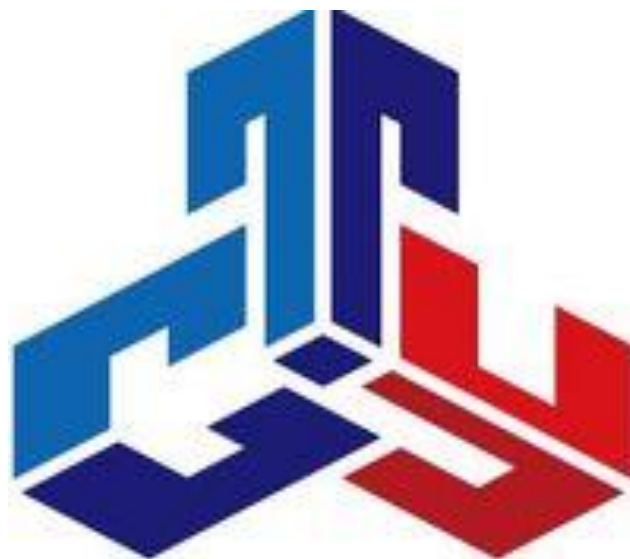


СОВРЕМЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



КОМПОЗИЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания
к практическим занятиям
для студентов,
обучающихся по направлению «Архитектура» (бакалавриат)

Рязань 2018

УДК 7.013:378.147.091.313(075.8)

ББК 85.11 в 6:74.58я73

К63

Композиционное моделирование: методические указания к лабораторным занятиям / В.П. Коновалов, Т.А. Черникова, Янаки В.В.

Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. – 41 с. – 50 экз.

Рецензент - генеральный директор ООО «Проспект» Ивкин Ю.В

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Композиционное моделирование» позволяют понять содержание и последовательность работы при выполнении учебных упражнений по композиционному моделированию.

Выполняя упражнения по композиции, студент осваивает принципы построения пространственной композиции на основе модульных, ритмических и пропорциональных отношений, каждое из этих отношений решается им во фронтальных, глубинных и объемных композициях.

Методические указания направлены на формирование способности разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях разработки и оценки проекта.

Методические указания подготовлены на кафедре Архитектуры и управления недвижимостью и предназначены для студентов-бакалавров, обучающихся по направлению «Архитектура» (бакалавриат).

Печатается по решению Ученого Совета

Современного технического университета

УДК 7.013:378.147.091.313 (075.8)

ББК 85.11

К63

© В.П. Коновалов, Т.А. Черникова, В.В. Янаки

© Современный технический университет, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Искусство архитектуры проявляется там, где человек пытается определенным образом организовать, упорядочить пространство. Архитектурная композиция создается различными средствами: расположением объемов в пространстве; отношением, пропорциями, симметрией, цветом, масштабом архитектурных объемов и их частей, деталей.

Пространственная композиция строится, исходя из особенностей зрительного восприятия человека. Фигуры и формы, которые мы наблюдаем, складываются из плоскостей и линий их пересечения. Из плоскостей формируются объемы. Объемы, поверхности и линии организуют пространство. Архитектурное пространство отличается тем, что оно неразрывно связано с человеком, который либо находится внутри него, либо наблюдает его как бы со стороны. Эстетическую ценность имеют не только элементы, ограждающие пространство, но и само пространство.

Тема 1. ФРОНТАЛЬНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

Освоение начальных приемов архитектурной графики начинается с выполнения ряда элементарных упражнений, которые "ставят руку", делают ее гибкой и послушной. Система этих упражнений, формирующая профессиональные графические навыки, построена по принципу перехода от простого к сложному.

Упражнение №1 «Линия»

Линия - это след безостановочного движения пишущей ручки по бумаге от начальной точки до конечной. Линии бывают прямыми, ломаными, кривыми. Кроме того, они различаются между собой длиной и толщиной. С помощью такого рода набора линий можно изобразить практически любой предмет материального мира, любую объемную форму.

Задание на упражнение

Нарисовать 3 блока линий: вертикальные, горизонтальные, диагональные.

Методические указания

Задание выполняется как свободное рисование отдельных прямых линий произвольно выбранной длины, толщины, направления при свободном расположении на листе: параллельно друг другу, в группировке параллельных направлений с разными шагами между линиями и между группами.

Число и направление рисуемых линий разнообразно; они могут быть параллельными или непараллельными, различной длины и толщины, сориентированы ортогонально (параллельно сторонам листа) или в произвольных направлениях, различной длины и толщины, черными и красными. Пример готовой работы представлен на рис.1.

При импровизации рекомендуется использовать несколько тем композиций "на выявление": симметрии или асимметрии, вертикали, центра, диагонали.

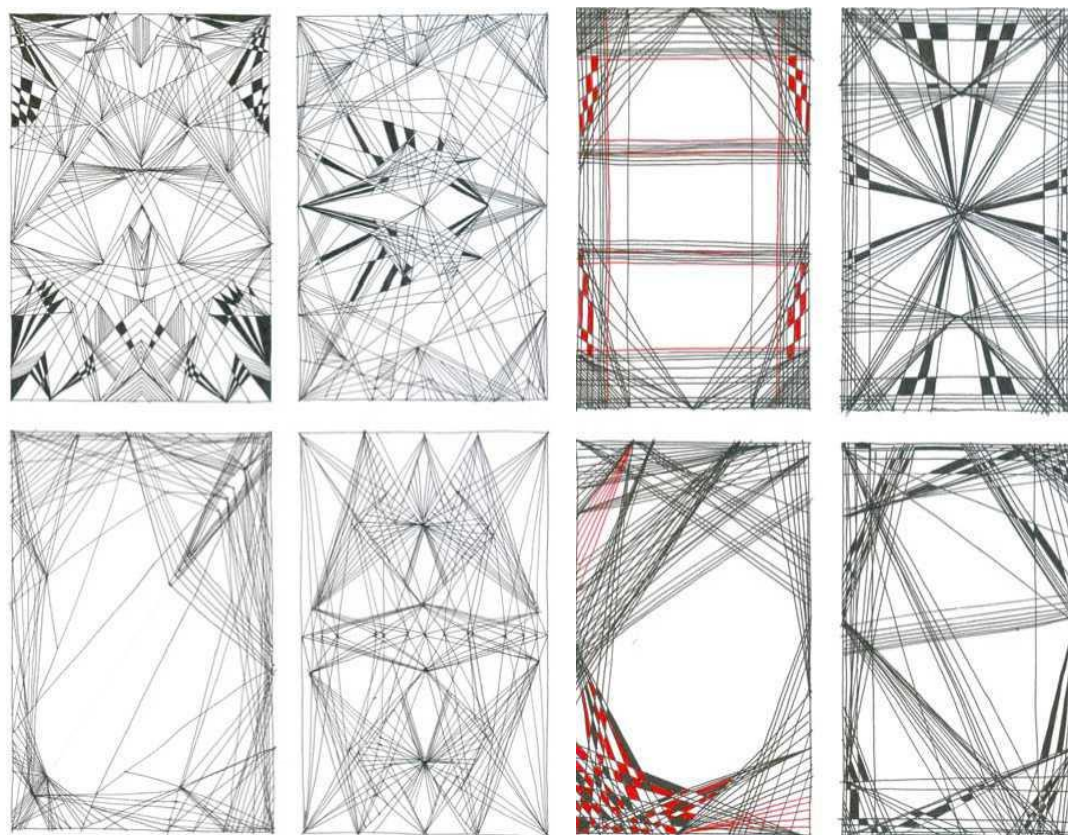


Рис. 1. Упражнение на тему «Линия»

Упражнение № 2 «Пятно»

Пятно - это "непрозрачная" фигура, т.е. контур фигуры, заполненный каким-либо тоном (заливкой, штриховкой, цветом), при котором сам контур как бы исчезает.

Задание на упражнение

Нарисовать несколько вариантов пятна. Выполнить свободную композицию из пятен.

Методические указания

Для графических работ наиболее употребительным оказывается тонирование в виде штрихов различного типа. Композиция выглядит

как импровизация «непрозрачными» геометрическими объектами стандартной конфигурации. При импровизациях на тему пятна решаются следующие задачи: выявление планов (передний - средний - дальний); выявление теней, отбрасываемых пятнами друг на друга. Пример готовой работы представлен на рис.2.

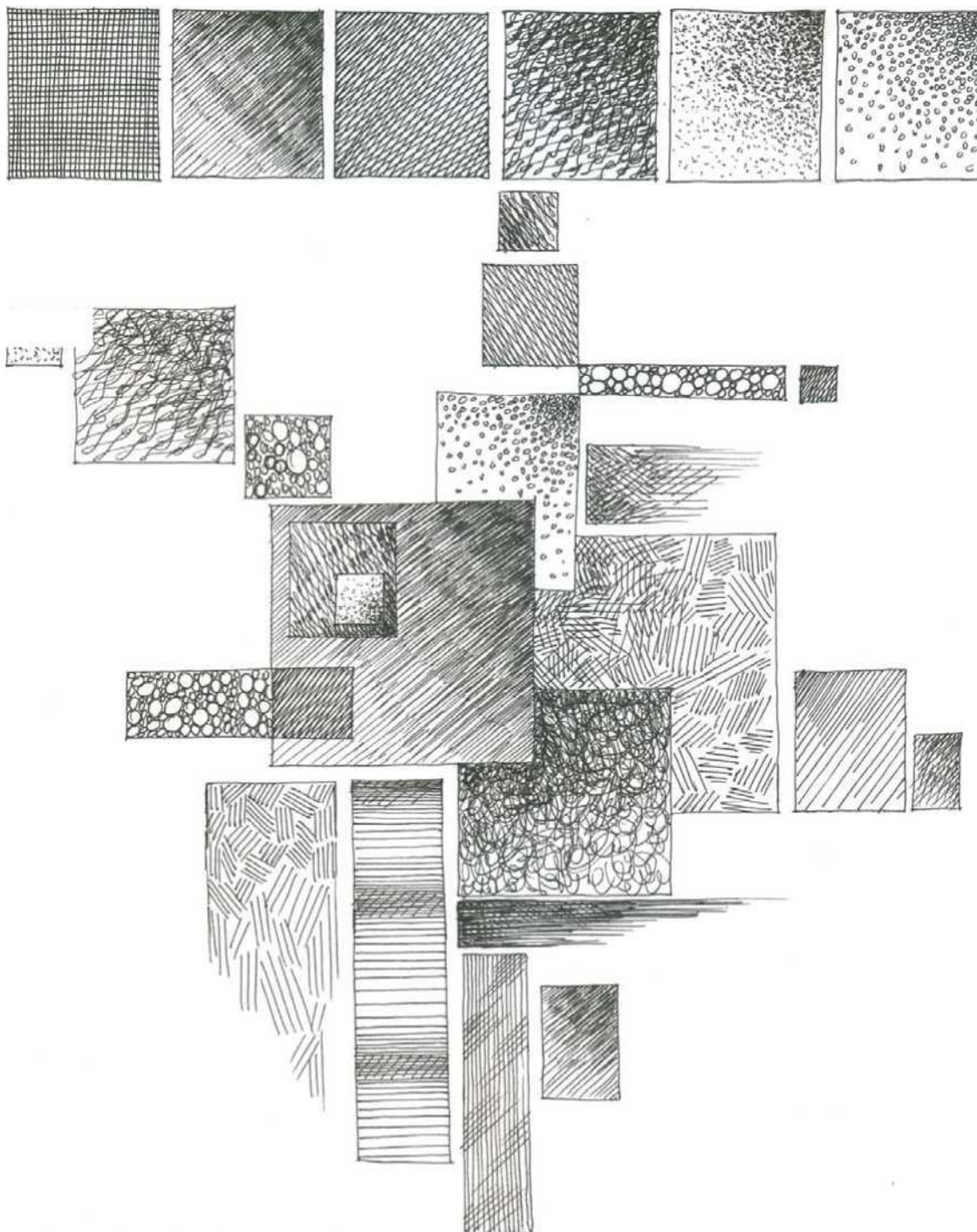


Рис.2. Упражнение на тему «пятно»

Упражнение № 3 «Фигура»

Фигура - это комбинация прямых, ломаных, кривых линий, образующих замкнутый контур. К ним относятся плоские геометрические фигуры типа квадрата, окружности, трапеции и т.д. или более сложные образования из линий различных конфигураций.

Задание на упражнение

Нарисовать несколько видов фигур.

Методические указания

Задание выполняется в графике на листе формата А4 ручкой. Пример готовой работы представлен на рис.3.

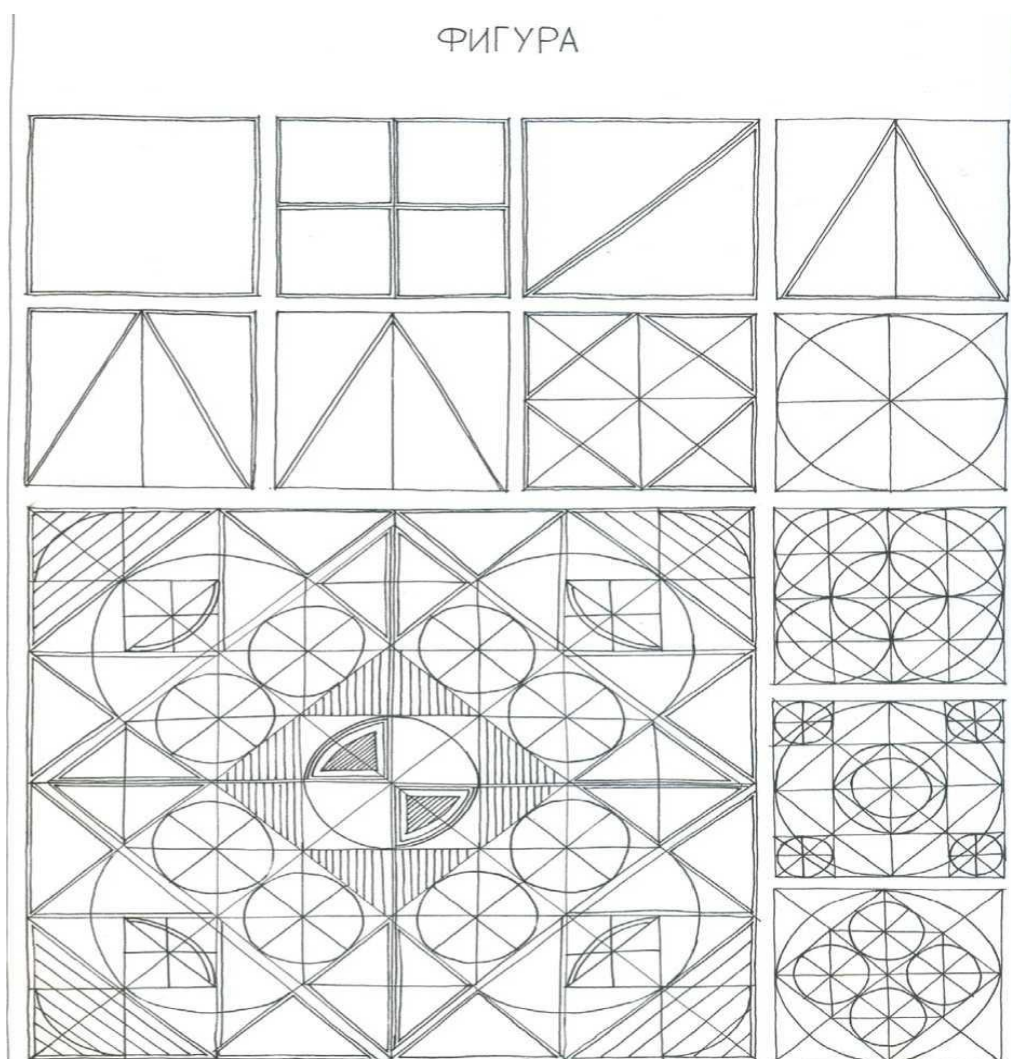


Рис. 3. Пример упражнения «Фигура»

Упражнение № 4 «Композиция из фигур»

Задание на упражнение

Необходимо свободно и красиво разместить несколько различных фигур на листе.

Методические указания

Композиция выполняется как рисование геометрических фигур: квадратов, прямоугольников, треугольников, окружностей различной величины и толщины контура. Темами здесь могут быть: композиция из квадратов, окружностей, треугольников, а также их свободные комбинации, выявляющие центр, симметрию, движение, покой. Пример готовой работы представлен на рис.4.

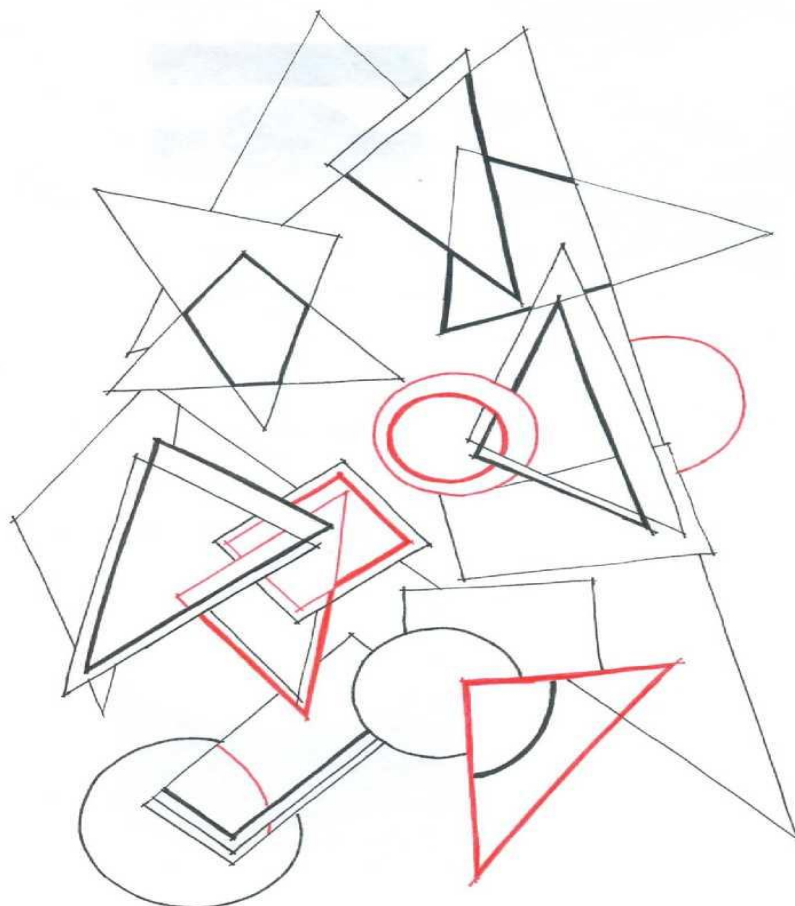


Рис. 4. Композиция из фигур

Упражнение № 5 «Линия - пятно - фигура»

Задание на упражнение

Нарисовать варианты композиций, в которых участвуют в равной степени линия, фигура, пятно.

Методические указания

В этом упражнении решаются задачи, аналогичные предыдущим, но обобщающие их. Одновременно здесь решаются темы: красиво закомпоновать плоскость, заполнить членениями заданную «большую» фигуру, выявить доминанту (центр) композиции,

композиционно организовать обобщенное «пятно» композиции.
Пример готовой работы - на рис.5.

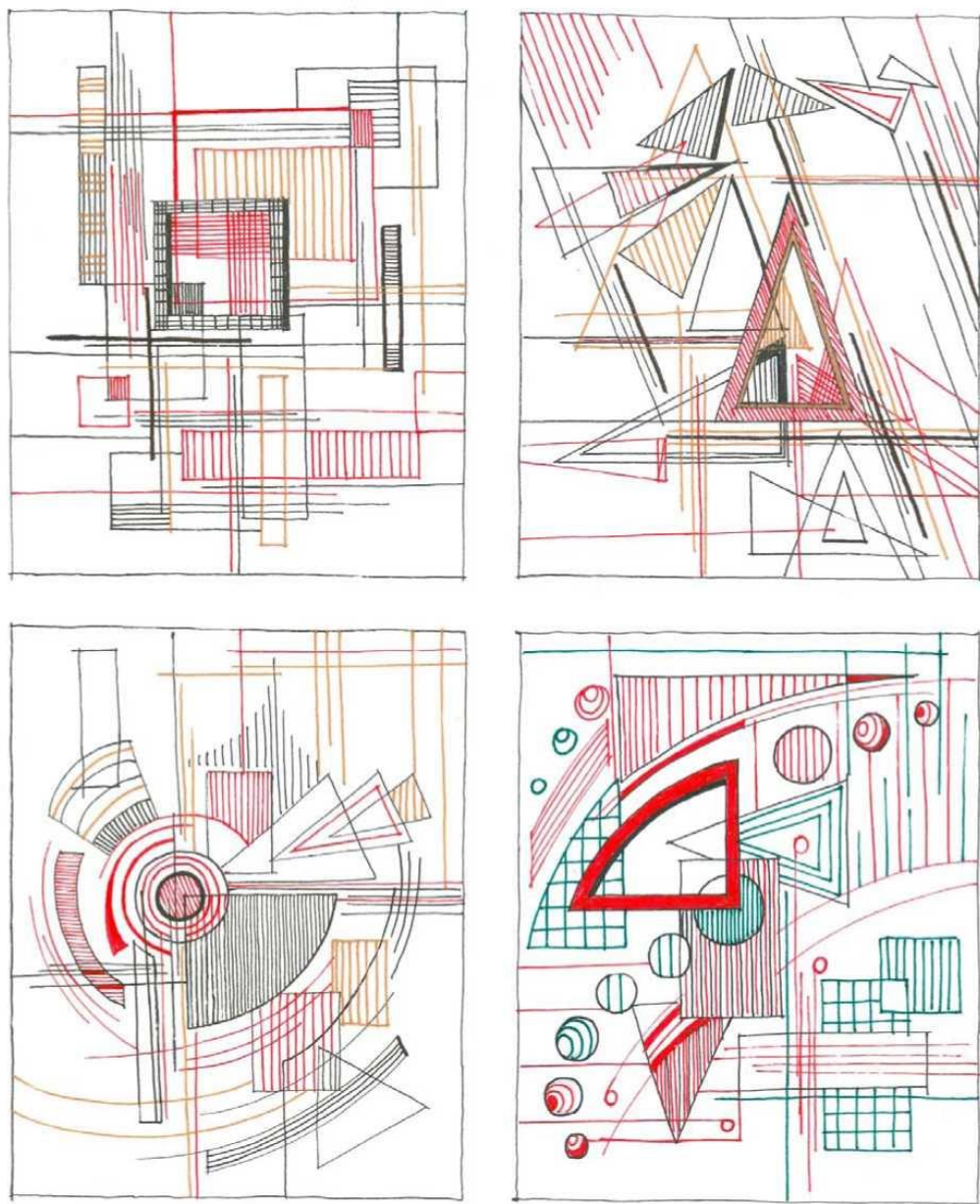


Рис.5. Упражнение на тему «линия - пятно - фигура»

Упражнение № 6. Пластика поверхности (макет)

Задание на упражнение

Выполнить членение фронтальной поверхности прямолинейным геометрическим орнаментом. В данном упражнении необходимо: изучить некоторые приемы выявления пластики фронтальной поверхности, освоить принцип выявления пластики фронтальной поверхности за счет светотеневых градаций и освоить некоторые

приемы макетирования из плоского листа бумаги.

Методические указания

Линии членений могут быть вертикальными, горизонтальными, наклонными, параллельными, пересекающимися. Они могут образовывать орнамент: ленточный, центричный, повторяющийся через определенные интервалы, либо единый для всей поверхности. Пример готовой работы - на рис.6.

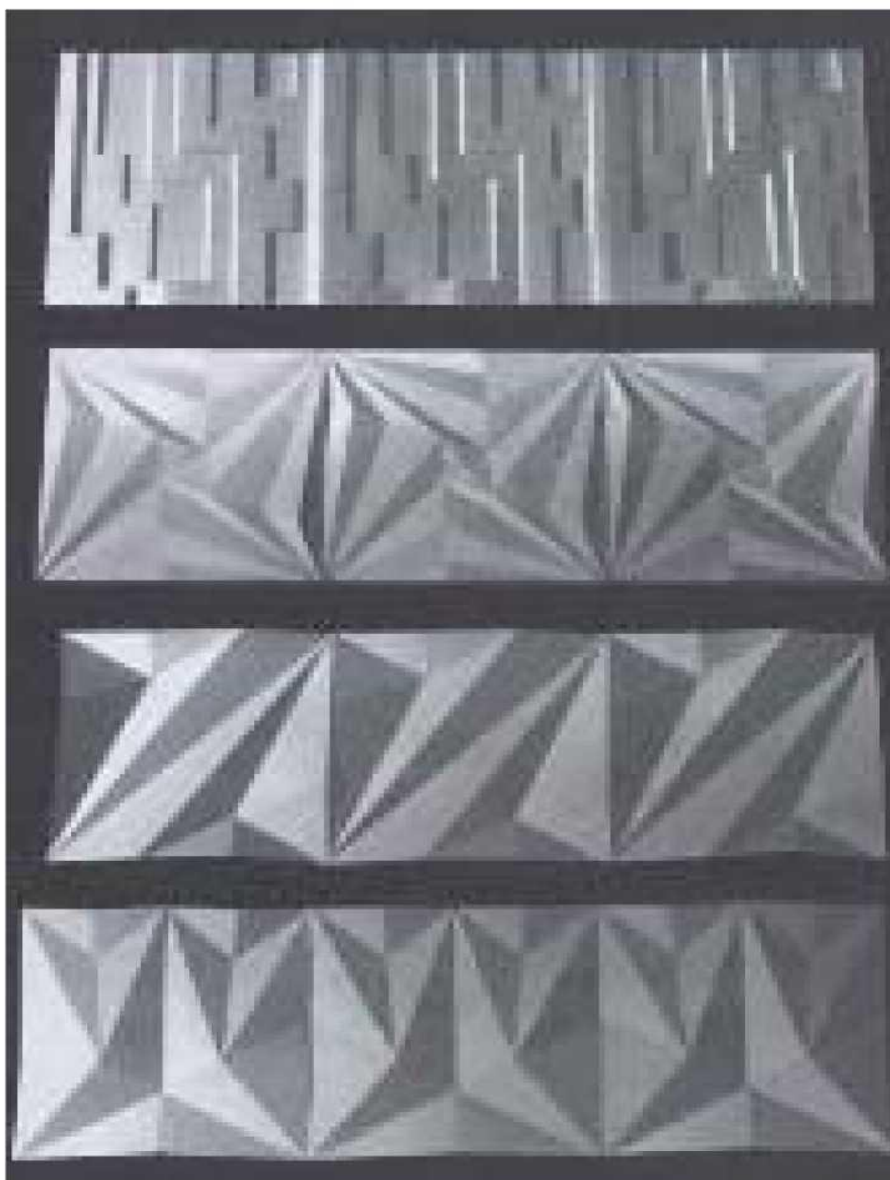


Рис. 6. Пластика поверхности (макет)

Тема 2. ГЛУБИННАЯ КОМПОЗИЦИЯ (ГРАФИКА И МАКЕТ)

Ритм в искусстве определяется как закономерное чередование соизмеримых и чувственно осязаемых элементов. В композиционном

решении произведений архитектуры ритм играет ведущую роль как средство архитектурной композиции. Наиболее часто используется в архитектурной композиции одна из разновидностей ритма - метрический ряд, особенностью которого является повторяемость одинаковых элементов и интервалов между ними. Сочетание нескольких метрических рядов образует сложный метрический ряд. Ритм - это закономерное изменение элементов композиции и интервалов между ними в определенной закономерности.

Упражнение № 1 на ритм (графика)

Задание на упражнение

Нарисовать композицию с помощью ритмических рядов. Познакомиться с понятием ритма и закономерностями построения ритмического ряда. Освоить приемы остановки ритмического ряда и выделения центра композиции.

Упражнение № 2 на ритм (макет)

Выполнить макет по заданному образцу. Придумать композицию из листа бумаги с ритмическими членениями, используя ритмические ряды. Освоить принципы получения объемного ритмического ряда из цельного плоского листа бумаги.

Методические указания

Если надсечь и прорезать все линии, как показано на образце, то получится ритмический ряд. Элементы этого ряда изменяются с определенной закономерностью по высоте и по выносу от плоскости листа. В творческом макете предлагается менять частоту прорезей, внося изменения в их ритмическую закономерность; разрезать плоскости этих элементов и отгибать их внутрь, получая дополнительные членения. Внося эти изменения, можно получить разнообразные варианты ритмических членений с использованием возрастающих, убывающих, встречных, сложных и простых ритмических рядов. Пример готовой работы представлен на рис.7.

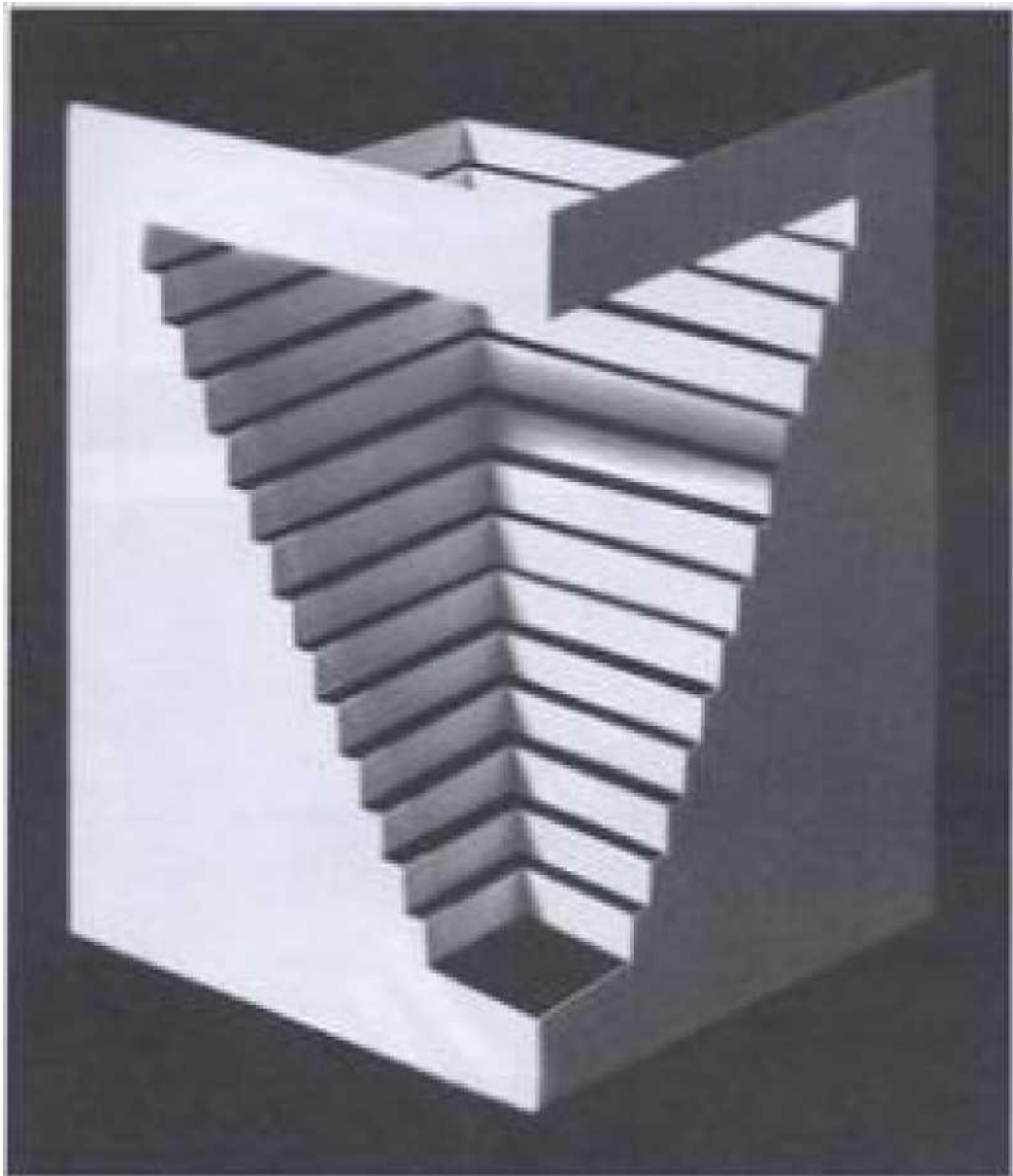


Рис.7. Членение поверхности с помощью ритмических рядов

Упражнение № 3 на формирование пространственных форм с помощью ритмических рядов

Задание на упражнение

Рассмотреть еще одну возможность получить пространственную форму из листа бумаги без клея. Необходимо выполнить геометрические рисунки прорезей в виде окружностей и квадратов.

Методические указания

Путем прорезывания и отгибания отдельных частей можно создать полусферу и пирамиду. Форма пирамиды строится из взаимно

перпендикулярных треугольных пластин разной величины. Создается впечатление объема и пространства внутри него. Пример готовой работы - на рис.8.

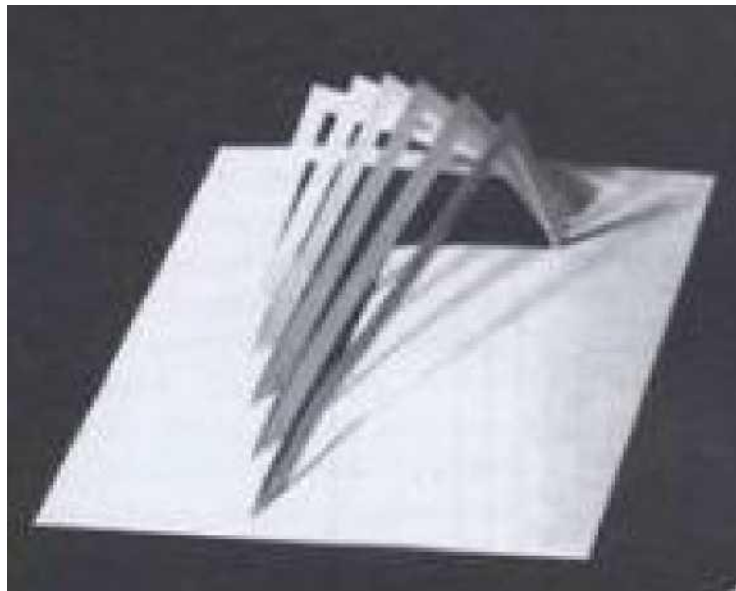


Рис.8. Упражнение на формирование пространственных форм с помощью ритмических рядов

Тема 3. ОБЪЕМНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

Этот цикл упражнений на порядок сложнее предыдущих,

поскольку хотя и выполняется в перьевой свободной графике, но оперирует объемно-пространственными (трехмерными) объектами.

Упражнение № 1 «Рисование объемных тел»

Задание на упражнение

Освоив графические элементы, можно приступить к непосредственному рисованию объемных форм. Чаще всего они изображаются в аксонометрических проекциях. Простейшей из таких форм является куб. Все остальные формы так или иначе «вырастают» из куба.

Методические указания

Для куба в любом аксонометрическом изображении важнейшим элементом формы оказывается ее план, т.е. грань, «лежащая» на земле. Поэтому рисование куба начинается именно с квадратной формы нижней грани куба. Причем она практически всегда рисуется без искажения плана, с натуральными прямыми углами. Поэтому грань может поворачиваться к рамке изображения под любым углом. Прием рисования куба см. на рис.9.

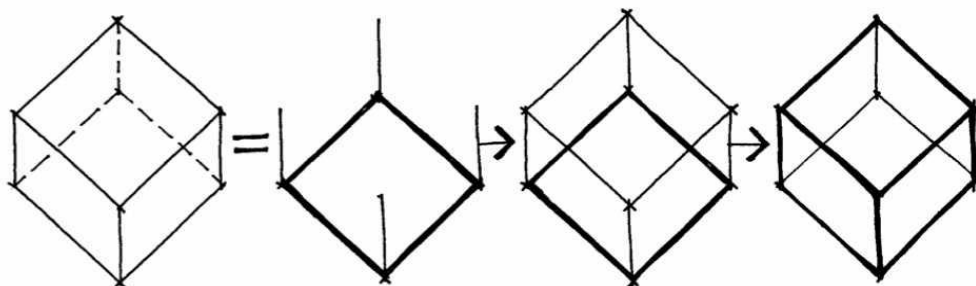


Рис. 9. Прием рисования куба

Упражнение № 2 «Выполнение макетов простых геометрических тел»

Задание на упражнение

Выполнить макет куба (10x10 см).

Методические указания

Развертка куба склеивается встык клеем ПВА. Чтобы линии сгиба на ребрах куба были ровными и четкими, необходимо с внешней стороны бумаги по линии сгиба сделать надсечку. Надсечка делается

на 0,5 толщины листа бумаги, это надо делать легко, чтобы не прорезать бумагу насквозь. Затем нужно согнуть бумагу по этим линиям и склеить стыки. Пример готовой работы представлен на рис.10.

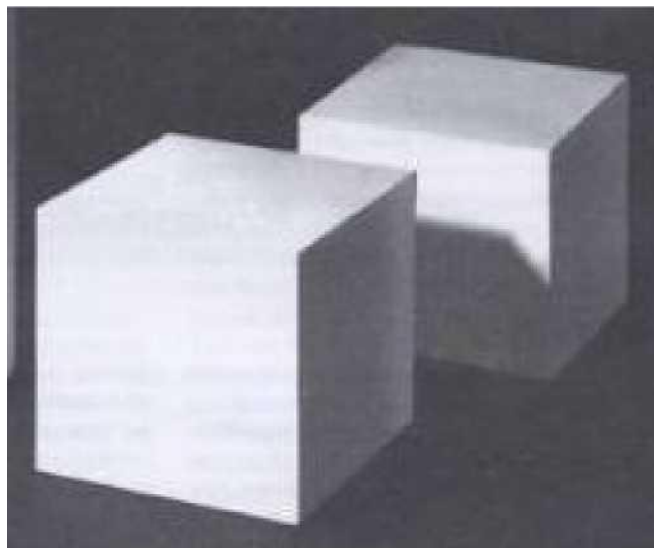


Рис.10. Макет куба

Упражнение № 3 «Членение объемных тел»

Задание на упражнение

На примере куба освоить простейшие навыки членения формы в графике. Проследить, как меняются свойства геометрической формы в зависимости от степени ее членения и характера используемых для членения элементов.

Методические указания

Рекомендуется членить формы вертикальными, горизонтальными, наклонными плоскостями (порознь или вместе) или в них вырезать углубления, ниши, выступы, отверстия и т.д. Примеры членения куба представлены на рис.11.

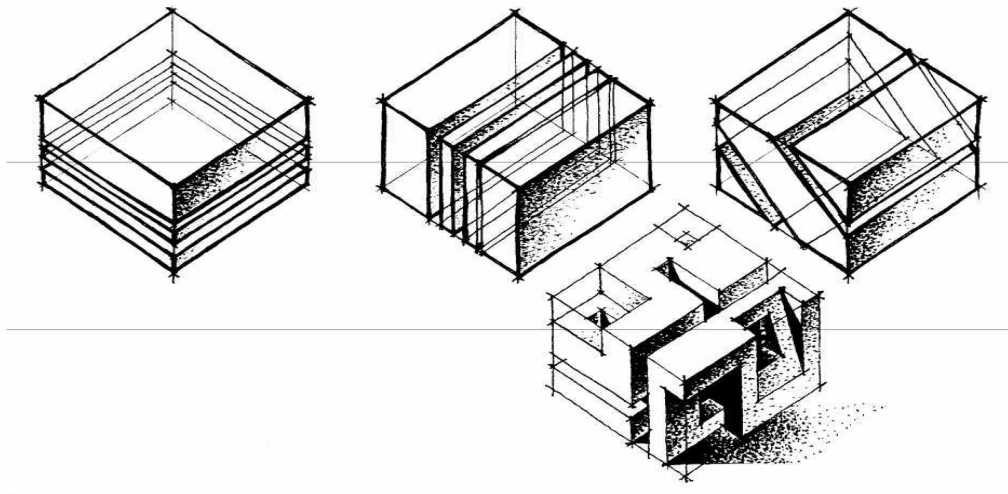


Рис.11. Примеры членения куба

Упражнение № 4 «Пластическое решение двух граней куба»

Задание на упражнение

Выполнить макет членения куба с использованием метроритмических закономерностей. Целью этого задания является изучение некоторых свойств объемной формы: геометрический вид, масса, положение в пространстве и т.п. Размер куба 10*10 см.

Методические указания

Композиционный центр может располагаться на одной из граней куба или на его ребре. Пластические членения куба должны быть выполнены таким образом, чтобы при трансформации превращаться в плоскость листа, ограниченного контурами выкройки. В зависимости от места расположения и характера членений (угловое, центральное, симметричное, асимметричное) меняется и восприятие самого объема в пространстве, его ориентация на зрителя. Пример готовой работы см. на рис.12.

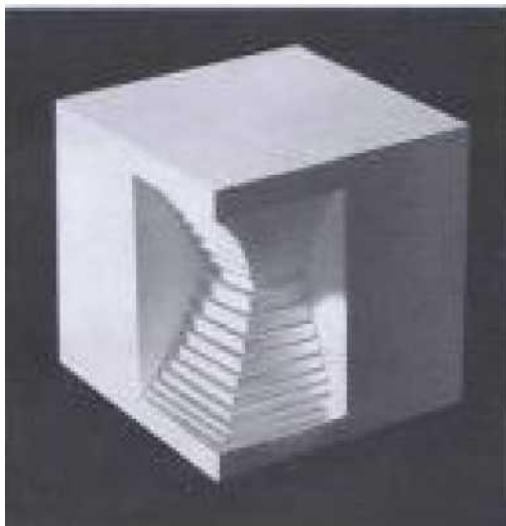


Рис.12. Пластическое решение двух граней куба

Упражнение № 5 «Рисование объемных тел с включением архетипических форм завершения»

Ярким примером одного ряда архитектурных архетипов могут служить «архетипы завершения», особых форм покрытия архитектурных форм. Подобные формы широко использовали и используют в архитектурном формообразовании, часто комбинируя их друг с другом в некие вертикальные структуры, ориентированные «острием вверх».

Задание на упражнение

Требуется сочинить объемные формы, включая в них архетипические элементы покрытия.

Методические указания

Рисование объемных форм ведется в аксонометрическом изображении по уже известным правилам. Работа выполняется в линейной графике. Возможно выборочное тонирование некоторых граней переднего плана, акцентирование собственных и падающих теней. Хороший пространственный эффект дает выполнение горизонтальных поверхностей с помощью "мощения" земли, некоторых горизонтальных участков рисуемой формы. Пример готовой работы см. на рис.13.

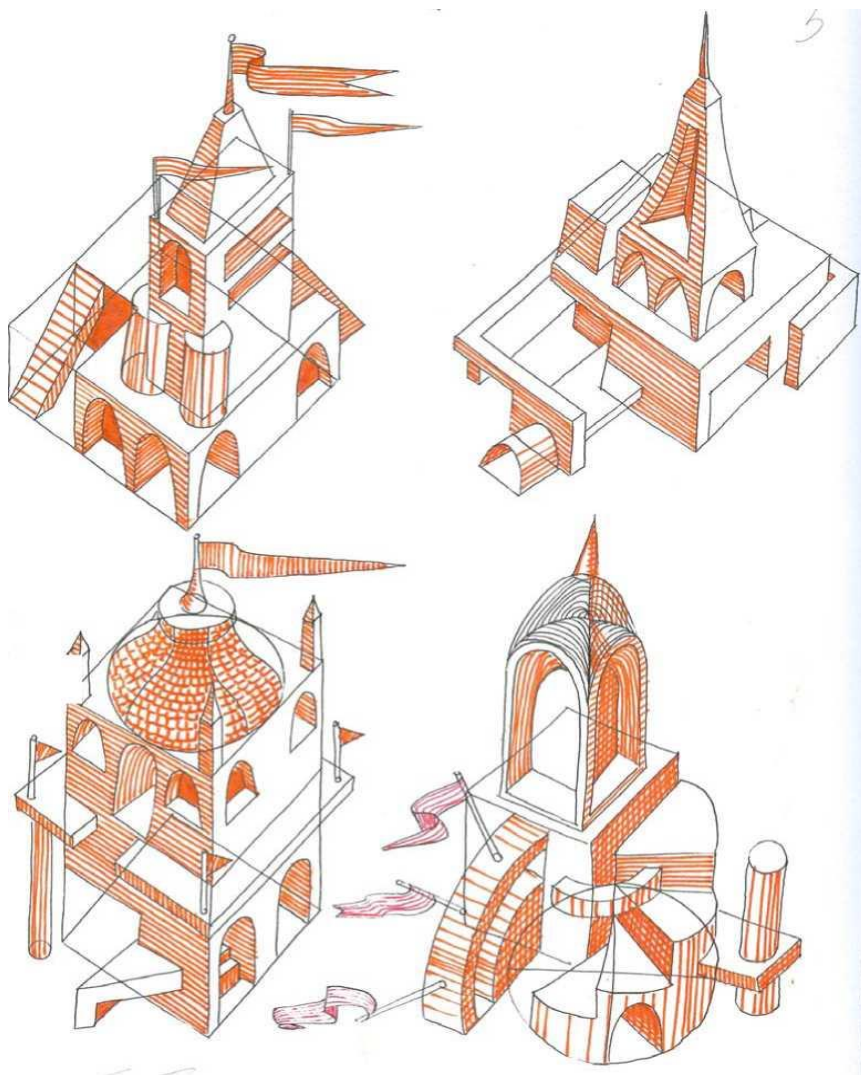


Рис.13. Рисование объемных тел с включением архетипических форм завершения

Упражнение № 6 «Рисование составной формы»

Задание на упражнение

Сочинить композицию из составных форм.

Методические указания

Составные формы обычно образуются из нескольких одинаковых или разных по величине и конфигурации составляющих, врезанных друг в друга. В данном задании требуется сочинить несколько составных форм. Составные формы необходимо изобразить в аксонометрии. Их рисуют «прозрачными», поскольку детали врезки требуют известных геометрических построений. Пример готовой

работы представлен на рис. 14.

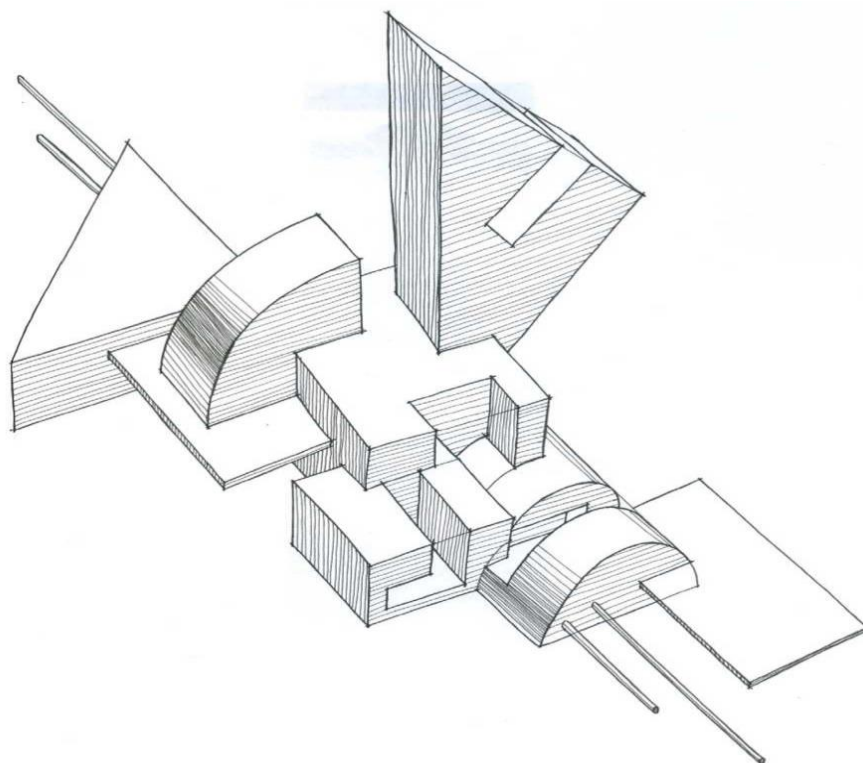


Рис.14. Рисование составной формы

Упражнение №7 «Рисование элементов антуража»

Архитектор обязан уметь помимо архитектурных форм изображать и их окружение - антураж.

Задание на упражнение

В этом упражнении необходимо освоить приемы рисования растительных форм. К ним можно отнести множество естественных образований природы, то, что называют одним словом - флора: деревья, кустарники, цветники и т.д.

Методические указания

Рисуюя объекты растительных форм, необходимо прибегать к стилизации, т.е. обобщению и приведению их к некоторому условному геометризованному виду. Изобразить деревья можно с помощью круга, прямоугольника, треугольника и т.п. геометрических фигур. В аксонометрическом изображении такие деревья моделируются сферой, конусом или даже кубом. Примеры готовых работ см. на рис. 15.

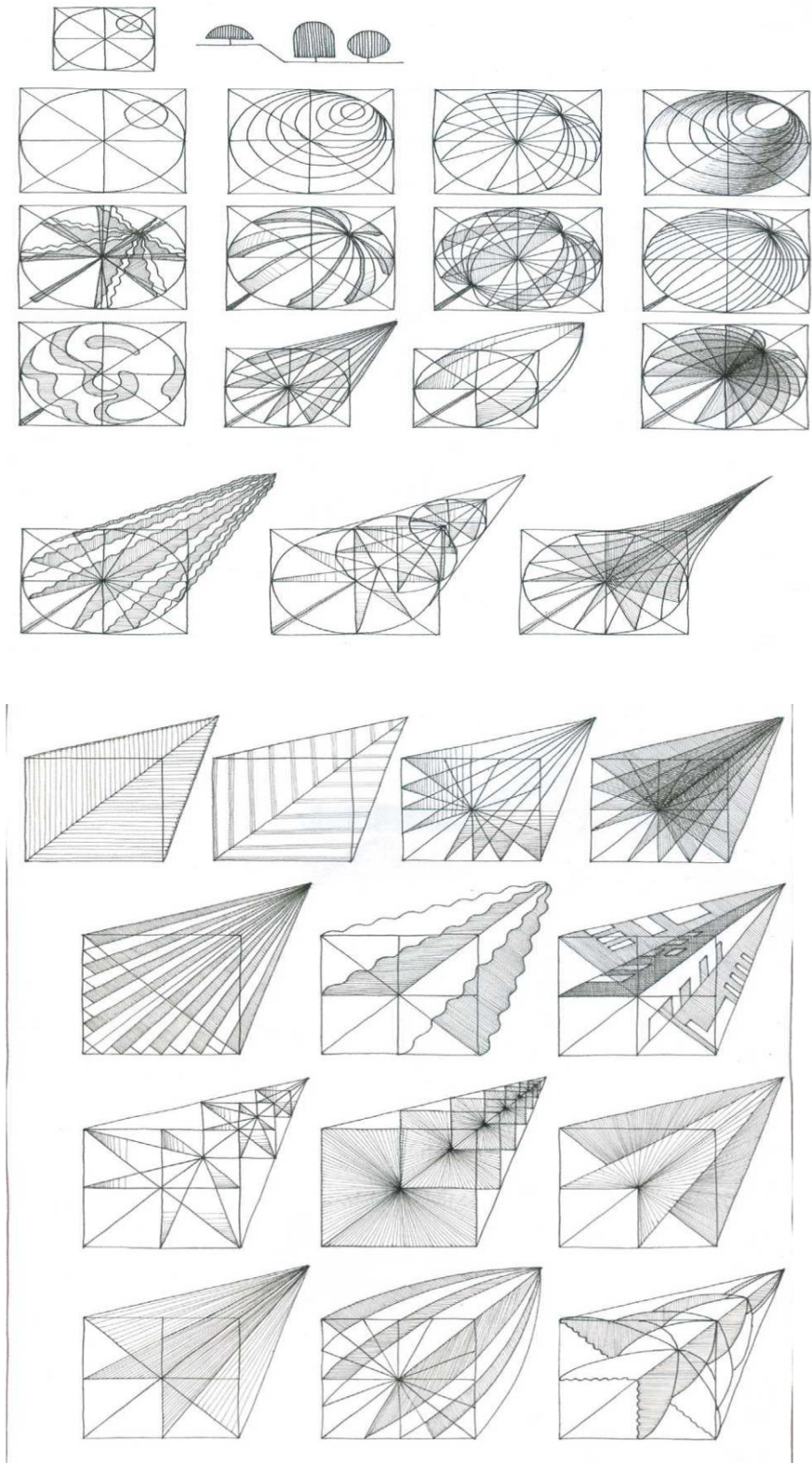


Рис.15. Рисование элементов антуража в аксонометрии

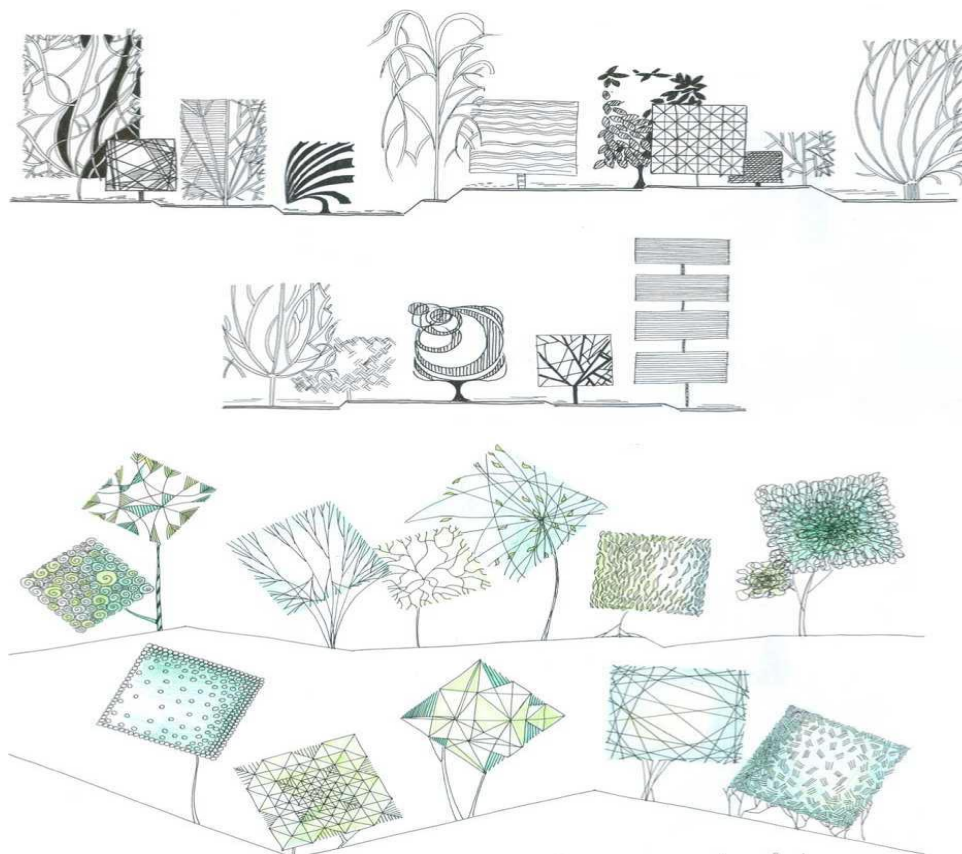


Рис.15. Рисование элементов антуража

Упражнение №8 «Рисование стаффажа»

Необходимость рисовать людей возникает тогда, когда в процессе эскизирования приходится выявлять истинную величину сочиняемой архитектурной формы. В этом смысле появляющийся на бумаге человек оказывается "указателем масштаба" придумываемой формы и одновременно элементов ее антуража.

Задание на упражнение

В данном упражнении необходимо овладеть навыками рисования людей.

Методические указания

Фигурки людей рисуются чрезвычайно условно и упрощенно, но вполне грамотно. Чаще всего за основу принимается вертикальный прямоугольник в пропорции 2:8. Добавляя к нему овал "головы" и выявляя "руки-ноги", можно получить вполне лаконичные и выразительные изображения людей. Пример готовой работы представлен на рис.16.

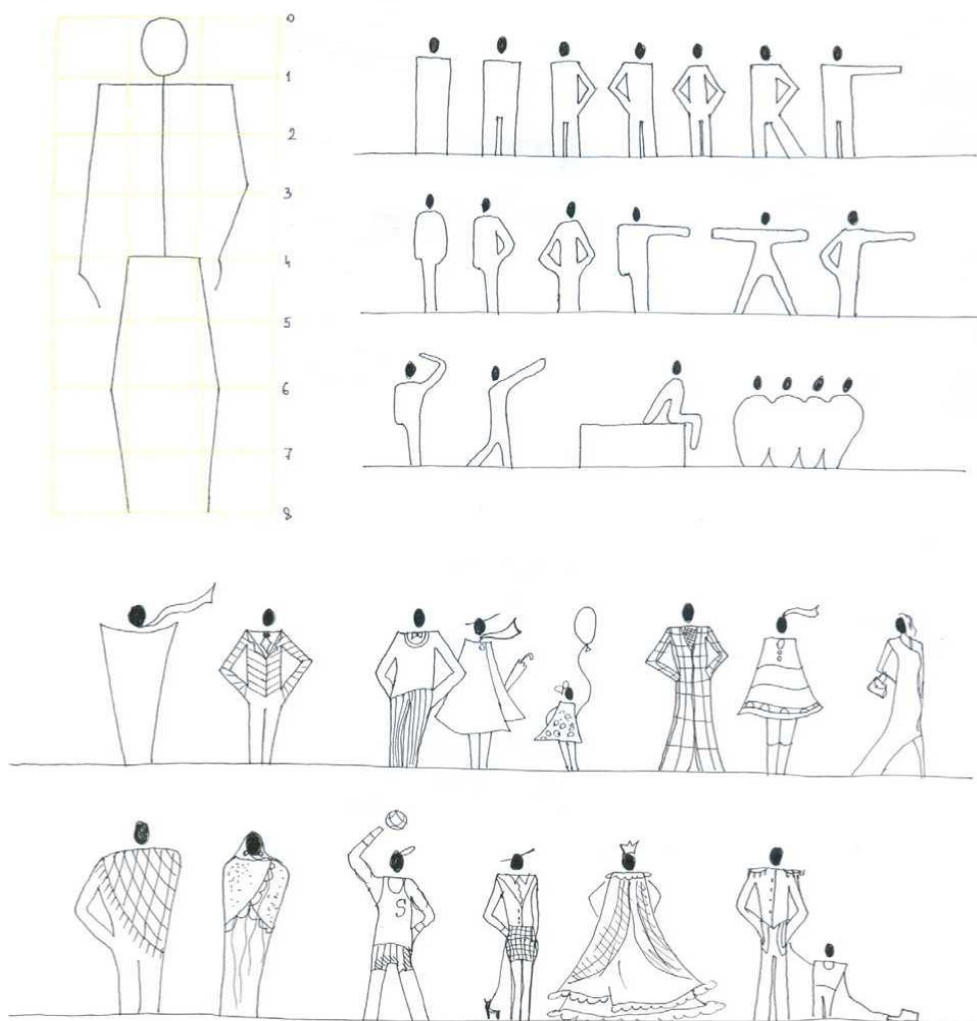


Рис.16. Рисование людей

Тема 4. КОМПОЗИЦИЯ «ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОТДЫХА С НАВЕСОМ»

Задание

Сочинить в графике площадку для отдыха с навесом.

Методические указания

В данном задании необходимо добиться композиционной целостности пространства - это единство, в котором функциональное назначение неразрывно взаимосвязано с формой пространства. Понятие композиционной целостности включает в себя взаимосвязь объекта с окружением, сложившейся ситуацией в среде. Композиция сочиняемого пространства будет считаться удачной в том случае, если:

- пространство и навес будут сомасштабными друг другу;
- пространственная структура будет построена с соблюдением принципа «главное-второстепенное»;
- в облике пространства будет прочитываться стилевое единство объема навеса и планировки площадки;
- будет достигнут определенный уровень художественной образности этого маленького пространства.

Работа выполняется на листе формата А3 в графике. Пример готовой работы на рис. 17.

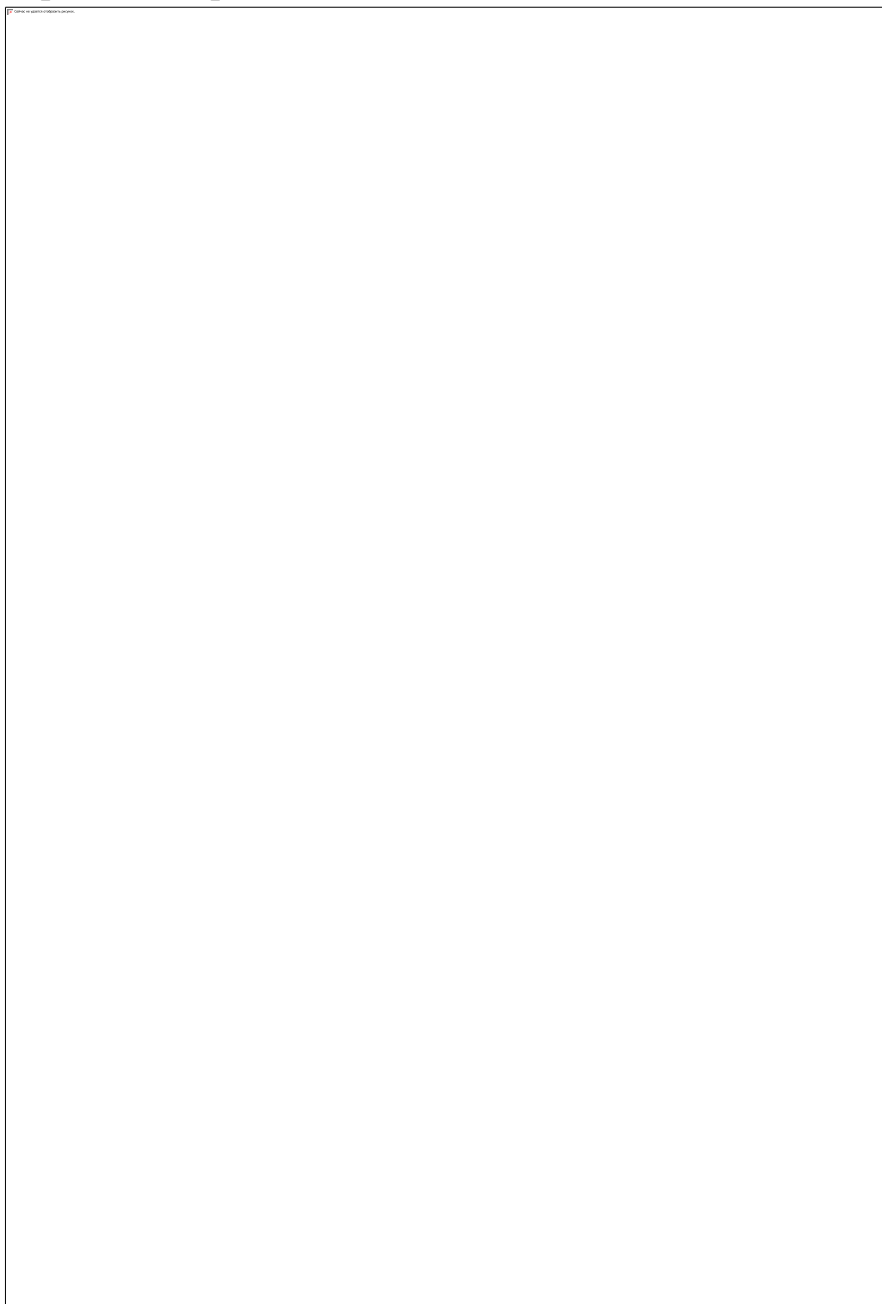


Рис. 17. Композиция «Площадка для отдыха»

ТЕМА №5. «КОМПОЗИЦИЯ ИЗ ОБЪЕМНЫХ ТЕЛ В ПЕРСПЕКТИВЕ» (ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ)

Упражнение № 1 «Композиция из объемных тел в перспективе»

Задание

Сочинить композицию из объемных тел с врезками и членениями и нарисовать ее в перспективе. Композиционные импровизации в пространстве берутся за основу при выполнении задания.

Методические указания

Строится на листе линия горизонта, и на ней выбирается точка схода. Все элементы композиции, ориентированные в глубину, при построении перспективы сводятся в эту точку схода.

Упражнение выполняется на листе формата А3 в графике. Пример готовой работы на рис. 18.

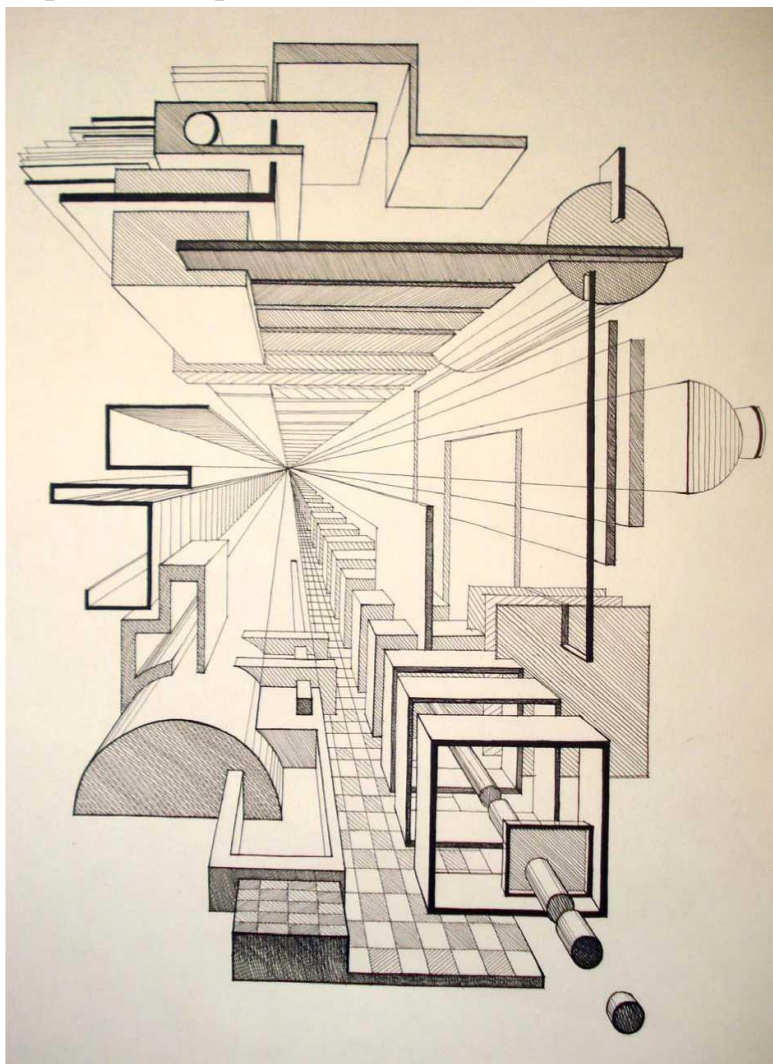


Рис. 18. Пример упражнения «Композиция из объемных тел в перспективе»

Упражнение №2. «Замок по плану»

Задание

Придумать 1-ю форму замка по заданному плану и нарисовать ее в перспективе.

Методические указания

Для начала необходимо построить модульную решетку и вписать в нее схему плана замка. Затем следует «поднять» с плана объем замка. Ввести в рисунок штриховку для моделирования формы.

Упражнение выполняется на листе формата А3 в графике. Пример готовой работы на рис. 19.

Тема 6

Упражнение № 1. «Рисование лестниц»

Задание

Нарисовать маршевые и винтовые лестницы в аксонометрии и перспективе.

Методические указания

Рисование начинается с плана, который определяет ориентацию пространственного раскрытия лестницы. Лестница изображается в аксонометрии.

Упражнение выполняется на листе формата А4.

Пример готовой работы на рис. 20,21,22.

Упражнение № 2. «Пространство с антресолю»

Задание

Построить пространство, в котором будут находиться лестницы, с помощью которых можно достигнуть проемов в стене и перекрытия антресольного этажа.

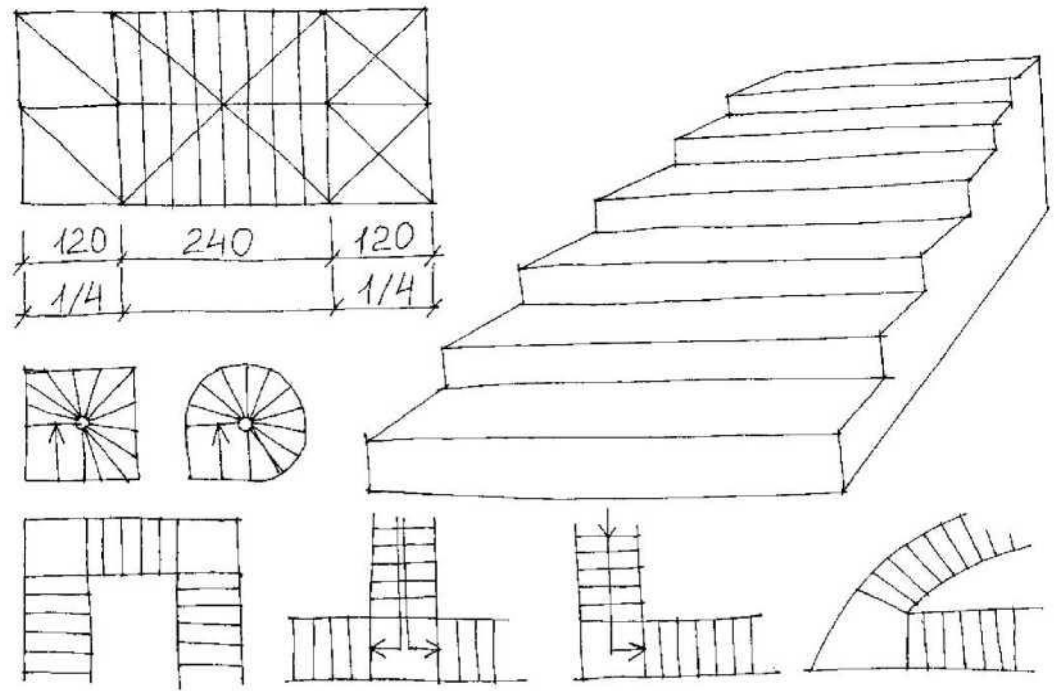
Методические указания

Рисование лестницы должно начинаться с определения ее места в пространстве (на Плате). Для этого на план опускается проекция проема или места возможного примыкания к антресольному этажу, намечаются горизонтальная проекция площадки, форма и характер искомой лестницы. Лестница рисуется с той же точкой схода, что и заданное пространство. Работа выполняется на листе формата А3. Пример готовой работы представлен на рис. 23.

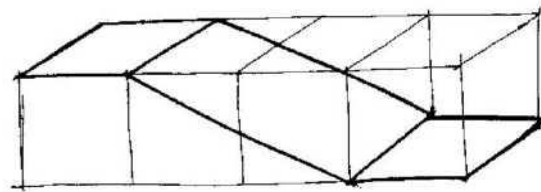


Рис. 19. Пример упражнения «Замок по плану»

ГРАФИЧЕСКИЙ КЛЮЧ РИСОВАНИЯ ЛЕСТНИЦЫ.



ГРАФИЧЕСКИЙ ЗНАК ЛЕСТНИЦЫ



ПРОСТРАНСТВЕННО-ГРАФИЧЕСКИЙ КЛЮЧ

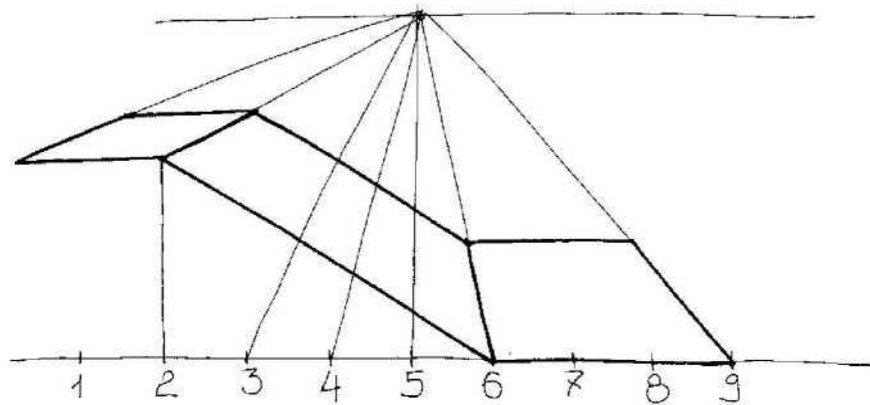


Рис. 20. Пространственно-графический ключ рисования лестницы

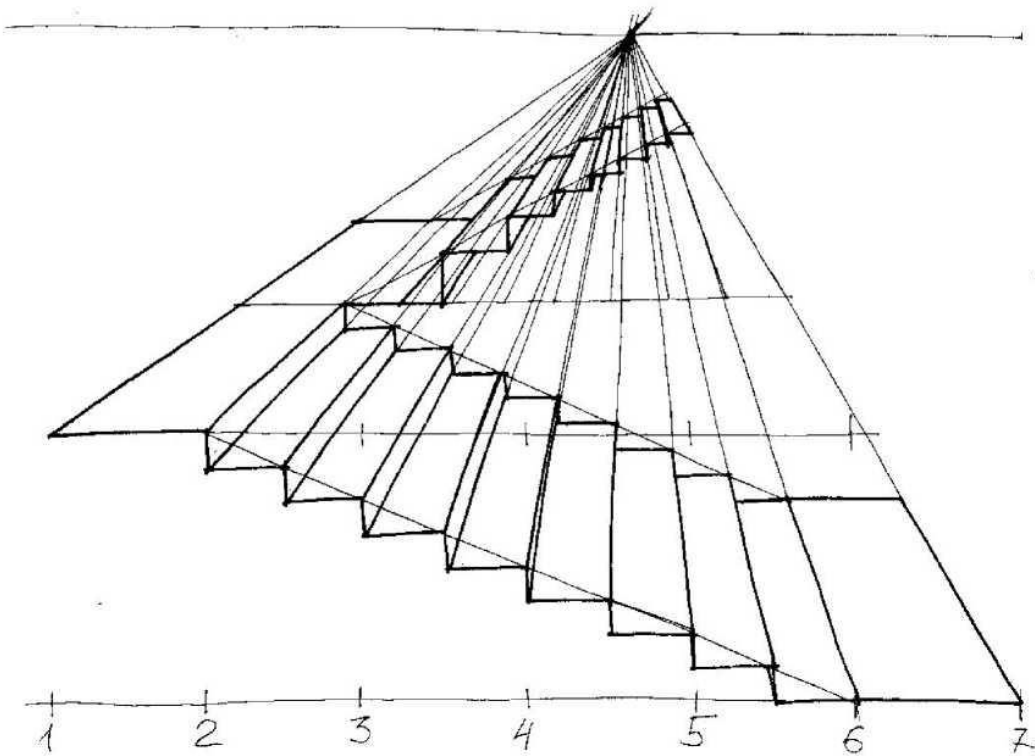
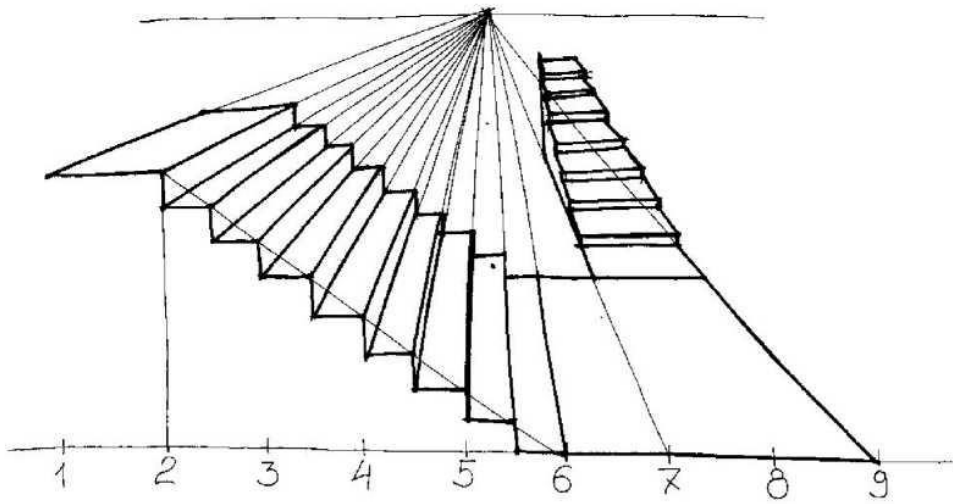


Рис. 21. Рисование лестниц

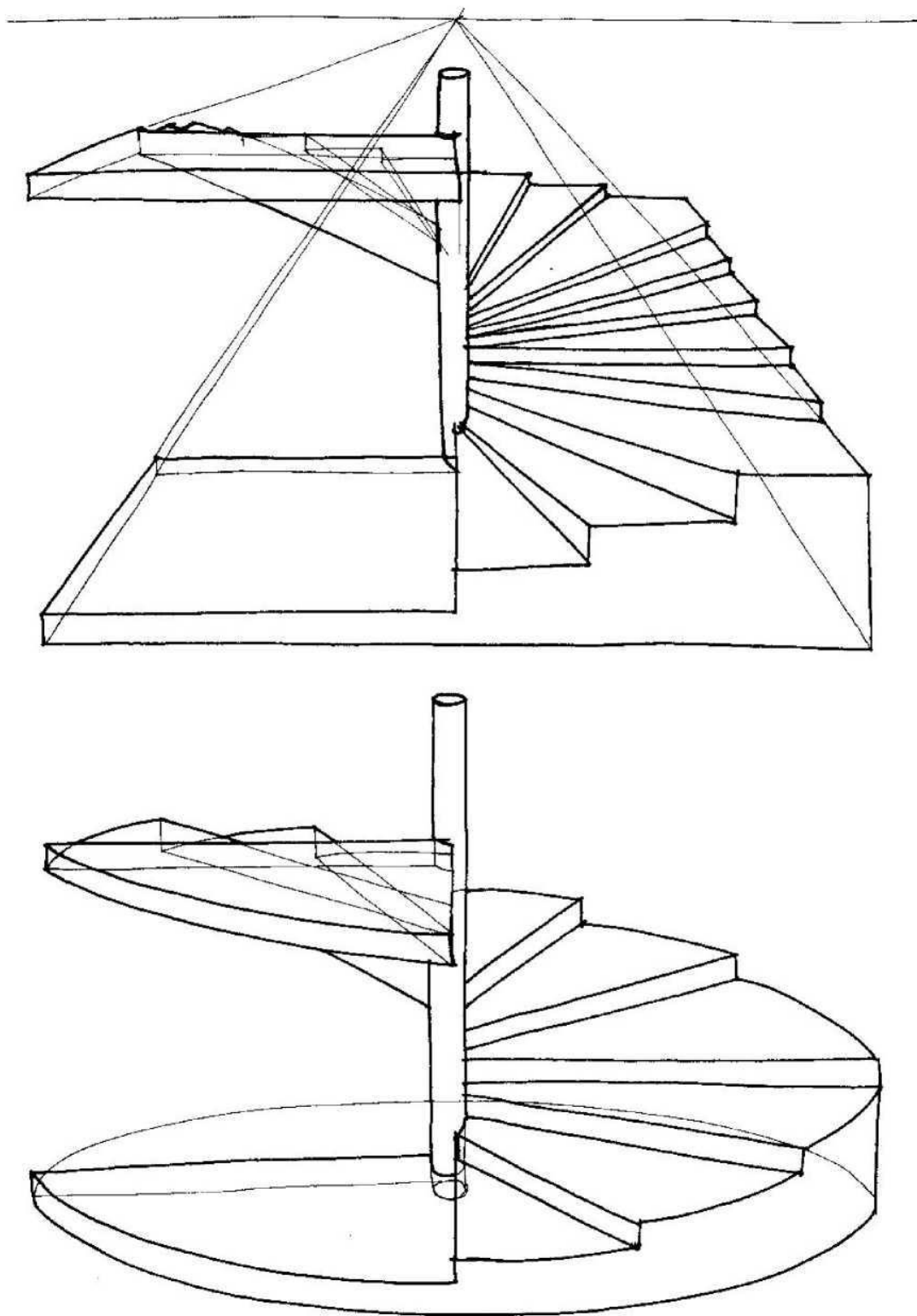


Рис. 22. «Рисование винтовой лестницы в перспективе»

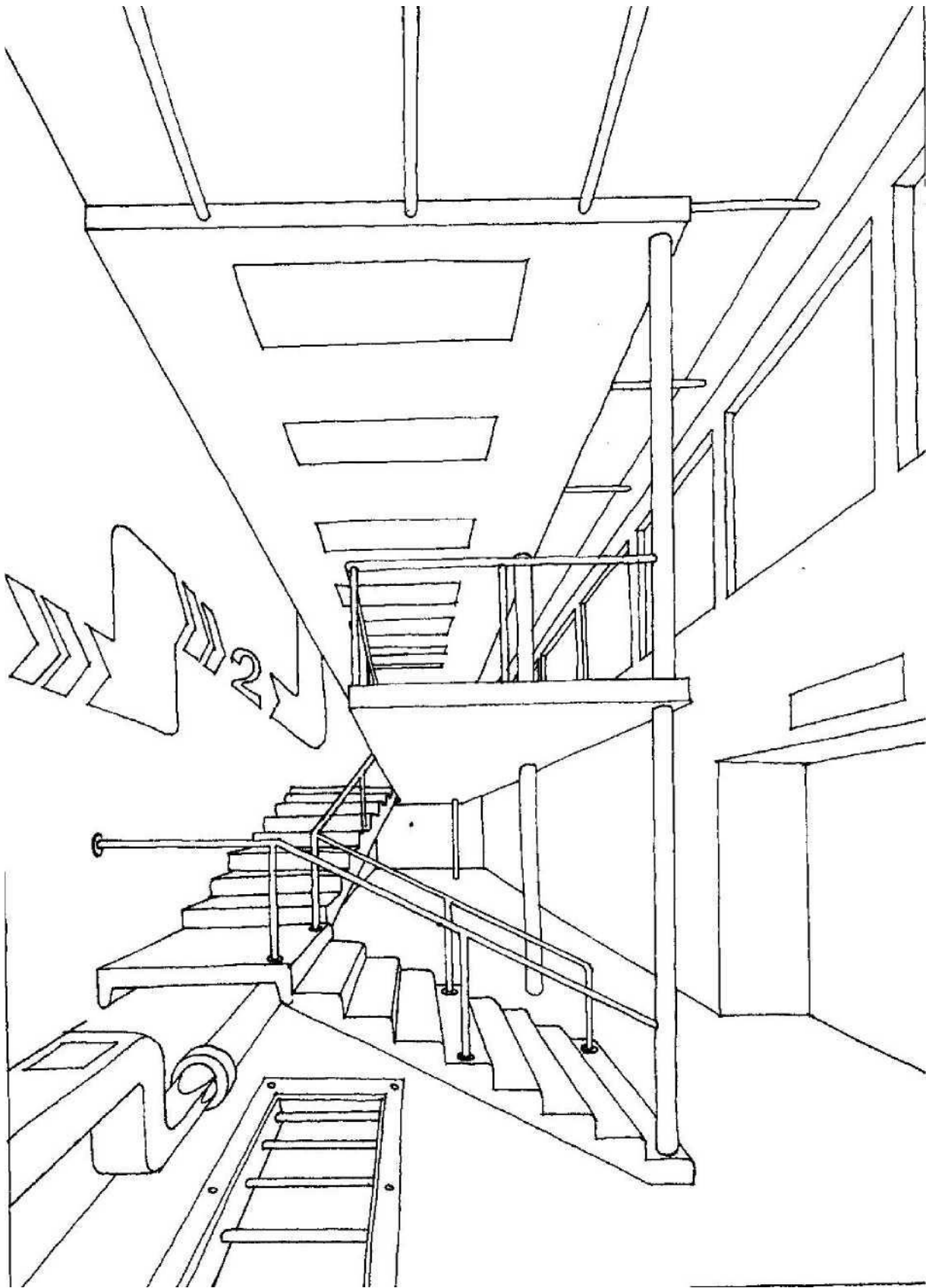


Рис. 23. «Пример упражнения «Пространство с антресолю»»

Упражнение №3 «Зальное пространство»

Задание

Построить 1-й вариант зального пространства.

Методические указания

Средства моделирования зального пространства:

- наполнение;
- конфигурация;
- характер ограждающих поверхностей;
- характер покрытия;
- характер пола;
- освещение,
- цвет.

Упражнение выполняется на бумаге формата А3.

Пример готовой работы на рис. 24.

Тема 7. КОМПОЗИЦИЯ «ВЫСТАВОЧНЫЙ ПАВИЛЬОН»

Задание

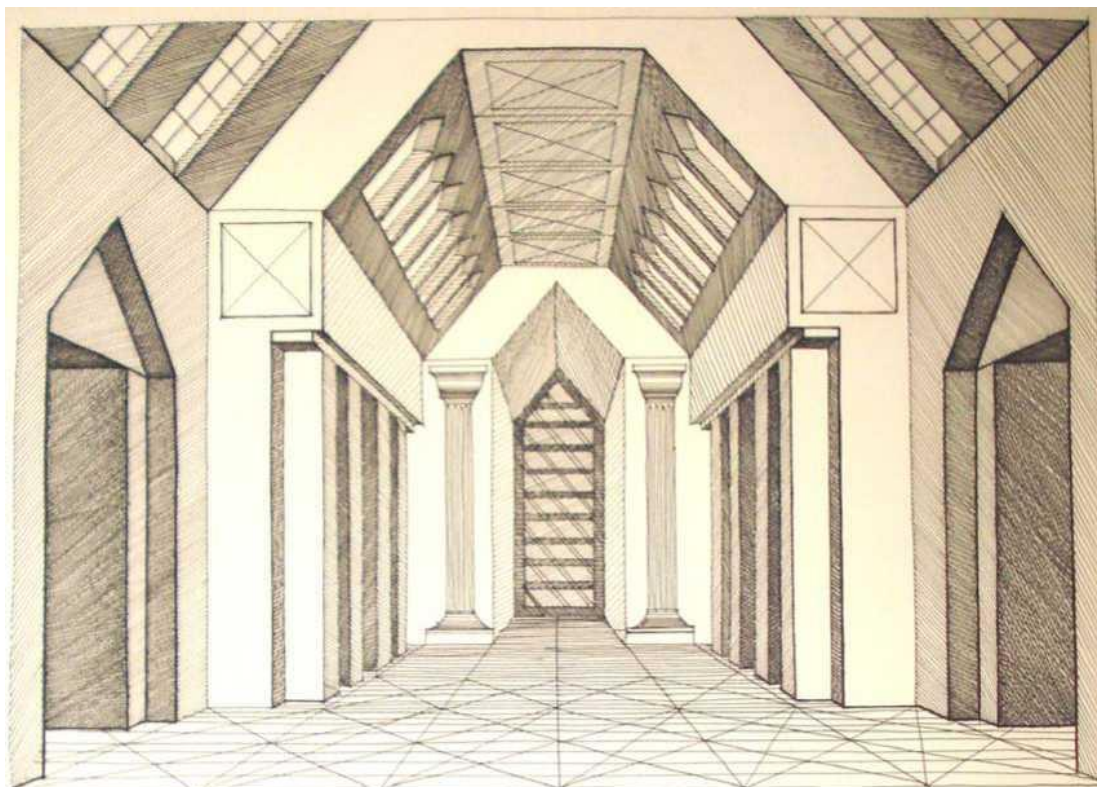
Придумать и нарисовать в аксонометрии объемно-пространственную композицию на тему «Выставочный павильон».

Методические указания

Образ павильона исходит из идейного содержания и строится, как правило, на органической слитности архитектурного и конструктивного замыслов. В данном случае при сочинении его пространственной композиции важно найти противопоставление зального, большого пространства и вспомогательных объемов.

Важным требованием к сочинению выставочного павильона, наряду с выбором пространственного решения, является раскрытие смыслового содержания экспозиции и поиск оригинального художественного образа.

Пример готовой работы на рис. 25.



Пространство с акцентировкой

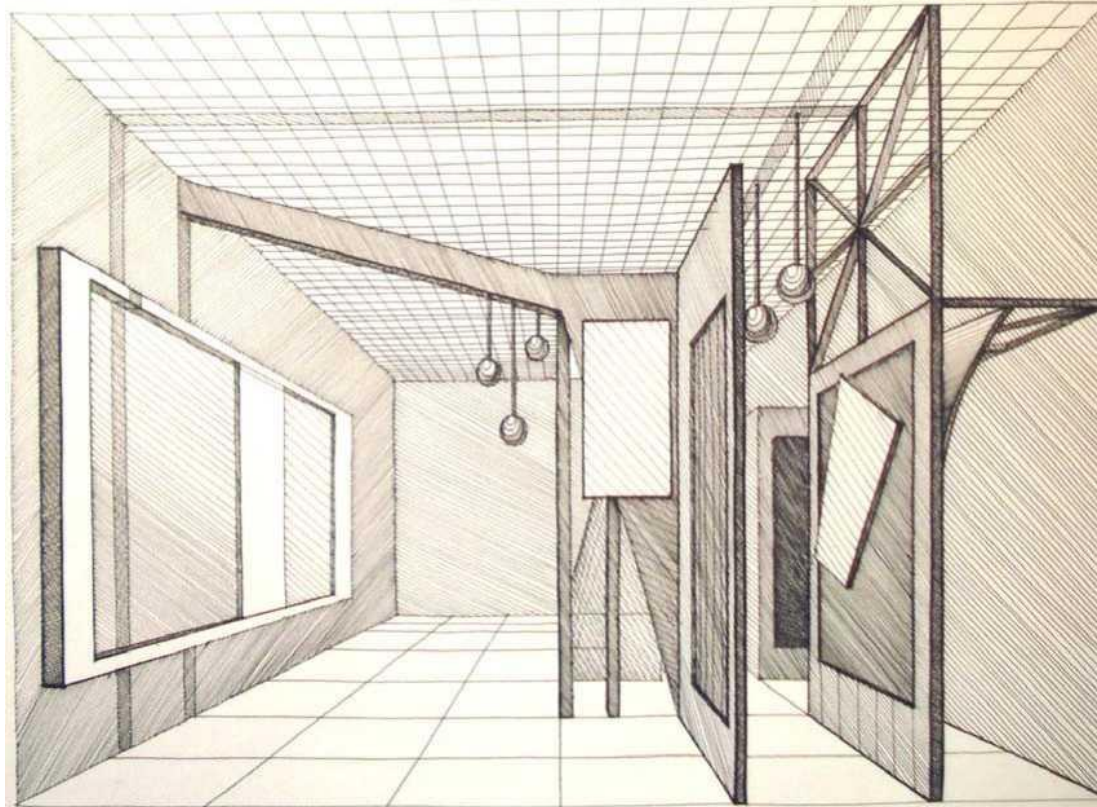


Рис. 24. «Пример упражнения «Зальное пространство»»

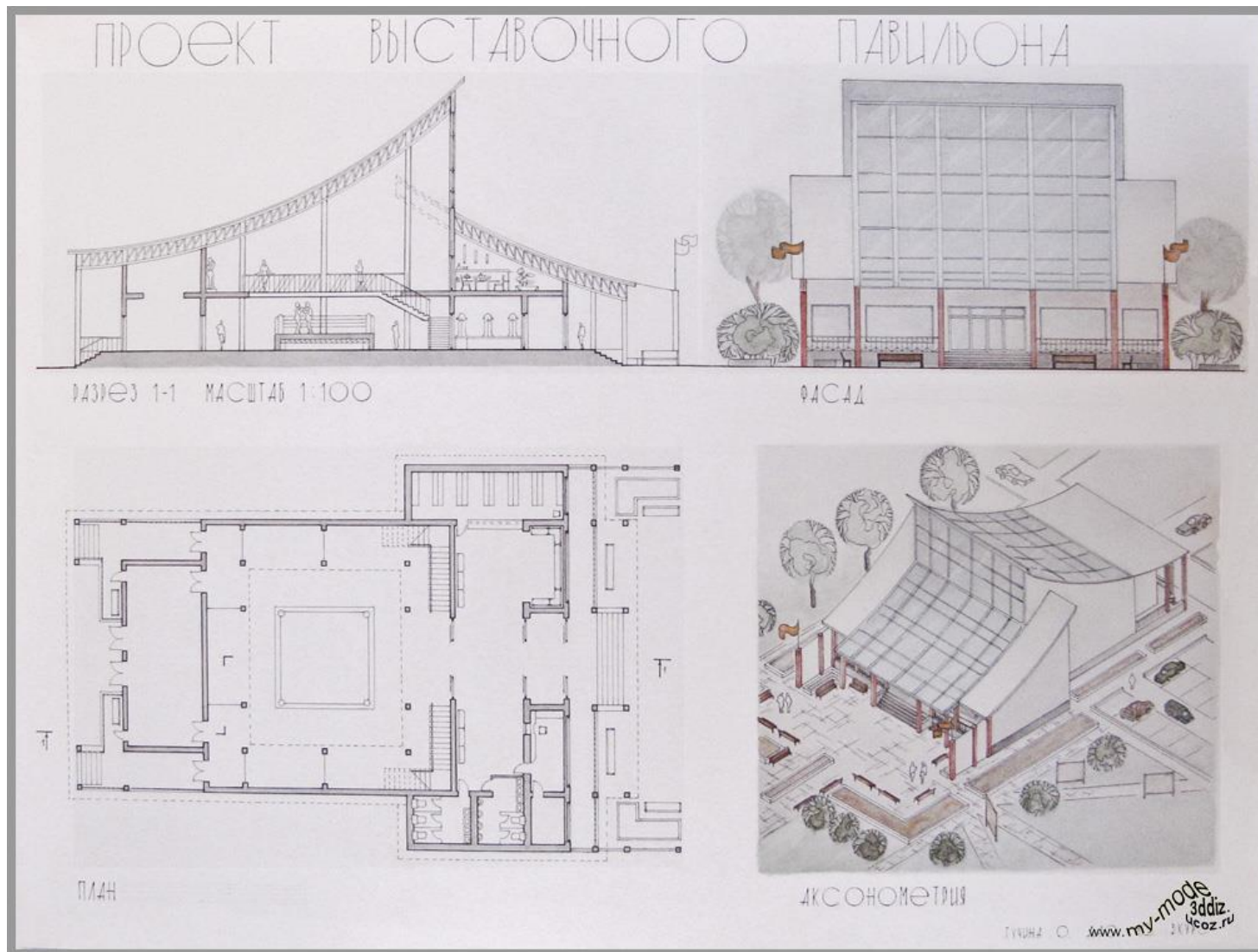


Рис. 25 «Пример задания «Проект выставочного павильона»

Основная литература:				
№	Авторы	Наименование	Изд-во	кол
1	Т.Г. Маклакова	Функция, конструкция, композиция в архитектуре	М: АСВ, 2005.- 256 с.	5
2	Сурина М.О.	Цвет и символ в искусстве, дизайне и архитектуре	М.: МарТ, 2006.-152 с.	2
3	Свешников А.В.	ЭБС Книгофонд: Композиционное мышление: учебное пособие	М: Университет-ская книга, 2009	200
4	Оскар Рьера Ойеда, Джеймс Маккауэн	Цвет. Архитектура в деталях	Ростов н/Д: Фени-кс, 2006.- 192 с.	2
5	Павлова А.А., Британов Е.Ю.	ЭБС Книгофонд: Перспектива: Учебное пособие	МПГУ, 2011	200
6	Кринский В.Ф., Ламцов И.В.	Объемно-пространственная композиция в архитектуре	Архитектура –С, 2012.- 192 с.	10
7	М.А. Берсенева, А.А. Бреусов; под общ. ред. проф.Ю.П. Скачкова.	Композиционное моделирование: методические указания к лабораторным занятиям	Пенза: ПГУАС, 2013. - 26 с.	
8	Стасюк Н.Г., Киселева Т.Ю.	Основы архитектурной композиции	М:Архитектура-С, 2004.- 96 с.	4
9	Логвиненко Г.М.	ЭБС Книгофонд: Декоративная композиция: учебное пособие	ВЛАДОС, 2010	200
10	Н.А.Рочегова, Е.В.Барчугова	Основы архитектурной композиции	И.Ц.Академия, 2010.- 320 с.	3
11	Кошаев В.Б.	ЭБС Книгофонд: Композиция в русском народном искусстве (на материалах изделий из дерева): учебное пособие	ВЛАДОС, 2012	200
12	Франсис Д.К. Чинь	Архитектура. Форма, пространство, композиция.	М.:АСТ: Астрель, 2010.- 432 с.	2
13	Бесчастнов Н.П.	ЭБС Книгофонд: Цветная графика: Учебное пособие	ВЛАДОС, 2014	200
14	Кадыйрова	ЭБС Книгофонд: Пленэр:	М: Владос, 2014	200

	Л.Х.	практикум по изобразительному искусству. Уч.пособие		
15	Ваншина Е. А.	ЭБС Руконт: Изображения. Виды : учеб. пособие	Оренбург : ОГУ, 2014.- 100 с.	40
Дополнительная литература:				
1	Черемушкин Г.В.	ЭБС Книгофонд: Гравюра: учебное пос.	М: Владос, 2014	200
2	Бесчастнов Н.П.	ЭБС Книгофонд: Графика натюрморта: уч. пос.	М: Владос, 2008	200
3	Бесчастнов Н.П.	ЭБС Книгофонд: Сюжетная графика: учебное пособие	М: Владос, 2012	200
4	Бесчастнов Н.П. и др.	ЭБС Книгофонд: Живопись: Учебное пособие	М: Владос, 2010	200
5	Г.И. Панксенов	Живопись: форма, цвет, изображение	М: Академия, 2008.- 144 с.	3
6	Бесчастнов Н.П.	ЭБС Книгофонд: Портретная графика: учебное пособие	М: Владос, 2012	200
7	Бадаев В.С.	ЭБС Книгофонд:Русская кистевая роспись: Учебное пособие	М: Владос, 2004	200

Подписано в печать 24.03.15. Формат 84x108/32

Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Бумага мелованная. Усл. Печ. л. – 3,88.

Тираж 50 экз.

Издательство НОУ ВПО СТИ

390008, г. Рязань, ул. Новоселов, 35А.

(4912) 300630, 30 08 30

Подписано в печать 08.04.18. Формат 84x108/32
Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Бумага мелованная. Усл. Печ. л. –2,15
Тираж 50 экз.

Издательство Современного технического университета
390048, г. Рязань, ул. Новоселов, 35А.
(4912) 300630, 30 08 30