

# **Искусство рисования**

**Рисование эскизов объектов и пространства из воображения**

**Скотт Робертсон и Томас Берлинг**

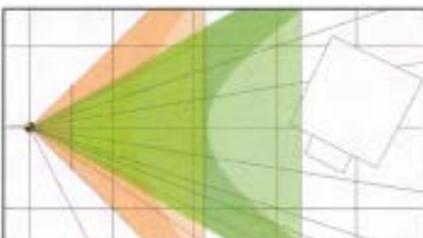
ВВЕДЕНИЕ | Страница 008

Глава 01 Принадлежности и навыки, необходимые для рисования | Страница 010



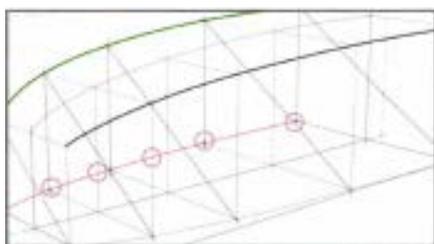
- 012 Выбор принадлежностей для рисования
- 013 Выбор ручек и бумаги
- 014 Умение рисовать
- 015 Практика рисования прямых линий от руки
- 016 Система координат X-Y-Z
- 017 Практика рисования плавных кривых от руки
- 018 Практика рисования эллипсов от руки
- 019 Рисование эллипсов по малой оси

Глава 02 Рисование в перспективе. Терминология | Страница 020



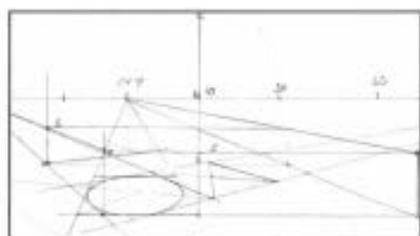
- 022 Определение перспективы с помощью точки наблюдения
- 023 Угол поля зрения - COV
- 024 Поиск точек схождения на плоскости изображения
- 026 Схождение параллельных линий физических объектов в общей точке
- 027 Линия горизонта в зависимости от положения

Глава 03 Техники рисования в перспективе | Страница 028



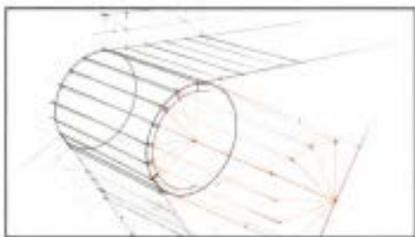
- 030 Деление и пропорциональное увеличение размеров в перспективе
- 032 Пропорциональное увеличение и деление прямоугольников
- 033 Деление пропорционально нечетным числам
- 034 Зеркальное отражение в перспективе
- 036 Зеркальное отражение наклонных плоскостей
- 037 Зеркальное отражение повернутых, наклонных плоскостей
- 040 Зеркальное отражение плоских кривых
- 042 Зеркальное отражение плоских кривых на наклонной поверхности
- 043 Зеркальное отражение трехмерных кривых: комбинированная кривая

Глава 04 Создание сеток | Страница 044



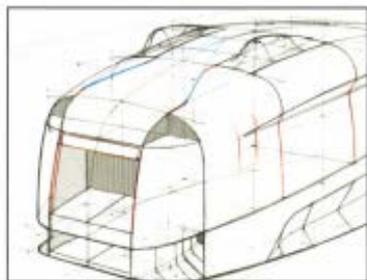
- 046 Виды сеток в перспективе
- 048 Построение сетки в перспективе
- 049 Диагональная точка схождения (DVP), методика с использованием точки наблюдения
- 050 Построение сетки с 2 точками с точками схождения, расположенными на листе
- 051 Повернутые сетки с 2 точками из квадратов одинакового размера
- 053 Передача масштаба в перспективе
- 054 Метод Брюера: построение сетки с точками схождения за пределами листа
- 057 Создание сетки из квадратов без диагональных точек схождения
- 058 Когда лучше использовать подложки, созданные на компьютере
- 061 Другие преимущества и способы использования подложек
- 062 Не все сетки в перспективе получаются одинаково
- 068 Сборка и изображение предметов в разобранном виде

Глава 05 Эллипсы и поворот объектов | Страница 070



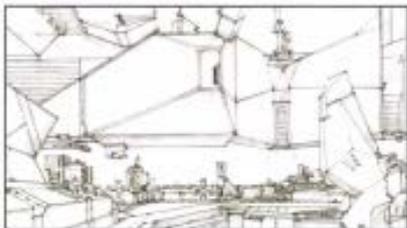
- 072 Основы построения эллипсов и терминология
- 073 Размещение окружности в перспективе или рисование эллипсов
- 074 Создание куба с помощью эллипсов
- 074 Смещение эллипсов
- 075 Навесные и вращающиеся элементы и дверцы
- 076 Деление эллипсов
- 078 Быстрые методы деления эллипсов
- 079 Размещение окружности на наклонной плоскости

Глава 06 Работа с объемом | Страница 080



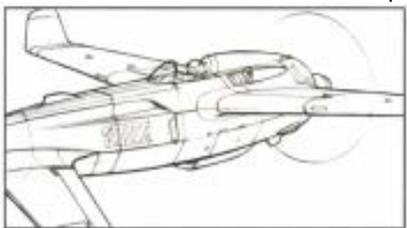
- 082 Планирование перед созданием перспективы
- 084 Ортогональные проекции, т.е. ортогональные проекции или черновые виды
- 085 Передача вида сбоку в перспективе
- 086 Собираем все вместе: рисование сечений x-y-z
- 088 Расширение сечений
- 089 Комбинированная кривая
- 090 Разрез объемных фигур
- 092 Добавление радиусов и скруглений
- 093 Обертывание изображения
- 094 Детализация и моделирование поверхностей
- 096 Больше рекомендаций для изменения сложных объемов
- 100 Линии контура, наложение и толщина линии
- 102 Рисование с помощью сечений X-Y-Z

Глава 07 Рисование сцен | Страница 104



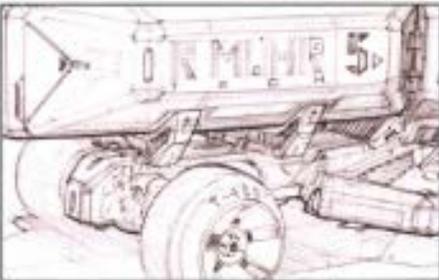
- 108 Использование фотографий в качестве подложки
- 110 Планирование площадки
- 112 Рисование набросков
- 115 Некопирующий синий карандаш, а затем чернила
- 116 Пошаговое рисование сцен для научной фантастики
- 118 Деформация изображения как при использовании сетки с широкоугольным объективом
- 120 Пошаговое рисование эскизов сцен за пределами помещения

Глава 08 Рисование самолетов | Страница 122



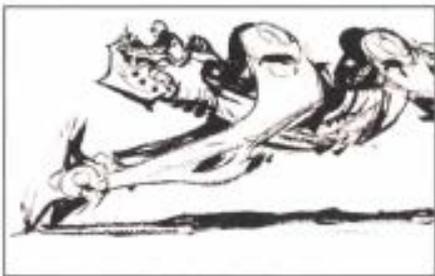
- 124 Конструкция самолета
- 126 Визуальное исследование
- 128 Рисование наблюдаемых объектов
- 130 Рисование свободных эскизов
- 132 Формирование идеи «бумажного самолета»
- 133 Сетка в перспективе для «бумажного самолета»
- 137 Пошаговое рисование бумажного самолета
- 142 Использование трехмерной подложки
- 146 Завершающие шаги во время рисования самолета

Глава 09 Рисование колесных транспортных средств | Страница 152



- 154 Визуальное исследование
- 157 Прежде чем приступить к рисованию вооружитесь идеей или определите цель
- 160 Сетки, сетки и еще раз сетки!
- 169 Рисование вида сбоку в перспективе
- 170 Рисование стилизованного вида сбоку в перспективе
- 174 Основы моделирования кузова
- 175 Рисование лобового стекла и остекленной кабины
- 176 Ниши колес, колеса и шины в перспективе
- 178 Общие линии, характерные для автомобильной отрасли
- 180 Построение для рисования автомобилей, пошаговое создание сетки
- 186 Рисование автомобилей с эффектом широкоугольного объектива

Глава 10 Стили и способы рисования | Страница 188



- 190 Шариковая ручка
- 191 Маркер COPIC + шариковая ручка
- 192 Графитовый карандаш
- 193 Цветной карандаш
- 194 Ручка PILOT HI-TEC на газетной бумаге
- 195 Маркер COPIC + ручка PILOT HI-TEC
- 196 Некопирующийся цветной карандаш + маркер + ручка с кистью
- 197 Ручка с кистью PENTEL POCKET
- 198 Маркер COPIC + ручка + гуашь
- 199 Гуашь на картоне для рисования
- 200 Тонированная бумага + комбинированные средства для рисования
- 201 Рисование на компьютере: SKETCHBOOK PRO

Словарь специальных терминов | Страница 202

УКАЗАТЕЛЬ | Страница 203

## ВВЕДЕНИЕ

Рисование подобно волшебству. Оно позволяет Вам общаться не только с помощью устной или письменной речи. Изображение чего-либо в перспективе позволяет понять, как работает и выглядит тот или иной предмет. Вы можете вдохновить других просто с помощью ручки и салфетки!



После создания Design Studio Press (DSP) это первая книга, которую я собирался написать. В марте этого года DSP «исполнилось» 10 лет. И еще 55 книг, которые уже в печати. Неплохо для плана А! Наконец, при помощи моего хорошего друга и коллеги Томаса Бертинга, с которым мы длительное время занимались преподаванием, я подготовил материалы, чтобы поделиться с Вами опытом, приобретенным во время работы в моих собственных мастерских и Центре искусств колледжа дизайна в течение более 18 лет.

Создание этой книги было чем-то похоже на спорт: Вы тренируетесь многие годы, чтобы продемонстрировать свое мастерство в течение нескольких секунд. Мы довели до совершенства демо-версии и лекции в течение 10,5 лет, чтобы сформулировать страницы книги, которые собираемся Вам представить.

Как только Вы освоите эти упражнения по рисованию предметов в перспективе, этих знаний Вам будет достаточно для рисования чего-нибудь из вашего воображения. Это позволит Вам думать, как дизайнер и создавать вещи, которые еще никто не видел!

Книги отлично подходят для просмотра красиво напечатанных репродукций оригинальных рисунков и чтения о методике и размышлениях для каждого рисунка. Однако видео, возможно, будет лучше для пошаговой демонстрации действий. По этой причине, многие страницы этой книги связаны с уроками онлайн. Подробнее об использовании приложения Design Studio Press можно узнать на странице 004.

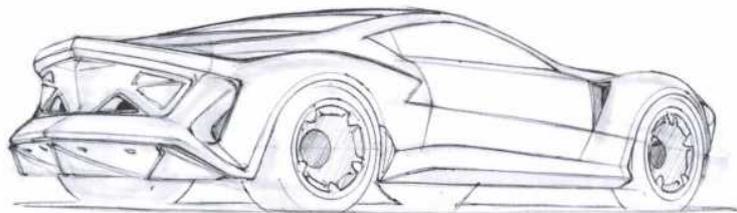
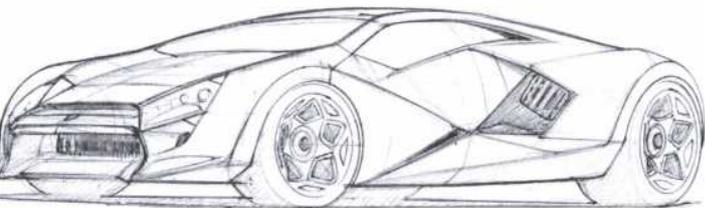
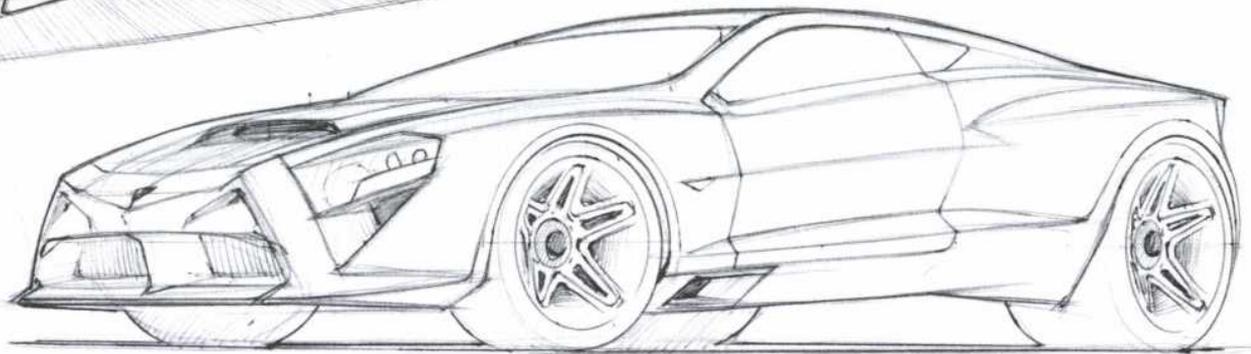
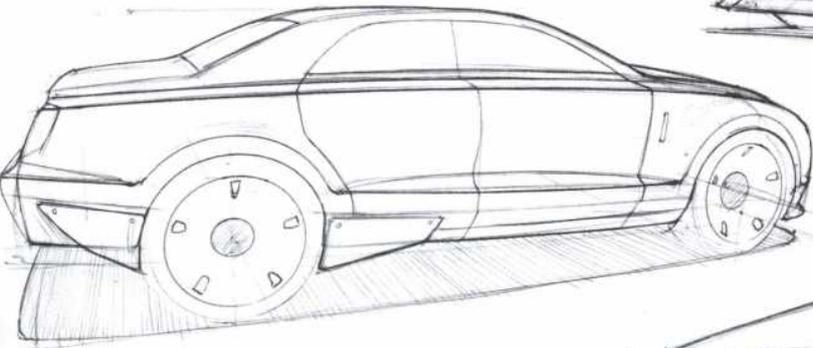
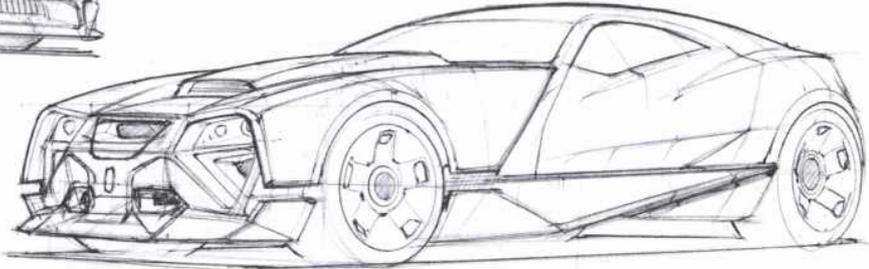
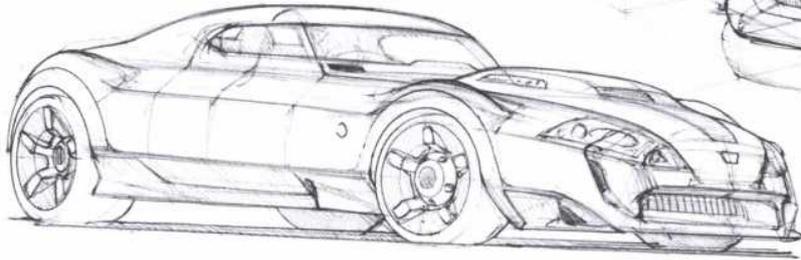
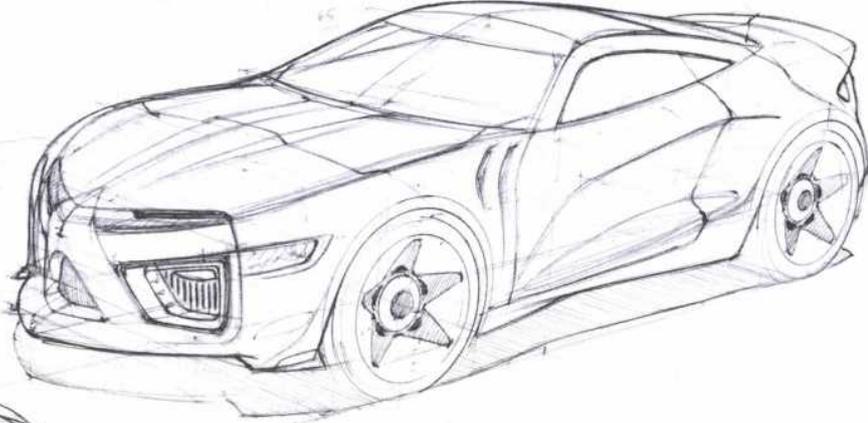
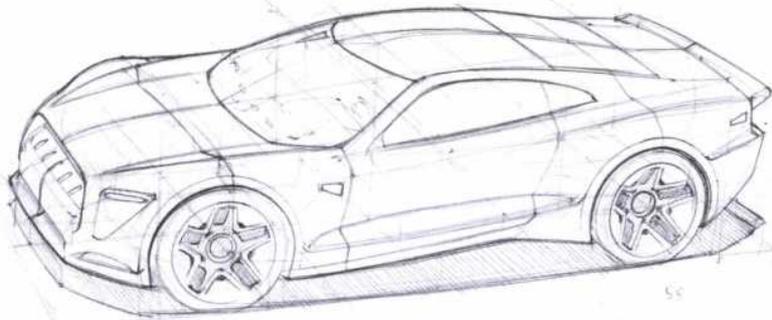
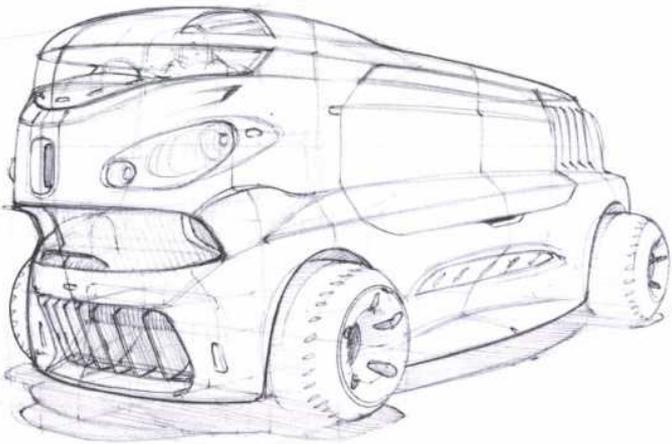
Большинство из нас рисовали, когда были детьми, а некоторые никогда этого не прекращали. Чтобы овладеть техникой, описанной в этой книге, потребуется практика, для этого стоит приложить усилия. Человек рисует уже более 40 000 лет, так что Вы собираетесь научиться одной из самых древних форм общения. Я бы порекомендовал приступить к выполнению базовых упражнений в этой книге со всей страстью. Как только Вы освоите эти древние навыки, можно переходить к обучению других рисованию в перспективе, используя воображение.

Давайте рисовать!

*Scott Robertson*

31 мая, 2013 г., Лос-Анджелес, Калифорния









## ГЛАВА 01

### ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И НАВЫКИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РИСОВАНИЯ

В этой главе описаны все основные инструменты, необходимые для начала рисования. Они делятся на две категории: принадлежности и навыки.

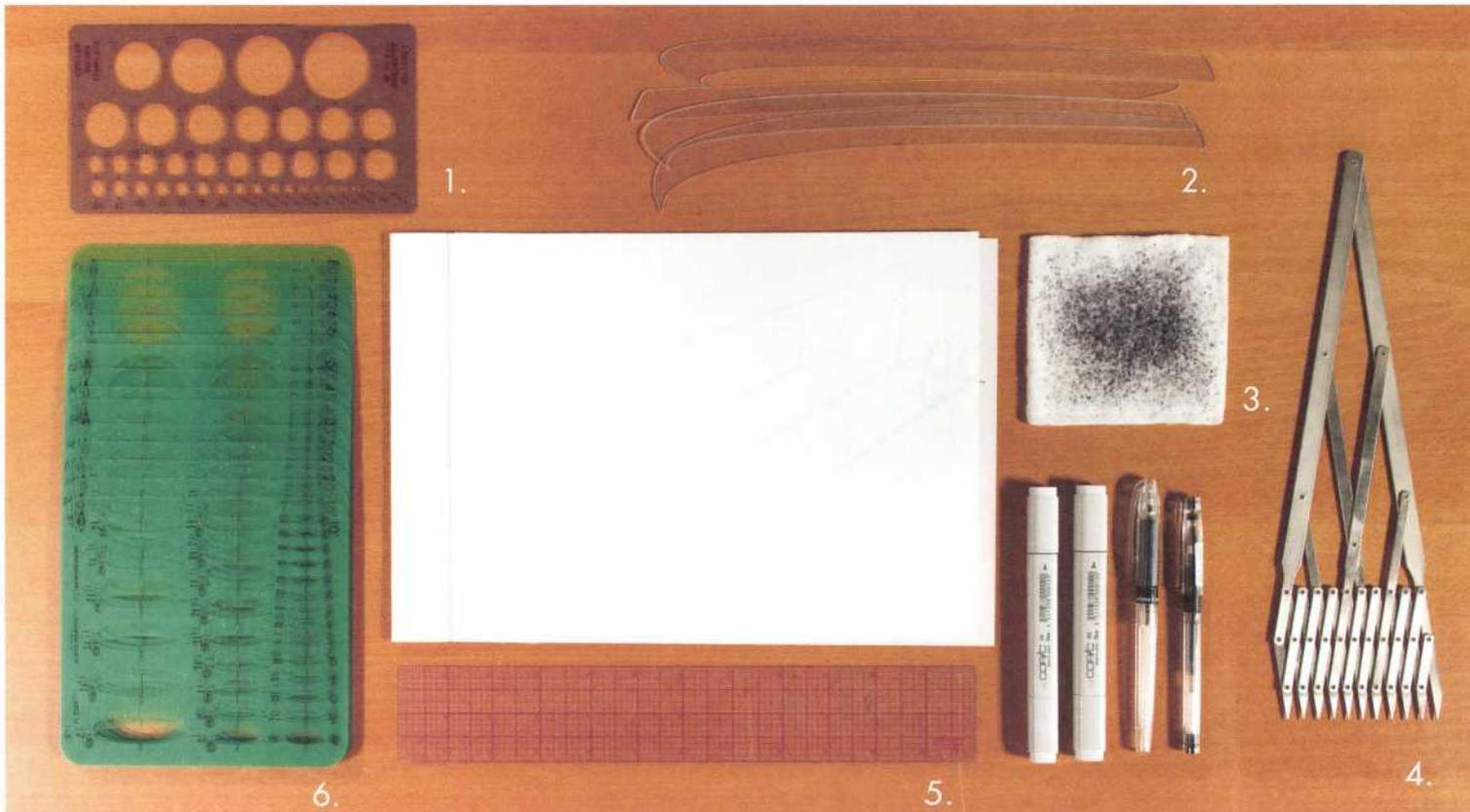
Крайне важно уметь подобрать подходящие принадлежности для рисования вручную. Поскольку тема и назначение эскизов изменяются, применяются различные принадлежности. Для быстрого рисования неточных эскизов необходимо чтобы чернила легко ложились на бумагу. Порой мазки должны быть очень легкими, чтобы иметь возможность обнаружить в рисунке то, что я называю «счастливыми случайностями». Рисунки с множеством мелких деталей, расположенных близко друг к другу, требуют от Вас быть очень внимательными. Оптимально использовать одну ручку для создания линий различной толщины. Чтобы получить наилучший результат, соответствующие виды бумаги должны подходить для определенных ручек. Когда Вы найдете для себя наиболее подходящую ручку, можно смело купить несколько штук! Иногда Вашу любимую ручку перестают производить слишком быстро, и ее становится невозможно найти.

Формирование навыков технического черчения является важным фактором при создании превосходных рисунков. На первый взгляд нет ничего сложного в том, чтобы нарисовать прямую линию, эллипс или кривую. Но эти навыки должны укорениться в мышечной памяти, так чтобы все внимание было сконцентрировано на предмете, который мы рисуем, а не на том, как нарисовать те или иные линии. Кроме того, эти навыки облегчат и ускорят создание чистых чертежей, которые можно легко передать на производство. Отсутствие необходимости использовать большое количество инструментов также ускоряет процесс рисования.

Формирование мышечной памяти требует времени и практики, поэтому стоит запастись терпением. Выполняйте по одному упражнению за раз и вскоре Ваши навыки улучшатся.

## ВЫБОР ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ РИСОВАНИЯ

В первое время Вам не понадобится много денег для покупки необходимых принадлежностей. Все, что Вам понадобится это ручки, бумага и несколько основных инструментов. Бренды изготовителей практически не имеют значения. Так что давайте разберемся, какие критерии важны при выборе принадлежностей для рисования.



Основные инструменты

### 1. Трафарет с окружностями

Трафарет с окружностями весьма полезен для рисования ровных окружностей, особенно в на вид сбоку. Неплохо иметь циркуль, но использовать трафарет с окружностями быстрее.

### 2. Лекала

Лекала, показанные выше, позволяют нарисовать наиболее часто используемые в автомобиле строении кривые. Но при работе над новым дизайном не следует ограничиваться только ими. Все линии следует рисовать от руки, и лишь затем использовать лекала, чтобы подправить линию.

### 3. Ватный диск, бумажная салфетка или ткань

Чтобы избежать образования шариков чернила, следует часто промокать лист с рисунком.

### 4. Инструмент для деления на равные части

Инструмент для деления на равные части позволяет разделить любое расстояние на равные части.

### 5. Линейка

Используйте линейку для построения сеток для каркаса.

### 6. Набор трафаретов с эллипсами

Используйте трафареты с эллипсами для наведения эллипсов. Лучше всего покупать принадлежности, изготовленные Alvin или Pickett, поскольку они подходят в большинстве случаев. Хороший набор для рисования эллипсов требует вложений, но они полностью себя оправдывают, поскольку Вы будете использовать его десятилетиями.

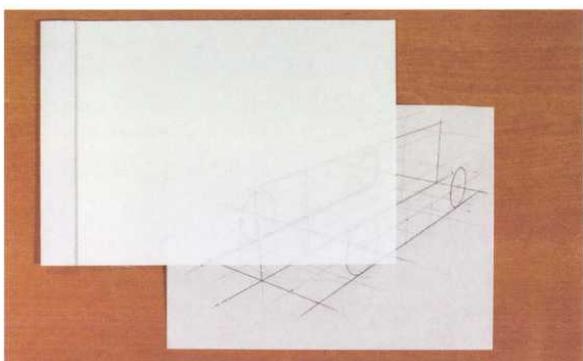
## Ручки



## Планшеты



## Бумага



## ВЫБОР РУЧЕК И БУМАГИ

Подберите ручки к бумаге, чтобы иметь возможность рисовать линии различной толщины. В идеале рисовать вспомогательные линии и контуры предмета одной ручкой.

### Шариковые ручки

При выборе шариковых ручек необходимо проверить, как они пишут на бумаге, которую Вы планируете использовать в большинстве случаев, чтобы посмотреть, сколько чернил остается на кончике стержня после рисования нескольких линий. Ручку, которой можно нарисовать не менее 10 линий без образования капли чернил на кончике, лучше всего подойдет для рисования.

### Не стирайте!

Применяя этот стиль рисования, постарайтесь не стирать нарисованное изображение. На рисунке есть столько пересекающихся линий построения, что практически невозможно становится стереть что-нибудь, не нарушив эти важные элементы, которые помогают рисовать. К тому же, стирание значительно замедляет процесс рисования.

Но что же делать, когда стереть нарисованный элемент не представляется возможным? Рисуйте, не сильно надавливая на ручку. Это так просто. Конечно, некоторые линии могут быть нарисованы неверно, но вы сможете очистить рисунок позже за счет наложения новых линий.

Для просмотра комбинаций материалов, которые используются для различных типов рисунков, см. последнюю главу этой книги на стр. 188. Выберите бумагу, на которой хорошо рисует Ваш любимый инструмент для рисования. Грубая бумага позволяет рисовать тонкие и толстые линии с помощью быстро пишущей шариковой ручки.

### Виды бумаги

Прежде чем Вы найдете наилучшую комбинацию ручки и бумаги, необходимо перепробовать множество вариантов. Для рисования подойдет как не дорогая копировальная, так и специальная бумага. Есть несколько видов специальной бумаги, которая подходит для рисования, как маркерами, так и ручками. Обратите внимание, что у этой бумаги две стороны листа отличаются: одна сторона гладкая, другая шероховатая. Рисовать следует всегда на чистой стороне. Гладкая сторона предназначена для предотвращения отпечатывания маркера на следующей странице, поэтому рисовать на них маркером ужасно.

### Твердость поверхности для рисования

Не относится к самой бумаге, а скорее влияет на то, как следует использовать бумагу. Чтобы получить линию лучшего качества, следует рисовать на мягкой поверхности. Не следует работать на твердой поверхности только с одним листом бумаги! Чтобы обеспечить наилучшее качество линий, следует подложить под рисунок не менее 15 листов бумаги.

### Работа с использованием подкладок

Постарайтесь подобрать бумагу, которая будет достаточно прозрачной, чтобы было видно рисунок под ней, но при этом не было видно стол во время презентации нарисованного изображения.

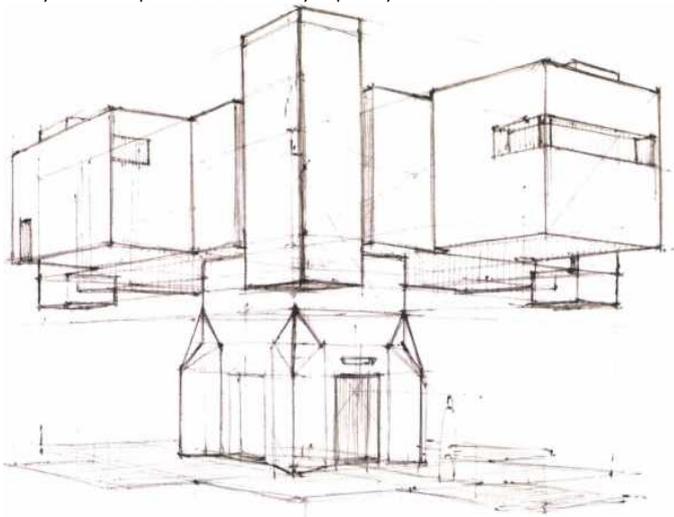
## УМЕНИЕ РИСОВАТЬ

Рисование требует полной концентрации! Сначала вы будете тратить большую часть своей энергии на повышение качества и создание рисунка, и почти не будете задумываться о дизайне. Чем сильнее основные навыки отложатся в мышечной памяти, тем больше времени Вы станете посвящать самому дизайну.

Подготовка рабочего места



Научитесь рисовать одну прямую линию



Первым шагом в этом процессе является развитие основных умений за счет практики рисования линий: прямых, контролируемых кривых и эллипсов. В данной книге описано множество упражнений для развития этих навыков. По мере накопления опыта, потребность в этих упражнениях будет уменьшаться. Давайте начнем с некоторых рисунков, которые выполним в качестве разминки.

Очистите рабочее место!

Чтобы лучше сосредоточиться, будет лучше выделить достаточно места и свободного времени для занятий рисованием. Необходимо подготовить чистую рабочую поверхность с инструментами. Концентрация нарушается, если Вы не можете найти ручку или линейку. Хуже всего то, что теряется ритм для данного рисунка и то, что было ясно десять минут назад, потребует еще десять минут, чтобы снова разобраться. Для рисования следует использовать мягкую подкладку, состоящую, по меньшей мере, из 15 листов бумаги, расположенных под рисунком для достижения наилучшей толщины штриха.

Умение показаться простыми, но для их правильного выполнения необходимо изрисовать несколько листов и, этим самым, рисовать прямые линии между двумя точками и по сетке имеет большое значение для всех техник рисования, описанных в этой книге. Эти упражнения могут сформировать необходимую мышечную память.

Давайте обратим внимание на механику тела, которая требуется для достижения неизменно прямой линии. Вам нужно всего лишь научиться рисовать одну прямую линию. После этого следует повернуть бумагу для изменения направления линии. Если не пользоваться этой техникой рисования, удержание бумаги в фиксированном положении поможет научиться рисовать бесконечное число прямых линий.

**Рисуйте всей рукой!** Для рисования длинных линий задействуйте локтевые и плечевые суставы; это практически невозможно достичь, если использовать только запястье.

**Рисуйте плавно!** Линии должны быть повторяемыми и контролируемыми. Линию необходимо рисовать за один раз. Не наводите одну линию снова и снова.

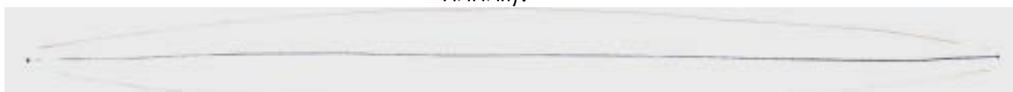
**Копируйте линии!** Прodelайте движения с помощью ручки, зависшей над бумагой. Когда вы найдете нужное положение линии, опустите ручку на бумагу и начните рисовать.

**Изогнута ли линия?**

1. Мышечную память, возможно, придется заново подкорректировать, когда линия, которая должна быть прямой в результате рисования окажется изогнутой (красная линия).

2. Чтобы это исправить, лучше всего нарисовать линию, противоположную изогнутой (зеленая линия).

После некоторой практики появится интуиция, необходимая для рисования прямой линии, и результат будет повторяться (синяя линия).



## ПРАКТИКА РИСОВАНИЯ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ ОТ РУКИ

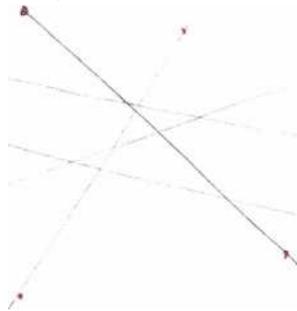
### Рисование параллельных линий

Начните с коротких линий, размером в 3 дюйма (7-8 см), а затем рисуйте линии на всю длину бумаги. Убедитесь в том, что в процессе рисования была задействована вся рука, и линии проведены осознанно.



### Линии между двумя точками

Ниже приведены два способа рисования. Первый – нарисовать пару точек на листе и соединить их. Не забывайте поворачивать лист для рисования прямой линии, которую Ваше тело уже научилось рисовать. С целью улучшить процесс рисования, не бойтесь незначительно выходить за границы.



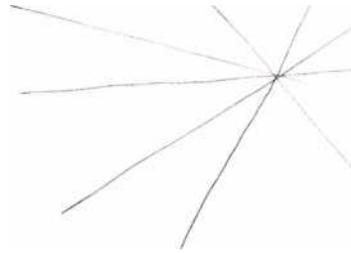
### Рисование ящиков в перспективе

Интересным способом попрактиковаться в рисовании прямых линий является рисование ящика в перспективе с одной точкой схода. Нарисуйте линию горизонта (HL) и выберите точку схождения в перспективе (VP). Нарисуйте прямоугольник и соедините каждый угол с точкой схождения в перспективе (VP). Нарисуйте еще один прямоугольник на расстоянии между этими линиями, и вы получите ящик!

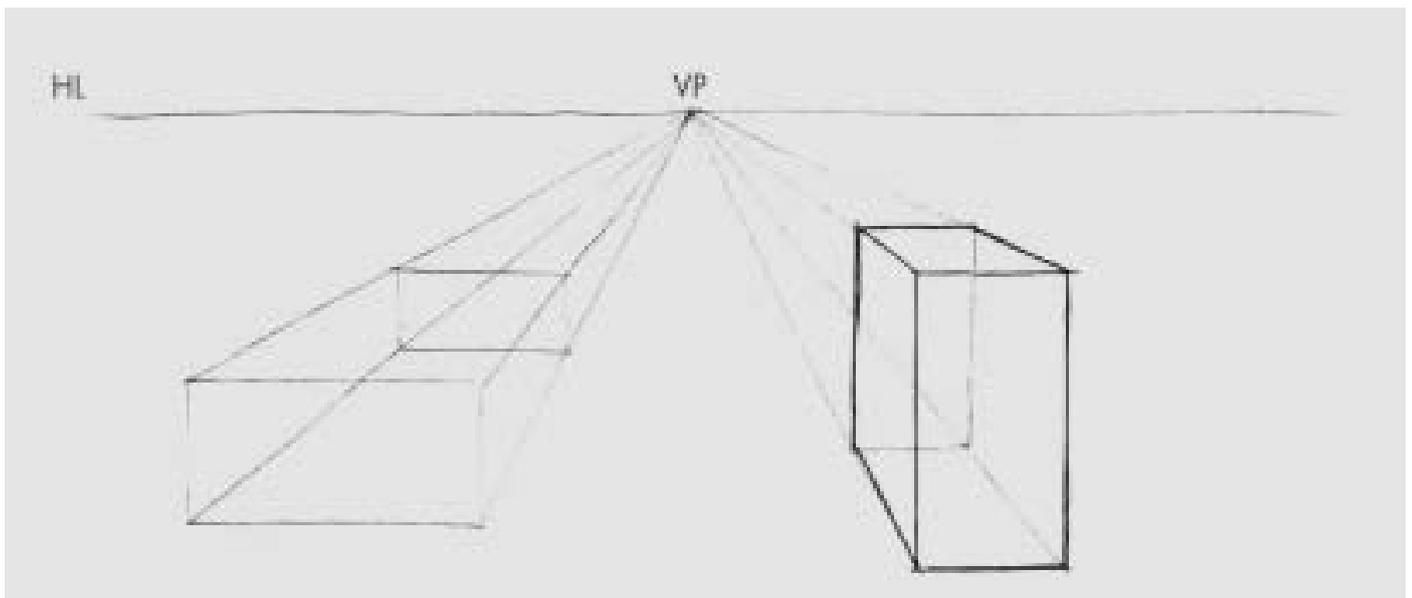
Линии должны быть повторяемыми, такой же длины и с одинаковым расстоянием между ними. Рисуйте, не сильно надавливая на ручку. Это основы для рисования линий построения.



Второе упражнение состоит в рисовании линий, которые пересекаются в одной точке. Начните рисовать в любой точке за пределами центра, нарисуйте линию через центр, и продолжите рисование.



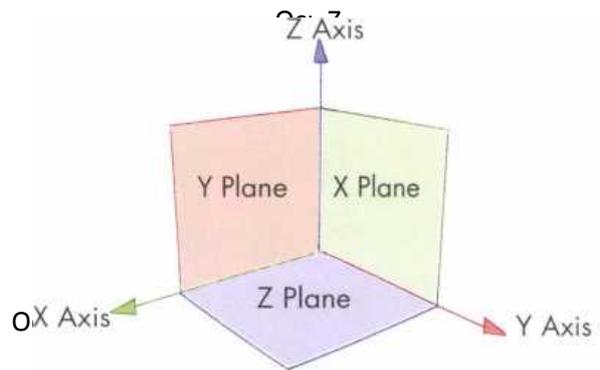
Провести линию здесь означает нарисовать края, которые не будут видны, так как будут находиться за границами ящика. Нарисуйте готовый ящик с помощью светлых вспомогательных линий, затем наведите внутренние края и контуры ящика. Контуры должны быть темнее. Нарисуйте линию несколько раз, чтобы получить другую толщину линии.



## СИСТЕМА КООРДИНАТ X-Y-Z

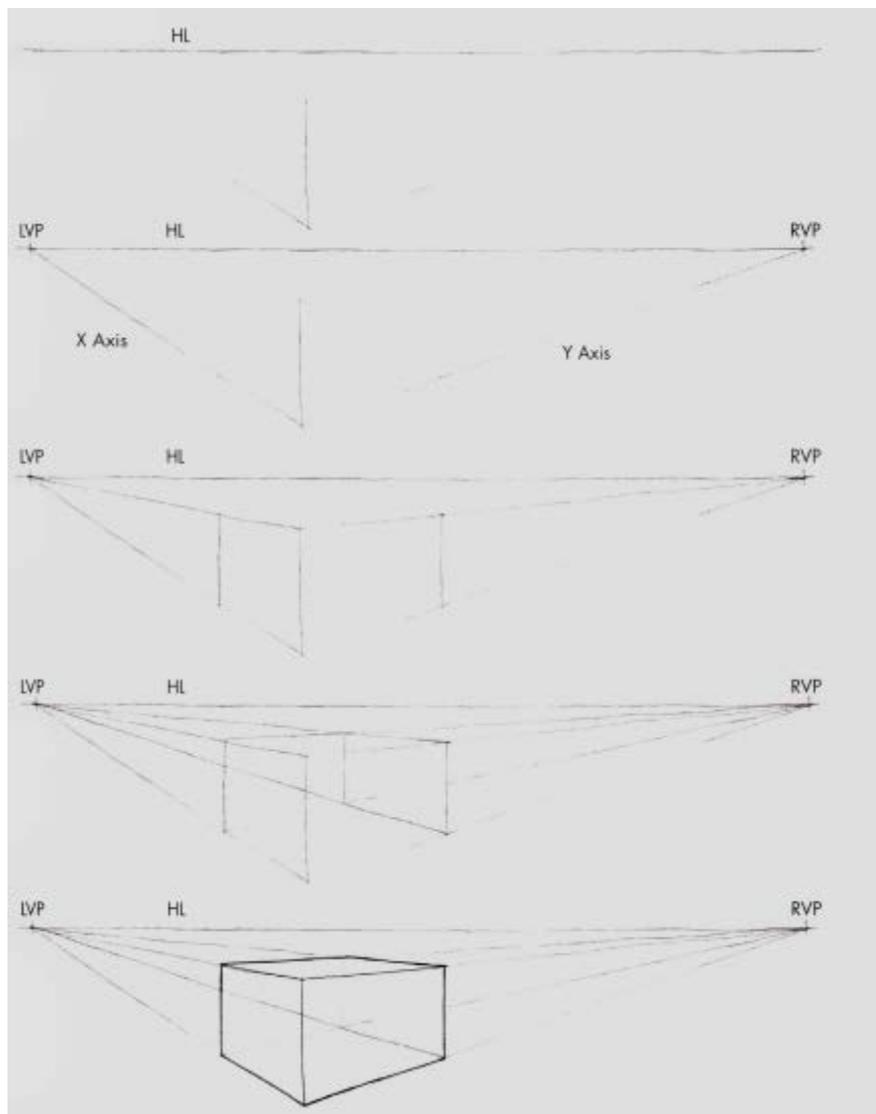
Для рисования эскизов в перспективе необходимо понимать систему координат X-Y-Z. Каждая ось указывает на точку схождения. Каждая плоскость перпендикулярна своей оси. Чтобы постоянно контролировать процесс рисования, необходимо понимать на какой плоскости Вы рисуете эскиз в данный момент. Эту систему координат применяют не только для рисования «ящичков», но и для всех сложных фигур.

Чтобы нарисовать ящик, в котором ни одна из сторон не расположена строго перпендикулярно наблюдателю, потребуется использовать перспективу с двумя точками схождения.



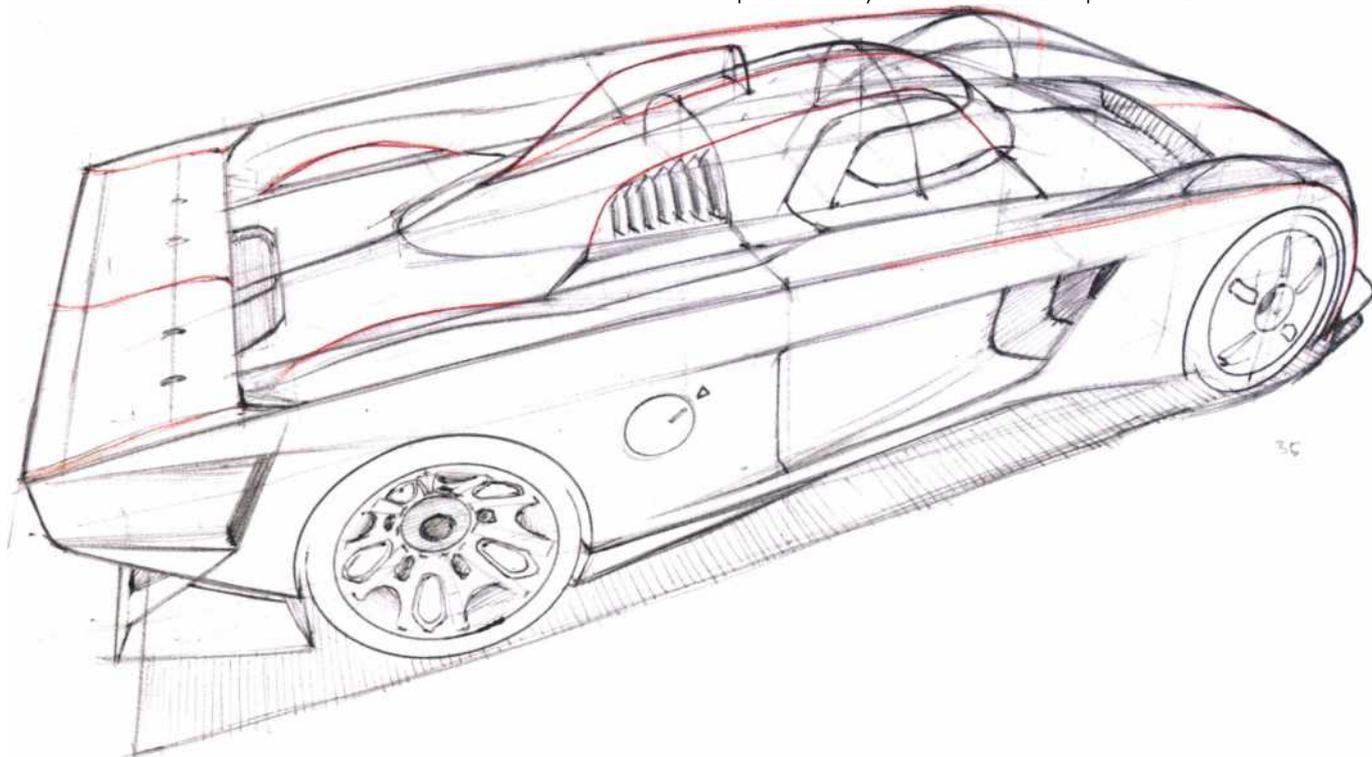
Рисование ящика в перспективе с двумя точками схождения.

1. Нарисуйте линию горизонта (HL). Затем нарисуйте передний угол ящика. Это образует оси X, Y и Z.
2. Продлите ось X и ось Y от нижней точки вертикальной линии, пока они не пересекут линию горизонта. Пересечение этих линий на рисунке образует Левую точку схождения (LVP) и Правую точку схождения (RVP).
3. Проведите линии от верхней точки вертикальной линии до левой и правой точки схождения. Затем, на произвольном расстоянии добавьте две вертикальные линии.
4. Закройте ящик, нарисовав линии от верхней точки двух новых вертикальных линий до левой и правой точки схождения. Добавьте получившуюся невидимую вертикальную линию в задней части.
5. Наведите видимые ребра ящика. На рисунке по-прежнему останутся тонкие вспомогательные линии. Вот что значит «рисовать, не стирая линий построения». Это помогает проверить рисунок.



## ПРАКТИКА РИСОВАНИЯ ПЛАВНЫХ КРИВЫХ ОТ РУКИ

Для рисования объектов нам понадобятся не только прямые линии, но и кривые. В этом разделе речь пойдет об умении быстро рисовать плавные кривые. При работе с видом сбоку Вы можете определить деформацию кривых; в перспективе, построение объекта указывает, как будут деформированы кривые. Вас может удивить насколько радикально некоторые кривые могут измениться в перспективе.



Рисование кривых по нескольким точкам

Потренируйтесь быстро рисовать кривые через множество заданных ранее точек. Оптимально будет получить гладкую и изящную кривую. Лучше всего рисовать кривую по частям, используя опорные точки в качестве промежуточных, а не конечных точек.

В противном случае, сегменты кривой придется перерисовывать несколько раз и это сделает линию нечеткой/рассеченной. Чтобы этого не происходило, продолжайте упражняться в рисовании кривых.



Расставьте точки, которые соответствуют желаемой форме объекта, а затем проведите гладкую кривую через эти точки. Поворачивайте страницу во время рисования и следите за естественным изгибом вашего запястья и рисующих пальцев. Этот способ хорошо подходит для рисования кривой по частям; при этом нет необходимости рисовать кривую целиком.

### НЕ СЛЕДУЕТ

Рисовать кривые с краями и углами. Этого можно избежать, если воспринимать точки, как промежуточные точки кривой, а не конечные.

### НЕ СЛЕДУЕТ

Рисовать нечеткие линии. Сохраняйте концентрацию и методично выполняйте упражнения. Контролируйте линию насколько это возможно, чтобы ее можно было быстро и в точности повторить множество раз с высоким качеством.

## ПРАКТИКА РИСОВАНИЯ ЭЛЛИПСОВ

Эллипсы встречаются часто. Они в основном представляют собой окружности, изображенные в перспективе, и такие явные эллипсы, как колеса и шкалы. Эллипсы также встречаются при построении поворота дверей и объектов.

Для более комфортного создания эллипсов стоит начать с рисования управляемого эллипса.

В дальнейших упражнениях объясняется рисование окружности в перспективе, которая при этом становится эллипсом.



Рисование эллипса и добавление малой оси

1. Нарисуйте эллипс от руки. Следите, чтобы при этом двигалась вся рука.

2. Рисуйте тонкой линией. Позже можно будет подровнять контур эллипса с помощью шаблона эллипса. Не стоит слишком наводить линии за счет лишнего повторения штрихов. Даже если Вы нарисовали неправильный эллипс, проведенная поверх него линия сделает это еще более заметным.

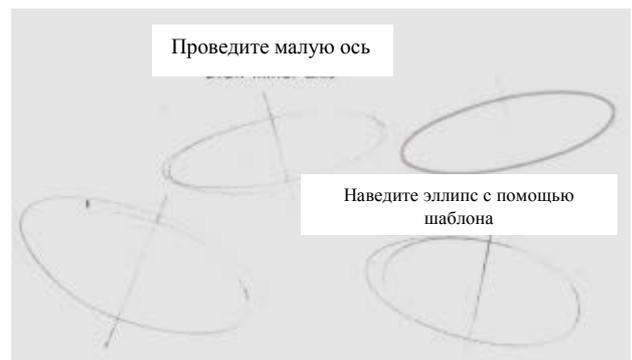
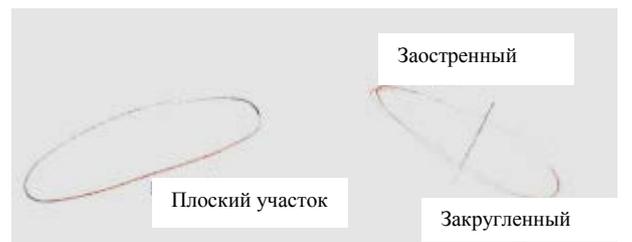
3. Убедитесь, что эллипс не имеет плоских участков и не выпуклый в одну сторону.

4. Нарисуйте малую ось эллипса. Малая ось является линией, которая проведена через узкую часть эллипса и делит его на две равные части. Малая ось имеет большое значение при рисовании эллипса в перспективе, поэтому ее важно правильно определить и контролировать.

5. Повторно проверьте нарисованный эллипс с помощью шаблона или сложите лист бумаги вдвое по малой оси эллипса и убедитесь, что линии каждой половины накладываются, поднеся бумагу к источнику света.



Сложите лист бумаги с нарисованным эллипсом пополам вдоль его малой оси.



## РИСОВАНИЕ ЭЛЛИПСА ПО МАЛОЙ ОСИ

Теперь сделаем упражнение в обратном порядке. Сначала нарисуйте малую ось, а затем проведите эллипс. Правильно расположите руку, поверните бумагу, чтобы получить наилучший угол.

Убедитесь, что эллипс симметричен. Убедитесь, что он лежит на оси. Малая ось должна находиться в центре, и располагаться перпендикулярно нарисованному эллипсу.



Сначала проведите малую ось...

...Затем нарисуйте эллипс

Перпендикулярно, но не симметрично

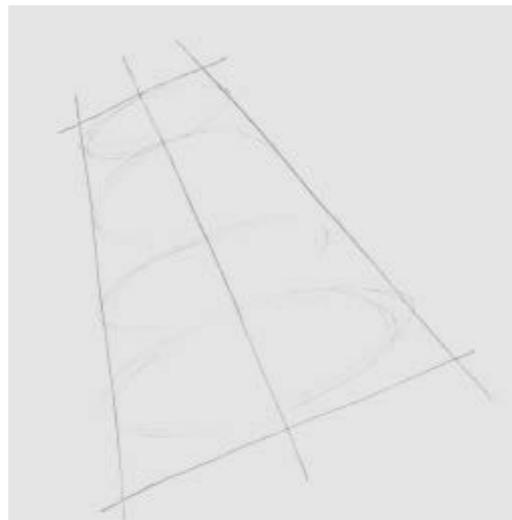
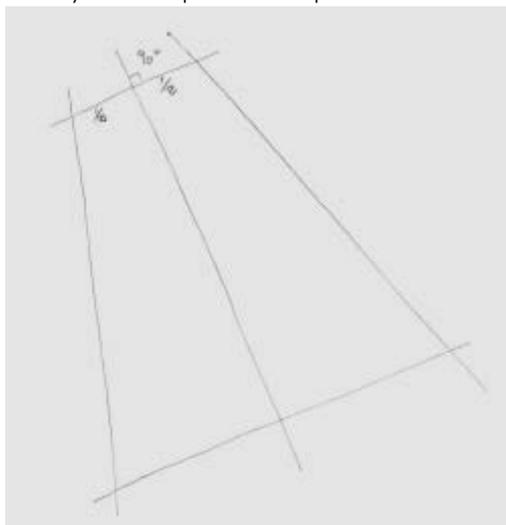
Эллипс не перпендикулярен оси

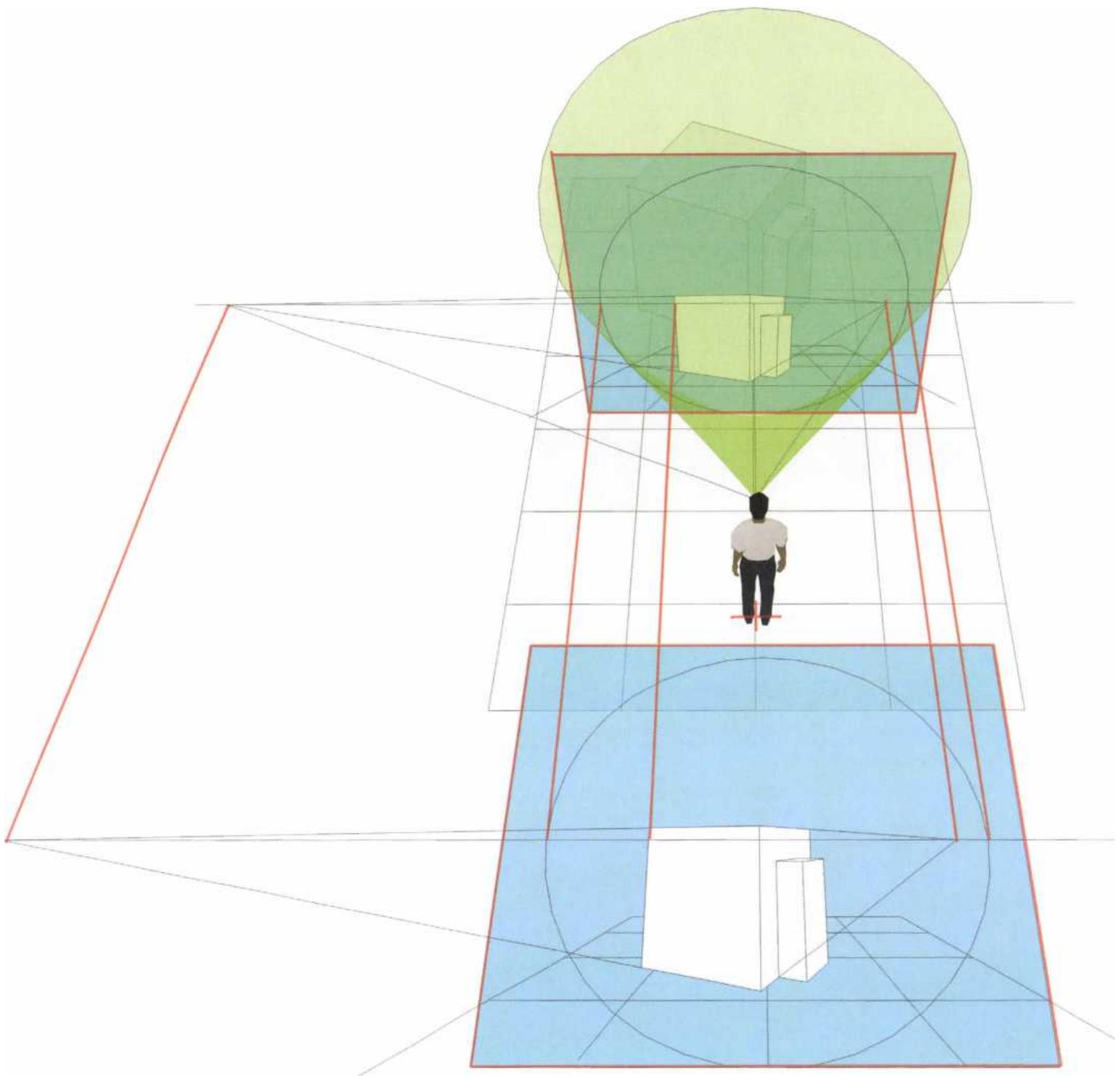


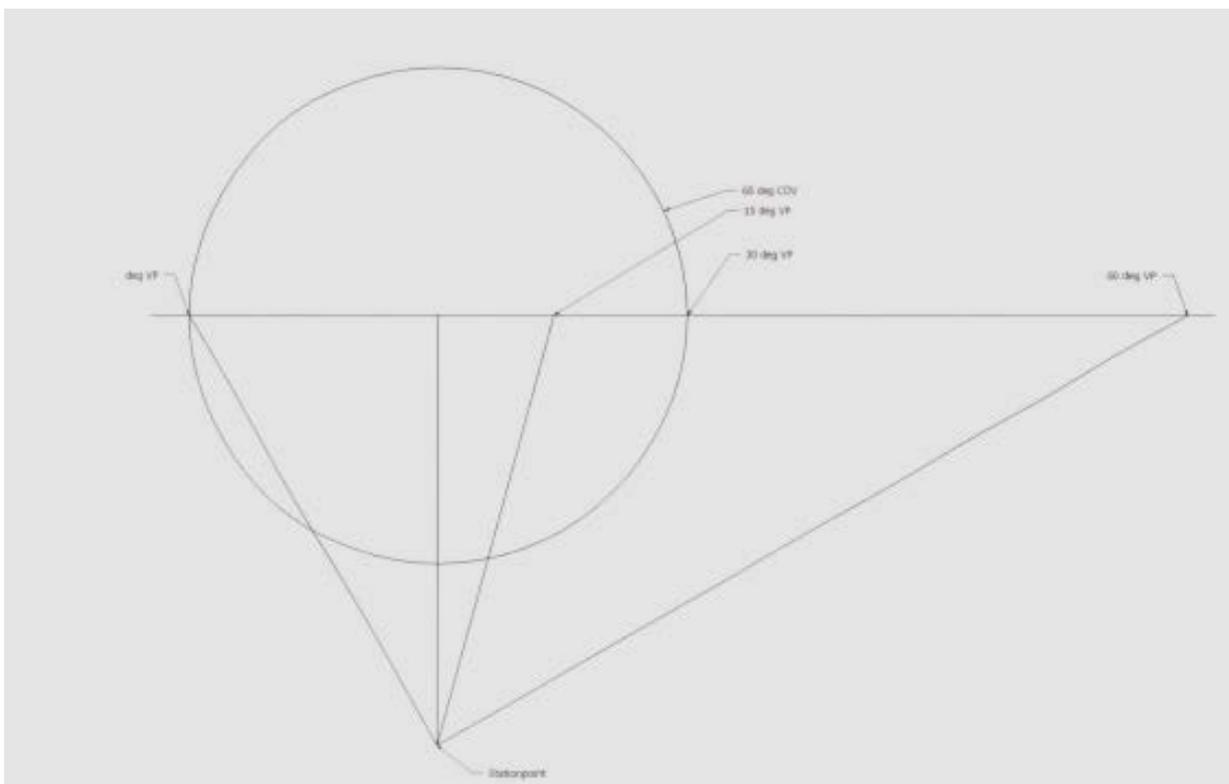
Рисование эллипсов, заданных с помощью малой оси и ширины

Нарисуйте малую ось. Затем проведите линию справа и слева от нее. Убедитесь, что внешние линии симметричны, иначе у Вас не получится нарисовать правильный эллипс.

Нарисуйте эллипсы на малой оси и впишите их между двумя вспомогательными линиями. Измените их величину (сделайте их узкими или широкими).







## ГЛАВА 02

### РИСОВАНИЕ В ПЕРСПЕКТИВЕ. ТЕРМИНОЛОГИЯ

Ознакомьтесь с данной главой и улучшите или восстановите Ваши знания терминологии, связанной с рисованием в перспективе. В этой главе основное внимание уделяется терминам и принципам, которые являются важными для создания рисунков в перспективе, а также для проектирования объектов и сцен, взятых из Вашего воображения.

Следует помнить, что создаваемый рисунок не полностью передает видимую картину, поскольку трехмерное восприятие невозможно в полной мере передать на бумаге. У человека есть два глаза, которые позволяют нам видеть предметы в объеме. Рисование в перспективе – это своего рода хитрость, приближенная передача видимого нами окружающего мира.

В этой главе объясняются правила, которые используются при создании иллюзии объема на бумаге. После того как Вы хорошо усвоите эти правила Вы сможете осознанно их нарушать. Тем не менее, в случае непреднамеренного нарушения этих правил, может произойти искажение изображения, которое Вы пытаетесь передать зрителю. Например, представьте, что Вы хотите показать кому-либо фантастический пейзаж вместе с домом так, чтобы он захотел там жить.

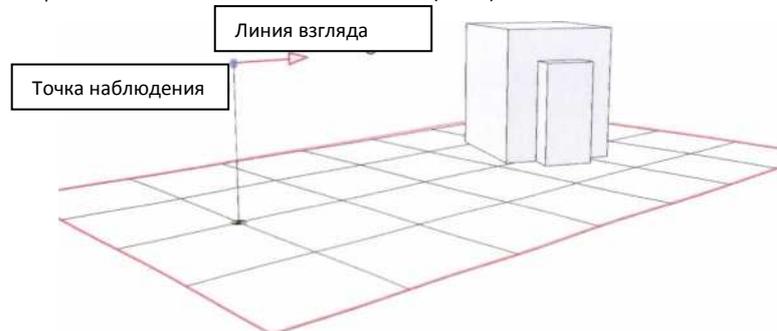
Вместо этого ему в голову приходят различные замечания – здесь что-то не так, но он не может понять что именно. Это вызвано неверным выбором точки наблюдения и не должно было случиться, так как целью разговора было обсуждение проекта, а не рисунка в перспективе. Сделано это было непреднамеренно, но в конечном итоге отвлекает клиента от темы разговора.

Знание основополагающих правил рисования в перспективе позволит Вам присоединиться к дискуссии и расширить знания о перспективе. Существует множество книг, в которых подробно разбирается данная терминология, поэтому мы рекомендуем дополнительно изучить данный вопрос. Присоединяйтесь к нашему сообществу и начните изучение интересующих Вас вопросов, а также находите ответы, которые позволят оценивать другие работы и помогать другим людям.

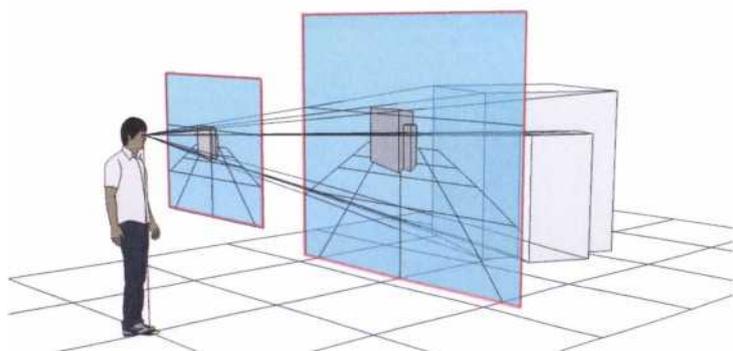
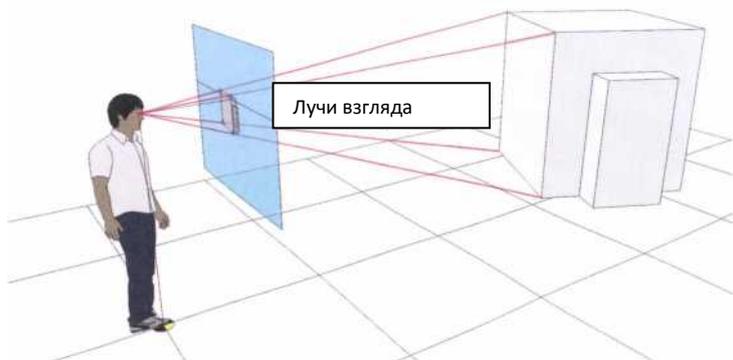
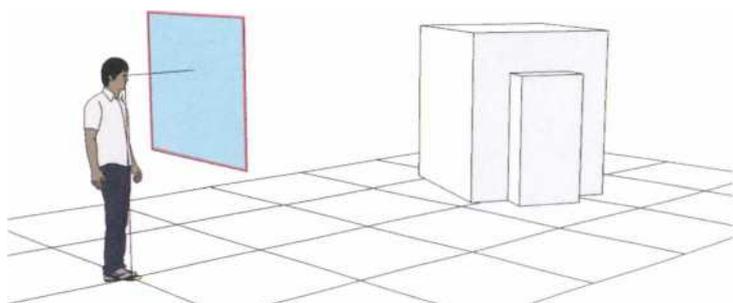
## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ С ПОМОЩЬЮ ТОЧКИ НАБЛЮДЕНИЯ

Определение положения наблюдения имеет большое значение для контроля рисунка в перспективе. Имейте в виду, что фотографию можно перенести на рисунок. Поэтому, важно определить, где стоит человек, направление его взгляда и используемый объектив.

Определение точки наблюдения - (POV)



### 2. Плоскость изображения



Вам понадобятся описанные далее навыки для предполагаемой перспективы, построенной в графике. Эти правила необходимо знать, чтобы легко замечать, когда их нарушают.

Давайте рассмотрим следующий случай. Вы видите изображение здания, полученное с помощью камеры. Другой человек хочет сделать аналогичный снимок при посещении этого же места. Чтобы этого добиться, второму фотографу необходимо знать место, с которого Вы фотографировали, направление взгляда и использованный объектив. Для создания рисунка потребуется эта же информация.

#### 1. Поверхность земли

Необходимо знать место, где было сделано фото, и направление взгляда. Это место может находиться на улице, на мосту или на песке пляжа. Независимо от структуры поверхности, на которой стоит или сидит фотограф, ее считают горизонтальной плоскостью. Будучи на Земле легко определить горизонтальную плоскость. Но как быть, если речь идет о космосе? В космосе фотограф все равно будет сидеть или стоять в космическом корабле. Поверхность, на которой стоит фотограф и будет определять горизонтальную плоскость. А что если корабль потерял равновесие? В таком случае, горизонтальную поверхность необходимо рассматривать как расширение подошвы ног наблюдателя.

#### Точка наблюдения - (SP)

Теперь, когда мы определили горизонтальную плоскость, необходимо установить расположение и высоту камеры или, в случае рисунка, глаз. На рисунке эту точку называют Точкой наблюдения. Точку наблюдения необходимо рассматривать, как точку в пространстве без направления.

#### Линия взгляда

Направление, в котором смотрит наблюдатель, называют линией взгляда. Линия взгляда позволяет определить направление и угол наклона, с каким смотрит человек. В графике линия взгляда параллельна земле. Это позволяет создать перспективу с 1 или 2 точками, в которой все вертикальные линии объектов отображаются вертикальными на рисунке.

При наклоне линии взгляда (которая располагается не параллельно земле) создается перспектива с 3 или даже 5 точками. Для начинающих рекомендуется оставить линию взгляда параллельной земле. Это значительно облегчит процесс рисования.

#### 2. Плоскость изображения - (PP)

Плоскость изображения – это поверхность, на которой размещают изображения. Представьте, что плоскость изображения это пластина из стекла, которая располагается перпендикулярно линии взгляда.

Пришло время «сделать снимок». Закройте один глаз и начните рисовать на стекле то, что Вы видите за ним. Лучи зрения проходят от глаза до объекта и сквозь плоскость изображения. Отметьте точки прохождения этих лучей на плоскости изображения. Это и есть рисунок в перспективе.

Как далеко расположена плоскость изображения от точки наблюдения? Для данного рисунка это не имеет значения. При удалении плоскости изображения рисунок просто увеличится, но его пропорции останутся прежними. В прошлом, когда мастера действительно рисовали на стекле, расстояние до плоскости изображения ограничивалось длиной их руки.

## УГОЛ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ - COV

1. Взгляните, что изображено на стекле плоскости изображения; особое внимание следует уделить квадратам на горизонтальной поверхности. Квадраты, которые находятся ближе к ящику, искажаются меньше, чем квадраты возле зрителя. Полученное изображение имеет большое или малое количество искажений, но чем ближе расположены квадраты, понять это становится труднее. Это могут быть квадраты, хотя они больше похожи на прямоугольники.

Проведем вновь аналогию с камерой. Пришло время выбрать объектив. Можно выбрать любой объектив – от широкоугольного до телеобъектива. Каждый объектив определяет, какая часть плоскости будет видна через него, и что будет показано на рисунке. Предполагается, что камера будет снимать квадратное изображение, которое определяется квадратной плоскостью изображения на предыдущей странице.

2. Наиболее оптимальным объективом, который создает приемлемое искажение, является объектив 50мм. На рисунке это соответствует углу поля зрения 60°. Как это определяют? Каждый объектив имеет собственный угол обзора и 60° приблизительно соответствует изображению, которое можно увидеть сквозь объектив 50 мм. На рисунке этот угол показан зеленым. Угол поля зрения 90° показан красным.

3. Возвращаясь к рисованию, добавим углы поля зрения. Есть две окружности. Внутренняя окружность соответствует углу поля зрения 60°, а внешняя окружность – углу 90°. Из рисунка становится понятно, что область в пределах угла 60° имеет меньше искажений, чем область в пределах угла 90°.

Угол поля зрения для различных перспектив

Во время рисование необходимо стремиться к максимальному использованию листа и передачи объектов без значительных искажений. Ниже приводятся рекомендации по выбору для различных построений перспективы.

Угол поля зрения для линейной перспективы с 1 точкой: 50°

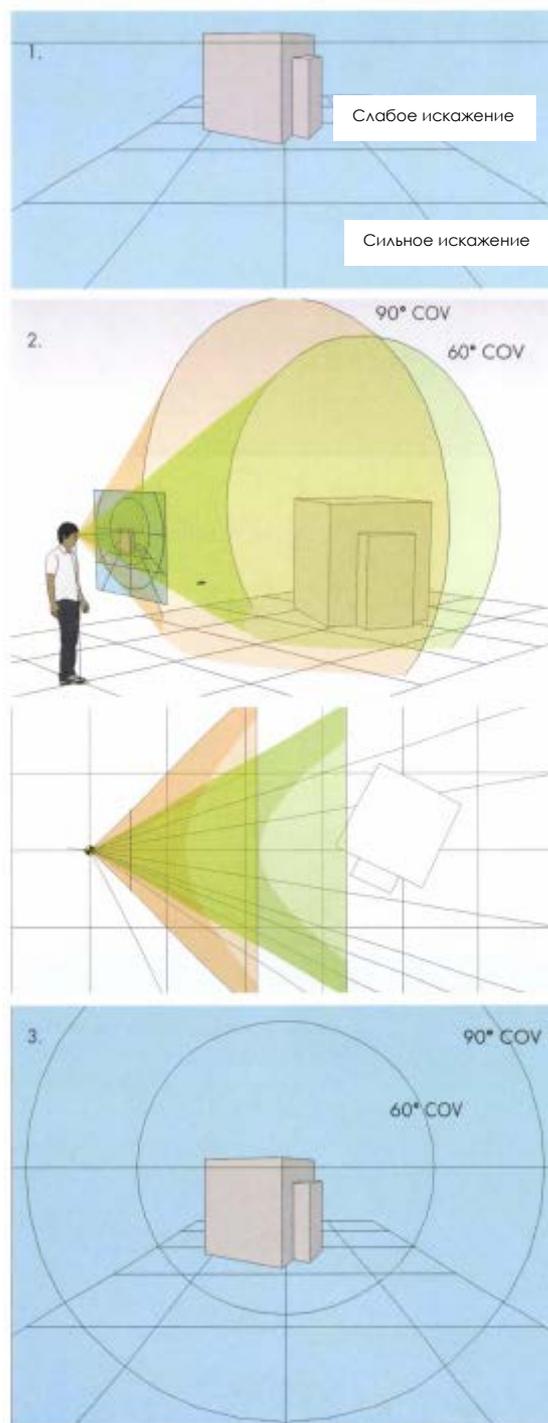
1- В перспективе с 1 точкой очень часто встречаются искажения изображения. Чтобы полностью избежать искажений, необходимо располагать рисунок в пределах угла 50°. Допускается рисовать в пределах угла 40°. Следует помнить, что при использовании слишком малого угла происходит сплющивание изображения, как при использовании телеобъективов.

2- Угол поля зрения для линейной перспективы с 2 точками: 60°  
В этом случае можно использовать более открытый угол поля зрения. Необходимо помнить, что по краям искажение будет увеличиваться, так что лучше не размещать какие-либо важные элементы близко к краям. Угол поля зрения 60° подходит для большинства рисунков.

3- Угол поля зрения для линейной перспективы с 2 точками: 60°  
Рекомендуется рисовать в пределах угла 60°.

Угол поля зрения для криволинейной перспективы с 5 точками:  
на выбор

Для перспективы с 5 точками подходит почти любой угол. Следует помнить, что любой предмет будет выглядеть в такой перспективе, как при использовании широкоугольного объектива. Чтобы увидеть примеры см. стр. 047. Различные перспективы позволяют увидеть на рисунке больше, чем мы можем видеть невооруженным глазом. Когда это происходит, необходимо быть очень внимательным во время построения изображения. Необходимо дважды проверить все линии, так как Вы интуитивно можете нарисовать линию не в том направлении.



## ПОИСК ТОЧЕК СХОЖДЕНИЯ НА ПЛОСКОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Рис. 1

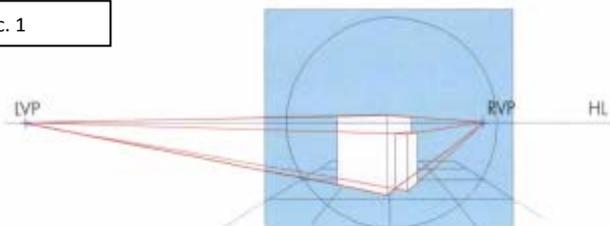


Рис. 2

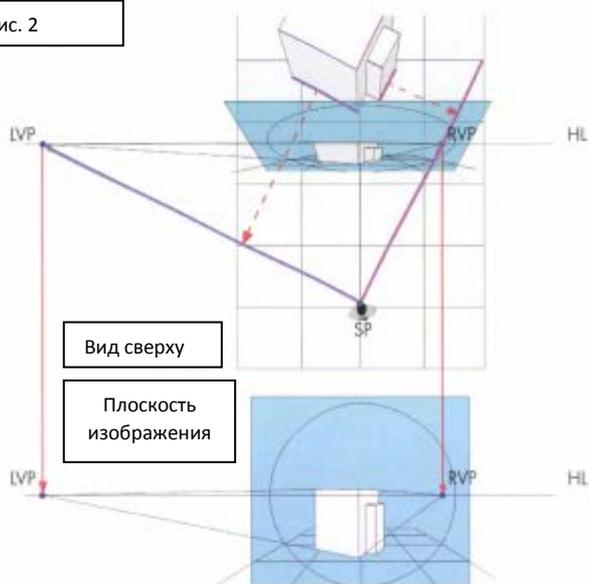
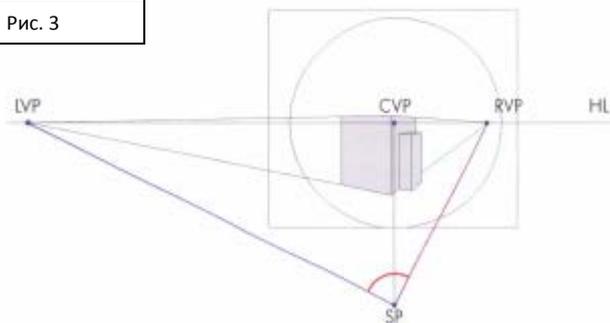


Рис. 3



Давайте перенесем знания, полученные для «стеклянной плоскости изображения» на лист бумаги. Понимание, где находятся точки схождения, и как они связаны друг с другом упрощает построение сеток в перспективе.

1. Когда параллельные линии ящика удлиняются, каждый набор линий сходится в точке схождения.

Обозначения, которые применяются на рисунках:

SP Точка наблюдения

HL Линия горизонта

CVP Центральная точка схождения

LVP Левая точка схождения

RVP Правая точка схождения

45 VP Точка схождения под углом 45°, и другими углами

2. Чтобы найти точку схождения для нескольких параллельных линий, необходимо использовать вид сверху и перенести одну из параллельных линий, пока она не пересечет точку наблюдения.

Затем следует найти точку, в которой эта линия пересекает линию горизонта. Это и будет точкой схождения для данной линии.

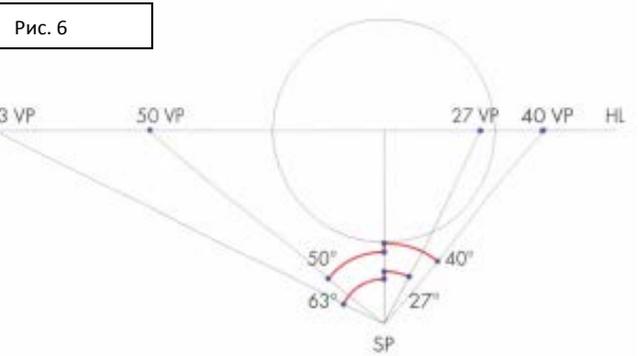
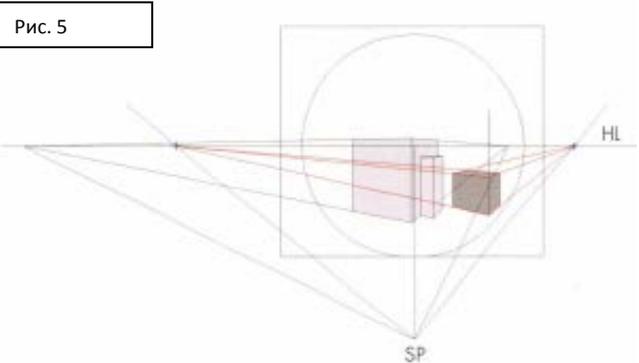
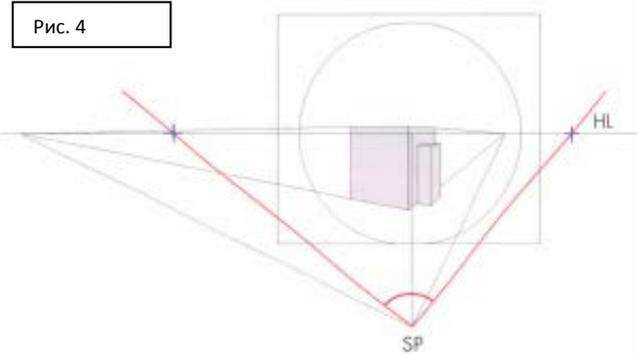
3. Следующим шагом будет перенести это построение для множества линий, чтобы иметь возможность найти точку схождения в будущем.

На этих рисунках показана комбинация вида сверху и плоскости изображения. Это сделано, чтобы сэкономить место и увеличить эффективность работы. Такая техника называется методом лучей зрения для рисунков в перспективе.

На комбинированном рисунке две линии в точке наблюдения расположены под относительным углом 90°. Этот угол 90° определяет положение двух точек схождения на линии горизонта, которые необходимы для построения объектов с углами 90° в перспективе.

Если провести линию от точки наблюдения прямо до линии горизонта, мы получим перпендикуляр. Точка, в которой эта линия пересекается с линией горизонта, будет центральной точкой схождения для построения объекта в перспективе.

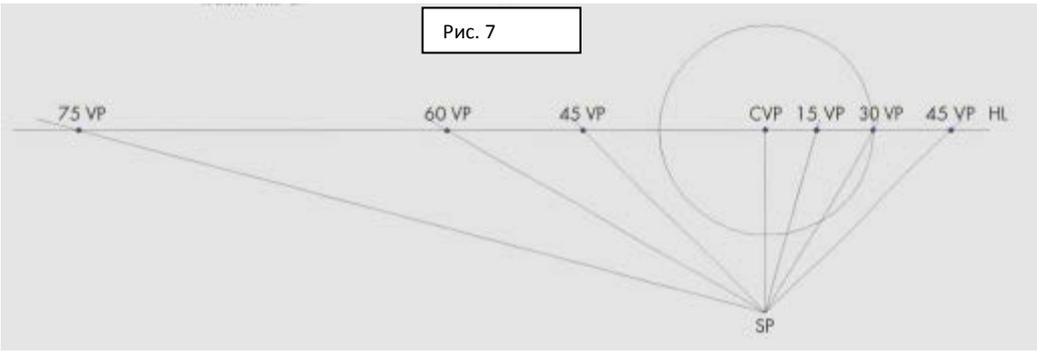
4. Чтобы найти новый набор точек схождения для  $90^\circ$  необходимо повернуть две перпендикулярные линии ( $90^\circ$ ) вместе. Центр вращения находится в точке наблюдения. Для поворота можно выбрать произвольный угол. На данном рисунке перпендикулярные линии повернуты по часовой стрелке таким образом, что обе линии пересекаются с линией горизонта, оставаясь по-прежнему на этом листе.



5. Для добавления еще одного ящика с углами  $90^\circ$  необходимо использовать новый набор точек схождения. Оба ящика находятся на одной горизонтальной плоскости и повернуты под разным углом по отношению к зрителю. Распространенной ошибкой является, когда создается впечатление, что повернутый объект висит над землей или наклонен. Это происходит, если точки схождения не совпадают с таким же углом поля зрения.

6. Чтобы определить угол для любой точки схождения, необходимо измерить ее отклонение от линии, которая проходит перпендикулярно линии горизонта и заканчивается в точке наблюдения. Чтобы получить ящик с углами  $90^\circ$ , угол отклонения левой и правой точки схождения должен быть в сумме равен  $90^\circ$ . Используйте их вместе и старайтесь не путать их друг с другом.

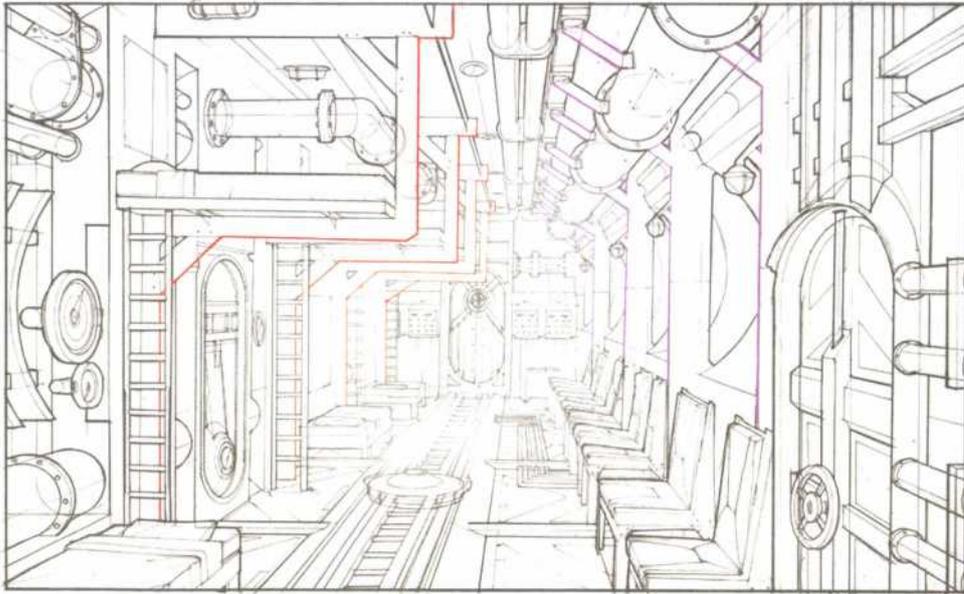
7. До этого момента, в примере были найдены случайные точки схождения. Сейчас пришло время найти необходимую пару точек схождения (VP), которые встречаются чаще всего. Для перспективы с более чем 1 точкой наиболее распространенными являются комбинации точек VP, такие как 75/15, 60/30 и 45/45. Рассмотрим внимательнее точку схождения с углом  $30^\circ$ . Край угла поля зрения  $60^\circ$  проходит через эту точку схождения, в то время как вершина угла поля зрения совпадает с центральной точкой схождения.



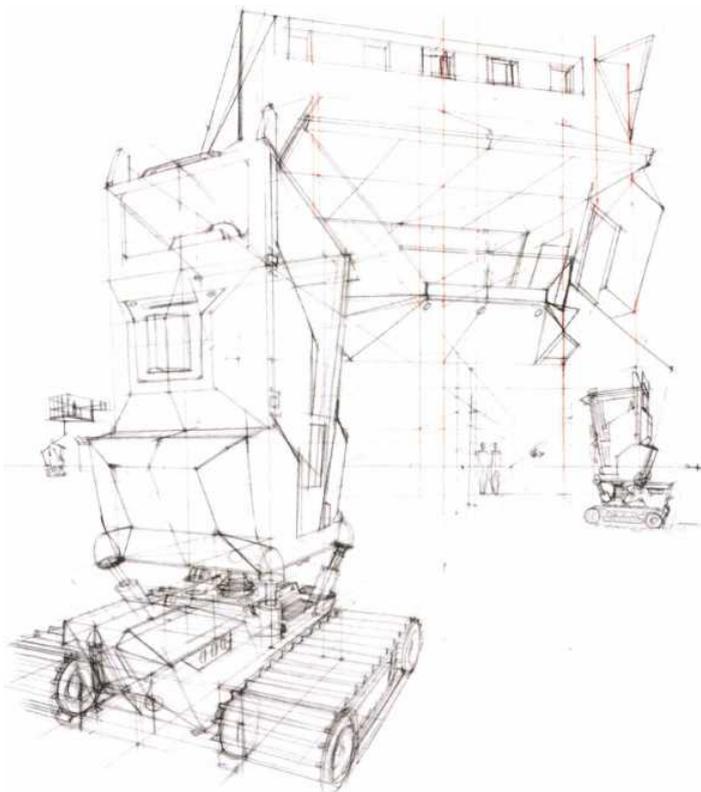
## СХОЖДЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ОБЩЕЙ ТОЧКЕ

Как правило, параллельные линии физических объектов сходятся в одной точке. Но, как и в любом правиле, здесь также есть исключения! Для прямолинейных построений, изображаемых в перспективе с 1 или 2 точками, эти исключения определены.

1- Перспектива с 2 точками, в которой некоторые линии не сходятся



2- Перспектива с 2 точками, в которой некоторые линии не сходятся



Это связано с тем, что построения в перспективе с 1 или 2 точками выполняются легче за счет отсутствия схождения всех параллельных линий физических объектов.

В перспективе с 1 точкой схождение линий происходит только в глубину рисунка. Все линии, которые расположены параллельно плоскости изображения или перпендикулярно зрителю, будут изменять масштаб, но не будут сходить в точке.

На данном рисунке ни горизонтальные, ни вертикальные линии не сходятся в точке. Кроме того, все линии под углом, которые находятся на плоскости параллельной плоскости изображения, также не сходятся в точке.

Это делает использование перспективы с 1 точкой очень привлекательным, поскольку ее легко применить и использовать. Существует только одно направление схождения и одна точка схождения, о которых следует помнить.

Автор рисунков: Денни Гарднер.

Больше работ Денни Гарднера можно увидеть на сайте: [www.dannydraws.com](http://www.dannydraws.com)

В перспективе с 2 точками, все параллельные линии физических объектов сходятся в точке, за исключением вертикальных линий. Вертикальные линии остаются прежними и не сходятся в точке.

Сохранение вертикальных линий перпендикулярными линии горизонта позволяет намного легче и быстрее рисовать в перспективе с 2 точками. Недостатком является то, что в такой перспективе может сразу появляться искажения, если выйти за пределы угла поля зрения  $60^\circ$ . Перспективу с 3 точками используют больше для рисования динамических видов при взгляде вверх или вниз.

## ЛИНИЯ ГОРИЗОНТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ

Наблюдатель стоит выше или ниже линии взгляда, параллельной земле

Что происходит с линией горизонта, когда точка наблюдения находится выше или ниже этой линии? Давайте рассмотрим параметры каждой сцены. Речь идет о виде сбоку (слева) и соответствующем виде на голубой плоскости изображения (справа). В угле поля зрения линия взгляда параллельна земле, независимо от высоты. На объекте показаны 3 линии с различной высотой. Каждая линия соответствует высоте глаз наблюдателя.

Глядя на эти примеры, обратите внимание, что соответствующая линия высоты находится на линии горизонта и лежит параллельно ей, в то время как другие линии сходятся в точке. Наиболее важно то, что точка наблюдения поднимается и опускается и то же происходит с линией горизонта.

Показанные изменения влияют на то, какая часть объекта может вписаться в угол поля зрения, оставаясь при этом в перспективе с 2 точками, с вертикальными линиями, перпендикулярными линии горизонта.

1. Представьте, что Вы стоите на большом блоке и смотрите прямо перед собой. Соответствующая по высоте линия будет расположена на линии горизонта. Поскольку угол поля зрения перемещается вверх, становится меньше видно основания объекта.

2. Если Вы стоите на земле, можно видеть весь объект в пределах угла поля зрения. Верхняя линия сходит в точке, в то время как средняя совпадает с линией горизонта.

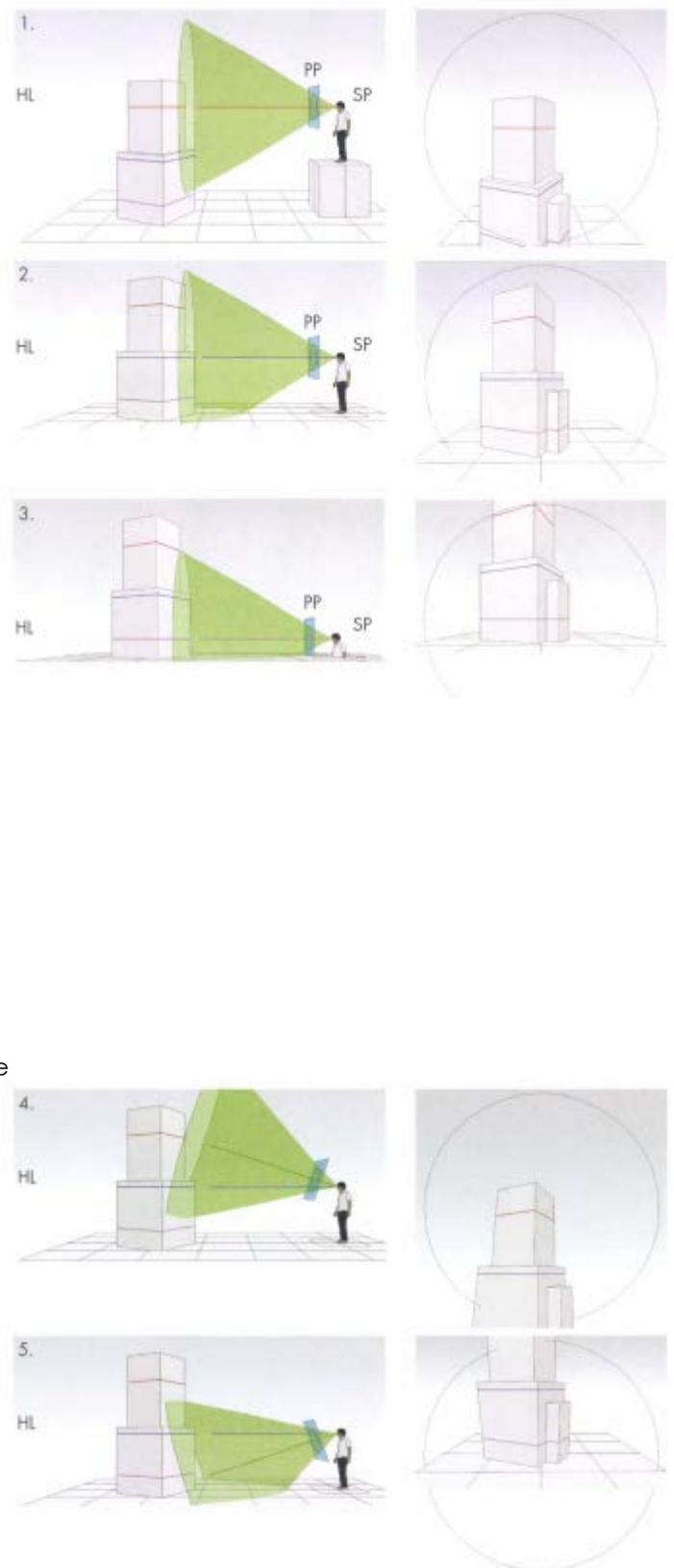
3. Если Вы стоите в "углублении" (ниже основания объекта), соответствующая линия будет совпадать с нижней точкой наблюдения. В данном случае верхняя часть объекта выходит за пределы угла поля зрения, но становится гораздо лучше видно площадку перед объектом.

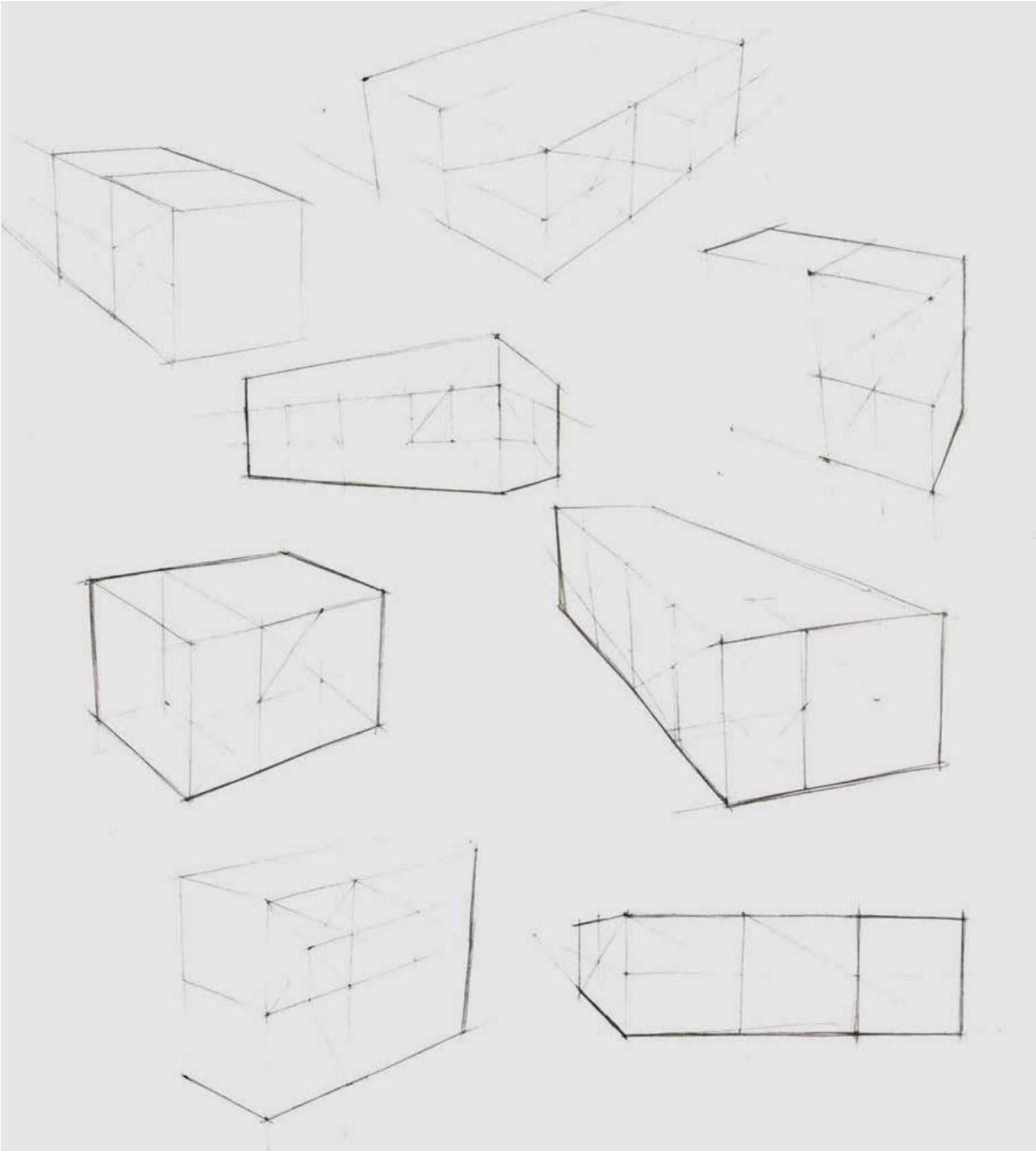
При наклоне головы или, если линия взгляда не параллельна земле

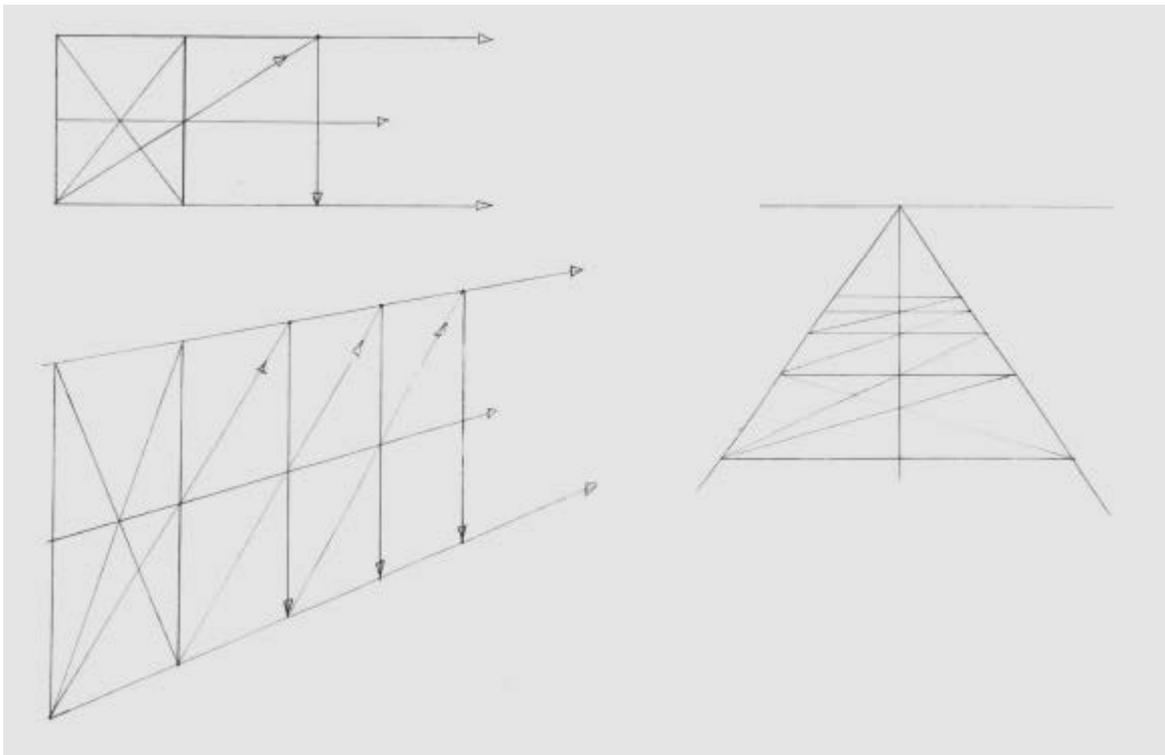
При наклоне головы линия взгляда, угол поля зрения и плоскость изображения перемещаются вместе. В линейной перспективе получится перспектива с 3 точками. Обратите внимание, что вертикальные линии начинают сходить в точке. Затем посмотрите на линию горизонта на определенной высоте. Линия, соответствующая высоте наблюдателя остается на линии горизонта, но линия горизонта теперь перемещается относительно угла поля зрения и не делится пополам, как это происходило, когда линия взгляда была параллельна земле.

4. При взгляде вверх вертикальные линии сходятся в точке, а основание объекта становится невидимым.

При взгляде вниз вертикальные линии сходятся в точке внизу, а верх объекта становится невидимым.







## ГЛАВА 03

### ТЕХНИКИ РИСОВАНИЯ В ПЕРСПЕКТИВЕ

Навыки рисования, которые вы приобрели в предыдущих главах, очень скоро вам понадобятся! Техники построения, описанные в данной главе, дадут Вам очень мощный арсенал для рисования от руки.

Одной из задач рисунка в перспективе является обеспечить возможность определения положения любой точки в пространстве. Соединив две точки, Вы получите прямую линию. Соединив несколько точек, получите кривую. Прямые линии и кривые являются основными элементами при создании объектов и переносе их из вашего воображения на лист бумаги.

Возможность увеличивать, делить и зеркально отражать линии и объекты в перспективе Вам очень пригодится. Эти базовые техники объясняются в книге таким образом, что вы сможете начать создавать более сложные рисунки.

Очень важно рисовать тонкие линии, поскольку на небольшой площади необходимо разместить много линий. Используйте одну ручку и ни в коем случае не стирайте нарисованных линий!

Почему только одна ручка?

Замена ручек только замедляет вас и снижает концентрацию. Почему нельзя стирать линии?

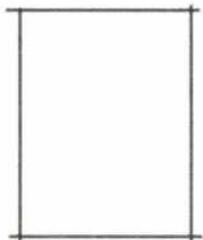
Рисунок становится настолько плотным, что при стирании одной линии невозможно не задеть другие, нужные линии. Вместо этого, стоит рисовать тонкие линии, чтобы иметь возможность исправить незначительные ошибки. Работайте с исходным рисунком как можно больше. Вы всегда можете создать чистовой вариант позже.

## ДЕЛЕНИЕ И ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ В ПЕРСПЕКТИВЕ

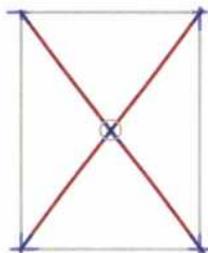
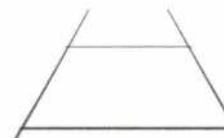
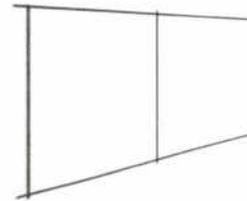
Возможность пропорционально увеличивать и делить размеры в перспективе является ключевым инструментом построения, который используется во время рисования. Эти прямоугольники создают опорную конструкцию для построения.

Проводить измерения не потребуется. Это большое преимущество, поскольку процесс измерений в перспективе довольно трудоемкий. Слева показаны прямоугольные проекции, а справа примеры перспективы. Техники, которые работают для прямоугольных проекций, также работают для рисования в перспективе.

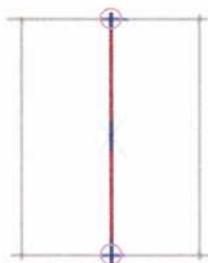
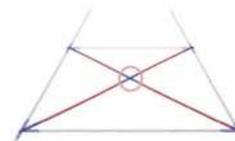
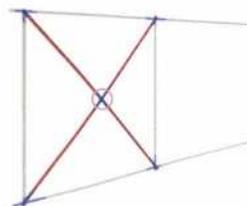
Деление прямоугольника пополам в перспективе



1. Прежде всего, нарисуем прямоугольник. Чтобы избежать непредвиденных результатов, постарайтесь расположить рисунок в пределах угла поля зрения.

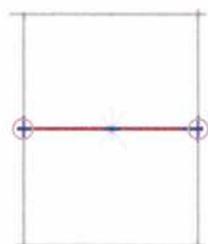
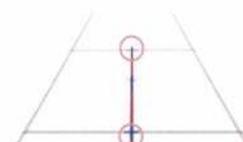
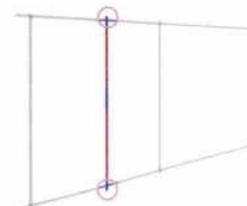


2. Нарисуйте диагонали, соединив противоположные углы прямоугольника. Линии необходимо проводить очень тонкими, чтобы иметь возможность удалить их на конечном рисунке.

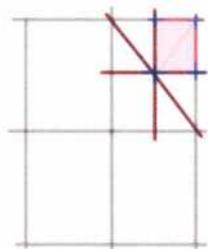
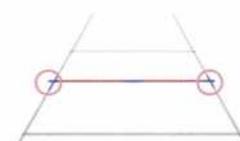
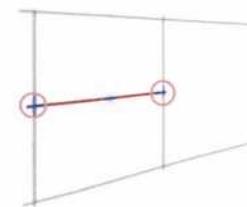


3. Чтобы разделить прямоугольник по вертикали, проведите вертикальную линию через точку пересечения двух диагоналей.

В прямоугольной проекции прямоугольник делится поровну.



В перспективе прямоугольник также делится поровну, но с некоторыми особенностями, характерными для нее. Расстояние между двумя ближними линиями больше, чем расстояние между дальними линиями. Это называют перспективным сокращением.

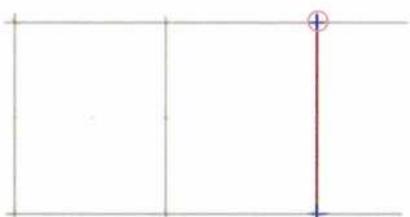
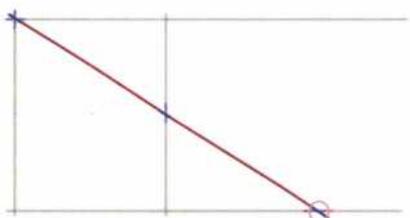
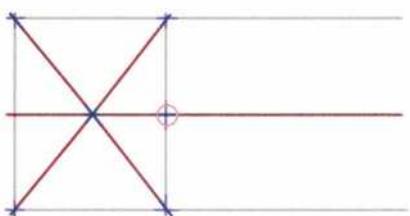
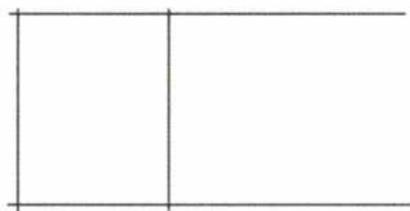


4. Данная методика одинаково хорошо работает для деления по горизонтали. Убедитесь, что вертикальные и горизонтальные линии параллельны линиям сетки в перспективе.

5. Эту технику можно использовать даже для повторного деления одной из полученных частей прямоугольника. На данном рисунке показано деление сначала  $1/4$  прямоугольника, а затем  $1/16$  (закрашено розовым).

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНИКА ВДВОЕ, В ПЕРСПЕКТИВЕ

Чтобы увеличить любой прямоугольник вдвое, необходимо воспользоваться техникой деления прямоугольника и выполнить действия в обратном порядке. Это прекрасно работает для построения симметричных объектов, поскольку линия увеличения может также служить осью симметрии.

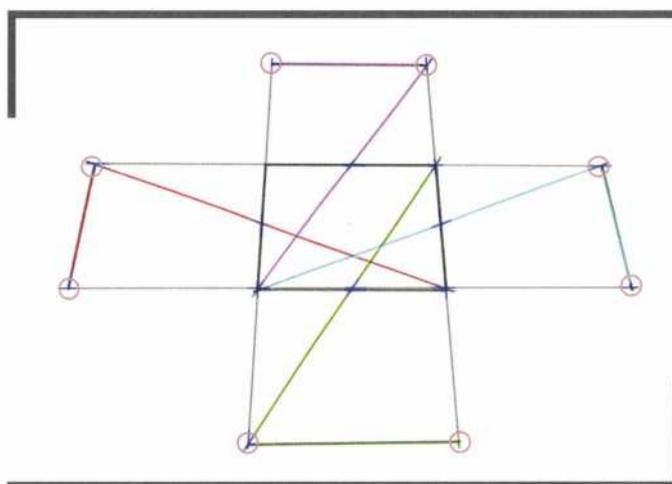
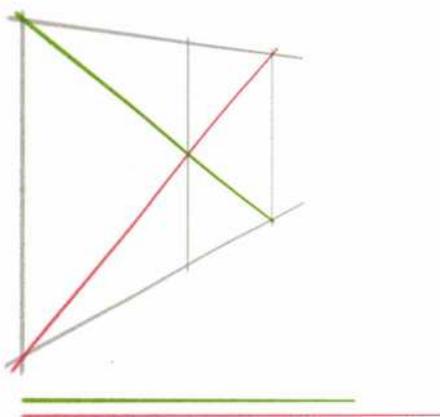
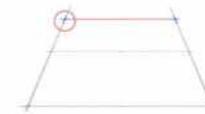
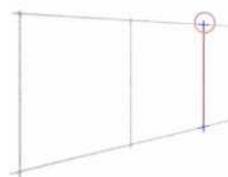
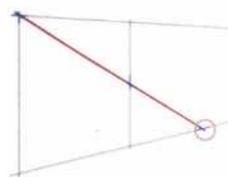
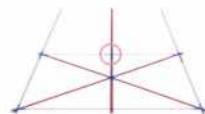
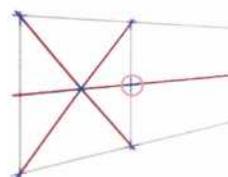
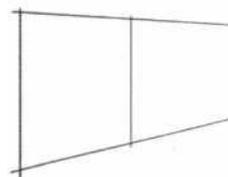


1. Определите прямоугольник и направление для его увеличения. Поскольку высота остается прежней, необходимо продлить линии, которые идут в направлении увеличения.

2. Определите середину оси для увеличения. Эту точку можно найти с помощью диагоналей или определив среднюю точку, если разделяющая линия лежит горизонтально или вертикально.

3. Нарисуйте диагональ, которая соединяет дальний угол начального прямоугольника со средней точкой, пока она не пересечется с продленной линией.

4. Нарисуйте параллельную линию из точки пересечения, чтобы определить границы увеличенного вдвое прямоугольника.

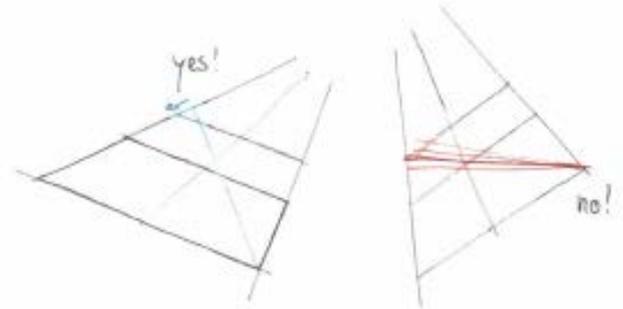
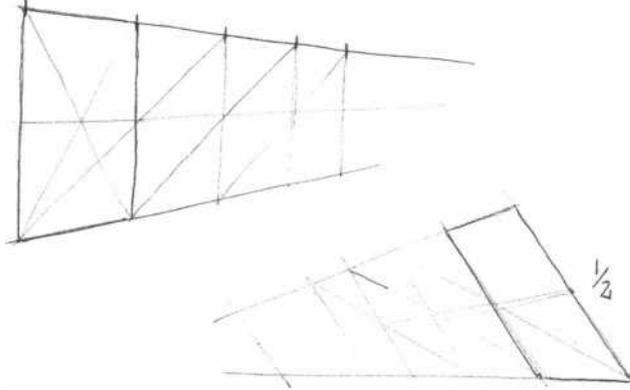


**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** Во время рисования следует выбрать более короткую линию (зеленая)! Есть две диагонали, которые можно использовать. Но, лучше использовать более короткую диагональ, поскольку короткие линии от руки получаются более точными.

**Рекомендация:** Увеличение прямоугольника с помощью этой методики можно выполнять во всех возможных направлениях.

## ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ

Обратите внимание на развитие навыков рисования и убедитесь, что линии построения получаются тонкими. Прямоугольники можно сразу рисовать в перспективном сокращении. Поверните лист, чтобы обеспечить наиболее удобное положение для руки, чтобы рисовать прямые линии. В конечном счете, нет необходимости рисовать все линии полностью; некоторых отметок будет достаточно.



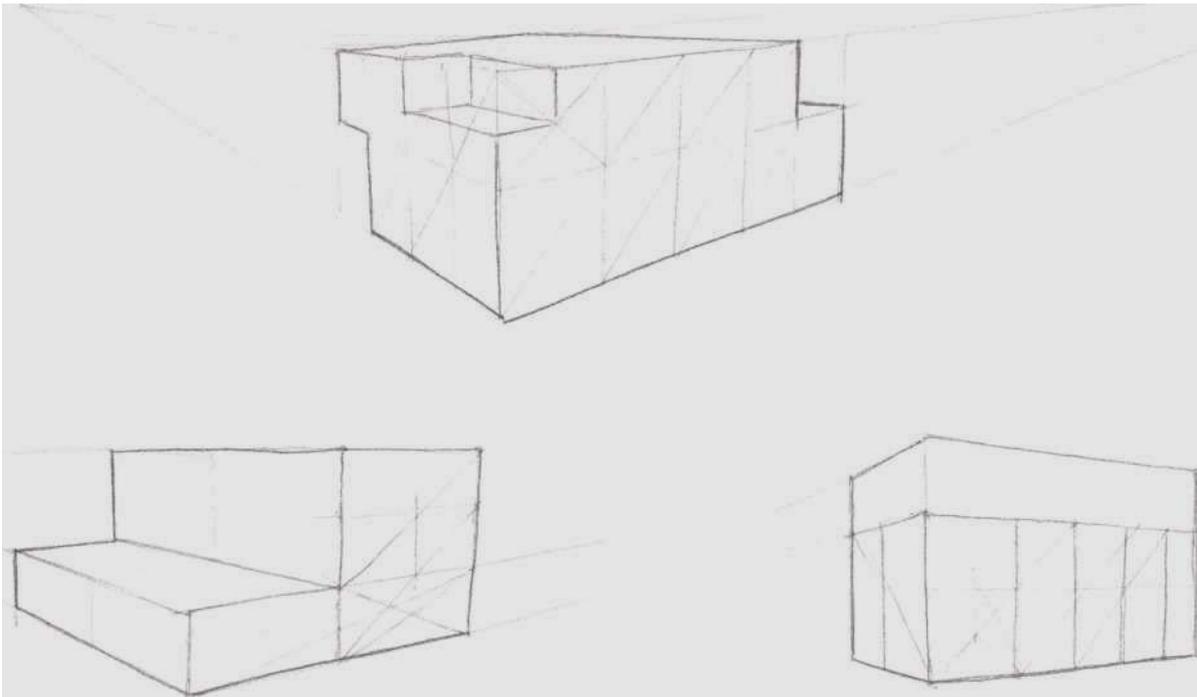
1. Проведите нижнюю и верхнюю линию к общей точке схождения.
2. Образуйте прямоугольник с помощью двух параллельных линий.
3. Теперь, когда мы получили начальный прямоугольник, можно пропорционально увеличить его по направлению к нам или от нас. Прямоугольники будут автоматически сужаться в перспективе.

Будьте внимательны, когда исправляете рисунок. Избегайте рисования нескольких линий вместо одной. Это только затемнит линии и будет привлекать лишнее внимание к неопределенной области. Просто нарисуйте одну линию и подправьте ее, эмпирически оценив, где должна на самом деле находиться линия деления. Это позволит создавать более чистые изображения и значительно ускорит процесс!

### Пропорциональное увеличение и деление ящиков

Более интересным является построение, когда необходимо поставить ящики один на другой. *Рисуйте, не стирая линий построения!* Отобразите невидимые кромки ящиков там, где необходимо. Это позволит повторно проверить правильность построения.

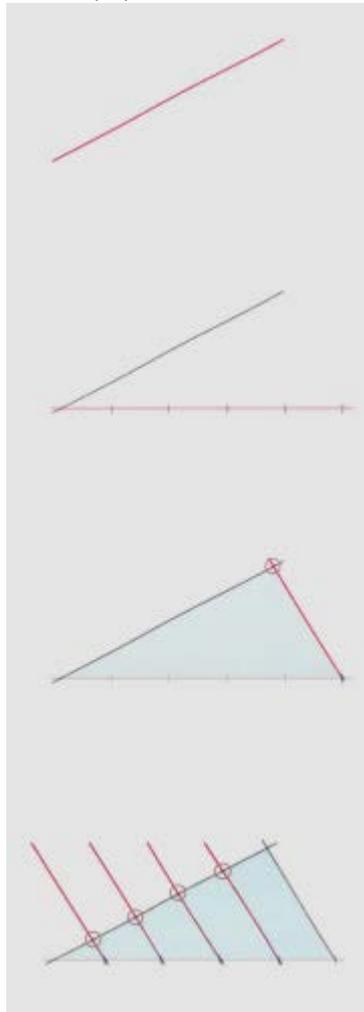
Если линии не пересекаются в ожидаемом месте, необходимо вернуться и проверить, где они начали смещаться. Если Вы будете заранее к этому готовы, обучение будет проходить значительно быстрее.



## ДЕЛЕНИЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО НЕЧЕТНЫМ ЧИСЛАМ

Что, если нам необходимо разделить объект на 3 или более частей? Такой результат можно получить, применив основную технику передачи пропорций в перспективе. Давайте разделим прямоугольник в этом примере на 5 равных частей.

Вид сверху



1. Задайте плоскость.

2. Нарисуйте линию параллельно линии горизонта, начиная с переднего края плоскости. Поделите эту линию на 5 равных отрезков.

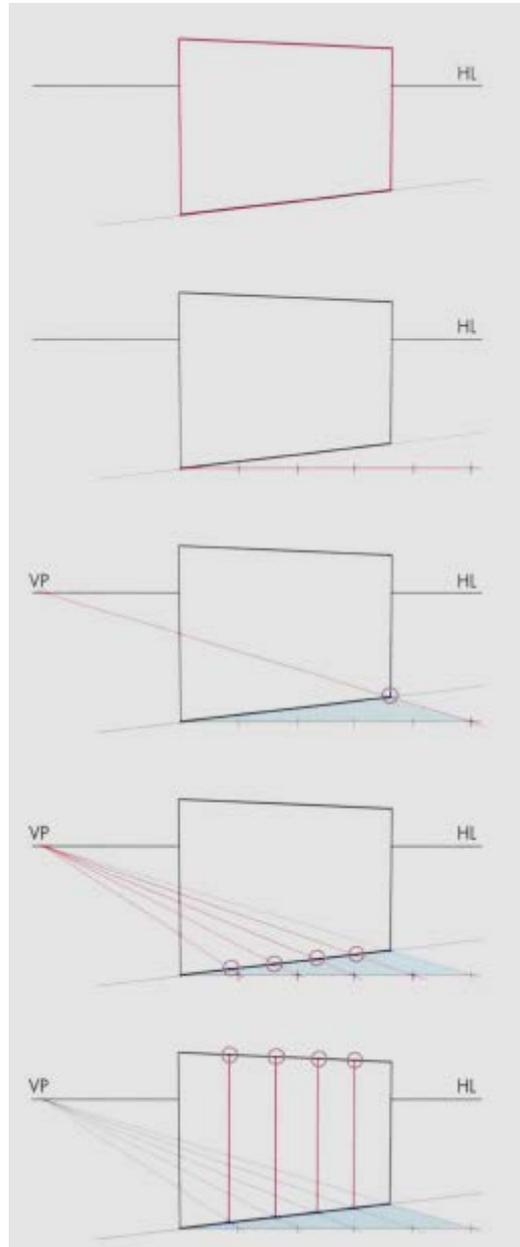
3. Соедините последнюю точку деления с конечной точкой плоскости и продолжите линию до линии горизонта. Все линии, которые располагаются параллельно этой, будут сходиться в одной точке.

4. Проведите параллельные линии из каждой точки отрезка до новой точки схождения.

5. Проведите вертикальные линии в каждой точке пересечения – чтобы перенести отрезки.

Мы разделили прямоугольник на 5 равных частей в перспективе.

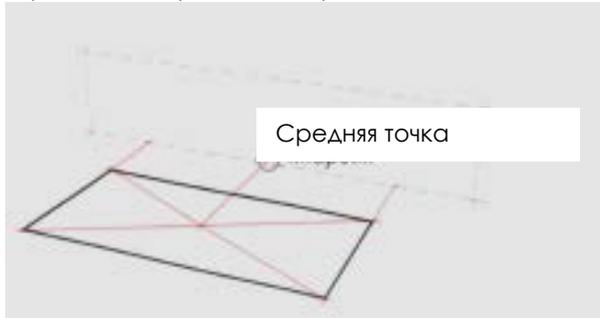
Вид в перспективе



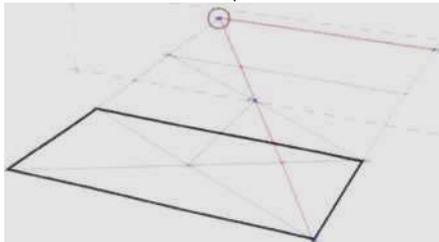
## ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ В ПЕРСПЕКТИВЕ

При рисовании симметрических объектов очень важно иметь возможность зеркально отразить элементы. Чтобы зеркально отразить любую точку в перспективе, следует воспользоваться одной из техник пропорционального увеличения. Эти техники универсальны, поэтому их можно комбинировать.

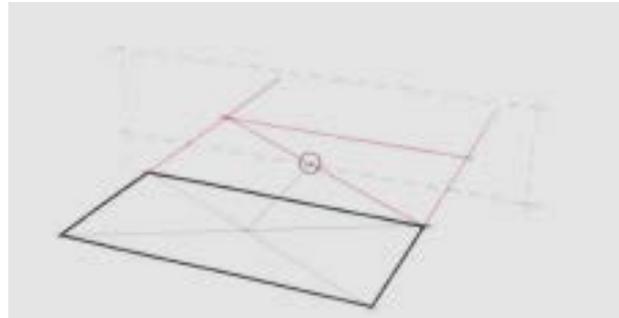
Зеркальное отражение горизонтальных плоскостей



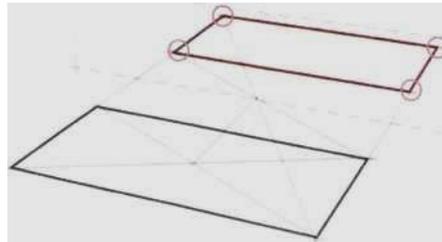
1. Нарисуйте прямоугольник и перпендикулярную плоскость симметрии. Продлите линии по ширине прямоугольника до плоскости симметрии, пока они не пересекут плоскость. Проведите диагонали в прямоугольнике, чтобы найти его середину и проведите линию от этой точки (в перспективе) до плоскости симметрии.



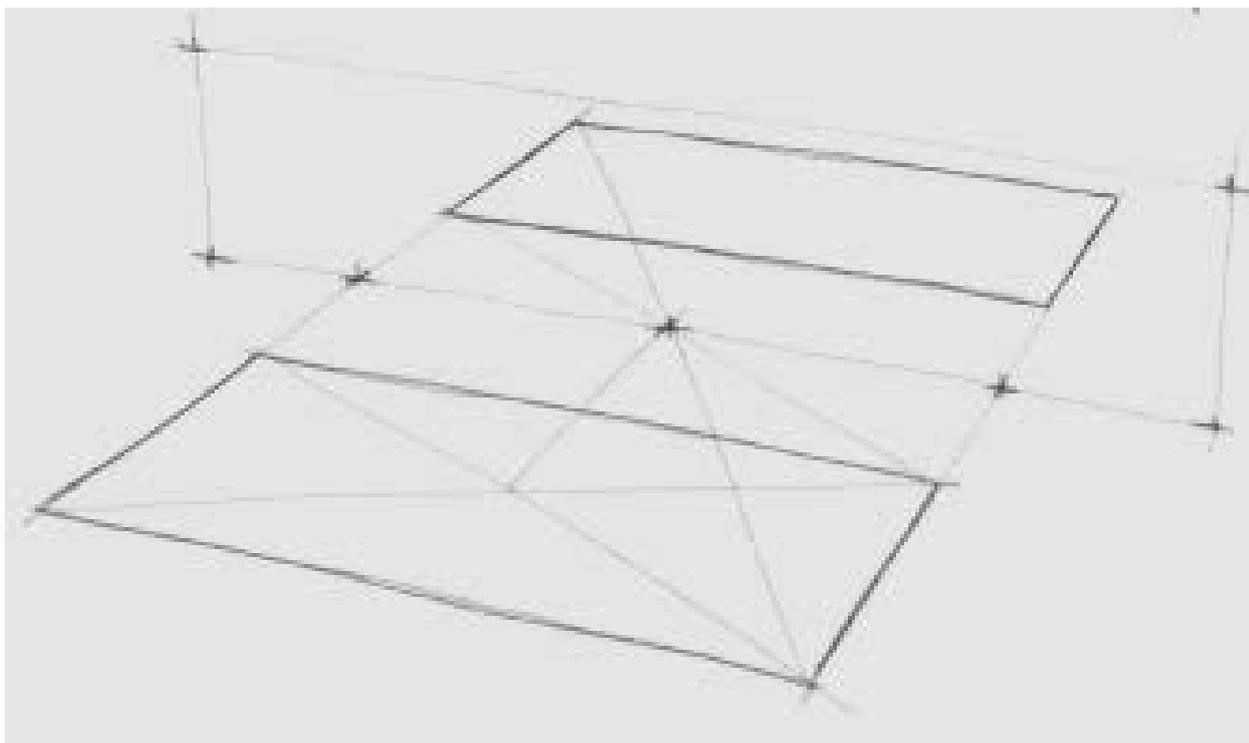
3. Зеркально отразите дальнюю линию с помощью методики пропорционального увеличения.



2. Воспользуйтесь отраженной точкой, чтобы зеркально отразить ближайшую линию на плоскость симметрии с помощью техники пропорционального увеличения. Затем перенесите дальнюю линию.



4. Мы получили зеркально отраженную плоскость. Эту технику можно применить для построения других параллельных плоскостей. Следует помнить, что в основе всех этих действий лежит методика пропорционального увеличения!



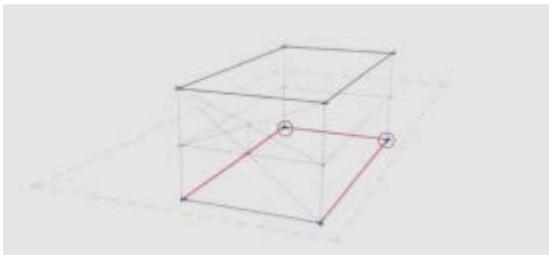
## ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ

1. В этом случае применяется такая же методика, как для зеркального отражения вертикальной плоскости. Проведите диагонали, чтобы найти среднюю точку на плоскости симметрии.
2. Увеличьте прямоугольник по ширине до ожидаемого положения зеркально отраженного прямоугольника и найдите центральную точку для зеркального отражения.
3. Завершите построение, проведя диагонали, и определите высоту отраженного прямоугольника. Наведите линии полученного прямоугольника.

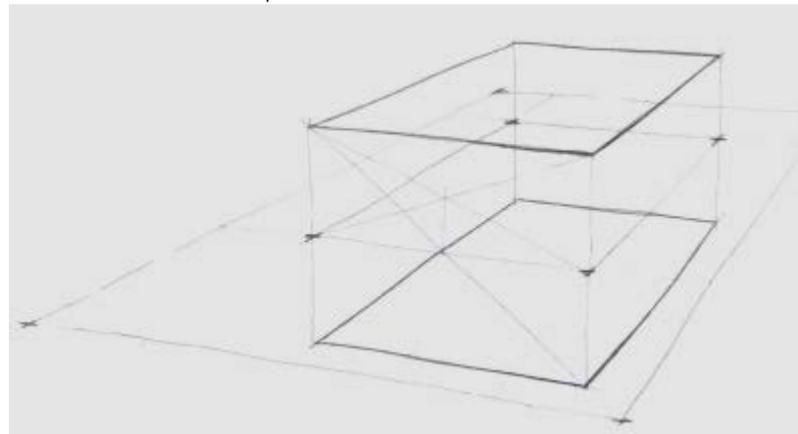
Зеркальное отражение смещенных плоскостей



1. Нарисуйте плоскость над землей или плоскостью симметрии.



2. Зеркально отразите переднюю линию с помощью методики пропорционального увеличения. Продлите линии в каждой вершине в направлении зеркального отражения.



3. Завершите плоскость, опираясь на сетку в перспективе, и используйте вертикальные линии, чтобы определить размер плоскости.

4. Наведите внешние края.

## ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ НАКЛОННЫХ ПЛОСКОСТЕЙ

Зеркальное отражение наклонных плоскостей выполняют с помощью методики для пропорционального увеличения прямоугольников. На расположенных по обе стороны примерах показан этот принцип. Эти примеры представляют собой отдельные построения для зеркального отражения различных наклонных плоскостей.

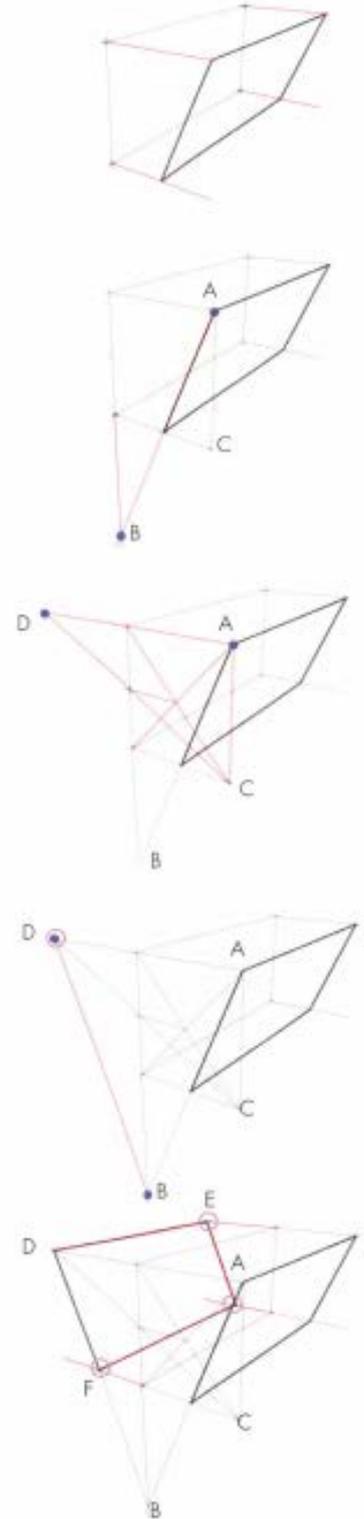
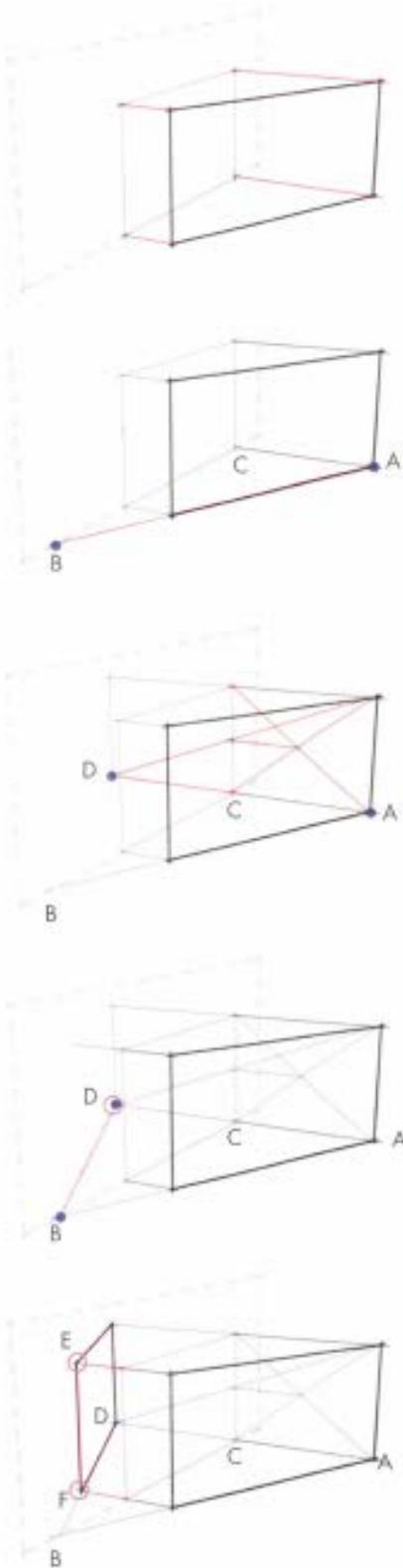
1. Нарисуйте наклонную плоскость и плоскость, которая будет выступать в роли плоскости симметрии. Используйте сетку в перспективе, чтобы определить, как в пространстве расположены обе плоскости по отношению друг к другу. Важно, чтобы линии построения были тонкими.

1. Выберите точку (А) для зеркального отражения. Продлите линию наклонной плоскости (красная линия) и линию плоскости симметрии, чтобы обозначить точку пересечения (В). Опустите вертикальную линию сверху наклонной плоскости до горизонтальной плоскости (С), если это не было сделано ранее.

2. Используйте технику пропорционального увеличения для зеркального отражения точки А, при построении точки D.

4. Проведите линию между точками В и D. Мы получим зеркальное отражение угла плоскости в перспективе.

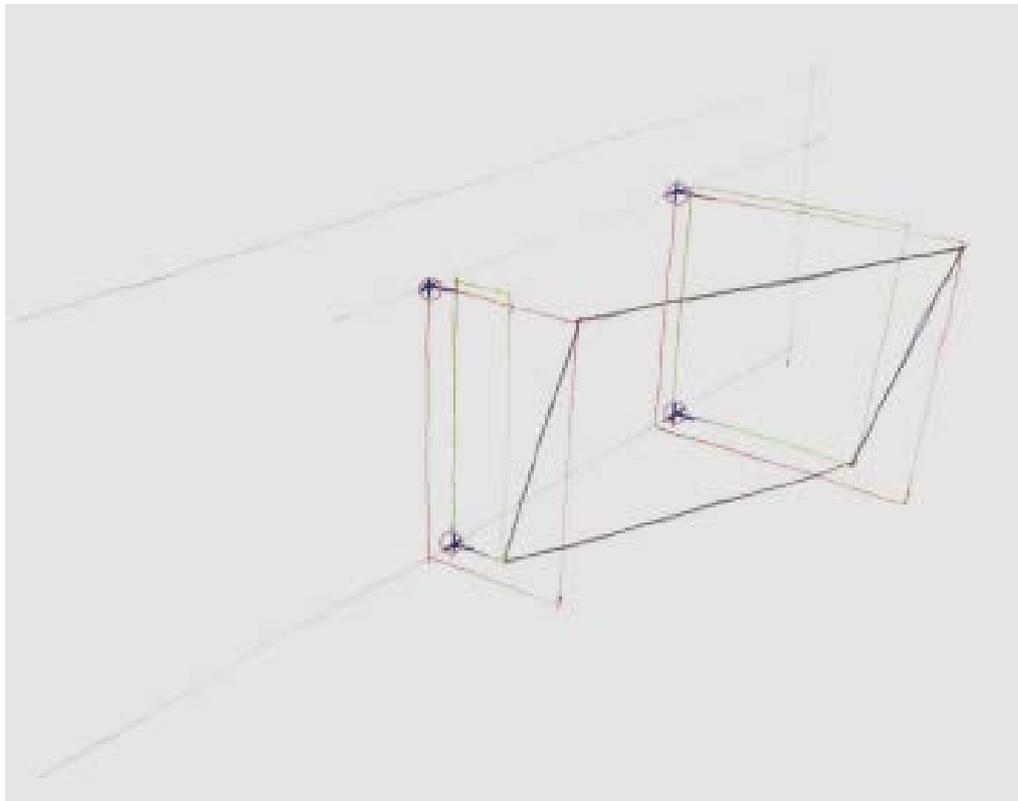
5. Чтобы завершить рисунок, необходимо воспользоваться сеткой в перспективе при переходе к LVP для переноса нескольких отраженных зеркально точек (Е и F). Соедините эти точки для создания зеркально отраженных плоскостей.



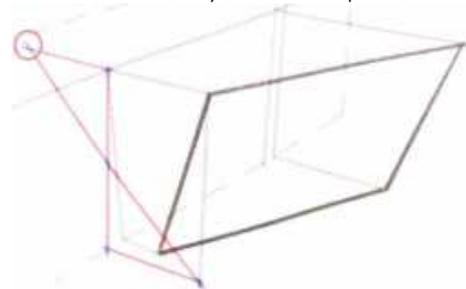
## ПОВЕРНУТОЕ ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ НА НАКЛОННЫХ ПЛОСКОСТЯХ

Иногда во время рисования приходится работать с плоскостями, которые расположены более сложным образом в пространстве. Для определения плоскости достаточно трех точек. Чтобы нарисовать прямоугольник, необходимо расположить четыре точки на этой же плоскости. Это легко забыть во время рисования.

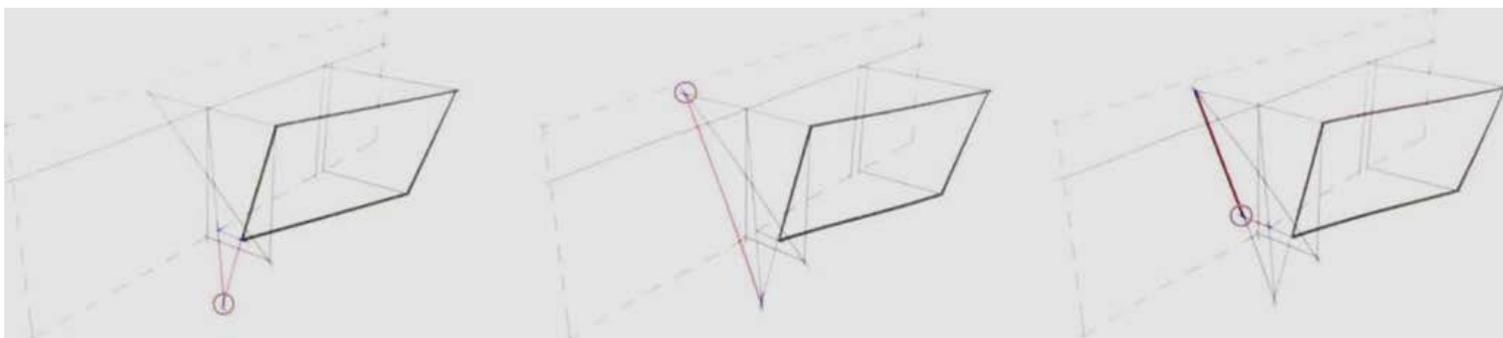
Изображение предметов может противоречить всем законам природы. Ознакомьтесь с работами М. К. Эшера; он нарушал правила преднамеренно.



1. Взгляните на все четыре точки наклонной или повернутой плоскости. Каждая из точек перемещается дальше в перспективе. Только две пары точек совпадают по высоте, но не совпадают по глубине и ширине.



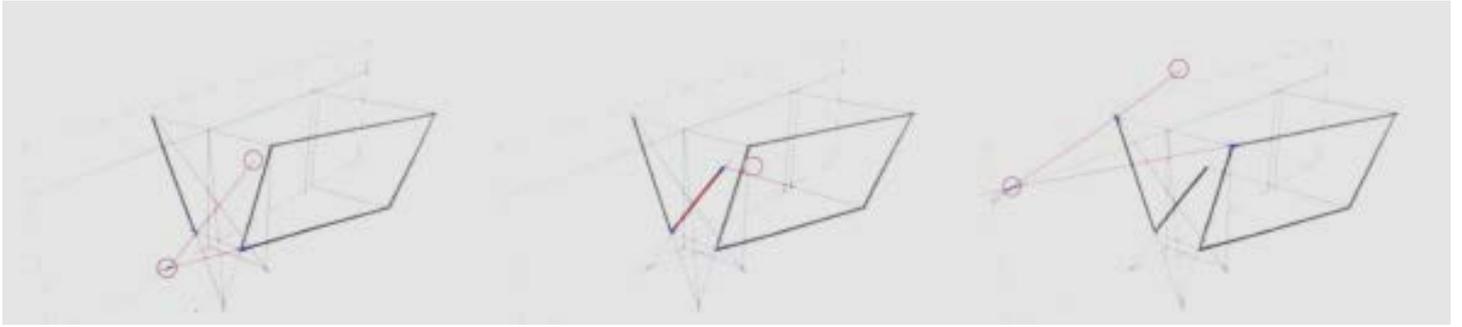
2. Выберите верхнюю переднюю точку и зеркально отразите ее относительно плоскости симметрии. Воспользуйтесь техникой для увеличения прямоугольника вдвое.



3. Продлите наклонную центральную линию и наклонную переднюю сторону до их пересечения друг с другом.

4. Соедините точку пересечения с ранее отраженным зеркально верхним передним углом.

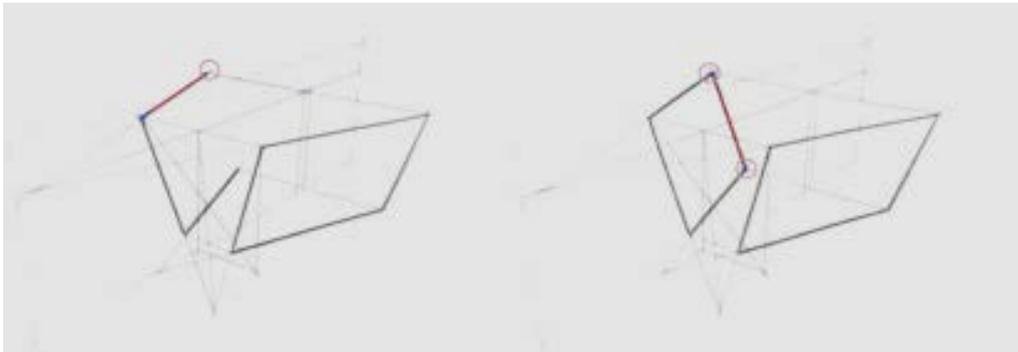
5. Проведите линию из нижнего переднего угла перпендикулярно (в перспективе) к плоскости симметрии. В месте пересечения этой линии и линии, проведенной в п. 4, будет зеркально отраженный нижний передний угол.



6. Теперь определим отраженную линию на горизонтальной плоскости. Начиная с нижнего переднего угла, продлите линию на горизонтальной плоскости, пока она не пересечет плоскость симметрии.

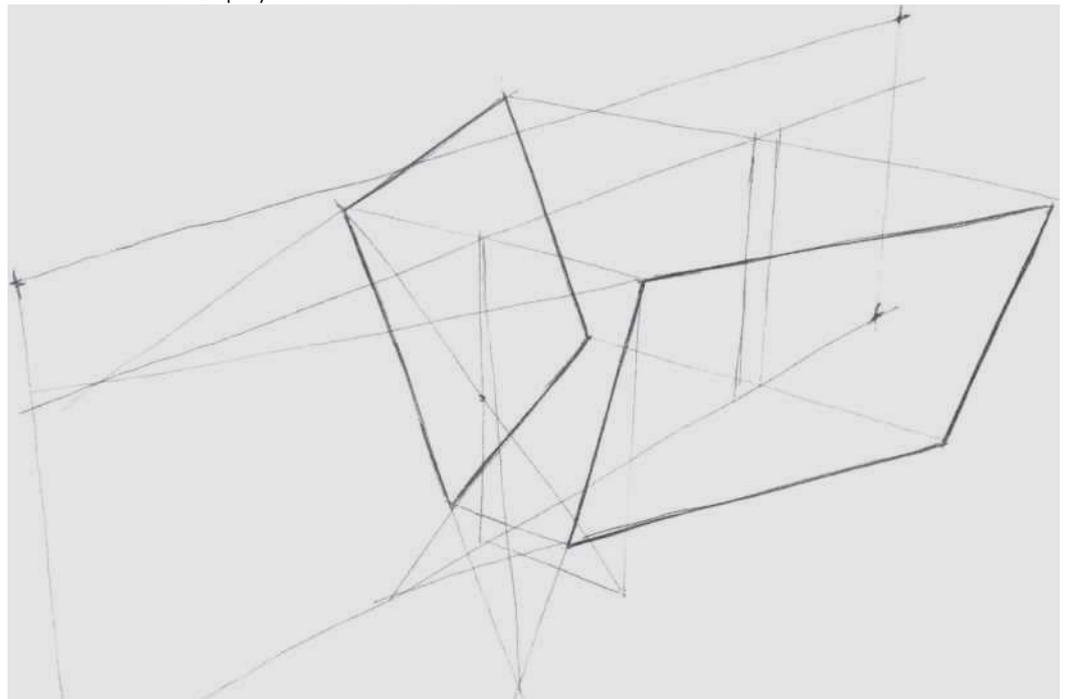
7. Зафиксируйте необходимую длину линии, продлив линию, которая перпендикулярна к плоскости симметрии и идет к нижнему заднему краю прямоугольника. Эта линия пересекает зеркально отраженную направляющую линию и определяет длину линии на горизонтальной плоскости.

8. Повторите эти действия, чтобы определить направление и длину верхней стороны.

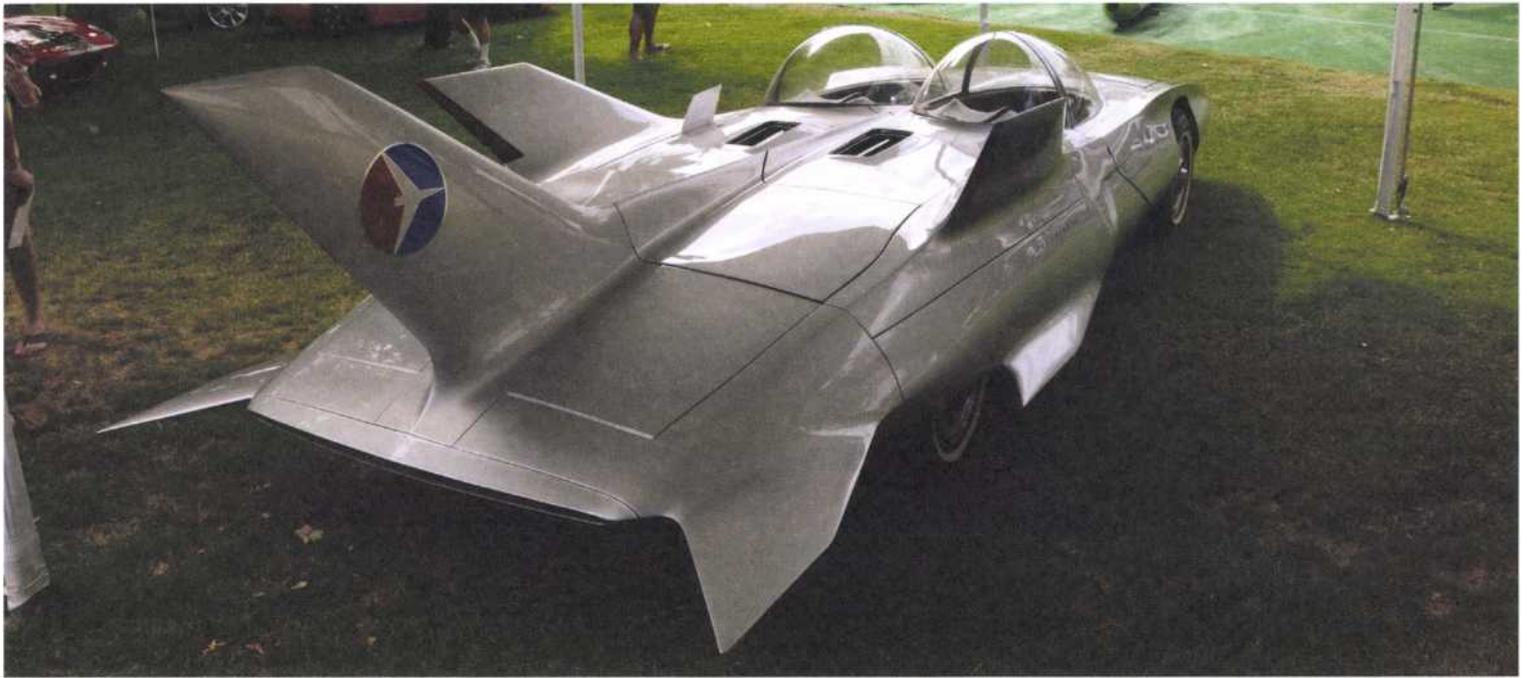


9. Определите крайнюю точку верхнего края, продлив верхнюю линию в задней части построения.

10. Соедините открытые края. Мы получили зеркальное отражение наклонной и повернутой плоскости.



11. Наведите края плоскостей.



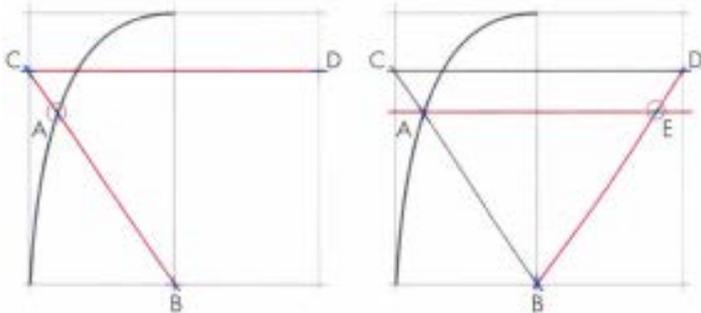
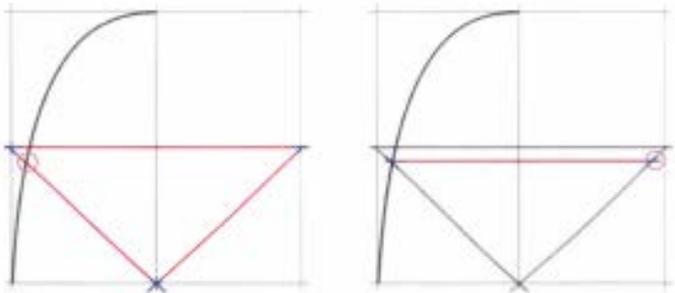
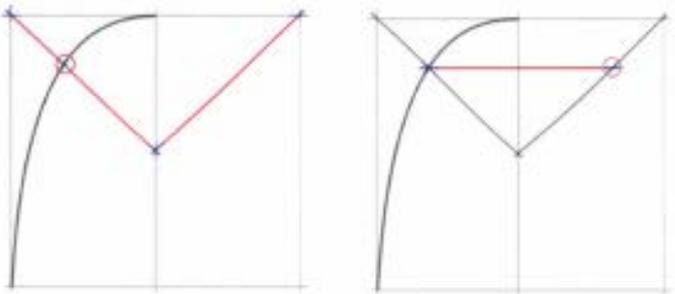
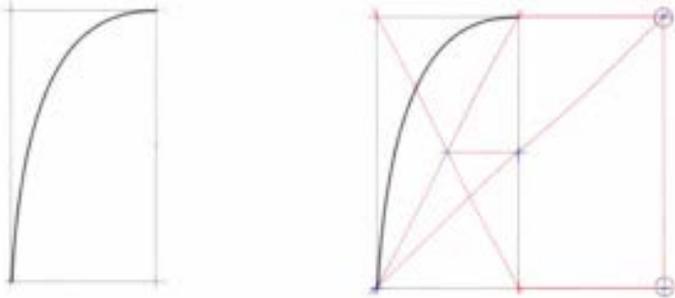
Практика таких построений улучшает понимание закономерностей в окружающем нас пространстве. Упражнение с зеркальным отражением плоскостей выглядит абстрактным, но очень скоро эти навыки Вам понадобятся, как только Вы захотите нарисовать автомобиль или реактивный самолет. В зданиях также очень часто встречается необходимость в пропорциональном увеличении.

На фото зеленые линии построения проходят через одинаковые точки на нескольких арках, что позволяет значительно сэкономить время. После окончания этой главы и изучения зеркального отражения кривых, повторно взгляните на этот рисунок и Вы лучше поймете, о чем идет речь.

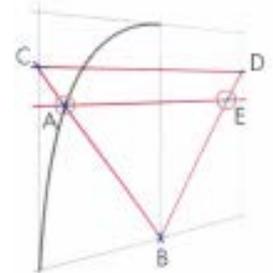
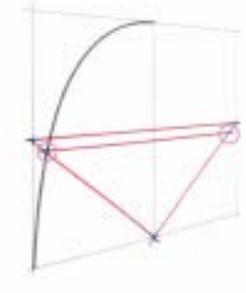
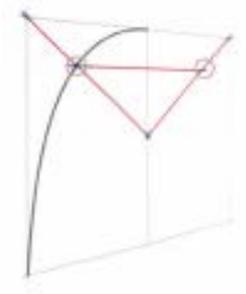
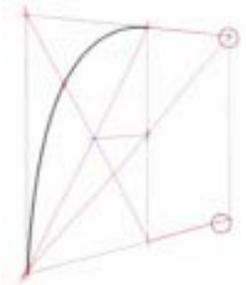
## ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ ДВУХМЕРНЫХ КРИВЫХ

Зеркальное отражение кривых дает возможность изобразить сложные поверхности. Основное построение опирается на прямые линии и контроль изображения в перспективе. Двухмерные кривые следует определить на плоскости. Эта плоскость может быть наклонена в трехмерном пространстве.

Прямоугольная проекция



Вид в перспективе



Сначала определите плоскость, на которой будет нарисована двухмерная кривая. Поместите кривую внутрь прямоугольника и выполните его зеркальное отражение в направлении, в котором необходимо зеркально отразить кривую.

Техника 1:

1. Нарисуйте угол V, который отражают с помощью вершин прямоугольника и общей точки на оси симметрии.

2. Проведите горизонтальную линию от точки пересечения кривой и диагонали, пока она не пересечет зеркально отраженную диагональ.

Перенесите несколько точек, которые определяют зеркально отраженную кривую.

Техника 2:

Вместо рисования диагоналей в углах прямоугольника, можно использовать среднюю линию, полученную в начальном построении.

Техника 3:

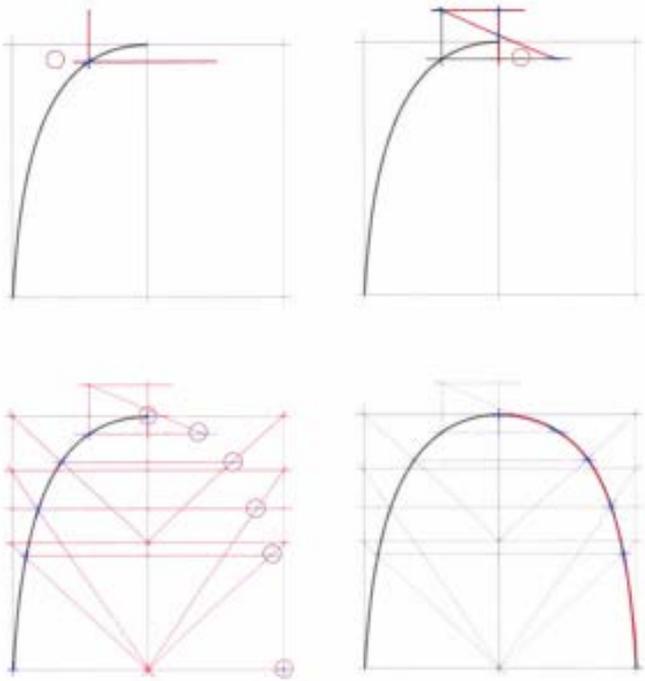
1. В данном случае необходимо определить какая точка будет зеркально отражена на кривой (A).

2. Проведите диагональ через эту точку к оси симметрии (B).

3. Добавьте горизонтальную линию из точки C в точку D.

4. Зеркально отразите диагональ, нарисовав линию из точки B в точку D.

5. Проведите дополнительную горизонтальную линию из точки пересечения A в точку E.



#### Техника 4:

Здесь также работает техника увеличения прямоугольника вдвое.

1. Определите точку, которую необходимо зеркально отразить.

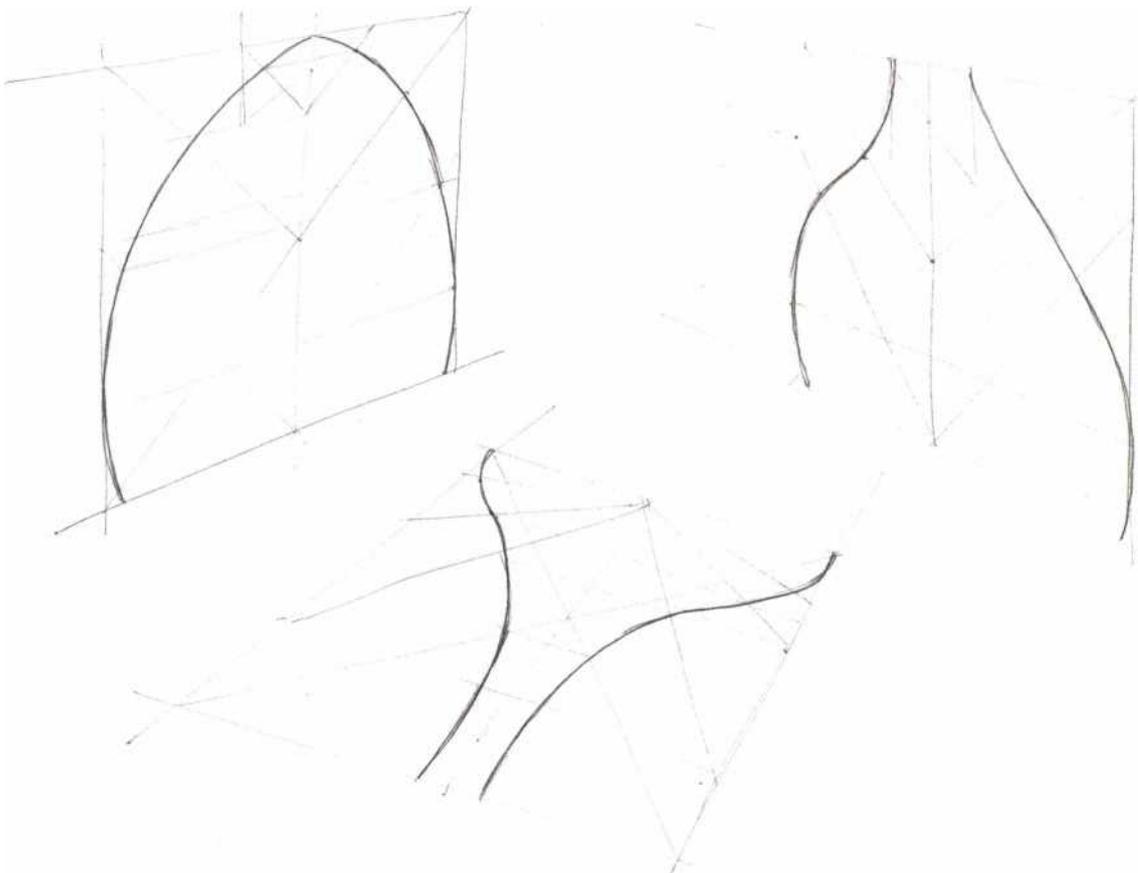
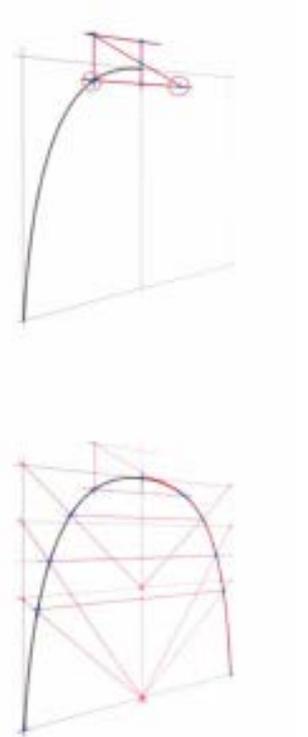
2. Нарисуйте вертикальную и горизонтальную линию, чтобы образовать прямоугольник.

Увеличьте прямоугольник вдвое, чтобы использовать его в качестве основы для зеркального отражения точки.

Комбинирование всех техник:

Здесь все методы были объединены, чтобы показать, как точки определяют зеркально отраженную кривую.

Какой из методов следует выбрать? Воспользуйтесь техникой, которая позволяет получить наибольшее количество точек наиболее простым путем. При необходимости комбинируйте несколько техник.



## ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ ДВУХМЕРНЫХ КРИВЫХ НА НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ



1. Задайте наклонную плоскость. Нарисуйте на ней кривую.

3. Проведите диагональ на обеих плоскостях так, чтобы ближайшая диагональ пересекала кривую.

5. Проведите линию из точки пересечения линии симметрии наклонной плоскости с кривой. Перенесите эти точки на зеркально отраженную плоскость.



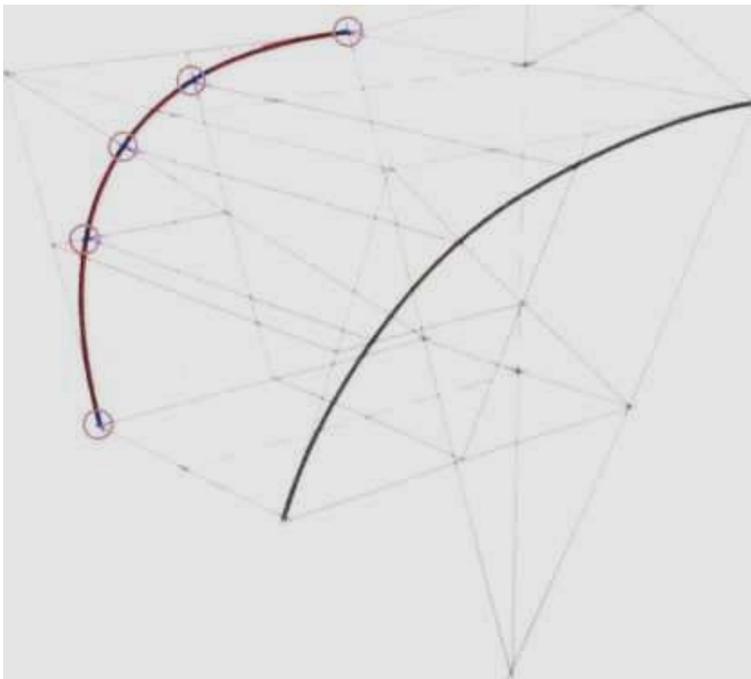
2. Используйте технику зеркального отражения плоскости для создания отраженной плоскости, на которой будет показана отраженная кривая.

4. Нарисуйте линию в направлении сетки перспективы из точки наблюдения, пока она не пересечет зеркально отраженную диагональ.

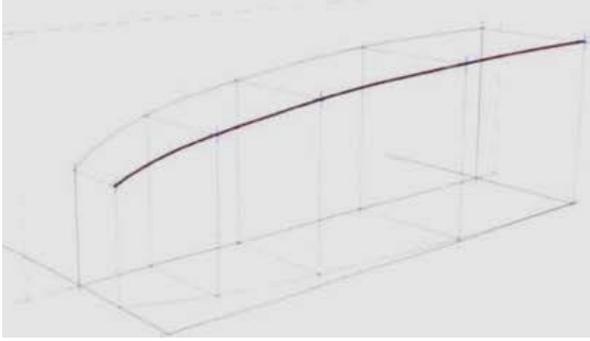
Теперь мы имеем три точки для отраженной кривой: начальная точка, конечная точка и только что нарисованная точка.

6. Повторите предыдущий шаг, но в этот раз используйте горизонтальную линию для определения точки пересечения с кривой.

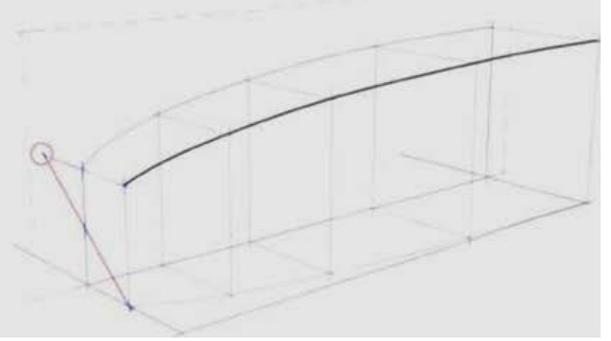
Эти линии можно переместить в любую точку.



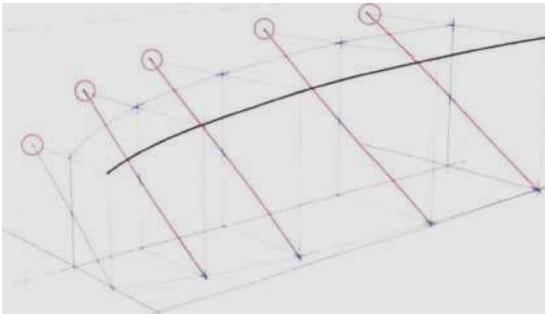
## ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ КРИВЫХ В ПЕРСПЕКТИВЕ: КОМБИНИРОВАННАЯ КРИВАЯ



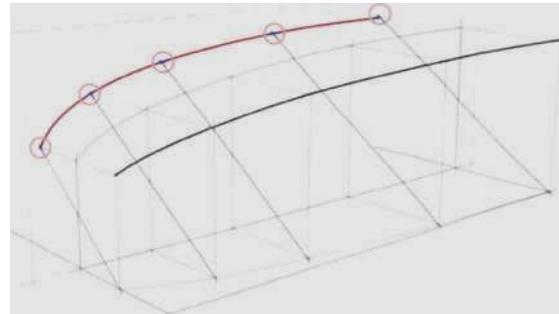
1. Выполните полное построение трехмерной кривой. Это сделано с помощью комбинированной техники для двумерной кривой на стр. 89. Для этого рисунка важно знать, где в пространстве находится линия.



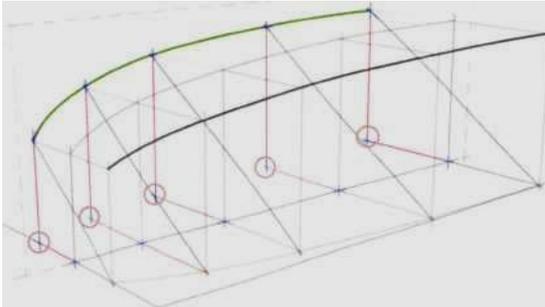
2. Начнем с зеркального отражения начальной точки построенной кривой. Прямоугольник увеличивается вдвое, но следует пропустить вертикальную линию, поскольку она не влияет на получение результата. В данном случае можно приблизительно угадать точку зеркального отражения, поскольку для вертикальной линии перспективное сокращение несущественно.



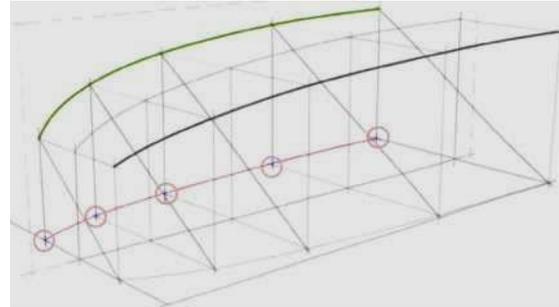
3. Повторите эти действия для оставшихся точек на кривой. В данном случае допускается выполнять зеркальное отражение лишь некоторых важных точек, вместо всех. Но сначала необходимо добавить достаточное количество точек, чтобы можно было точно провести кривую.



4. Соедините точки, чтобы определить зеркально отраженную кривую и проведите плавную линию. Если Вам кажется, что одна из точек отсутствует, следует провести кривую по остальным точкам.

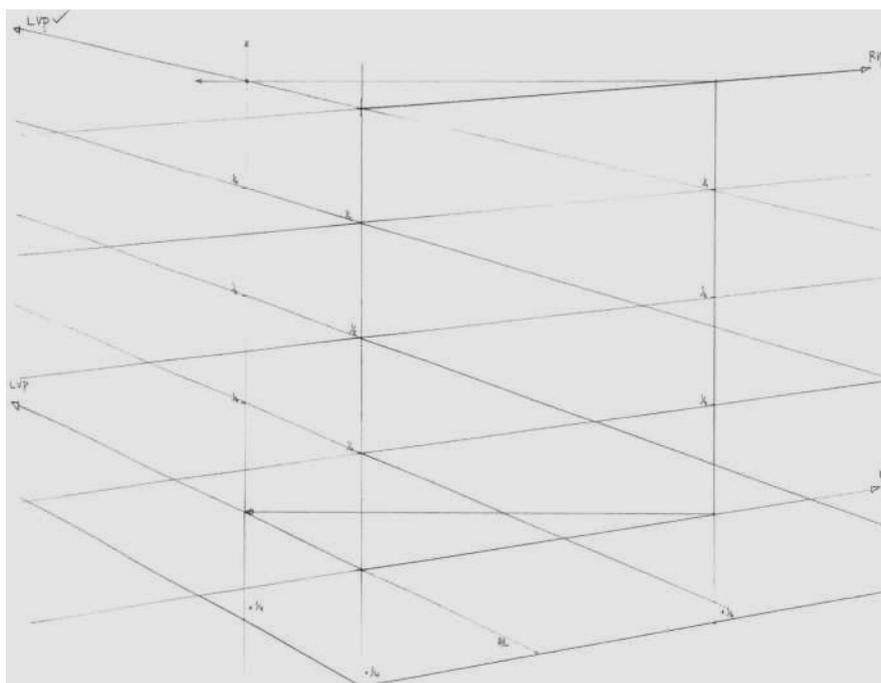


5. После получения зеркального отражения кривой пришло время определить отпечаток кривой. Опустите вертикальные линии до их пересечения с продленными линиями горизонтальной плоскости.



6. Теперь мы получили две зеркально отраженные кривые: одну трехмерную кривую (зеленая) и одну плоскую кривую (черная). С помощью данной техники создаются трехмерные объемные объекты, и одновременно она позволяет зеркально отразить кривую.





## ГЛАВА 04

### СОЗДАНИЕ СЕТОК

В этой главе основное внимание уделяется построению и изучению сеток.

В наиболее часто используемых типах перспективы точки схождения находятся за пределами листа. Сетки помогают проводить линии точно по направлению к этим точкам.

Использование сетки очень удобно при работе со сложными рисунками и несколькими объектами. Понимание основных принципов создания сеток важно при принятии решения относительно использования фото и компьютерных подложек.

При работе без использования сетки много усилий тратится на то, чтобы провести линии в правильном направлении. В худшем случае мы не знаем, проведена линия по направлению к необходимой точке или нет. Использование сетки позволяет избежать этой проблемы. Это позволяет сконцентрироваться на построении, а позже, когда процесс рисования становится автоматическим, и на самом дизайне.

В конце концов, вы можете отказаться от использования сетки для легких объектов. Но для сложных построений с навесными деталями, вращающимися элементами, и несколькими видами одного и того же объекта сетка может оказаться очень полезной.

Сетки можно использовать повторно, поскольку на них не рисуют, а обычно сетку размещают под рисунком. Сетка, которую подкладывают под рисунок, должна быть точной насколько это возможно. Важно, на основании собственного опыта, выбрать наиболее эффективный способ создания сетки. Ее можно нарисовать от руки с помощью линейки, нарисовать в редакторе для двухмерной графики или создать в редакторе для 3D графики. Обеспечение и совершенствование процесса рисования является неотъемлемой частью работы дизайнеров и людей, которые решают другие задачи.

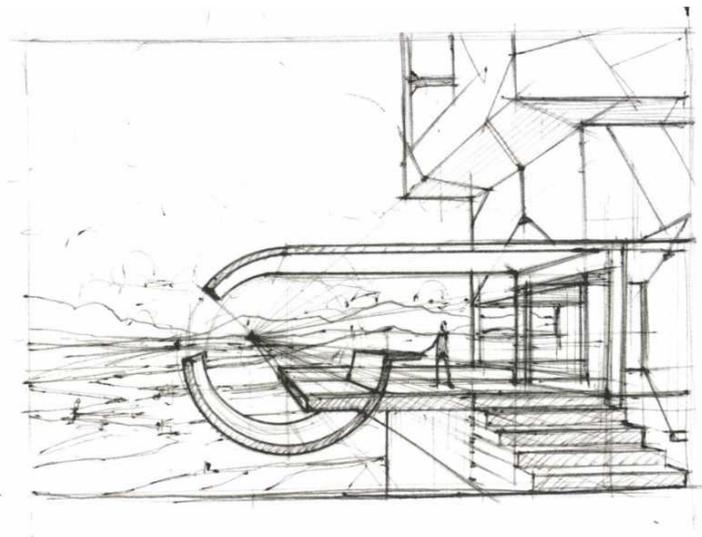
## ВИДЫ СЕТКИ В ПЕРСПЕКТИВЕ

Давайте рассмотрим пару видов сеток в перспективе, которые часто встречаются и которые можно использовать для рисования. При выборе сетки важно помнить о конечной цели данного рисунка. Некоторые сетки лучше подходят для изображения окружающей среды, чем для изделий.

Рисунки в перспективе с 1 точкой

Сетка для перспективы с одной точкой отлично подходит для изображения и добавления перспективы в эскиз на виде сбоку. Эту сетку легко нарисовать, и в ней легко контролировать перспективу слева направо и сверху вниз. Сетка позволяет легко передавать пропорции, поскольку масштаб равен 1:1 и ячейки уменьшаются при удалении от точки наблюдения в перспективе. Тем не менее, в данной перспективе сложнее контролировать глубину объекта. Глубина может значительно уменьшаться, а изображение в перспективе может сжиматься по мере приближения к линии горизонта.

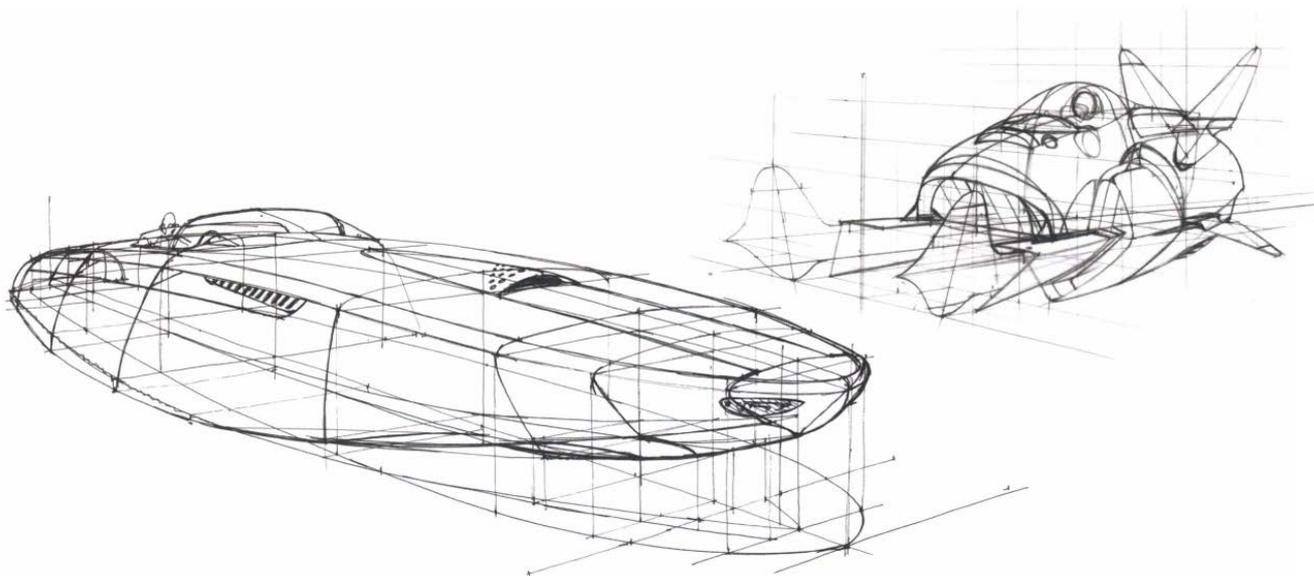
Возможность рисовать сложные объекты сильно зависит от комфортного для Вас уровня. В данном случае нет абсолютно правильного или неправильного варианта. Здесь речь идет скорее о рекомендациях, чем о законах!



Рисунки в перспективе с 2 точками

Сетка для перспективы с двумя точками используется наиболее часто. Сетка изменяется в зависимости от ориентации объекта по отношению к наблюдателю. Один объект, изображенный в перспективе с 2 точками - это стандартный случай. При добавлении двух или более повернутых объектов, работа с рисунком значительно усложняется. Перспектива с 2 точками

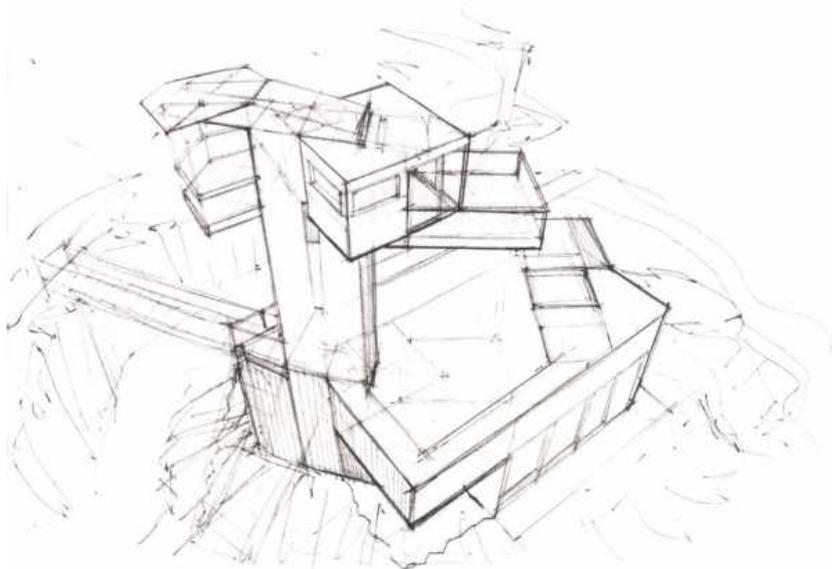
позволяет наблюдателю хорошо представить ориентацию объектов, которые изображены на рисунке. Такой же эффект наблюдается в перспективе с 3 точками, но сложность рисунка увеличивается, поскольку вертикальные линии не располагаются параллельно друг другу. При наличии в этой перспективе вертикальных линий перпендикулярных линии горизонта сетка позволяет значительно упростить рисунок.



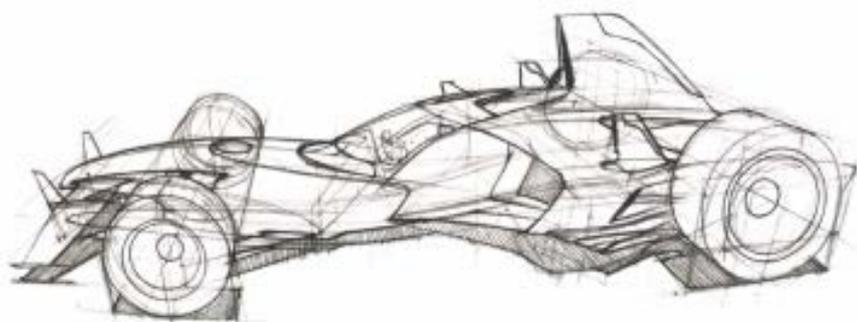
## РИСУНКИ В ПЕРСПЕКТИВЕ с 3 ТОЧКАМИ

В такой перспективе художнику удастся создать наиболее динамические виды. При этом, рисовать и контролировать построение не очень сложно. Среди сеток для различных линейных перспектив, перспектива с 3 точками выглядит наиболее естественно. Данная перспектива часто используется в компьютерных играх, а также в программе SketchUp. Рекомендуется обеспечить приблизительную сходимость вертикальных линий или воспользоваться 3D программой для создания сетки. Точное построение сетки вручную

может занять намного больше времени по сравнению с созданием сетки на компьютере. Одной из трудностей для перспективы с 3 точками является то, что изображение искажается при пересечении с линией горизонта (см. стр. 62). Чтобы максимально использовать преимущества перспективы с 3 точками, следует располагать линию горизонта за пределами листа или выбрать в качестве этой линии верхний или нижний край листа.



Рисование в перспективе с 5 точками или Криволинейная перспектива



Сетку для перспективы с 5 точками можно увидеть, если посмотреть на фотографию, сделанную с помощью объектива вида «рыбий глаз». Эта сетка позволяет рисовать над и под линией горизонта со схождением вертикальных линий. Существует множество вариантов криволинейной перспективы. Такая перспектива имеет множество преимуществ. Для получения полностью криволинейной перспективы все горизонтальные и вертикальные линии искривляются. Такую сетку тяжело создать вручную, поэтому рекомендуется рисовать поверх фотографии, воспользоваться существующей сеткой или нарисовать ее с помощью программы для создания трехмерных изображений.



## ПОСТРОЕНИЕ СЕТКИ с 1 ТОЧКОЙ И ТОЧКАМИ СХОЖДЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫМИ НА ЛИСТЕ

В этом упражнении Вы научитесь создавать сетку для перспективы с 1 точкой из квадратов на горизонтальной поверхности с углом поля зрения  $60^\circ$ . Квадратные ячейки позволяют пропорционально передавать размеры при переходе из ортогональной проекции к перспективе. Основной целью для каждой такой сетки является определить правильное схождение линий и расположить квадратные ячейки в перспективе в соответствии с этой сеткой.

1. Выберите центральную точку схождения, задайте угол поля зрения  $60^\circ$ , точку схождения под углом  $45^\circ$  и плоскость рисунка относительно точки наблюдения, воспользовавшись знаниями, полученными при прочтении главы «Рисование в перспективе. Терминология».

Через точку CVP проведите горизонтальную линию и добавьте остальные три стороны квадрата, которые определяют плоскость в перспективе (красные линии).

Нарисуйте линию взгляда из точки наблюдения к центральной точке схождения.

2. Поскольку существует установленный угол поля зрения и длина одной из сторон квадрата, есть только одно решение для определения длины квадрата, который удаляется в перспективе.

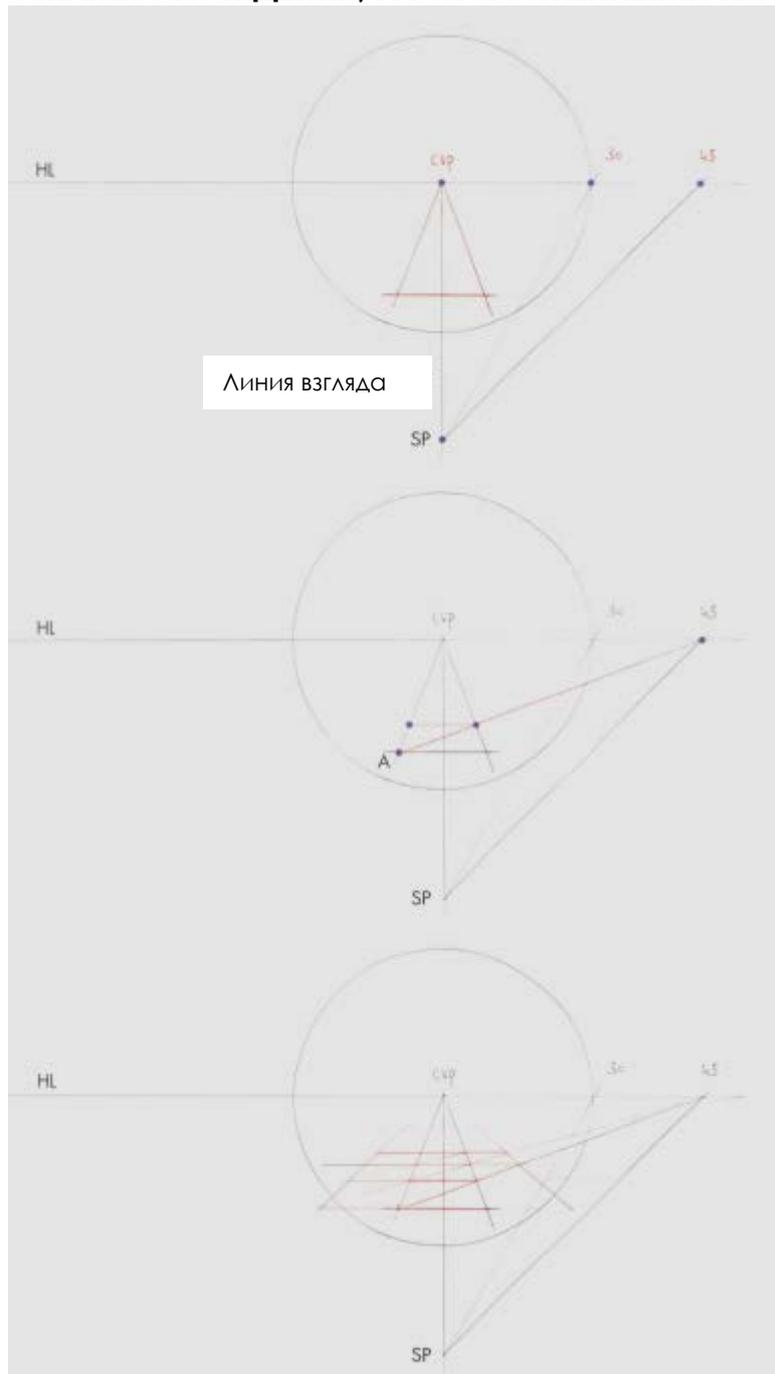
Проведите линию из точки A в точку схождения под углом  $45^\circ$ .

Диагональ будет определять длину квадрата в перспективе.

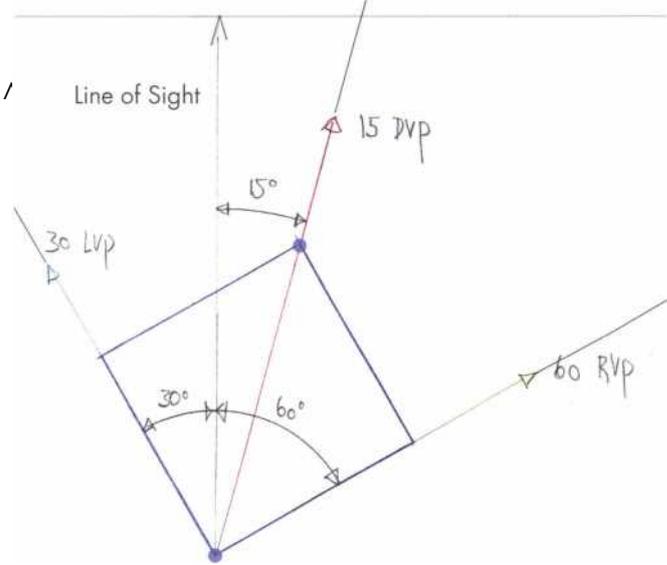
В данном случае точка схождения под углом  $45^\circ$  является диагональной точкой схождения для квадрата в перспективе с 1 точкой.

3. Теперь, когда мы нарисовали первоначальный квадрат, следует воспользоваться техникой пропорционального увеличения прямоугольника для создания сетки на горизонтальной плоскости. Добавляйте сетку только по мере необходимости во время рисования; нет никакого смысла в заполнении всего листа ненужными квадратами.

Теперь эта сетка готова к использованию. В этой сетке существует автоматический ракурс, который можно использовать для изображения предметов на улице, изделий или предметов внутри помещения. Размер квадрата может соответствовать 50 футам или 5 дюймам. На Ваше усмотрение.



# ДИАГОНАЛЬНАЯ ТОЧКА СХОЖДЕНИЯ, МЕТОДИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОЧКИ НАБЛЮДЕНИЯ



Вид сверху:

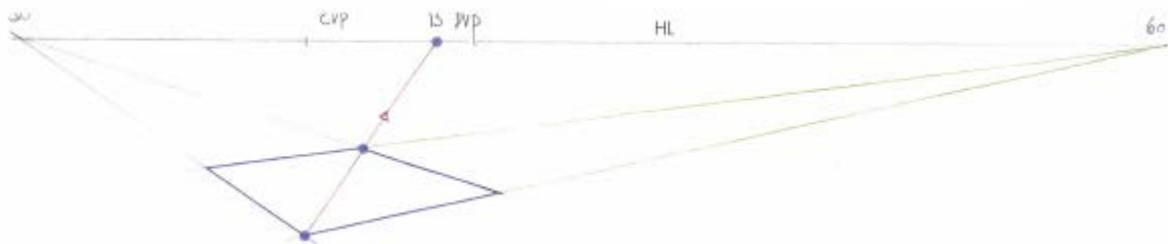
Нарисуйте квадрат. Выберите одну из его вершин в качестве точки наблюдения.

Из точки SP проведите диагональ к противоположному углу, чтобы диагональ прошла под углом  $45^\circ$  к боковым сторонам квадрата. Данная диагональ обладает собственной точкой схождения, зависящей от угла поворота квадрата, которая называется диагональной точкой схождения (DVP). Для каждого угла поворота квадрата существует по одной такой точке.

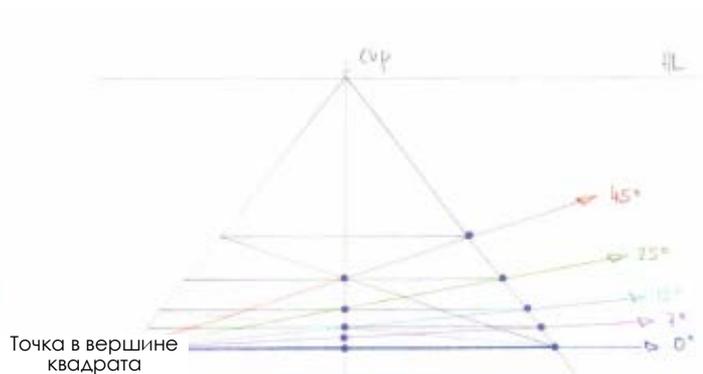
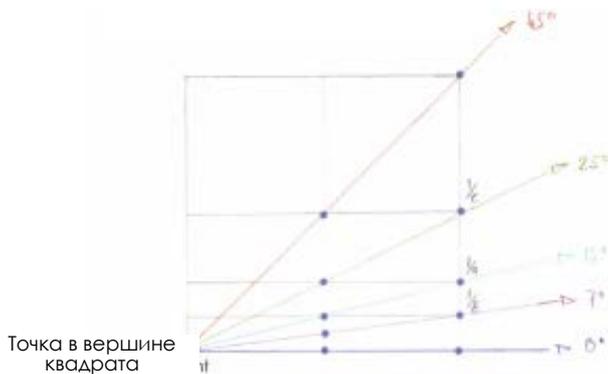
Чтобы правильно определить угол точки DVP, необходимо измерить угол между диагональю и линией взгляда. На этом примере линия, проведенная по диагонали, сходится в точке схождения с углом  $15^\circ$ . Вид в перспективе:

Ниже показан квадрат с сеткой в перспективе размером 30/60.

Проведите диагональ через две вершины квадрата. В месте, где эта линия пересекает линию горизонта, будет находиться точка DVP.



Определение угла поворота



Деление квадрата в перспективе дает возможность создать поворот на другой угол, кроме диагональной точки схождения. Ознакомьтесь с построением в ортогональной проекции на рисунке выше. Правая сторона квадрата разделена несколько раз, чтобы образовать  $1/2$ ,  $1/4$  и  $1/8$  части угла с помощью техники деления пополам.

Преимущество данной техники заключается в том, что она также работает в перспективе. При соединении точки в вершине квадрата с вершинами диагонали, образуется 5 радиальных линий. Синяя линия соответствует углу поворота  $0^\circ$ , пурпурная повернута на  $7^\circ$  от синей линии, а затем выполнен поворот на  $15^\circ$ ,  $25^\circ$  и  $45^\circ$ .

Воспользуйтесь этой техникой, чтобы определить углы во время рисования вручную с приращением на  $7^\circ$ , точность которого достаточна для построения от руки.

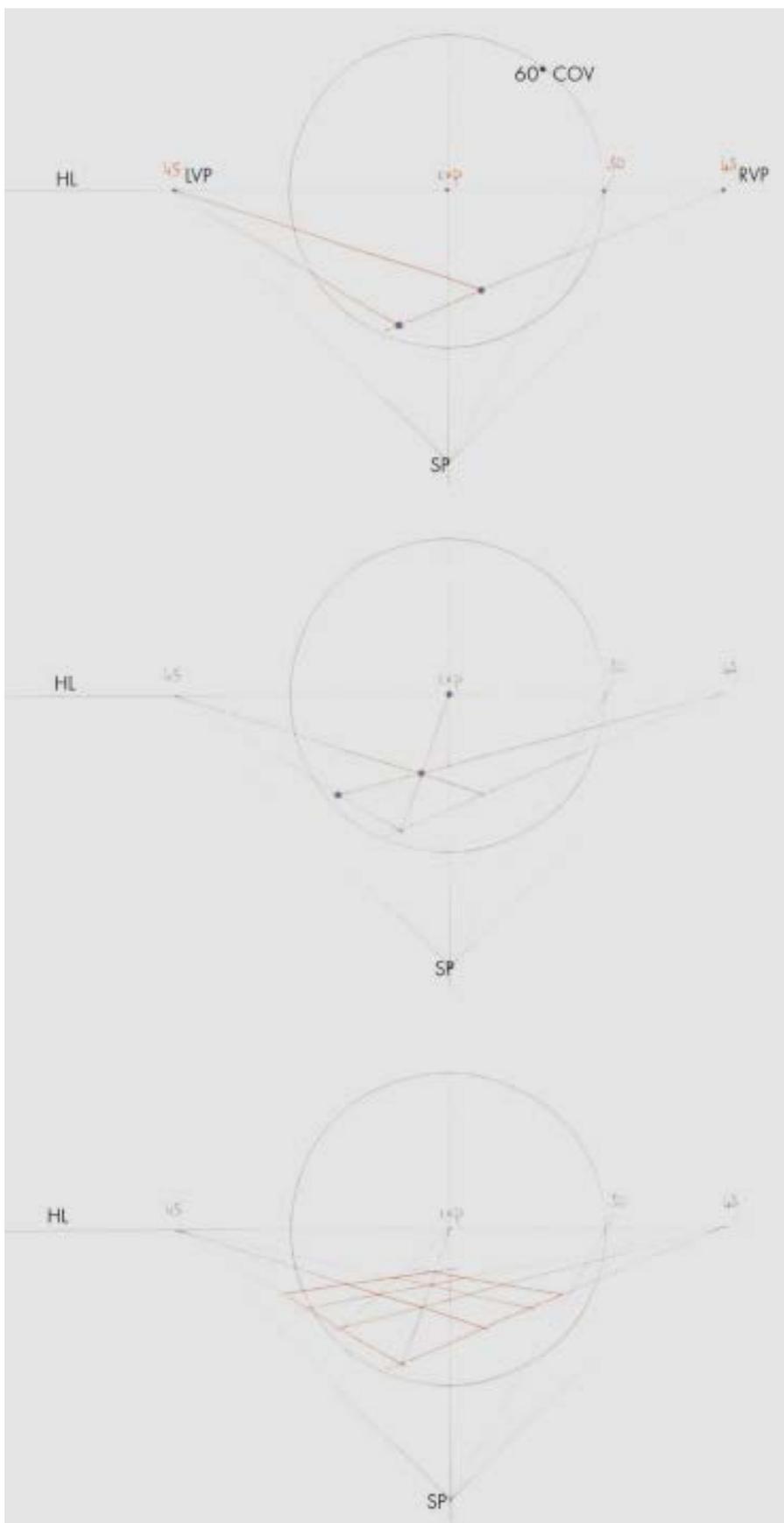
## ПОСТРОЕНИЕ СЕТКИ С ДВУМЯ ТОЧКАМИ И ТОЧКАМИ СХОЖДЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫМИ НА ЛИСТЕ

Задание сетки с 2 точками с помощью квадратов очень похоже на создание сетки с 1 точкой. В данном примере показана сетка 45/45. Центральная точка схождения становится диагональной точкой схождения.

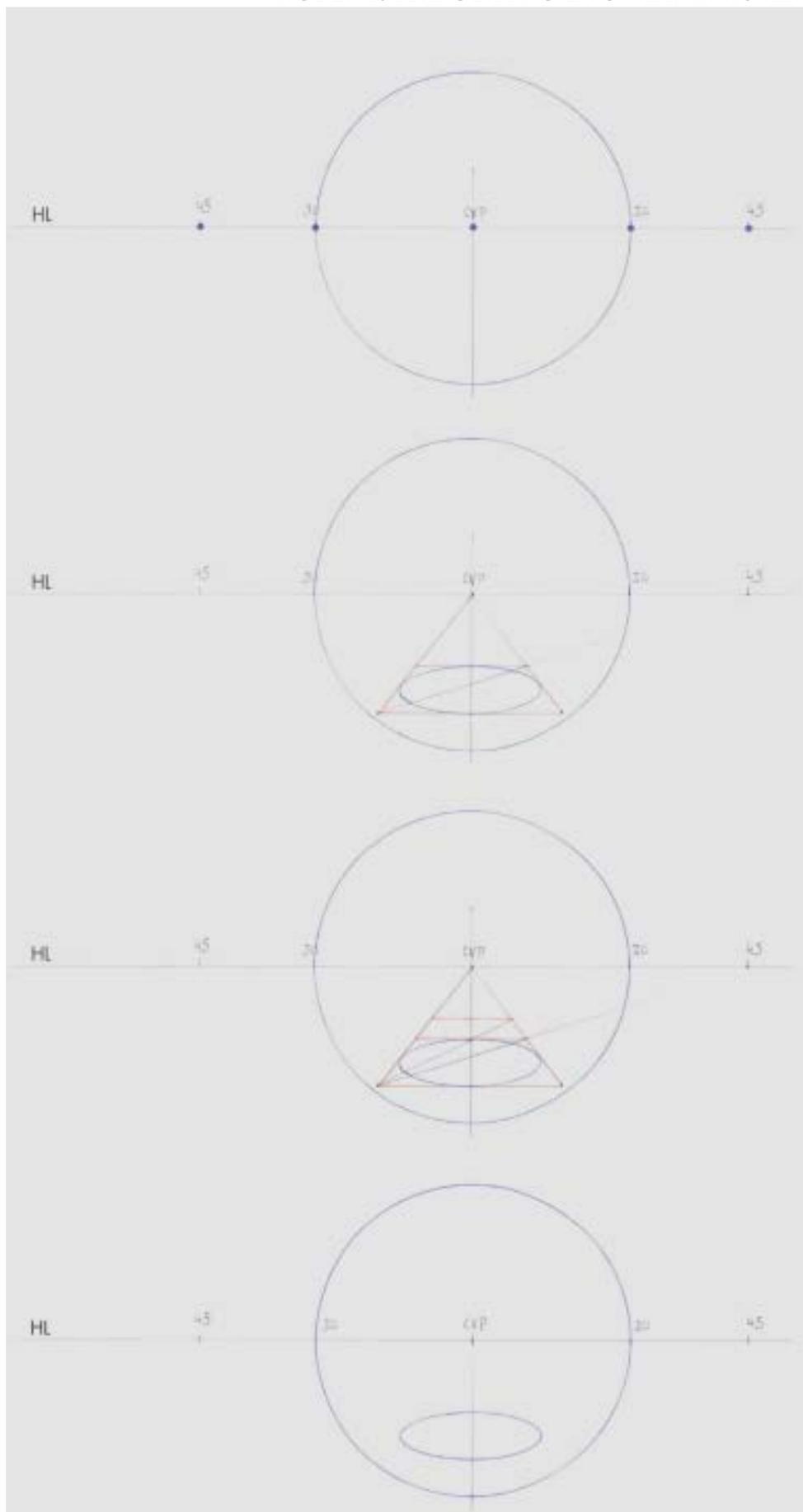
1. Задайте точку схождения и угол поля зрения  $60^\circ$  через точку наблюдения. Задайте три стороны основного квадрата (красные линии). Две параллельные линии бесконечны и сходятся в точке LVP. Торцевой элемент сходится в точке RVP и его длина определяется расстоянием между двумя параллельными линиями.

2. Определите размеры квадрата, проведя диагональ к диагональной точке схождения, которая для сетки 45/45 совпадает с центральной точкой схождения. Пересечение показывает, где следует провести линию к правой точке схождения под углом  $45^\circ$ , чтобы завершить построение квадрата.

3. Закончите построение сетки с помощью техники пропорционального увеличения прямоугольника. Мы только что создали две сетки в пределах одного угла поля зрения. Будьте внимательны, поскольку квадратные ячейки каждой сетки отличаются по размеру. Они совпадают только по форме.



## ПОВЕРНУТЫЕ СЕТКИ С 2 ТОЧКАМИ ИЗ КВАДРАТОВ ОДИНАКОВОГО РАЗМЕРА



Использование квадратов одинакового размера для каждой из сеток позволит лучше оценить относительный размер. Эта методика основана на построении окружности в перспективе, а затем повороте квадрата вокруг нее.

1. Задайте перспективу на основе проекции точки наблюдения для множества точек схождения, которые будут использоваться для поворота. В данном примере использована сетка с 1 точкой и размером 60/30.

2. Выберите и постройте квадрат в сетке для перспективы с 1 точкой, как мы делали ранее. Теперь внутри этого квадрата нарисуйте эллипс. Малая ось эллипса будет указывать вниз. Убедитесь, что эллипс идеально вписан в квадрат.

3. Теперь следует расширить сетку, насколько это необходимо. К данному построению добавлен только один дополнительный квадрат.

4. Наведите эллипс, угол поля зрения и точки схождения на верхнем листе. Для успешного использования данной техники эти элементы необходимо точно перенести на лист. Если необходимо увеличить размер сетки, следует обязательно увеличить все элементы с таким же масштабом. Например, при необходимости отсканируйте изображение и увеличьте или уменьшите его на компьютере.

5. Нарисуйте квадрат вокруг эллипса с точками схождения 60/30, проведя линию по касательной к окружности на горизонтальной плоскости. Таким образом, мы получим повернутый квадрат, который имеет такой же размер, как и в перспективе с 1 точкой.

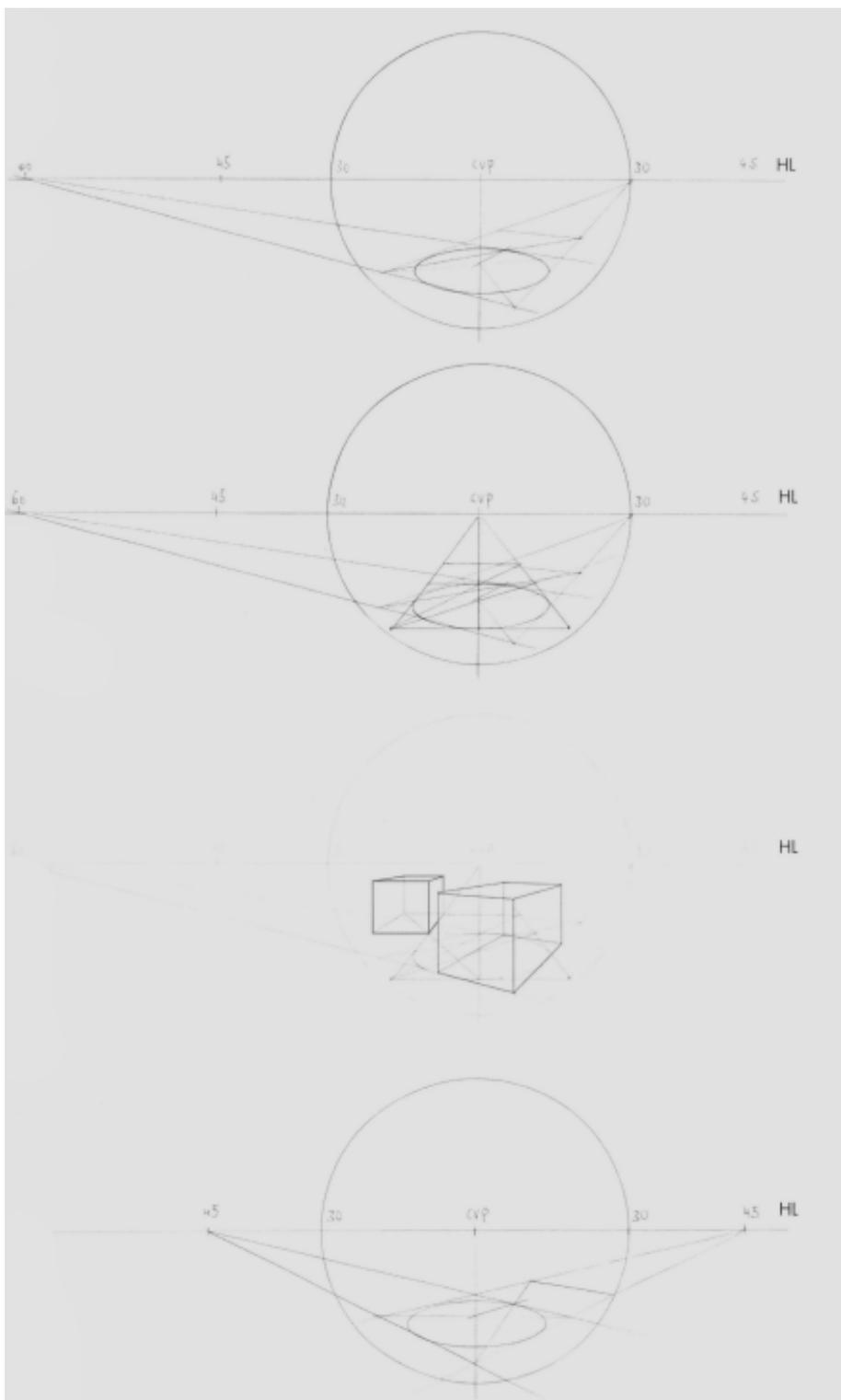
При необходимости расширьте сетку. В данном примере, квадрат увеличили пропорционально только один раз.

6. Теперь можно объединить две сетки. Нарисуйте линию горизонта и задайте угол поля зрения точно в том же месте. Комбинация этих двух сеток позволяет нарисовать повернутые относительно друг друга объекты, которые расположены на одной плоскости.

7. С помощью двух сеток, мы расположили две коробки на одной горизонтальной плоскости. Они имеют одинаковую площадь основания и высоту. При наличии на горизонтальной поверхности квадратов сетки одинакового размера, построение не заняло много времени.

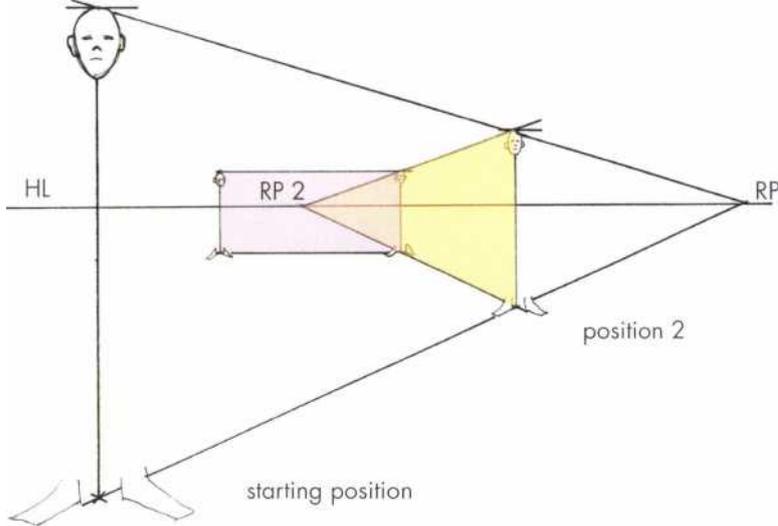
Подробнее о том, как передать высоту ящика, описано на следующей странице.

8. Для поворота вокруг окружности и определения большего количества сеток необходимо добавить несколько наложений. Убедитесь, что положение угла поля зрения и линии горизонта совпадают, а также, что каждая сетка располагается на своем листе бумаги. Для удобства их можно подложить под лист.



## ПЕРЕДАЧА МАСШТАБА В ПЕРСПЕКТИВЕ

Передача высоты объекта в перспективе – это одна из самых легких задач, но очень часто с ней справляются плохо. Никогда больше! В данном разделе речь пойдет о том, как использовать опорную точку (RP) для масштабирования рисунка по мере удаления от переднего плана.



В первом примере изображение находится на плоской горизонтальной поверхности. Во втором примере, так как на изображение масштабируется с расстоянием, зритель стоит сначала в отверстии, а затем наверху коробки.

1. Для передачи высоты любых объектов, которые перемещаются вокруг на горизонтальной плоскости в перспективе, следует провести линию от основания объекта в направлении его перемещения до линии горизонта (HL). Таким образом, мы получим опорную точку (RP 1).

2. Проведите линию из наивысшей точки объекта (высоты) до точки RP1.

3. Проведите вертикальную линию в произвольном месте, так чтобы она пересекала обе линии высоты. В этой точке она будет такой же высоты в перспективе.

4. Для перемещения фигуры еще дальше повторите описанные выше действия, создавая точку RP 2.

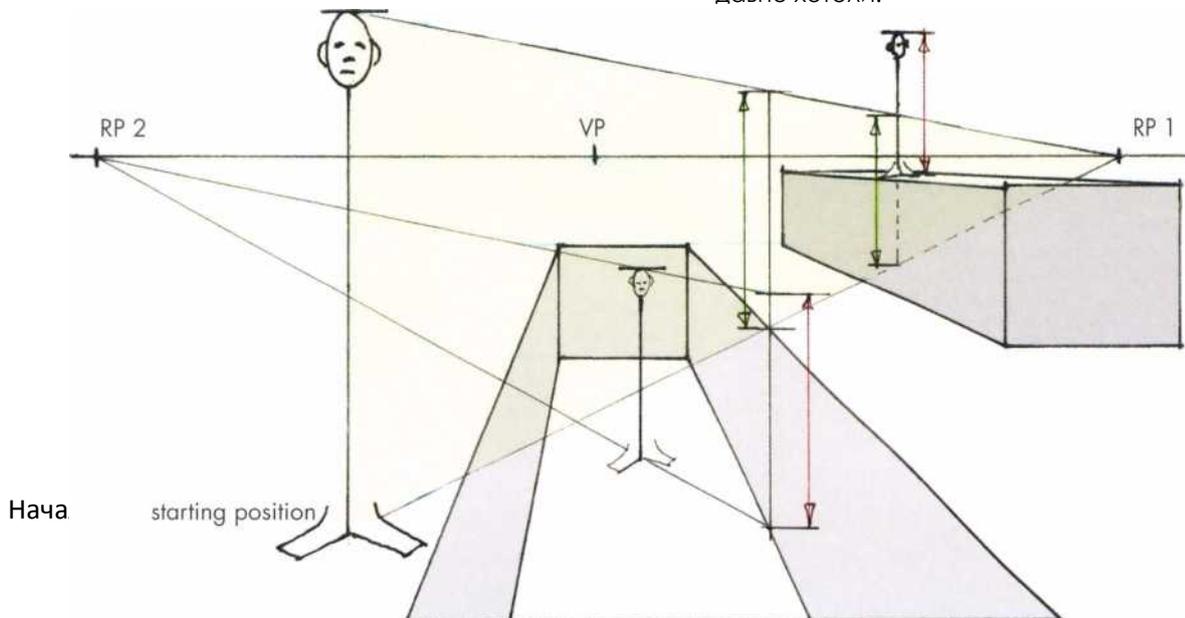
5. Для перемещения фигуры влево или вправо достаточно нарисовать линии высоты, параллельные горизонту из любого положения фигуры.

Стоя на ящике на расстоянии

1. Постройте плоскость высоты между верхом фигуры и точкой RP1 через верх углубления и коробку.
2. Определите, где должна находиться фигура на виде коробки сверху, и расположите эту точку на горизонтальной плоскости.
3. Перенесите расположение этой точки наверх ящика. Возьмите высоту фигуры, стоящей на первом плане в этом положении, и перенесите ее наверх ящика. Так как вертикальные линии параллельны в этом случае нет необходимости беспокоиться о перспективном сокращении в вертикальной плоскости.

Стоя в углублении на расстоянии

1. Определите высоту фигуры непосредственно над боковой стенкой, где она пересекается с линией RP1 на горизонтальной плоскости.
2. Перенесите эту высоту вверх от дна углубления. Сделайте ее на одном уровне с линией, проведенной от горизонтальной плоскости (зеленая линия). Для перемещения фигуры по дну углубления необходимо просто повторить шаги, описанные в примере выше для создания точки RP2. Единственное различие в том, что на дне углубления есть горизонтальная плоскость для этой фигуры, как было наверху ящика для фигуры, стоящей на нем. Пришло время действовать. Теперь вы можете нарисовать марширующий оркестр на футбольном поле, как вы давно хотели.

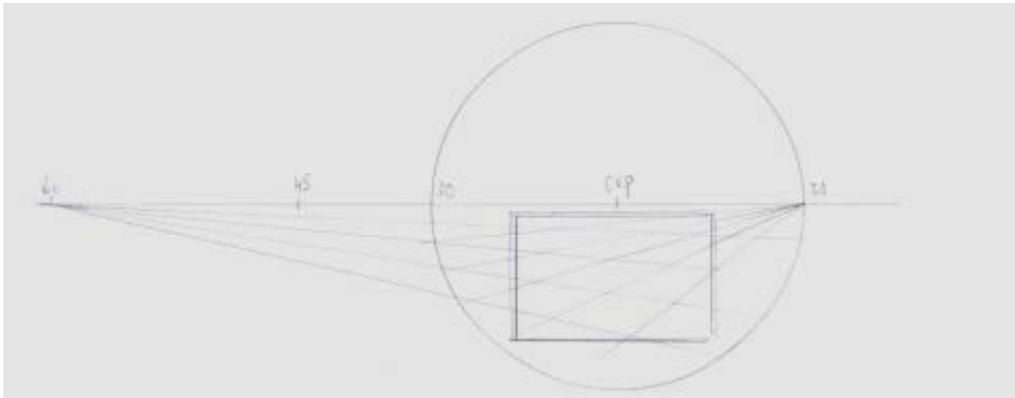


## МЕТОД БРЮВЕРА:

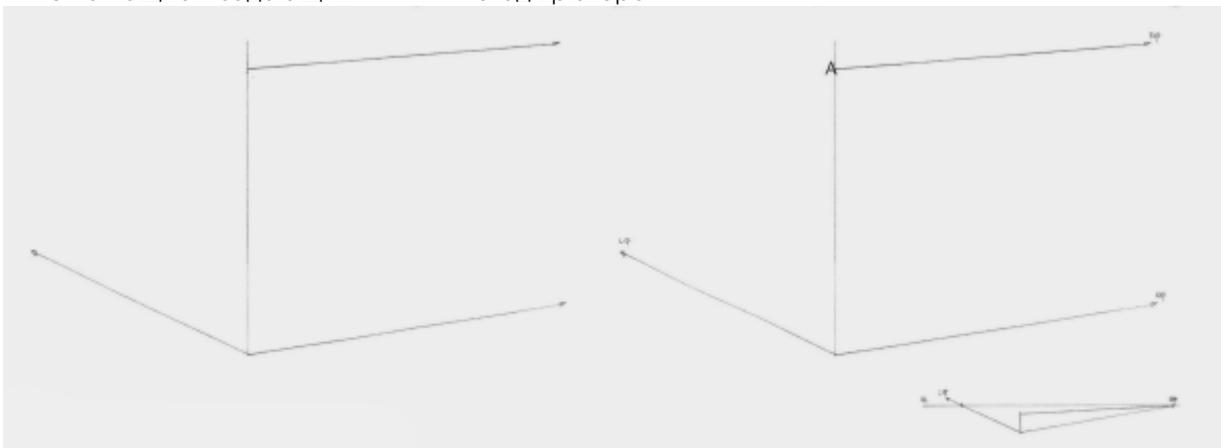
### ПОСТРОЕНИЕ СЕТКИ С ТОЧКАМИ СХОЖДЕНИЯ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЛИСТА

Во время рисования, точки схождения порой находятся за пределами листа. Построение сетки с точками схождения за пределами листа можно выполнить без компьютера, гигантского листа бумаги и

фотокопировального устройства – благодаря методу Брювера. Этот метод получил название в честь Билла Брювера, одного из наших преподавателей в Центре искусств колледжа дизайна, который показал нам этот метод.



Сетка с 2 точками с помощью 4 задающих линий – Метод Брювера



Чтобы задать сетку потребуется четыре основных линии.

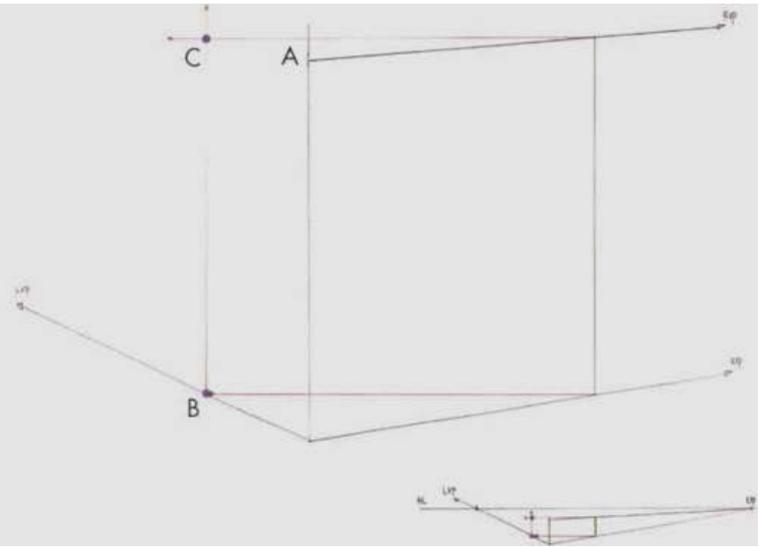
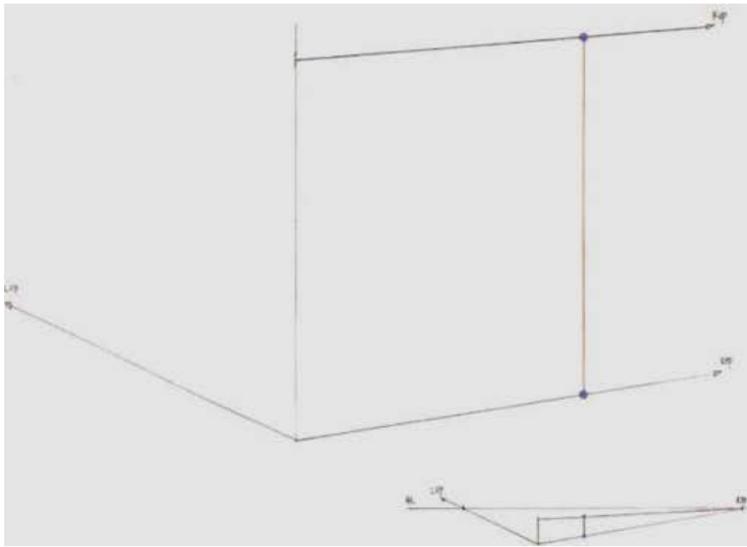
1. Проведите вертикальную линию. Воспринимайте ее, как передний угол ящика.
2. Нарисуйте две линии, которые сходятся вправо. Убедитесь, что они сходятся в точке за пределами листа. Избегайте параллельных линий в данном случае. Эти две линии будут определять правую точку схождения и положение линии горизонта.

Как сильно должны сходиться линии. Это зависит от вида, который необходимо создать. Вы можете смотреть изображение, которое ходите нарисовать или фотографию с желаемой перспективой и перенести линии.

Проведите линию от нижней точки вертикальной линии до левой точки схождения.

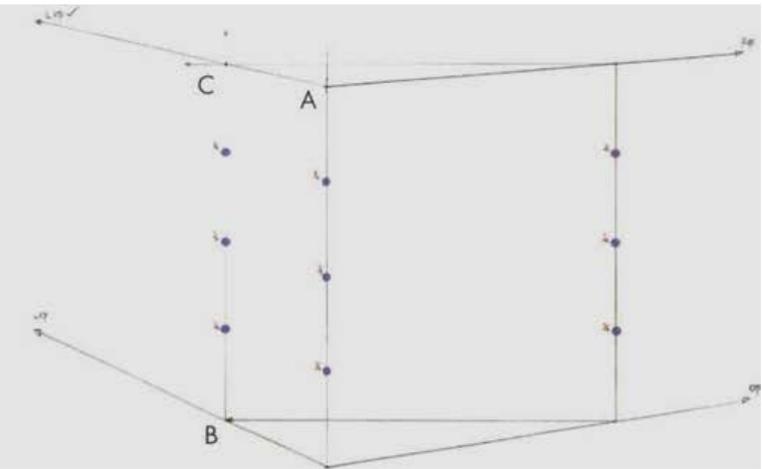
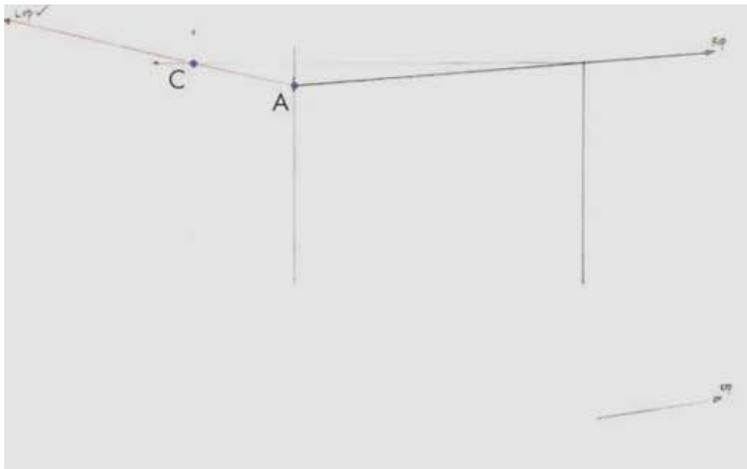
Ознакомьтесь с небольшим эскизом, показанным на рисунке выше. Перспектива была задана с помощью четырех линий, расположенных на листе. Представьте, что линии справа сходятся за пределами листа в правой точке схождения. Точка RVP определяет положение линии горизонта. Линия HL и линия слева будут пересекаться где-то за пределами листа. На месте их пересечения находится левая точка схождения.

Целью следующих нескольких шагов является провести линию из точки А к левой точке схождения, которая находится за пределами листа, без расширения имеющегося листа. В нижней части каждой стадии построения оставлены небольшие эскизы, чтобы наблюдать за процессом и показать всю сетку.



4. Проведите вертикальную линию параллельно к нарисованной ранее линии. Увеличьте точность рисунка, расположив эти линии как можно дальше друг от друга.

5. Нарисуйте прямоугольник с идеально перпендикулярными углами (красные линии), начиная с высоты правой вертикальной линии. Там, где нижняя сторона прямоугольника пересекает линию, проведенную к точке LVP (точка В), проведите вертикальную линию, которая образует точку С.

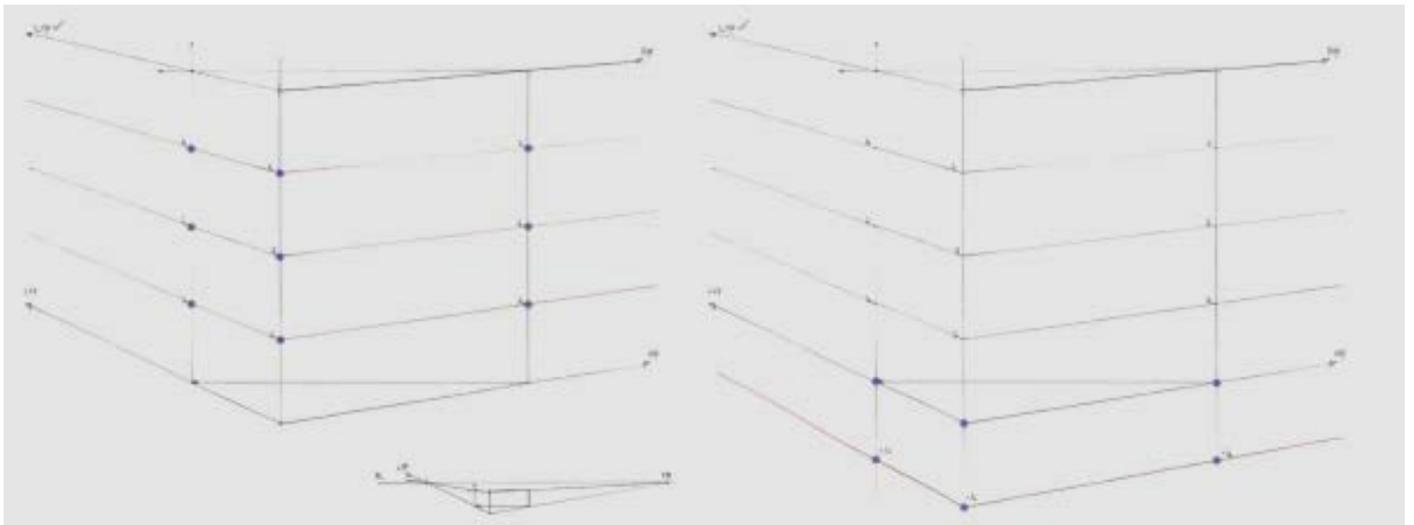


6. Проведите линию от точки А через точку С, пока она не достигнет края листа. На небольших рисунках показано, что данная линия должна попасть в левую точку схождения.

7. Произвольно разделите три вертикальные линии.

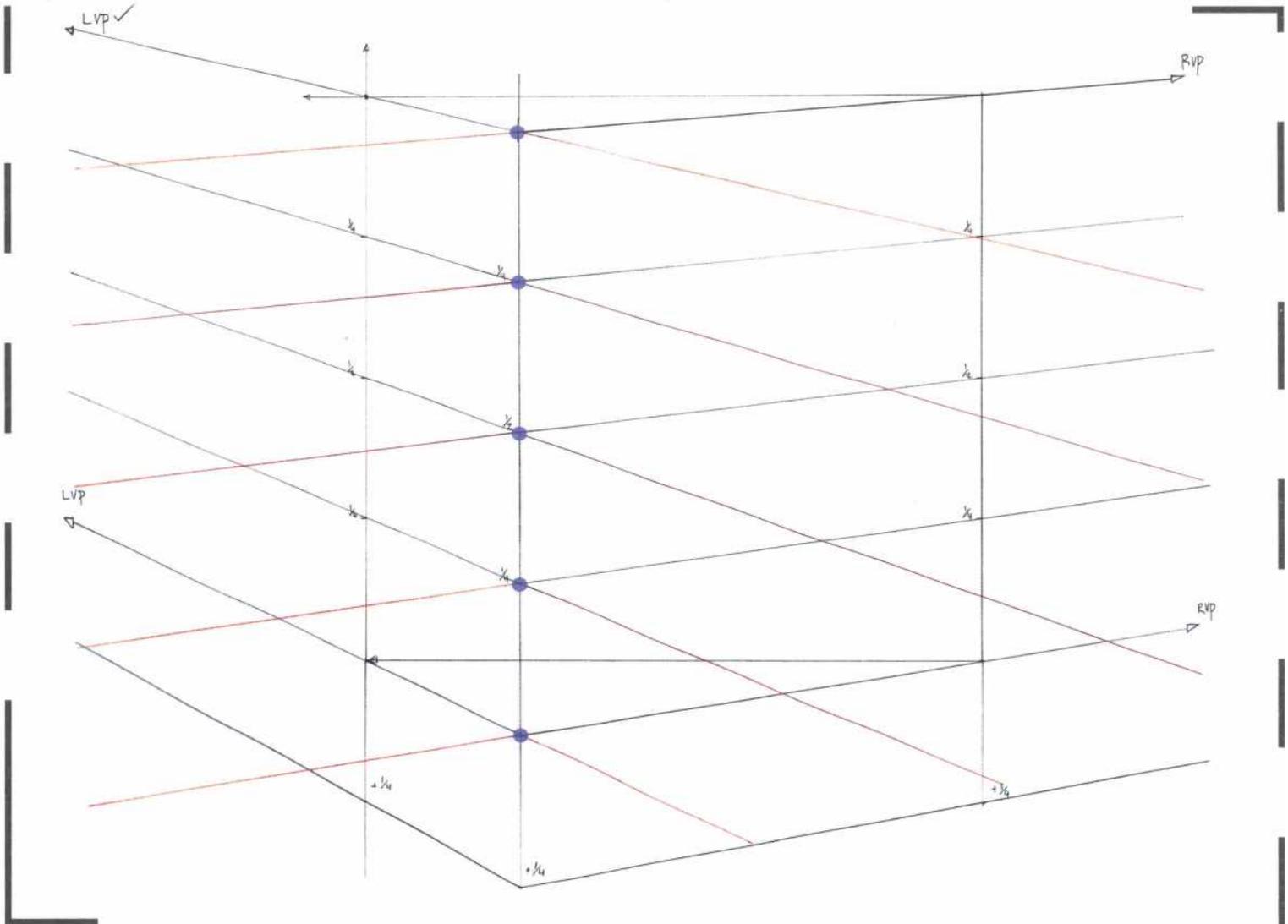
Теперь после задания перспективы потребуются больше линий сетки, которые необходимы, чтобы сделать эту стеку более эффективной.

На данном примере линии разделены на четыре части. В любом случае, можно разделить линию на большее количество отрезков. Для этого необходимо отмерить отрезки линейкой или инструментом для деления на равные части.



8. Проведите линию от точки деления на центральной вертикальной линии через соответствующие точки на других вертикальных линиях, к краю листа.

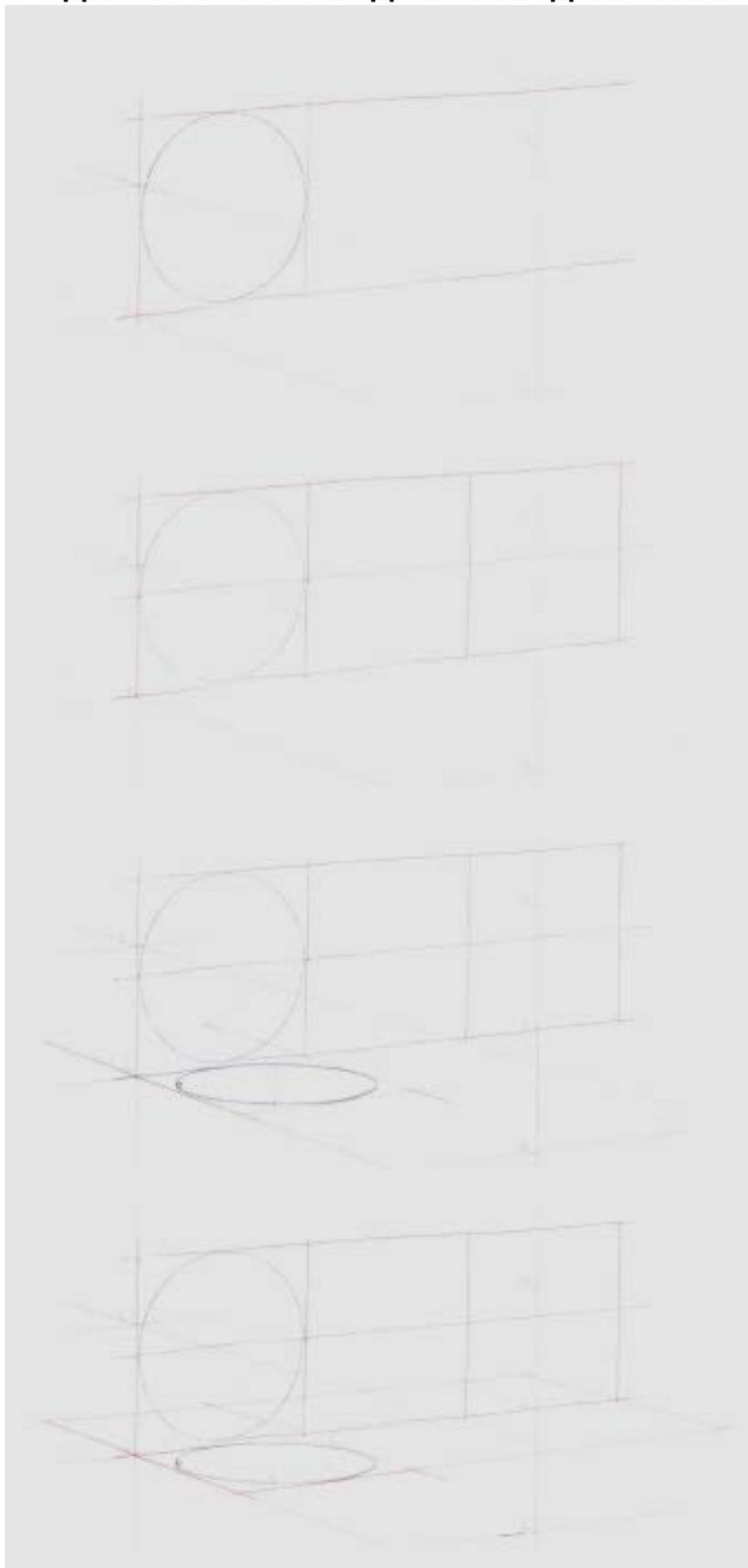
9. Расширить сетку легко. Если есть место ближе к нижнему краю листа, возьмите одну высоту ячейки сетки для каждой вертикальной линии и добавьте ее снизу. Соедините новые точки, как в шаге 8.



10. Напоследок необходимо продлить все линии, которые идут к точке схождения. Это позволяет создать сетку, которую можно использовать в для будущих рисунков.

Сделайте несколько различных сеток, которые можно использовать в зависимости от обстоятельств. Используйте эти сетки в качестве подложки и не рисуйте непосредственно на них. Это позволит использовать каждую сетку множество раз.

## СОЗДАНИЕ СЕТКИ ИЗ КВАДРАТОВ БЕЗ ДИАГОНАЛЬНЫХ ТОЧЕК СХОЖДЕНИЯ



1. Используйте сетку, которая только что была создана, в качестве подложки.

2. Поместите правильный эллипс в рамку (красные линии).

3. Закройте его вертикальной касательной линией (зеленая линия).

Таким образом, мы получим квадрат в перспективе, который совпадает с сеткой Брювера.

4. Расширьте квадраты с помощью техники пропорционального увеличения прямоугольников.

Это сформирует вертикальную плоскость с 3 квадратами. Любой квадрат можно расширить в направлении оси Y (высота) или Z (длина).

Эти квадраты позволяют ортогонально перенести и контролировать пропорции рисунка для будущих объектов.

5. Перенесите один квадрат на горизонтальную плоскость. Начальная точка и ширина уже были заданы с помощью вертикального квадрата.

6. Нарисуйте эллипс на горизонтальной плоскости и завершите квадрат с помощью касательной линии (зеленая линия).

7. Снова расширьте сетку. Зеркально отразите квадрат относительно оси X (по ширине) для создания симметричной сетки.

Эти сетки являются основой многих рисунков объектов. Можете смело копировать любую сетку из этой книги и использовать ее в качестве подложки для будущих рисунков.

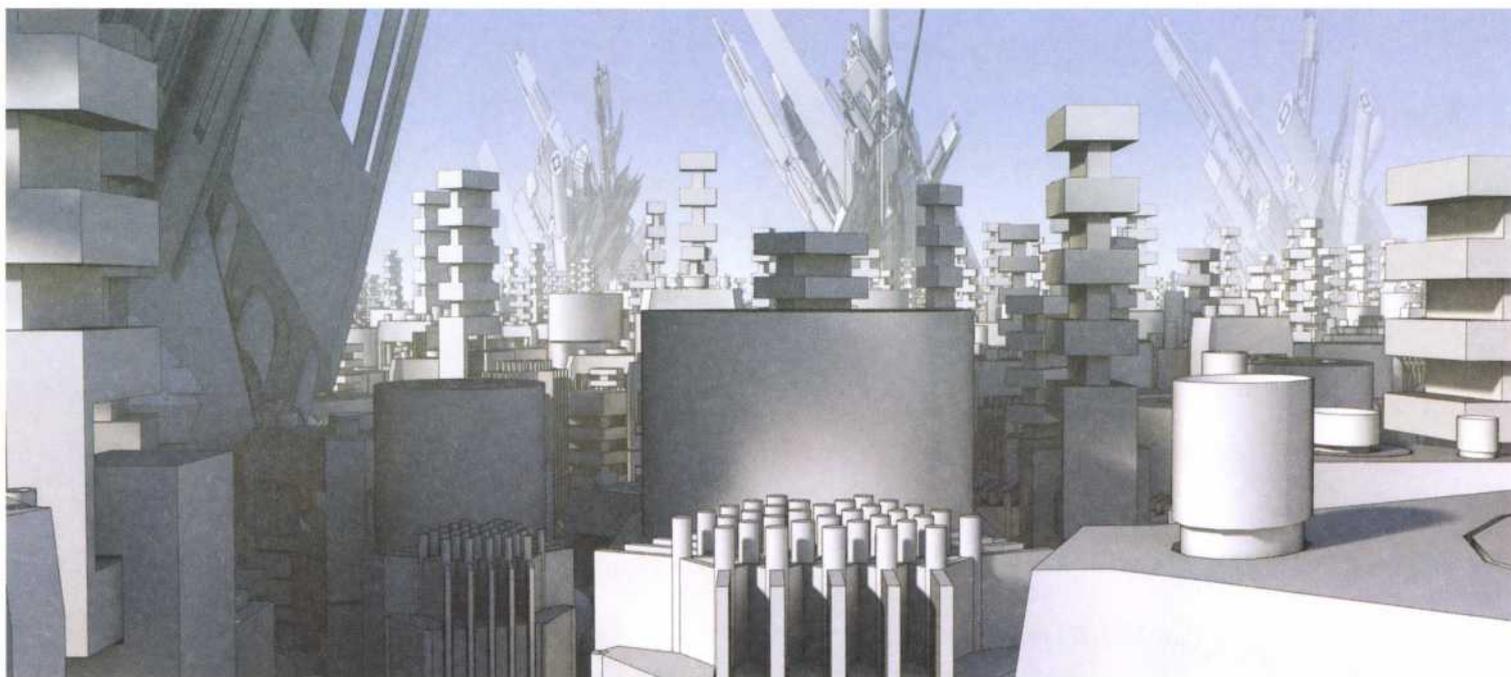
## КОГДА СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОДЛОЖКУ С СЕТКОЙ, СОЗДАННОЙ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Одним из наиболее значимых достижений в области рисования в перспективе являются некоторые графические программы для 3D моделирования, которые могут помочь при создании сетки для рисования в перспективе и больших объемных объектов. Почему же нельзя использовать для этого компьютер? Чтобы эффективно использовать эти программы, важно сначала понять, как создавать сетки и объемные объекты вручную. Такую комбинацию 2D и 3D инструментов можно использовать для создания потрясающих рисунков.

Одной из наиболее утомительных операций, когда Вы начинаете новый рисунок, является разбивка сетки в перспективе, в которой большие объемы будут разделены пропорционально. Весьма заманчиво выполнить эту операцию на скорую руку. Но на данном этапе крайне важно заложить основу рисунка как можно точнее. Для правильно нарисованных сеток POV часто не соответствует требованиям или искажается сходжение линий, что приводит к изменению изображения. В этом случае, Вы начнете рисунок с неправильно заданной точки наблюдения или начнете все с начала.

Компьютерная программа для 3D моделирования прекрасно подходит, чтобы быстро зафиксировать пропорции больших объемов, переместить точку POV вокруг объекта, и даже позволяет попробовать эффект различных объективов, прежде чем перейти к рисованию поверхности и детализации. Однако, начиная использовать такие программы, не забывайте о рисовании от руки. Очень легко увлечься и привыкнуть добавлять в модель детали или более сложные формы, которые можно быстрее и проще нарисовать от руки. Вы можете потратить часы за компьютером, когда все что Вам было нужно для начала это один хороший вид 3/4.

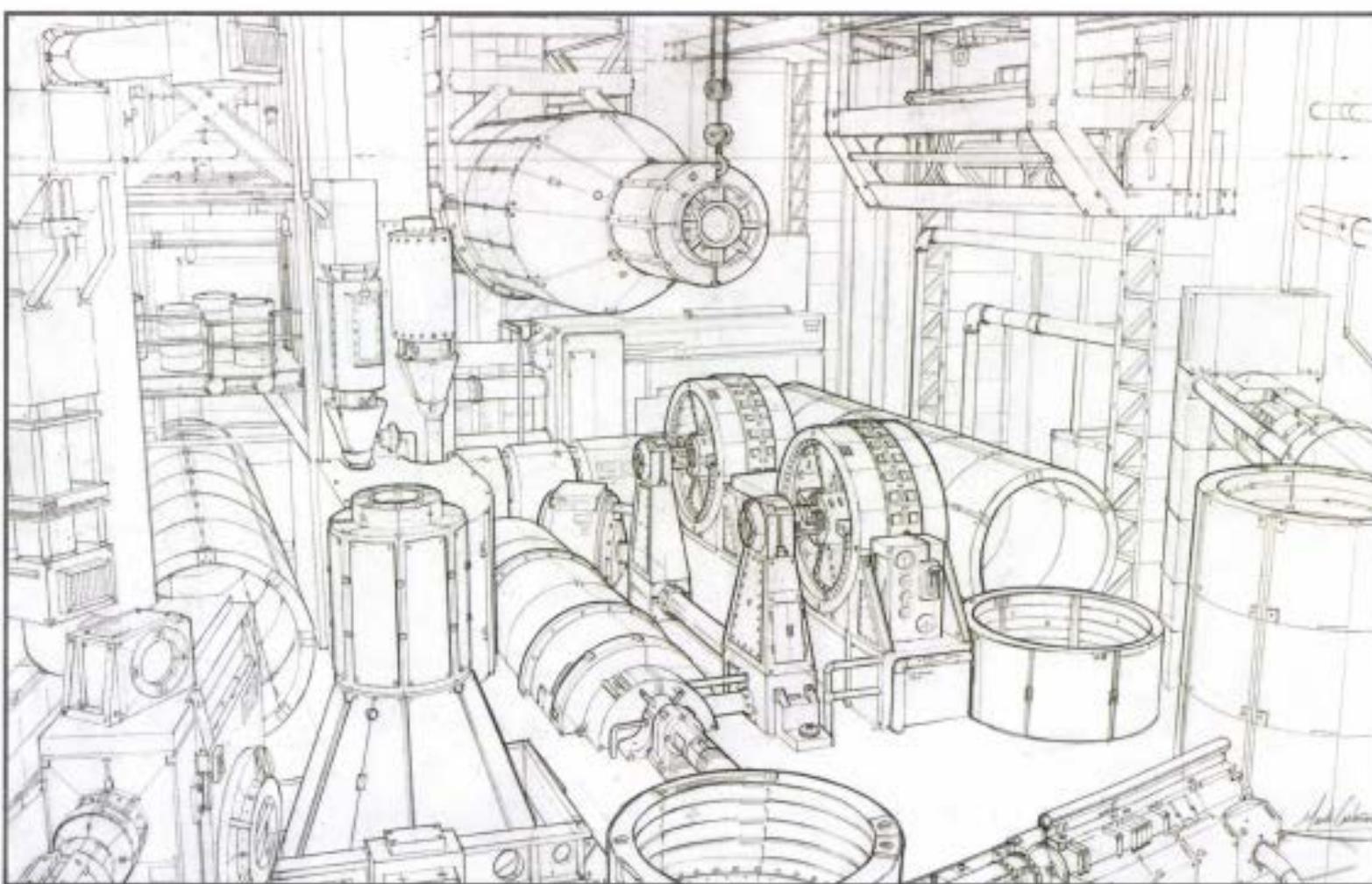
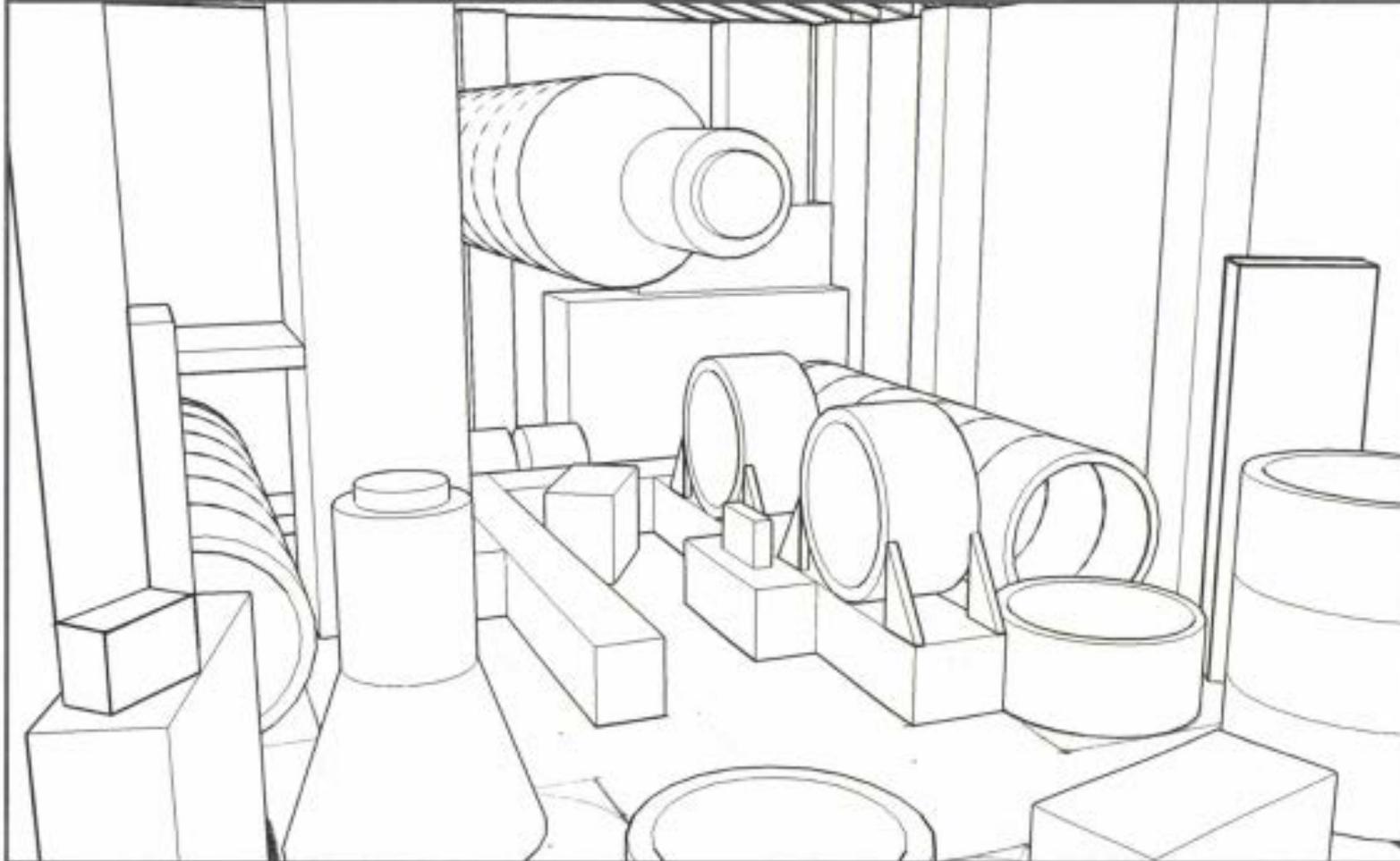
Как и везде, использование нового инструмента требует практики. Примеры, приведенные на следующих страницах, были сделаны одним из наших студентов в Центре искусств колледжа дизайна. Все эти художники сейчас работают профессионально.



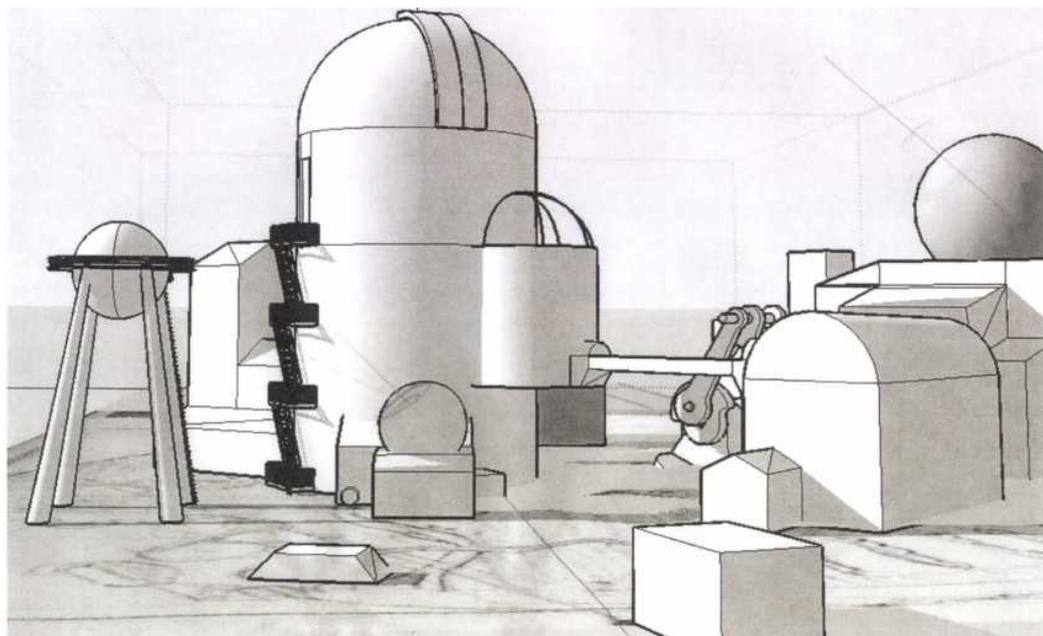
Выше показан городской пейзаж, смоделированный и обработанный в MODO. Общее время, которое понадобилось для моделирования и обработки данного изображения составило 30 мин. Поэтому, преимущества использования данного метода в таком случае очевидны. На титульном листе (выше), Марк Кастаньон построил 3D подложку сцены интерьера в SketchUp – простой и наименее дорогой программе для 3D моделирования, в которой есть достаточно возможностей, чтобы ее стоило изучать и использовать. Ниже приведены рисунки, выполненные на этой подложке. Это прекрасный пример моделирования, когда достаточно задать POV, пропорции и сетку в перспективе, прежде чем перейти к рисованию.

Количество деталей в рисунках от руки, наряду с линиями различной толщины, которые используются, чтобы подчеркнуть перекрывающиеся объекты в сцене и выделить их силуэты, делает этот рисунок визуально более привлекательным, чем верхнее изображение, которое было выполнено только на компьютере.

См. больше работ Марка на сайте: <http://markcastanonportfolio.blogspot.com>



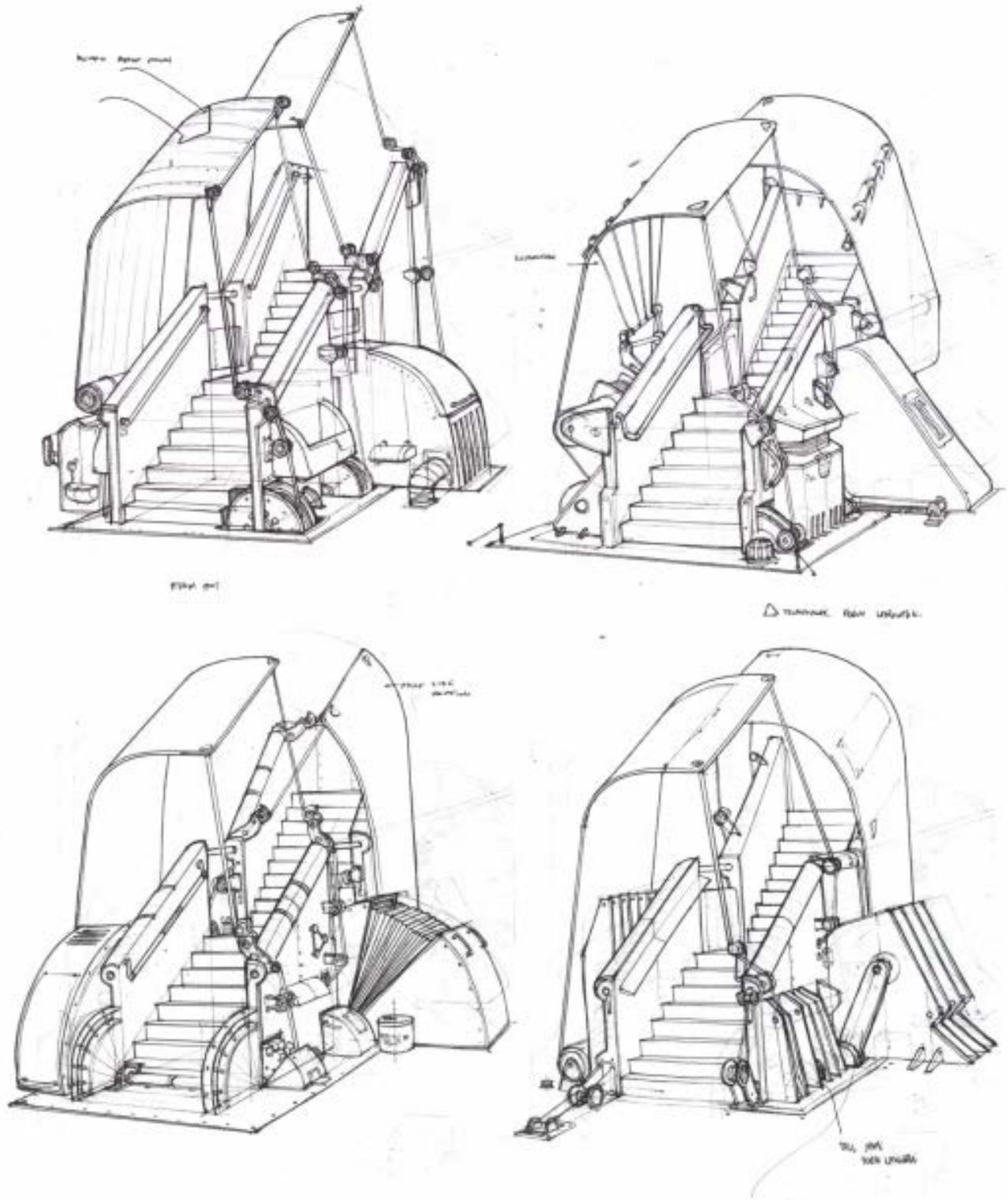
Рустам Хасанов построил модель в SketchUp (справа), а затем выполнил рисунок, приведенный ниже. Опять же, для создания контуров сцены понадобилась несложная модель, выполненная на компьютере. После этого детали на рисунке были добавлены вручную. Во время рисования на основании, подготовленном на компьютере, легко можно продлить направляющие линии на основании, переместить объекты или добавить новые. Изменяя толщину линии, Рустам проделал прекрасную работу. Это помогает глазу лучше понять форму объектов сцены.



Больше работ Рустама можно увидеть на сайте:  
[cargocollective.com/rustamhasanov](http://cargocollective.com/rustamhasanov)



## ДРУГИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЛОЖЕК



Когда Вы на самом деле рисуете, используя воображение, особенно если Вы профессиональный дизайнер, большая часть работы состоит в том, чтобы создать бесконечное количество вариантов, которые позволяют решить одну проблему... для этого придется рисовать много эскизов.

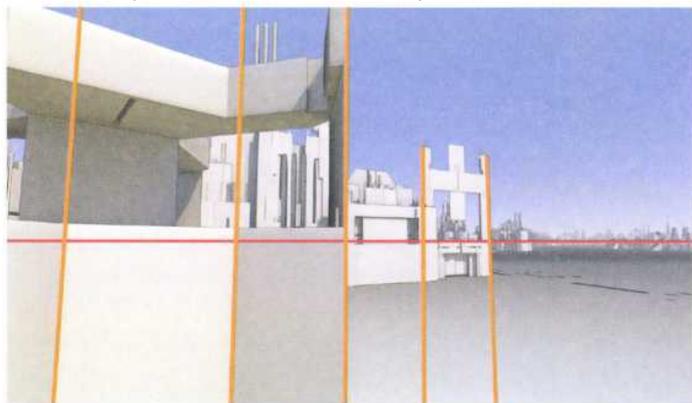
В этой серии Джон Парк немного упростил повторы, скопировав или распечатав слегка заметный вариант части начального рисунка, а затем нарисовал эскизы поверх этого изображения и разработал различные эстетические варианты интерьера. Линии фонового рисунка настолько тонкие по сравнению с более толстыми линиями эскиза, что не отвлекают от восприятия новой концепции.

См. больше работ Джона на сайте:  
<http://www.jparked.blogspot.com>

## НЕ ВСЕ СЕТКИ В ПЕРСПЕКТИВЕ ПОЛУЧАЮТСЯ ОДИНАКОВЫМИ

У Вас может возникнуть мысль, что традиционное рисование от руки становится все менее популярным, по сравнению с более легким рисованием с помощью компьютерных программ. Сложно сказать. В области архитектуры, промышленного дизайна, и развлечений самые прогрессивные команды разработчиков и вправду очень часто применяют инструменты для 3D моделирования объектов и сцен, вместо рисования вручную. Лучше всего использовать визуализацию, выполненную на компьютере, опираясь на глубокие знания рисования в перспективе. Если Вы обладаете хорошими навыками рисования в перспективе, это позволит Вам использовать такие обработанные изображения различными способами. Забегая наперед, следует сказать, что все дизайнеры должны иметь возможность создавать и обрабатывать некоторые 3D модели на компьютере. Характер использования традиционных эскизов продолжит изменяться, станет более абстрактным и продолжит развиваться в направлении совместного использования цифровых и традиционных навыков рисования.

На этой странице представлены две пары сцен. Первое изображение в каждой паре было обработано в MODO с объективом камеры, установленным на 18 мм без искажения и полем зрения 90°. Второе изображение в паре было обработано с добавлением искажения объектива равным 0,1. Несложно заметить, что происходит с сеткой в перспективе в каждом из случаев. Сетки в перспективе, которые имеют прямые линии и представлены без искажения объектива, обычно используются для изображения окружающей обстановки в компьютерных играх и программах 3D моделирования, в которых нет опций искажения объектива. Компьютерная программа определяет, какая часть сцены находится выше линии горизонта, а какая ниже. Затем все вертикальные линии будут сходиться в точке схождения, расположенной в той части, которая в данный момент лучше показана.



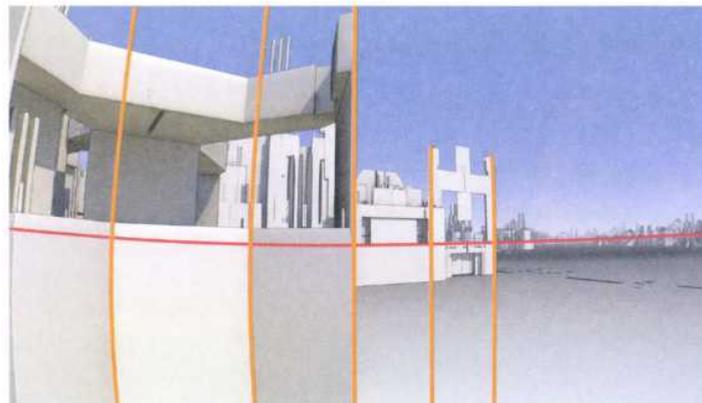
Линейная перспектива наиболее часто встречается в области компьютерных игр.

Обратите внимание, что даже если линия горизонта находится вблизи центра кадра, небо заполняет немного большую его часть по отношению к земле. Это искажает сходимость вертикальной линии над горизонтом и приводит к тому, что вертикальные линии, которые продолжаютс ниже линии горизонта, расходятся. Если добавить объект, например самолет или символ на переднем плане, под линией горизонта, используя этот тип искаженной сетки в перспективе, он будет казаться зрителю искаженным, но вполне приемлемым по отношению к окружающей сцене.

Это необычное искажение. Единственное место, где Вы не увидите этого эффекта – это цифровые сцены.

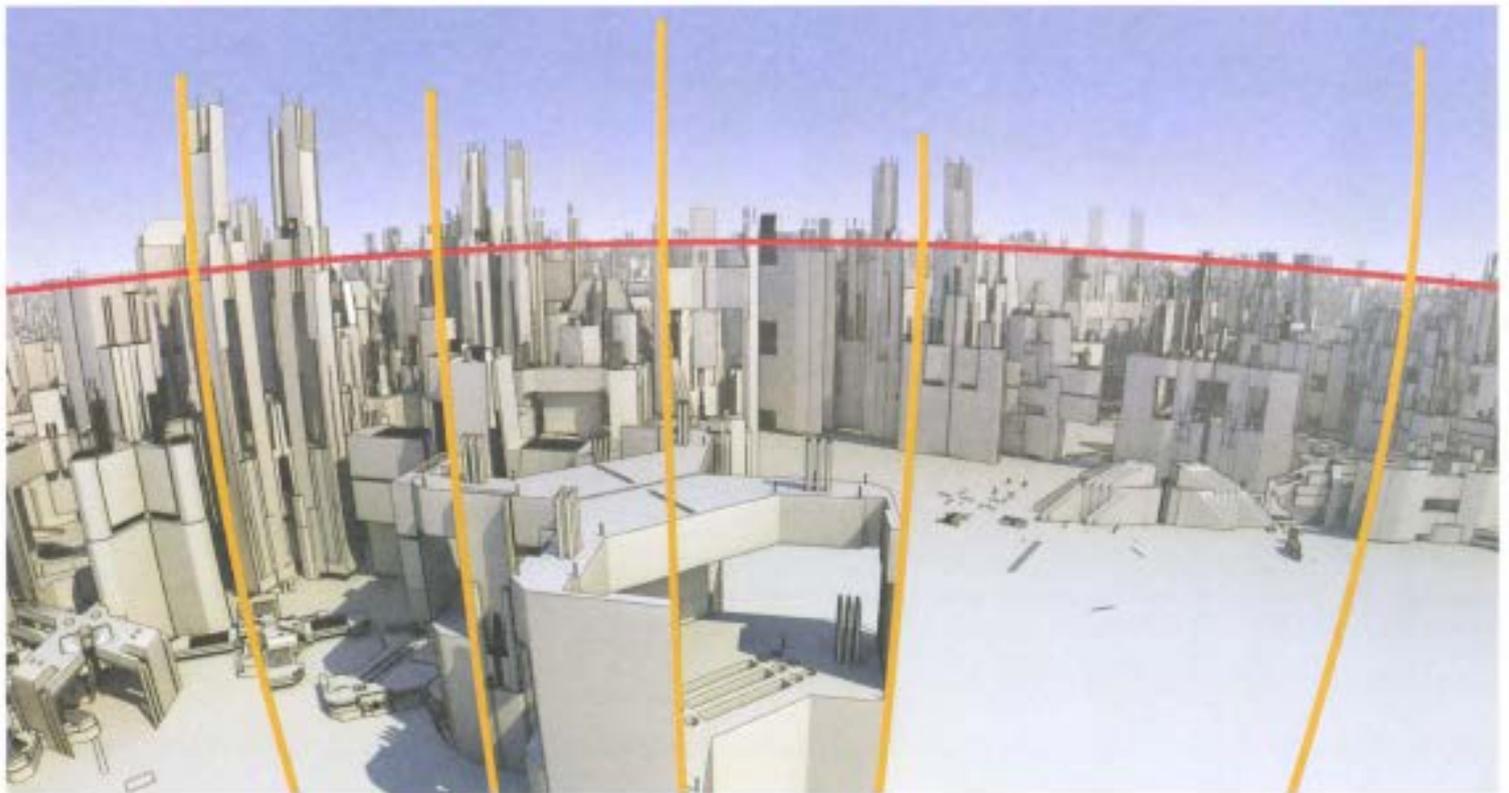
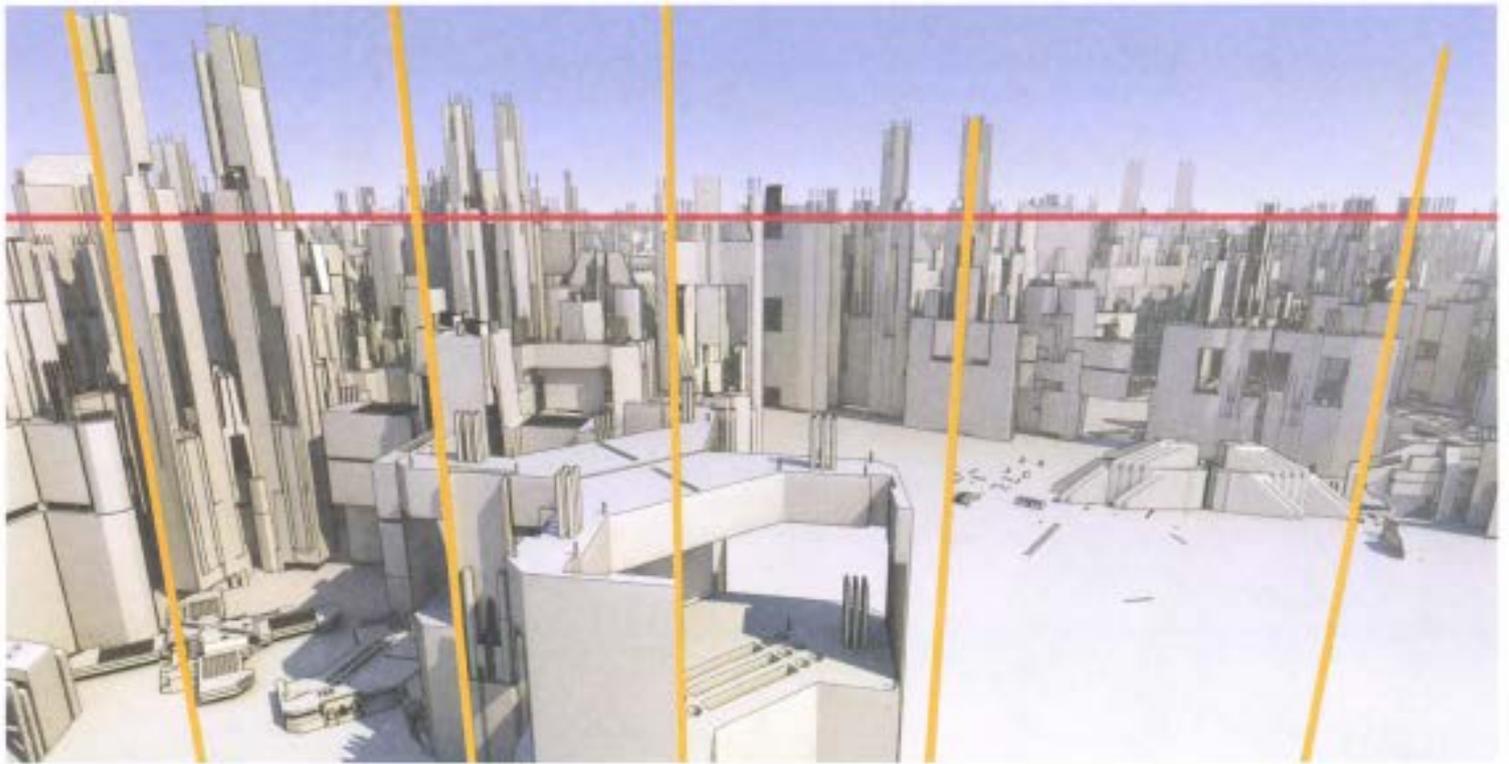
В реальной жизни, когда мы смотрим на возвышающееся здание, вертикальные линии сходятся в верхней точке схождения в небе, а вертикальные линии того же здания пересекаются ниже линии горизонта и сходятся в точке VP далеко внизу. Это совсем не соответствует примерам из компьютерных игр. Чтобы вертикальные линии сходились над и под линией горизонта, необходимо добавить искажение объектива. Искажение объектива искривляет внешний вид линий и создает криволинейные сетки в перспективе.

Что это означает? Если необходимо нарисовать среду, которая имеет более естественный вид и более точно соответствует изображению, которое наблюдается на фотографиях и невооруженным глазом, то следует использовать криволинейную сетку. Но, если необходимо нарисовать сцену для игры, потребуется линейная сетка. Хорошее представление о рисовании в перспективе позволяет использовать любую из сеток в качестве подложки; Затем для добавления деталей в перспективе можно использовать такие программы как Photoshop. Если Вам не хватает навыков рисования, это может вызвать множество ошибок при работе в программе для 3D моделирования. Таким образом, комбинирование 3D моделирования, обработки, а затем 2D рисования и закрашивание поверх этих видов рисунка, выполненных на компьютере, на сегодняшний день является наиболее эффективным способом для создания рисунков профессионального уровня.



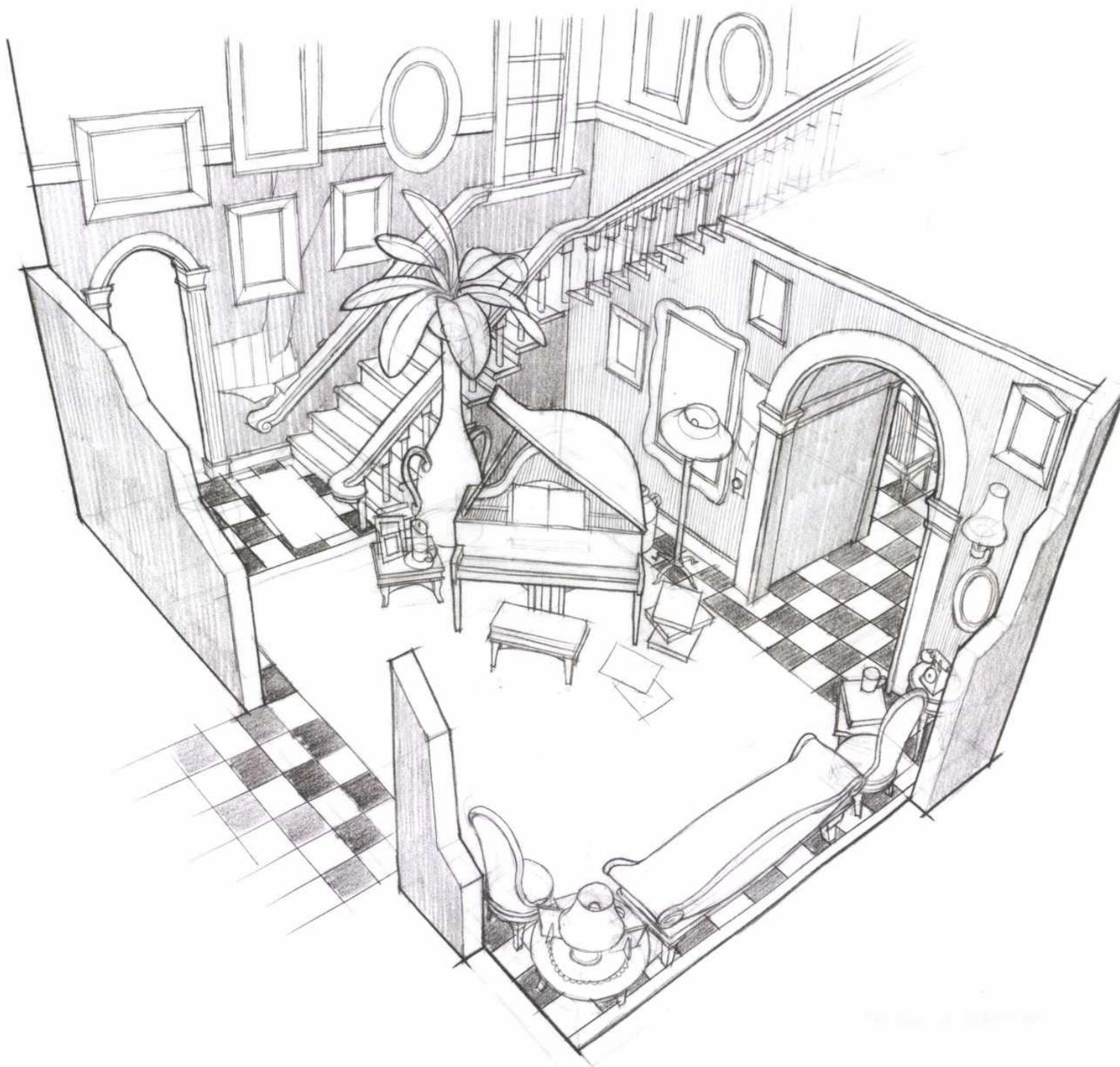
Криволинейная перспектива наиболее часто встречается при рисовании сфотографированных изображений.

При использовании искажения объектива, как описано выше, линия горизонта слегка изгибается. Это связано с тем, что она расположена не точно по центру кадра. Если расположить линию горизонта точно по центру, она останется прямой и горизонтальной. Обратный изгиб происходит в изображении на титульном листе по той же причине, но на этом изображении будет показана по большей части земля, а не небо. Также обратите внимание, что вертикальные линии в этом изображении сходятся выше и ниже линии горизонта, как и ожидалось.



Сложность эскизов с использованием криволинейной сетки, а также проблема с расходящимися вертикальными линиями в компьютерных играх является причиной рисовать с использованием 1- и 2-точечных сеток в перспективе с упрощенными вертикальными линиями, которые действительно вертикальные, хотя в двух примерах показано, что это не так. Если кадр полностью заполнен изображением среды выше или ниже линии горизонта, следует использовать сетку для перспективы с 3 точками. Сетки в перспективе с 1 и 2 точками действительно позволяют упростить процесс рисования в перспективе, но имеют ряд ограничений и свойственные им проблемы с искажением

Тем не менее, с помощью такой сетки рисовать проще. При этом сетка позволяет качественно выполнить работу. Поэтому, такие сетки по умолчанию используют в тех случаях, когда скорость рисования намного важнее точности. Вся команда дизайнеров также понимает, что эти упрощенные сетки не совсем верно передают натуральные формы, а скорее представляют собой своего рода упрощенный, более схематический вариант создания на плоской поверхности иллюзии трехмерного пространства в перспективе.



Сетка в перспективе с 3 точками для эскизов, показанных выше, полностью совпадает с сеткой, построенной в программе для 3D моделирования. Из этой точки РОУ изображение очень близко к тому, которое мы наблюдали бы в действительности, без добавления криволинейной перспективы. Поэтому, для такого рисунка сетки, построенные на компьютере, работают превосходно.

На эскизе с противоположной стороны (внизу) показано как влияет сетка, полученная из компьютерной программы, в которой наш студент Рой Сантуа нарисовал эту сцену для цифрового мира.

Если на этой сцене добавить объект на переднем плане, он будет выглядеть странно, потому что вертикальные линии будут расходиться ниже линии горизонта. В этом случае, рекомендуется использовать сетки с 1 или 2 точками, чтобы вертикальные линии проходили перпендикулярно ( $90^\circ$ ) к линии горизонта. Обычно, рисунок в перспективе не удается выполнить очень точно, поэтому в тех или иных случаях приходится идти на компромисс. По мере углубления знаний Вам станет легче принимать решения в ходе работы.

## МЕСТНЫЙ РАЗРЕЗ

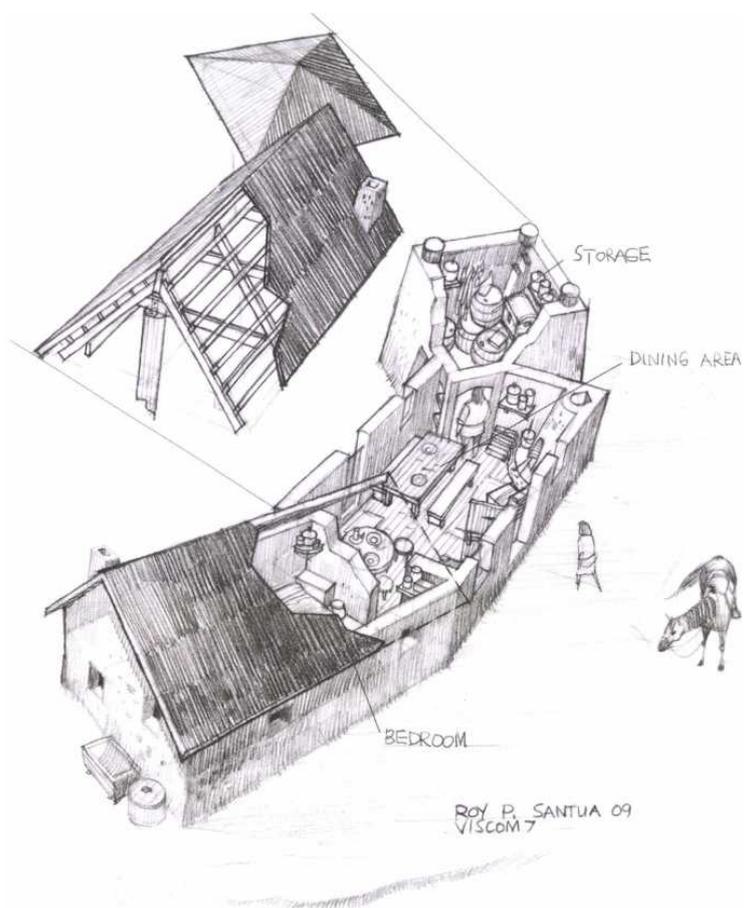
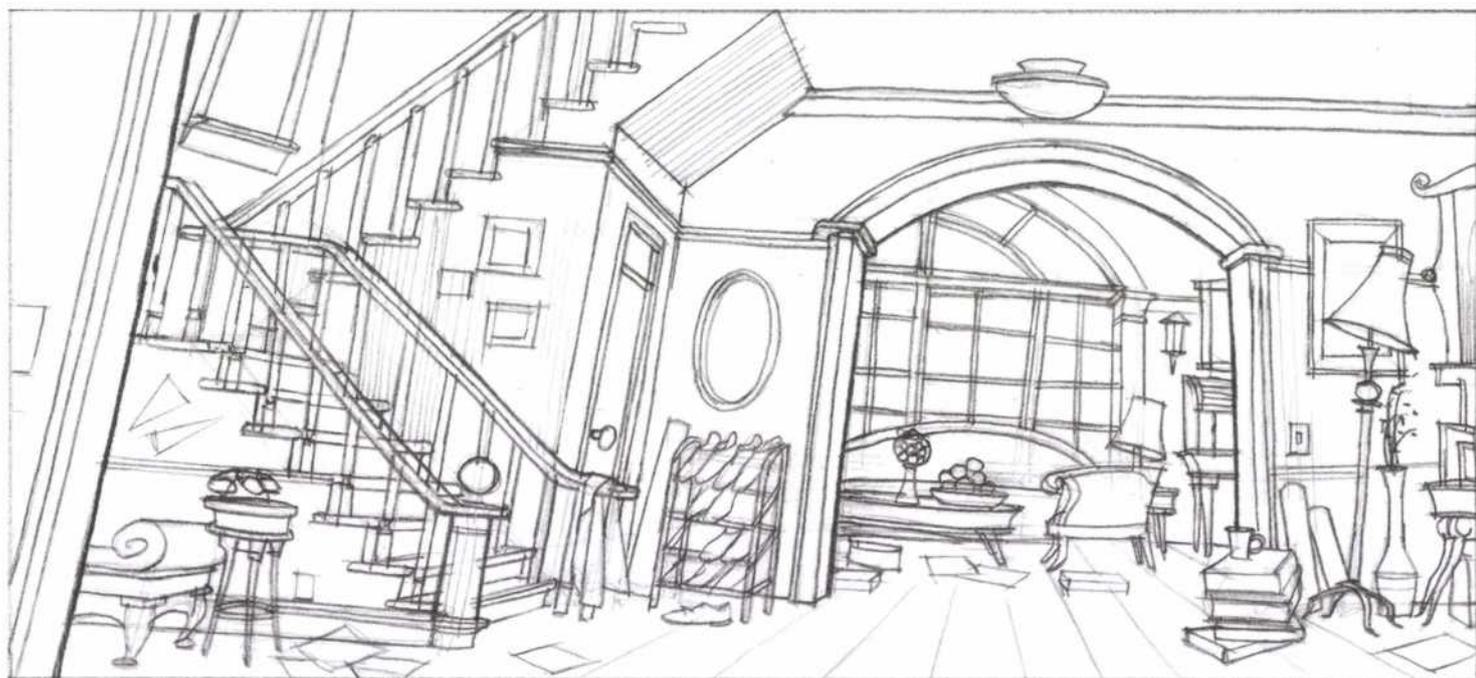
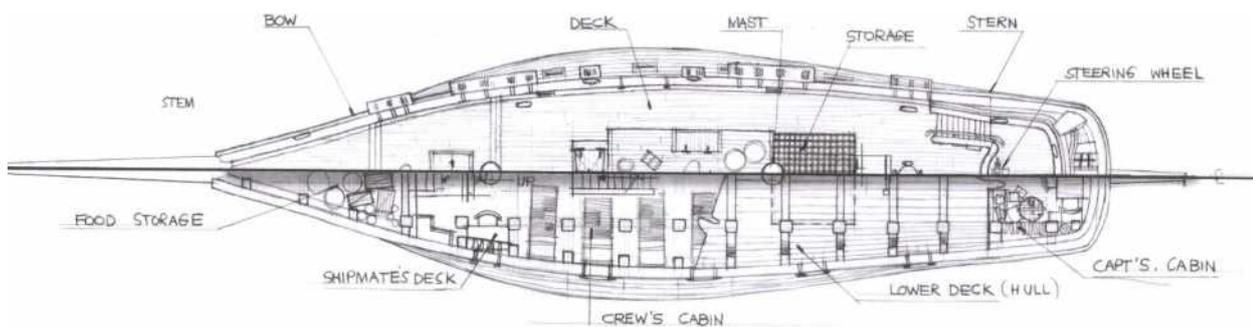


Рисунок слева – это отличный пример местного разреза, информативного вида рисунка в перспективе, который используется для общения между дизайнерами. Часть переднего плана поверхности буквально вырезана, чтобы показать, что находится за или под ней. В качестве примера, Рой отрезал крышу, чтобы показать каркас конструкции, а также отрезал часть крыши и внутренней стены, чтобы показать расположение мебели и лучше продемонстрировать интерьер комнат<sup>1</sup>. Этот вид рисунка доставляет массу удовольствия и заставляет потратить немало усилий, поскольку затрагивает одновременно множество техник.

См. больше работ Роя на сайте: <http://rsantua.blogspot.com>





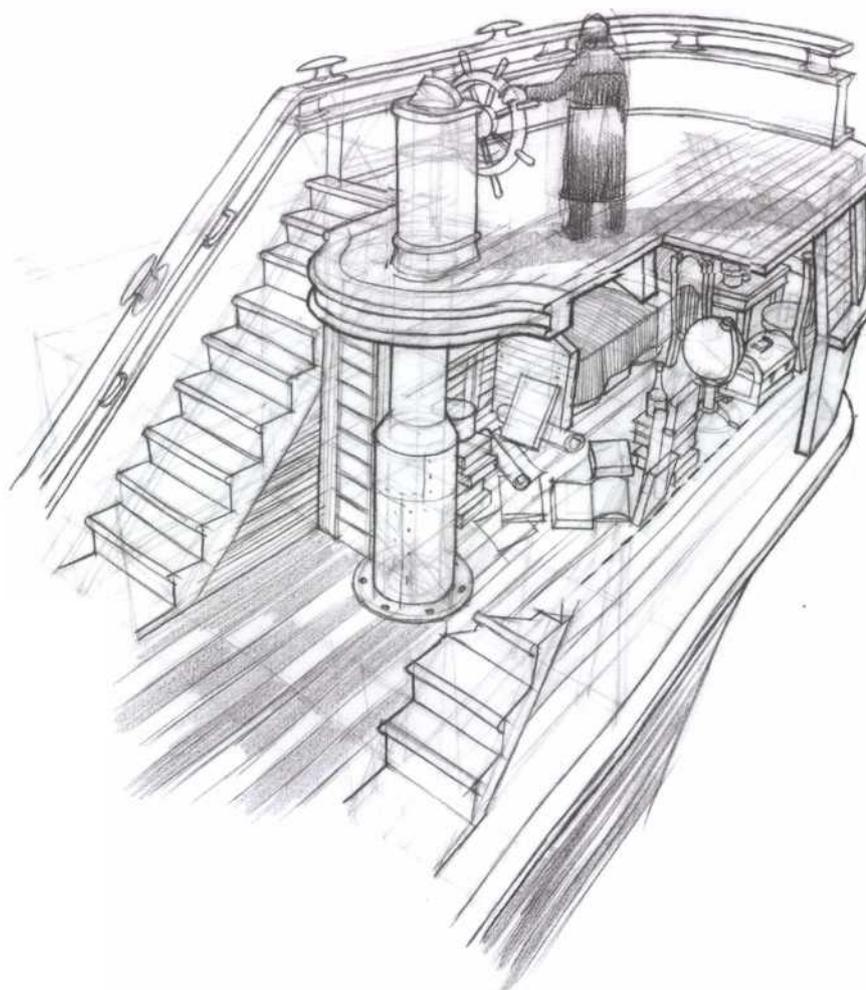
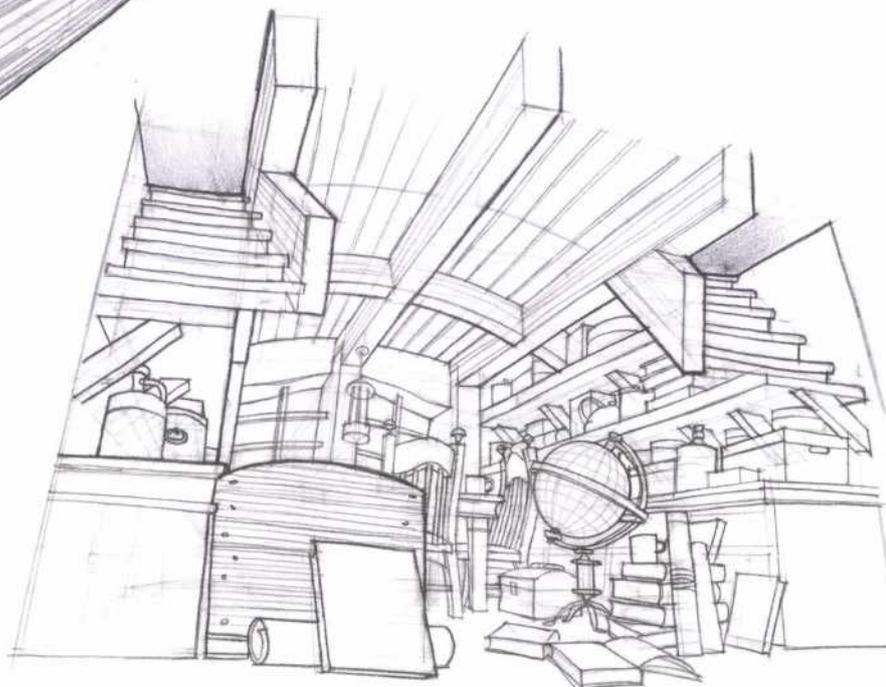
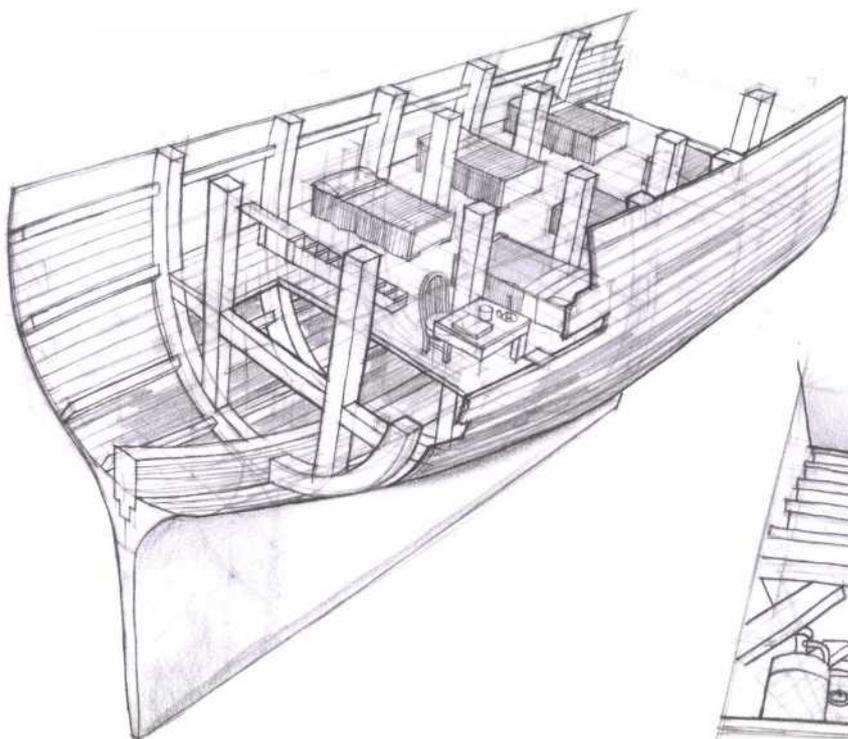
## ЧЕРНОВЫЕ ВИДЫ

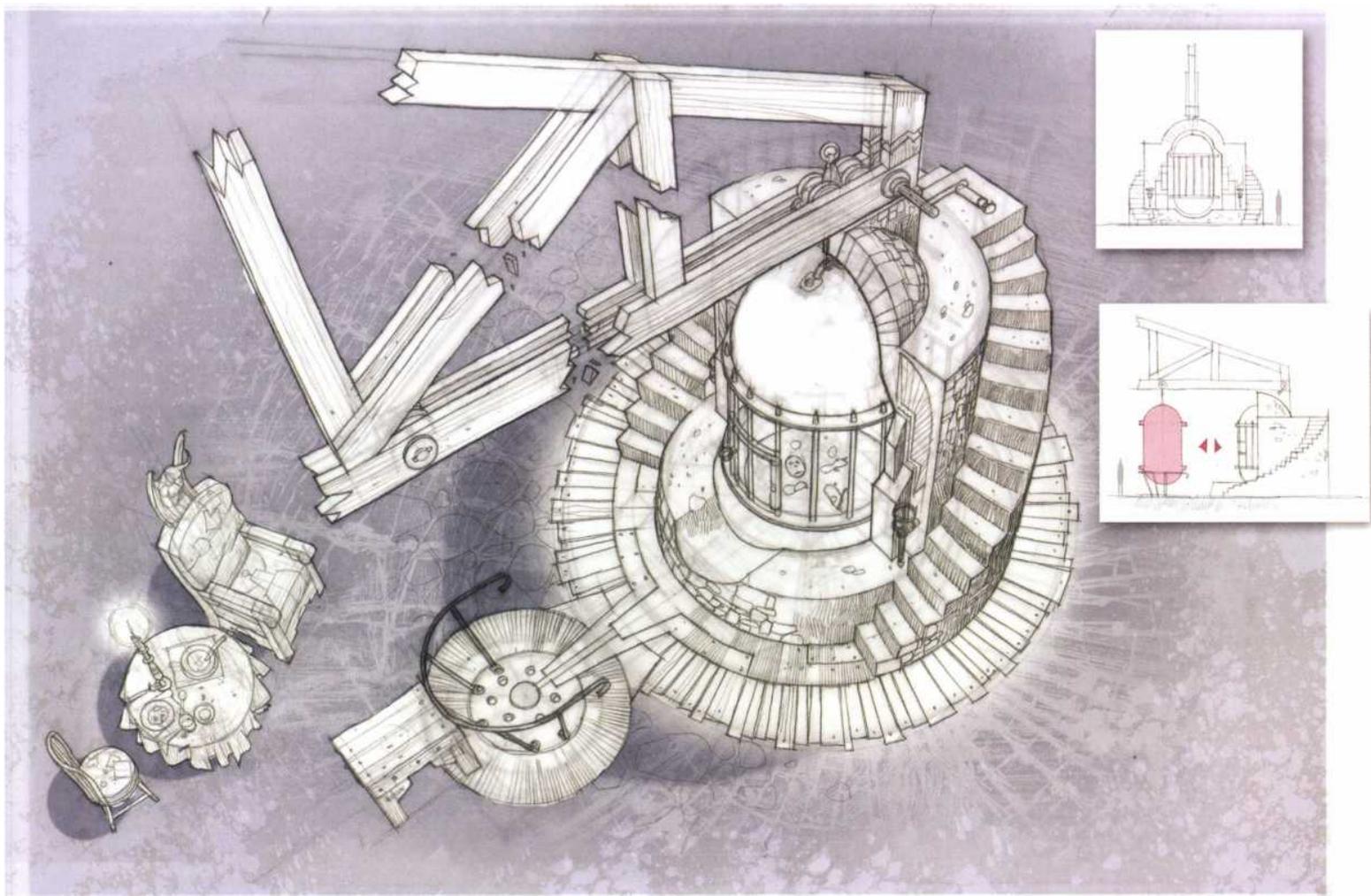
На черновом виде, который также называют ортогональным, показан объект без использования перспективы. Избавившись от схождения линий, которое наблюдалось в перспективе, к рисунку можно добавить размеры, что делает возможным изменять его величину. Основной целью здесь является точность передачи информации о размерах объекта. На обоих черновых рисунках показан один и тот же корабль, на виде сверху и сбоку. Очень часто дизайнеру легче нарисовать черновые виды объекта, прежде чем приступить к его изображению в перспективе. Нарисовать один черновой вид намного легче, чем выполнить рисунок в перспективе. Но, столь же легко допустить ошибки, которые вызовут проблемы при попытке передачи форм на другие виды и в конечном итоге в перспективу. Проще сосредоточить внимание на дизайне, не заботясь о перспективе. Но, недостатком такого рисунка является то, что как только Вы закончите черновой вид, у Вас будет только один вид объекта.

Иллюстрации к обеим страницам выполнены Роем Сантуа



Преимуществом рисования в перспективе является то, что мы одновременно изменяем все черновые вилы. При этом одновременно влияя на





Иллюстрации к обеим страницам выполнены Роем Сантуа

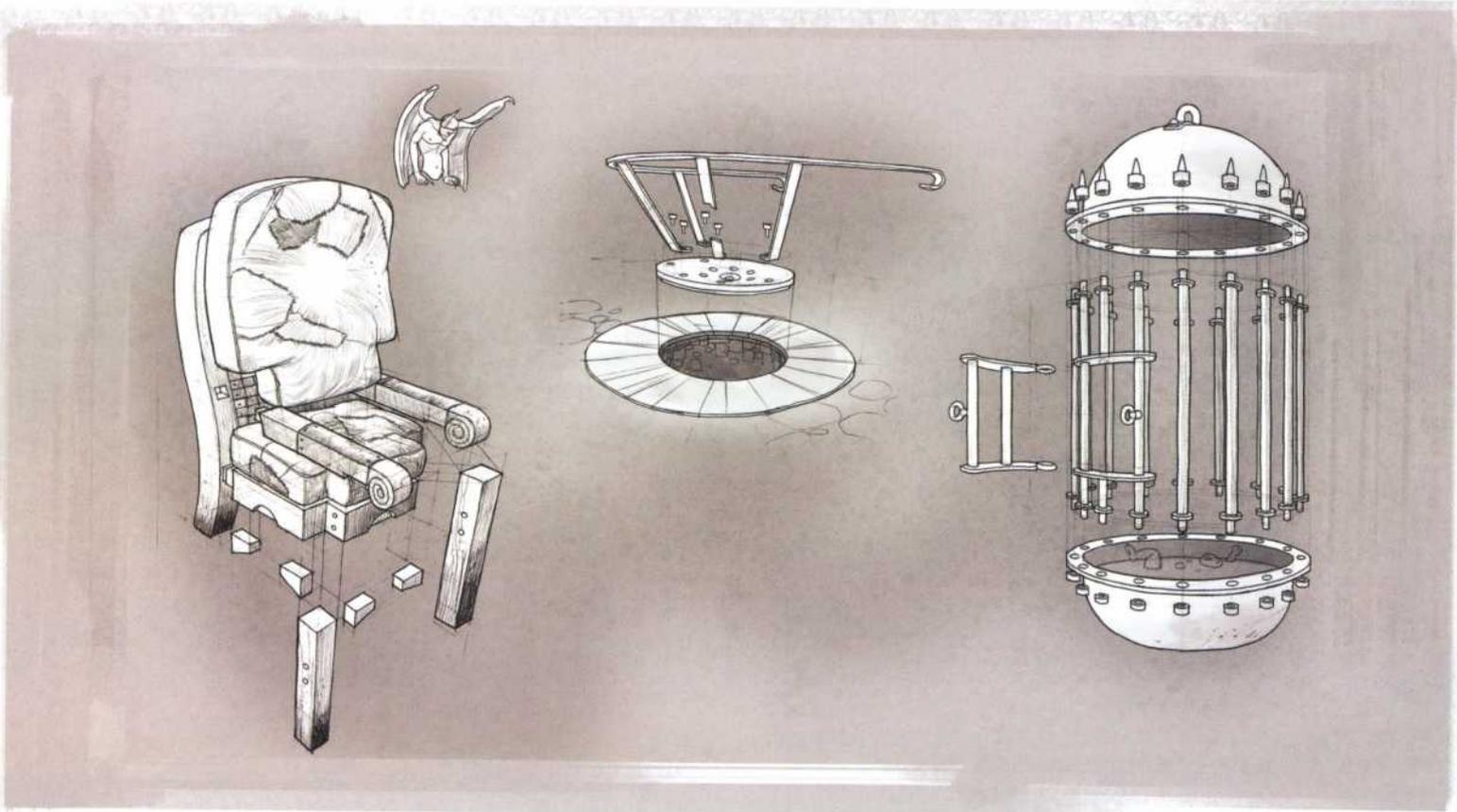
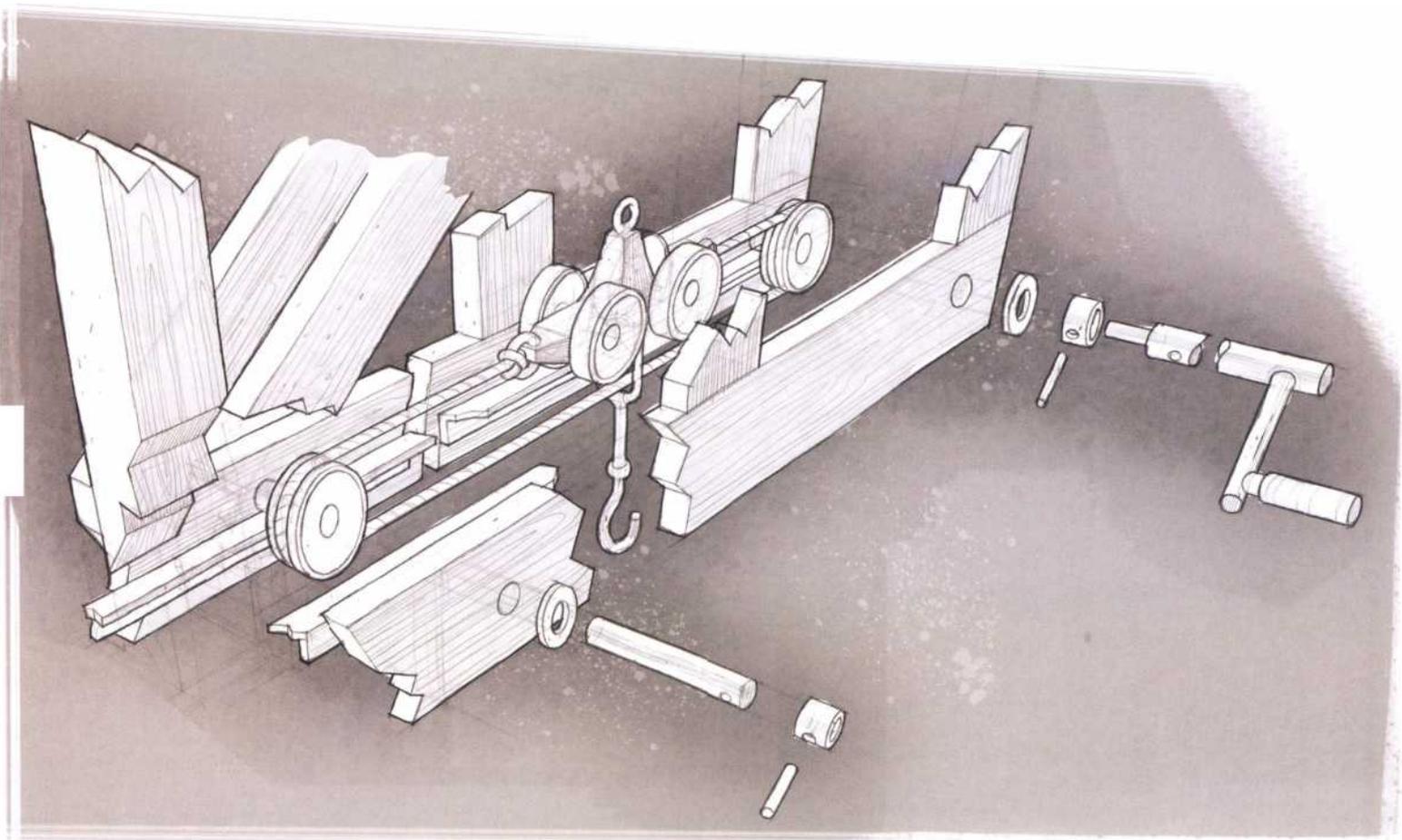
## СБОРКА И ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ В РАЗОБРАННОМ ВИДЕ

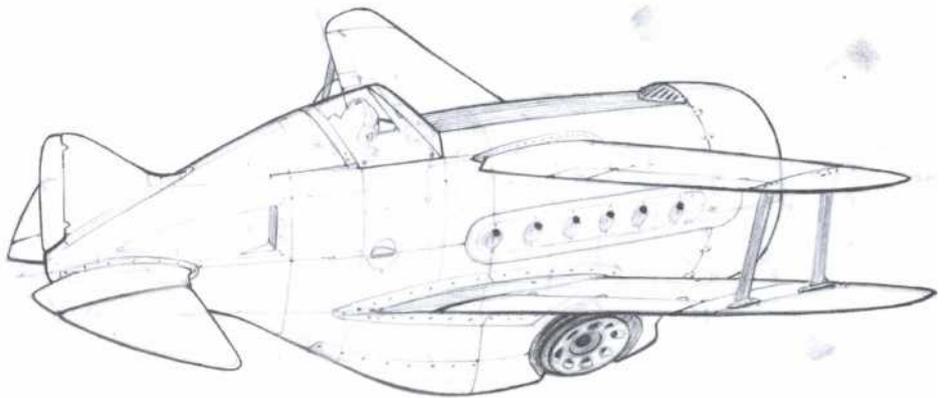
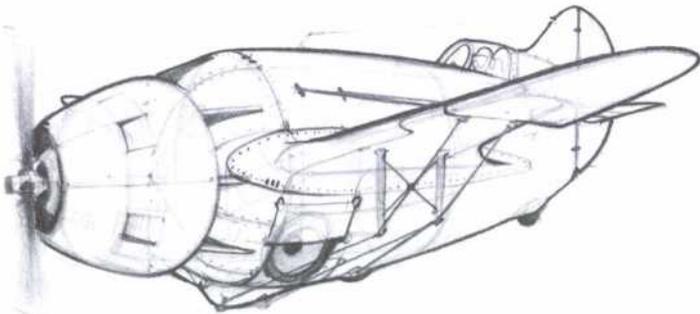
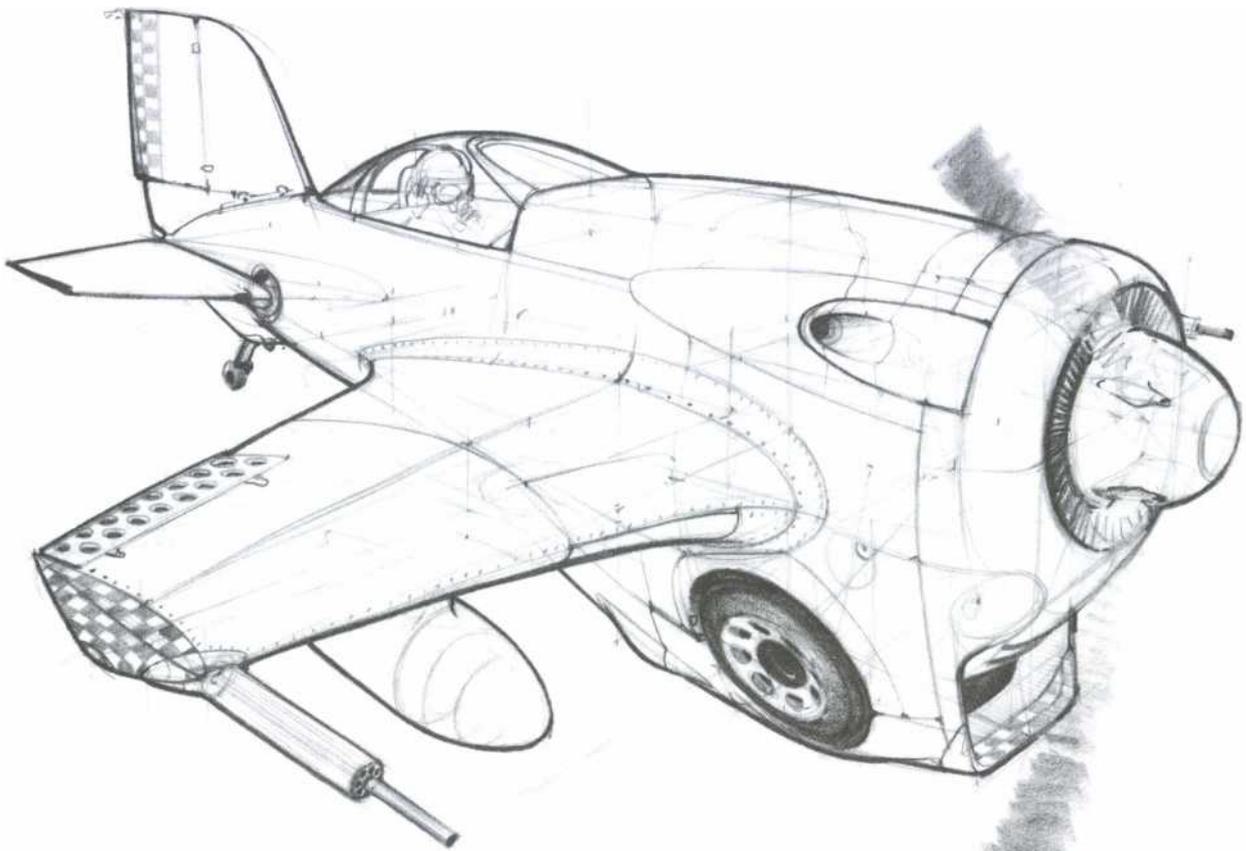
Сборка и изображение предметов в разобранном виде помогают понять, как предметы соединяются между собой. Эти виды могут быть очень специфичны. Рисунки на этой странице демонстрируют точку POV, которая сильно связана со сборкой и компоновкой реквизита и мебели в сцене. В дополнение к этому информативному сборочному рисунку показаны две проекции того же объекта с клеткой, выделенные с помощью цвета и графики, которые позволяют объяснить как именно перемещается клетка.

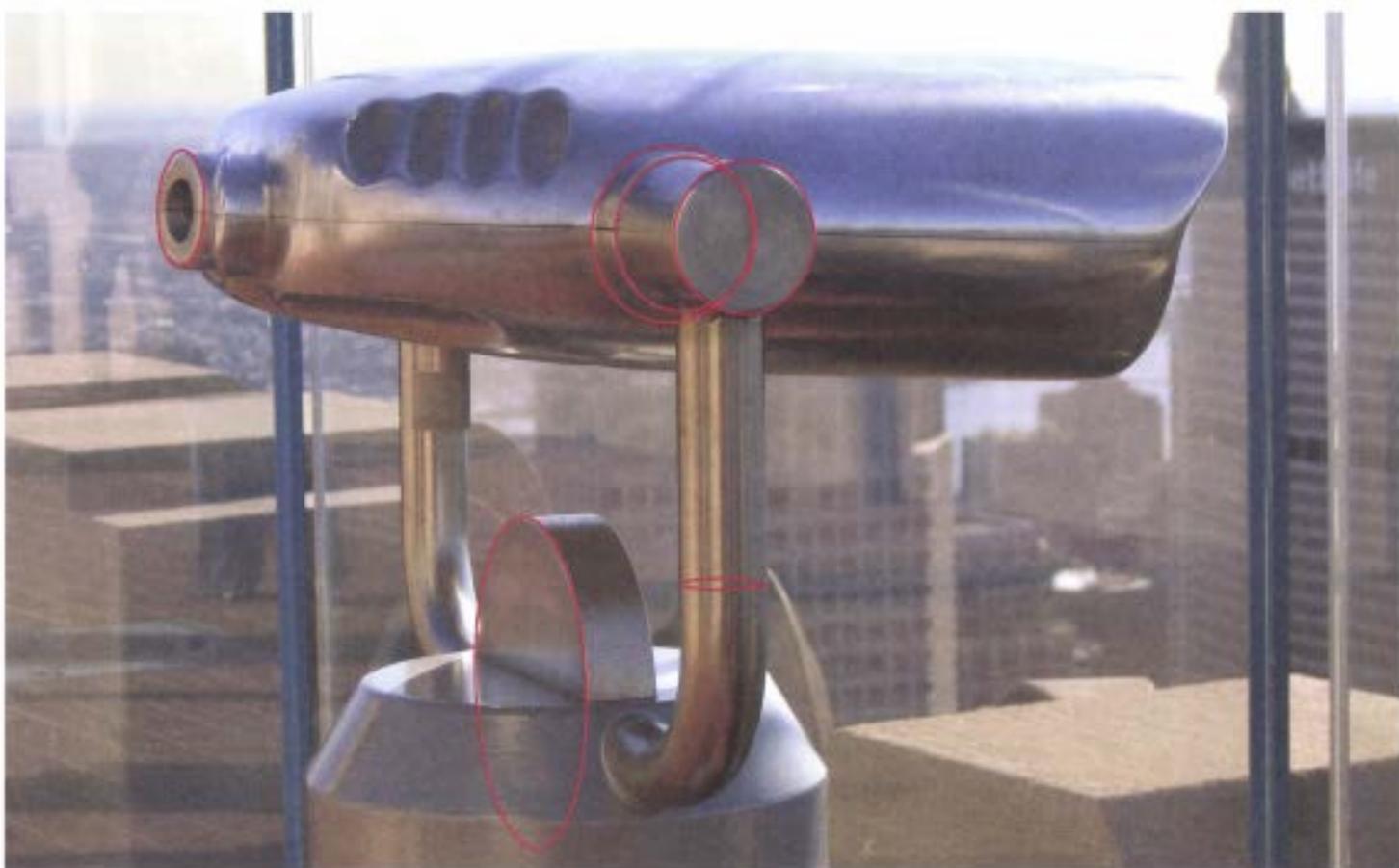
Если рисунок в разобранном виде выполнен хорошо, нет необходимости добавлять к нему примечания и стрелки. Например, информативные рисунки, которые используются в инструкциях по сборке продукции ИКЕА. В данном случае, точка наблюдения выбирается не непосредственно перед сценой или чтобы создать впечатление непосредственного участия в сцене, а с целью лучше передать информацию о том, из чего состоит объект, его компоновке и как выполняется сборка. Если все сделано хорошо, эти рисунки стоят больше, чем тысячи слов на любом языке. Посмотрев на линии в работе Роя, обратите внимание, как на каждом рисунке он изменял толщину линий, чтобы помочь зрителю понять наименьшее перекрытие элементов каждого объекта.

Также обратите внимание на цвет фона, добавленный Роем, который делает силуэты объектов немного более контрастными по сравнению с тем, если бы рисунок остался просто на белой бумаге. Чтобы добавить фон, сделайте копию оригинального рисунка и воспользуйтесь маркерами, чтобы добавить интенсивность и цвета фона или отсканируйте оригинал и сделайте то же самое в компьютерной программе, такой как Sketchbook Pro, Painter или Photoshop.

Чтобы построить изображение в разобранном виде, для начала следует нарисовать объект в собранном состоянии. Затем положите сверху кальку и переместите/сместите детали с помощью направляющих линий в перспективе. Как правило, в разобранном виде детали не должны двигаться по диагонали; Вместо этого, необходимо перемещать детали линейно в перспективе. Перемещайте сначала большие узлы, а затем разложите их на более мелкие составные детали, как на рисунке выше. Используйте наложение и толстые контуры, чтобы лучше показать связи между отдельными деталями. Нередко для создания таких рисунков потребуется несколько листов кальки, чтобы перенести детали.







## ГЛАВА 05

### ЭЛЛИПСЫ И ПОВОРОТ ОБЪЕКТОВ

Эллипсы – это простые окружности в перспективе. Точность построения эллипсов может улучшить или испортить рисунок. В связи с этим целая глава посвящена изучению правил рисования эллипсов.

Эллипсы являются основой для построения заслонок с петлями, поворачивающихся объектов и спиральных лестниц. Лучше всего, эллипсы позволяют построить сетку в перспективе на основании идеально ровных квадратов, увеличенных пропорционально в любом направлении. Прежде чем перейти к изучению этой главы, необходимо освоить умение располагать эллипс по любой заданной малой оси.

Вспомните, как это делается, и выполните упражнения, описанные в Главе 1.

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ТЕРМИНОЛОГИЯ ПРИ РИСОВАНИИ ЭЛЛИПСОВ

## Структура эллипса

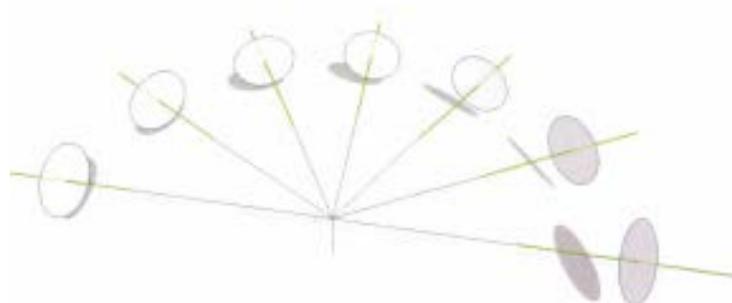
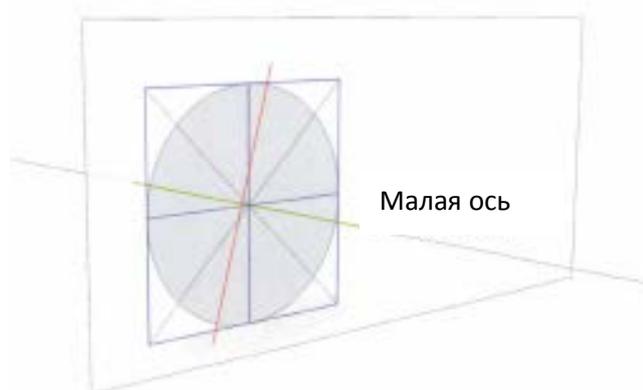
При построении окружностей в перспективе наибольшее значение имеет малая ось. У эллипса есть большая и малая ось. Малая ось эллипса делит его пополам в наиболее узкой части, большая ось делит эллипс пополам в наиболее широкой части.

Большой осью можно пренебречь.

Малая ось всегда проходит в центре квадрата в перспективе, нарисованного вокруг нее. Большая ось почти никогда не пересекает центр квадрата в перспективе, нарисованного вокруг нее. По этой причине, большой осью, которая не чувствует при размещении эллипса в перспективе, можно пренебречь.

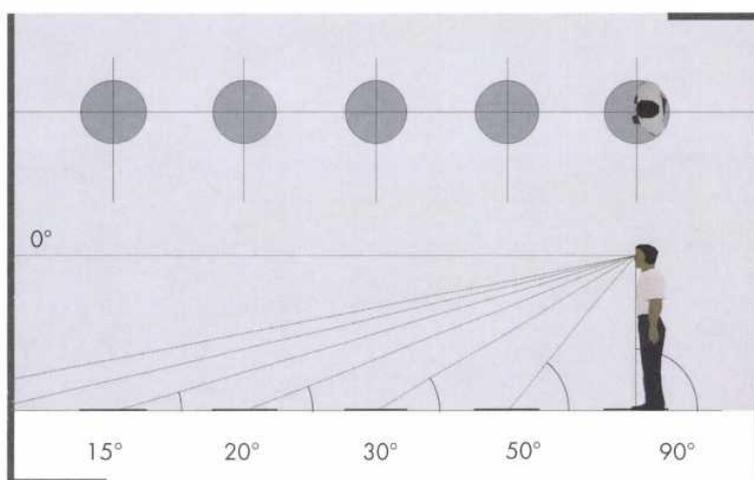
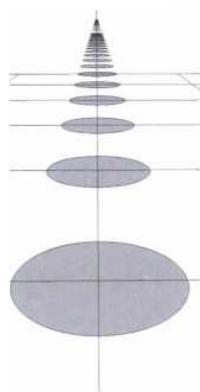
Малая ось имеет ключевое значение

Малая ось имеет еще одну важную особенность для рисования в перспективе. Она всегда направлена в точку схождения, которая лежит на перпендикуляре к поверхности эллипса. Это делает малую ось похожей на ось колеса.



## Углы положения эллипса

Угол положения эллипса соответствует углу между линией взгляда и плоскостью эллипса. Чтобы лучше понять, что собой представляет угол положения эллипса, глядя прямо перед собой, представьте ряд кругов на земле и что линия взгляда параллельна поверхности земли. При приближении к линии горизонта, угол положения эллипса уменьшается, по сравнению с углом непосредственно под Вашими ногами. Эллипс с углом положения  $0^\circ$  будет расположен на линии горизонта. Эллипс с углом положения  $90^\circ$  является идеальной окружностью, расположенной непосредственно под наблюдателем. Другие углы находятся между ними.



## РАЗМЕЩЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ В ПЕРСПЕКТИВЕ ИЛИ РИСОВАНИЕ ЭЛЛИПСОВ

### Размещение эллипсов на поверхностях

Известно, что малая ось на самом деле является трехмерным элементом эллипса. Исходя из этого, мы можем расположить окружности на поверхности в перспективе. Следует помнить, что малая ось подобна рулевой колонке для рулевого колеса (эллипса); они расположены перпендикулярно друг к другу.

**МАЛАЯ ОСЬ ВСЕГДА РАСПОЛОЖЕНА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПОВЕРХНОСТИ, НА КОТОРОЙ БУДЕТ НАРИСОВАНА ОКРУЖНОСТЬ!!!**

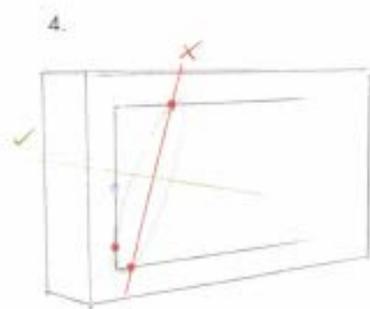
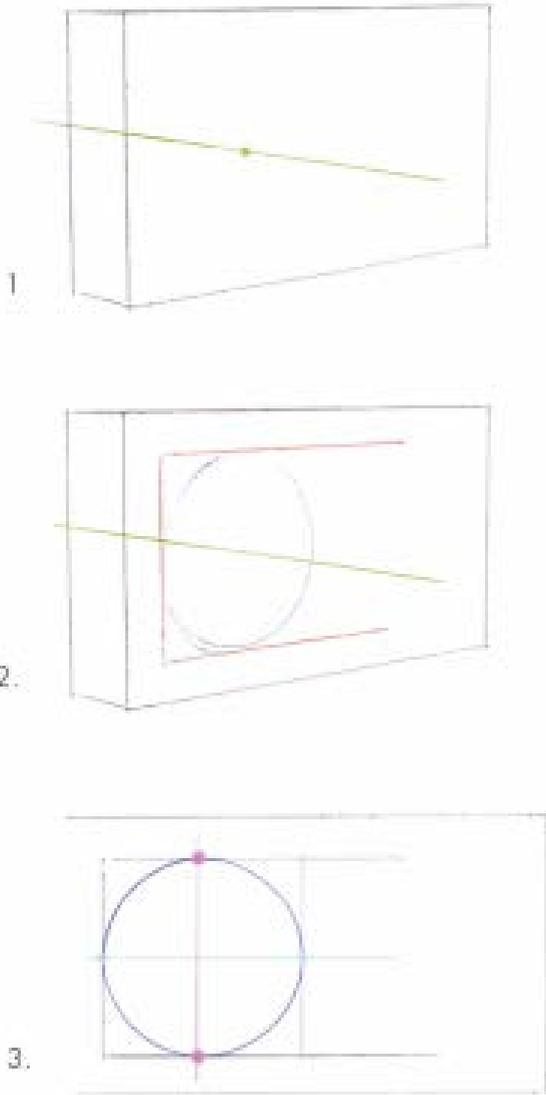
1. Задайте вертикальную поверхность, чтобы нарисовать окружность в перспективе. Проведите линию, перпендикулярную к этой поверхности. Эта линия будет малой осью эллипса.

2. Нарисуйте эллипс вокруг малой оси и оцените угол положения эллипса. Затем, нарисуйте рамку вокруг свободного эллипса. Рамка позволяет убедиться в правильности выбранного угла для расположения эллипса.

3. На виде сбоку для окружности на поверхности показаны условия, которым должна соответствовать окружность, чтобы правильно выбрать угол положения эллипса. Существует всего одна окружность, которая впишется между тремя этими линиями. Ниже приведены требования, которым должны соответствовать окружность и эллипс:

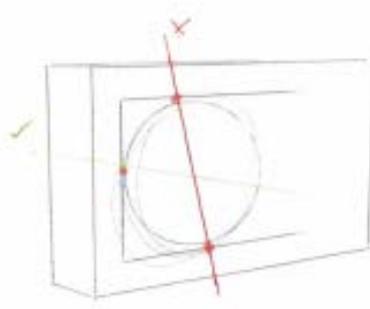
- Окружность должна касаться вертикальной линии посередине (голубая точка).
- Окружность касается верхней и нижней линии в точках, которые выровнены по вертикали (пурпурные точки).
- Окружность касается замыкающей вертикальной линии также посередине. При соединении точек спереди и сзади получается линия, параллельная верхним и нижним краям рамки (голубая линия). Все три линии сходятся в одной точке схождения.

4. Давайте попробуем сделать это! Нарисуйте тонкий эллипс и убедитесь, что он соответствует всем условиям. Если нарисованный эллипс не соответствует всем условиям, следует увеличить или уменьшить угол положения эллипса, пока он не станет соответствовать всем требованиям. Затем наведите рисунок с помощью шаблона эллипса.



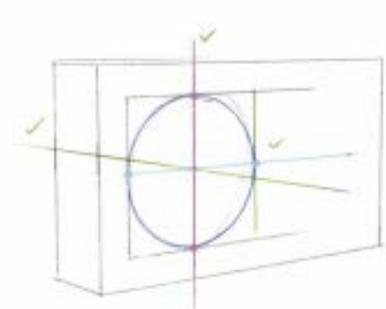
#### Угол положения слишком мал

Угол положения слишком мал  
Прежде всего, следует убедиться, что малая ось эллипса построена правильно. Это условие необходимо обязательно проверить, прежде чем перейти к проверке соответствия другим требованиям. Средняя точка вертикальной линии не соответствует требованиям (голубая точка), а точки касания не выровнены по вертикали. Угол положения эллипса необходимо увеличить. Нарисуйте эллипс с большим углом положения.



#### Угол положения слишком большой

Точки касания не выровнены по вертикали. Угол положения эллипса необходимо уменьшить. Нарисуйте эллипс с меньшим углом положения.



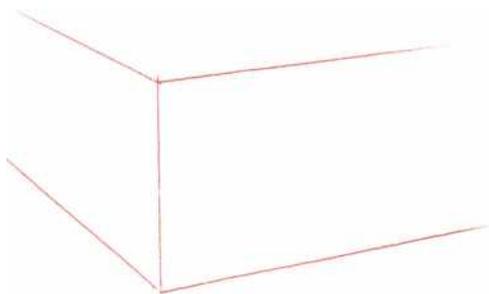
#### Угол положения выбран правильно

Все условия выполняются. При замыкании задней стороны вертикальной линией определяется средняя точка задней вертикальной линии. При соединении двух средних точек образуется линия (голубая), направленная в правильную точку схождения. Воспользуйтесь шаблоном эллипса и наведите его!

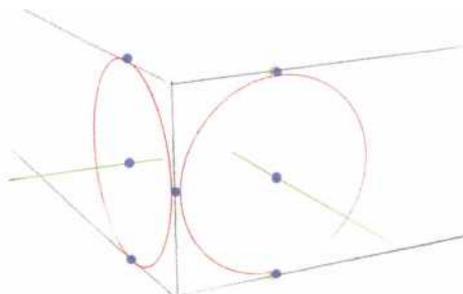
## СОЗДАНИЕ КУБА С ПОМОЩЬЮ ЭЛЛИПСОВ

Теперь, когда Вы знаете, что размещать окружности в перспективе необходимо в виде эллипсов, можно переходить к созданию кубов в перспективе. Это полезно как для создания сеток, так и для контроля пропорций объектов в перспективе.

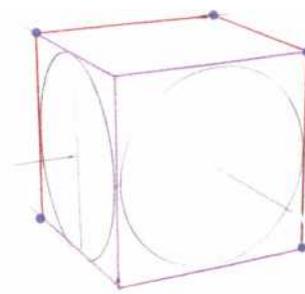
Для использования этой техники необходимо научиться рисовать хорошо эллипсы, а затем квадраты вокруг эллипсов. Используйте сетку во время рисования, пока Вы не освоите хорошо данную технику. Давайте нарисуем несколько кубов.



1. Определите высоту и передний угол куба поверх сетки в перспективе. Это позволит задать точки схождения оси симметрии для эллипсов.



2. Поместите эллипс с каждой стороны, по касательной к углу. Используйте правильную малую ось для рисования каждого эллипса, а затем подправьте угол и размер для соответствия всем требованиям. В шаблоне эллипсов не всегда можно найти идеальный размер или угол положения эллипса, поэтому может потребоваться их немного исправить.



3. Добавьте вертикальные линии по касательной к эллипсам, чтобы определить пропорции куба. Добавьте верхнюю поверхность, в соответствии с сеткой в перспективе, определенную с помощью предыдущих линий.

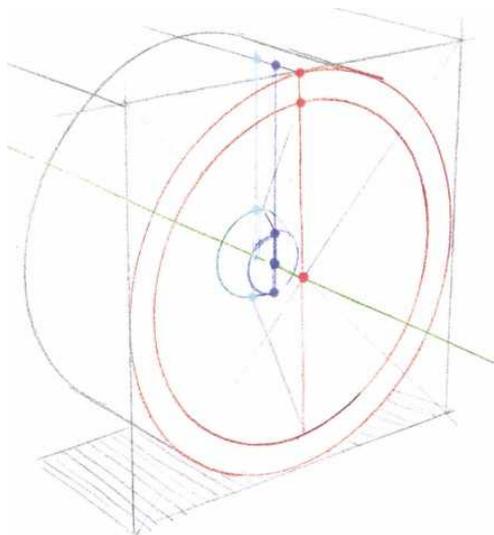
## СМЕЩЕНИЕ ЭЛЛИПСОВ

Смещение эллипсов для создания более сложных сборок станет намного проще выполнить, как только мы узнаем расположение малой оси.

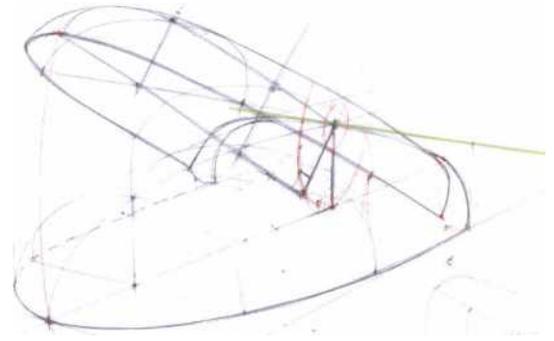
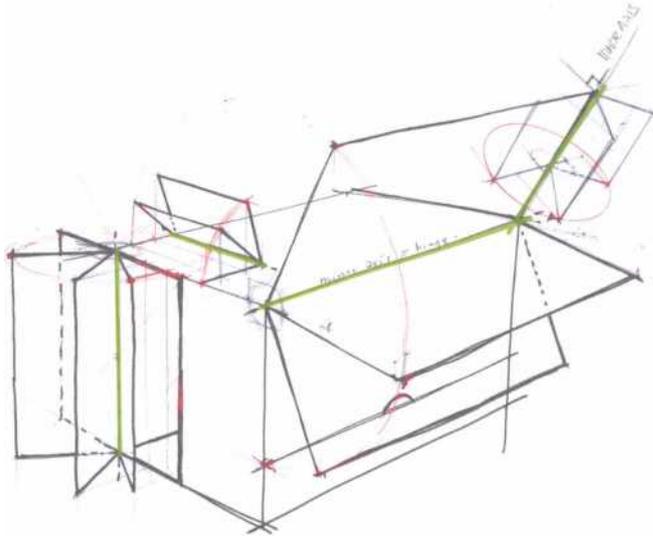
Воспользуйтесь шаблоном эллипсов, чтобы изменить размер эллипса, оставив его угол таким же, пока малые и большие эллипсы находятся близко друг к другу вдоль малой оси. При перемещении эллипса вдоль малой оси глубже в перспективе следует помнить о необходимости изменить также угол положения эллипса. Просто перерисуйте квадрат, задающий перспективу, для двойной проверки угла, как описано на стр. 073.

Во время рисования автомобилей необходимо точно определить, в какую сторону повернуты колеса. Если колеса стоят прямо, малая ось колеса будет совпадать с сеткой кузова автомобиля. Тем не менее, даже если колеса повернуты, прежде чем приступить к рисованию эллипсов, необходимо правильно определить положение малой оси по отношению к кузову автомобиля.

Не забывайте, что для рисования эллипса требуется всего две вещи, которые следует выполнить в следующем порядке: 1) правильно заданная малая ось и 2) правильно выбранный угол. Если малая ось расположена неправильно, никакие изменения угла положения не помогут заставить эллипс выглядеть, как полагается.



## НАВЕСНЫЕ И ВРАЩАЮЩИЕСЯ ЭЛЕМЕНТЫ И ДВЕРЦЫ



Навесные и вращающиеся элементы получатся рисовать, как только мы научимся точно изображать эллипсы в перспективе. Следующие рисунки приведены без удаления вспомогательных линий. Таким образом, построение поворота становится более понятным.

Зеленые линии:

Малые оси, которые являются осями поворота ("шарнирами") на рисунке, показаны зеленым цветом. Для каждого поворота следует найти ось, вокруг которой поворачивается объект. Эллипсы нарисованы на этих шарнирах для определения размеров заслонки после поворота.

Синие линии:

Все сетки для построения можно повернуть и перерисовать, повернув необходимое количество точек для облегчения рисования повернутых поверхностей. Это немного сложнее, чем просто повернуть заслонки коробки. Но в этом случае также применяется техника построения, которая основана на использовании точно нарисованных эллипсов.

Красные линии:

Перемещение начальных точек, которые поворачиваются на рисунке, показано красным. Иногда такие эллипсы рисуют не полностью, поскольку очень часто для облегчения построения поворота нет необходимости использовать весь эллипс. Будьте внимательны во время рисования вручную, поскольку эллипс получается не точно и его можно всегда подправить с помощью шаблона.

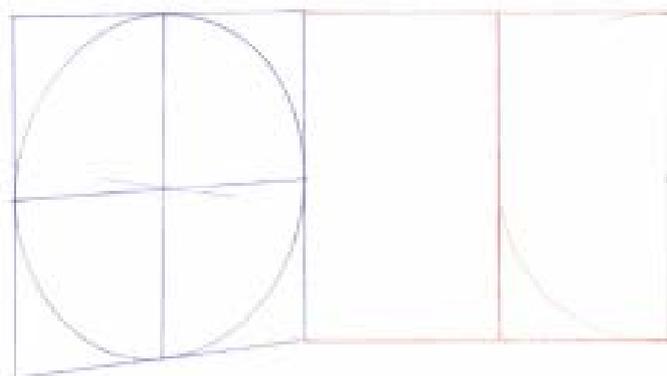


## ДЕЛЕНИЕ ЭЛЛИПСОВ

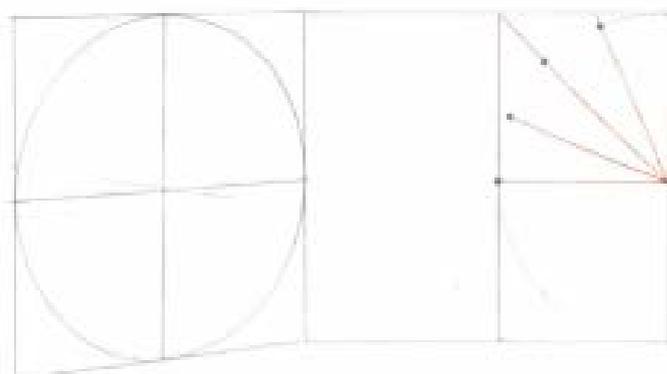
Возможность разделить эллипс облегчает рисование таких вещей, как винтовые лестницы, соединительных элементов на одинаковом расстоянии на крышке резервуара, расположение символов на циферблате часов или зубьев шестеренки.

Для достижения наилучших результатов используйте карандаш и точилку.

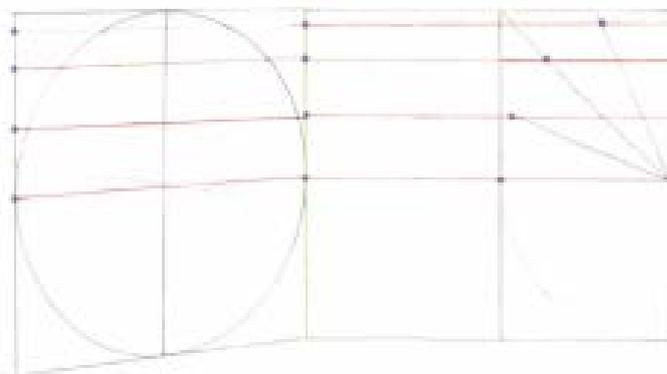
1. Задайте в перспективе эллипс, который необходимо разделить. Возьмите вертикальную линию высоты эллипса продлите ее в сторону. Замкните линии с помощью полукруга.



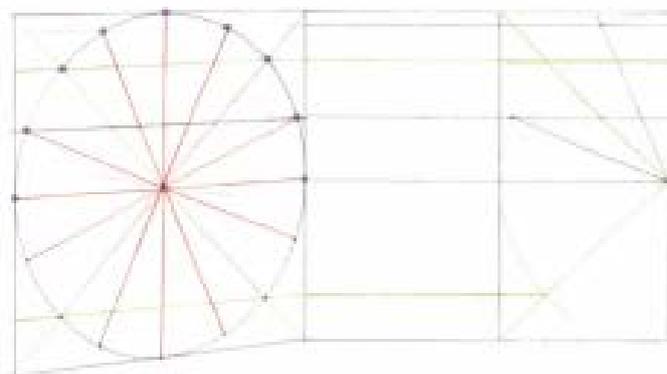
2. С помощью транспортира добавьте линии деления, начиная с центра полукруга. В данном примере окружность поделена с шагом  $22,5^\circ$ . Здесь разделена только четверть окружности, но Вы можете самостоятельно добавить деления при необходимости.



3. Проведите горизонтальные, параллельные линии через точки пересечения окружности с вертикальной линией эллипса. В каждой из этих точек на вертикальной линии, касательной к эллипсу, продлите линии в перспективе. Убедитесь, что эти линии сходятся в правильной точке схождения.

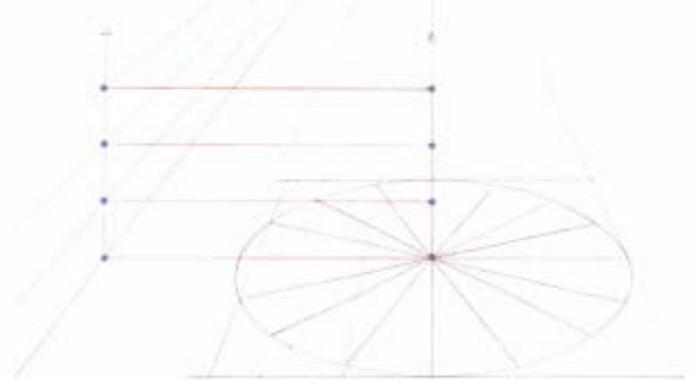
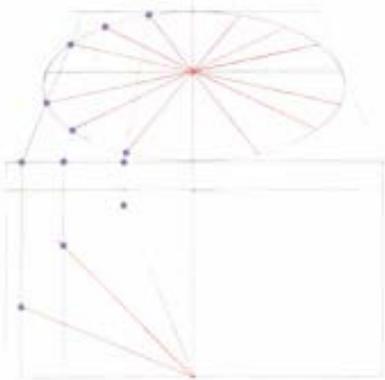


4. Обозначьте точки пересечения параллельных линий и эллипса. Соедините точки пересечения эллипса через его центр и продлите их до пересечения с нижней половиной.



## СПИРАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Для создания спиралей, как в винтовых лестницах, используйте деление эллипсов. Винтовая лестница имеет даже "ломтики пирога" для лестничных ступеней, которые расположены с одинаковым шагом по высоте. Давайте будем решать задачи поочередно.

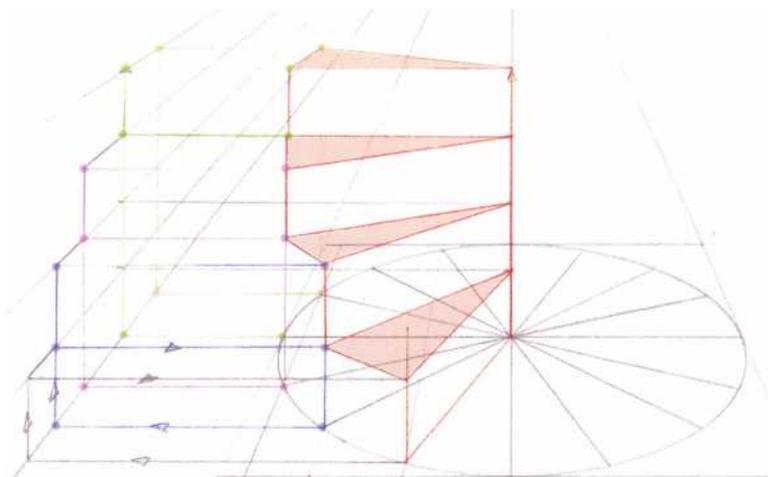
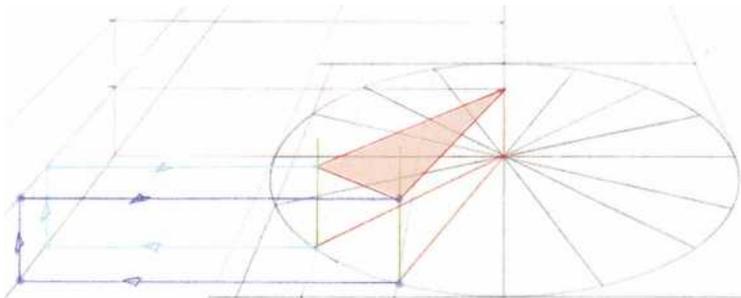


1. Для начала разделите эллипс на необходимое количество сегментов. Здесь используется аналогичная техника для деления, но эллипс находится на горизонтальной поверхности. Таким образом, следует использовать горизонтальную линию ширины, касательную к эллипсу вместо вертикальной линии высоты.

2. Теперь приготовьтесь поднимать ступени. Каждая ступень будет иметь ровную поверхность, но каждый из трех ее углов будет находиться на различной глубине в перспективе. Чтобы построить это, необходимо обозначить линии, которые будут полезны при определении правильной высоты в глубине перспективы. Сначала обозначьте высоту ступеней в центре лестницы. Затем перенесите эту высоту в сторону (красные линии), за пределы построения. Затем проведите вертикальную линию и обозначьте точки пересечения. Наконец, чтобы продлить высоту в перспективе, добавьте параллельные линии, которые сходятся в точке схождения.

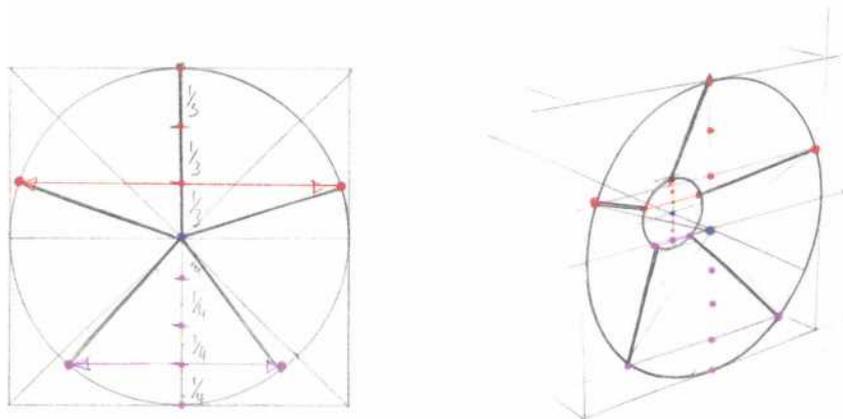
3. Постройте первую ступень, нарисовав две вертикальные линии в точках пересечения эллипса (зеленые линии). Чтобы определить правильную высоту первой ступени, проведите две линии параллельно линии горизонта до пересечения с линией высоты. Затем, проведите вертикальную линию вверх до следующей линии высоты, а затем нарисуйте две параллельные линии к вертикальным линиям лестницы (голубая и синяя линии). Мы определили правильную высоту ступени лестницы в перспективе. Завершенная поверхность первой ступени закрашена оранжевым цветом.

4. Повторите эту последовательность действий для построения каждой ступени. Это наилучший способ для рисования винтовой лестницы вручную. Конечно, это требует больше времени и энергии, чем при использовании программы для 3D моделирования. В конце концов, для основной сетки в перспективе можно использовать подложку, созданную на компьютере. Но, зная эту технику будет полезно, когда придет время для рисования деталей на подложке вручную.



## БЫСТРЫЕ МЕТОДЫ ДЕЛЕНИЯ ЭЛЛИПСОВ

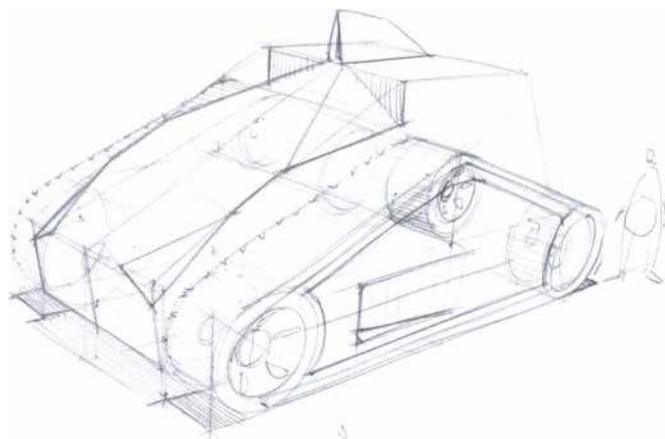
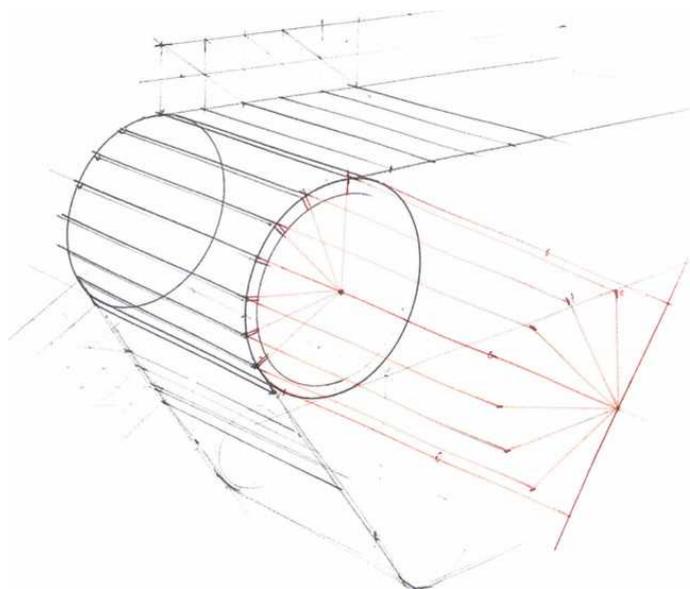
Деление при построении колеса с 5 спицами



Во время рисования у нас не всегда есть достаточно времени для полного деления всего эллипса. Так вот, быстрым способом расчета расположения спиц на колесе с 5 спицами, например, является определение повторяющейся пропорции. Сначала разделите верхнюю часть вертикальной осевой линии и нижнюю половину этой линии на четыре части.

Затем проведите горизонтальную линию в перспективе через нижнюю третью точку верхней половины и нижнюю четвертую точку нижней половины до пересечения их с эллипсом. Это образует конечные точки для каждой спицы. Затем, чтобы определить положение каждой спицы на ступице для создания смещения центра колеса, повторите те же действия для меньшего эллипса, который находится там.

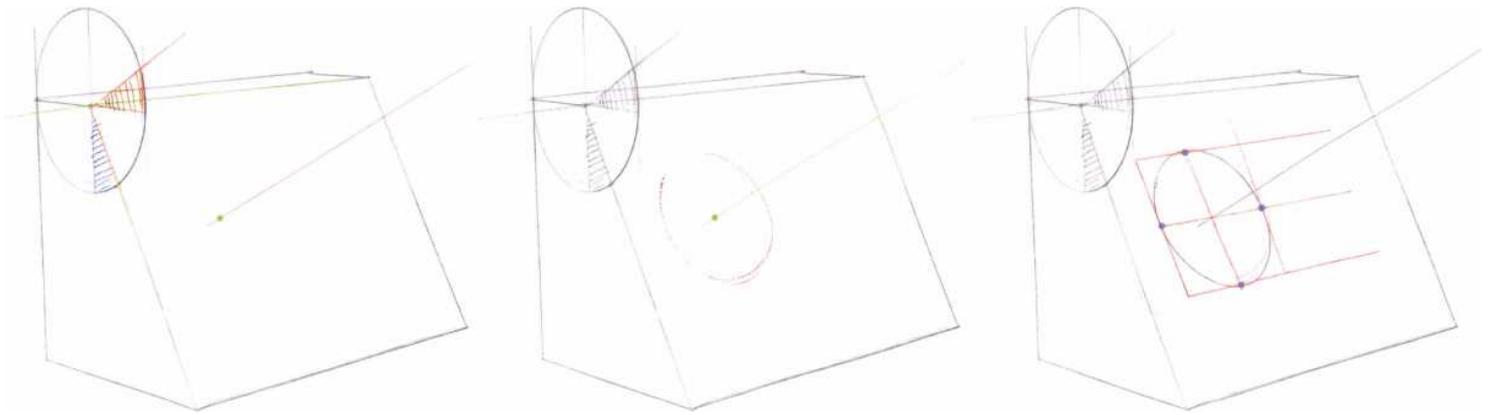
Хитрость для деления протектора



Эллипс был точно разделен ранее, но иногда все, что нам необходимо, это получить общий вид перспективного сокращения пространства при обходе вокруг эллипса. Перспектива не обязательно должна быть технически правильной, но это дает возможность получить желаемый визуальный результат.

Для этого продлите малую ось с помощью параллельного построения и разделите ее, вместо использования вертикальной линии. Это экономит силы, поскольку нет необходимости преобразовывать линии назад в перспективу. Эта техника может быть очень полезной, когда скорость построения играет решающую роль и речь не идет о построении важных деталей, которые необходимо точно передать.

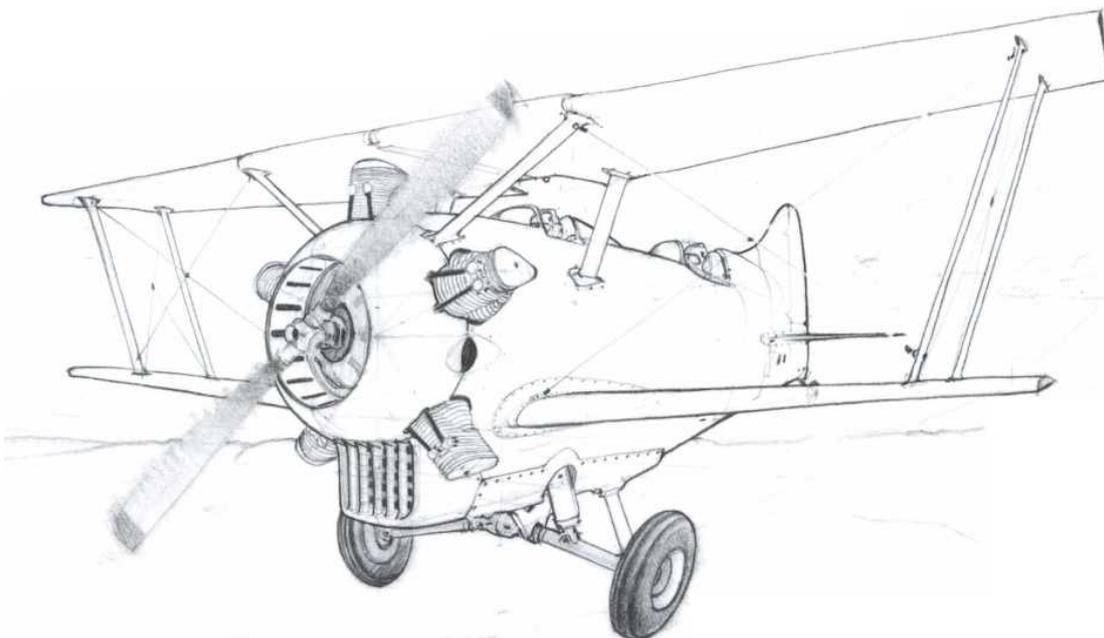
## РАЗМЕЩЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ НА НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ



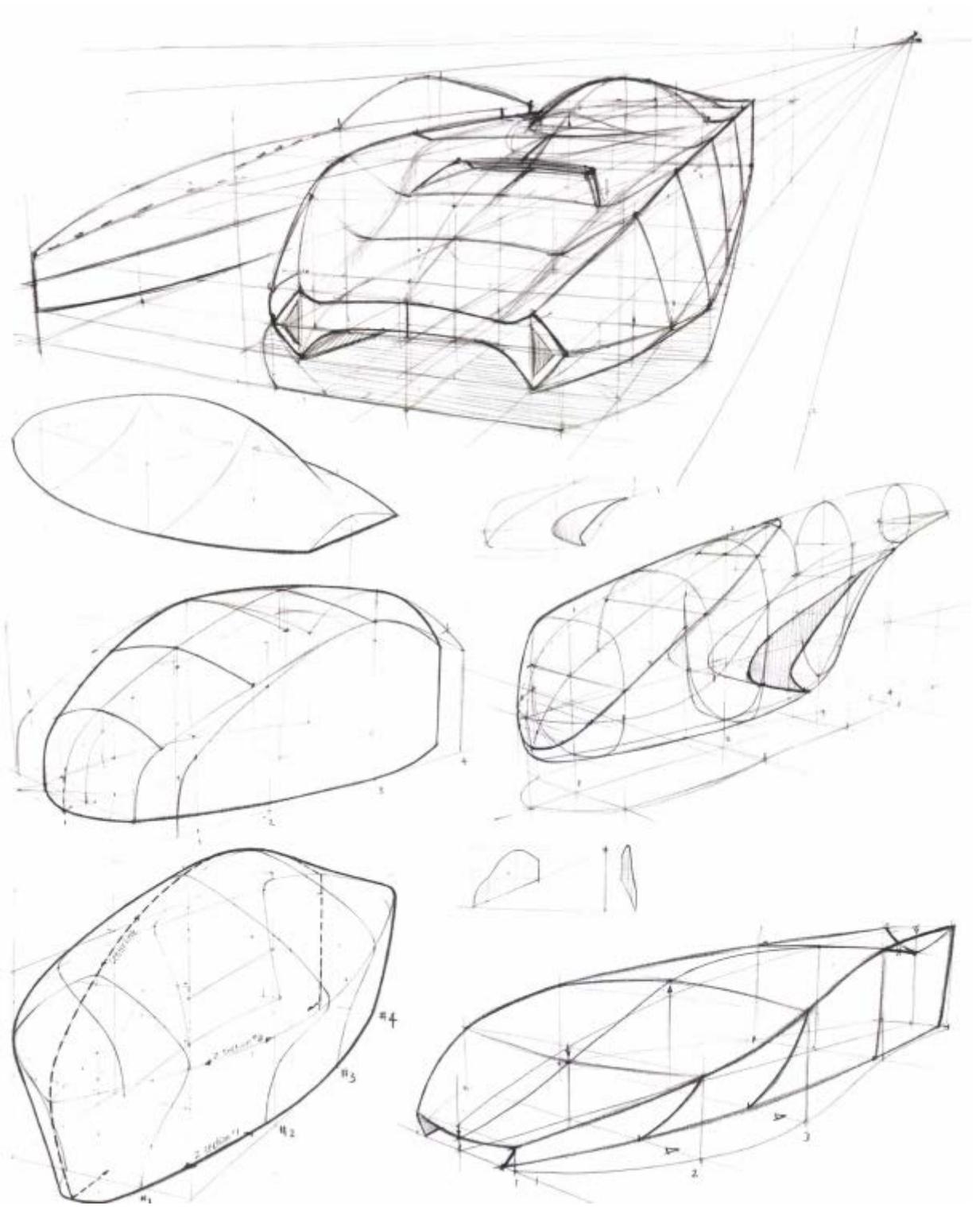
1. Для размещения эллипса на наклонной плоскости в перспективе, необходимо определить положение малой оси по отношению к наклонной плоскости. Для этого, сначала проведите эллипс вокруг (зеленый) края рамки. В этом случае размер не так важен, но необходимо убедиться, что выполняются все условия для рисования эллипса. Далее, разделите окружность на четыре части, добавляя вертикальную линию, и горизонтальную линию, в перспективе, соединив их с точкой LVT. Обратите внимание на угол наклона поверхности относительно вертикального положения (заштриховано синим цветом). Теперь, посмотрим на горизонтальную линию эллипса и рассчитаем такую же величину поворота (заштриховано оранжевым цветом). Это определяет угол малой оси для любого эллипса, нарисованного на наклонной поверхности.

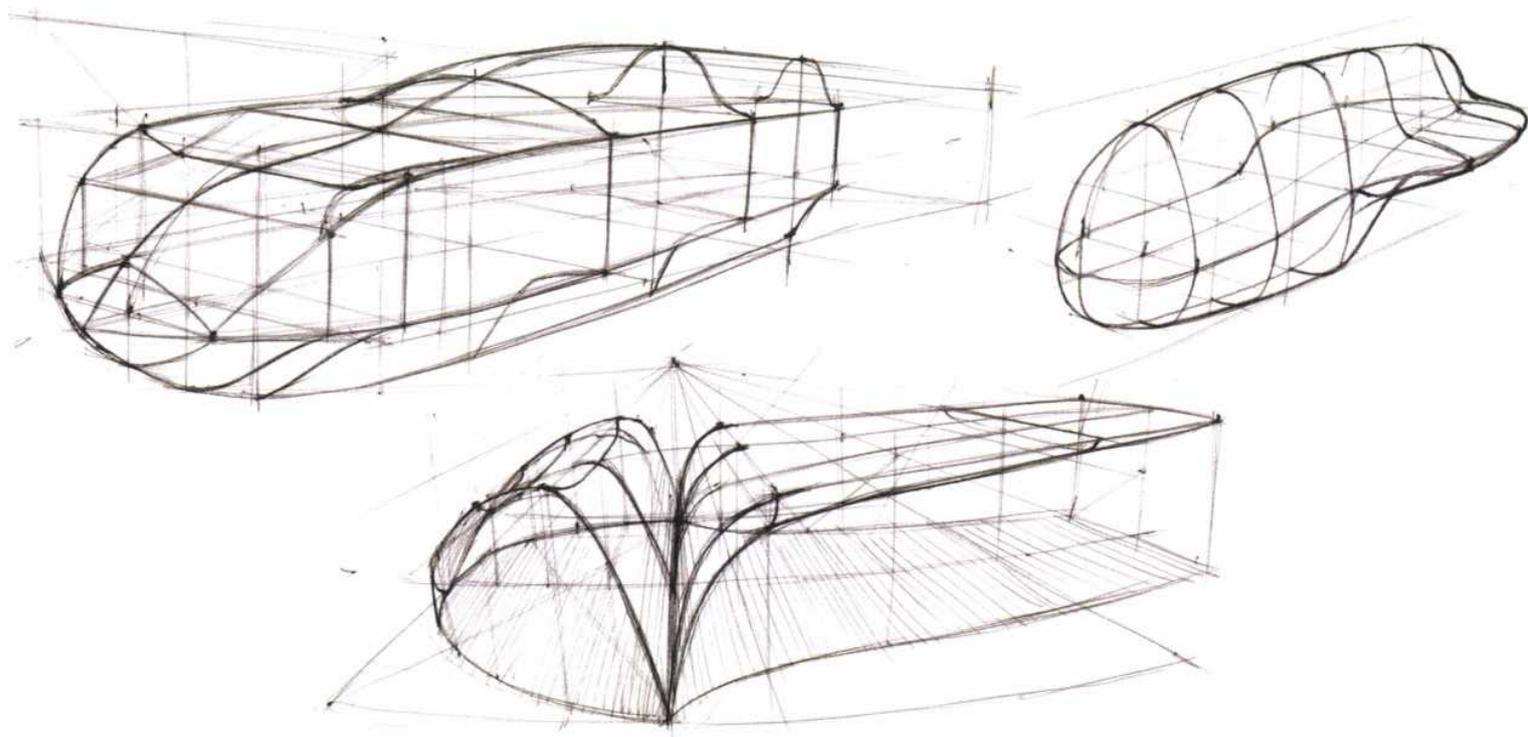
2. Малая ось (зеленая) расположена перпендикулярно поверхности. Нарисуйте тонкий эллипс вокруг малой оси, угол выберите положения эллипса, исходя из собственного опыта.

3. Чтобы проверить угол положения эллипса, нарисуйте три стороны рамки в соответствии с сеткой в перспективе на наклонной поверхности. Если точки касания эллипса расположены правильно, угол положения нарисованного эллипса выбран правильно.



Эта техника также работает для колес самолетов. Оси колес представляют собой малую ось эллипсов.





## ГЛАВА 06

### РАБОТА С ОБЪЕМОМ

Если Вы больше заинтересованы в создании сложных и точных симметричных форм в перспективе, эта глава станет особенно полезной. В этой главе объясняются наиболее часто используемые и полезные техники построения, которые мы знаем. Это позволит улучшить знания, изучая страницу за страницей, а после прочтения этой главы Вы сможете создать практически любую фигуру в перспективе. На протяжении многих лет мы исследовали интересную закономерность в области работы со студентами. Она заключается в том, что если выбрать для изучения одну часть объемного объекта и переходить на следующий уровень по сложности только после освоения каждого предыдущего урока, студенты лучше разбираются в создании фигур, взятых из воображения. Вся информация, описанная в этой книге, будет использоваться в будущем. Если упустить что-либо из предыдущих глав, эта глава может в скором времени оказаться бесполезной. Не отчаивайтесь и не забрасывайте книгу через всю комнату! Теперь, когда Вы понимаете всю важность основных упражнений для достижения успеха в этой главе, сделайте глубокий вдох, выдержите паузу, вернитесь к той части, на которой Вы остановились и продолжите изучение, просмотрите главу снова.

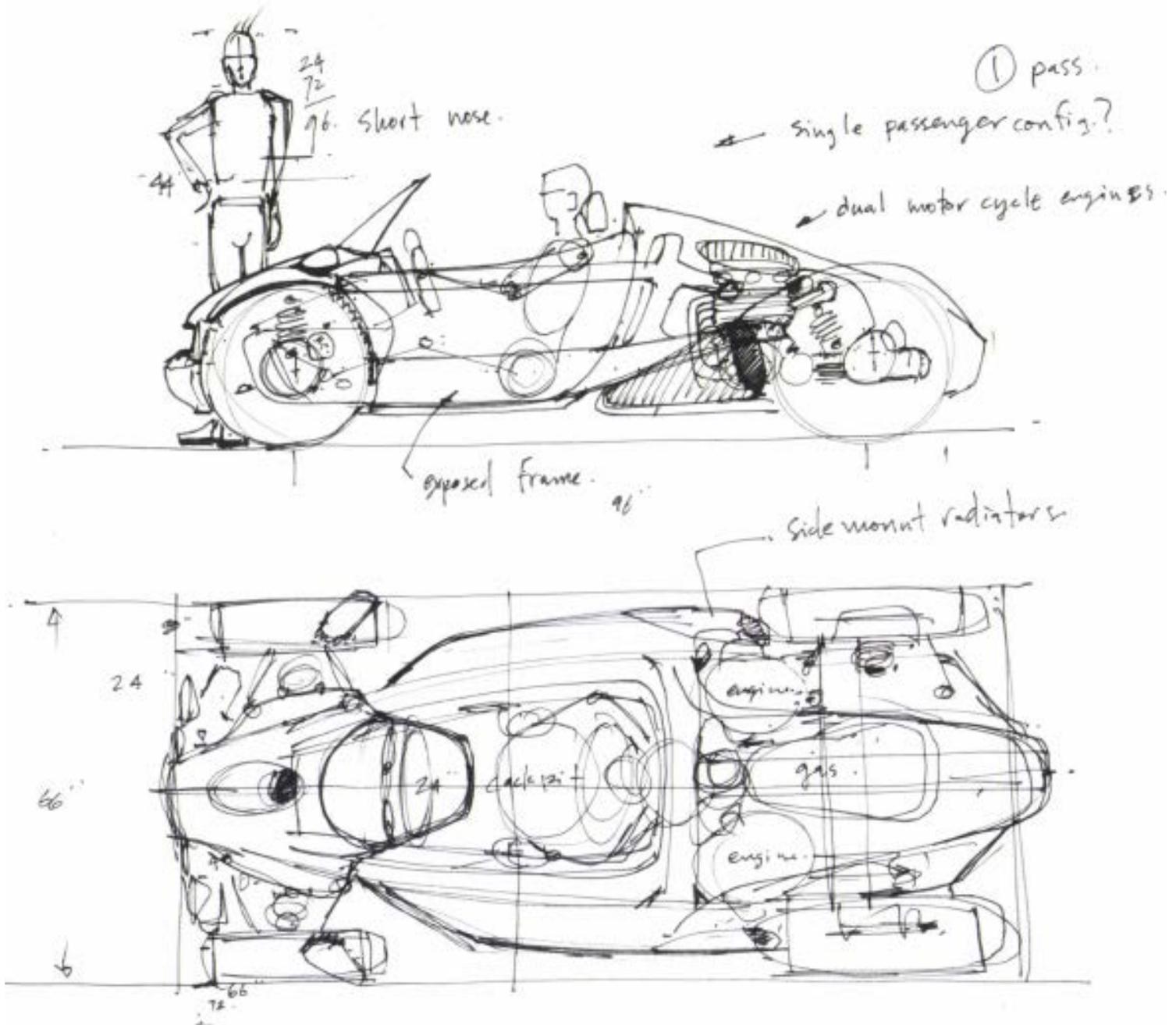
В центре точно нарисованных объемов в перспективе приходит понимание "рисования", которое является собой умение рисовать тот же объект с разных сторон без схождения в перспективе. Это может показаться нелогичным, но, способ, которому мы собираемся научить вас, очень похож на рисование объекта с нескольких сторон одновременно в перспективе. Использование шаг за шагом данного метода может стать привычным делом во время рисования. Когда Вы научитесь придумывать фигуры в черновом виде, мы перейдем к рисованию в перспективе и будем создавать формы с помощью сечения, опираясь на плоскости X, Y и Z в соответствии с сетками и направляющими в перспективе. Точность криволинейной поверхности нарисованных объемов будет напрямую зависеть от вашей способности рисовать прямые линии и размещать точки, используя эти прямые линии.

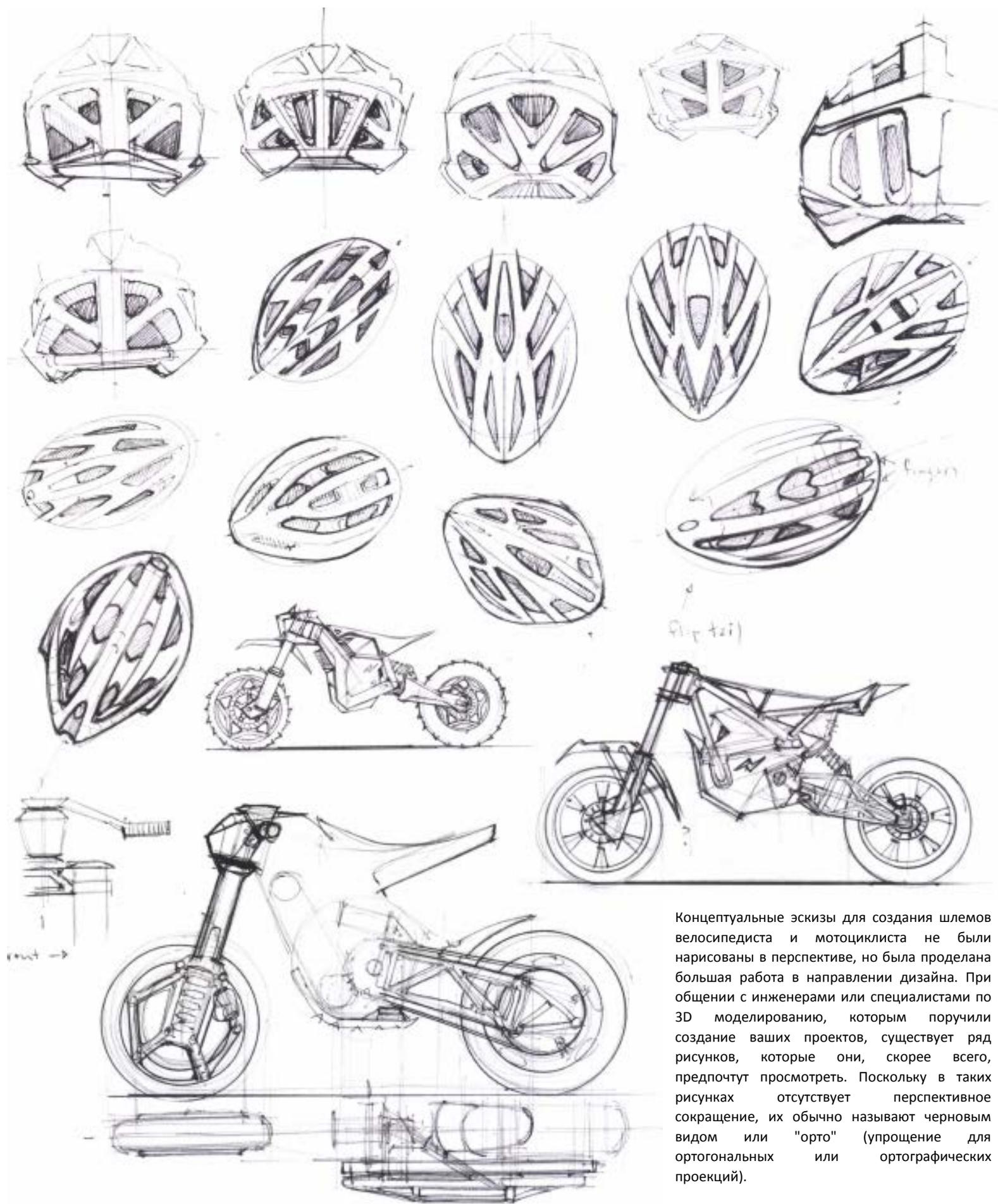
Создание сечений X-Y-Z является основным навыком, который необходим для изучения рисования сложных объемов, таких как автомобили в последующих главах. В ходе рисования различных форм потребуются немного задуматься о выборе наилучшего места для построения сечений. Большая часть этого умения появится по мере появления у Вас опыта. Для определения поверхности объема в перспективе легче использовать линии сечения. Теперь давайте узнаем, как нарисовать основания для всех объектов.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕД СОЗДАНИЕМ ПЕРСПЕКТИВЫ

Разрез, который будет изучаться в этой главе, можно быстро нарисовать с помощью свободных эскизов или более точно, но этот процесс будет больше похожим на построение модели, чем на создание иллюстративного рисунка. Именно поэтому хорошей идеей будет разработать план с помощью рисования нескольких простых видов, прежде чем перейти к построению рисунков в перспективе. Этот подход называется "разделяй и властвуй", когда автор выделяет отдельные аспекты первоначальной идеи и

сосредотачивается на их разработке с помощью простых техник рисования. Это позволяет сэкономить время и улучшить рисунок, перед тем, как углубляться в создание перспективы. Для более четкого представления, нарисуйте объект на простом черновом виде сбоку, сверху или спереди. Эта процедура поможет установить общие пропорции, не беспокоясь о таких вещах, как перспективное сокращение. Вот несколько свободных эскизов, иллюстрирующих этот подход.





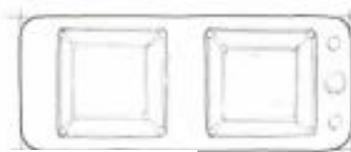
Концептуальные эскизы для создания шлемов велосипедиста и мотоциклиста не были нарисованы в перспективе, но была проделана большая работа в направлении дизайна. При общении с инженерами или специалистами по 3D моделированию, которым поручили создание ваших проектов, существует ряд рисунков, которые они, скорее всего, предпочтут просмотреть. Поскольку в таких рисунках отсутствует перспективное сокращение, их обычно называют черновым видом или "орто" (упрощение для ортогональных или ортографических проекций).

## ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ, Т.Е. ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ ИЛИ ЧЕРНОВЫЕ ВИДЫ

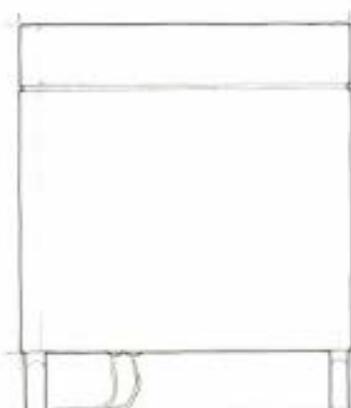
Ортогональные проекции объекта видны только с одной стороны без схождения линий в перспективе. Для таких видов изображений или рисунков можно легко добавить размеры и провести измерения. По этой причине их часто используют для создания объектов.

Как будет показано на примере желтого автомобиля, вид сверху, сзади и сбоку можно использовать для измерений. Тем не менее, именно вид в перспективе позволяет лучше представить, как автомобиль будет выглядеть после изготовления. Вот почему важно уметь правильно создавать оба вида рисунков. В связи с тем, что проще нарисовать объект в ортогональной проекции или на "черновом" виде (как его еще называют), можно перейти к рисованию изображения в перспективе.

Одной из наиболее важных базовых техник, которые мы неоднократно используем, чтобы помочь с точностью рисовать в перспективе, является выбор ортогональных проекций на плоскости X, Y и Z, которые заданы с помощью сетки в перспективе. Упростив эту технику рисования в перспективе, сосредоточив внимание на одной плоскости одновременно, можно создать гораздо более точное и сложное изображение объекта в перспективе.



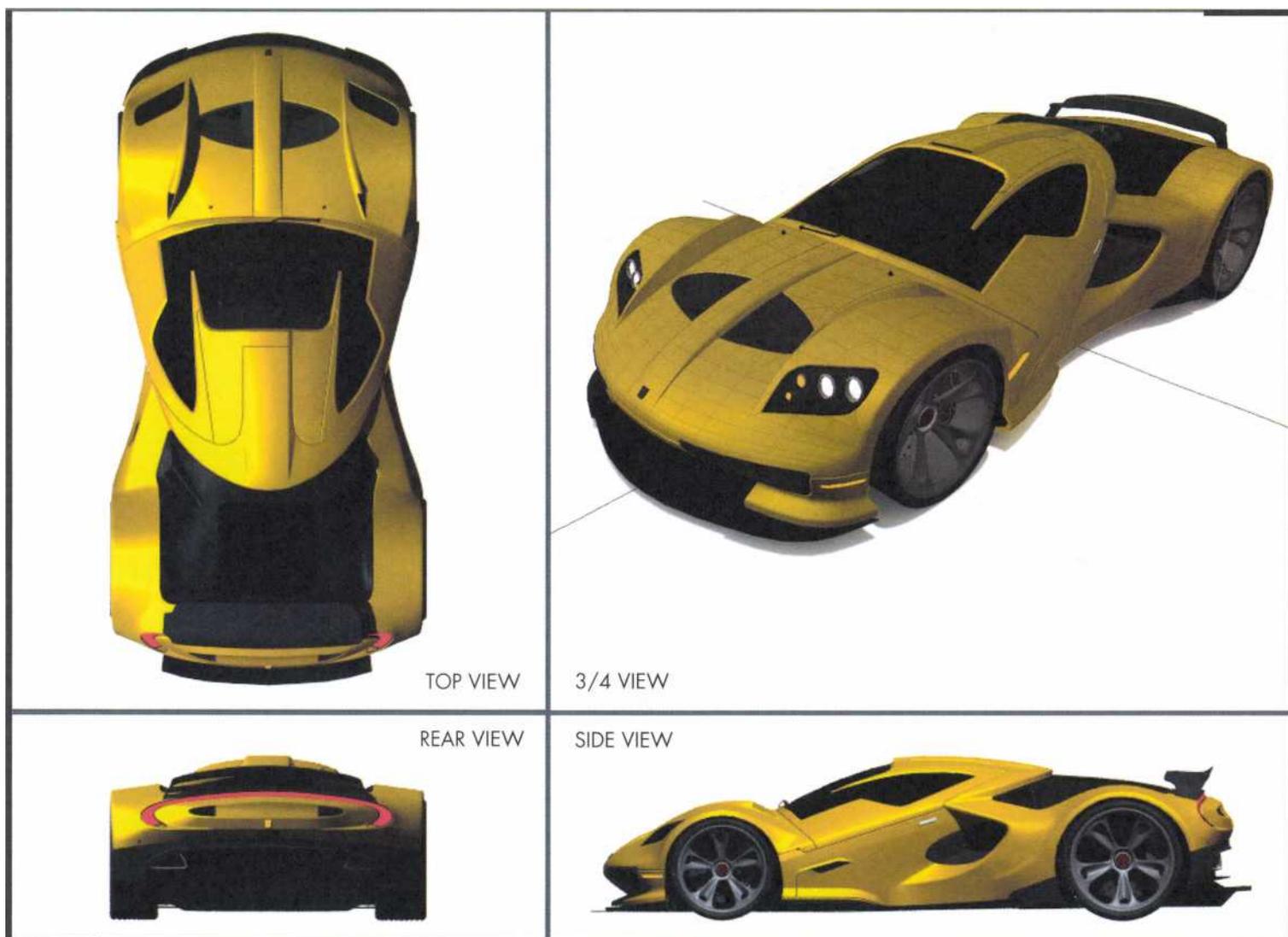
Вид сверху



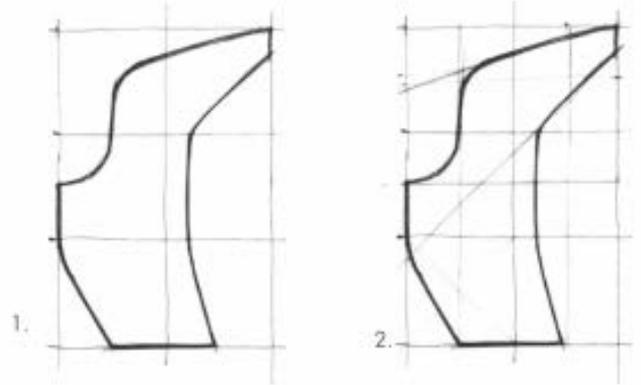
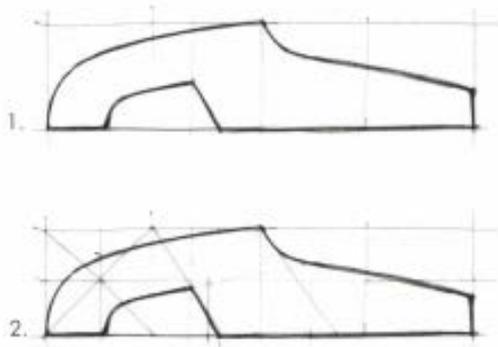
Вид сбоку



Вид спереди



## ПЕРЕДАЧА ВИДА СБОКУ В ПЕРСПЕКТИВЕ



1. Создайте прямоугольник, который можно равномерно разделить на квадраты. На примере слева показан прямоугольник размером 1 x 4. На примере справа показан прямоугольник размером 2 x 3. Нарисуйте простую фигуру в прямоугольнике на виде сбоку. В свою очередь, вы можете нарисовать фигуру, а затем прямоугольник, но прямоугольник должен всегда равномерно делиться на квадраты.

2. Добавьте несколько линий, чтобы создать больше точек пересечения. Попробуйте расширить короткие сечения фигуры, чтобы увидеть, где они пересекают прямоугольник. Если добавить их к плоскостям в перспективе, а затем использовать для эскиза в готовых сечениях, это позволит облегчить задачу. Величину перспективного сокращения достаточно трудно предугадать, поэтому создание большего количества опорных точек облегчает задачу.

Отлично, вот и пришло время перенести простой вид сбоку в перспективу.

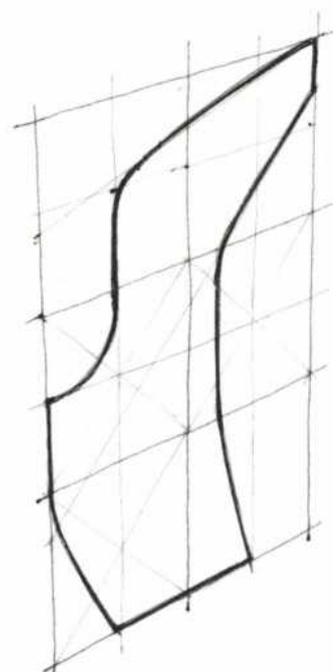
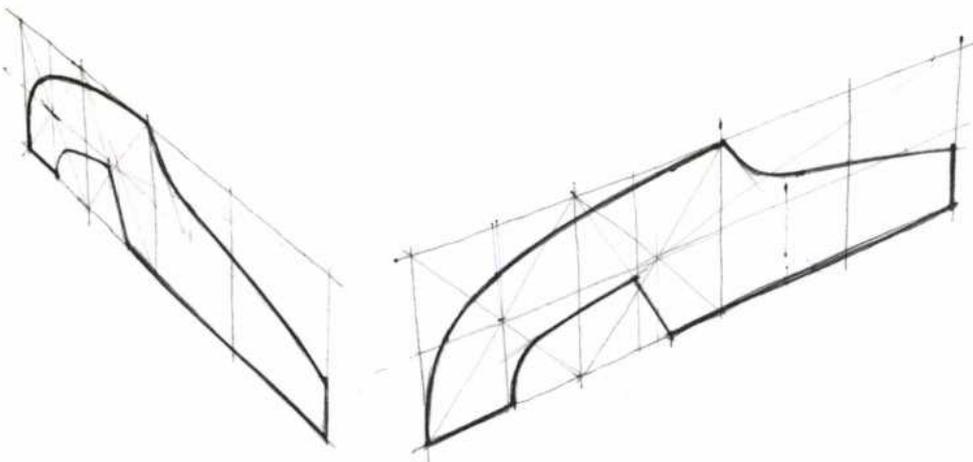
3. Нарисуйте рамку в перспективе в тех же пропорциях, что и на виде сбоку. Для этого используйте любую из описанных ранее техник. Нарисовать рамку можно с помощью компьютерной программы или вручную, путем увеличения квадрата в перспективе. Правильное выполнение этого первого шага позволит обеспечить необходимую точность нарисованной фигуры в перспективе.

4. Найдите точки на одной линии и точки пересечения на черновом виде, которые совпадают с точками на виде в перспективе. Найдите, где линии фигуры пересекают линии прямоугольников сетки в перспективе. Отметьте эти точки и добавьте еще несколько опорных линий на обоих видах. Это помогает разместить еще больше точек, которые облегчают рисование на черновом виде с правильным перспективным сокращением.

Наиболее важные выводы, которые следует вынести из этого урока: все, что вы рисуете на черновом виде также можно нарисовать в перспективе при условии, что рамка будет нарисована поверх точной сетки в перспективе.



3. & 4.

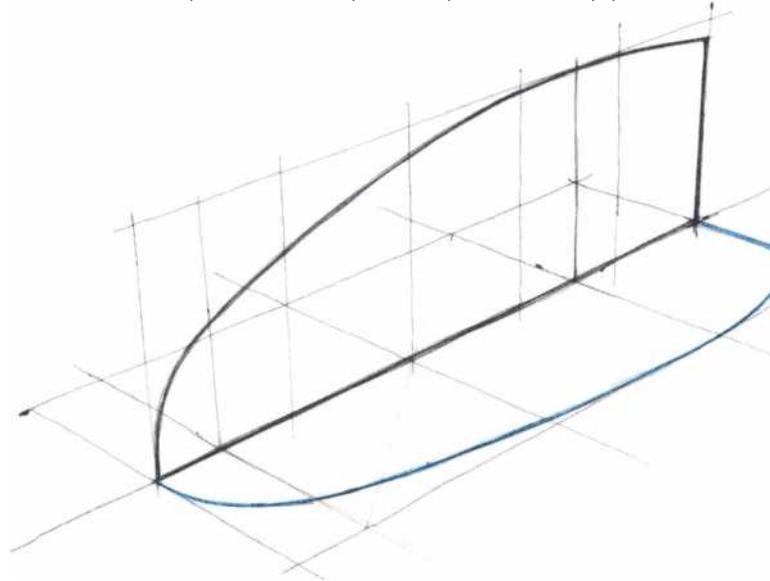
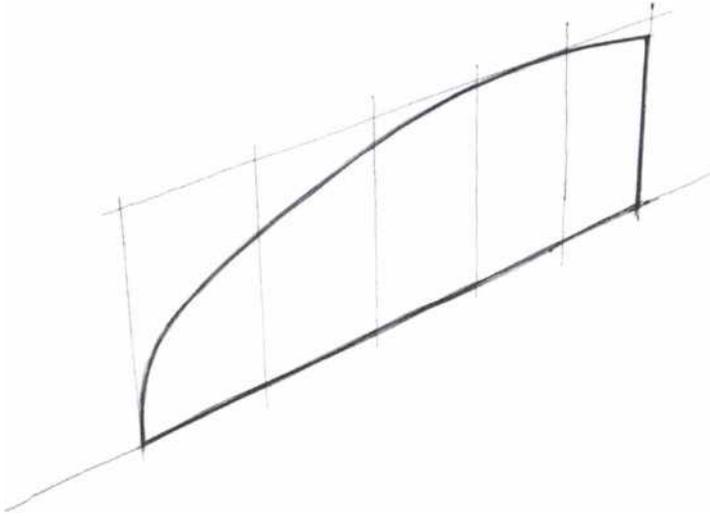


## СОБИРАЕМ ВСЕ ВМЕСТЕ: РИСОВАНИЕ СЕЧЕНИЙ X-Y-Z

В процессе рисования сечений, с целью определить объем объекта, представьте себе ортогональный вид, но на уменьшенной плоскости в перспективе.

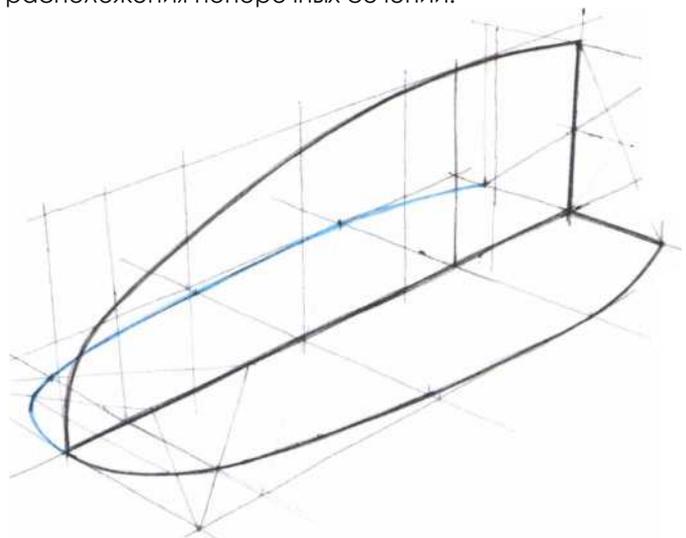
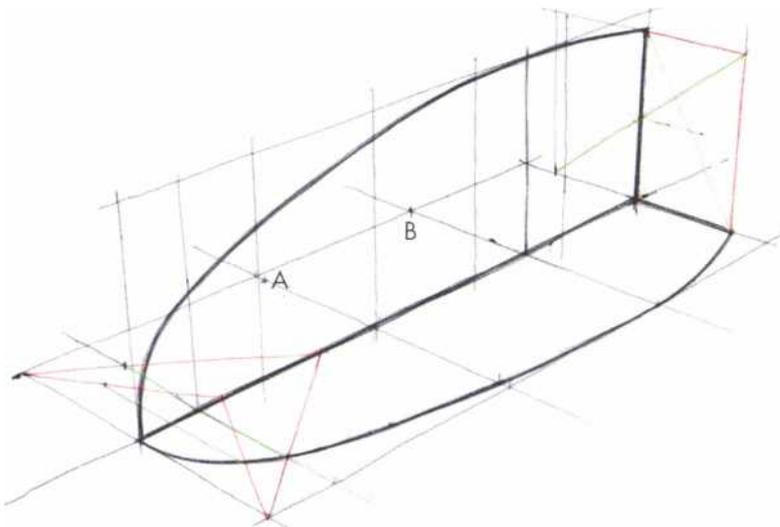
Во время рисования этих видов на одной плоскости в перспективе, объемы становятся точными с каждым дополнительным сечением.

Объем, как правило, следует выстраивать изнутри.



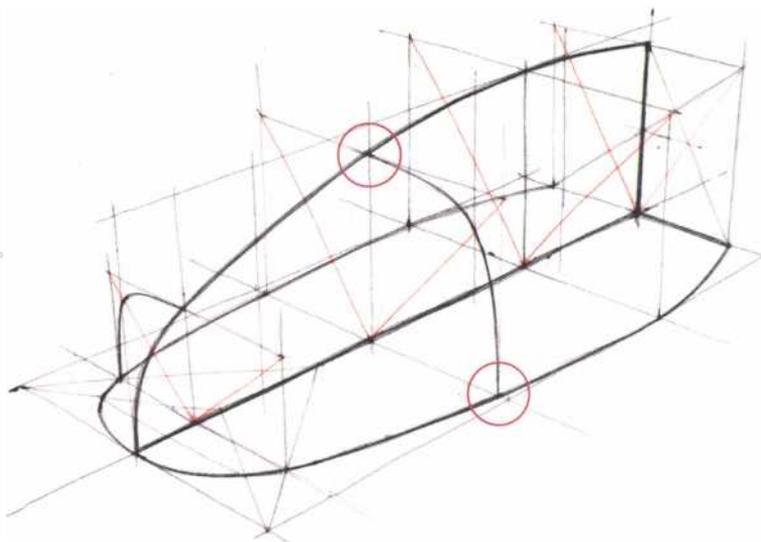
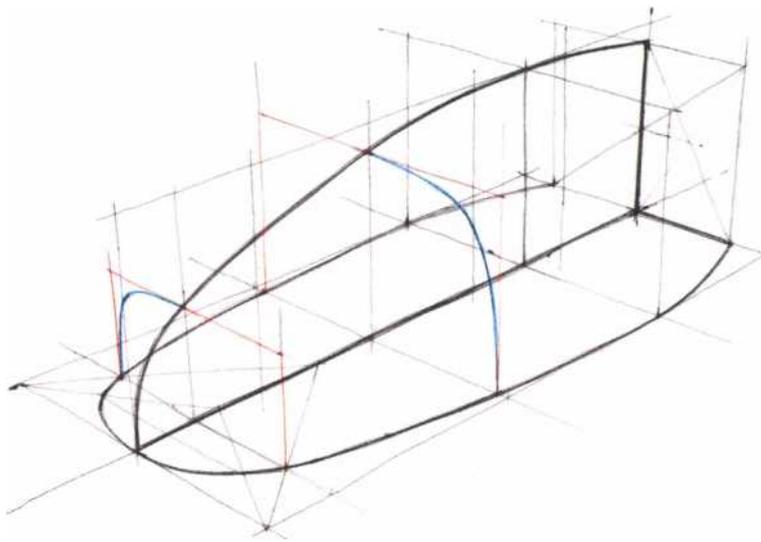
1. Начнем с плоскости Y, чтобы определить осевую линию фигуры. Нарисуйте желаемую осевую линию на плоскости построения. Помните, что необходимо сосредоточить внимание на силуэте вида сбоку на первой плоскости.

Определите плоскость, на которой будет размещен объем. Используйте для этого некоторые направляющие линии в перспективе, которые идут к левой точке схождения (LVP). Расположите эти направляющие линии в перспективе на пересечении вертикальных направляющих линий с нижней частью осевой линии. Определите ширину вида сверху, добавляя направляющие линии, идущие к правой точке схождения (RVP). Зеркально отразите ширину, а затем нарисуйте вид сверху на плоскости Z, (синяя линия). Линии на плоскости Z, идущие к LVP хорошо подходят для расположения поперечных сечений.



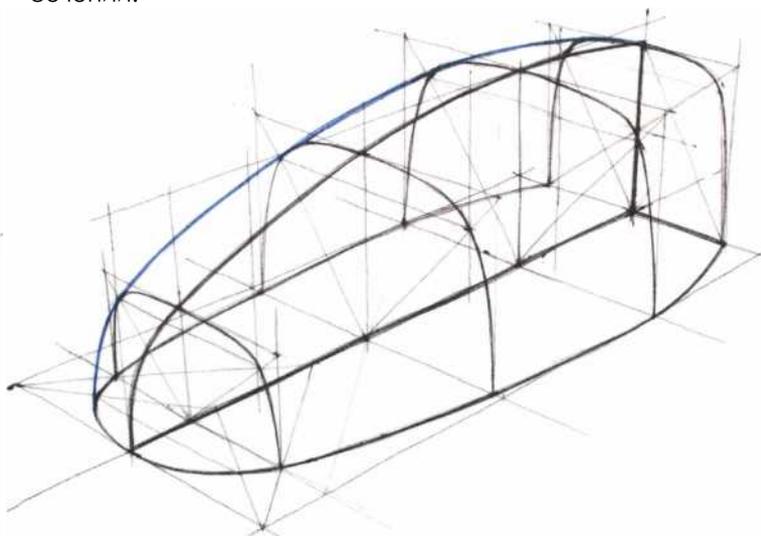
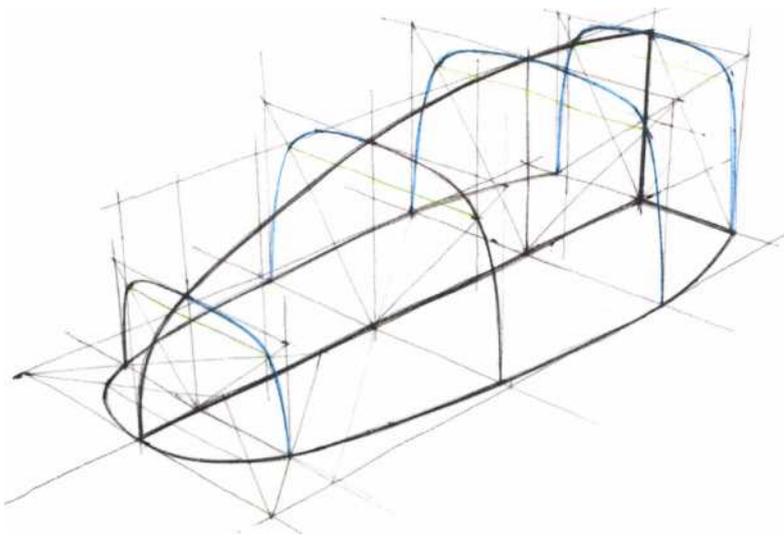
3. Зеркально отразите вид сверху на противоположную сторону плоскости Z. Можно сначала нарисовать дальнюю линию, а затем отразить ее на ближней стороне. Обычно их рисуют с той стороны фигуры, которую легче визуализировать. Для зеркального отражения изображения спереди был использован метод диагоналей, а для изображения сзади метод прямоугольников. Точки A и B были аппроксимированы с привязкой к внешней стороне ограничивающей рамки на виде сверху.

4. Проведите линию на отраженном зеркально виде сверху как можно точнее через опорные точки, которые были отражены ранее (синяя линия). Не доверяйте точности зеркальных точек.. Если первая половина вида сверху представляет собой гладкие линии без каких-либо перегибов, то зеркально отраженная линия должна быть хорошей гладкой кривой. Так как это рисованной эскиз, зеркально отраженные опорные точки могут быть незначительно смещены, так что имейте это в виду при рисовании отраженной линии.



5. Выполните рисунок в обратном порядке. Во время рисования вида сверху в Шаге 2, единственным ограничением было то, что вид должен находиться на одной линии и пересекать осевую линию спереди и сзади, где осевая линия расположена на плоскости Z. Кроме пересечения осевой линии в этих точках, вид сверху может иметь совершенно разную форму. Он может даже выходить за пределы по длине на виде сбоку, но должен совпадать по длине с осевой линией там, где она касается плоскости Z. Теперь пришло время завершить построение сечения, прежде чем навести силуэт объема. Добавьте поперечные сечения в одной из точек для сечений, которые определяются линиями в перспективе, пересекающими плоскости Y и Z (синие линии). Они могут быть нанесены по обе стороны от центральной линии; просто нарисуйте половину сейчас.

6. Как плоскость Z должна пересекать спереди и сзади осевую линию плоскости Y в местах касания плоскости Z, поперечные сечения также имеют свои ограничения. Они могут быть любой формы, но должны пересекать плоскости Y и Z на концах. Эти точки определяют с помощью линий в перспективе, которые проходят к LVT на плоскости Z, и вертикальными линиями на плоскости Y (обведено красным). Каждое новое добавленное сечение имеет те же ограничения и взаимное расположение относительно линий на плоскости Y и Z, которые были нарисованы ранее. Если сначала были нарисованы сечения X, сечения Y и Z будут ограничены формой сечений X. Гораздо легче создать гладкие формы, нарисовав сначала длинные сечения, которые в этом случае будут расположены на виде сбоку и сверху. На примере выше, использовали метод диагоналей для зеркального отражения поперечных сечений.

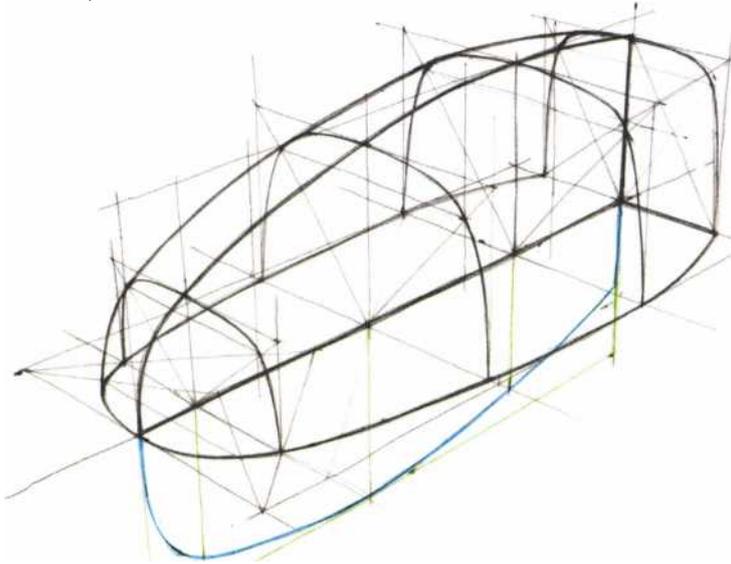


7. Добавьте и нарисуйте зеркальное отражение всех оставшихся сечений. Светло-зеленые линии, которые проходят к точке LVT, используются для перенесения опорных точек от пересечения диагоналей и линий сечения. Для построения в перспективе следует всегда искать простое решение с помощью линий, которые уже есть на рисунке. Это сводит количество линий к минимуму, в результате чего получается более чистый рисунок.

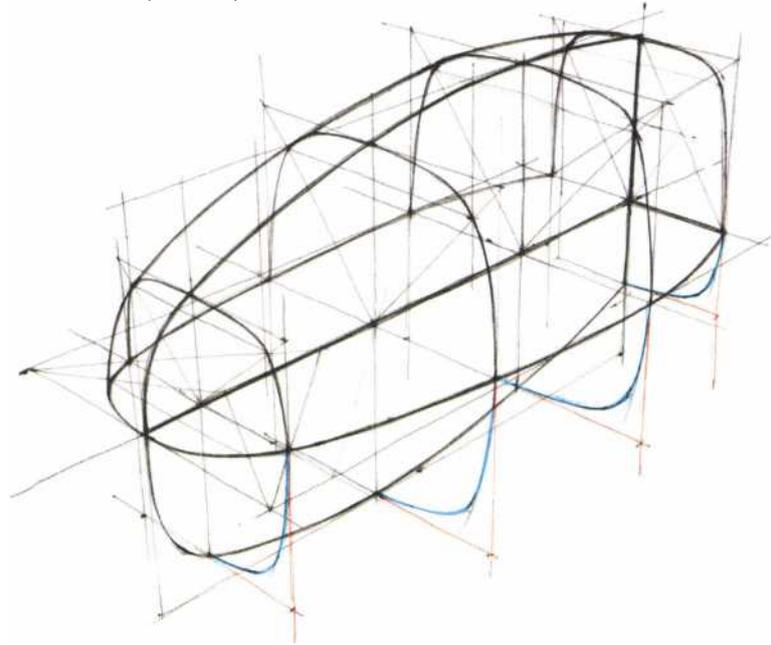
8. Поверхность X-Y-Z появляется вместе с созданием последней линии – линии контура. Силуэт объекта очень важен, поскольку представляет собой самую интенсивную линию с большей контрастностью и толщиной и позволяет передать общую форму объекта. Для этого, например, нарисуйте линию, которая проходит по касательной ко всем линиям сечения и определяет внешнюю форму объема. На примере выше, линия силуэта начинается с вида сверху, поднимается по касательной к первому сечению, а затем проходит до последнего сечения справа и снова возвращается на вид сверху.

## РАСШИРЕНИЕ СЕЧЕНИЙ

Полезно рассматривать эти виды рисунков с помощью сечений в качестве "рабочих чертежей", которые можно бесконечно изменять и преобразовывать в новые формы. Эти рисунки гораздо больше похожи на объем, созданный в физической или цифровой модели, чем на хорошую иллюстрацию.

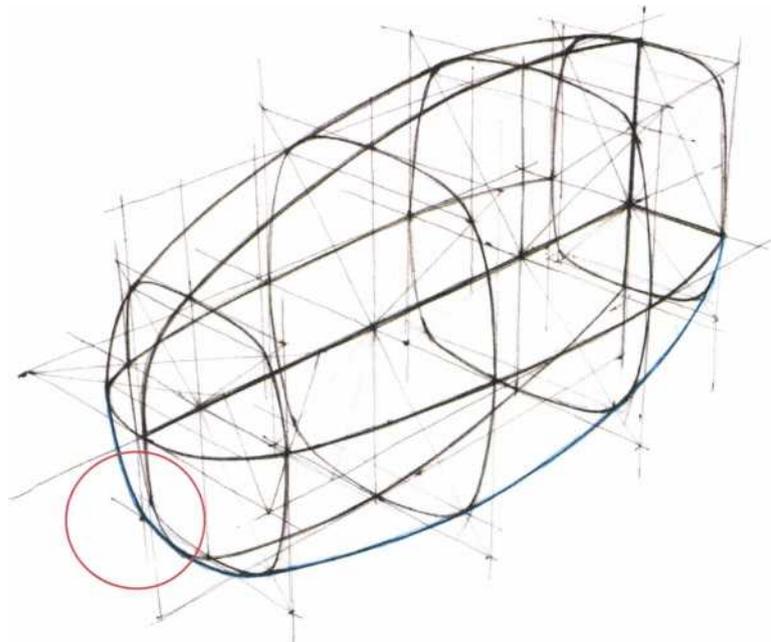
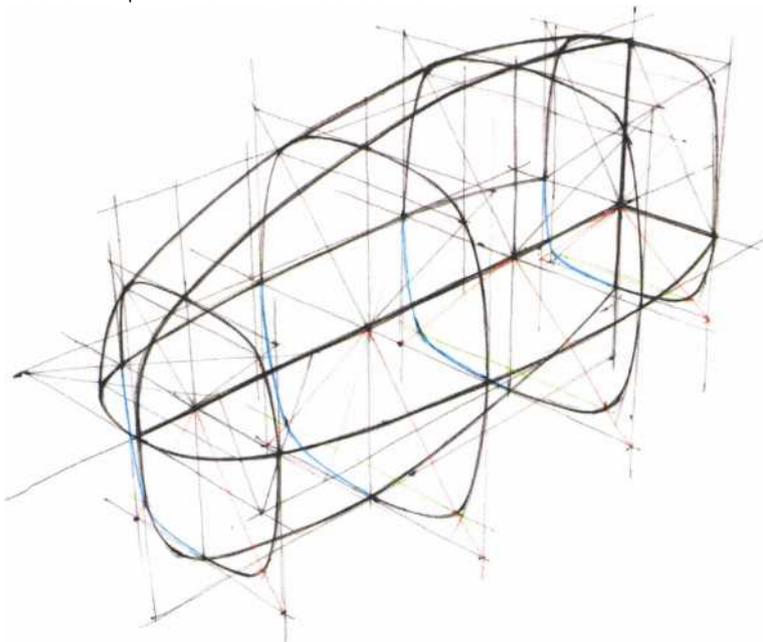


Чтобы сделать хорошую иллюстрацию, можно положить лист бумаги на рабочий рисунок. Это не займет много времени. В конце главы, посвященной рисованию самолетов, приведет пример такого рисунка (на стр. 151). Теперь давайте возьмем последний пример и изменим его, чтобы расширить объем.



1. Увеличьте сетку, нарисовав несколько направляющих линий (зеленые линии), затем нарисуйте увеличенную осевую линию для создания желаемой формы. Единственное ограничение состоит в том, что линия должна пересекать исходную осевую линию спереди и сзади, в местах пересечения с плоскостью Z.

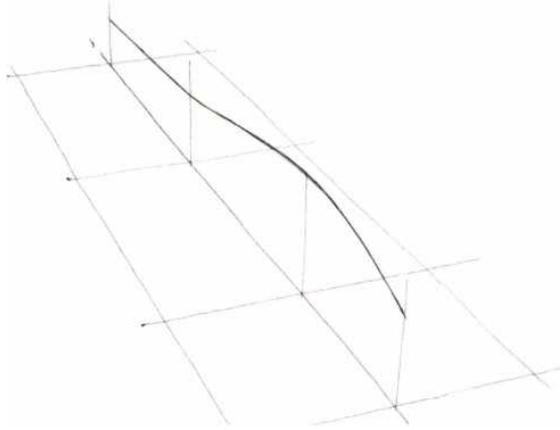
2. Продлите линии сечения в любой поверхности. Но, эти линии должны заканчиваться на новой осевой линии в нижней части фигуры.



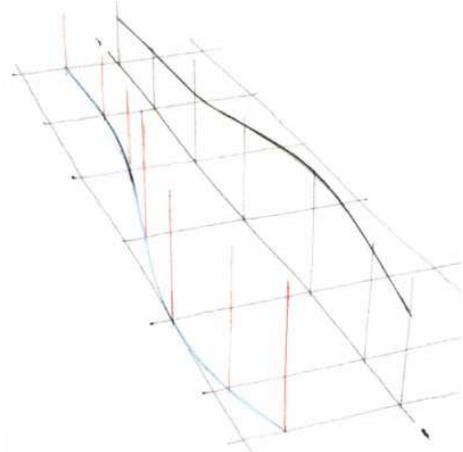
3. Отрадите поперечные сечения на другую сторону. Здесь опять используется метод диагоналей. Шаги и ограничения точно такие же, как на предыдущих страницах, только теперь рисунок сечений X и Y выполняются в перевернутом положении.

4. Вот теперь нарисовать силуэт увеличенной формы не составляет огромного труда. Во время рисования силуэта, посмотрите внимательно на линии сечений, которые участвуют в его создании. Убедитесь, что противоположная сторона силуэта была более выпуклой после того, как он пересекает осевую линию. Это вызвано влиянием первого сечения с противоположной стороны.

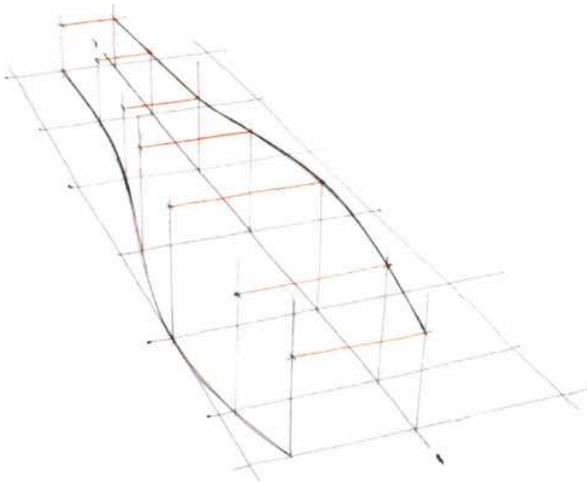
## КОМБИНИРОВАННАЯ КРИВАЯ



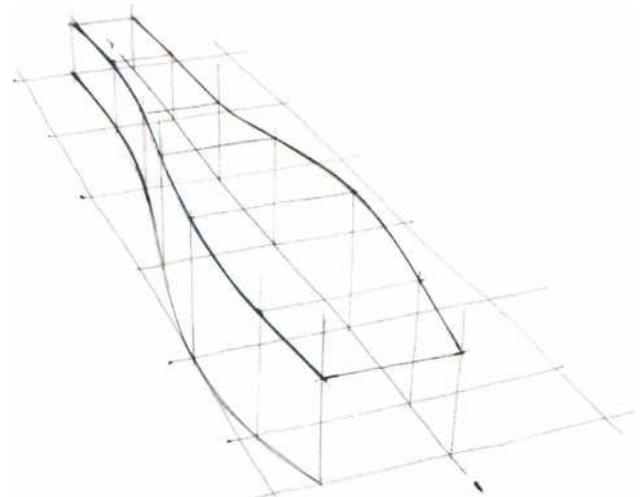
1. Комбинации таких кривых в перспективе очень часто встречаются у всех типов объектов, так как очень многие объекты являются симметричными. Начните с сетки в перспективе и осевой линии. Плоскость Z уменьшенной ширины уже нарисована в сетке, которая использовалась в качестве подложки.



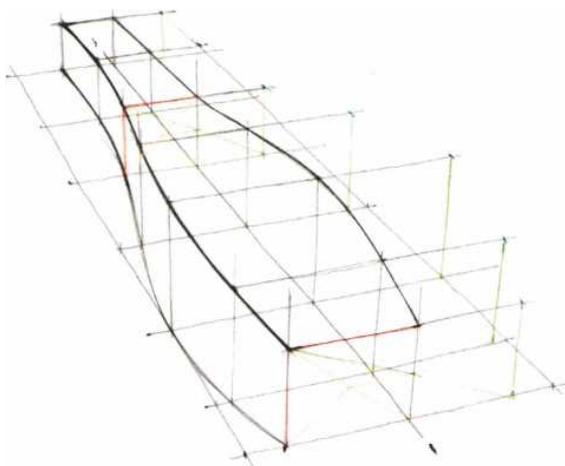
2. Изобразите вид сверху одной половины (синяя линия) и увеличьте вертикальные линии построения, где сечения X пересекут линию верхнего вида.



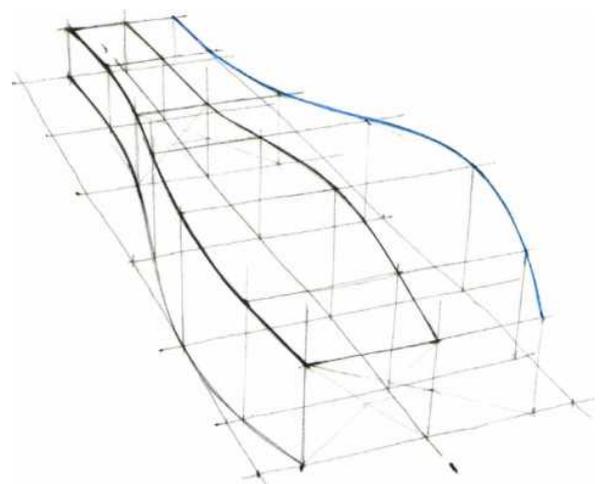
3. Увеличьте высоту центральной линии из вида сверху (красные линии) чтобы пересечь эти вертикали, создавая тем самым опорные точки, используемые для рисования комбинированной линии для двух кривых.



4. Нарисуйте кривую комбинированную линию (синяя линия) через опорные точки.



5. Зеркально отразите кривую комбинированную линию на другой стороне. Для определения опорных точек используются прямоугольники, а о расположении остальных точек можно догадаться, опираясь на вид сверху, рамку плоскости Z.

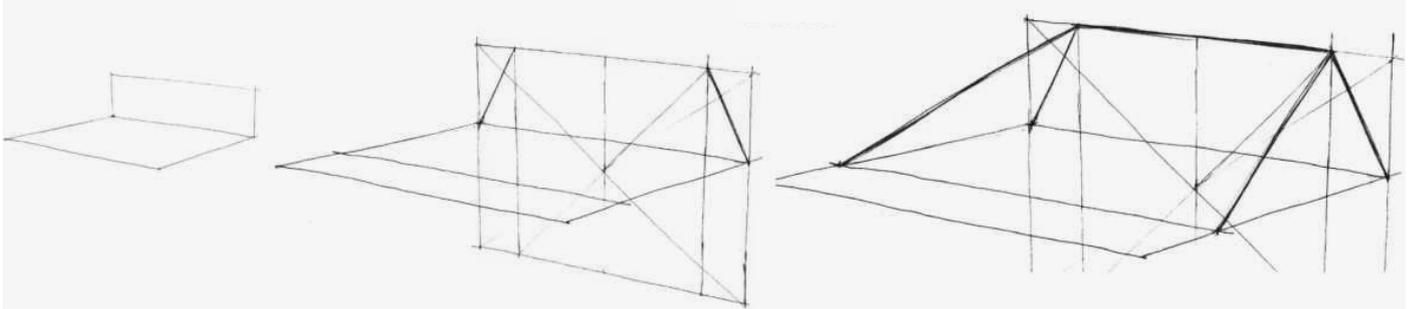


6. После определения отраженных опорных точек проведите отраженную кривую. Посмотрите, насколько отличается зеркально отраженная кривая от ближайшей кривой. Вот почему необходимо досконально отработать это построение!

## РАЗРЕЗ ОБЪЕМНЫХ ФИГУР

Для вырезания отверстий в объемной фигуре применяются такие же техники рисования сечений. Это связано с тем, что самый простой способ создать проекцию одной поверхности на другую –

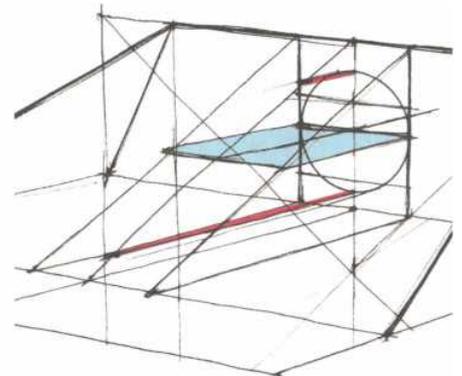
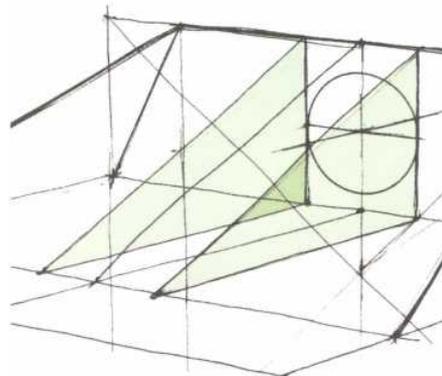
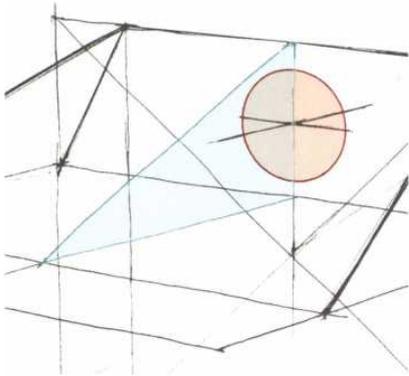
это использовать линии сечения и определить место их пересечения с точками, которые можно применить, чтобы нарисовать получившуюся кромку отверстия.



1. Нарисуйте сетку с вертикальной и горизонтальной плоскостью.

2. Нарисуйте базовую прямоугольную плоскость (красные линии) с двумя наклонными поперечными сечениями (синие линии).

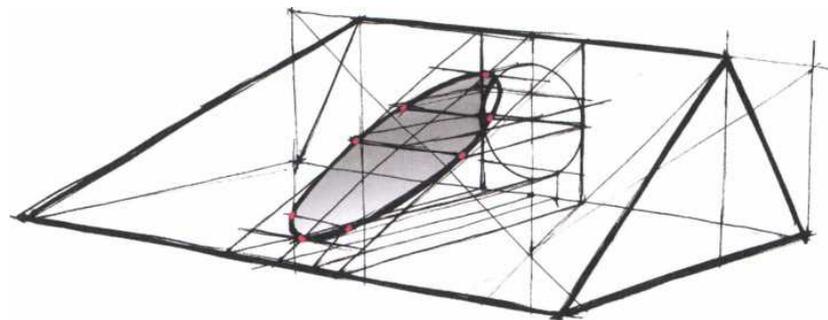
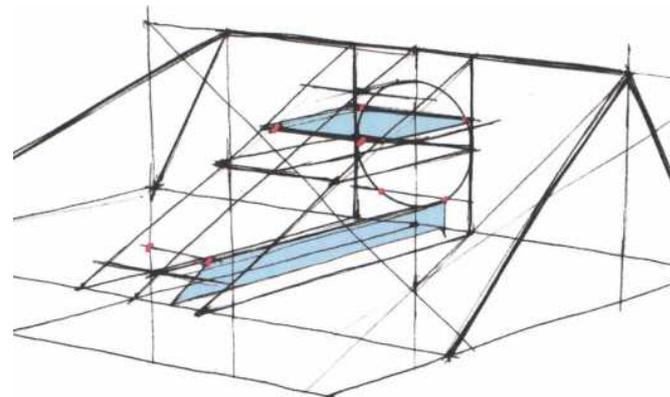
3. Соедините узкий верхний край с плоской горизонтальной поверхностью (синие линии). Построение этой сужающейся плоскости используется, в основном, для создания лобового стекла автомобиля.



4. Поместите эллипс на вертикальную плоскость (темно красный). Поместите сечение  $Y$  в центре эллипса (синий треугольник).

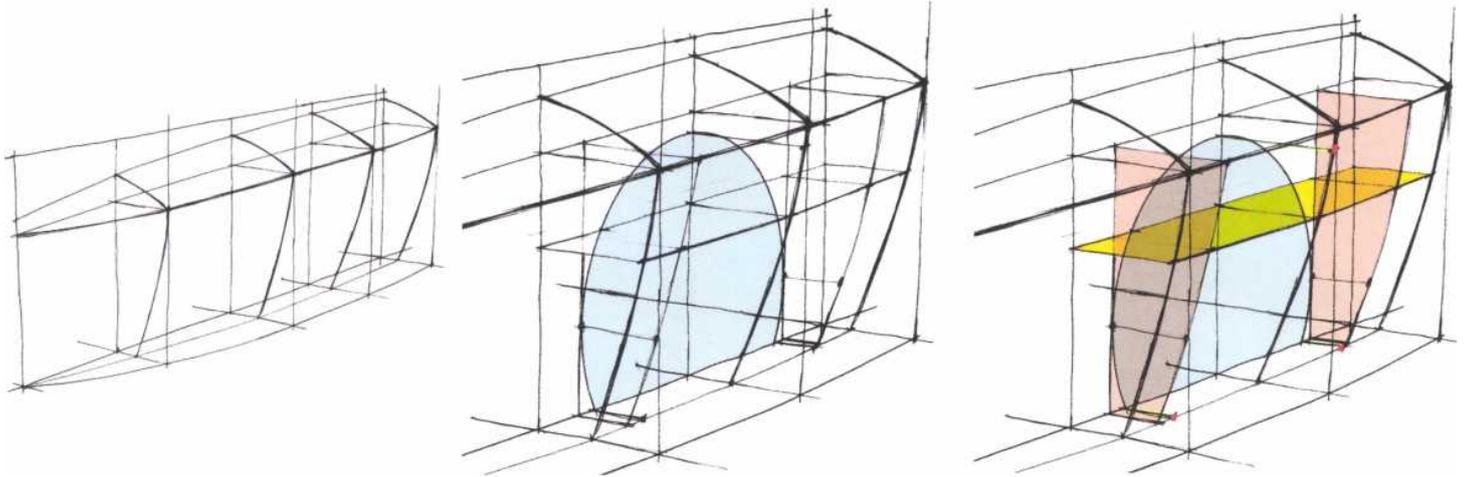
5. Поместите два дополнительных сечения  $Y$  по касательной справа и слева (зеленые треугольники). Это позволит создать проекцию ширины эллипса на наклонную плоскость.

6. Нарисуйте проекцию нескольких точек эллипса вдоль оси  $Y$ , пока они не пересекутся с линиями сечения на наклонной плоскости. Используйте линии или плоскости для проекции на переднюю часть (красные линии или синяя плоскость). В данном случае работают обе методики, поскольку в их основе лежит один принцип.



7. Разделите эллипс несколькими дополнительными линиями для создания большего количества точек проекции на переднюю часть, опять вдоль оси  $Y$ . Можно использовать горизонтальную или вертикальную плоскость построения, так как они обе хорошо передают точки. Используйте наиболее видимую плоскость. После того, как мы получили проекцию точки, ее можно зеркально отобразить с другой стороны осевой линии.

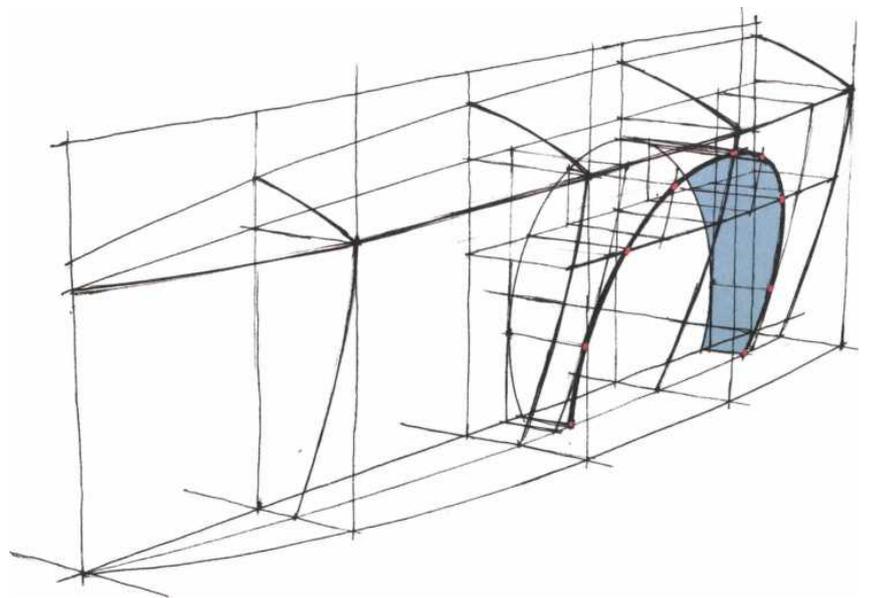
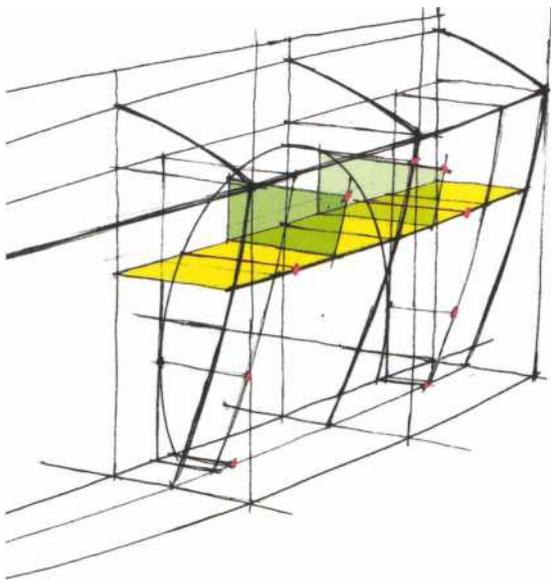
8. Наконец, проведите кривую линию через спроектированные точки (красные). Теперь мы получили вырезанное отверстие в наклонной плоскости (заштрихованная серым область). Это прямая проекция оси  $Y$ . Если мы смотрим на объект под прямым углом по оси  $Y$ , вырезанное отверстие будет идеальной окружностью.



1. Для выполнения этого упражнения, начните с более сложной объемной фигуры, как показано с помощью серии линий сечения. Это построение иногда используют для вырезания ниши под колесо в боковой части кузова автомобиля.

2. Нарисуйте форму отверстия для создания проекции на криволинейную поверхность; (заштрихованная синяя область). Кривая для проекции должна находиться на плоской вспомогательной поверхности перпендикулярно направлению, в котором будет создана проекция кривой. В данном примере она расположена на плоской вертикальной поверхности и определяет дальнюю сторону данного объема.

3. Постройте три новых сечения, два X и одно Z в важных точках, чтобы облегчить проекцию кривой на внешнюю поверхность объема. Расположите сечения X (оранжевые) по касательной к наибольшей части проекции кривой, а плоскость Z (желтая) немного выше, чтобы обеспечить две дополнительные опорные точки для выреза. Во время рисования вырезов такого вида, понадобится немного дедуктивного рассуждения, практики, а также несколько попыток для размещения дополнительных плоскостей в наиболее полезных местах. Следует помнить, что при добавлении сечения для рисования проекции кривой потребуется добавить опорную точку.



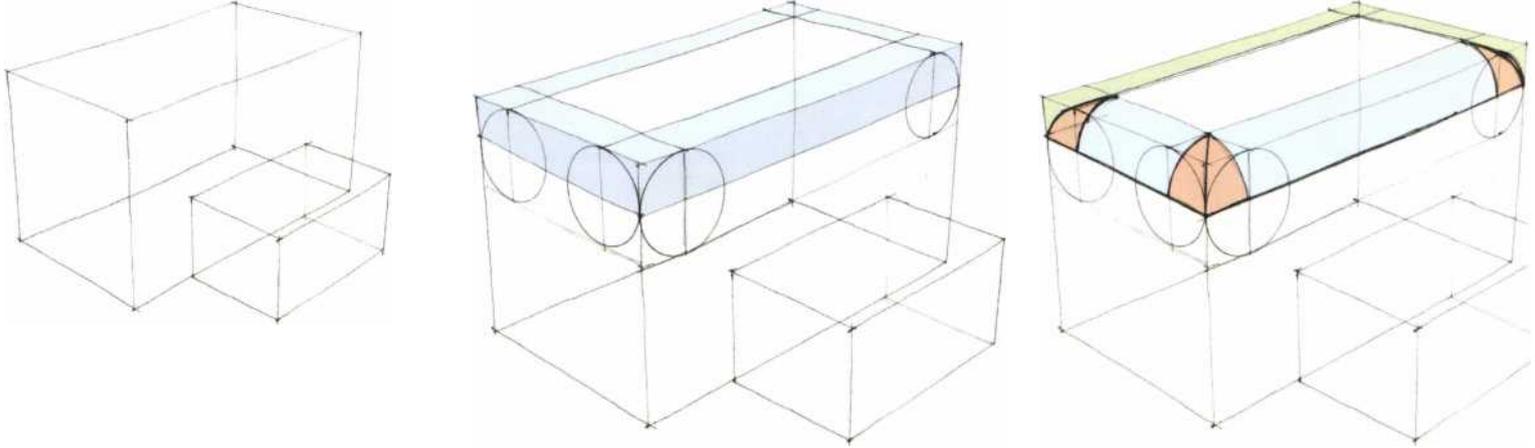
4. Перенесите пересечение новых плоскостей сечения и требуемой режущей кривой наружу вдоль оси X, до пересечения наружной поверхности фигуры и создания опорных точек. Добавьте частичные сечения плоскости X (зеленые), чтобы облегчить размещение двух дополнительных точек перед рисованием кривой.

5. Наконец, проведите кривую через опорные точки. Эта кривая получается из проекции режущей кривой на внешнюю поверхность объема. Заштрихованная область (синяя) является новой поверхностью, которая была создана с помощью данного построения в перспективе. Эта основная концепция проекции кривой вдоль оси проекции на другую поверхность с помощью линий сечения используется много раз для определения более сложных кривых, которые проходят вокруг поверхности, как это будет показано на следующих страницах.

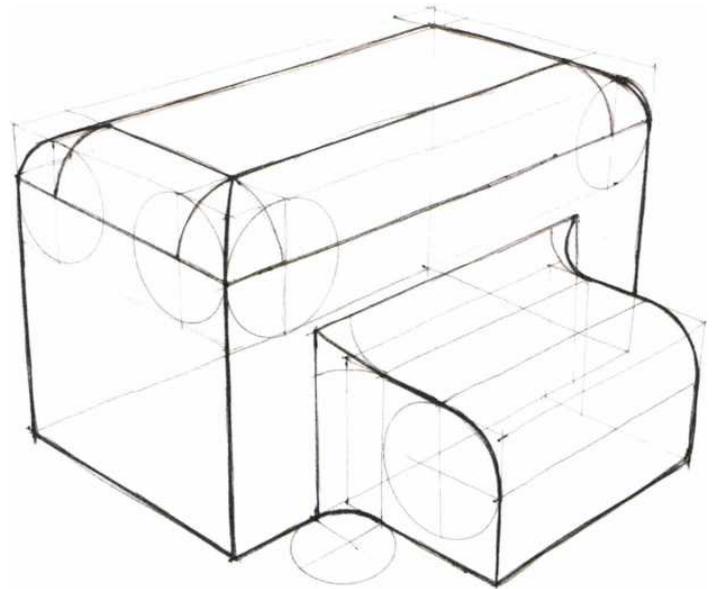
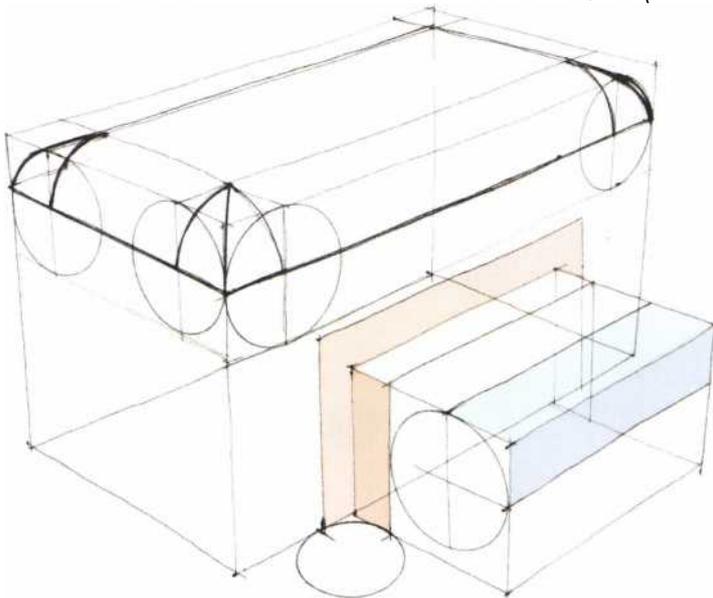
## ДОБАВЛЕНИЕ РАДИУСОВ И СКРУГЛЕНИЙ

Для создания переходов между двумя пересекающимися плоскостями используются как радиусы, так и скругления. Радиус соединяет плоскости выпуклой кривой, а скругление соединяет плоскости вогнутой кривой. Радиус удаляет часть объема, а скругление добавляет часть объема. Концепция относительно простая.

Представьте, что углы ящика становятся одной четвертью цилиндра вдоль угла. Однако, это требует построения множества эллипсов, как правило, на нескольких плоскостях. Давайте разберем построение шаг за шагом.



1. Начнем с двух ящиков, совмещенных вместе. Определите, для каких углов необходимо добавить радиус. Помните, что радиус удаляет часть объема.
2. На сторонах ящика нарисуйте эллипсы так, как будто это концы цилиндров, которые расположены параллельно углам, для которых необходимо добавить радиус. Нарисуйте касание этих поверхностей цилиндров по бокам ящика (синий).
3. Красным цветом выделены угловые части, которые все еще являются одной четвертой частью цилиндров. Зеленым обозначен объем, который удаляется.

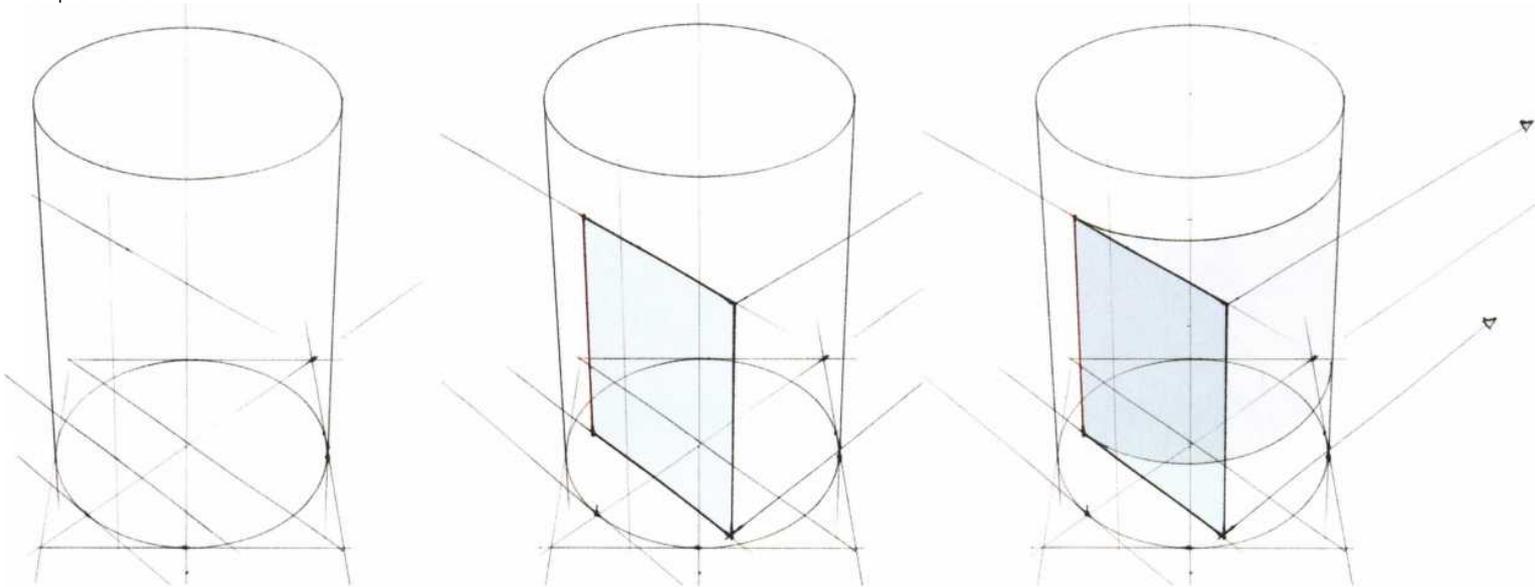


4. Теперь добавим скругление, и соответственно объем, чтобы создать переход между двумя соединенными ящиками. Используйте для этого аналогичную технику. Нарисуйте эллипсы, которые касаются поверхности ящиков (обозначены красным для скругления и синим для радиуса).
5. Расширьте скругление по вертикали, пока оно не пересечет горизонтальную линию, которая объединяет верхнюю плоскость меньшей коробки с боковой плоскостью большей коробки. Толстый край, который является продолжением изначального угла, создается путем пересечения двух скруглений. Для определения конечных толстых краев наведите линию толще.

## ОБЕРТЫВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Наложение изображения на объект отличается от проектирования формы на поверхности для разреза объемов. Эта конструкция, похожа на этикетку на бутылке или добавление наклейки на поверхность.

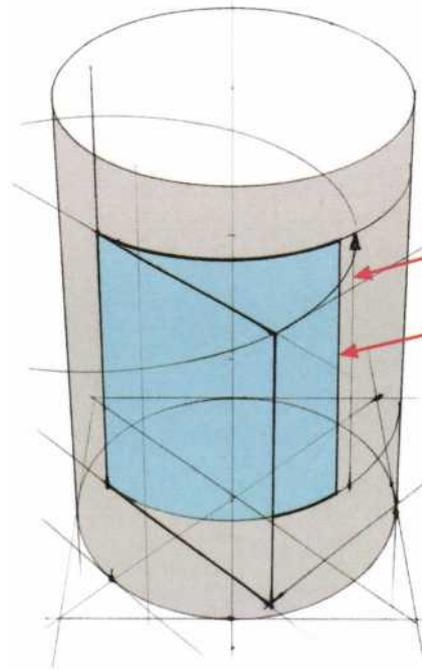
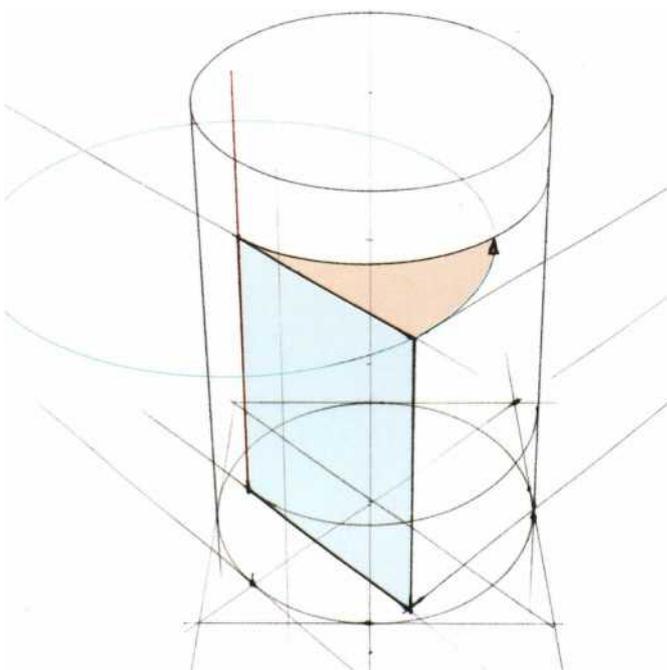
Эти наклейки не растягиваются, поэтому изгиб вокруг поверхности необходимо учитывать при построении, что добавляет сложности.



1. Нарисуйте объем, который необходимо обернуть. Это помогает после определения разрезов, поскольку играет ключевую роль для построения.

2. Синяя плоскость свободно расположена в пространстве и касается левым краем поверхности цилиндра по красной линии. Цель состоит в том, чтобы согнуть ее по поверхности цилиндра.

При проекции получилась бы заштрихованная область. Это не работает, поскольку не учитывается не растягиваемая структура этикетки. Следует воспользоваться лучшим способом.



начальный правый край этикетки при использовании эллипса  
немного измененный край в связи с обертыванием вокруг криволинейной поверхности

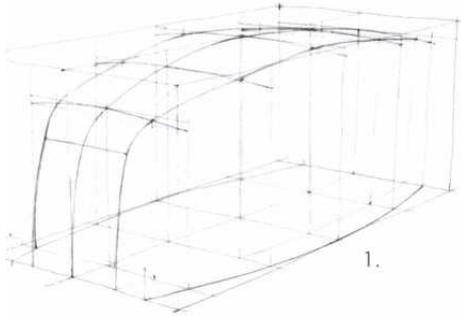
3. Попробуйте предугадать обертывание этикеткой, сначала вращая ее вокруг контактного края цилиндра. Используйте эллипс с малой осью, расположенной на левом краю этикетки. В этом случае длина уменьшится и приблизится к правильной области.

4. Если этикетка застряла на плоской поверхности, прием с перспективным сокращением эллипса будет работать прекрасно. Но, в данном случае речь идет о цилиндрической поверхности, поэтому при обертывании этикетки вокруг кривой поверхности она становится еще уже и не в состоянии выйти на пределы, созданные с помощью эллипса. Просто приблизительно подправьте край.

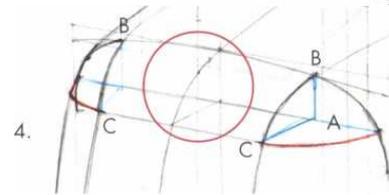
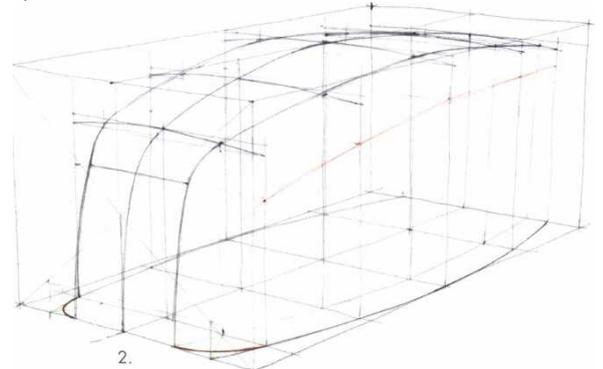
## ДЕТАЛИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Каждый урок в данной книге построен на основании знаний, полученных на предыдущих уроках. В новых уроках подразумевается, что Вы уже овладели знаниями, которые необходимы для выполнения следующих построений.

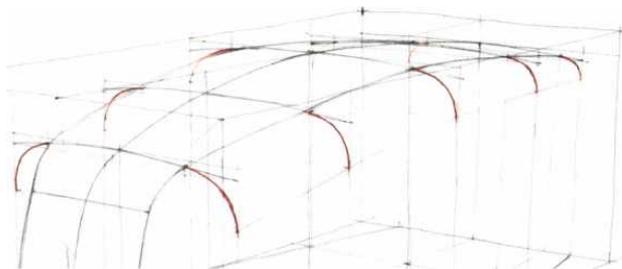
Вас немного расстраивает то, как развиваются Ваши умения рисовать по мере прочтения данной книги и выполнения упражнений? В задаче обучения рисованию не существует быстрых способов. Поэтому следует немного снизить скорость и довести до совершенства выполнение упражнений из каждого урока, прежде чем переходить к следующему.



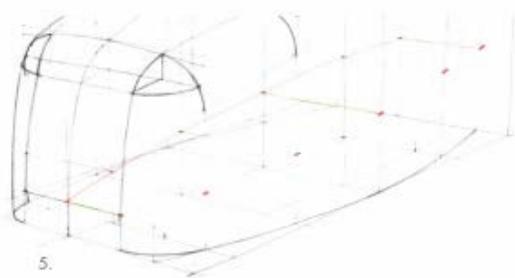
1. Проведите основную комбинированную кривую на виде сверху с небольшим расширением на горизонтальной плоскости.
2. Соедините переднюю линию внизу с внешней линией сверху с обеих сторон с симметричным сечением. Проведите касательную опорную линию для поперечного сечения на стороне формы.



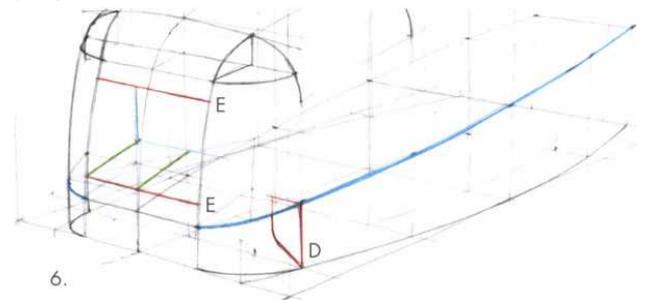
4. Чтобы добавить вырез в верхних передних углах фигуры, сначала необходимо нарисовать вырез на виде сбоку по осевой линии (в красном круге). Чтобы переместить вырез вправо и влево, а также найти его пересечение с поверхностью фигуры, начните из точек С и постройте проекцию нижней части выреза (сечение показано красными линиями). Чтобы нарисовать синие линии, которые определяют внутренние углы вырезов, спроектируйте линию (А) через точку LVP с одной стороны на другую. Затем опустите вертикальную линию из точки В с обеих сторон до пересечения этой линии, и соедините эти точки пересечения с точкой С.



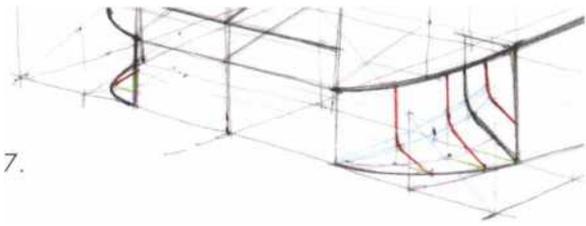
3. Измените поперечное сечение с помощью радиуса, воспользовавшись проведенной в п. 2 опорной линией, и зеркально отразите их на противоположную сторону.



5. Спроецируйте кривую линию на боковую поверхность фигуры, нарисовав ее сначала на плоскости осевой линии (красная линия), а затем спроецируйте ее на вертикальные линии поперечного сечения. Это создаст опорные точки, которые будут использоваться для построения полученной кривой.

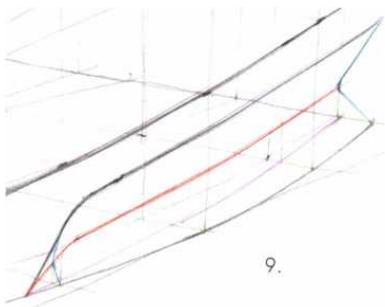


6. Проведите кривую (синяя линия) через опорные точки. Больше неровностей поверхности можно создать с помощью отверстий в поверхности или задав новое поперечное сечение, например по D, или путем определения верхней и нижней части отверстия (красные линии E), а затем исправьте сечение по оси (зеленая линия), чтобы перенести переднюю поверхность обратно в объем.



7.

7. Чтобы определить поверхность детали с отверстиями, нарисуйте вид сверху новой изогнутой вертикальной поверхности на горизонтальной плоскости, а затем проведите линии нового поперечного сечения в левую точку схождения, независимо от места их расположения. Нарисуйте скругление угла (голубые линии), которое выходит из переднего угла фигуры к поперечному сечению, нарисованному перед этим. Затем проведите линии нового сечения (красные) и зеркально отразите одну из них на дальнюю сторону, чтобы определить ее видимость.



9.

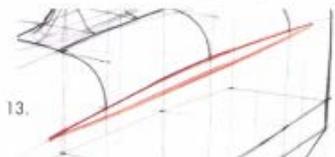
9. Эта конструкционная линия на поверхности может быть использована в качестве начала изменения фигуры в месте перехода. Для этого необходимо добавить несколько поперечных сечений для соединения фигуры. В этом примере, сначала была нарисована красная линия, а затем был определен вид сверху путем построения двух синих сечений вблизи передней и задней стороны. Затем пурпурная линия была спроецирована на горизонтальную плоскость. В шаге 10, с помощью этой линии были добавлены три дополнительных сечения (красные).

11. Создайте две дополнительные фигуры на верхней части большей поверхности, нарисовав сначала осевую линию, а затем два поперечных сечения для каждой фигуры. Используйте направляющие линии в перспективе, идущие к LVP, чтобы легче было нарисовать фигуры симметрично.

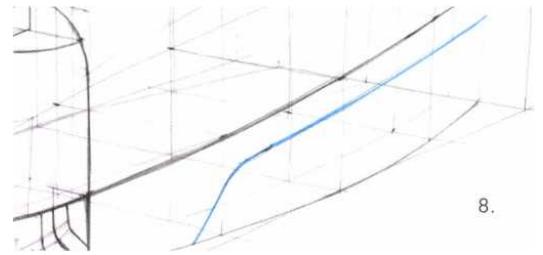
12. После построения сечений добавьте контур каждой. Оранжевым цветом обозначены линии, которые определяют скругление этих фигур и основной поверхности.

13. Красным обозначены линии, которые могут быть нарисованы в любом месте на поверхности. Это просто основная линия до момента добавления поперечных сечений для демонстрации в случае изменения формы.

14. Красные линии сечения обозначают, что линии в п. 13 указывают на вырез ступеньки на боковой поверхности. Также следует отметить, что двойная линия используется, чтобы показать малый радиус на левой стороне отверстия спереди, от F до G. Синие линии сверху – основные линии, которые соединяют по диагонали короткие красные линии. Эти линии идут назад к осевой линии, чтобы обеспечить симметрию.

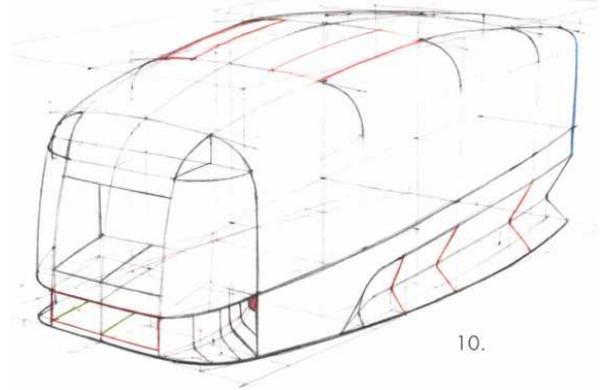


13.



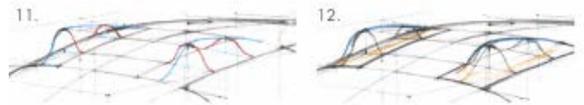
8.

8. Можно решить эту задачу в обратном порядке, нарисовав линию в любом месте на поверхности, а затем определив поперечные сечения (при наличии) или просто оставив эту линию на поверхности как линию построения.

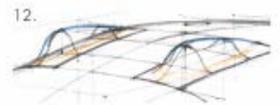


10.

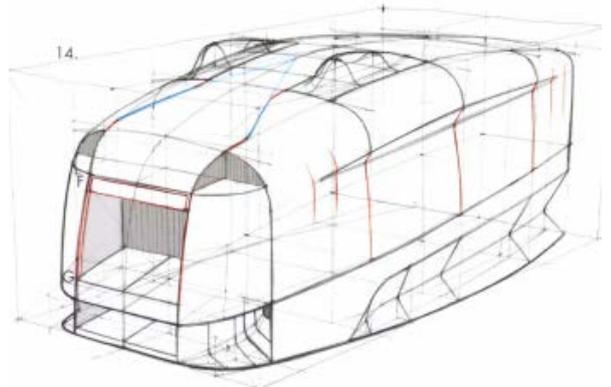
10. Добавьте новое отверстие в нижней половине спереди (красный контур). Добавленные после зеленые линии крайнее положение новой поверхности, которая перемещается внутрь фигуры. Также сверху определены две области, где будут добавлены фигуры (обозначены оранжевым).



11.



12.

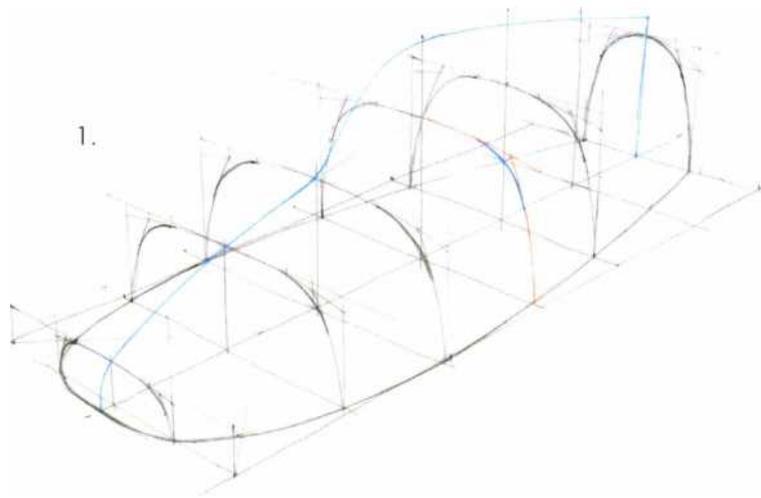


14.

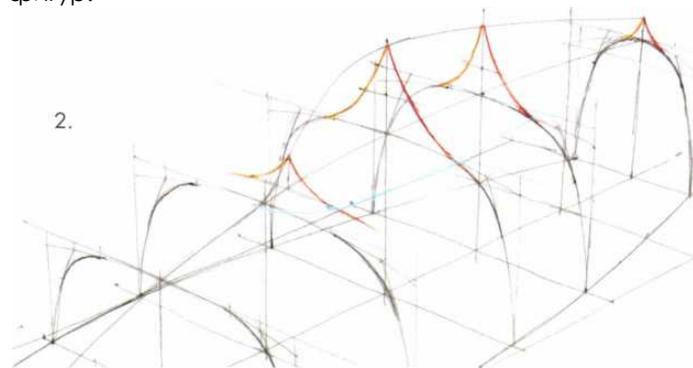
## БОЛЬШЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СЛОЖНЫХ ОБЪЕМНЫХ ФИГУР

Обычно существует несколько способов построения одной фигуры в перспективе. Со временем вы будете развивать любимую технику и обнаружите, что некоторые объекты легче рисовать в определенной последовательности для создания объема, но для этого не существует единственно верного способа.

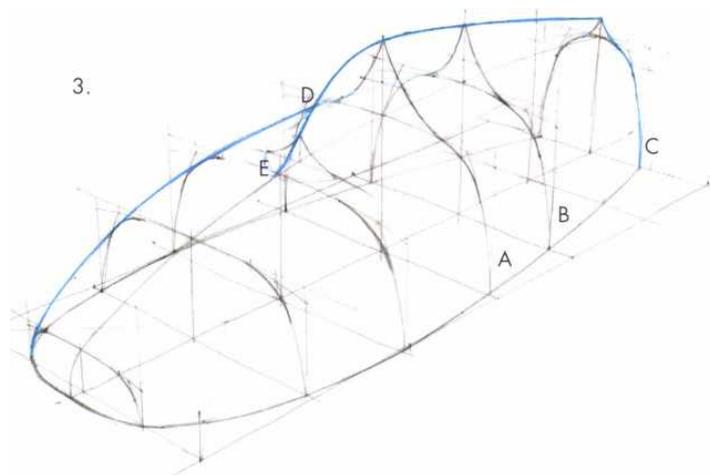
Следует больше практиковаться, а также стоит изучить объемную фигуру, которую Вы пытаетесь нарисовать, прежде чем перейти к рисованию с использованием различных подходов, описанных в этой книге. На следующих четырех страницах будет приведено еще несколько рекомендаций по рисованию сложных фигур.



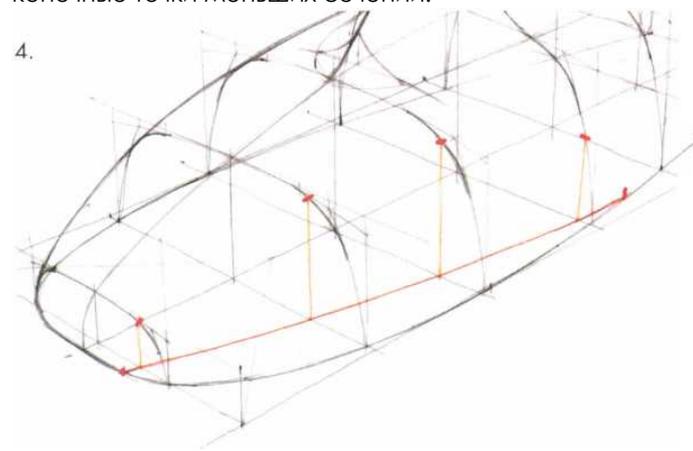
1. Этот объем хорошо построен и все, что остается сделать - изменить поперечные сечения нижней части фигуры, так чтобы они растянулись до осевой линии в задней половине фигуры. Обратите внимание, как более точно нарисованы поперечные сечения путем построения двух кривых (оранжевые), а затем их соединения с короткой кривой (синяя линия). Иногда трудно контролировать точное заполнение объема или точность построения кривой линии сечения. Поэтому, разбив ее на несколько линий, а затем соединив их вместе, можно увеличить точность.



2. Четыре сечения в задней части объемной фигуры были изменены, чтобы они достигали осевой линии (оранжевая). Обратите внимание, что оригинальные линии поперечного сечения полностью нарисованы через фигуру и добавленные оранжевые линии сечения находятся сверху сечений, которые определяют нижнюю половину объема. Эти голубые линии указывают на касание этих новых "перевернутых V" сечений. Используйте больше построений и опорные направляющие линии, чтобы определить начальные и конечные точки меньших сечений.

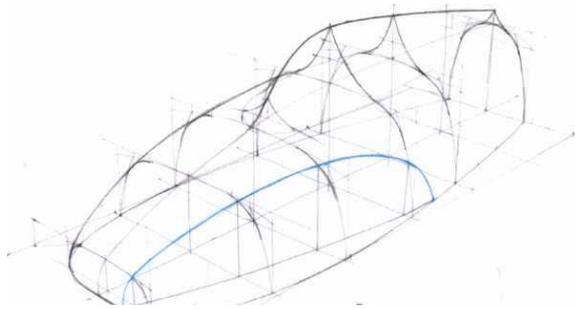


3. Чтобы нарисовать контур данной объемной фигуры, необходимо построить поперечные сечения (A, B и C) вдоль всей фигуры с противоположной стороны. Начните с рисования контура по касательной к сечениям в левой части фигуры и вправо вокруг нее. Если контур проходит по оси фигуры в точке D, не следует соединять его с осевой линией. Вместо этого, необходимо оставить его за осевой линией, по касательной к сечениям B и C. Для контура, который сходится в верхней части фигуры по осевой линии, проведите его с пересечением оси в первой части, а затем сделайте его невидимым до точки E.

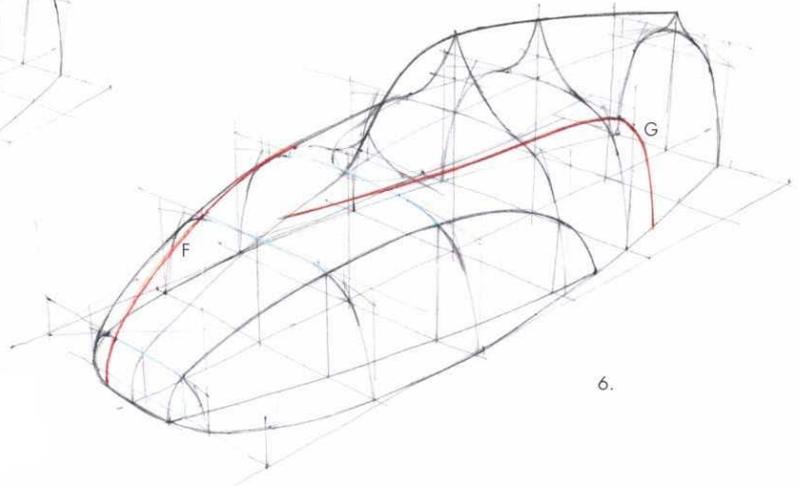


Тут мы видим все линии сечения, то есть контур стал невидимым. Это классический пример пересечения двух фигур в одном объеме. Линии сечения показывают, где необходимо завершить контур, который доходит до осевой линии.

4. Сделайте разрез фигуры с помощью линии на плоскости Z (красная). Как и прежде, спроектируйте эту линию на каждое поперечное сечение, чтобы найти опорные точки кривой, созданной этим разрезом.

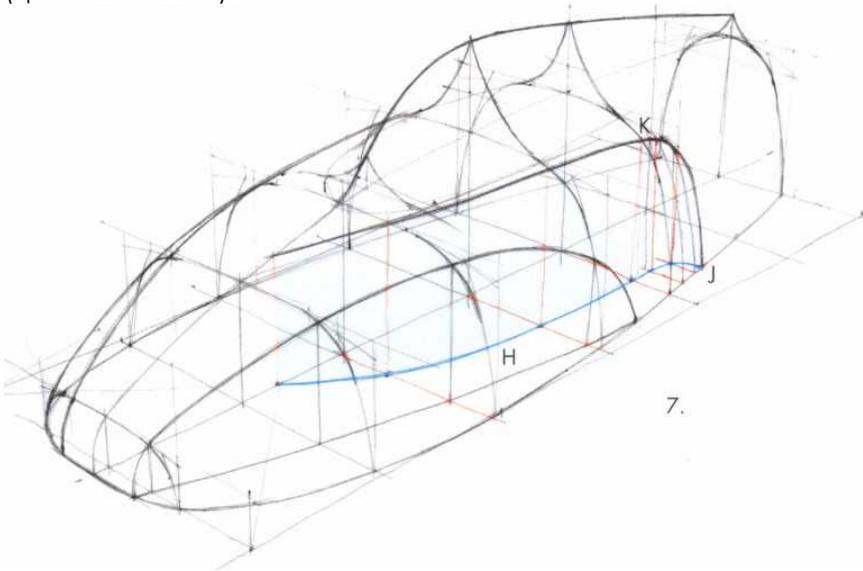


5. После определения опорных точек на поверхности фигуры можно провести линию (синяя), которая определяет новую вертикальную поверхность в этом объеме (закрашенная синим область)

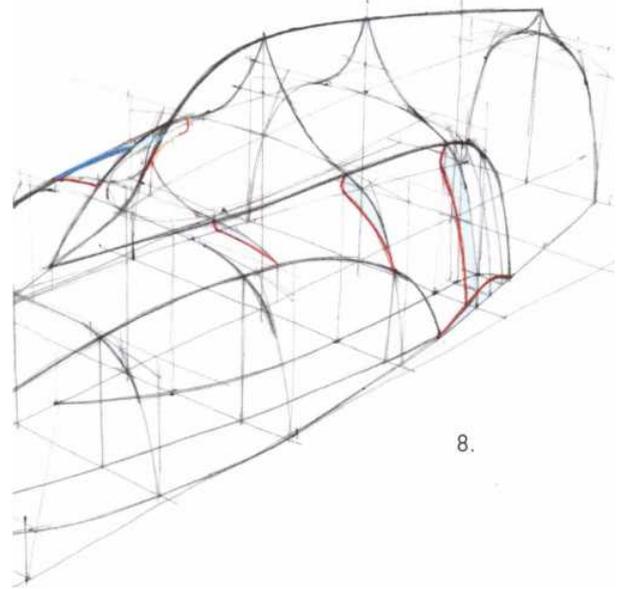


6. Зеркально отразите эту линию на дальнюю сторону объема (красная линия F). Чтобы получить линию на поверхности без необходимости ее проекции с одной из плоских поверхностей, просто нарисуйте линию в произвольном месте на поверхности (красная линия G).

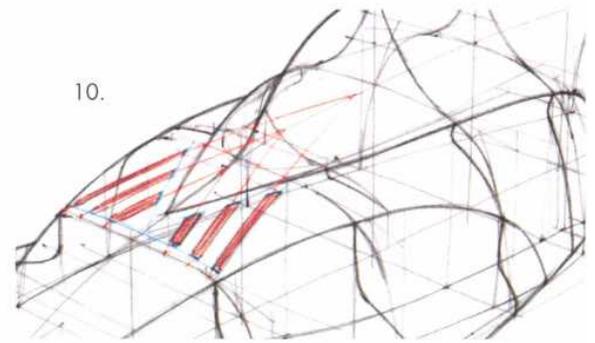
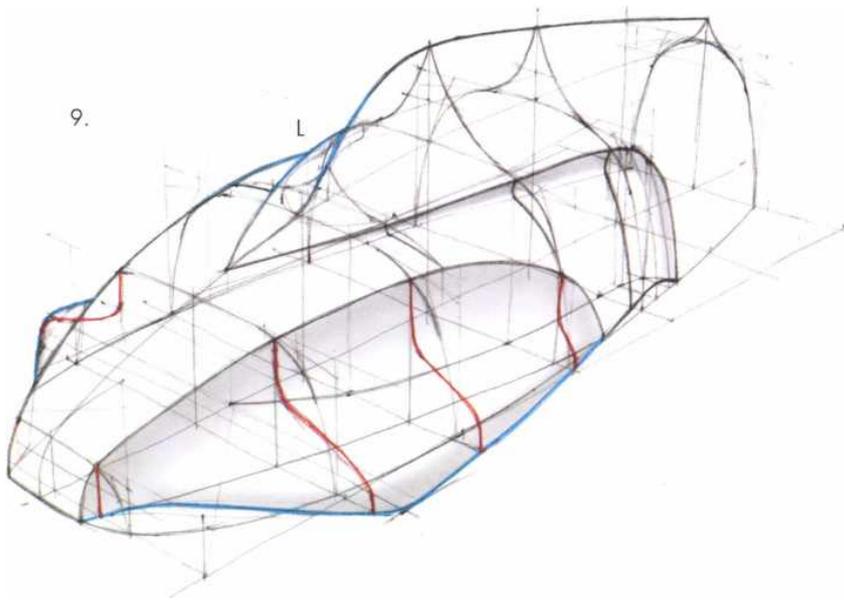
Следует помнить, что при рисовании линии в перспективе ортогональная проекция данной линии может получиться не такой, какую Вы ожидали. На этот счет легко ошибиться (что линия может выглядеть как на других видах).



7. Определите вид сверху для линии, которая была произвольно нарисована на поверхности путем проецирования ее на горизонтальную плоскость. Соедините точки, в которых она пересекает каждое поперечное сечение, для создания синей линии H. Обратите внимание, как задний конец линии в точке J необходимо сильно изогнуть, чтобы попасть в точку, где линия пересекает сечение K, и провести ее до точки на плоскости Z. Более точный расчет этой кривой можно выполнить путем добавления нескольких дополнительных поперечных сечений там, где это необходимо.



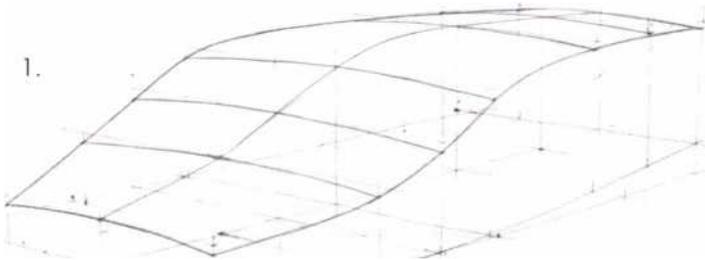
8. Такая толстая кривая на виде сверху не значит, что сама линия проведена не так. Это говорит о том, что если линия отличается на виде сверху, необходимо внести соответствующие изменения. Чтобы немного усложнить рисунок, сечения были изменены (красные линии), а также из каждого сечения удалены закрашенные синим объемы. Это приведет к тому, что контурная линия будет слегка отличаться с дальней стороны (синяя линия).



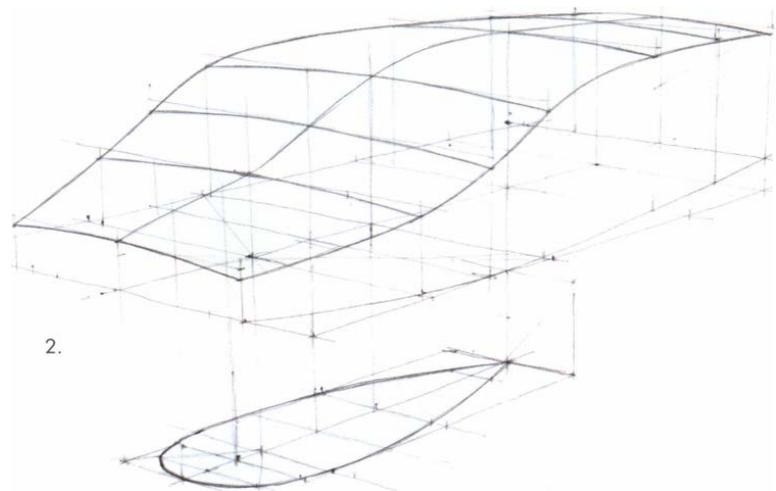
9. Обратите внимание на исправленные контурные линии L. Ранее следовало обеспечить перекрытие двух фигур, а сейчас речь идет о трех фигурах. Этого можно добиться, сделав линии вокруг контура толще, а вместе наложения тоньше. Убедитесь, что вид сверху плоскости Z был исправлен, а также нарисовано новое поперечное сечение (обозначено красным), которое расширяет фигуру слева и справа.

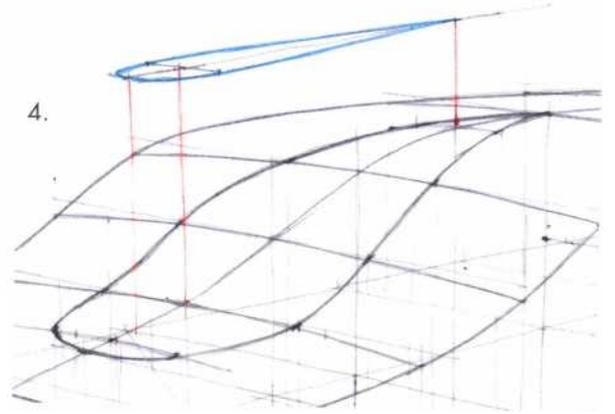
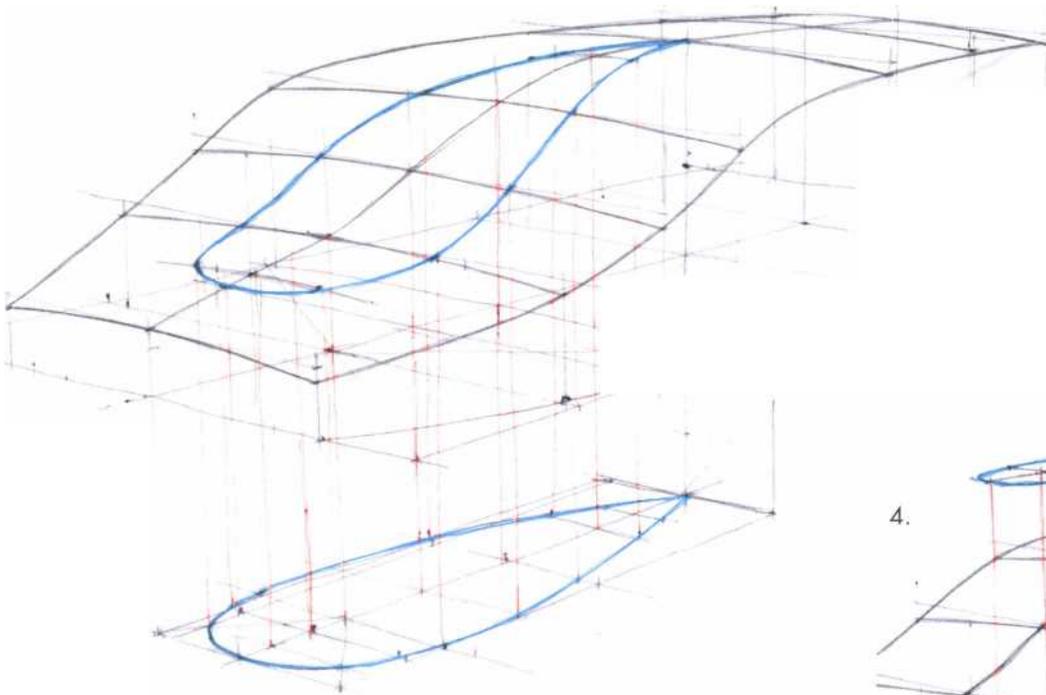
10. Добавьте несколько деталей на поверхности, свободно нарисовав несколько линий по диагонали с ближней стороны, а затем зеркально отобразите их на противоположной стороне, или наоборот. Сделайте это путем продления осевой линии каждой диагонали до пересечения осевой линии начальной фигуры. Обратите внимание, как эти продленные линии проходят без изменений через подъемы поверхности, которые определяются перевернутыми V-образными сечениями.

Построение пересечения объектов с использованием временной плоскости



2. Цель заключается в том, чтобы спроектировать фигуру на поверхности, расположенной на осевой линии. Для этого необходимо нарисовать поверхность для проекции, на которой будет хорошо видно фигуру. Это облегчит процесс рисования. В данном случае рисунок фигуры для проекции на горизонтальной плоскости получается немного грубым, поскольку он немного сокращается в перспективе. Решением в данном случае будет расширить сетку в перспективе, добавив временную плоскость Z для построения. Это облегчает рисование поверхности, поскольку эта новая плоскость менее подвержена перспективному сокращению.

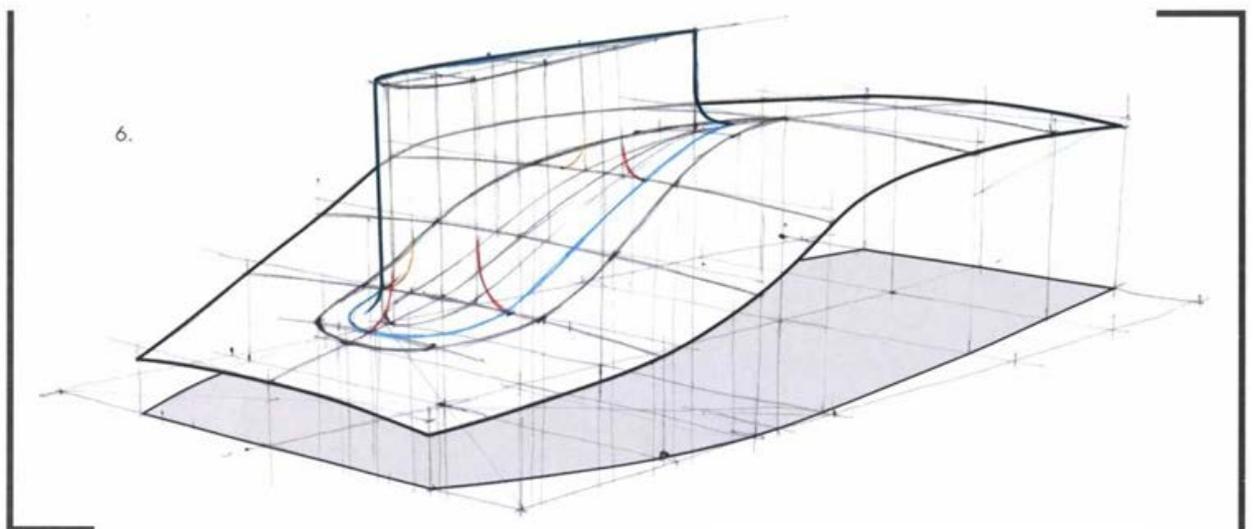
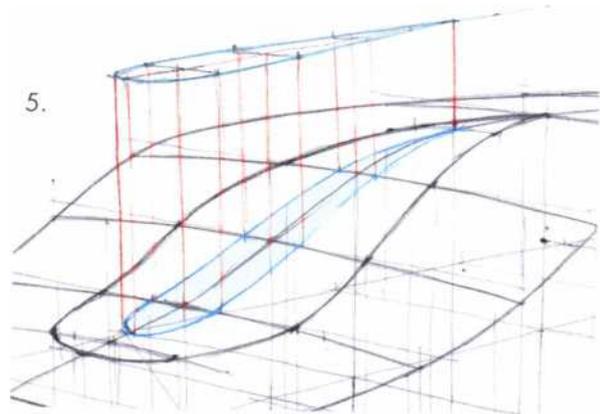




4. Нарисуем меньшую фигуру такой же формы непосредственно над осевой линией основной поверхности и построим ее проекцию. Начните с построения проекции осевой линии.

5. Перенесите ширину поперечных сечений и нарисуйте результирующую проекцию на поверхности.

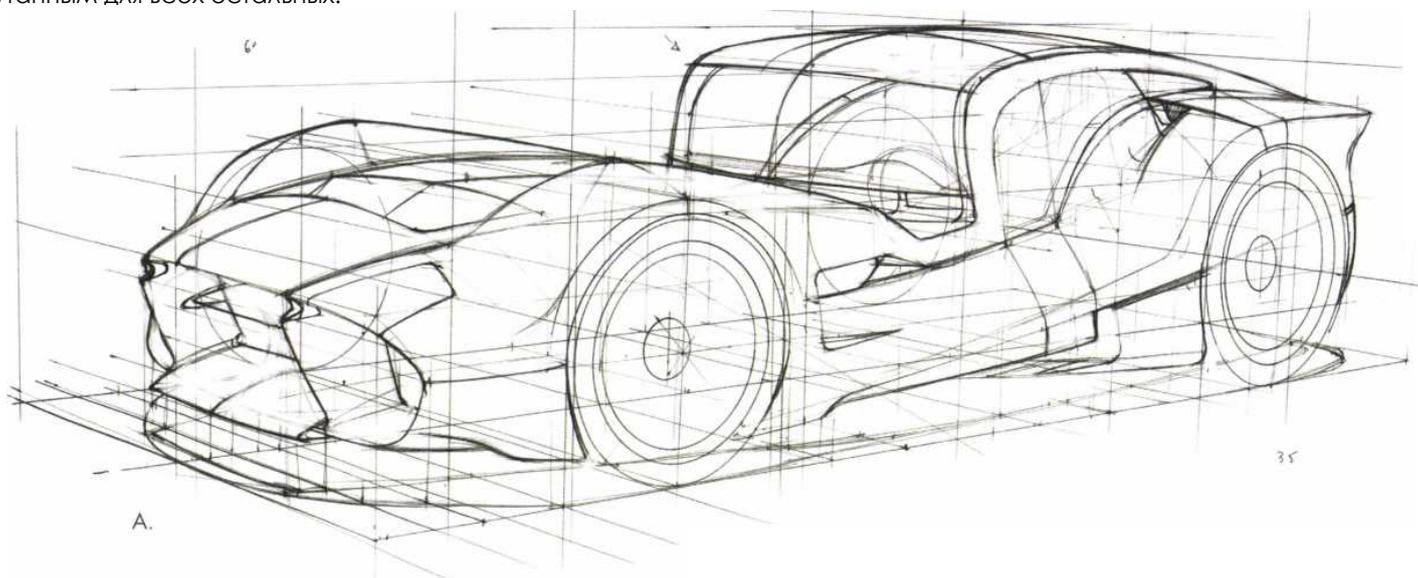
Первая капля может быть только кривой линией на поверхности. Теперь давайте немного придадим ей объема и соединим ее с основной поверхностью со скруглением. Проведите касательную линию к скруглению на основной поверхности и добавьте сечения скругления (красные линии) к фигуре. Используйте изменение толщины линии для затемнения контура меньшей фигуры в месте наложения на большую поверхность. Уберите линию контура, поскольку меньшая фигура соединяется с большей фигурой.



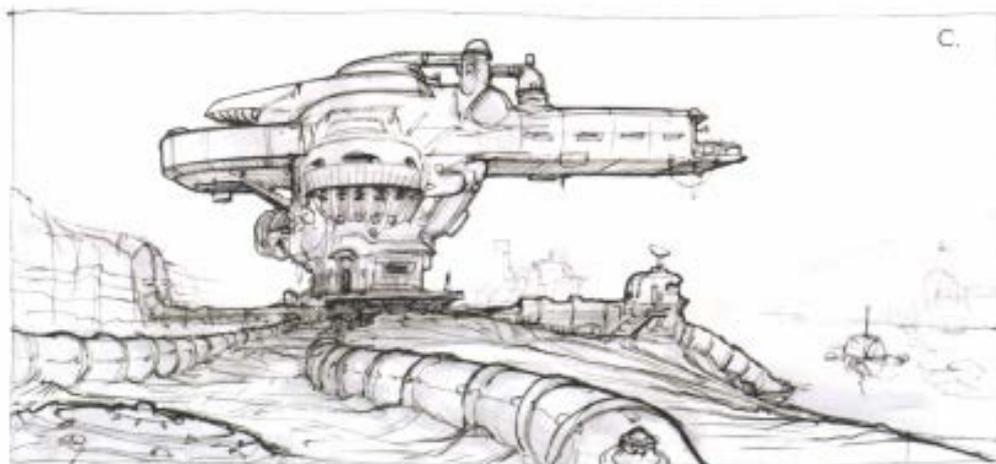
## ЛИНИИ КОНТУРА, ПЕРЕКРЫТИЕ И ТОЛЩИНА ЛИНИЙ

После применения всех техник рисования по сечениям объект часто будет выглядеть как автомобиль, показанный ниже. Этот способ отлично подходит для любителей рисования моделей, которые используют справочные линии, но будет очень запутанным для всех остальных.

При хорошем наложении, если пересечение фигур подчеркивается с помощью линий переменной толщины, получившийся объект будет восприниматься гораздо легче.

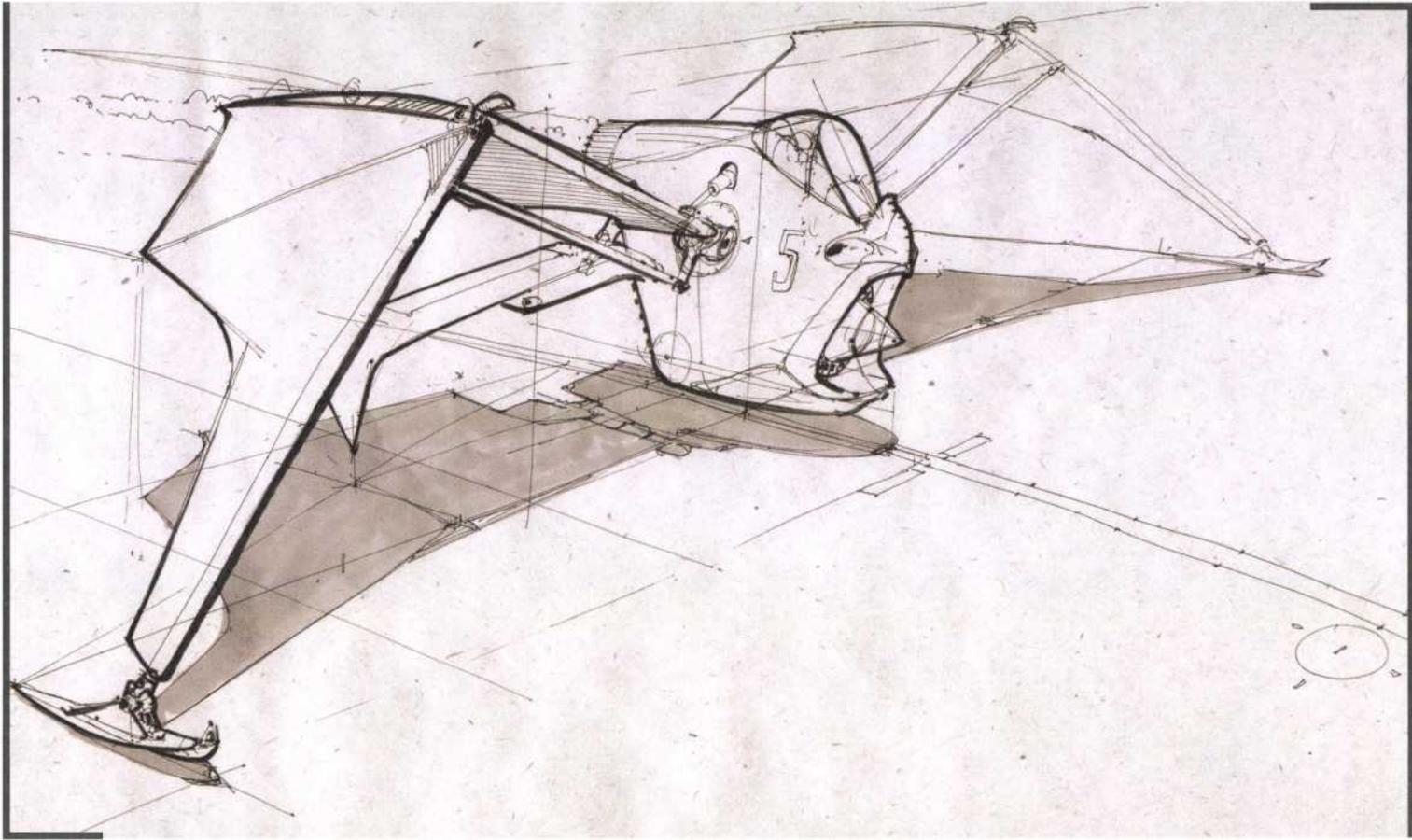


А. Контурные линии практически не отличаются от линий сечения, но не ограничены сеткой X-Y-Z в перспективе. Они могут проходить в любом направлении, которое позволит облегчить определение поверхности.



В. Контурные линии, которые проходят через заднюю боковую часть кузова этого автомобиля, совмещают в себе две концепции. Во-первых, три контурные линии внизу рамы кузова расходятся под углом практически  $90^\circ$  по отношению к скруглению, создавая изгиб рамы в сторону кузова. Второй набор контурных линий расходится из центра заднего колеса. Обычно эти линии на поверхности фигуры рисуют очень тонкими, но их выделяют в этом месте для уточнения концепции.

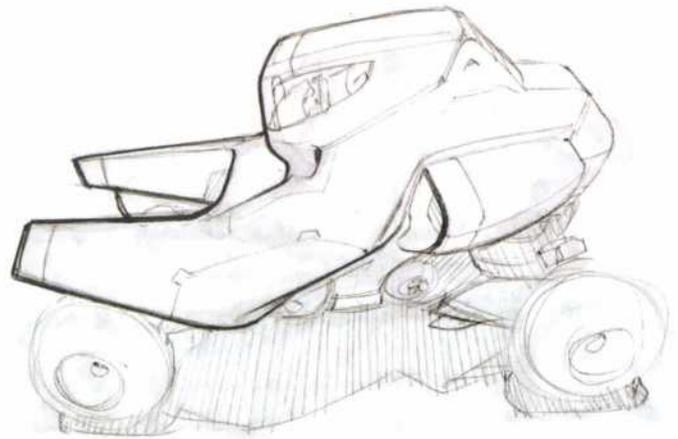
С. Изменение толщины линий действительно может оживить эскиз после завершения рисунка в перспективе. Люди любят красивые рисунки. Наши глаза в первую очередь акцентируют внимание на наиболее контрастных точках. Это следует использовать в своих целях. Сделать эскиз более привлекательным можно благодаря увеличению контраста и толщины линий в тех местах, на которые зритель должен (по вашему) посмотреть в первую очередь. Эта точка становится естественным центром внимания, поэтому будьте уверены, что зрительное обращение рисунка (сообщение) будет совпадать с местами изменения контраста. В этом примере, наиболее важными элементами были общие силуэты здания и трубы на среднем и переднем плане, которые ведут к зданию. Поэтому эти объекты изображены с помощью более толстых линий, в то время как фон оставлен светлым.



D.



E.



F.

D. В этом примере толщина линий и наложение фигур в пределах одного объекта доходят до разумного предела. Если одна линия накладывается на другую, толщина линии на переднем плане должна быть меньше, чтобы она визуально располагалась перед другой линией. Поскольку дальняя сторона крыла является зеркальным отражением передней части крыла, она остается немного статичной и нарисована без особых изменений толщины линии. Такое эффектное изменение толщины линии в рисунке относится к «наброскам», которые позволяют кратко описать предмет или отходят на второй план. Концепция наброска использовалась для дальней части крыла.

E. В этом эскизе для передачи информации используется две вещи: **перспектива**, которая обеспечивает то, что объекты одинакового размера, но расположенные дальше от зрителя, выглядят меньше и **затемнение**, которое возникает при наложении объектов друг на друга. Перекрытый объект располагается позади. Для усиления этого визуального эффекта используйте увеличение толщины линии, чтобы сделать пересекающиеся фигуры более заметными. Используйте эту технику для добавления рисунку глубины, а также уменьшение общей толщины и размера линий, чтобы усилить впечатление от перспективы в эскизе.

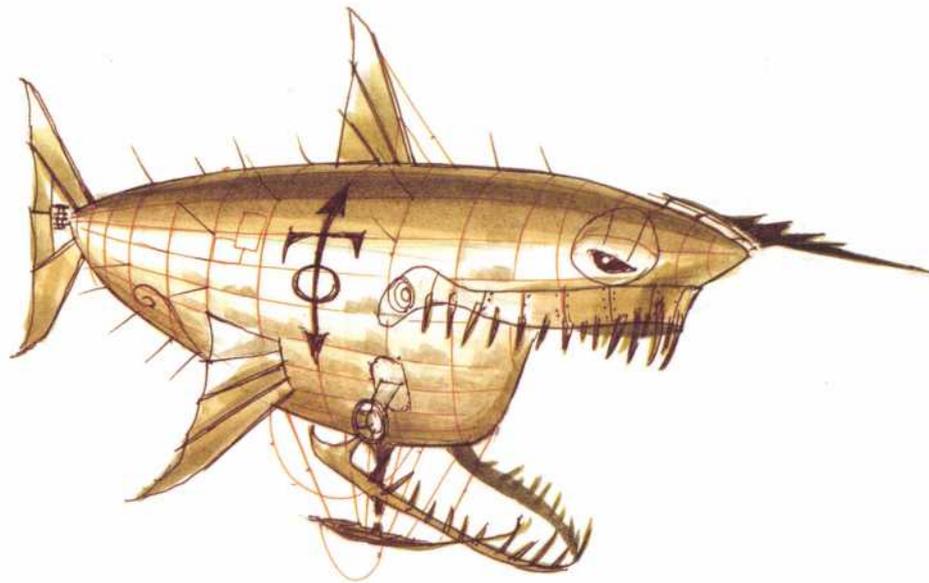
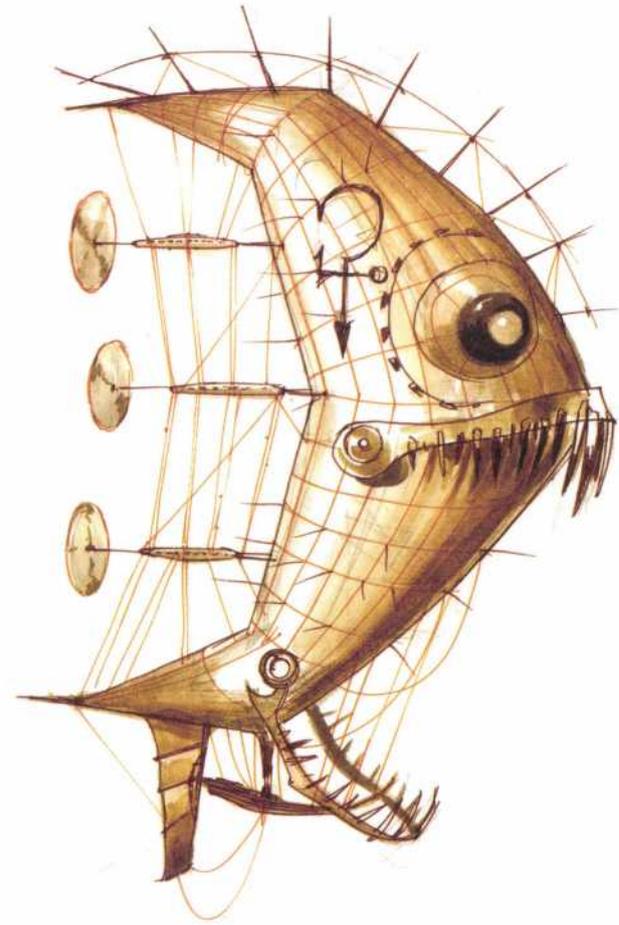
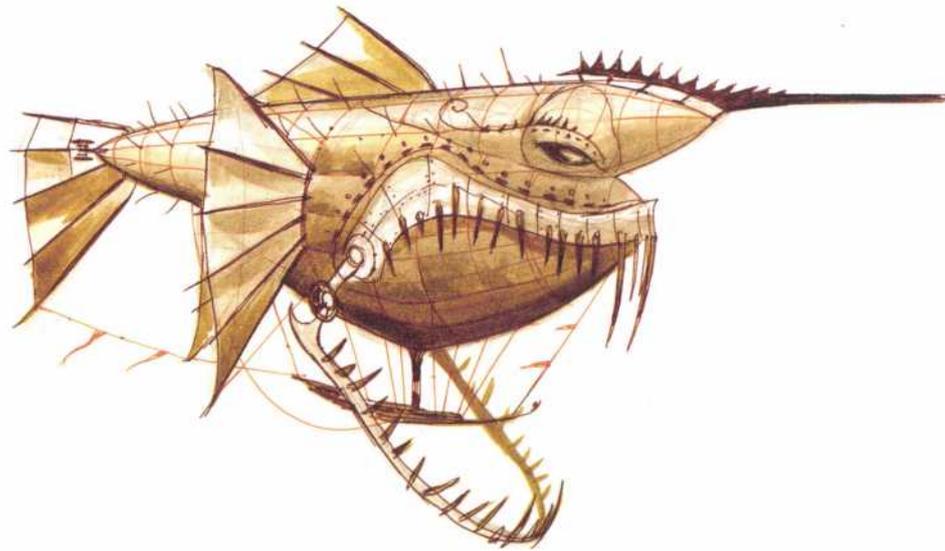
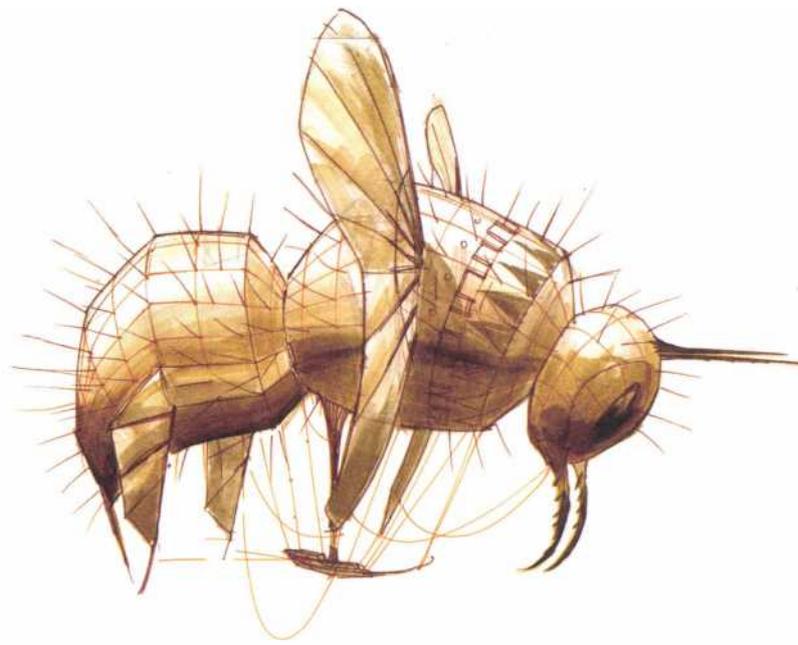
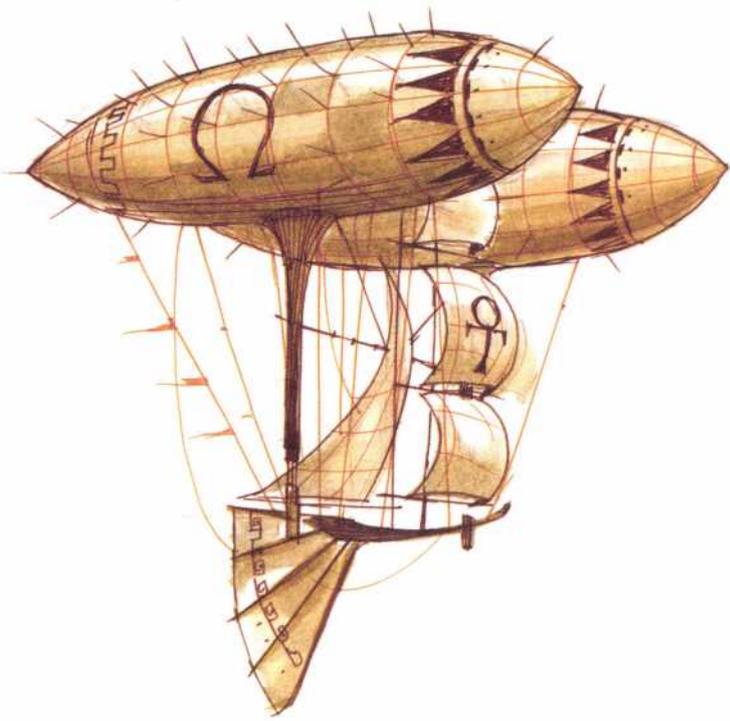
F. Еще один пример применения изменения толщины линии и затемнения. Следует помнить, что увеличение толщины линии способствует наложению фигур друг на друга.

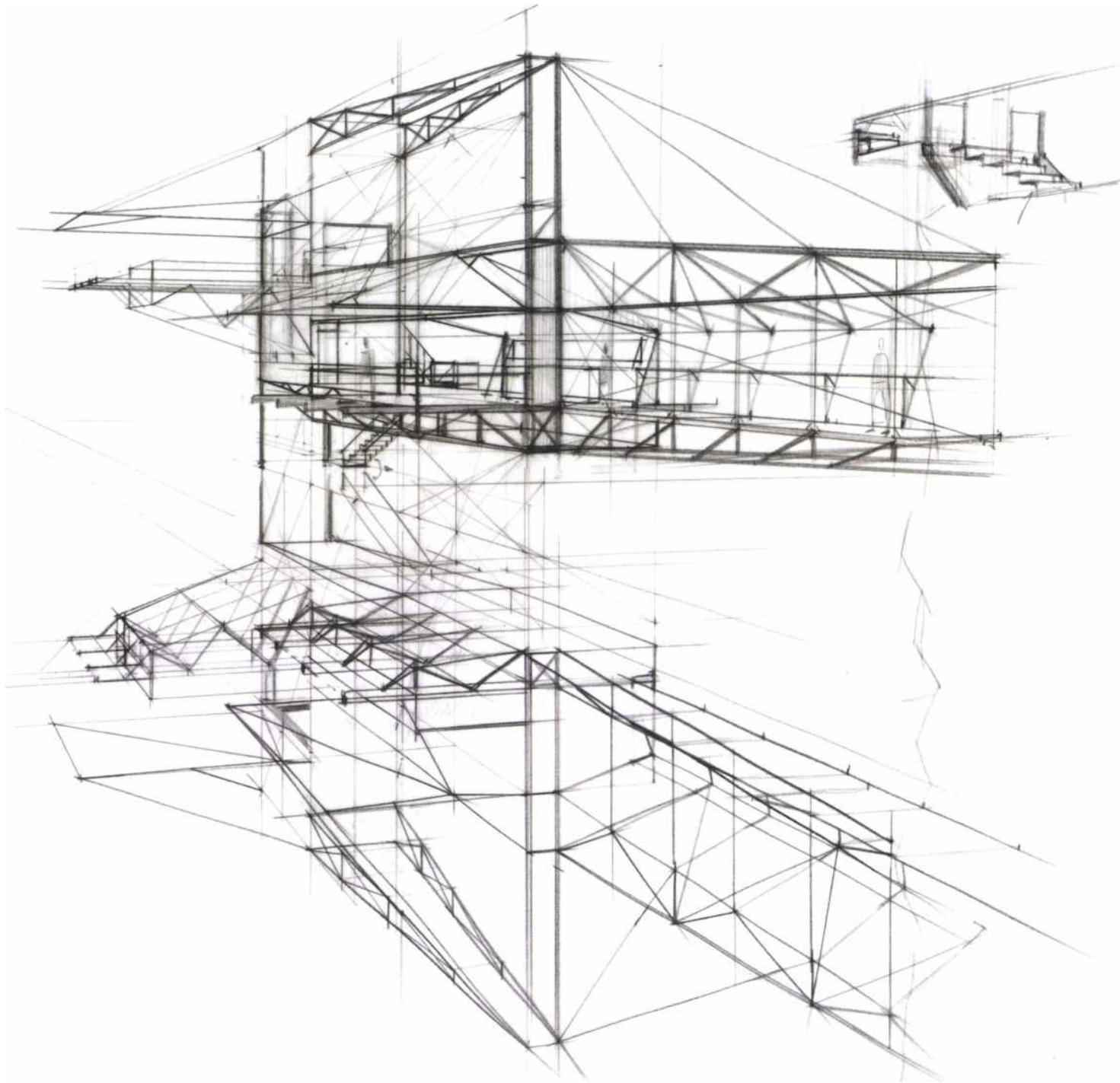


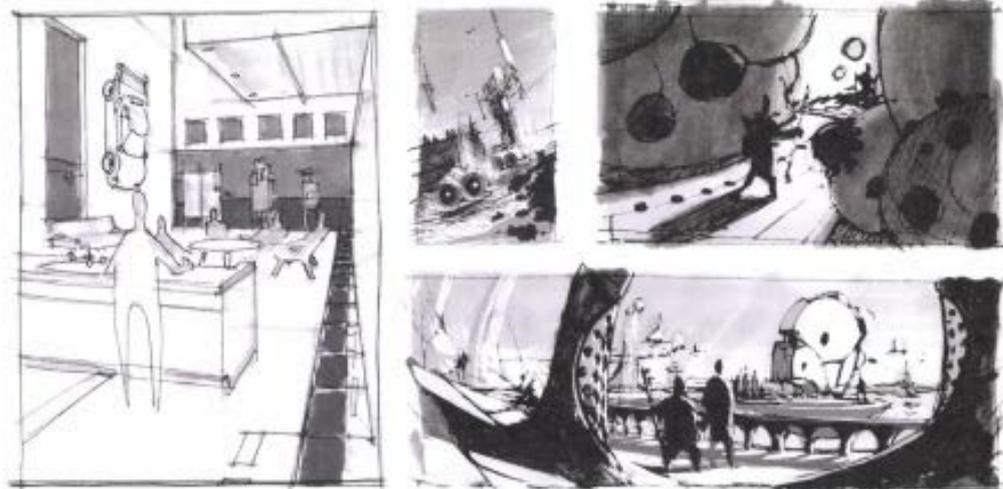
## РИСОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ СЕЧЕНИЯ X-Y-Z

Эти концептуальные рисунки дирижаблей, выполненные нашим студентом Роем Сантуа, являются отличным примером линий сечения X-Y-Z для облегчения рисования сложных объектов в перспективе. Здесь можно легко увидеть линии сечения и определить техники, которые использовал автор работы. Используя хорошо отточенные фундаментальные навыки рисования, и выполнив рисунок по фигурам, автор смог точно передать сокращение изображения в перспективе и швы ткани, а также детали, такие как шипы на оболочке с другой стороны объектов. Базовые объемные фигуры все сводятся к рисованию сечений. Большинство деталей графики представляют собой ряд 2-комбинированных кривых.

Чтобы увидеть больше работ Роя, перейдите по ссылке: <http://rsantua.blogspot.com>







## ГЛАВА 07

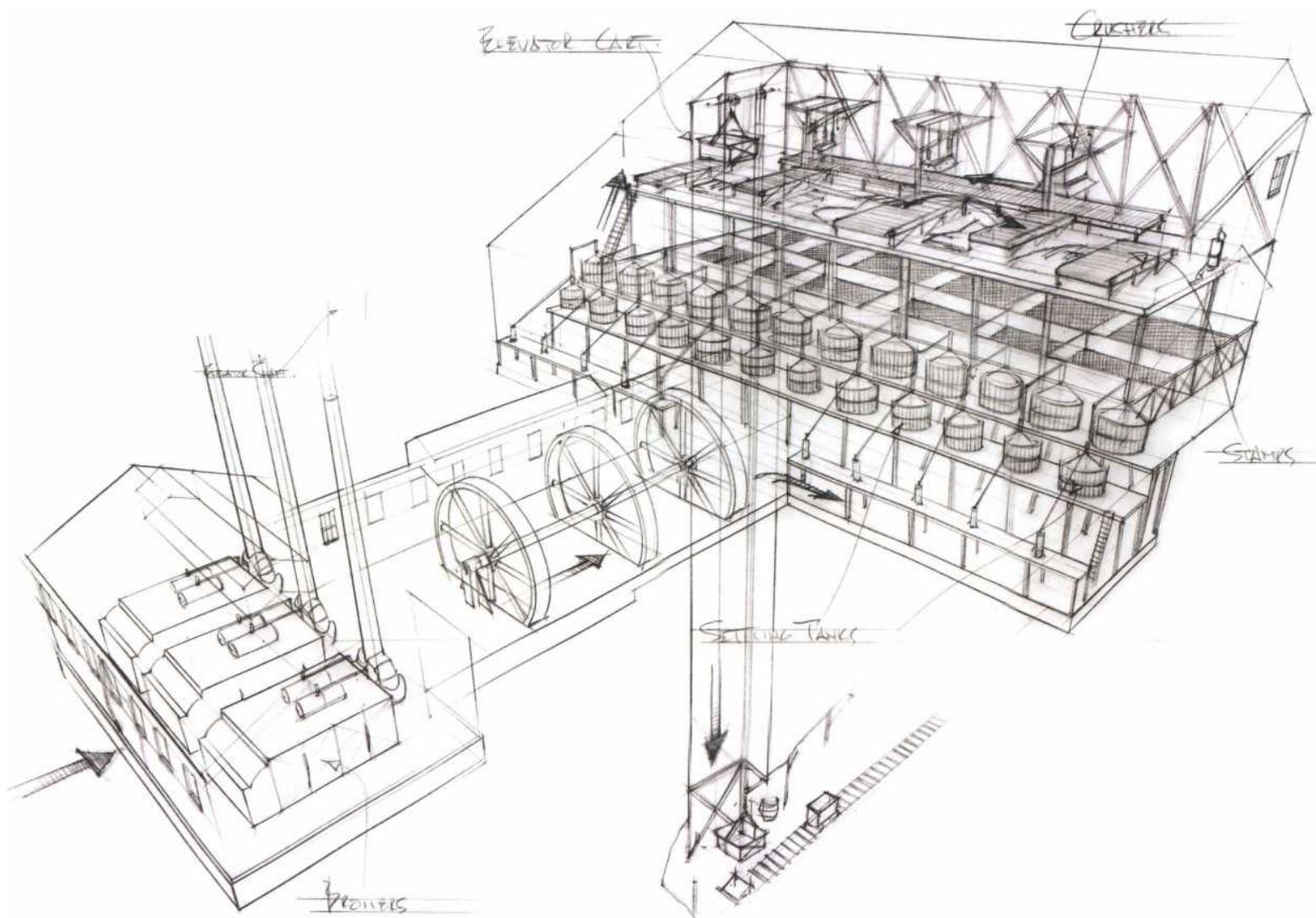
### РИСОВАНИЕ СЦЕН

Умение рисовать пространство, внутри и снаружи помещения, для любых целей также следует развивать. Во время рисования чего-либо из воображения, всегда стоит начинать с самой идеи рисунка. Эта идея может прийти вам в голову после прочтенной или услышанной истории, или может быть частью проекта, который необходимо визуализировать, прежде чем приступить к изготовлению или рисованию, например к переоборудованию дома.

Сразу после начала рисования, вооружившись простой, но необходимой сеткой, добавим свое представление относительно композиции и перейдем к дизайну. Когда у Вас накопится достаточное количество фигур и художественных сюжетов, которые можно использовать в качестве "библиотеки", это значительно облегчит процесс. Например, студенты, изучающие дизайн для сферы развлечений в Центре искусств колледжа дизайна, после четырнадцати недель рисования исключительно на тему архитектурных экстерьеров. Раз в две недели, преподаватель вводит и объясняет два новых архитектурных жанра (например, греческий и готический) с помощью слайд-презентации. Следующие две недели занятий посвящены рисованию примеров из этих жанров, взятых из воображения студентов. Каждый студент включает фантазию, но не настолько, чтобы архитектурный жанр стало невозможно узнать. Такой формат занятий с делением на периоды длиной две недели повторяется в течение всего курса с единственной целью – насытить память студентов множеством визуальных образов. Как именно это сделано? Сначала, студенты рисуют существующие примеры из определенного жанра. Это упражнение помогает студентам изучить, какие элементы дизайна и необходимо добавить, чтобы постройки соответствовали определенному периоду или выглядели так, словно этот период повлиял на их создание.

После этого студенты рисуют сочетания множества жанров совместно друг с другом или с первоначальными идеями. Суть заключается в том, что когда студенты начинают рисовать красивые, воображаемые сцены в перспективе, их воображение уже заполнено множеством картинок, и помогает достигнуть этой цели. Легких путей не существует. Часы, проведенные за исследованием, и мышление следует направить для обогащения коллекции визуальных образов. Это сделает первоначальные эскизы окружающего пространства более интересными с каждым принятым решением для каждой линии.

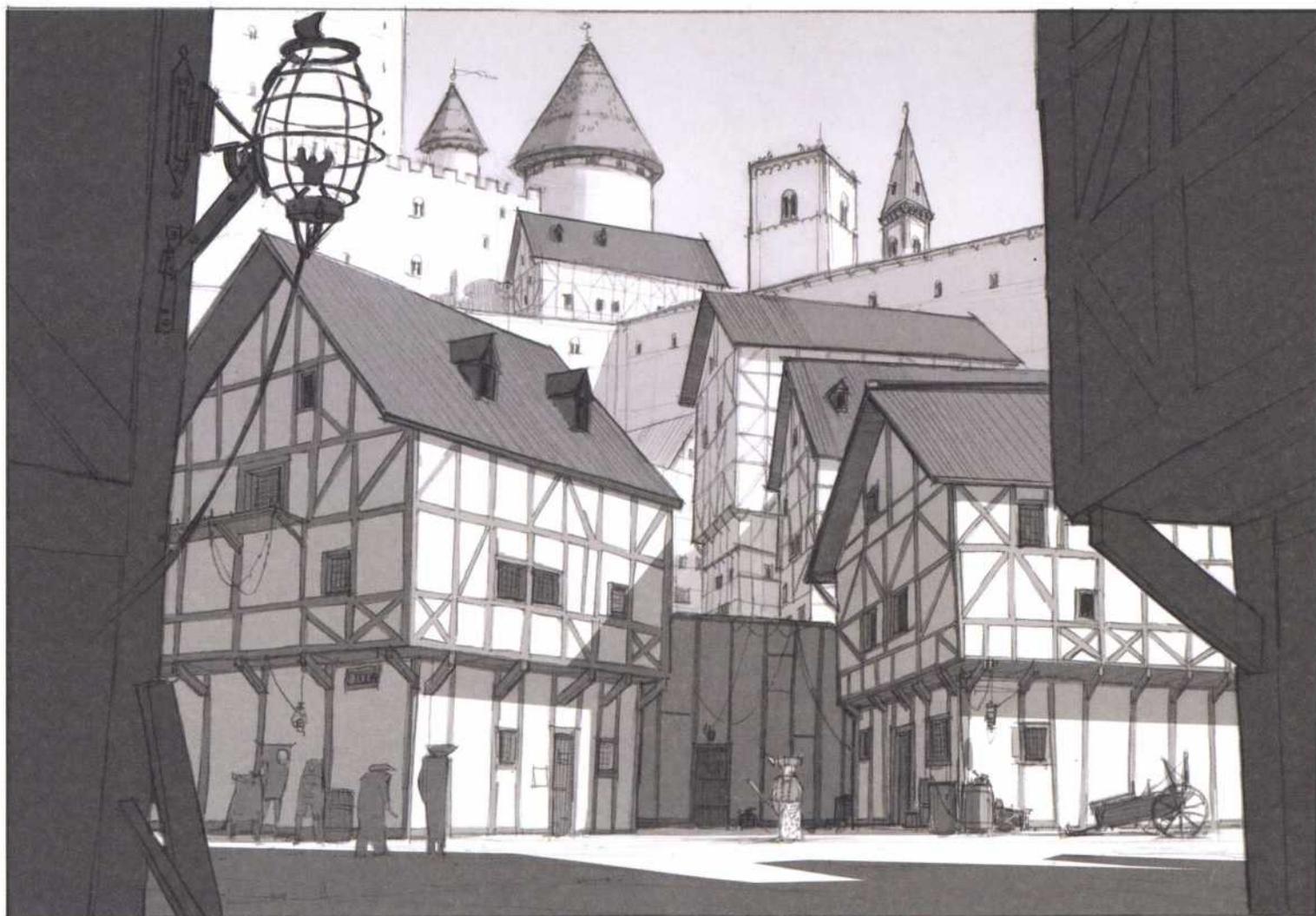
Для визуальной интерпретации окружающей среды человеческий мозг использует несколько визуальных сигналов одновременно. Наиболее просто передать рисунок с помощью линейной перспективы (относительное отличие размеров объектов на переднем и на заднем фоне), затемнения (объекты накладываются друг на друга), воздушной перспективы (величина контраста уменьшается при удалении объекта от зрителя в связи с увеличением объема воздуха между зрителем и объектом). Книга «Видение и искусство: Природа зрения» (*Vision and Art: The Biology of Seeing*) Маргарет С. Ливингстон – отличная работа, посвященная этому и многим другим вопросам. Также стоит прочесть такие книги о композиции, как «Рисование чернилами: Рисование и композиция для иллюстраторов» (*Framed Ink: Drawing and Composition for Visual Storytellers*) Маркоса Матео-Местре, «Композиция в живописи» (*Pictorial Composition*) Генри Ренкин Пура и «Композиция для рисования на открытом воздухе» (*Composition of Outdoor Painting*) Эдгара Пэйна.



Здесь представлен рисунок сцены для выдуманного уровня компьютерной игры, сделанный студентом Центра искусств Дэвидом Хоббинсом. Обратите внимание, как эта сцена расположена между зданиями вокруг нее; это рисунок интерьера зданий рудника с тонкими внешними контурами зданий, нарисованными вокруг. Этот вид рисования окружающей среды отлично подходит для планирования площадки. Это можно использовать при обсуждении с другими членами команды игрового пути через сцену, а также сооружения, которые необходимо разработать более детально, а затем поместить в сцену.

Дэвид выбрал точку наблюдения, которая взаимодействует больше с одним рисунком, и использовал свои навыки работы в перспективе с 3 точками, чтобы добиться превосходного эффекта. Глядя на каждый из этих элементов отдельно, и поняв, как он был нарисован, можно выполнить рисунок равный по сложности. Чтобы выполнить подобный рисунок, необходимо разделить по слоям базовые конструкции для перспективного сокращения, и воспользоваться точками схождения и направляющими линиями в перспективе.

Больше работ Дэвида можно увидеть на сайте:  
[www.davidhobbins.com](http://www.davidhobbins.com)



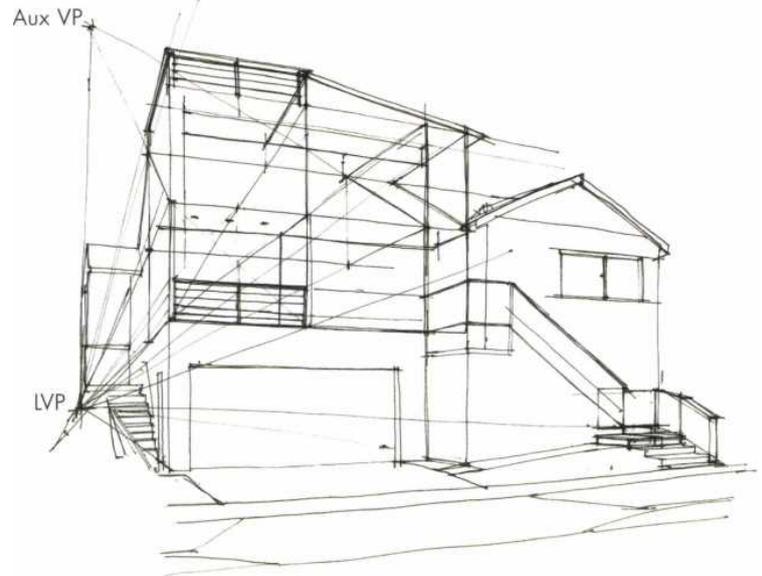
Отдельные детали на этом рисунке выполнены нашим студентом Томом Тэнери. Он использовал изменение толщины линий, чтобы выделить контуры отдельных фигур. Том применил все три техники, описанные во вступительной части данной главы: линейную перспективу, затемнение и перспективу в атмосфере. Если для рисования сцены используются только контурные линии, постарайтесь рисовать с помощью линий различной толщины, взяв за основу перспективу в атмосфере. Это наиболее эффективный способ.

Постарайтесь представить рисунок Тома без всех деталей зданий. Посмотрите, как он многократно использовал обычные кубы (box) с простой двускатной крышей, добавив несколько вертикальных стен. Без изменения толщины линий и добавления деталей этот рисунок будет выглядеть менее привлекательным. Добавление деталей в рисунок – это важный этап в процессе его улучшения. Когда Вы проведете достаточно времени за расширением коллекции визуальных образов в памяти, Вам станет намного легче рисовать отдельные детали.

Композиция этого рисунка по-своему уникальна. С помощью темных сооружений на переднем плане, Том заставляет наблюдателя вглядываться из тускло освещенной аллеи. Большая глубина достигается за счет более контрастного переднего плана, по сравнению со средним планом, где точки фокусировки расположены на фигурах, и с фоном, представленным стеной и башнями замка. Том также использовал здесь уникальную сетку: в обычной сетке не все здания повернуты под углом  $90^\circ$ . Вместо этого, здесь здания слегка повернуты друг относительно друга, что делает сцену более динамичной. Наконец, обратите внимание на преимущества добавления теней.

Больше работ Томаса можно увидеть на сайте [www.thomlab.com](http://www.thomlab.com)

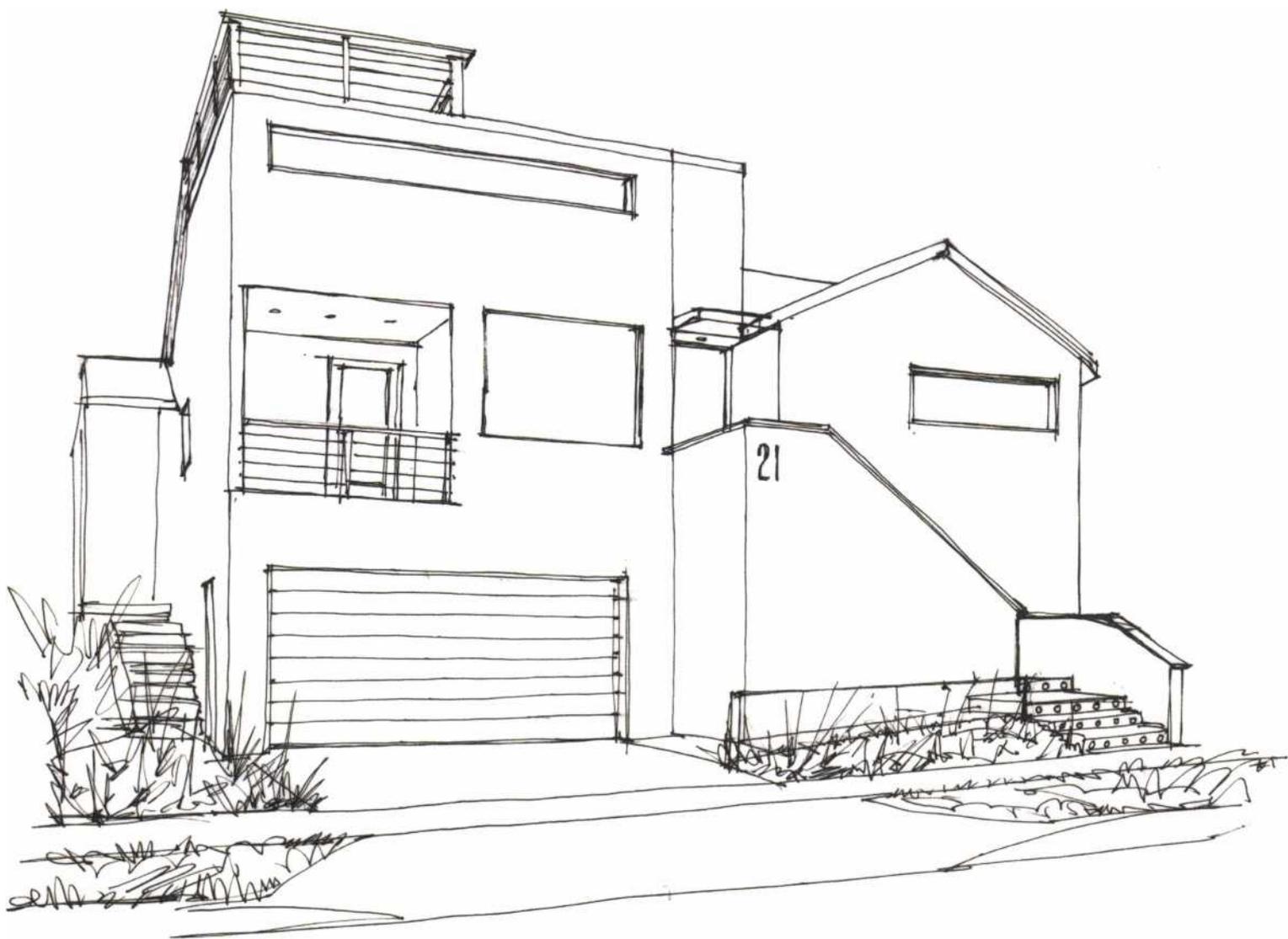
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОГРАФИЙ В КАЧЕСТВЕ ПОДЛОЖКИ



Использование фото в качестве подложки – это отличный способ для быстрого создания сетки. Все приведенные в этом разделе эскизы были выполнены поверх фотографий, подобных этой. Просто распечатайте фотографию и вставьте ее в планшет вместе с листом прозрачной бумаги (кальки). Определите точки схождения и добавьте направляющие линии в перспективе, как на эскизе выше (справа).

Левая точка схождения для большей части дома была получена путем проекции прямых линий дома влево до их пересечения друг с другом. Двух подходящих справочных линий будет достаточно для определения точки схождения. После определения местоположения данной точки необходимо добавить еще несколько направляющих линий из этой точки, которые проходят через область рисунка. Правая точка схождения находится за пределами листа, поэтому ее расположение устанавливается приблизительно.





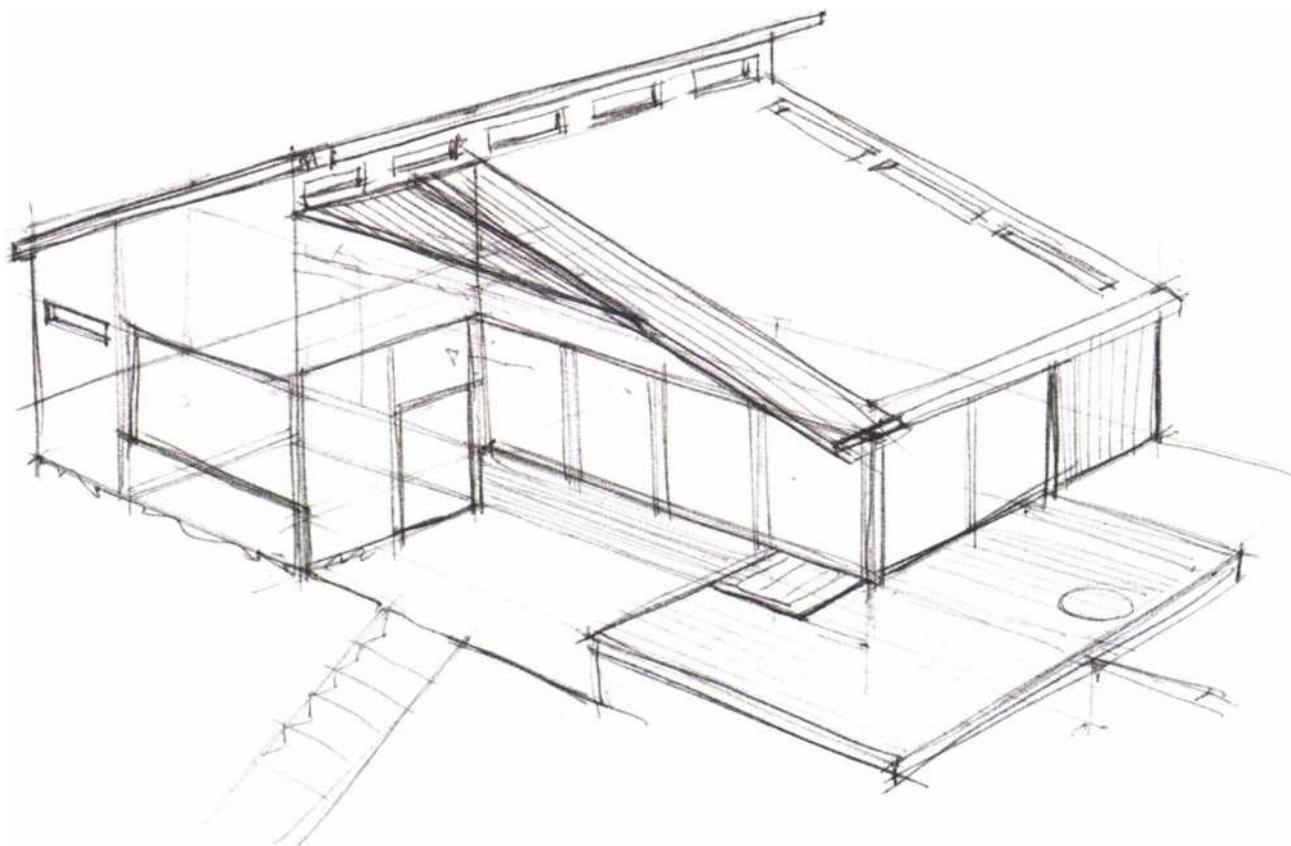
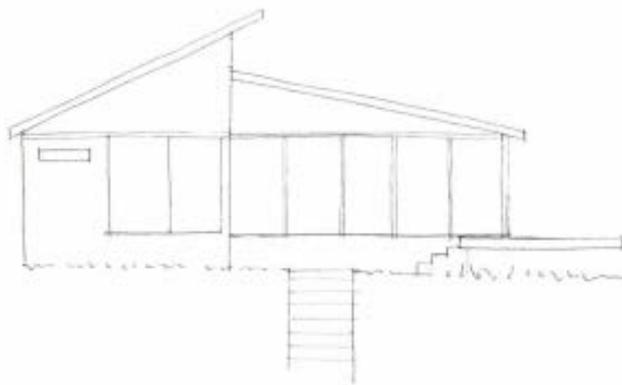
Следует отметить, что после определения левой точки схождения необходимо провести вертикальную линию из этой точки, чтобы определить вспомогательную точку схождения для наклонной плоскости двускатной крыши. Как только Вы получите хорошее основание рисунка с продленными направляющими, уберите распечатанную фотографию из-под рисунка. Поместите фотографию рядом, чтобы использовать ее для справки во время рисования и реализации Вашей идеи. Все эскизы на обеих страницах выполнены сверхтонкой ручкой Sharpie на прозрачной бумаге. Для быстрой разработки идеи нет ничего лучше, чем рисовать ручкой, которую невозможно стереть.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ

Теперь, когда мы закончили с переоборудованием дома, пришло время спроектировать что-нибудь с нуля! Как насчет студии во дворе? Для создания студии можно использовать такие же принципы, как при рисовании простого ящика с наклонным верхом. Если увеличить высоту студии, мы легко получим высотное здание, а если к нему добавить еще несколько подобных зданий, мы быстро получим изображение города.

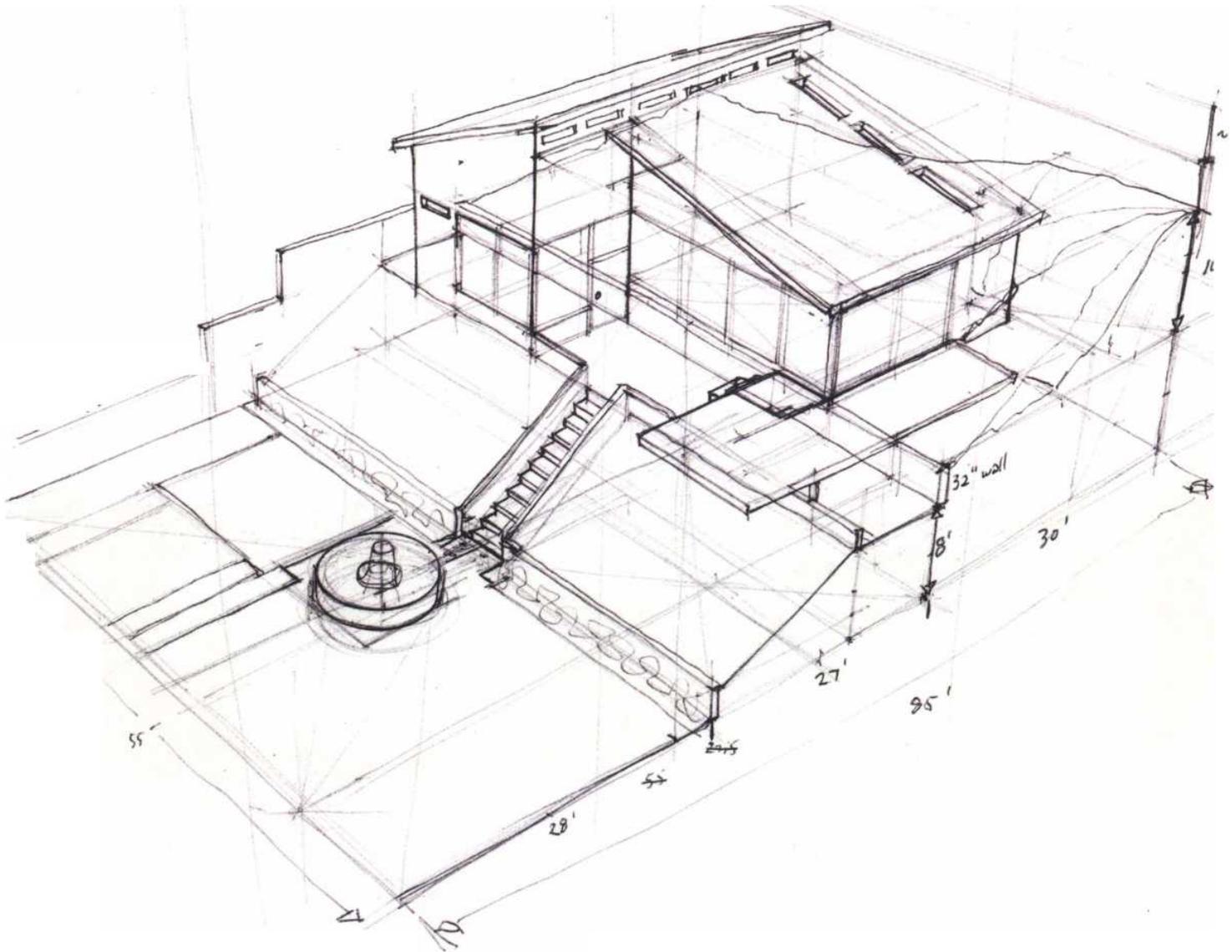
На этих двух страницах приведены рабочие рисунки для студии, свободно расположенной на заднем дворе. Применим основные навыки работы в перспективе, которые мы изучили до этого, и нарисуем куб. Затем воспользуемся методами перспективного сокращения для пропорционального увеличения этого куба с сохранением точности размеров, чтобы лучше передать пропорции студии. Во время рисования в перспективе (рисунок ниже) для справки использовался рисунок с указанием высоты отдельных элементов (выше).

Как только к Вам придет понимание основных принципов работы с перспективой, Вы сможете легко перенести все Ваши фантазии на бумагу! Когда у Вас накопится достаточно опыта, Вы сможете нарисовать все, что позволит Ваше воображение. Мир расширится; Вы можете создать все что угодно, бесконечные воображаемые миры и все это поместится в альбоме. Это то, что делает процесс рисования сцен таким веселым.



С помощью альбома и рулетки вы можете зайти в любую сцену, сделать несколько измерений, выполнить несколько набросков, а затем сесть и перерисовать эти наброски более точно, как показано на примере ниже. Для этого рисунка студии точка схождения была поднята выше, чем в рисунке на предыдущей странице. При поднятии этой точки важно перейти от перспективы с 2 точками к перспективе с 3 точками.

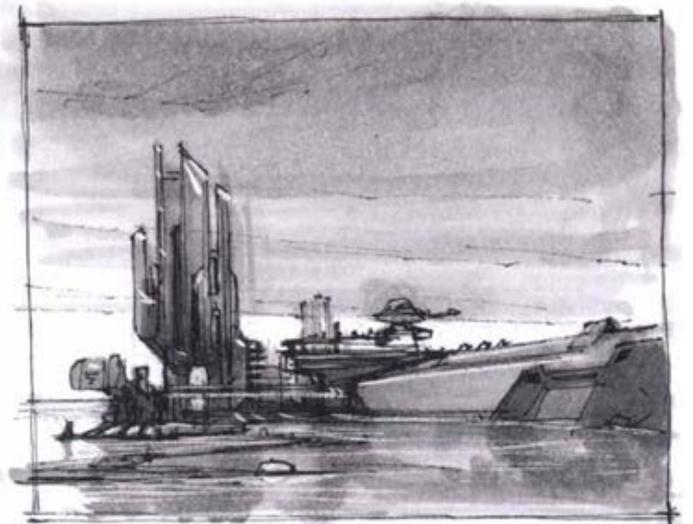
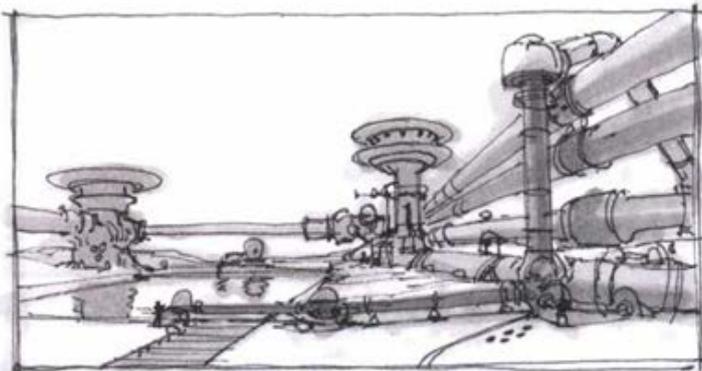
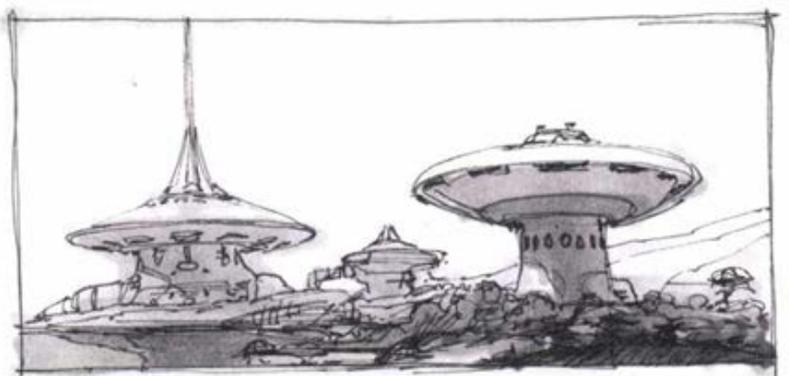
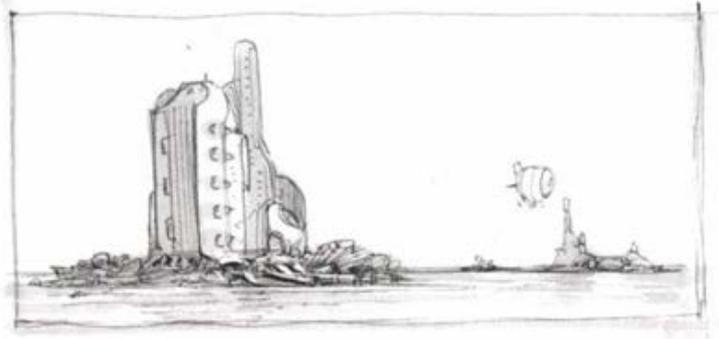
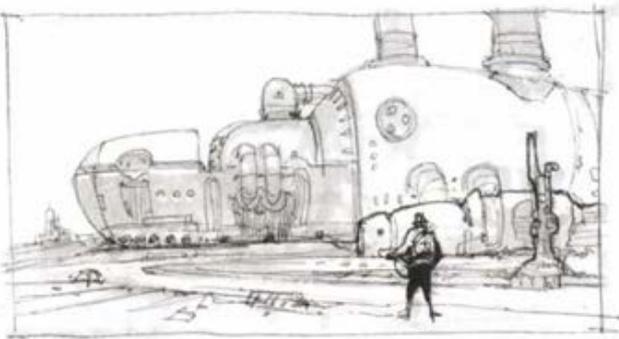
Если продолжить рисовать в перспективе с 2 точками, рисунок будет выглядеть не естественно. Посмотрите на некоторые архитектурные чертежи в изометрии, в которых отсутствует схождение линий, чтобы понять о каком эффекте идет речь. Чтобы изменить рабочий рисунок и создать таким образом новое, более отшлифованное изображение, просто воспользуйтесь методом наложения.

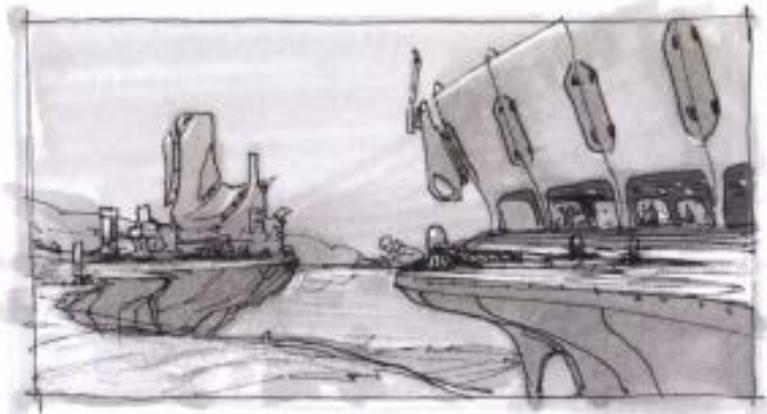
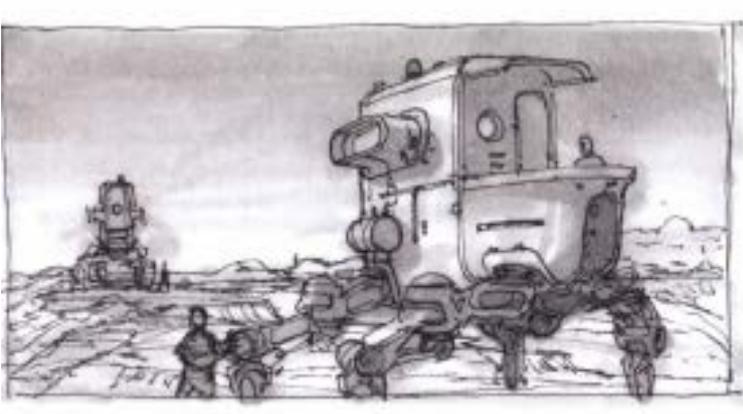
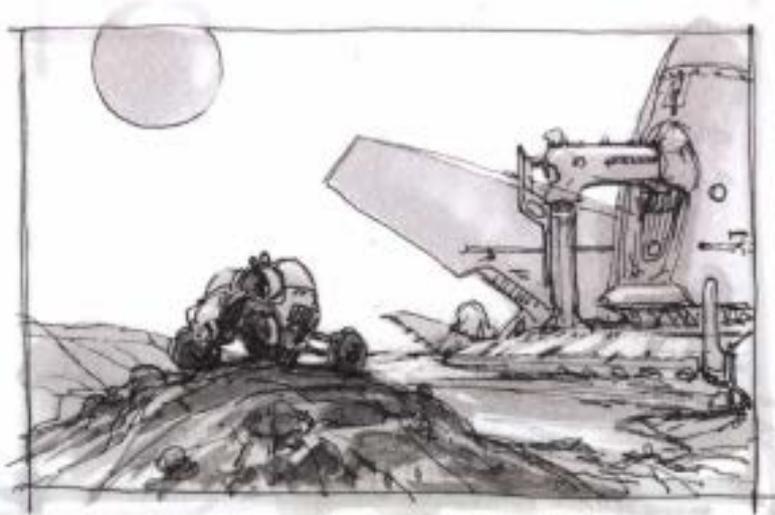
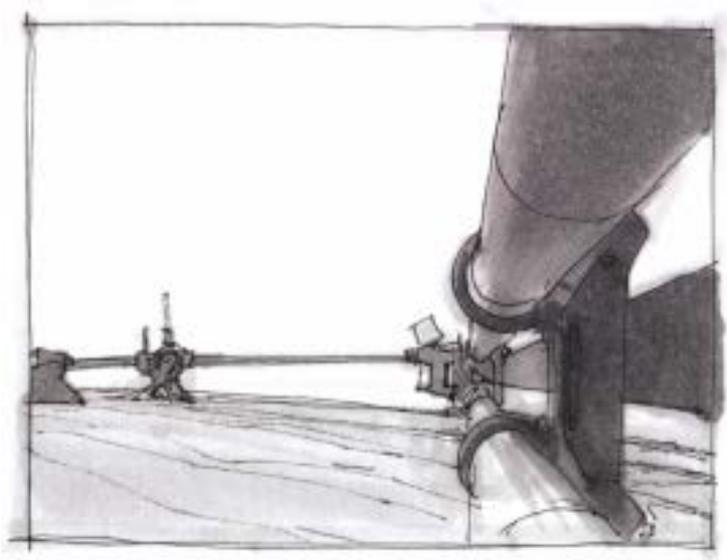
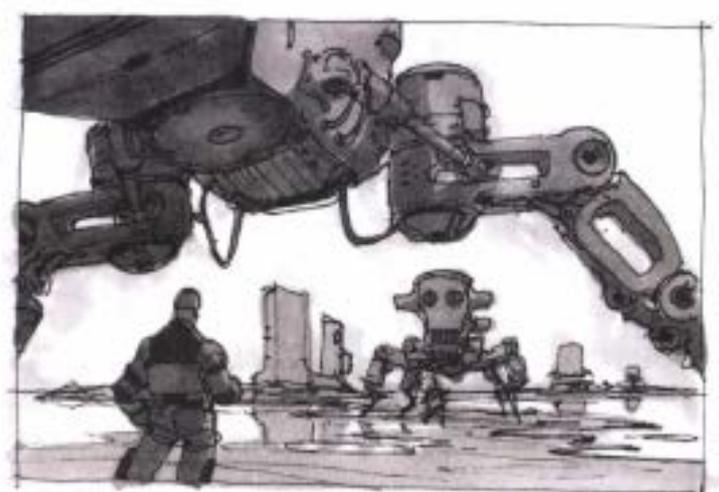
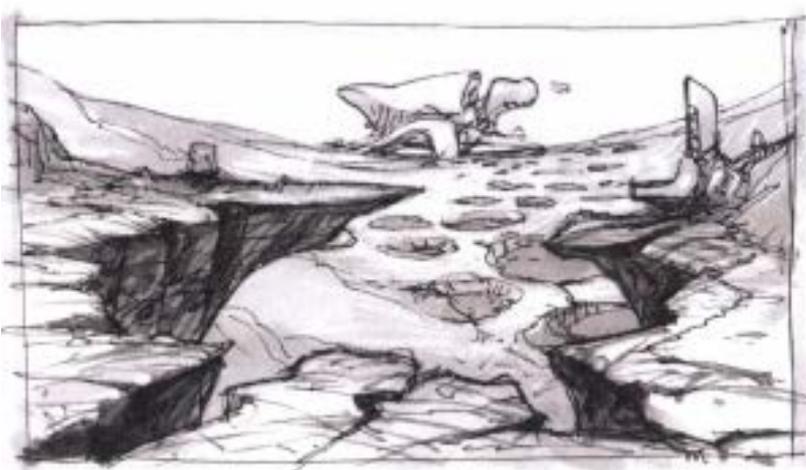
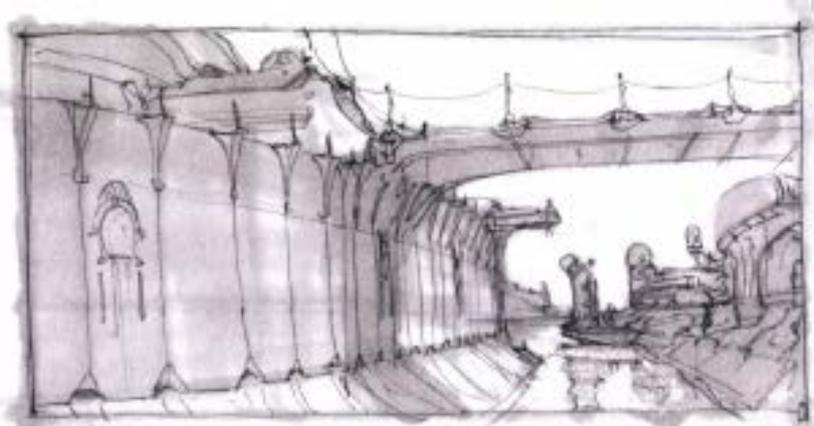
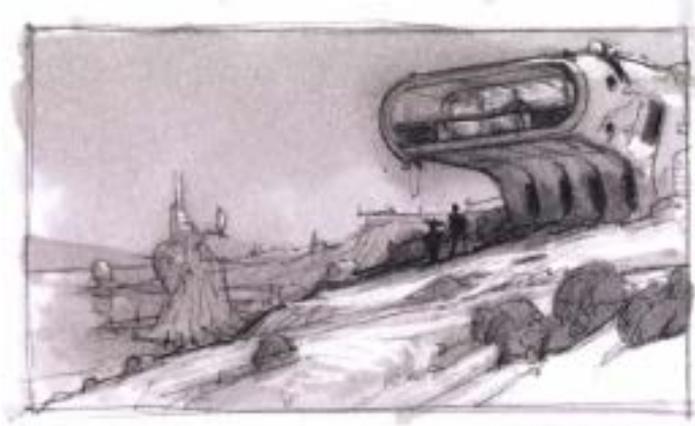


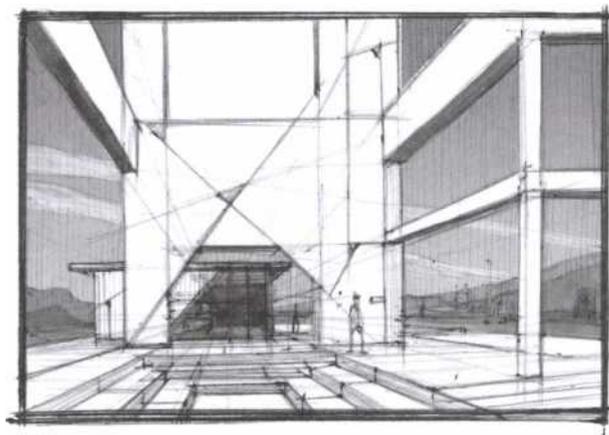
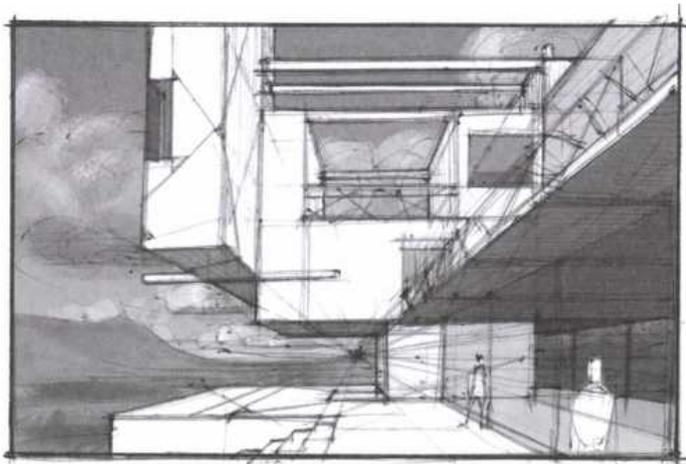
## РИСОВАНИЕ НАБРОСКОВ

Кажется, что для создания сцены вполне естественно добавить контраст. Это наилучший способ передачи глубины для перспективы в атмосфере. На этой фотографии Сан-Франциско, Алятрас и холмы Марин Каунти Вы можете увидеть изменение контраста с наиболее контрастными областями (самые яркие и темные области) на переднем плане.

Контраст уменьшаются при увеличении расстояния и толщины воздуха между зрителем и объектом. Данный принцип можно применять для простого создания дополнительной глубины сцен в эскизе. Посмотрите на величину контраста в следующих миниатюрных эскизах и обратите внимание, как автор этих изображений сделал их более реалистичными.







Последовательность создания реалистичного упрощенного эскиза довольно простая. Для начала, нарисуйте линию горизонта и добавьте точку схождения в произвольном месте. Затем, добавьте несколько радиальных направляющих линий. Затем, нарисуйте элементы желаемых размеров. Наконец, добавьте желаемый размер по оси X и фигуру человека для масштаба. Если есть необходимость расширить здания, Вы можете начать с рисования фигуры.

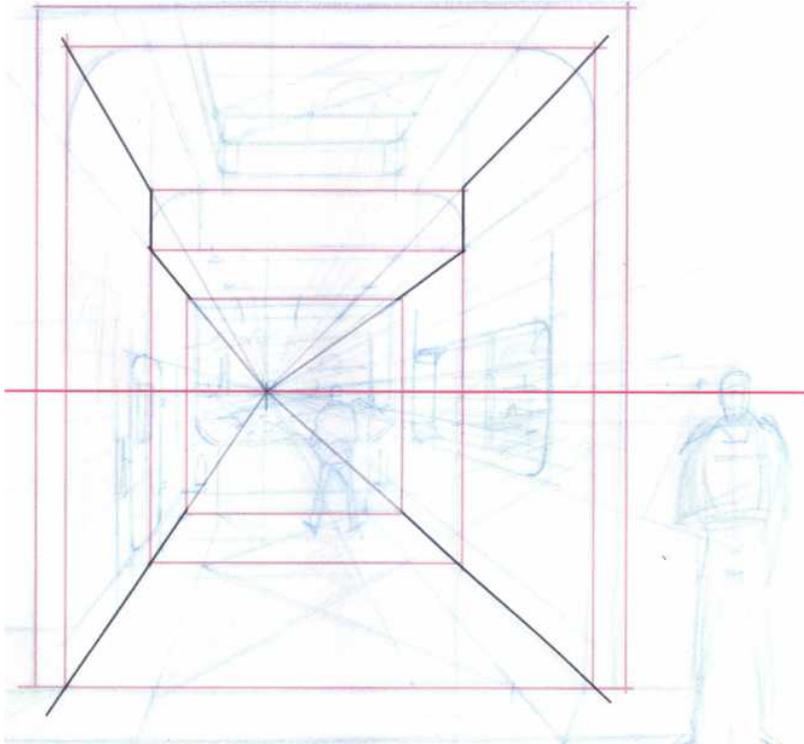
Это также подходит для пейзажа на расстоянии, чтобы задать определенный контраст для здания, а формы облаков и гор может обеспечить некоторый контраст по сравнению с линейными формами в архитектуре. Оба рисунка экстерьера в перспективе с 1 точкой, показанные выше, нарисованы шариковой ручкой, а затем в Photoshop был изменен контраст, чтобы сделать силуэты зданий более видимыми.



Линии необычных скальных образований, находящихся в воде, можно передать только с помощью затемнения и перспективы. Толщина линии вокруг силуэтов на переднем плане увеличена, чтобы выделить затемненные участки одной скалы рядом с другими. Даже если учесть, что фигуры имеют гладкую форму и в них отсутствуют прямые линии, которые сходятся к горизонту, обеспечить чувство перспективы можно просто изменив относительный размер камней, поскольку они становятся меньше по мере удаления.

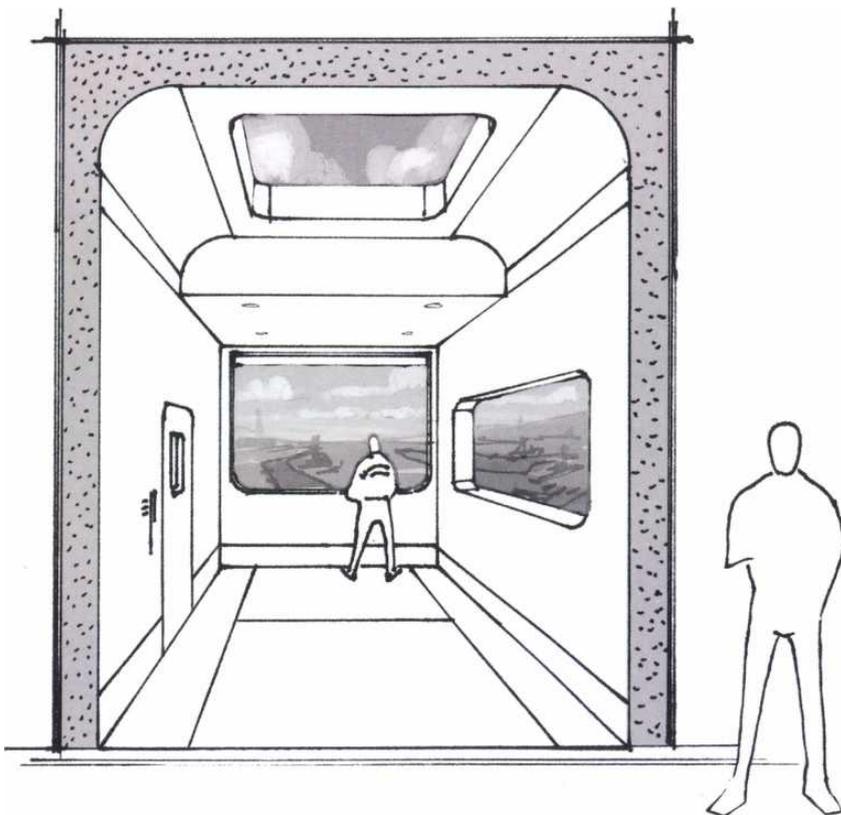
В эскизе аналогичной сцены абсолютно не используются линии. Вместо этого, изменения контраста влияют на вид перспективы в атмосфере. На данном примере изменение контраста каждой скалы влияет на затемнение следующей, в то время как перспектива остается такой же, как при рисовании с помощью линий. Поскольку в реальной жизни объекты не ограничены линиями, эскиз с изменением контраста выглядит и воспринимается более реалистично без линий.

## НЕКОПИРУЮЩИЙСЯ СИНИЙ КАРАНДАШ, А ЗАТЕМ ЧЕРНИЛА



Очень распространенным способом для разработки концепции является использование сначала не копирующегося синего карандаша, а затем нанесение чернил поверх для завершения рисунка. На рисунке слева представлена простая перспектива с 1 точкой. Красная линия горизонта проходит прямо через головы персонажей; это означает, что "уровень глаз" зрителя находится на той же высоте, что и стоящие фигуры в этой сцене. Другая красная линия показывает поперечное сечение помещения, а черные линии соединяют углы этих сечений с точкой схождения.

Сцена внизу находится за пределами помещения и выходит из основной конструкции, где должен стоять зритель. Серые поперечные сечения показывают связь помещения с основной конструкцией. Чтобы создать впечатление, что зритель находится в высоком здании и смотрит на пейзаж вдаль, сцена за окнами нарисована так, словно она связана с основанием здания, намного ниже помещения, в котором находится зритель. Если помещение находилось бы на уровне с землей, горизонтальная плоскость за окнами была бы нарисована на одном уровне с полом помещения.



Просто представьте нижнюю точку схождения для полей, деревьев и зданий за окном. Это может немного исказить восприятие, поскольку даже если точка схождения и линия горизонта останутся на месте, отображая большую или меньшую часть горизонтальной плоскости, Вы можете поднять помещение достаточно высоко в воздухе или опустить его прямо на землю. Небольшое добавление контраста в пейзаж за окнами и поперечному сечению позволяет лучше понять очертания помещения. Обратите внимание на понижение потолка в конце комнаты. Блокирование нескольких сечений позволяет значительно изменить фигуры.

Этот рисунок выполнен на маркировочной бумаге с помощью сверхтонкой ручки Sharpie с черными чернилами, которая была слишком тонкой и не очень подходила для этого вида бумаги. Неплохо проверить различные виды бумаги и ручек, чтобы определить их совместимость и убедиться в надлежащем качестве результатов, прежде чем приступать к рисованию. После сканирования эскиза чернилами, уровни отрегулировали, чтобы избавиться от начального эскиза, который был сделан не копирующимся синим карандашом.

## ПОШАГОВОЕ РИСОВАНИЕ СЦЕН ДЛЯ НАУЧНОЙ ФАНТАСТИКИ

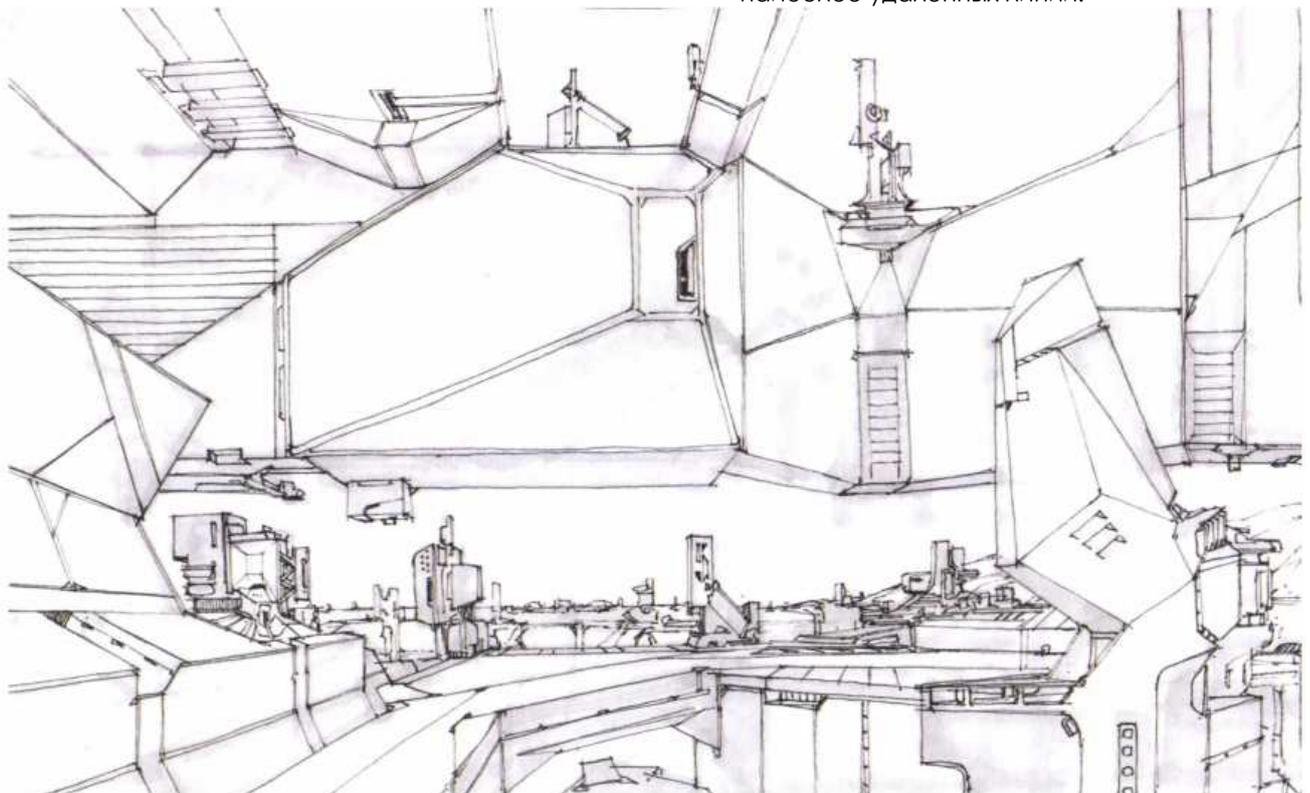
1.



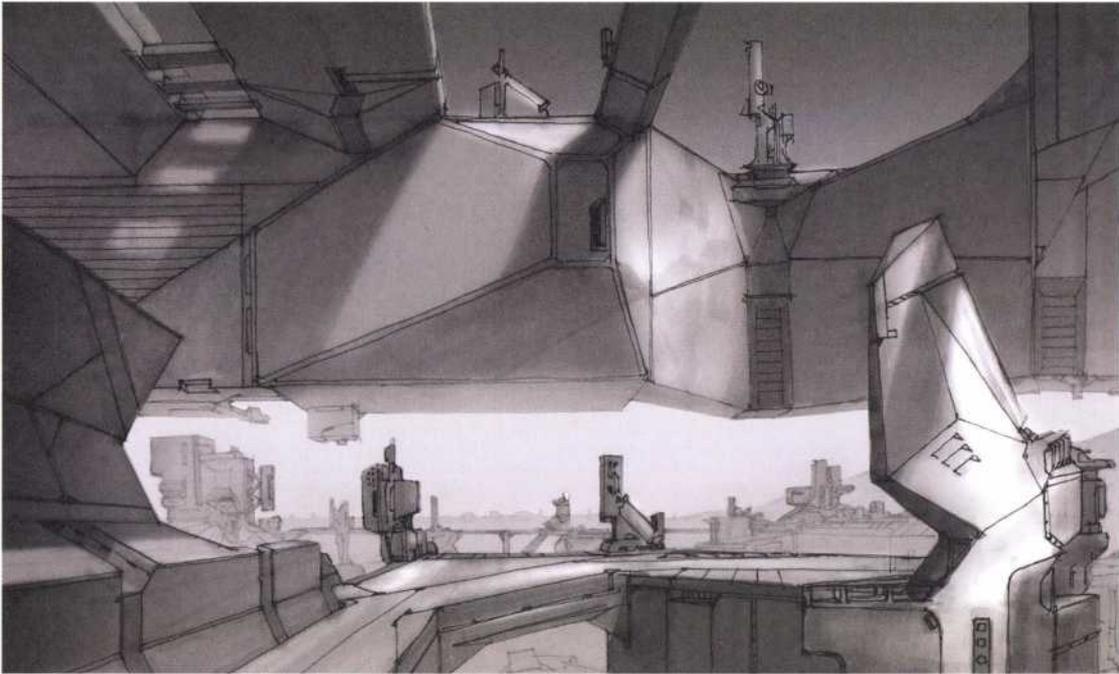
1. Использование очень светлого маркера (например, Copic N-0) для создания простой сетки в перспективе с 1 точкой, а затем рисование светлых архитектурных форм – достаточно распространенный метод. Чтобы заставить рисунок выглядеть более реалистично, стоит немного увеличить контраст, поскольку это похоже на восприятие окружающего мира. Изменение контраста образует контуры, которые мы передаем на рисунке за счет линий.

2. Как только Вас удовлетворит направление дизайна и сам рисунок, можно добавить линии сверху. В реальном мире вокруг объектов линии отсутствуют, но человеческий глаз различает границы предметов. Эту сцену можно понять, но поскольку ручка, которая здесь используется, имеет 100% черный цвет, на рисунке отсутствует перспектива в атмосфере, поскольку мы не можем изменить толщину линий. В таком случае, можно решить задачу тремя способами: использовать ручку или карандаш, которые позволяют изменять вес каждой линии, вернуться в начало рисунка и сильно навести силуэты объектов на переднем плане или перенести этот рисунок в Photoshop и добавить эффект атмосферы, чтобы уменьшить контраст наиболее удаленных линий.

2.



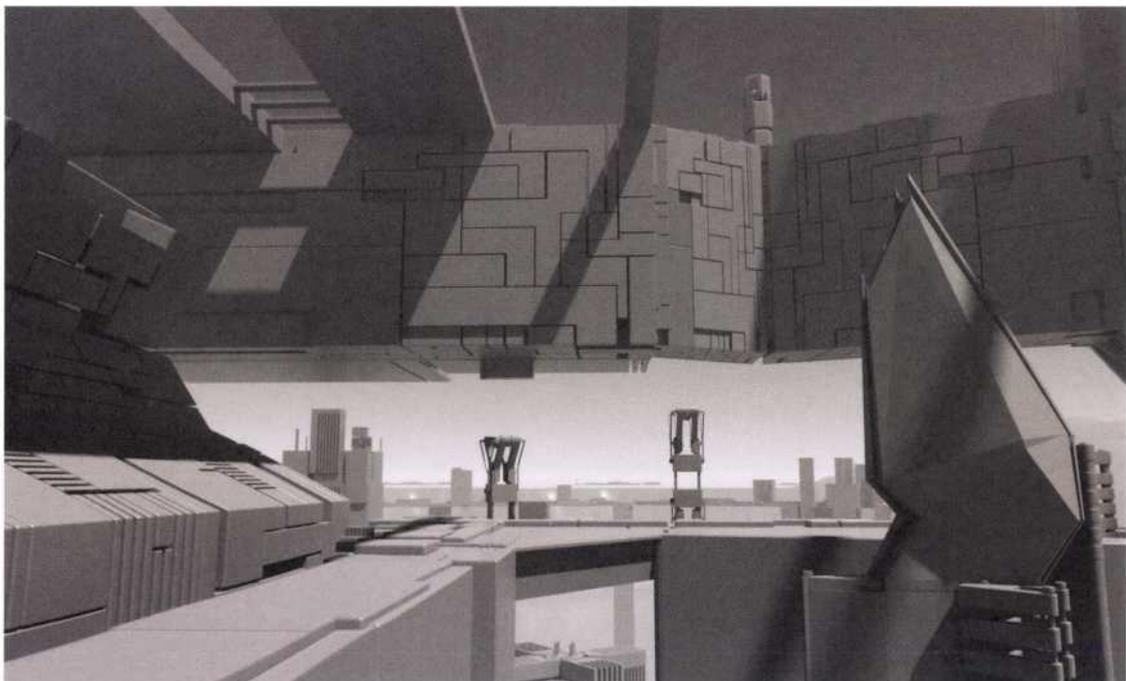
3.



1. Чтобы облегчить определение глубины в атмосфере, следует еще больше увеличить контраст линий на рисунке. Это хороший способ, чтобы сцена выглядела более реалистично, даже если на оригинальном рисунке все еще остались линии. Этот этап можно выполнить в Photoshop. Обратите внимание, что линии ближе к горизонту сделаны намного тоньше, чтобы облегчить создание эффекта атмосферы, в то время как контраст линий на переднем плане гораздо выше.

2. Ниже приведен эксперимент, где эскиз был сделан в программе для трехмерного моделирования и визуализации MODO с целью получения одинаковых результатов с помощью разных инструментов. В этой программе после правильного задания света контраст изображения изменяется автоматически. Традиционный способ (завершение рисунка, а затем его визуализация в Photoshop) занимает приблизительно два часа. В MODO это займет не намного больше времени. Поскольку трехмерное моделирование облегчает процесс, его стоит использовать во время работы. Этот вопрос будет обсуждаться в следующих главах.

4.



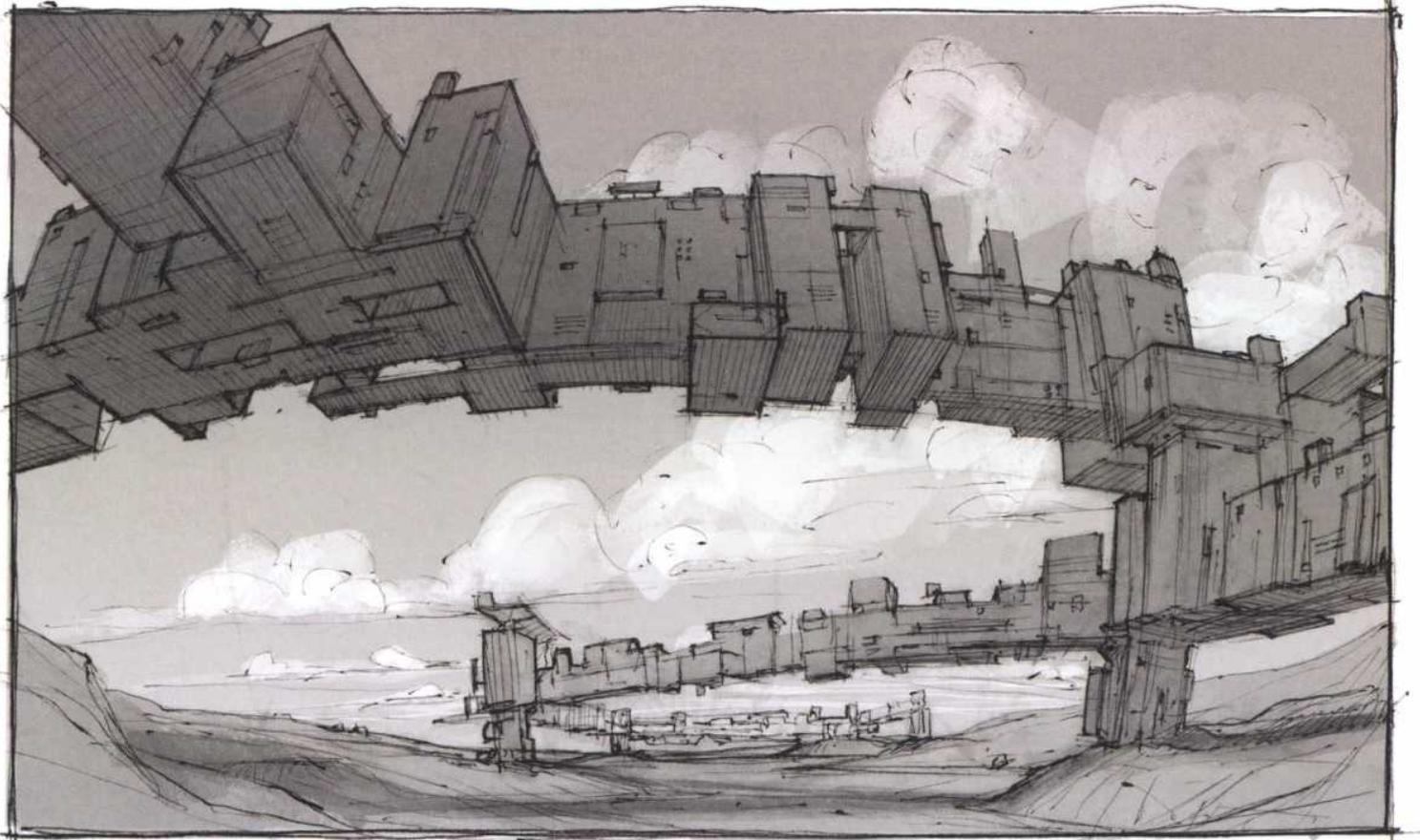
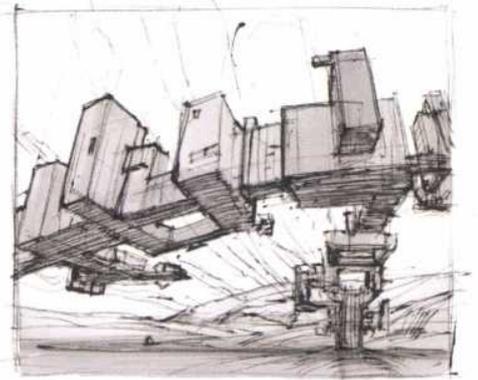
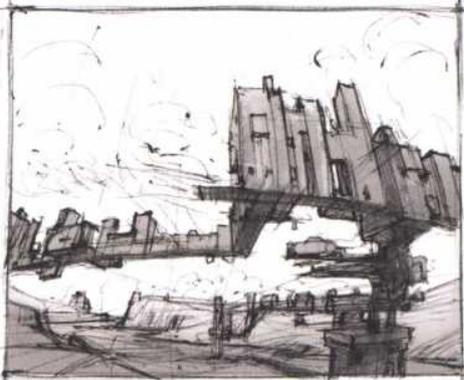
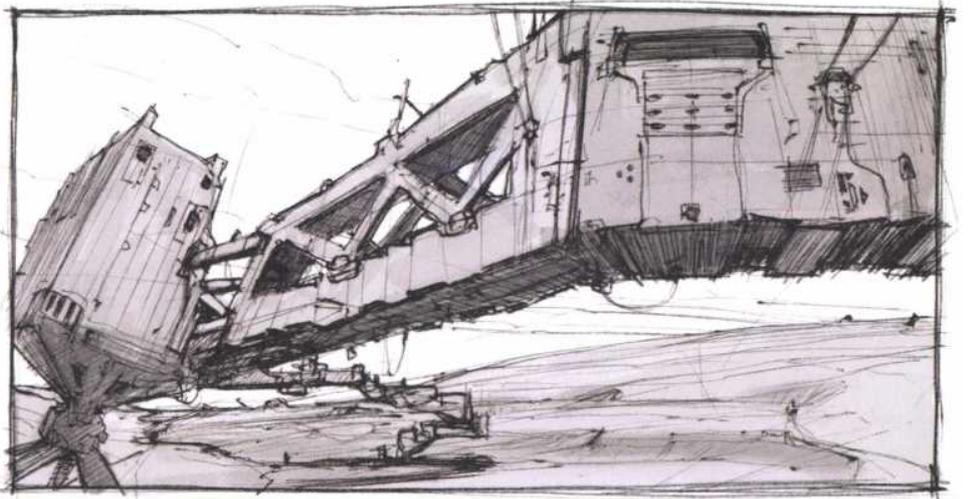
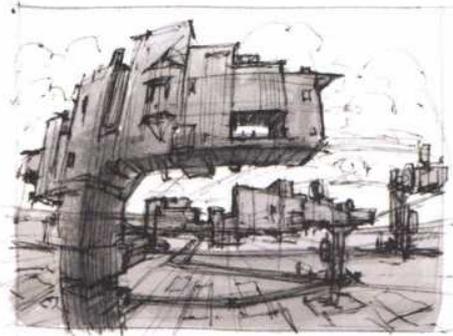
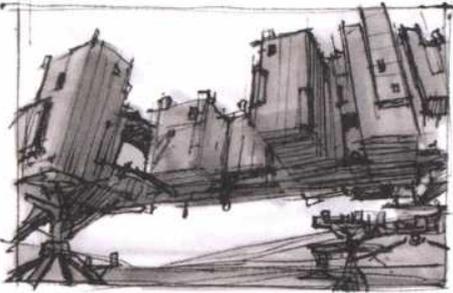
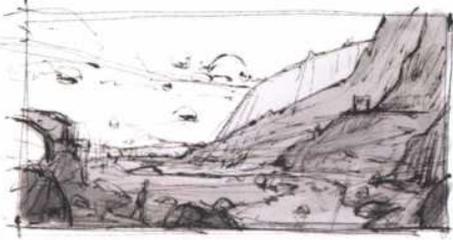
## ДЕФОРМАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ КАК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕТКИ С ШИРОКОУГОЛЬНЫМ ОБЪЕКТИВОМ

Все фото, приведенные ниже, были сделаны с помощью объектива 180° типа «рыбий глаз». Это значит, что все объекты, расположенные слева, справа, сверху, снизу и перед объективом, будут видны на рисунке. Салон такси в Великобритании не обрезают и на рисунке можно заметить окружность от объектива. Следующие три фото были обрезаны. Такие объективы увеличивают угол зрения до 180°, поэтому зритель может увидеть максимально возможную часть сцены вокруг. Все параллельные линии сходятся в одной точке в центре изображения, которая совпадает с центром объектива, и не пересекаются. Линии выглядят так же, как и в любой обычной перспективе. На первой странице приведены свободные эскизы окружающей среды, которые были сделаны при попытке подражания искажению, которое происходит с сеткой при использовании объектива «рыбий глаз».

Следует помнить, что любую из этих фотографий можно перерисовать в сетке для создания аналогичного впечатления или можно нарисовать сетку, исходя из предположений о том, как она должна выглядеть. Оба способа хороши. На следующих страницах показаны сетки в перспективе, взятые из воображения.

Контраст на рисунке справа был добавлен в Photoshop. Контраст не добавляли для фигур коробок, а только для силуэтов здания. Некоторые нижние грани немного затемнены. С другой стороны, был добавлен контраст, чтобы сделать легкий эффект перспективы в атмосфере и облегчить восприятие рисунка.





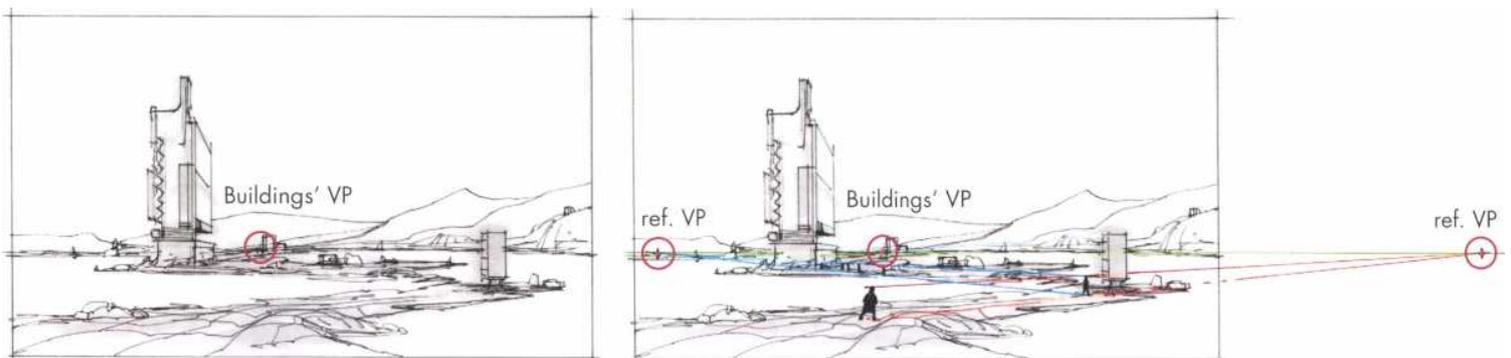
## ПОШАГОВОЕ РИСОВАНИЕ ЭСКИЗОВ СЦЕН ЗА ПРЕДЕЛАМИ ПОМЕЩЕНИЯ



1. Для рисования рамки изображения и линии горизонта использован светлый маркер. Несколько основных направляющих сетки в перспективе с 1 точкой продлили на передний план, чтобы определить плоскость земли. Наиболее важно на начальном этапе определить, где расположить линию горизонта. На этом эскизе использован принцип композиции, который называют «правилом одной трети», а линия горизонта расположена в нижней трети композиции. При расположении линии горизонта строго по центру, композиция обычно получается неподвижной.

2. На левом и нижнем крае поместили небольшие отметки для деления изображения на три части по вертикали и по горизонтали. Затем добавили несколько гор на заднем плане, которые похожи на свободные массы земли, простирающиеся к зрителю.

3. Большие здания добавили на средний план. Во время придания контуров и блочной структуры неровным формам зданий, необходимо сосредоточиться на композиции, не следя за идеальной точностью перспективы. Это будет дальше.

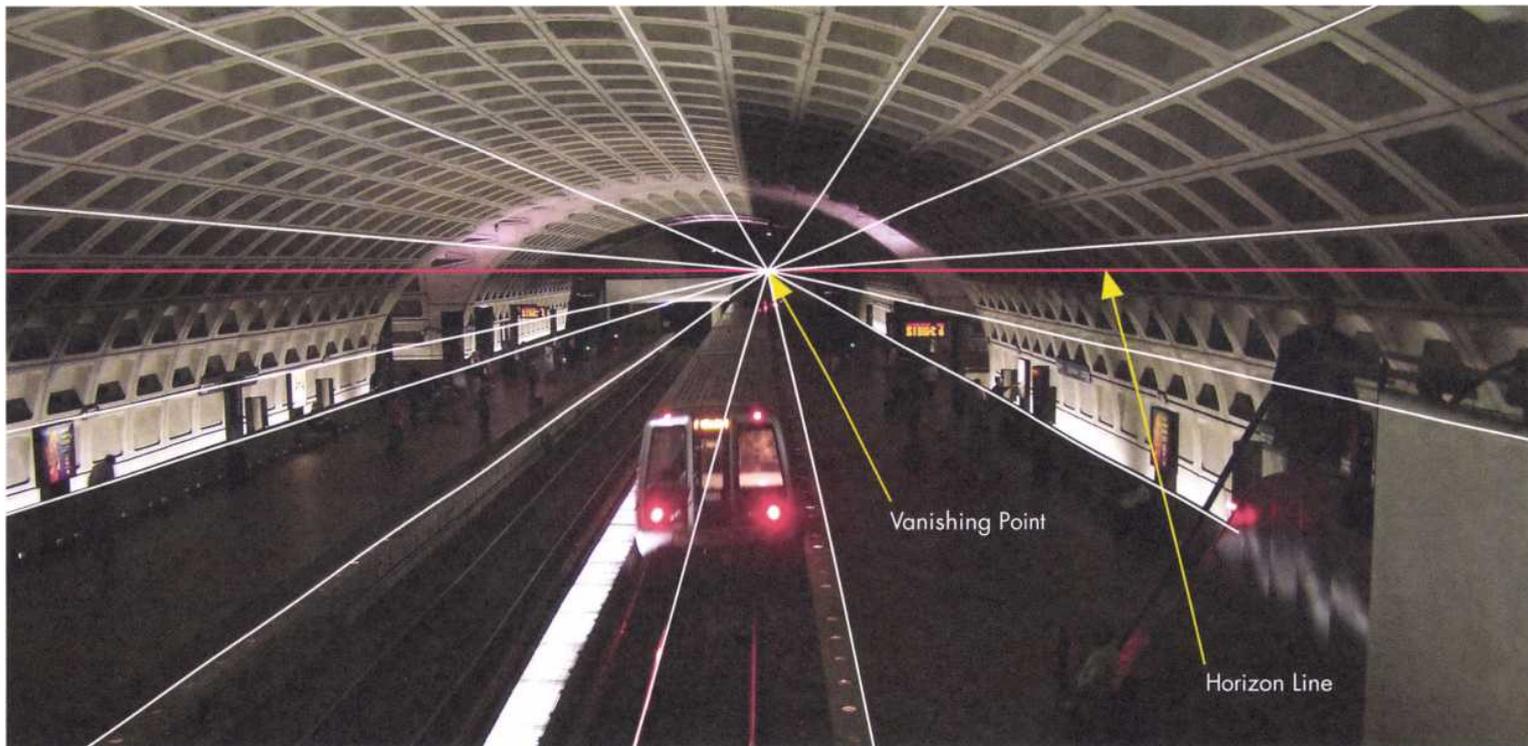


Поскольку это простая перспектива с 1 точкой, ее построение не составит труда. Для придания зданиям объема Вам потребуется всего лишь одна точка схождения, расположенная на горизонте. На этом этапе рисования с помощью линий поверх свободной композиции, созданной маркером, мы использовали ручку Pilot HI-TEC 0,25 и маркерную бумагу Borden & Riley 100s.

Затем, в сцену добавили фигуры. Поскольку земля относительно плоская, чтобы передать масштаб конструкций использовали метод для простой перспективы. Это позволяет убедиться, что фигуры на расстоянии имеют такую же высоту, как на переднем плане. Опорные точки схождения позволяют это упростить и действительно помогают передать относительный масштаб конструкций в сцене. Добавление фигур людей – это наиболее простой способ задать масштаб для всех остальных предметов сцены.

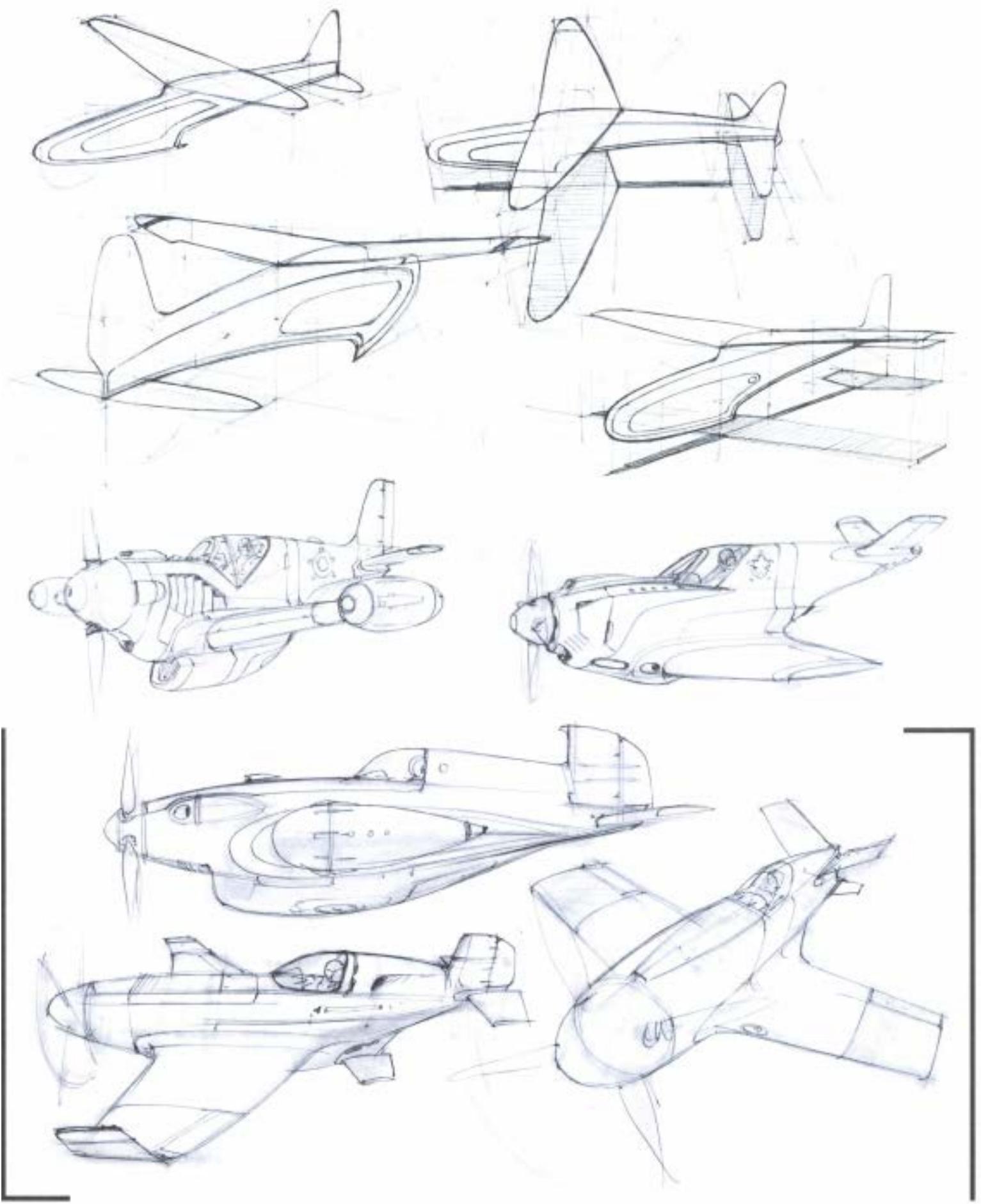
6. На этом примере показан завершённый рисунок сцены с зигзагообразным участком земли и несколькими зданиями. Вода с обеих сторон, горы вдали и несколько фигур людей добавлены для масштаба. Это репродукция рисунка один к одному. Последний штрих – добавить толстые линии с помощью ручки Pilot HI-TEC 0,5, чтобы подчеркнуть перспективу в воздухе и наложение, которое происходит со зданиями на фоне неба и гор. Тонкие облака или следы самолетов были добавлены ранее, чтобы обеспечить более мягкие, природные формы – для контраста с геометрическими формами зданий. Они специально размещены за большим зданием, чтобы добавить еще один элемент с наложением, который усиливает ощущение глубины.

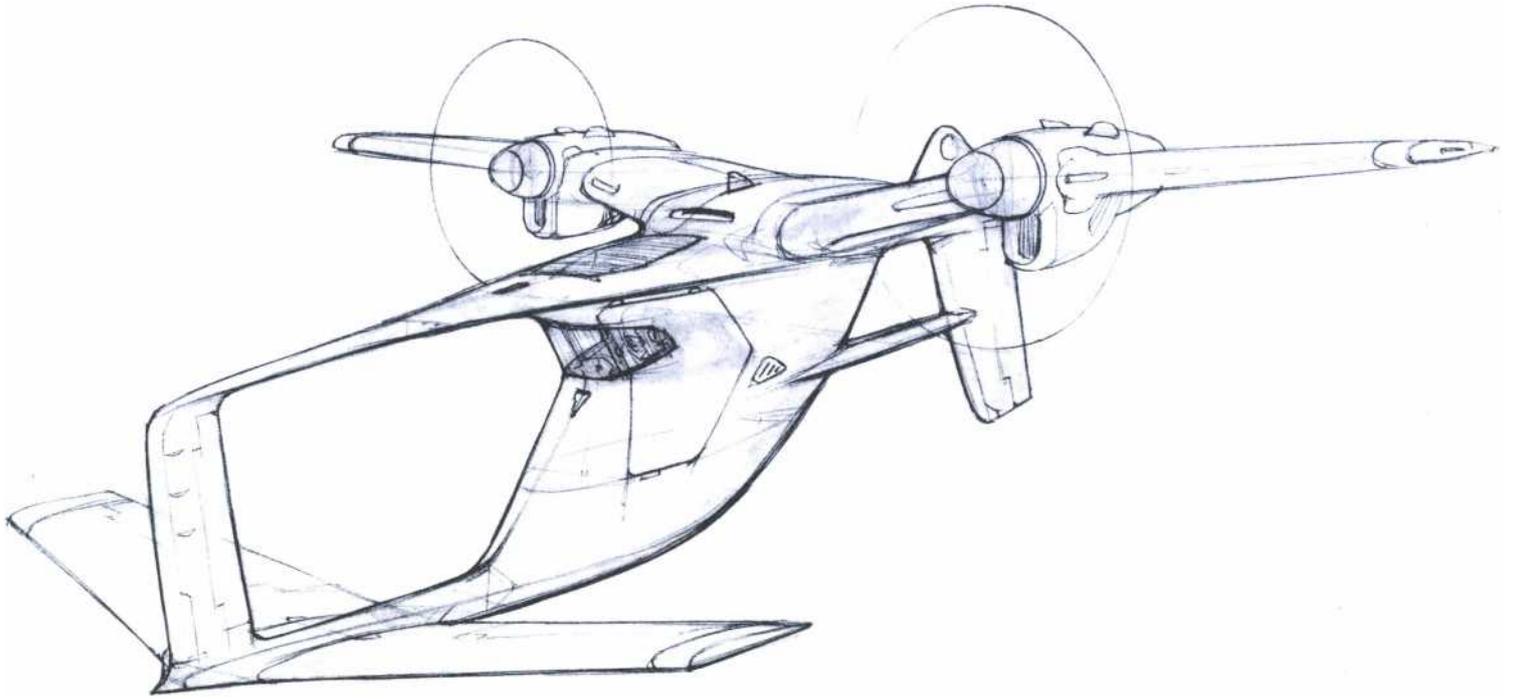




Важно научиться различать основную структуру перспективы в любом месте, где бы Вы не находились, чтобы создать в памяти коллекцию визуальных образов, которые можно использовать во время рисования эскизов окружающей среды. Посмотрите на три совершенно разных рисунка, приведенных на этой странице. На первый взгляд они могут показаться совершенно разными с точки зрения рисования, но при внимательном изучении оказывается, что во всех рисунках используется перспектива с 1 точкой. Для изображения интерьеров и экстерьеров используются одни и те же техники. На рисунке сверху, например, на самом деле все сводится к заданию одного поперечного сечения для потолка, а затем к простому повторению рельефа с помощью построения с автоматическим сокращением. Во время рисования сцен постарайтесь запастись терпеливым, поскольку придется много раз добавлять повторяющиеся детали, которые делают рисунок более реалистичным и вызывают у зрителя интерес к работе.







## ГЛАВА 08

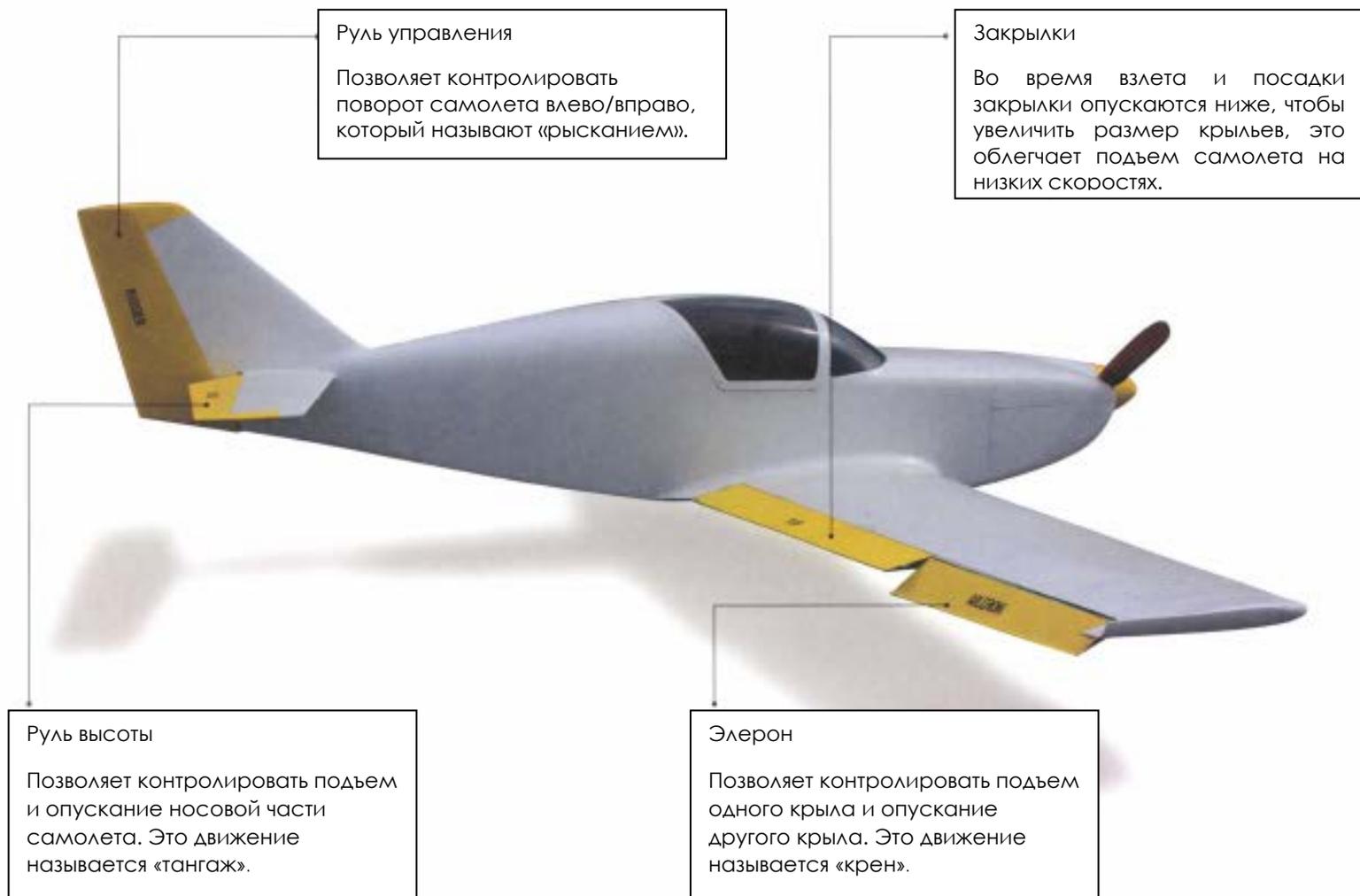
### РИСОВАНИЕ САМОЛЕТОВ

В этой главе мы коснемся некоторых из наиболее полезных и часто используемых техник рисования в перспективе для создания самолетов. Как и многие из техник рисования, основные принципы можно использовать для рисования любого предмета, поскольку каждую фигуру можно задать с помощью линий пересечения X-Y-Z.

При попытке представить в воображении новый автомобиль или другой функциональный объект, будет очень полезно сначала изучить, как аналогичные объекты работают в действительности.

Если Вам больше интересен дизайн, чем иллюстрации, изучение принципа работы, вероятно, будет для вас даже более важным, чем изучение внешнего вида самолета. Хорошие иллюстрации существующих самолетов можно сделать, глядя на фотографии или посетив музеи самолетов, или путем рисования наблюдаемых объектов. Но, для разработки и рисования объектов из вашего воображения, необходимо применить техники рисования в перспективе, описанные в этой книге.

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА





На предыдущей странице показаны наиболее важные поверхности, которые необходимо обязательно включить в конструкцию самолетов, чтобы сделать их реалистичными. Эти фотографии были сделаны во время визита в музей авиации г. Окленда. Музеи являются прекрасным местом, где можно узнать много нового о конкретной теме в течение короткого промежутка времени. Кроме чтения информации об экспонатах, постарайтесь сделать как можно больше фотографий.

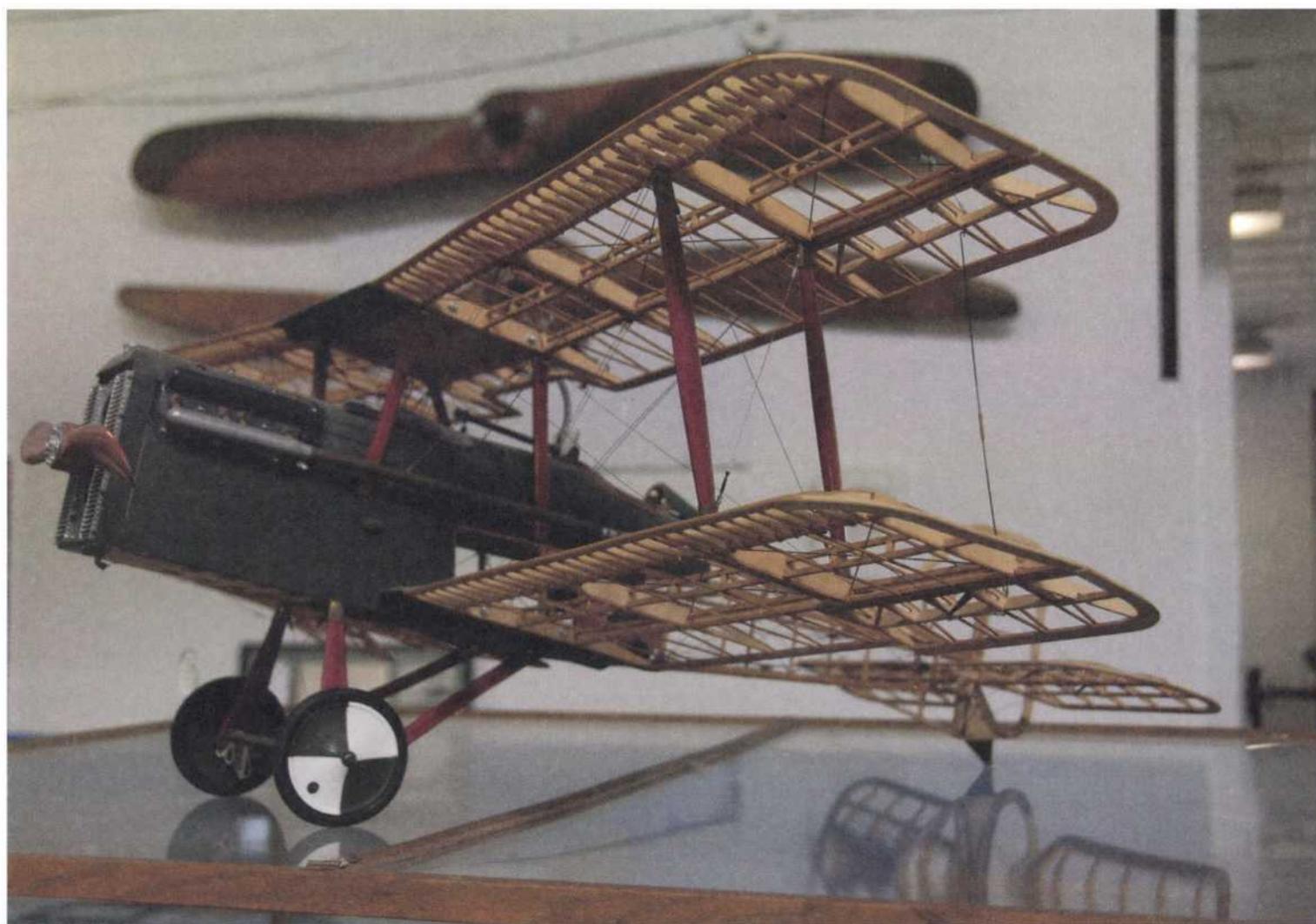
Многие из этих фотографий были обработаны в Photoshop, как послойный коллаж, что добавляет реализма деталям. Перед началом построения любого предмета, который вы не рисовали до этого, следует вспомнить, что Вы увидели во время поездок с целью визуального знакомства с интересными для Вас объектами вживую. Это также может послужить хорошей почвой для дальнейших исследований.

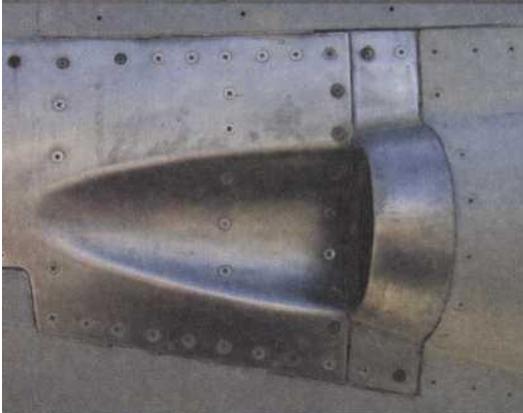
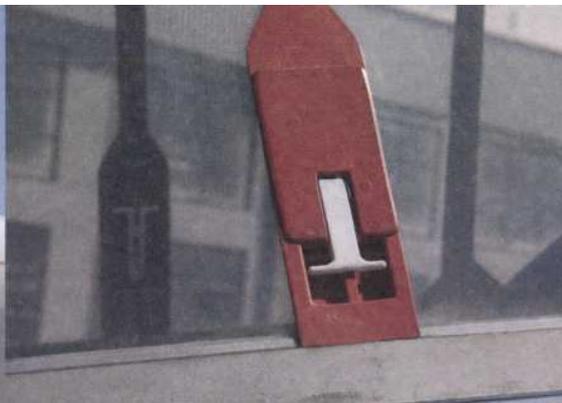


## ВИЗУАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

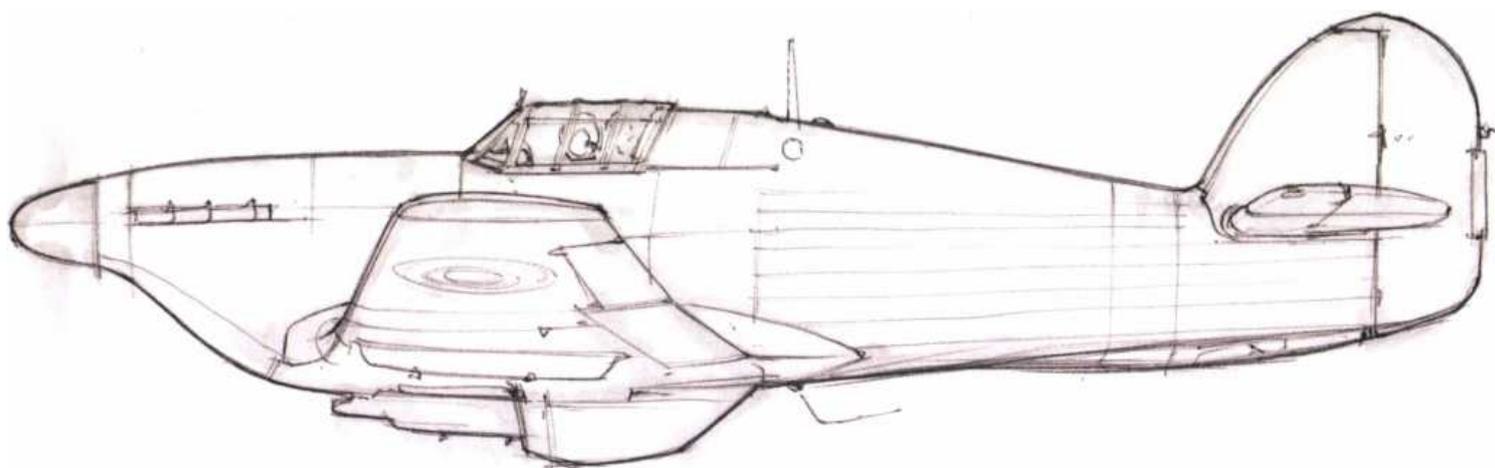
Перед началом рисования из воображения, одним из лучших способов узнать больше о конструкции и функциях объекта является создание масштабной модели или ее подобия. Этот процесс часто упускается из виду, хотя и является одним из способов улучшения навыков рисования, так как может показаться нелогичным. Однако, проектирование и рисование из воображения больше похоже на создание реальных моделей, поэтому этот метод хорошо подходит для получения практических навыков, а также дает понять, что следует рисовать и как все элементы работают вместе, формируя цельный объект.

Вот два примера моделей в масштабе. На следующей странице размещены несколько фотографий различных деталей с целью их возможного добавления в рисунок во время рисования самолетов. Хотя в этом примере самолет используется в качестве предмета изучения, данный метод исследования можно применять к любому объекту, который вызывает у Вас интерес.



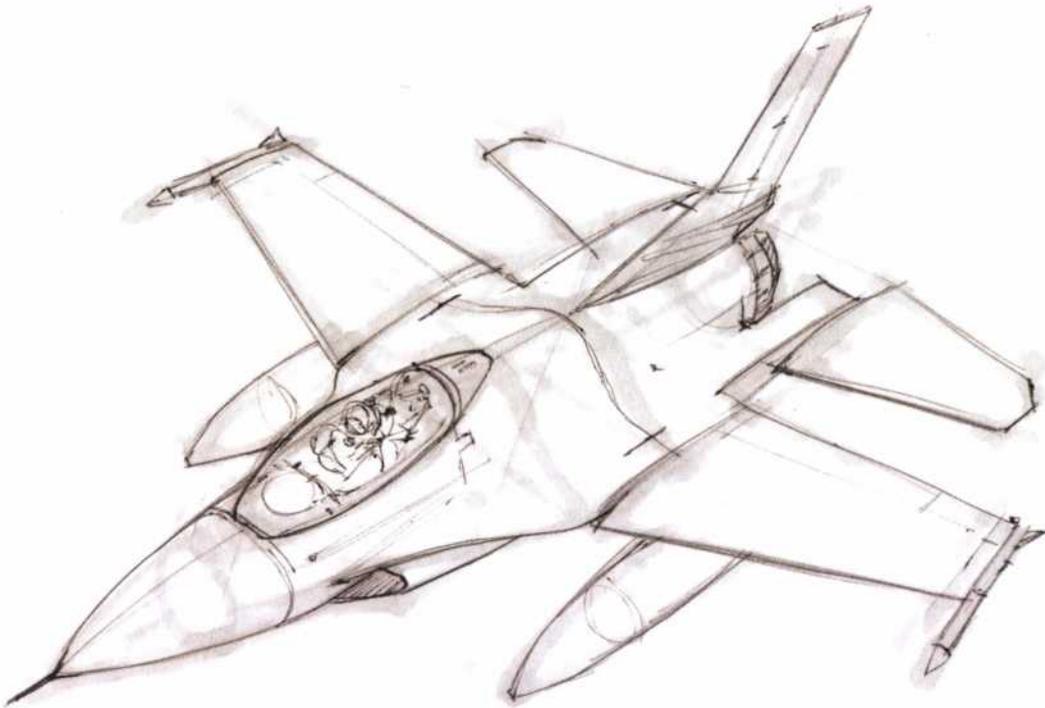
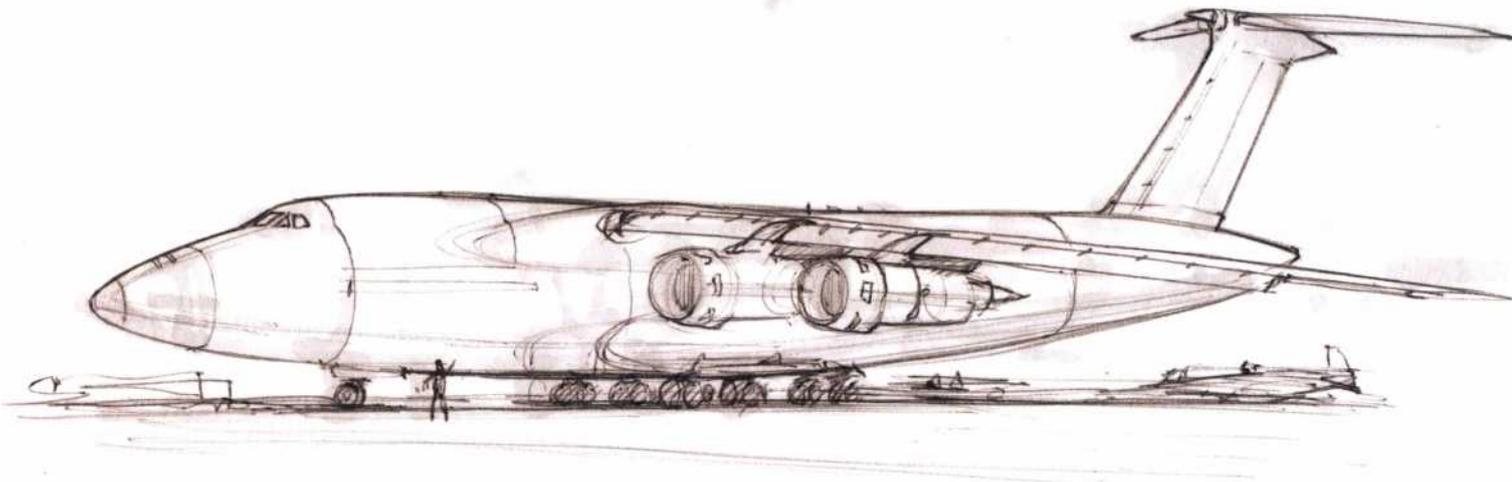
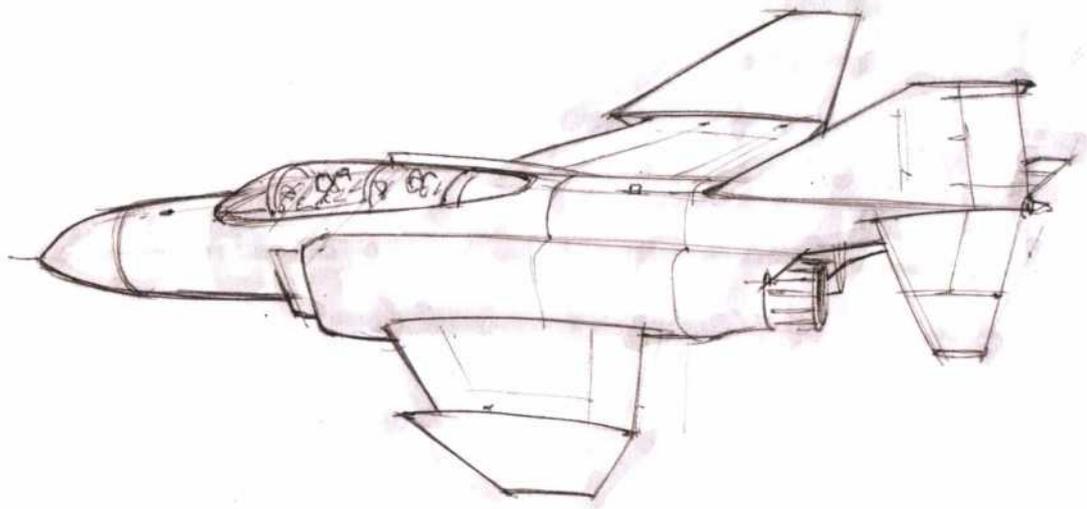


## РИСОВАНИЕ НАБЛЮДАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ



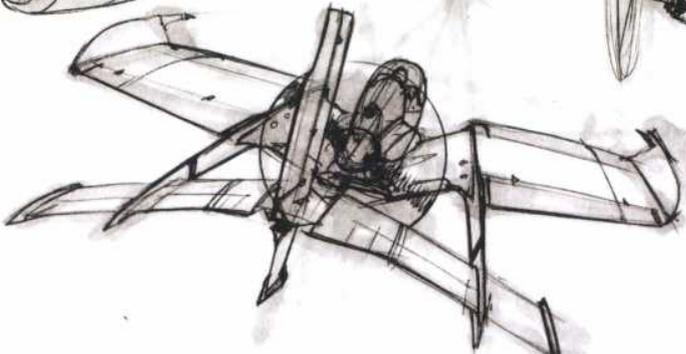
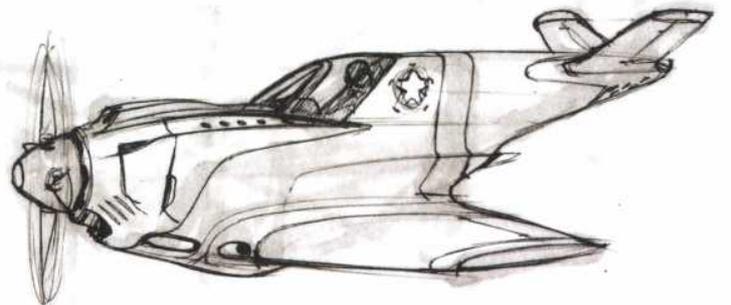
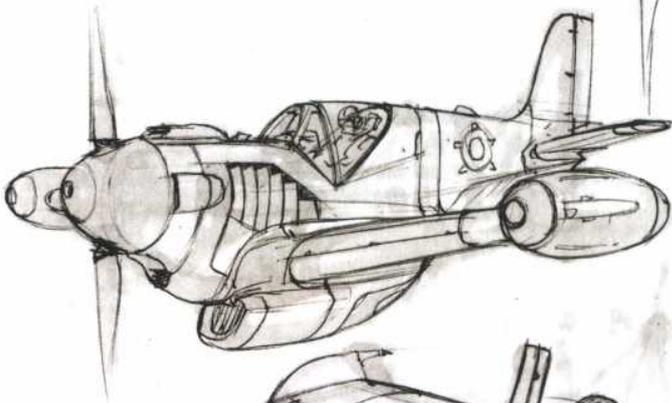
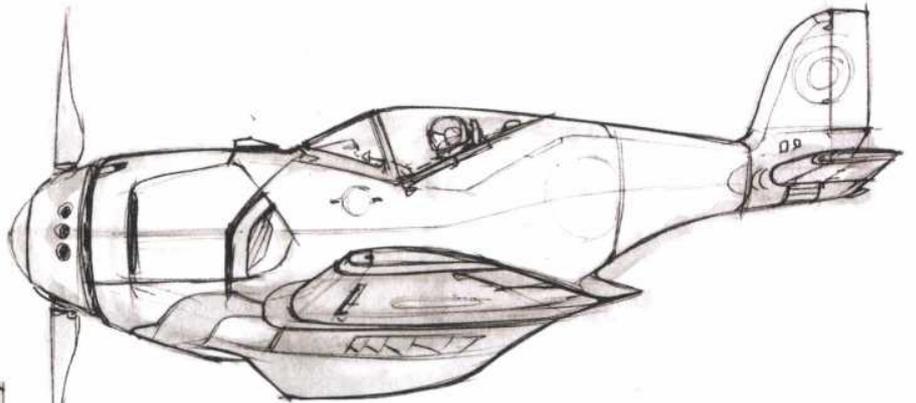
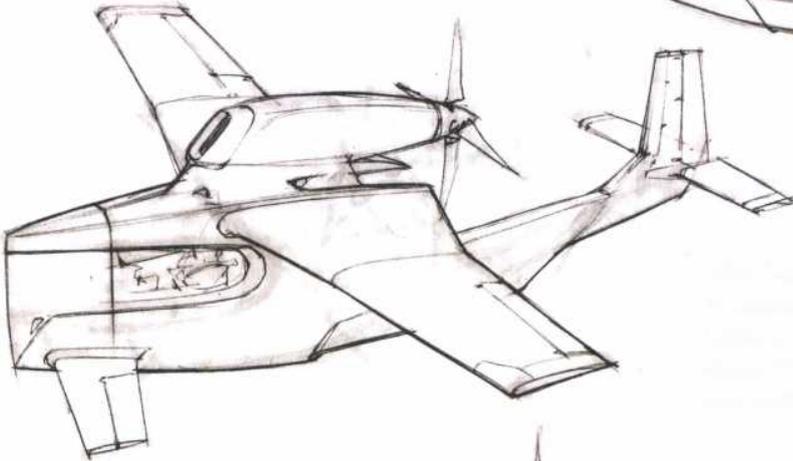
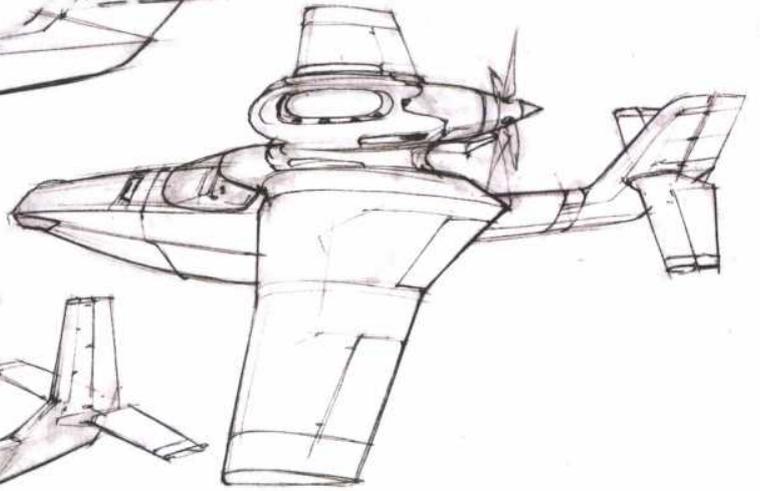
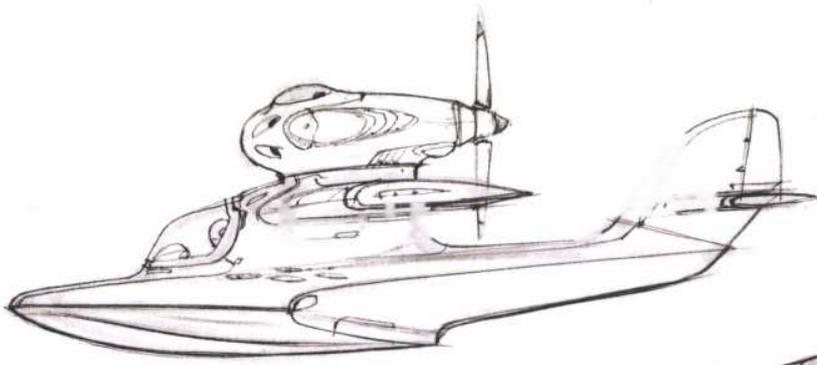
В дополнение к построению модели, посещению музеев и фотографированию, рисование наблюдаемых предметов очень способствует процессу обучения. Сосредоточьтесь на объекте, как на совокупности отдельных 2-мерных поверхностей, не обращая внимания на 3-мерные поверхности, и не используйте принцип рисования без стирания линий. Соблюдайте пропорции, графику и структуру. Когда наши студенты практикуются в рисовании наблюдаемых объектов, результатом становятся исключительно красивые рисунки, но когда мы их просим выполнить рисунок такого же качества для воображаемого объекта, навыки (кроме качества создания линии и детализации), как правило, теряются.

После создания нескольких страниц с рисунками в ходе такого исследования постарайтесь максимально понять свойства объекта и особенности его дизайна. Это, в конечном итоге, позволит нарисовать объект, который будет выглядеть более правдоподобно. Найдите время для рисования элементов построения, которые заставляют объект выглядеть более натурально. Таким образом, Вы быстро расширите свою библиотеку зрительных образов.



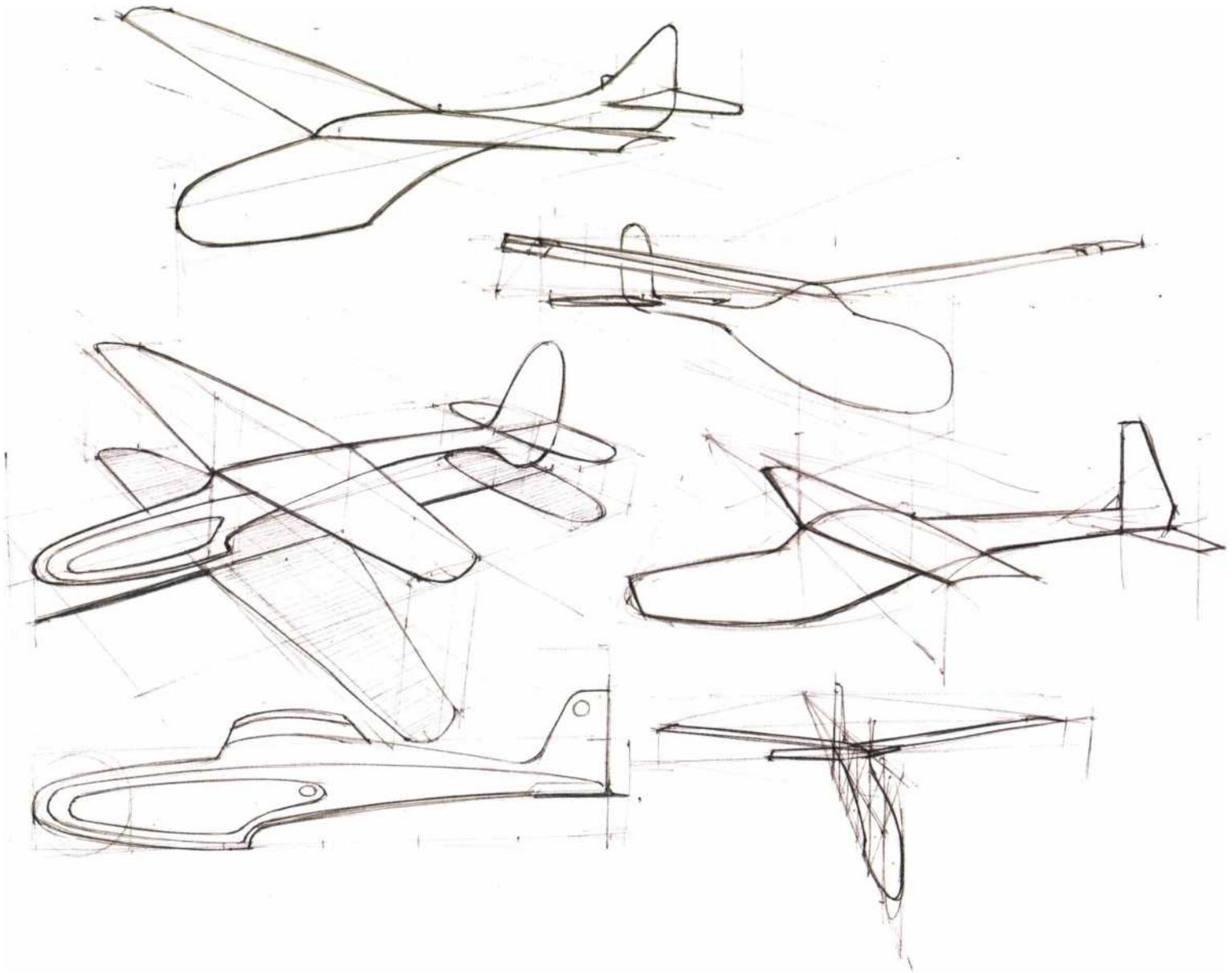
## РИСОВАНИЕ СВОБОДНЫХ ЭСКИЗОВ

Чтобы начать рисовать свободный эскиз какого-либо оригинального предмета, следует использовать светло-серый маркер, например Copic 0 или 1. Этот вид набросков создается светлыми тонами и позволяет определить общие пропорции, прежде чем нанести темные линии.



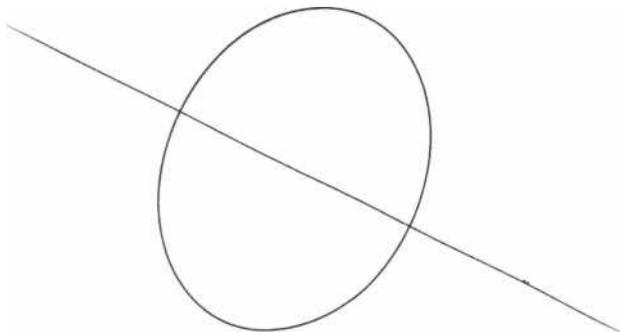
## ФОРМИРОВАНИЕ ИДЕИ «БУМАЖНОГО САМОЛЕТА»

Во время подготовки свободных эскизов, больше сосредоточьтесь на том, что вы рисуете, чем на том, как вы это делаете. Другими словами, используйте рисунки для визуализации и развития навыков построения; постарайтесь не увязнуть в процессе, пытаясь сделать изображение в перспективе идеальным на этом этапе. Любую свободную перспективу можно улучшить позже, если у вас есть направление для разработки дизайна, и вы придерживаетесь намеченного плана. Самое главное на этом этапе – найти дизайн, который понравился Вам настолько, чтобы вы были готовы приложить все свои усилия для рисования его снова и снова, с большей точностью, на различных видах, и с добавлением эффекта различных объективов.

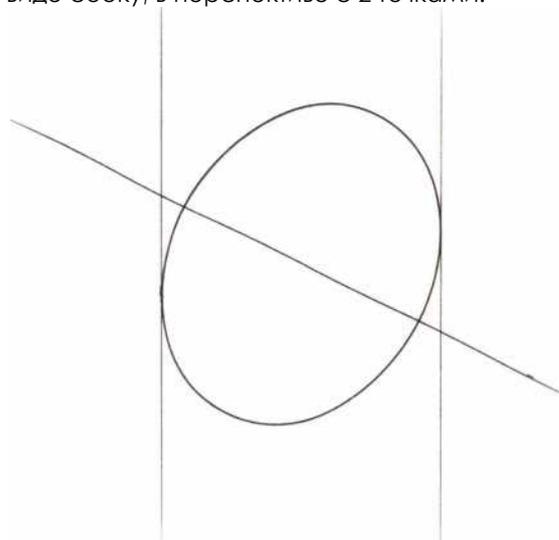


## СЕТКА В ПЕРСПЕКТИВЕ ДЛЯ «БУМАЖНОГО САМОЛЕТА»

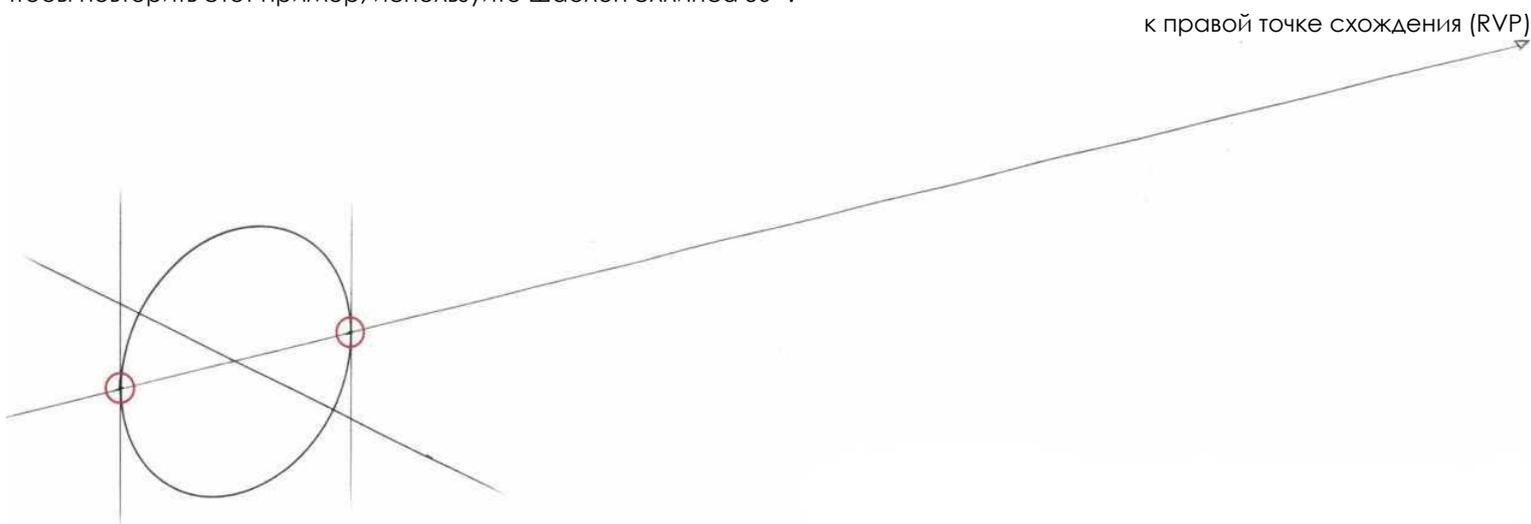
Чтобы точно нарисовать бумажный самолет из воображения в перспективе первое, что вам понадобится – это хорошая сетка. Следующие шаги опираются на методы, которые были описаны в начале книги, но в этом случае для рисования мы используем специальные приемы. Ниже показан пример пошагового рисования бумажного самолета, взятого на виде сбоку, в перспективе с 2 точками.



1. Чтобы определить вид объекта в перспективе, начните с использования шаблона эллипса. Используйте правильно нарисованный эллипс для создания квадрата в перспективе. Нарисуйте эллипс с любым углом положения и его малую ось, как показано на рисунке. Попробуйте мысленно представлять себе этот эллипс на стороне фюзеляжа самолета. В данном случае малая ось определяет Левую точку схождения (LVP). Чтобы повторить этот пример, используйте шаблон эллипса 50°.



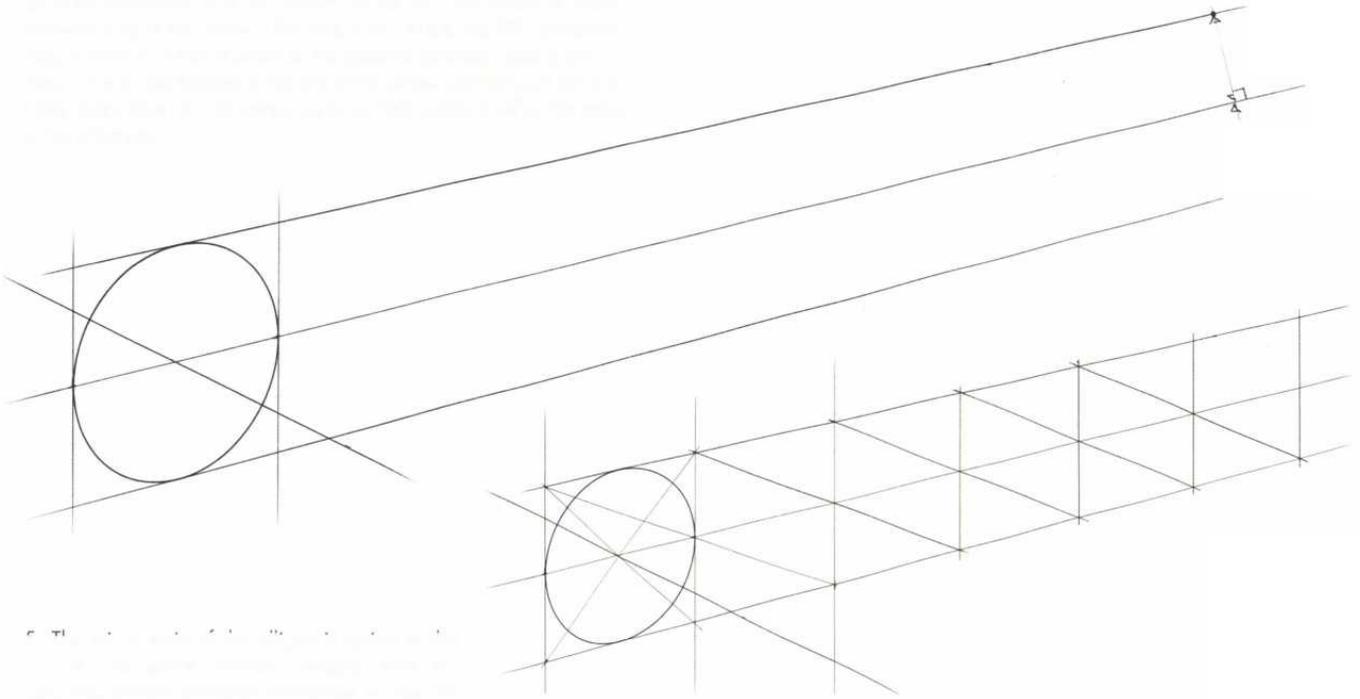
2. Поскольку это перспектива с 2 точками, нарисуйте две параллельные вертикальные линии, касательные к эллипсу.



3. Для определения правой точки схождения необходимо найти точки касания эллипса и провести через них линию.

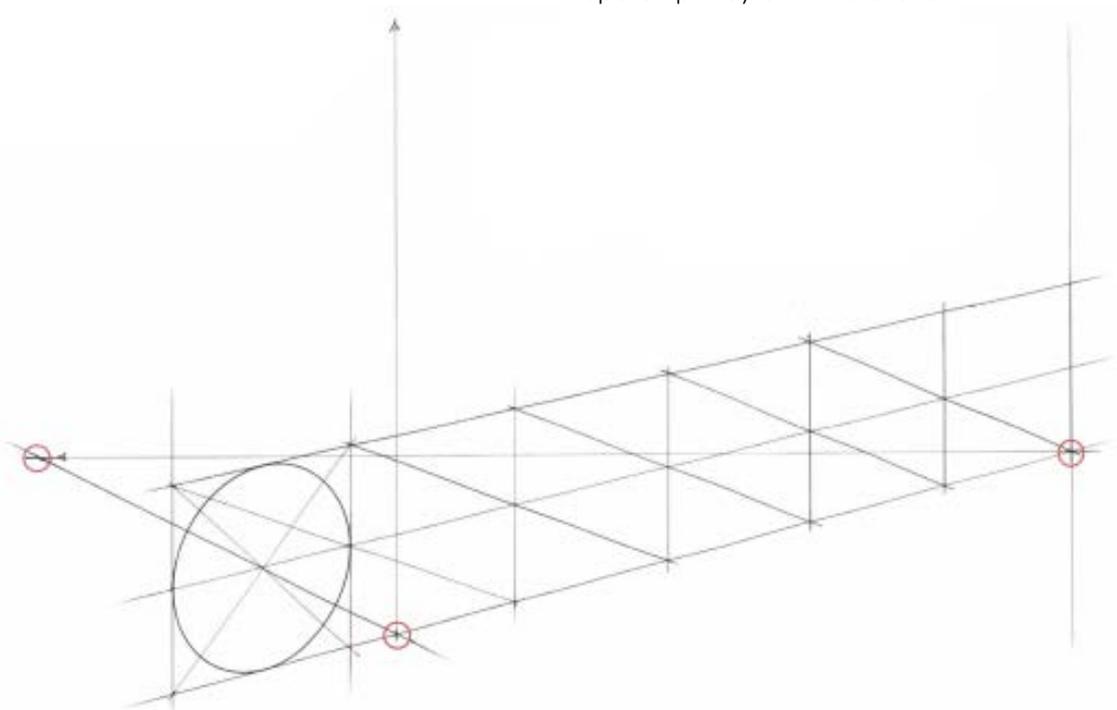
4. Задайте схождение линий, идущих к Правой точке схождения (RVP). Для этого нарисуйте линию по касательной к нижней части эллипса, которая сходится с первой линией в Правой точке схождения (RVP). Во время рисования этой линии, подумайте какой объектив камеры можно использовать. Для широкоугольного объектива требуется быстрое схождение; для длиннофокусного объектива требуется медленное схождение линий.

Как только эти дополнительные линии будут проведены к Правой точке схождения (RVP), мы зададим угол поля зрения (объектив камеры). Проведите линию под углом  $90^\circ$  к первой направляющей RVP. Добавьте точку В, на таком же расстоянии, как между линиями 0 и 1. Теперь проведите линию по касательной к верхней части эллипса и через точку В. Эти три линии будут сходиться в RVP, которая находится за пределами листа.

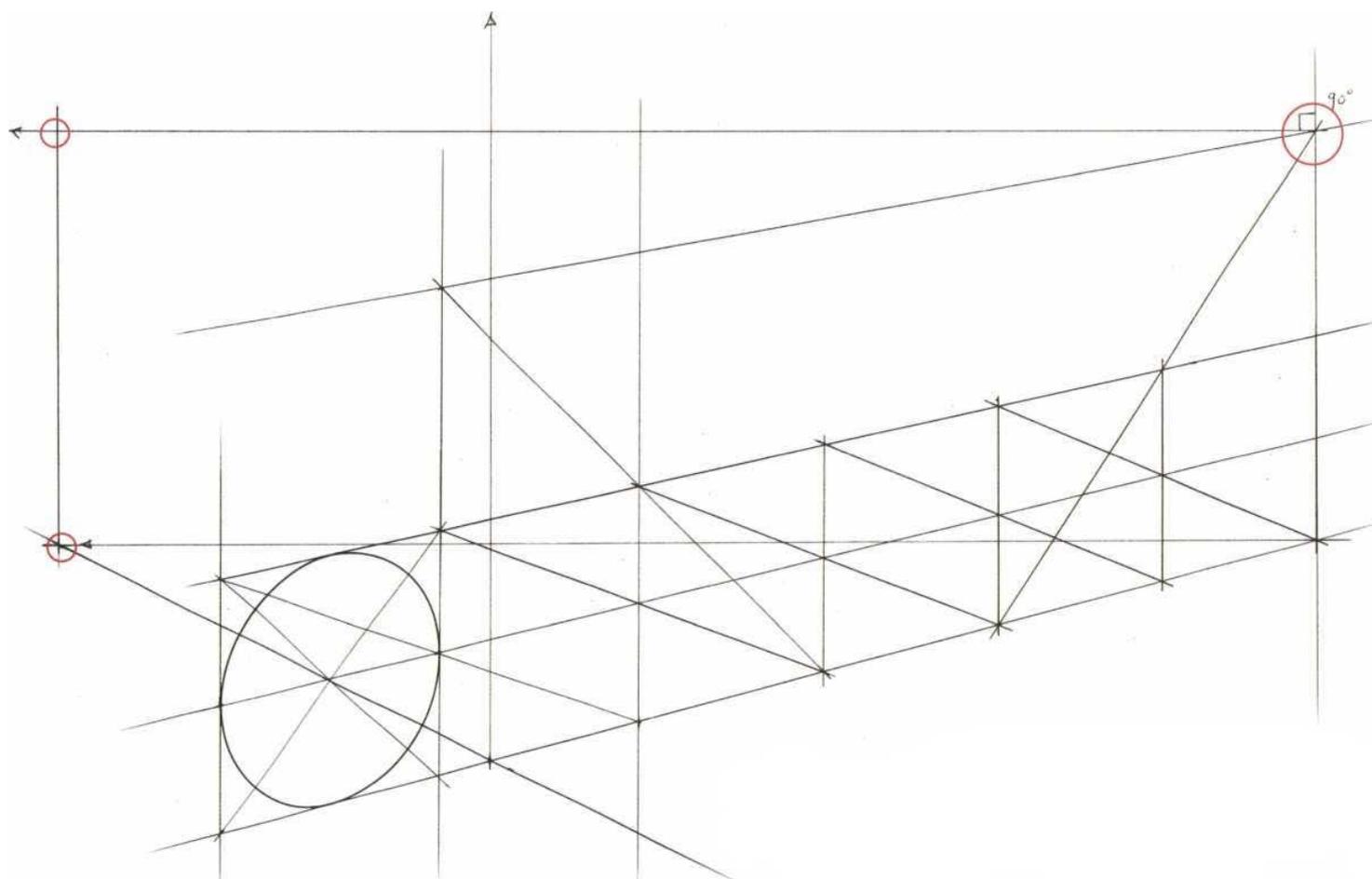
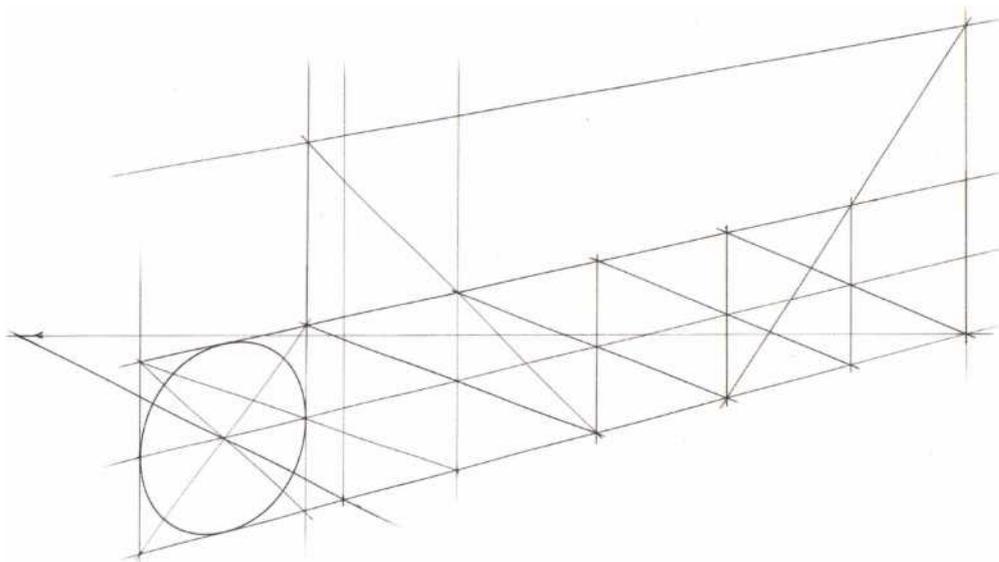


5. Малая ось эллипса идет клевой точке схождения (LVT) на том же уровне. Понять, что линия рядом точно сходится в LVT весьма непростая задача, поскольку LVT находится за пределами листа. Примените Метод Брювера, чтобы определить правильное схождение линий. Начните с добавления нескольких сужающихся прямоугольников в вертикальную плоскость.

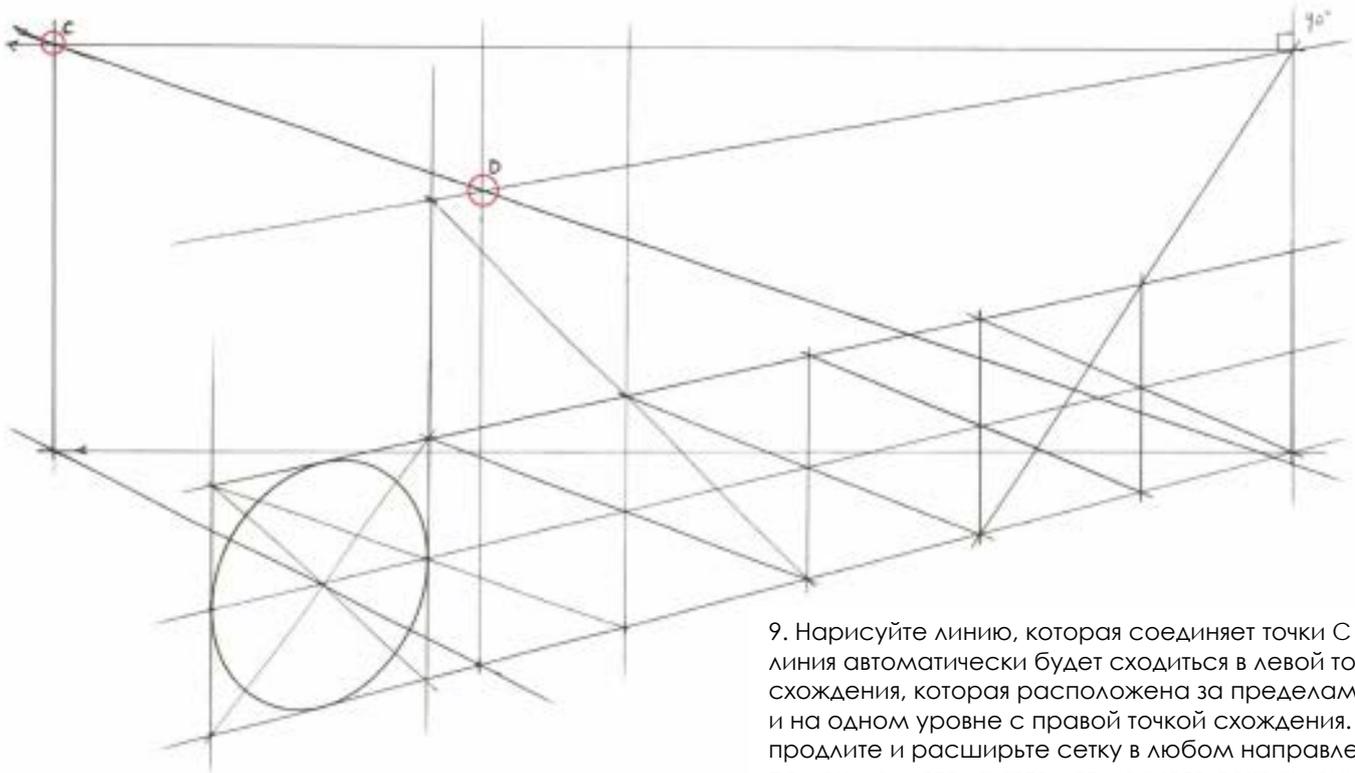
6. Чтобы создать плоскость построения, перпендикулярную линии взгляда, проведите линию под углом  $90^\circ$  к последней вертикальной линии справа. Начните рисовать линию в правом нижнем углу последнего прямоугольника. Продлите новую горизонтальную линию влево до пересечения с малой осью эллипса. Затем, добавьте еще одну вертикальную линию в точке пересечения малой оси и базовой линии второго прямоугольника слева.



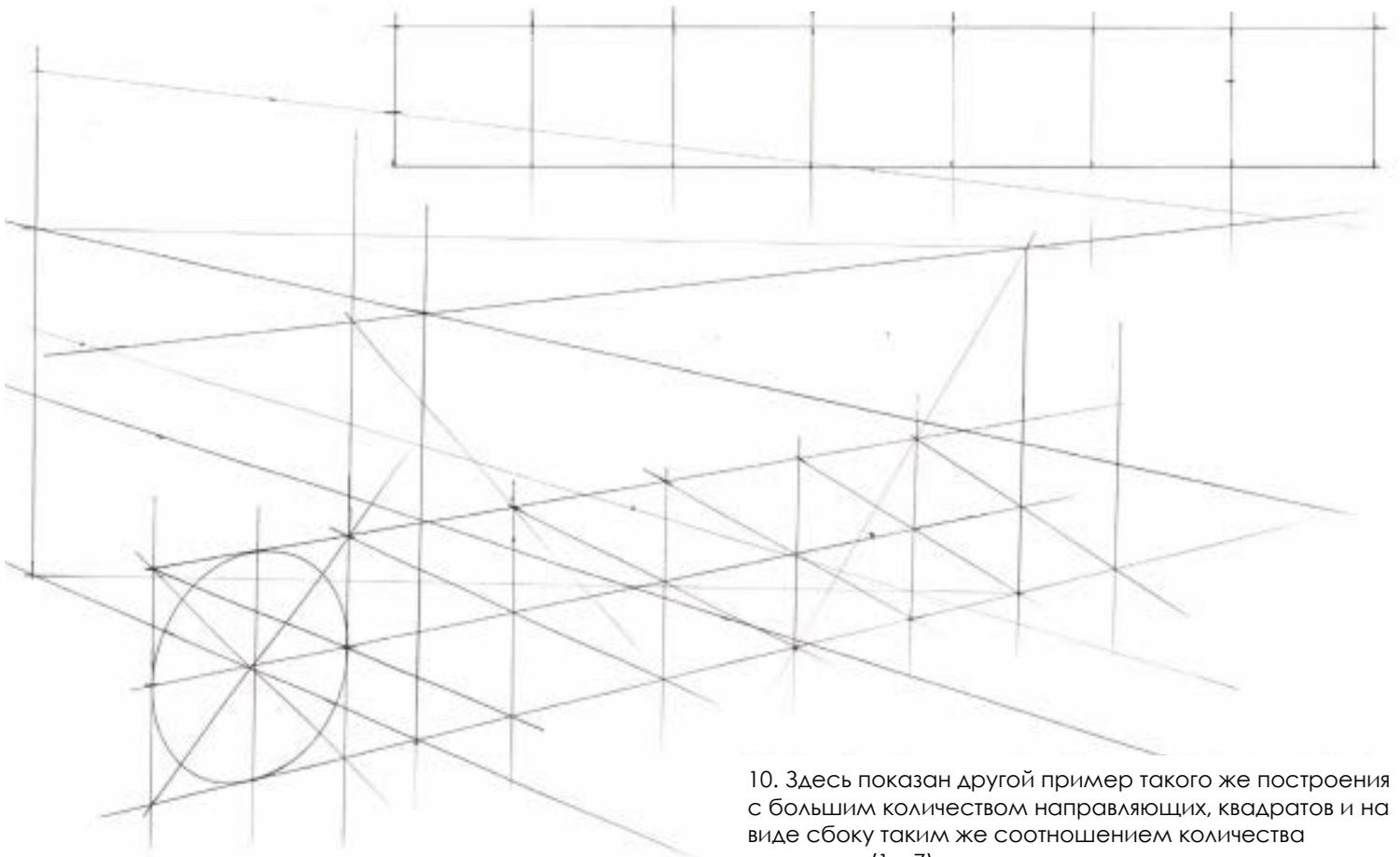
7. Удвойте высоту второго и последнего прямоугольника с помощью метода автоматического перспективного сокращения. Добавьте еще одну линию, определяющую вершины этих новых прямоугольников; линия будет автоматически указывать на RVP. Это увеличит высоту сетки RVP, и позволит более точно выполнить следующий шаг построения - поиск дополнительных сходящихся направляющих, которые проведены к LVT.



Проведите горизонтальную линию под углом  $90^\circ$  к правому верхнему углу последнего квадрата и продлите ее влево. Проведите вертикальную линию из точки пересечения малой оси и последней горизонтальной линии, построенной в п. 6.



9. Нарисуйте линию, которая соединяет точки С и D. Эта линия автоматически будет сходиться в левой точке схождения, которая расположена за пределами листа и на одном уровне с правой точкой схождения. Затем, продлите и расширьте сетку в любом направлении с помощью метода автоматического сокращения, описанного ранее. Круто, правда?



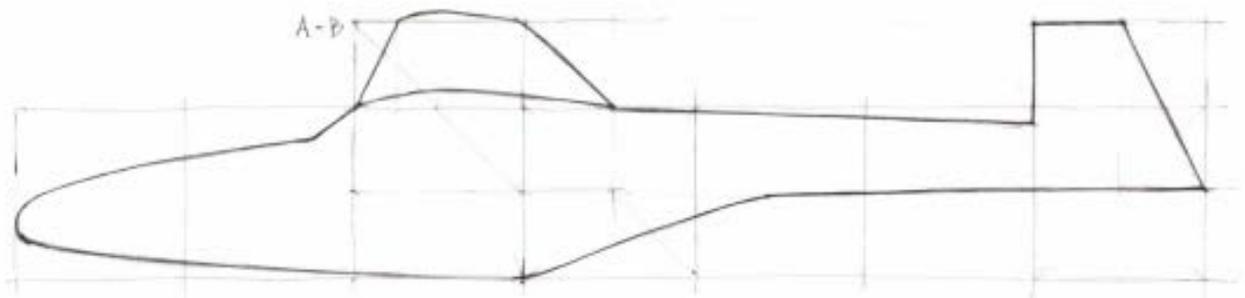
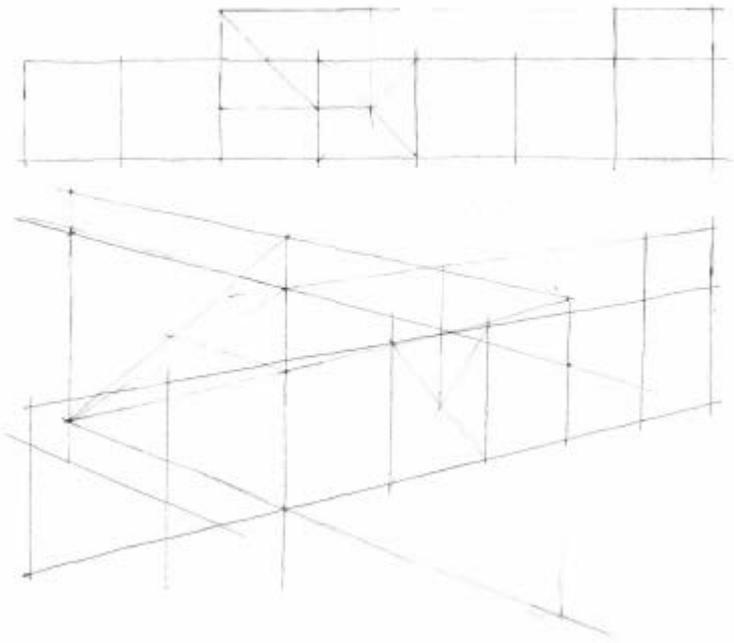
10. Здесь показан другой пример такого же построения с большим количеством направляющих, квадратов и на виде сбоку таким же соотношением количества квадратов (1 x 7), как на виде в перспективе.

## ПОШАГОВОЕ РИСОВАНИЕ БУМАЖНОГО САМОЛЕТА

Этот образец был сделан на гладкой маркерной бумаге Borden & Riley 100s (хлопок). Изображение нарисовано полностью от руки шариковой ручкой. Вы можете сделать копию сетки с предыдущей страницы, чтобы использовать ее в качестве подложки.

1. Для начала скопируйте направляющие линии на верхний лист. Рисование от руки поверх направляющих линий - это хорошая практика, но с использованием линейки, вероятно, получится быстрее и точнее. Проследите за основными плоскостями и используйте метод автоматического перспективного сокращения, чтобы разместить передние углы расположения крыла, взятые на виде сбоку. Ширина крыльев выбирается произвольно. Главное, чтобы рисунок выглядел естественно. Поскольку это первый рисунок, то ошибиться практически невозможно.

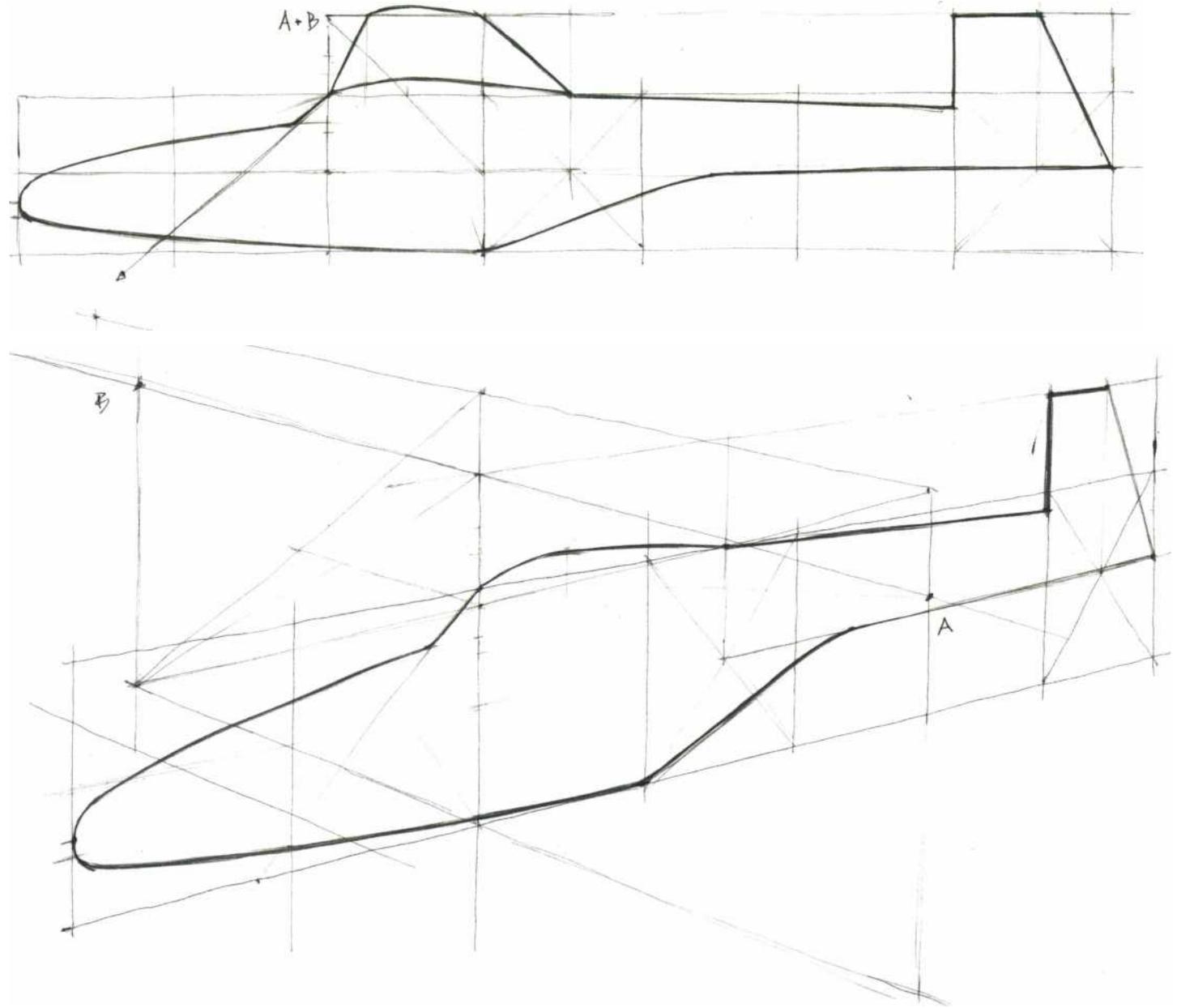
2. Нарисуйте вид самолета сбоку. Помните, что на этом виде перспектива отсутствует; это просто ортогональная проекция. Конструкция будет иметь двугранный угол, встроенный в крыло. Это означает, что законцовки крыльев находятся выше, чем центр крыла в месте, где оно соединяется с фюзеляжем. На виде сверху, крылья сужаются от центра к законцовкам. На виде сбоку их тоже видно.



Все, что можно нарисовать в ортогональной проекции легко повторить в перспективе благодаря наличию пропорциональной плоскости построения с правильным сокращением. Просто нарисуйте такой же эскиз вида сбоку на плоскости для вида сбоку в перспективе. Используйте прямоугольники в качестве ориентировочных линий, чтобы расположить точки, необходимые для создания вида сбоку в перспективе. С помощью направляющих разделите прямоугольники, где необходимо разместить больше опорных точек. Найдите совпадения между эскизом на виде сбоку и существующими направляющими линиями, которые являются общими для обоих видов. Попробуйте продлить короткие линии и увидите где они пересекаются с плоскостью построения 1 x 7, чтобы было легче понять их направление в перспективе. На виде сбоку короткая наклонная линия, которая проходит от передней части крыла, была продлена, чтобы увидеть точку пересечения с линией на плоскости с прямоугольниками.

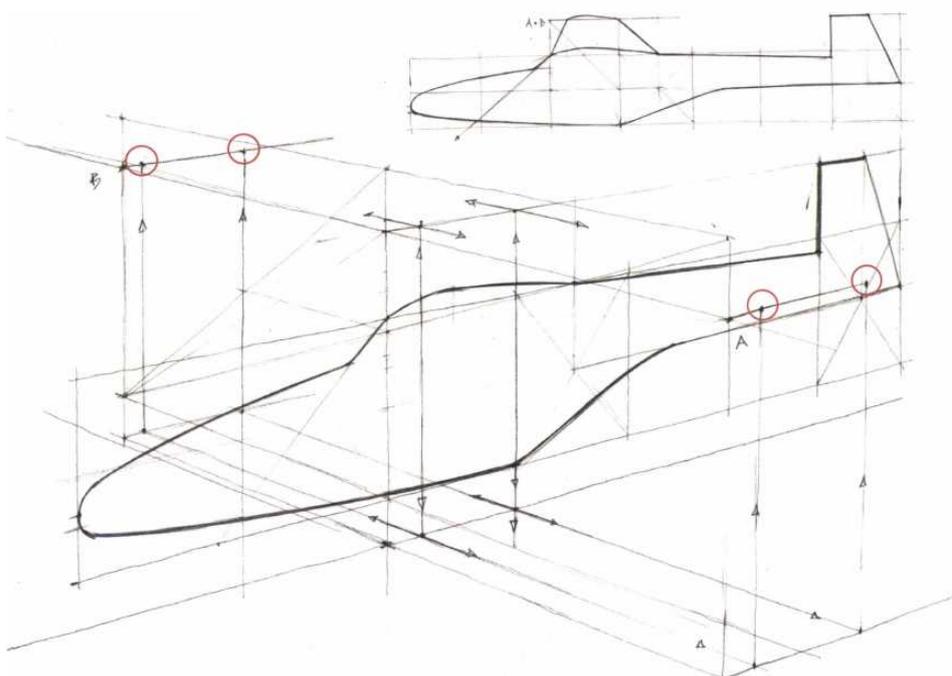
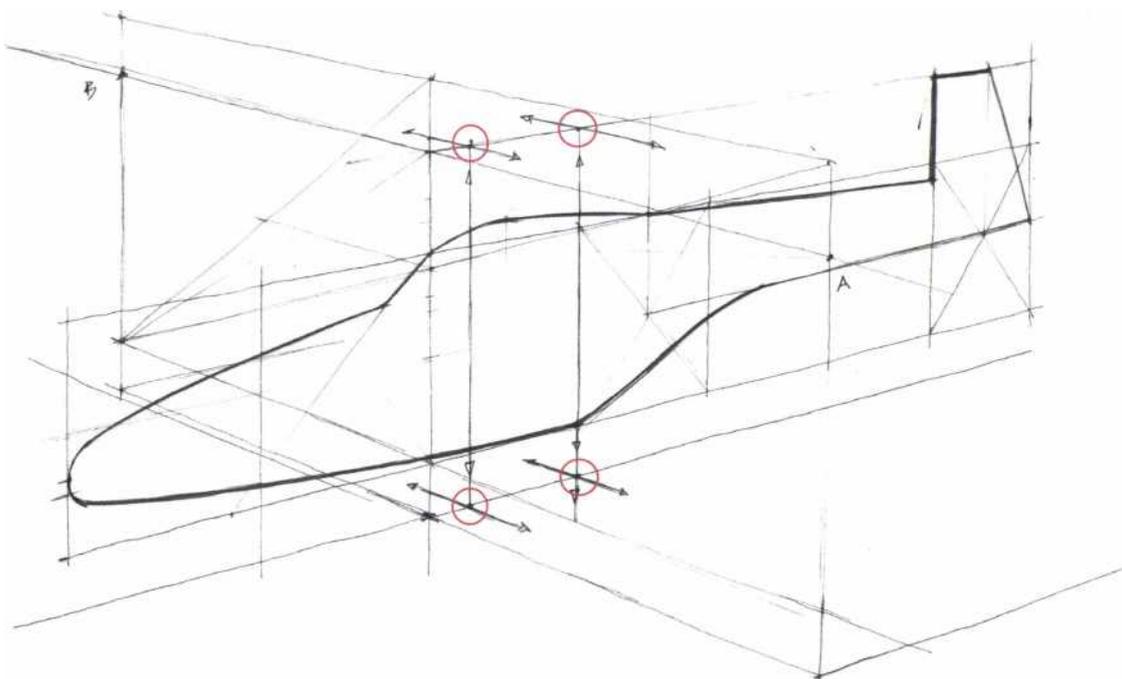
3. Это облегчает задачу, но намного лучше будет опустить линию прямо на пересечение нижней линии и вертикальной линии, разделяющей квадраты 1 и 2. На этот раз лучше обойтись без «счастливых случайностей».

Если вы опираетесь на расположение вида сбоку по отношению к плоскости построения 1 x 7, перенести вид сбоку не составит особого труда. Если вы научились рисовать плавные линии через неподвижные точки, это умение поможет вам создать красивый рисунок в перспективе. Хвост самолета в перспективе нарисован светлее, так как крыло может пересечь его в одной из точек.



Крыло начинается в верхней части фюзеляжа, но необходимо выяснить место расположения законцовок. С помощью метода автоматического перспективного сокращения нарисуйте плоскость построения, которая пересекает фюзеляж под углом  $90^\circ$  в передней части крыла, определяя общую ширину между точками А и В. Эти опорные точки в 3D-пространстве помогают определить законцовки крыла. Рассмотрим снова вид сбоку. Передняя часть законцовки занимает около одной четверти прямоугольника, и расположена от передней части крыла до его центра. Обратная сторона законцовки находится на вертикальной линии и расширяется между прямоугольниками 3 и 4. Существует два способа передачи расположения этих точек законцовки крыла на вид сверху.

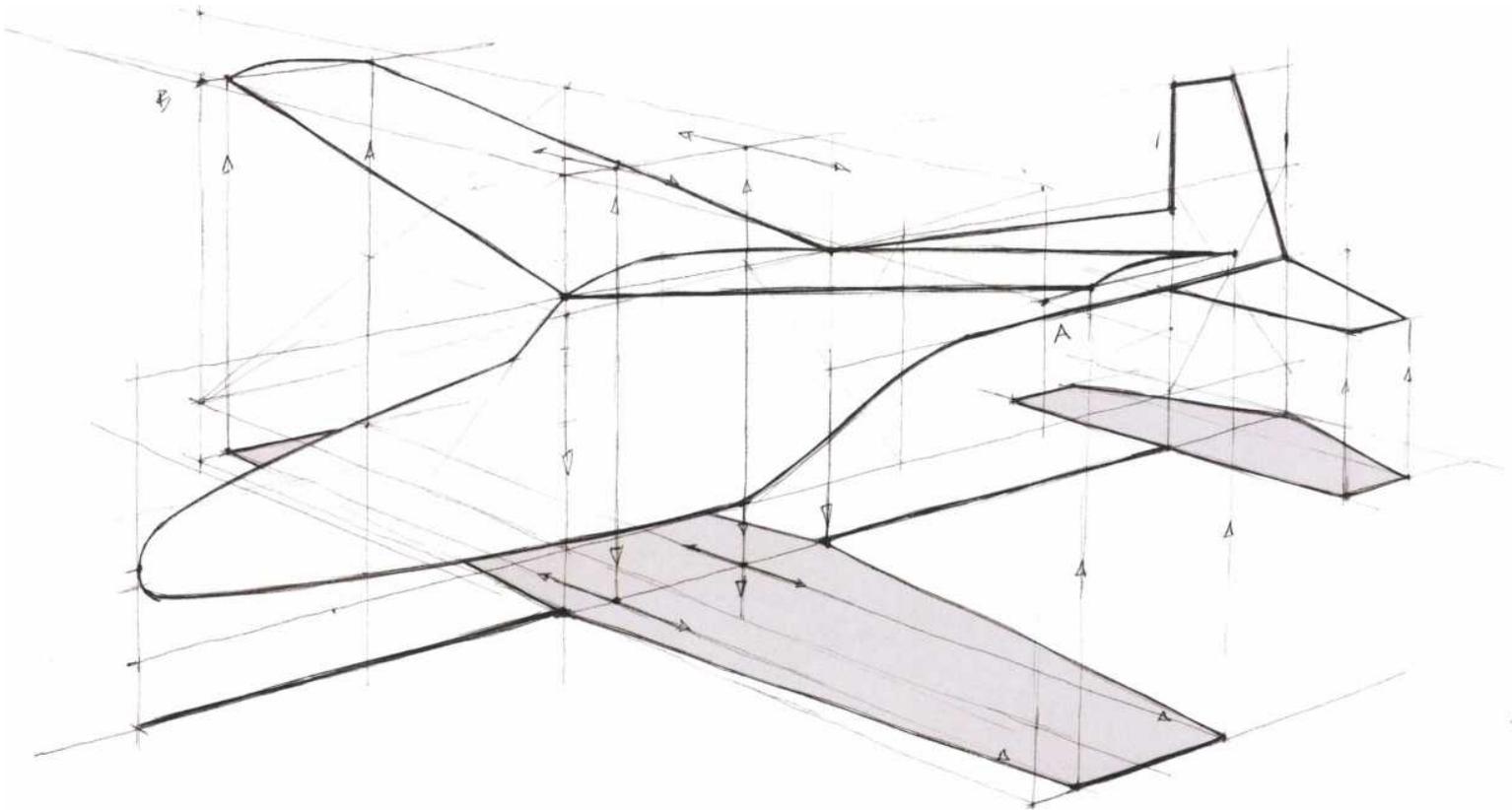
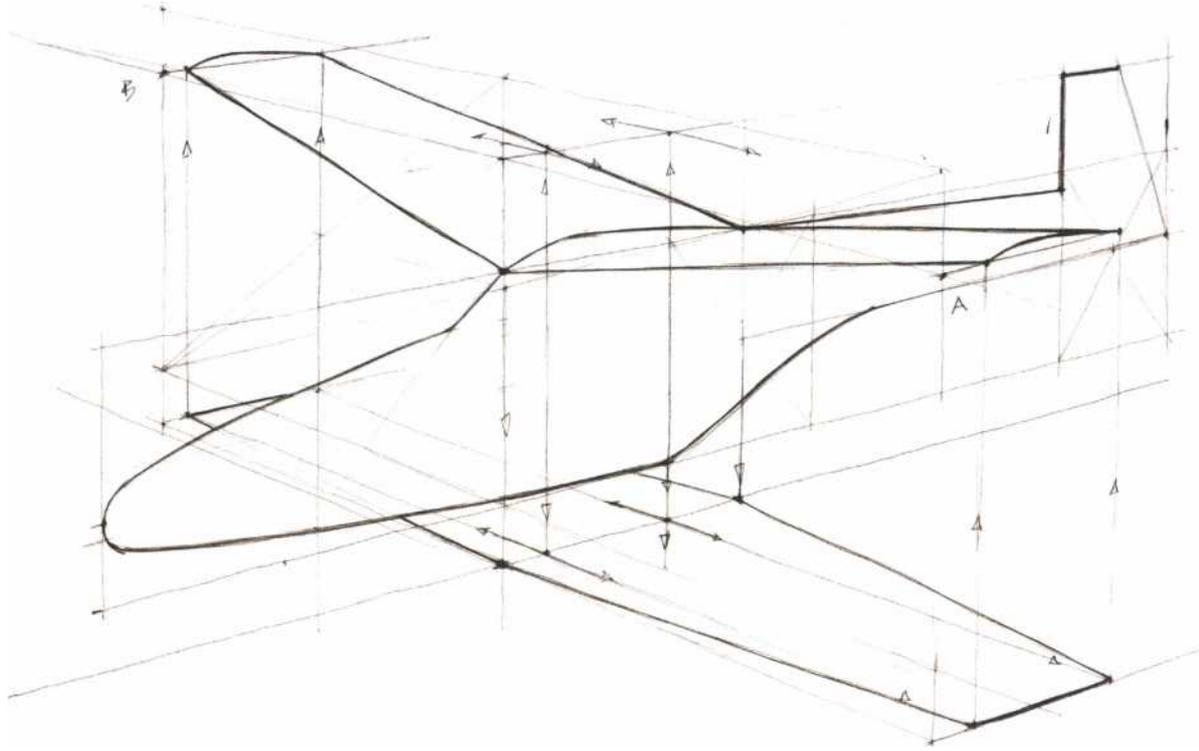
Сначала следует спроектировать переднюю и заднюю стороны законцовки крыла вниз до нижней горизонтальной направляющей линии на фюзеляже, а затем перенести их на вид сверху между точками А-В, или переместить эти точки законцовок вверх до А-В на плоскость построения фюзеляжа, а затем спроектировать их на вид сверху между точками А-В. Если Вы решите опустить эти точки вниз, попробуйте перенести их до новой линии, которая идет к RVP и расположена немного ниже фюзеляжа. Ее можно легко перенести на вид сверху для конструкции на горизонтальной плоскости, как и тень внизу самолета. Здесь используется метод опускания вниз на горизонтальной плоскости, которая находится чуть ниже фюзеляжа.

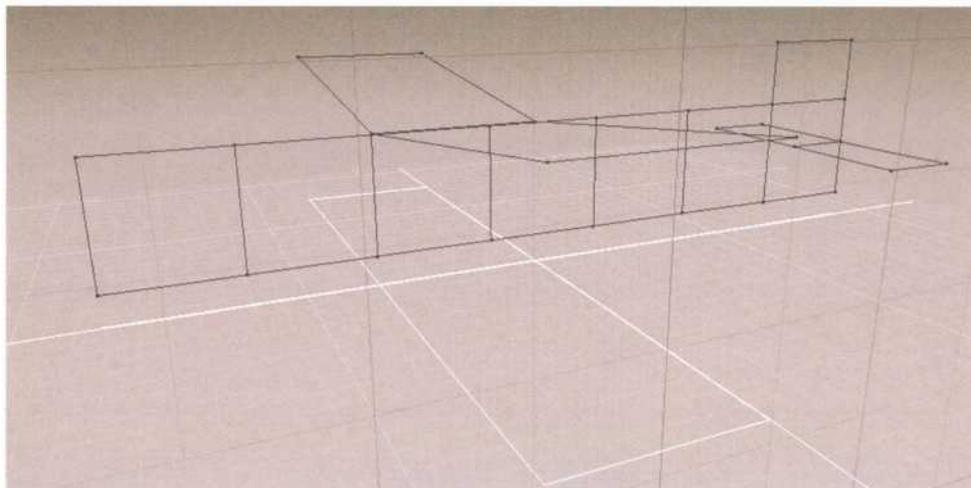


5. Перенесите положение передней и задней части законцовки, пока они не пересекутся с направляющими RVP на новой горизонтальной плоскости, расположенной непосредственно под точками А и В. Если эти линии пересекаются, следует нарисовать вертикальные линии построения для перемещения точек вверх, пока они не пересекут направляющие линии, проведенные к RVP из точек А и В. Эти новые пересечения, обведенные красным, являются передним и задним углом каждой законцовки.

6. Затем, проведите поперечное сечение аэродинамического профиля каждого конца крыла от точки к точке. Опустите точки расположения передней и задней стороны крыла в месте крепления к фюзеляжу на горизонтальную плоскость. Соедините точки на поверхности, чтобы создать вид сверху/добавить тень. Наконец, нарисуйте прямые линии от оси на передней и задней части крыла к углам законцовки, чтобы создать главное крыло, как показано на рисунке.

Глядя на тень на горизонтальной плоскости, следует заметить, что именно так выглядит вид сверху в перспективе. В то же время, само крыло выглядит совсем иначе, поскольку законцовки крыла расположены выше по отношению к его центру в месте крепления крыла к фюзеляжу.

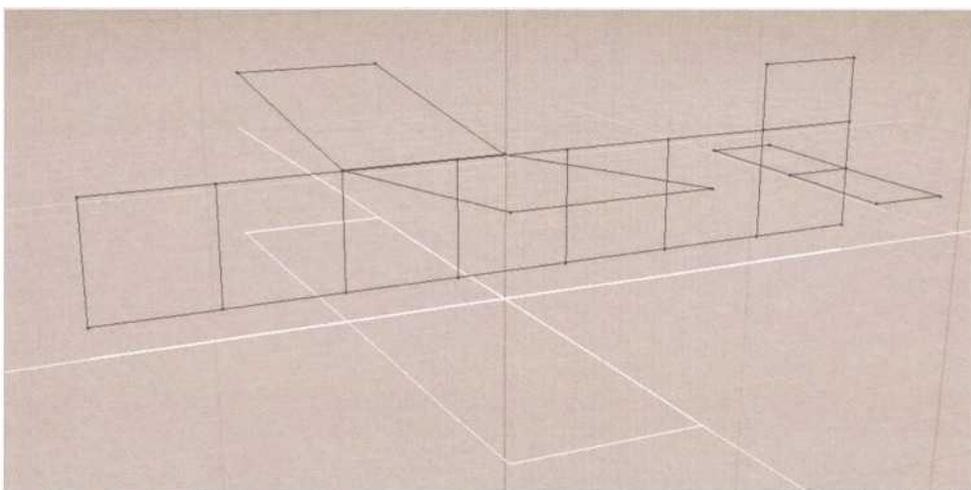




### **Объектив 25мм**

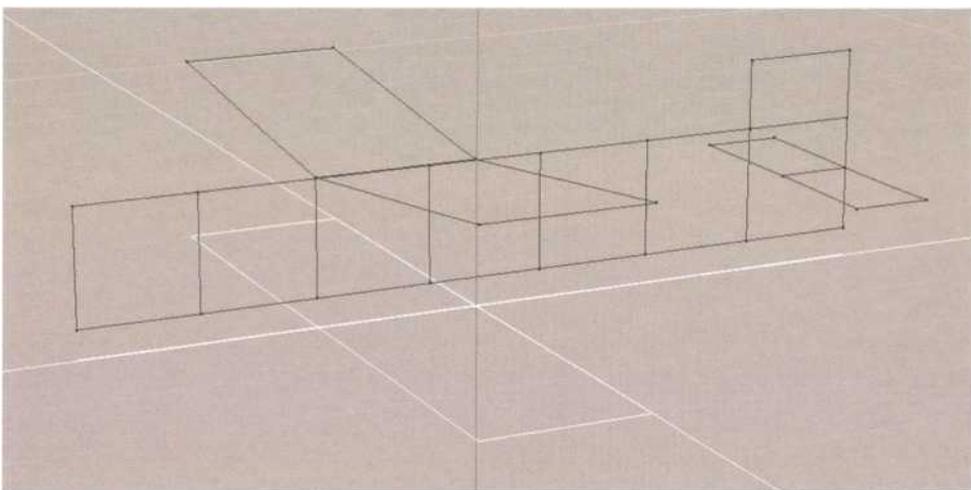
Три сетки в перспективе на этой странице были созданы в программе для 3D моделирования MODO. Модель очень проста, но по-прежнему предоставляет отличную возможность быстро исследовать различные виды плоскости в перспективе. Чтобы понять, какой вид сходимости является лучшим для подложки, можно попробовать различные объективы камеры.

Через объектив 25 мм подложка «бумажного самолета» выглядит так, словно небольшой объект находится очень близко к объективу или объект очень большой. Это единственный способ представить данный эффект невооруженным глазом.



### **Объектив 50мм**

Здесь показана такая же подложка модели, только через 50-мм объектив. Сцены или объекты будут казаться через 50-мм объектив наиболее "естественными", так как такое расстояние ближе человеческому глазу. Поскольку в таком случае схождение линий в перспективе выглядит наиболее реалистично, его используют по умолчанию во время рисования от руки. При использовании подложки с широкоугольным объективом, как показано выше, или более длиннофокусным, как показано ниже. Обратите особое внимание на направляющие линии в этих сетках, потому что мозг всегда будет пытаться компенсировать перспективное схождение назад к 50-мм объективу, поскольку мозгу это будет казаться более правильным.

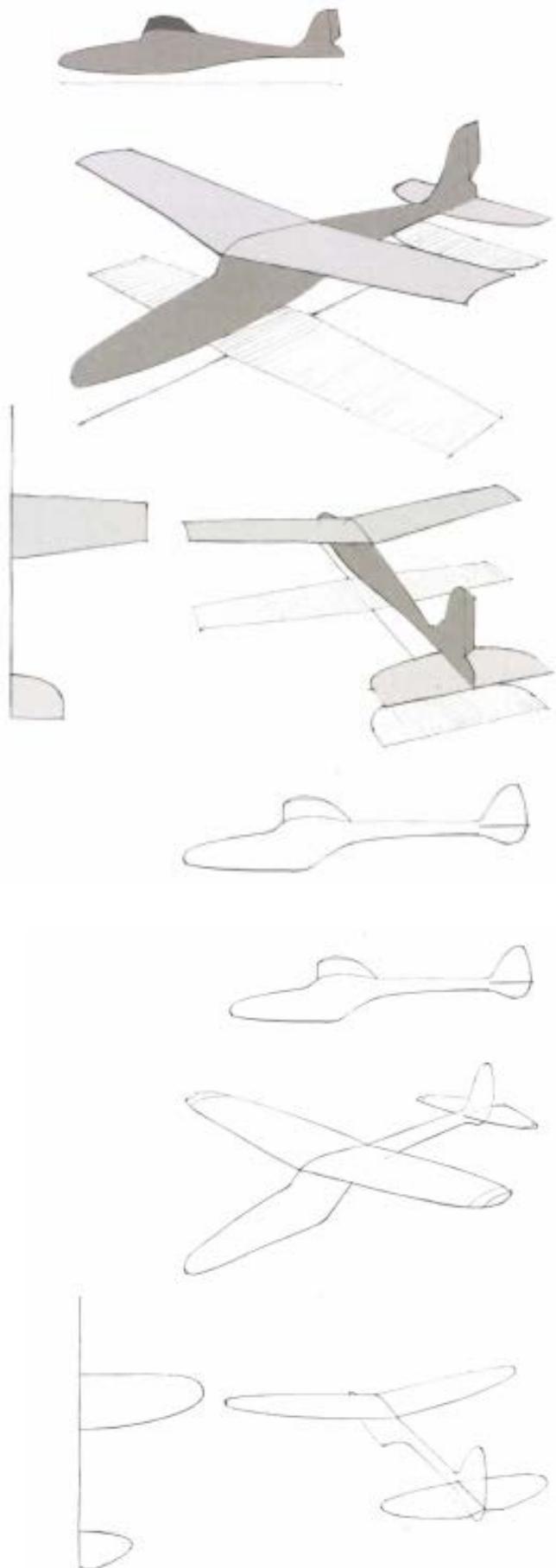
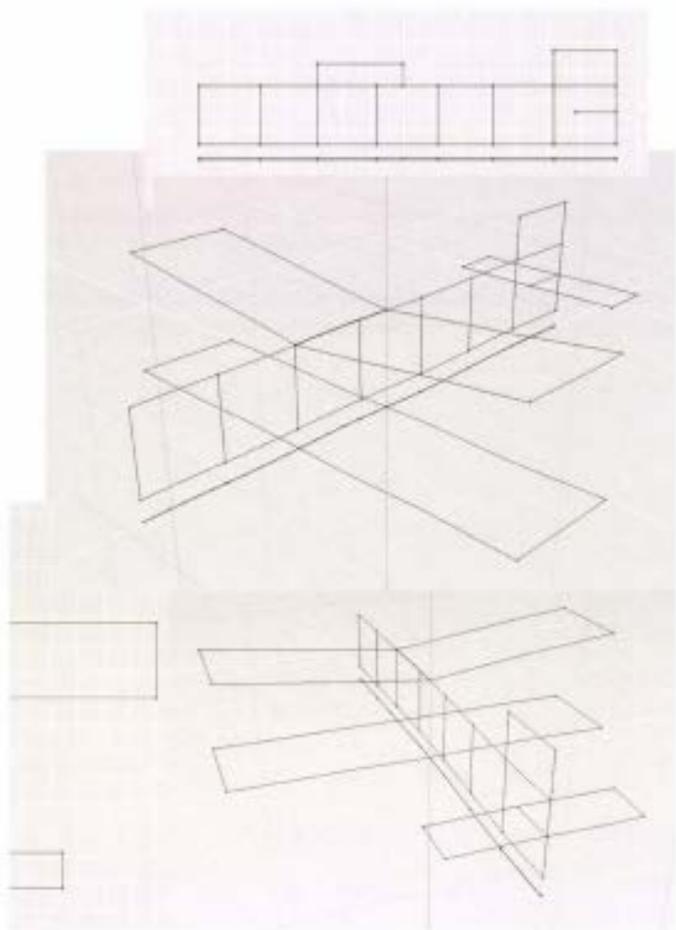


### **Объектив 100 мм**

Вид с эффектом длиннофокусного объектива (100 мм) выглядит правильно, как и два предыдущих, но немного иначе. Нашему мозгу хочется увидеть больше сходящихся линий, чем могут передать эти объективы, поэтому объекты кажутся расположенными дальше в связи со слабым схождением линий. Лучше всего это можно увидеть во время просмотра фотографий, снятых с помощью телеобъектива. Пропорции плоскости одинаковы в каждой сетке на этой странице; разница лишь в перспективном схождении. Во время рисования следует помнить, что схождение можно "выбрать", если использовать другой объектив, кроме 50-мм. Эффект объектива необходимо смоделировать.

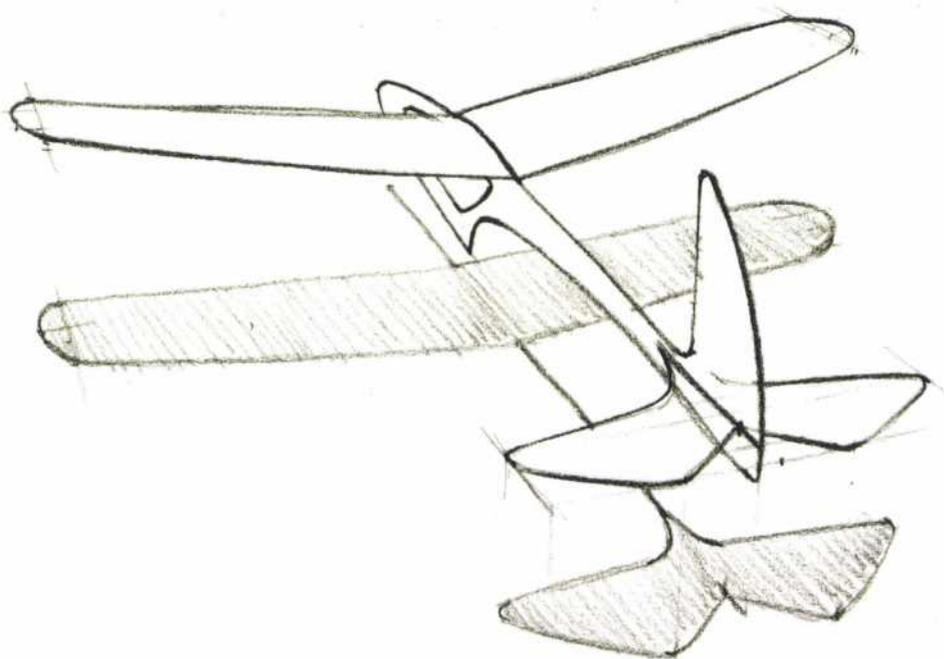
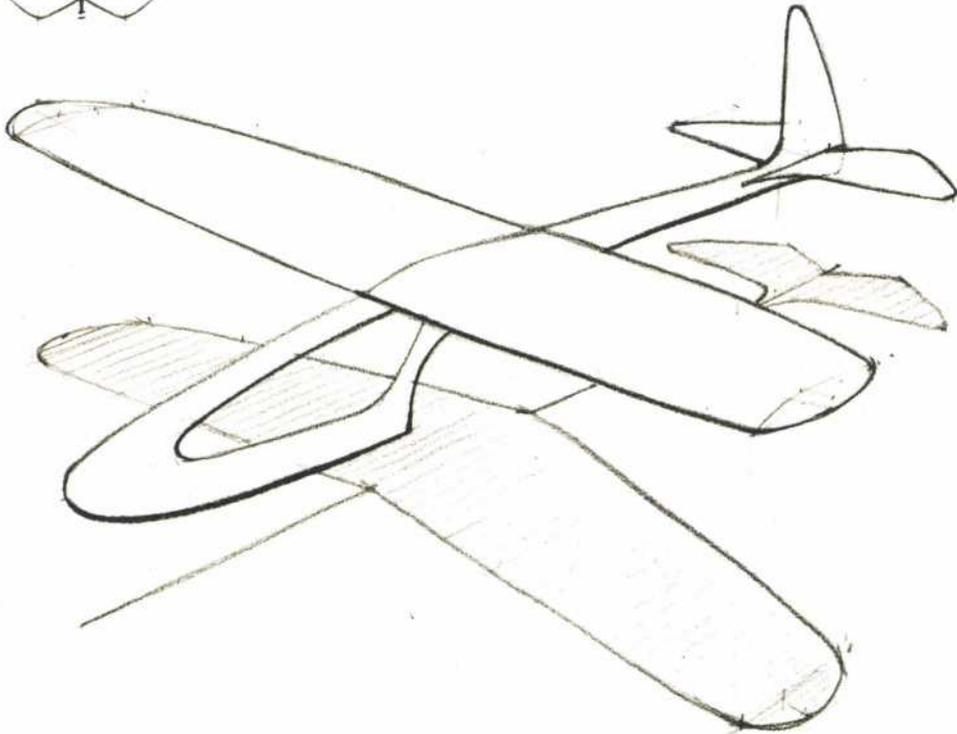
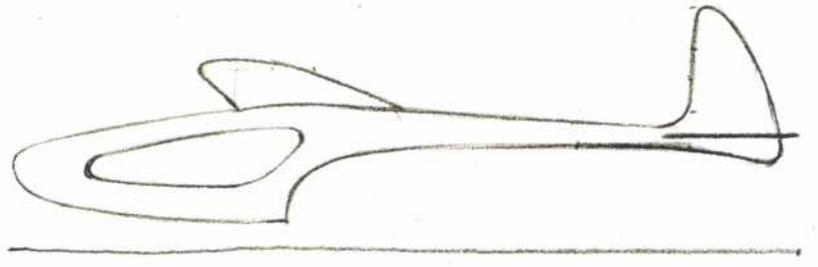
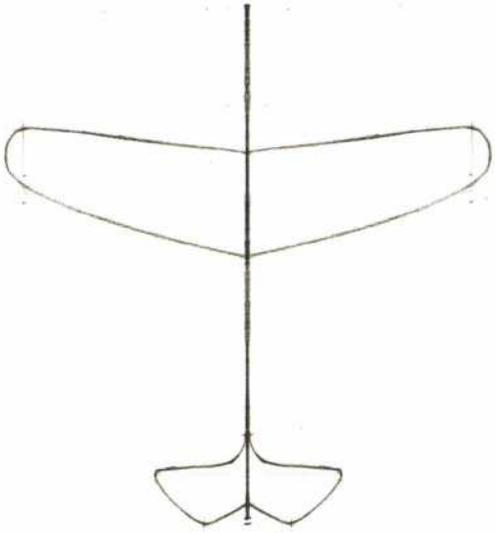


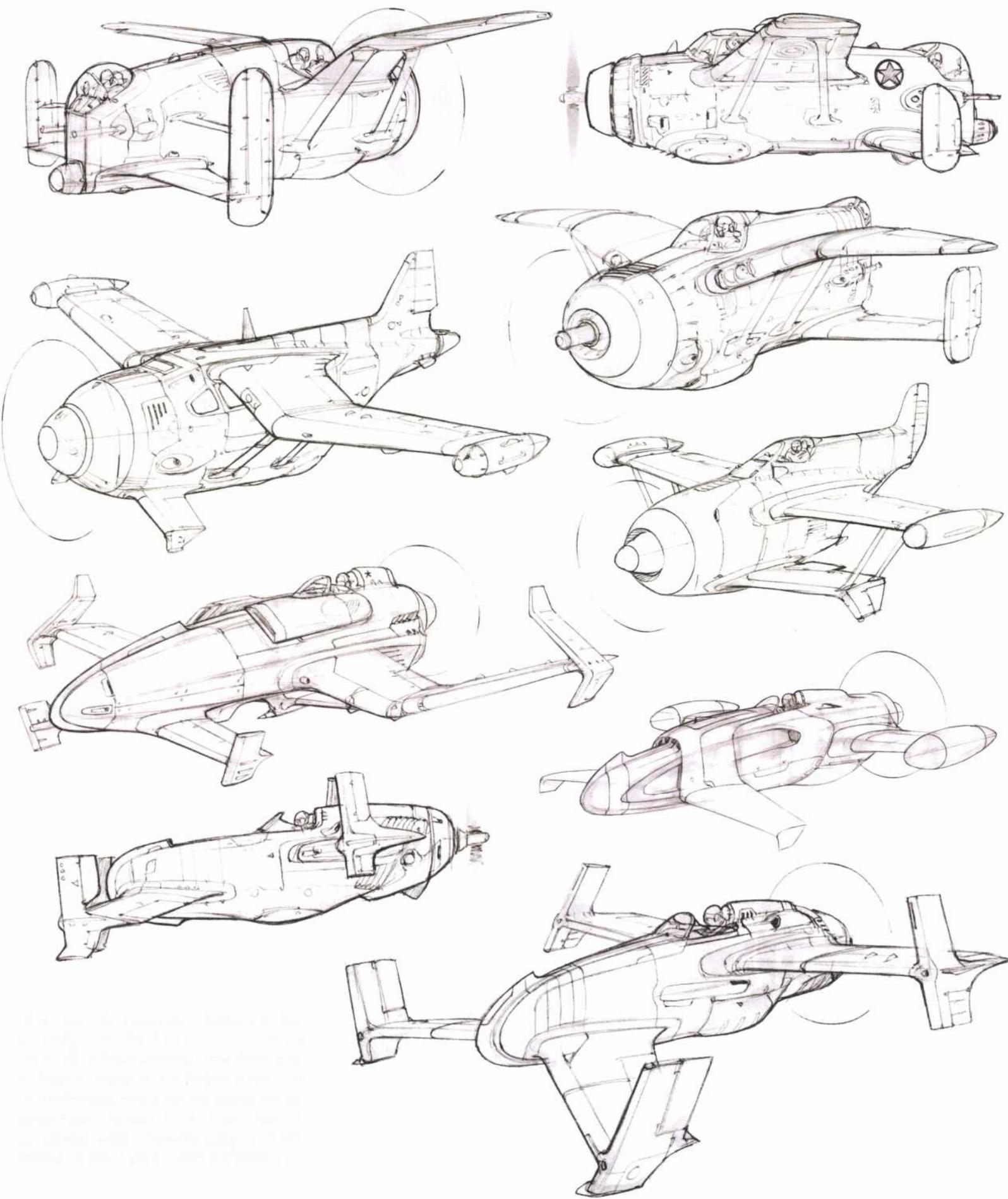
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-ПОДЛОЖКИ

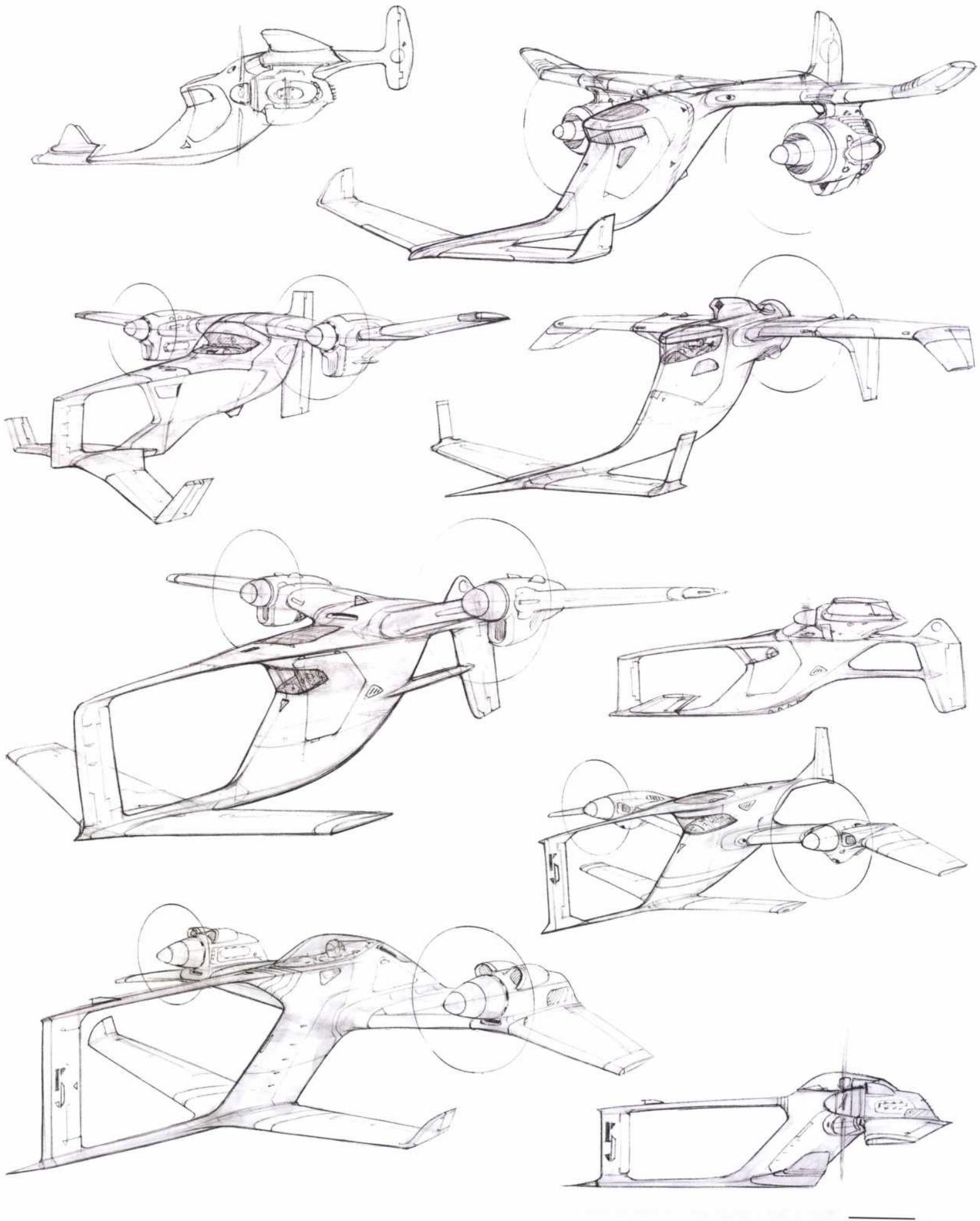


На этой и следующей странице сетки в перспективе были использованы для ускорения процесса рисования каждого предмета и повышения точности перспективы. Сетки создали в MODO, где были заданы основные пропорции бумажного самолета, а затем сохранили несколько видов в перспективе. Когда необходимо создать большое количество вариантов объекта, который имеет несколько неподвижных точек, например, положение крыльев или хвоста, полезно использовать подложки в виде сетки в перспективе. Чтобы переделать страницу после задания направления и стиля, используйте программу Photoshop с 3D-подложкой. Вы можете сначала обдумать дизайн, а потом уже выполнить технический рисунок. Посмотрите на схему бумажного самолета справа; верхняя часть отбрасывает тень, нарисованную непосредственно под самолетом. Отбрасывание тени, как правило, позволяет зрителю лучше понять конструкцию на виде сверху. Данный метод будет весьма полезен.

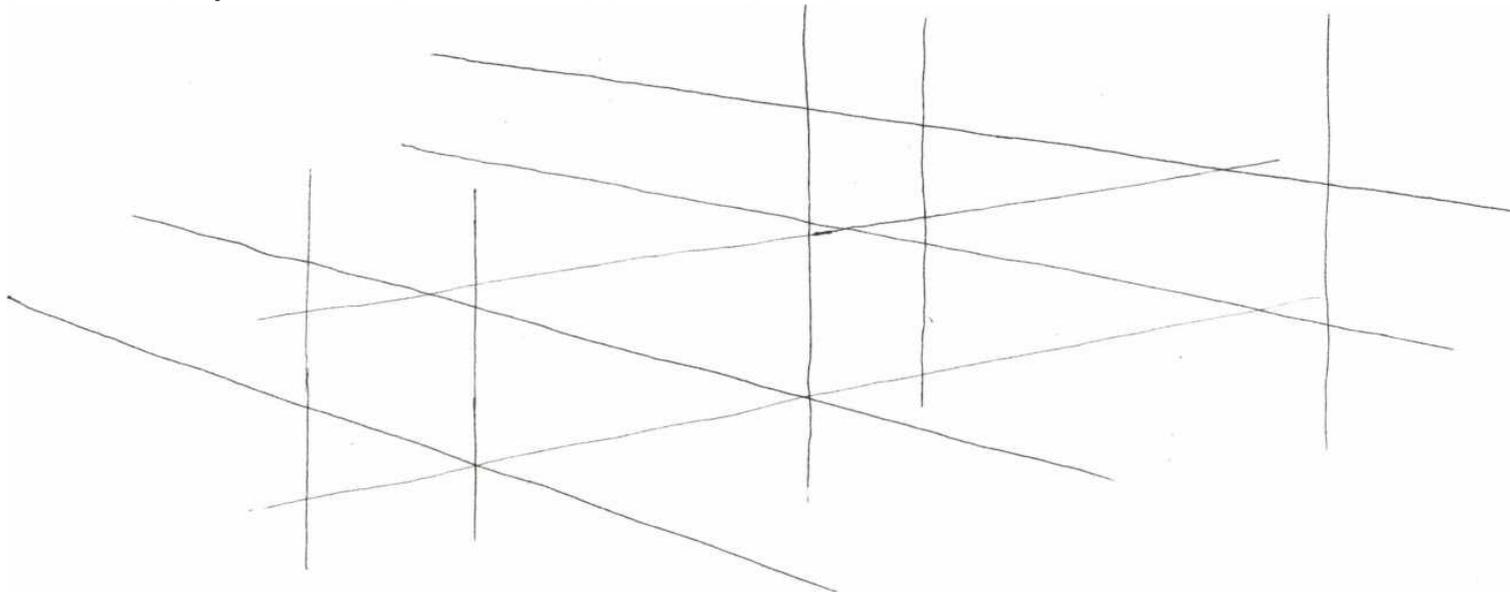
Глядя на вид 3/4 спереди на титульном листе, представьте его без тени на земле и других вспомогательных видов. Это может привести к тому, что крылья сверху будут выглядеть немного искаженными. При добавлении тени на виде сверху становится сразу понятно, что законцовки крыльев имеют обратную стреловидность.





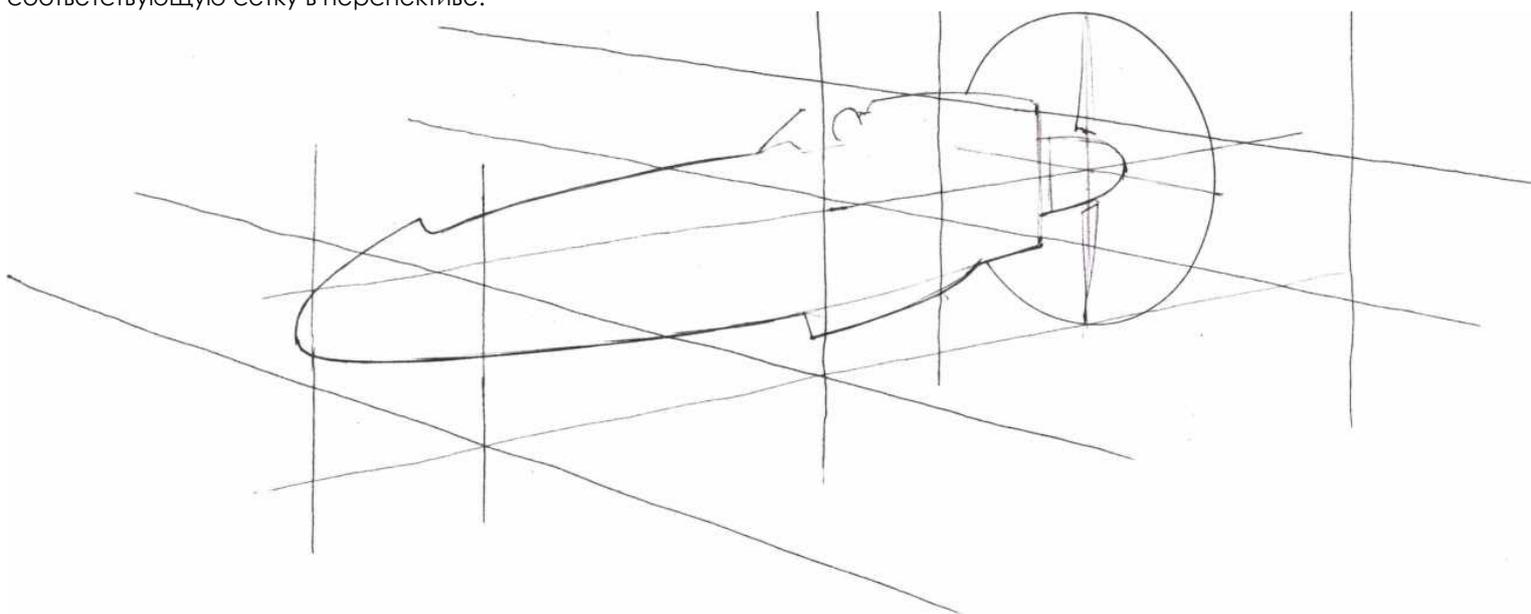


## ЗАВЕРШАЮЩИЕ ШАГИ ВО ВРЕМЯ РИСОВАНИЯ САМОЛЕТА



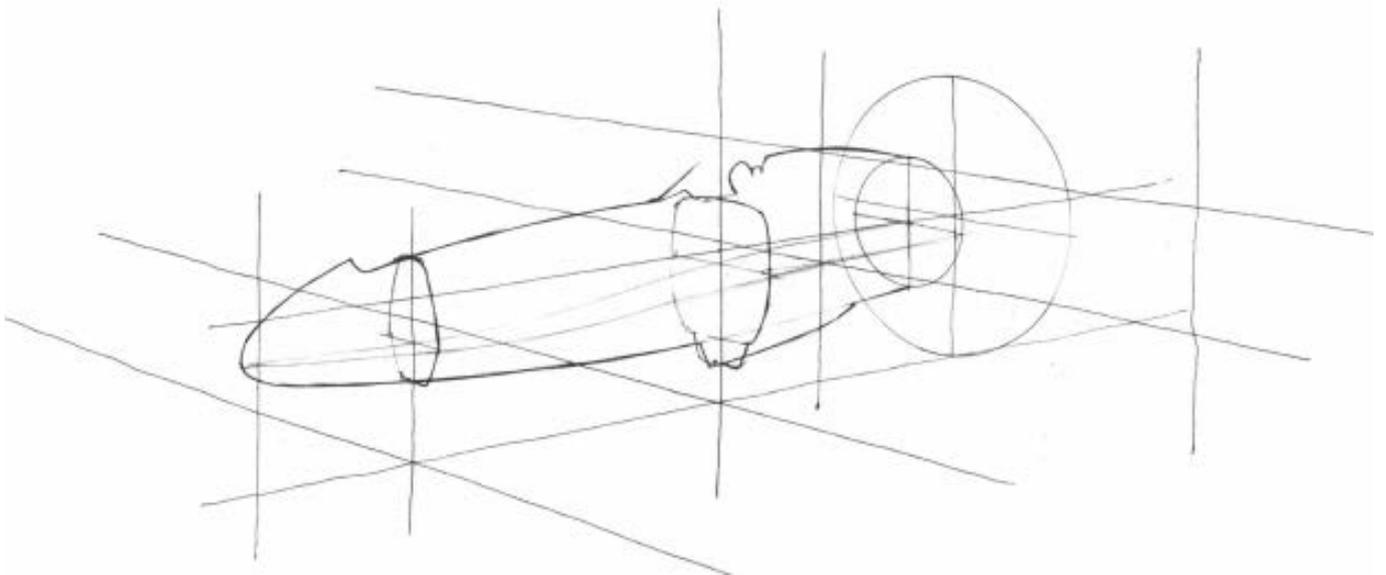
1. Теперь, когда сделаны несколько свободных эскизов, следующий шаг заключается в определении дизайна – для перехода на новый уровень. Сначала представьте вид, на котором самолет будет лучше видно, и постройте соответствующую сетку в перспективе.

Используйте одну из техник, описанных ранее. Рисуйте вручную или на компьютере. Правильно нарисованная сетка имеет большое значение.



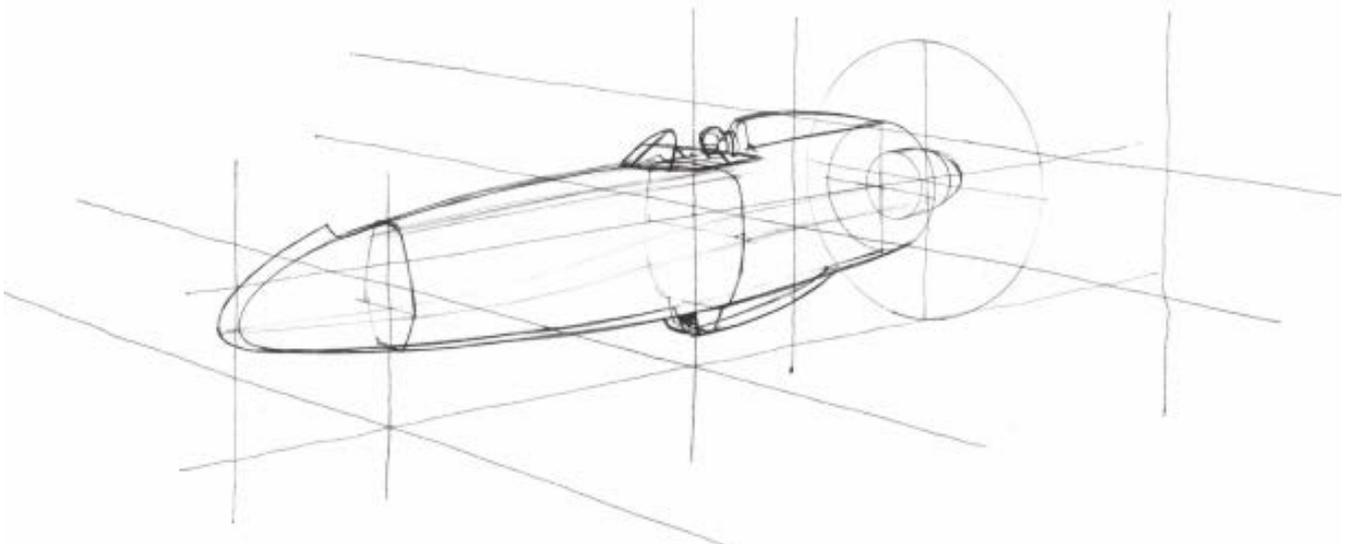
2. Рисование самолетов или других транспортных средств необходимо начинать с осевой линии. Вид транспортного средства сбоку является одним из основных, поэтому необходимо обязательно нарисовать этот вид в правильном ракурсе в перспективе.

На приведенном выше рисунке уже была нарисована осевая линия самолета и добавлен вращающийся винт. Плоскость построения винта находится не на осевой линии плоскости  $Y$ , а на перпендикуляре к ней. Это очень важное пространственное соотношение, необходимое для правильной привязки в начальной точке рисунка.



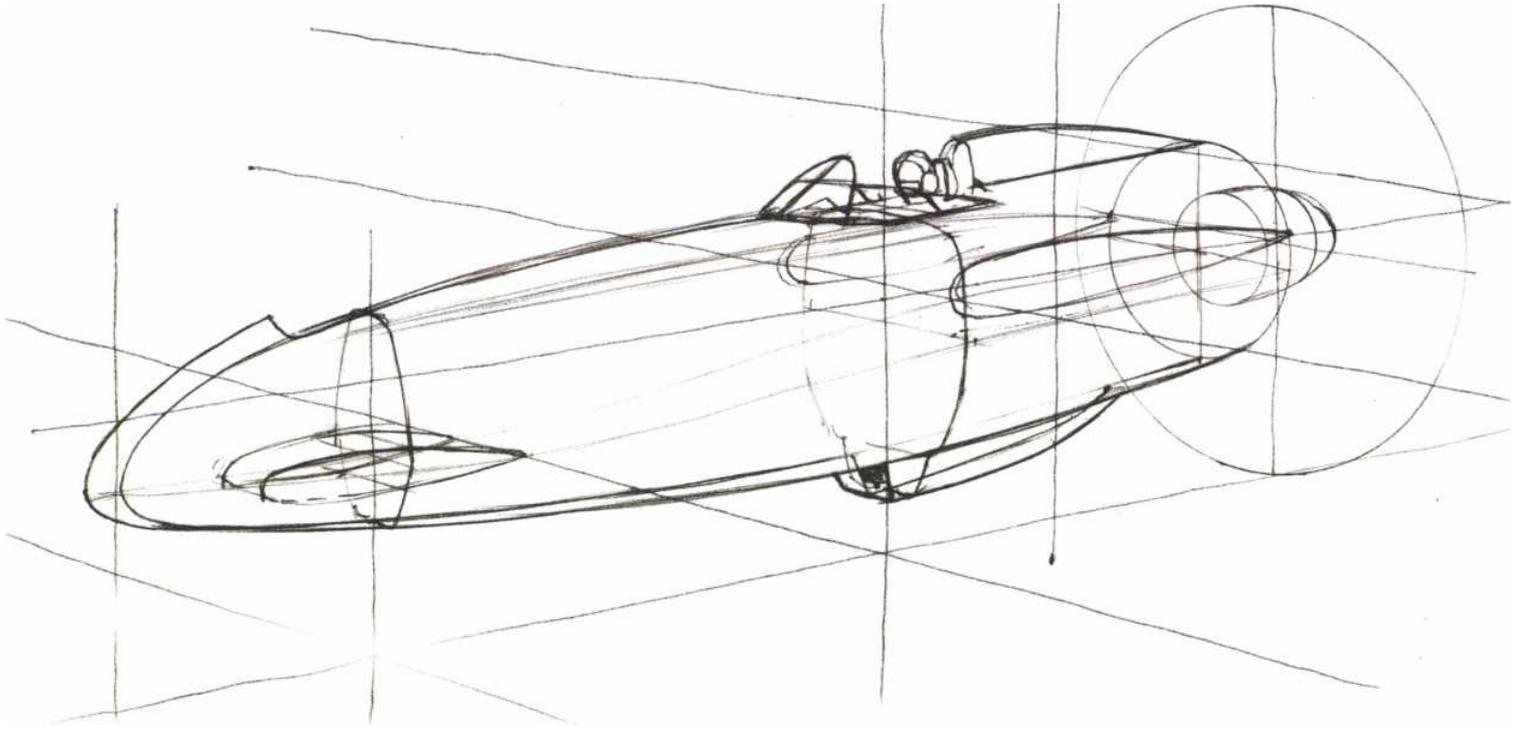
Помните, что ключ к разработке сложных объектов заключается в том, чтобы одновременно продумать их основные элементы, один вид или одно сечение. Добавьте несколько сечений X к осевой линии. Здесь показано тонкое сечение X по направлению к передней части, другое в самой широкой точке фюзеляжа, а третье сзади, чтобы изобразить цилиндрическую форму капота двигателя.

Широкая часть фюзеляжа повторяет форму кривой линии на виде сбоку, которая была нарисована вначале на осевой линии, а затем спроецирована так, чтобы она совпадала по ширине с сечениями. Это построение похоже на упражнения по рисованию сечений X-Y-Z в главе 06.



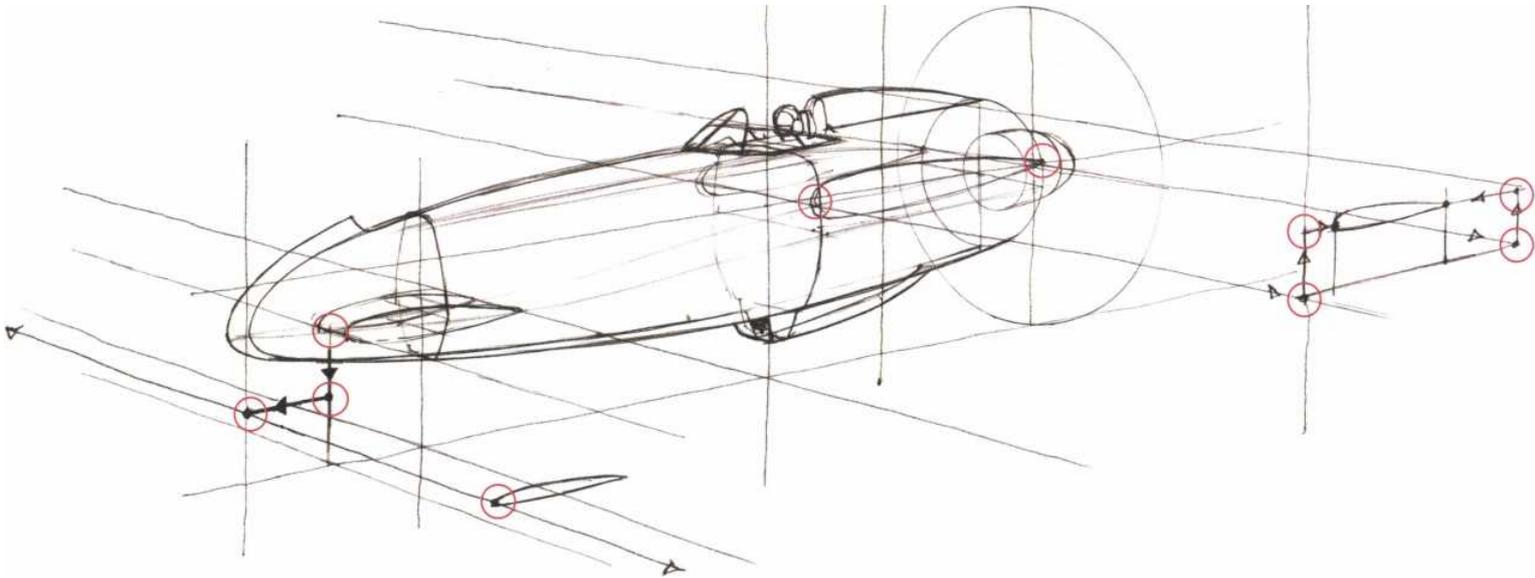
После добавления достаточного количества сечений для определения ширины фюзеляжа смело нарисуйте силуэт. Опять же, лучше всего потратить время, чтобы сначала нарисовать несколько простых сечений, чем нарисовать силуэт с самого начала. Создание такого рисунка требует терпения и больше похоже на построение модели самолета, чем на быстрое рисование готовой формы.

Также обратите внимание, что это рабочий рисунок, в котором большая часть самолета нарисована с дальней стороны, а вес линии и визуальная привлекательность рисунка имеют меньшее значение, чем правильное построение в перспективе. Этот рисунок будет выглядеть более привлекательным после того, как его нарисуют с помощью наложения. Во время рисования следует сосредоточиться на толщине линии и правильной технике.



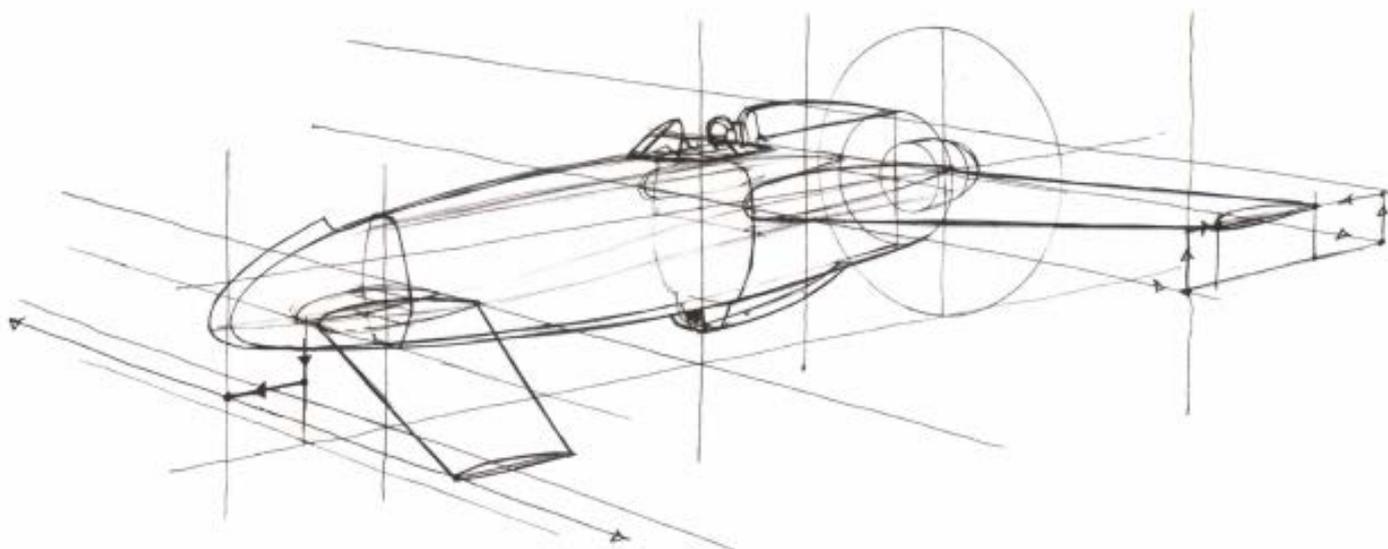
5. После этого, нарисуйте поперечное сечение аэродинамической поверхности основного крыла по направлению к заднему крылу, затем добавьте переднее крыло (руль высоты, расположенный в носовой части самолета, а не в хвосте). Представьте себе, что это место, где крылья пересекаются с фюзеляжем.

Крылья расположены с обеих сторон фюзеляжа с помощью линий сечения. Даже если форма крыла будет слишком круглая, добавьте их в фюзеляж. Так будет намного легче нарисовать крылья более точно в этой точке, не принимая во внимание скругленную форму. Таким образом, следующий шаг получится выполнить намного легче и более точно.

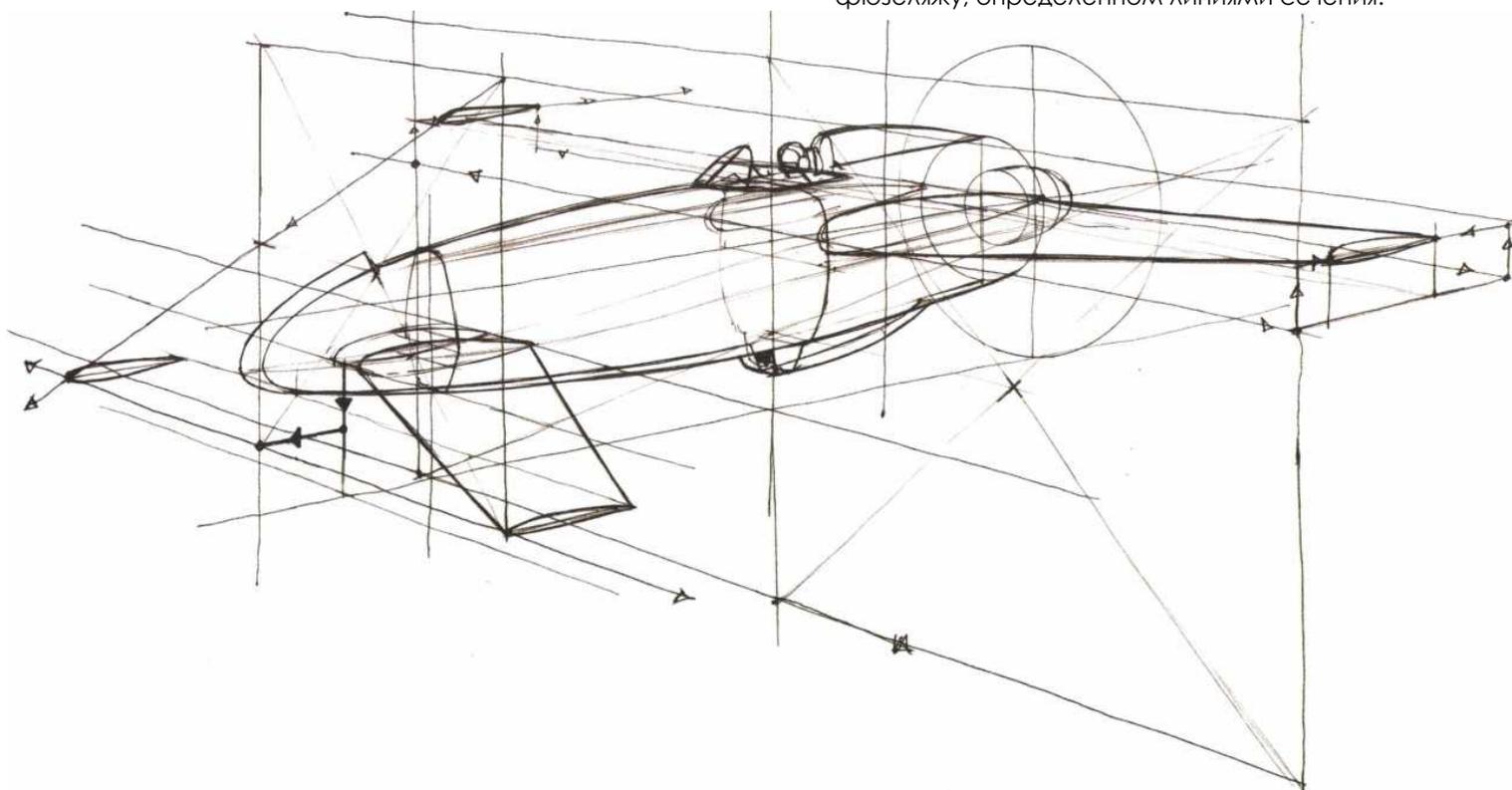


6. Теперь добавьте законцовки. Для этого следует поместить сечения законцовки на расстоянии от фюзеляжа самолета. Существуют несколько способов. Это построение повторяет рисунок, на котором законцовки были расположены на бумажном самолете. Законцовки располагают произвольно, но основное положение можно обозначить с помощью эскиза внизу страницы 144. Нарисуйте несколько опорных точек, прежде чем задать сечение законцовки с помощью перемещения точек через пространство X-Y-Z в перспективе.

Прежде чем приступить к рисованию сечения, переднюю кромку законцовки сначала переместили вниз, затем вперед и, наконец, расположили на расстоянии от осевой линии. Переднюю кромку законцовки главного крыла переместили вперед, а затем вверх и назад. Заднюю кромку крыла перенесли в сторону и вверх на такое же расстояние, а затем немного вперед.

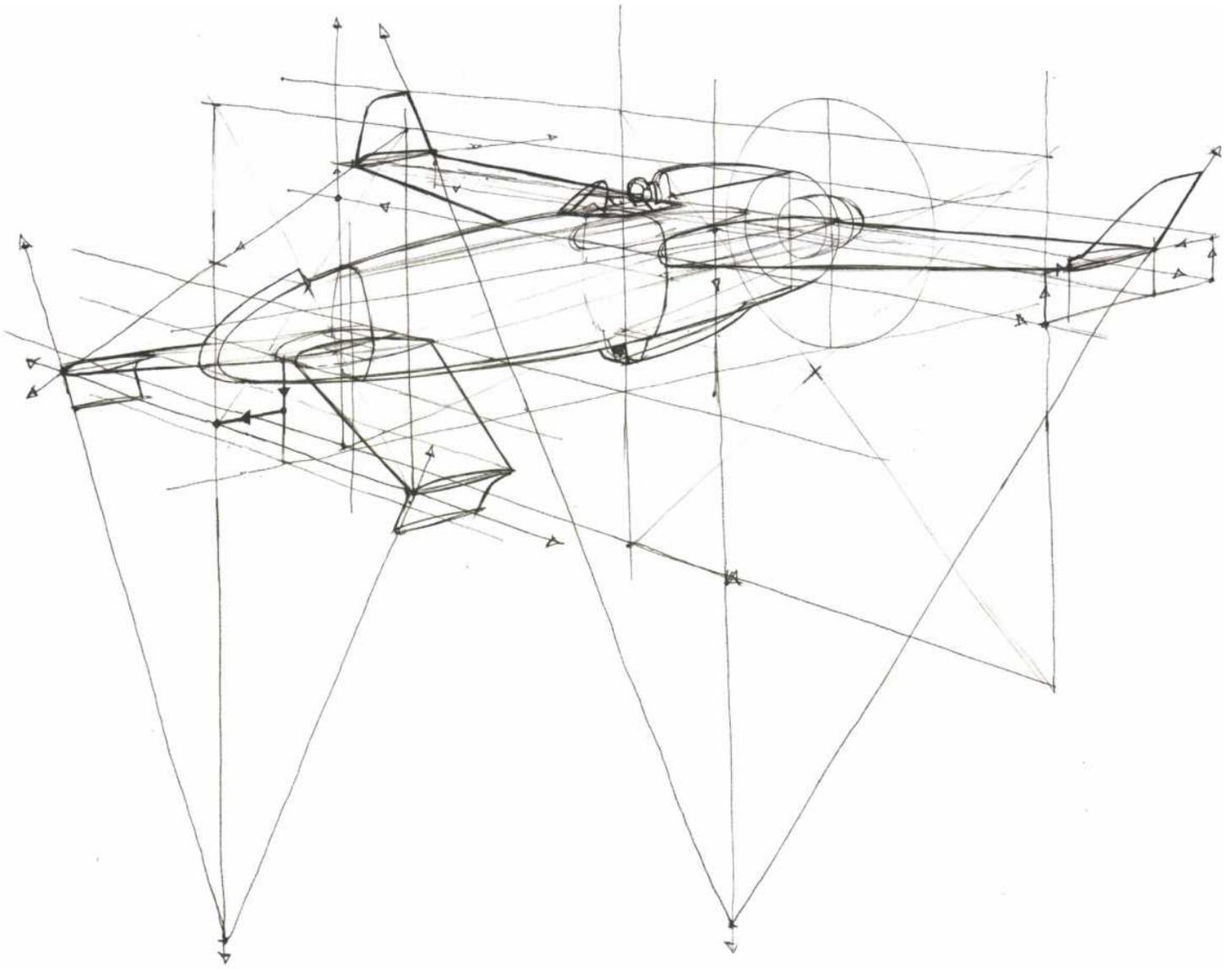


7. Соедините сечения законцовки крыла с прямыми линиями в месте крепления крыла к фюзеляжу, определенном линиями сечения.



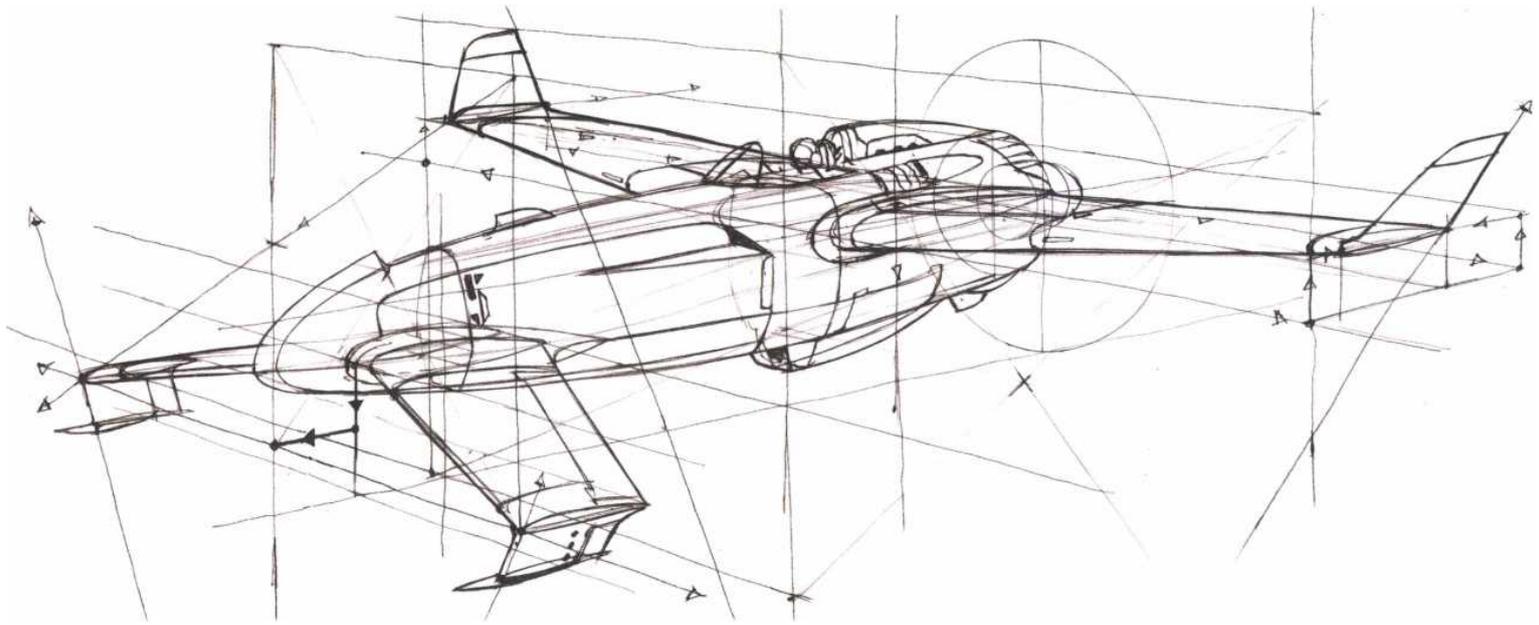
8. Постройте зеркальное отражение ближних крыльев на противоположную сторону. Для этого, используйте две большие плоскости построения с одной вертикальной линией, расположенной по ширине вида сверху каждой законцовки и двумя вертикальными линиями, расположенными на осевой линии, проходящей рядом с первыми двумя линиями. Используйте метод автоматического перспективного сокращения, чтобы передать ширину каждой из этих плоскостей построения на дальнюю сторону. Плоскость построения, расположенная на заднем крыле, находится немного выше, чем можно было предположить.

Помните, что при увеличении высоты для придания плоскости построения квадратной формы, Вы тем самым повышаете точность передачи ширины на другую сторону. Высота самолета не определяется шириной законцовки ближайшего крыла, поэтому нарисуйте данную плоскость построения подходящей высоты.



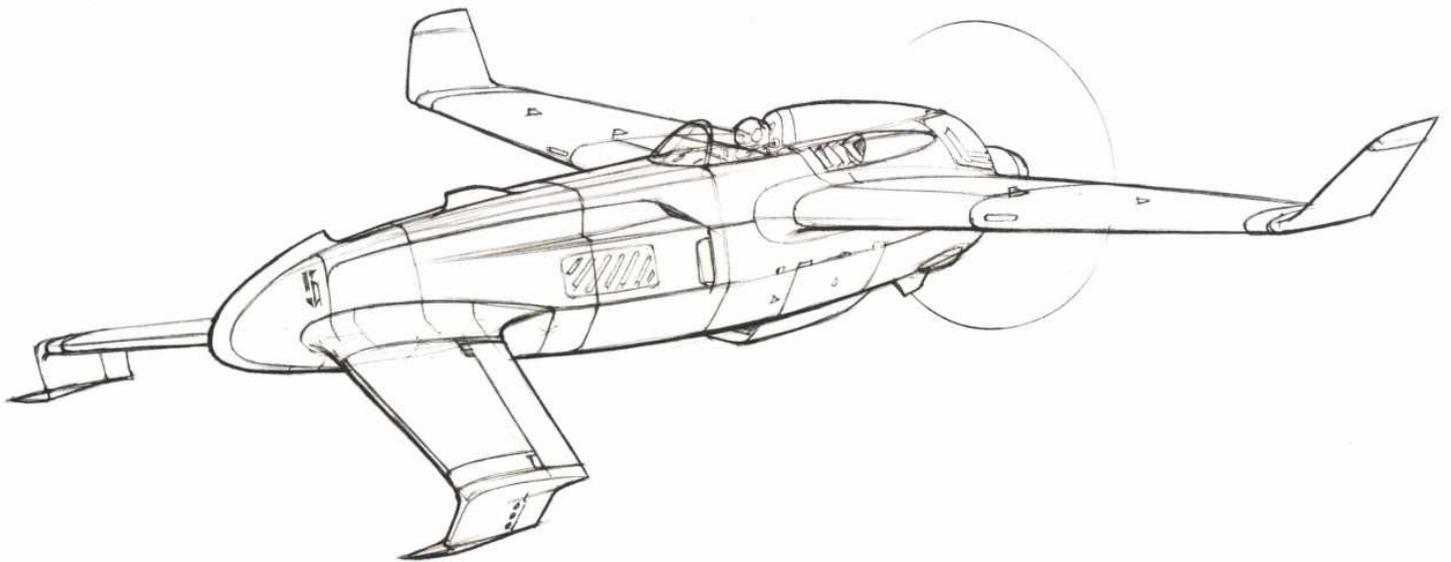
9. Боковые сечения законцовки с дальней стороны сокращаются правильно и перемещены вверх за счет нескольких линий построения, которые идут к LVT. После построения симметричных сечений законцовки крыла, соедините их с фюзеляжем, повторив действия, описанные в п. 7. Чтобы добавить повернутые вверх и вниз законцовки к концу каждого крыла, используйте метод диагоналей для зеркального отражения угла каждой законцовки на виде сверху. Чтобы отрегулировать положение этой линии на виде сбоку

просто переместите одну точку на осевой линии в нижней части построения "V". Например, если задняя кромка законцовки главного крыла наклоняется вперед, переместите центральную точку построения "V" назад. В этом примере законцовки на главном крыле имеют вертикальные задние кромки на виде сбоку. Это очень важное построение – без него очень сложно правильно угадать положение этих линий.



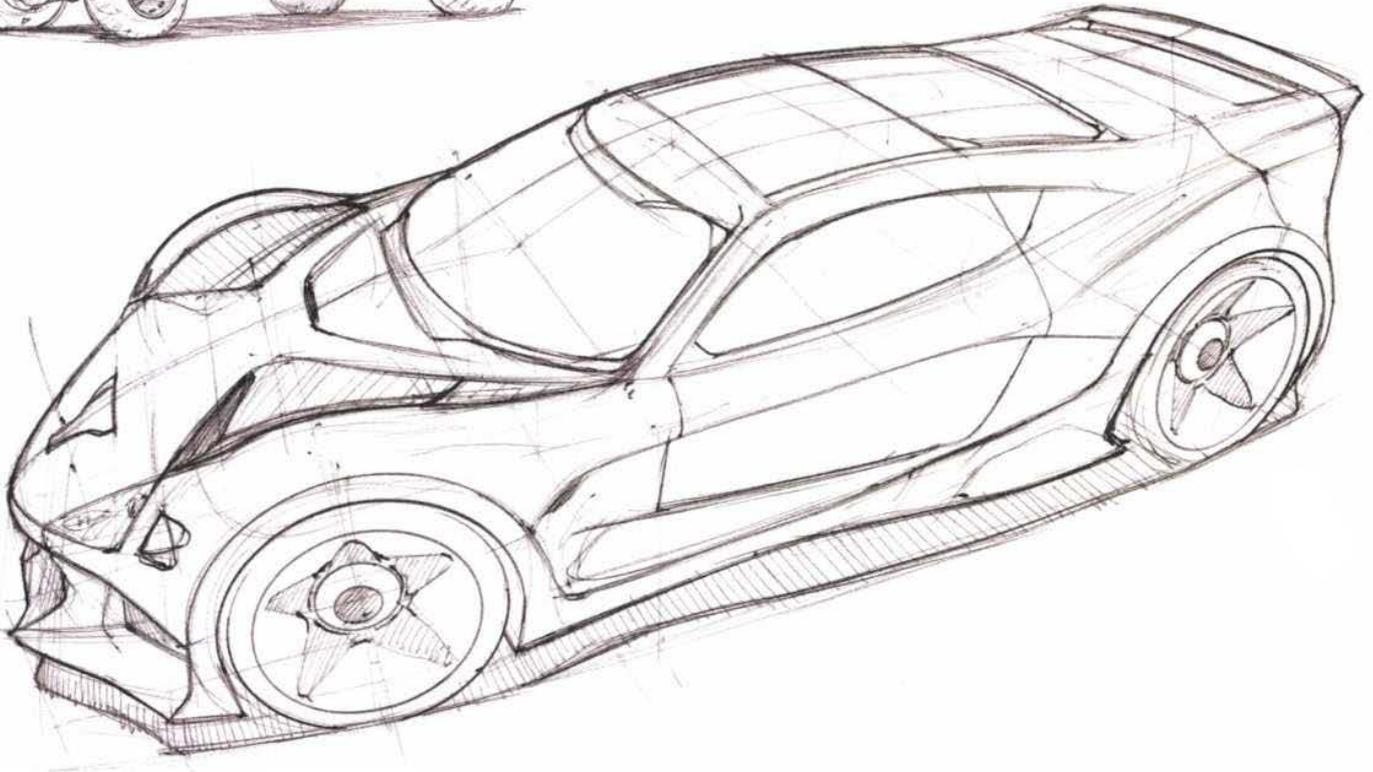
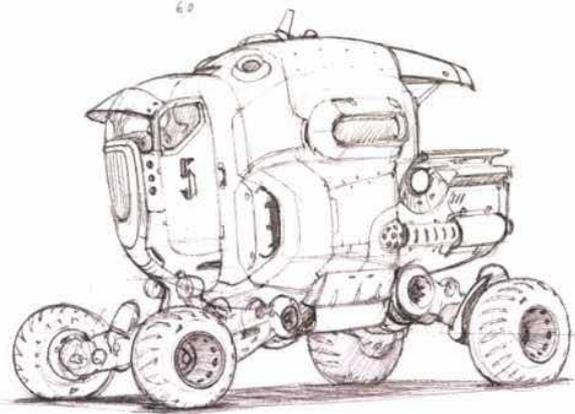
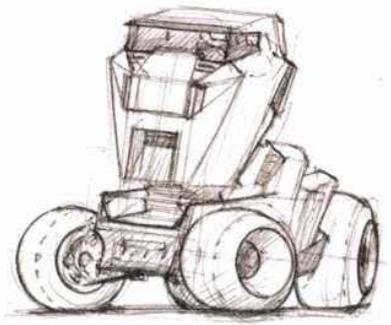
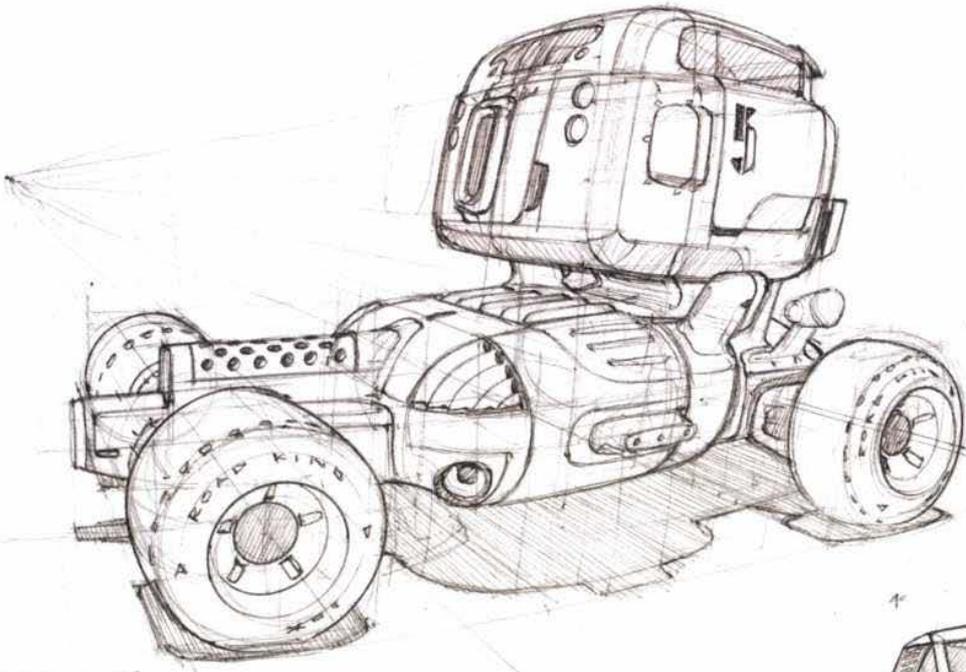
10. Добавьте остальные детали, такие как линии разреза, воздухозаборники, закрылки. Рисуйте прямо поверх текущего построения. Сконцентрируйтесь на дизайне и прорисуйте переходы крыльев в фюзеляж.

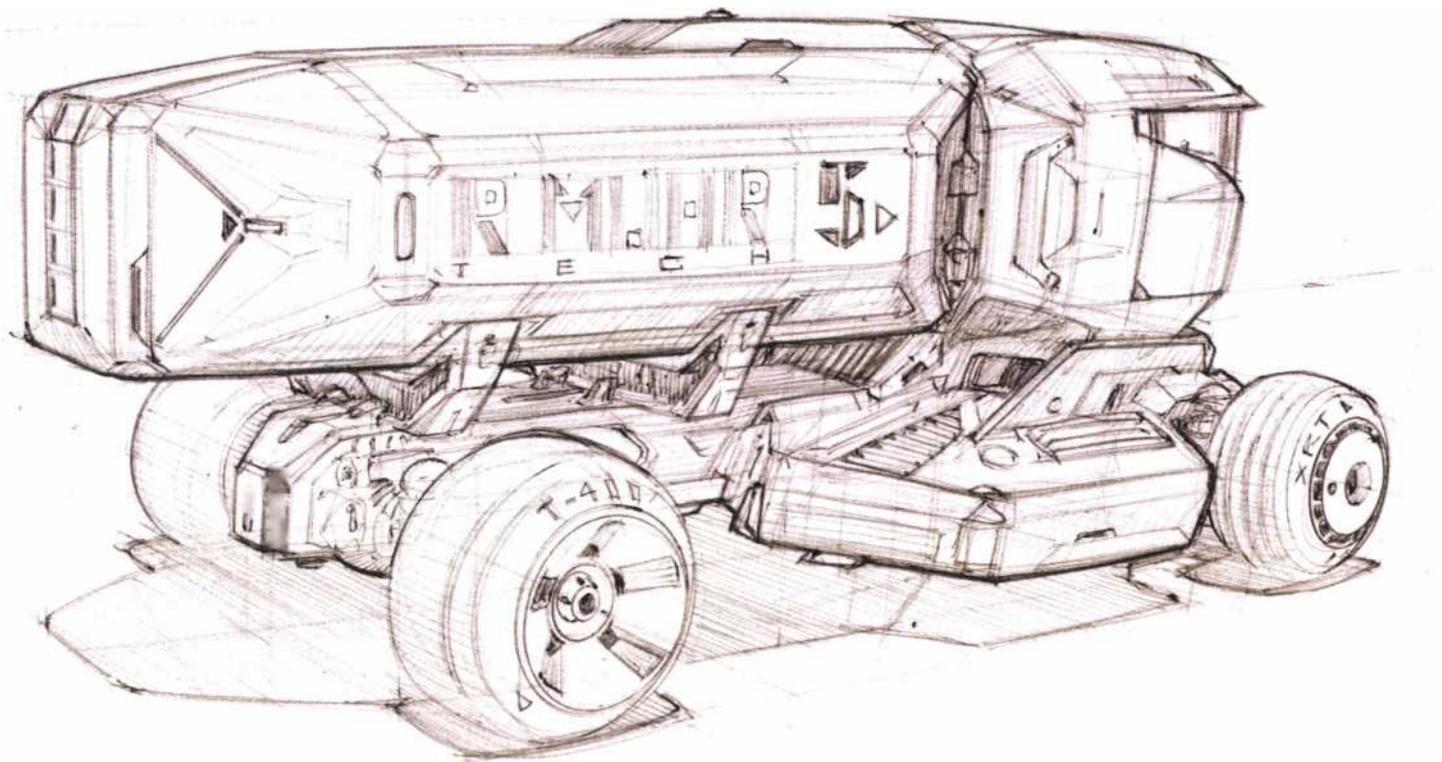
Помните, чем выше точность построения в перспективе, тем лучше будет выглядеть рисунок. Здесь представлен рабочий рисунок, так что не стесняйтесь вносить больше изменений, чтобы сделать его красивее.



11. Наконец, создайте более чистый рисунок для презентации. Положите рабочий рисунок под лист бумаги в альбом для рисования. Используйте любые инструменты, которые могут помочь, например, шаблоны эллипсов или лекала. При выполнении наложения важно использовать как можно больше информации о линии сечения для внутренних поверхностей, поскольку на рисунке отсутствует какой-либо контраст для выделения переходов.

Даже если в дизайне нет линий сечения на поверхности, по-хорошему следует добавить несколько из них на данном этапе рисования. В дальнейшем, в случае визуализации рисунка путем добавления контраста, эти линии сечения можно удалить, поскольку контраст позволяет показать переходы. Рабочий рисунок и последнее наложение были сделаны с помощью шариковой ручки на бумаге 100s Borden & Riley.





## ГЛАВА 09

### РИСОВАНИЕ КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Чтобы научиться рисовать автомобили из воображения, необходимо изучить базовые правила дизайна и конструкцию автомобиля. Цель этой главы, как и всей книги, заключается в развитии у читателя навыков рисования, которые можно использовать для построения объектов из воображения. Для этого требуется также иметь определенные знания в области дизайна. Как и в предыдущей главе, посвященной рисованию самолетов, в этой главе рассматриваются визуальное исследование, определение цели дизайна, компоновка/конструкция автомобиля, свободные эскизы и, наконец, пошаговое рисование автомобиля.

Существует бесконечное количество различных видов автомобилей, которые можно нарисовать. В одной главе невозможно полностью описать методики рисования и проектирования сразу для всех автомобилей. Навыки и методы, с которыми Вы познакомитесь на страницах этой книги, являются одними из наиболее полезных и распространенных, которые потребуются Вам на пути к созданию фантастических рисунков автомобилей, взятых из глубин Вашего воображения. Так что возьмите ручку или заточите карандаш – приступим!

## ВИЗУАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



Автомобили с открытыми колесами

Внедорожник

Классический

Автомобиль с форсированным

Пикапы

Полноприводные внедорожники (SUV)

Микроавтобус

Седан

Спортивные автомобили

Хетчбэк

Гоночный автомобиль

Фургон

Тягач с прицепом

Военный

Автомобиль скорой помощи

Автомобиль спасательной

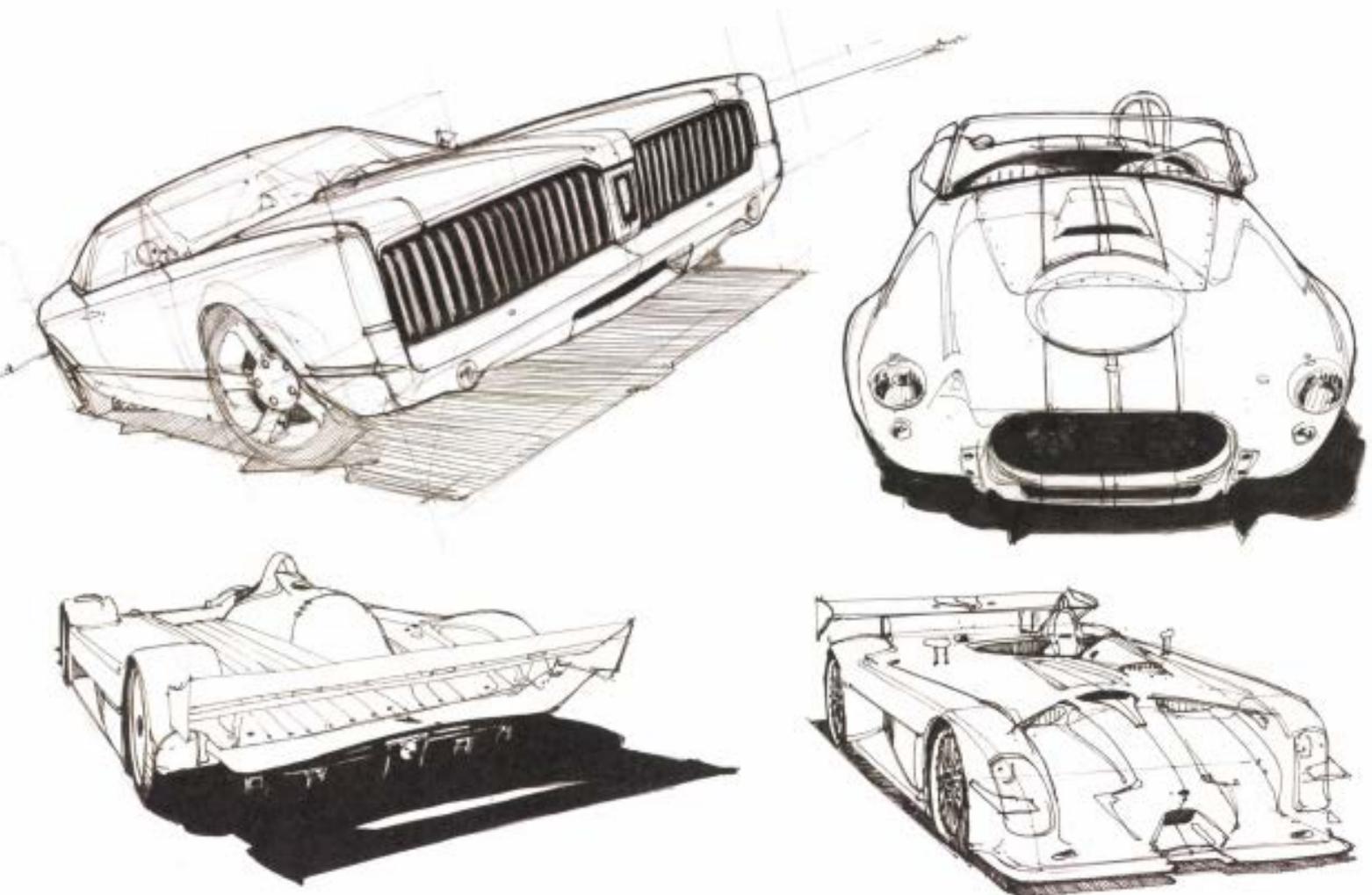
Краткий перечень видов автомобилей, который является лишь небольшой частью всего множества транспортных средств, приведен выше. Вы можете использовать изображения на следующих страницах для вдохновения или в качестве примера дизайна транспортного средства. Когда Вы посещаете автомобильные выставки и музеи или быстро фотографируете мусоровоз, который проезжает мимо, это дополняет коллекцию визуальных образов в Вашей памяти и Вам будет легче создавать собственные транспортные средства. Такого рода фотографии очень полезны, особенно, когда придет время добавить реалистичные детали в дизайн.

Так же, как для самолетов в прошлой главе, начните с расширения вашей коллекции визуальных образов транспортных средств. Рисуйте эскизы различных типов автомобилей, опираясь на наблюдения или фотографии. Это поможет Вам лучше изучить формы, графику, пропорции, контуры, детали и поверхности. Во время изучения, постарайтесь представить, как можно изобразить эти автомобили с помощью линий.

Поэкспериментируйте с различной толщиной линий и быстрыми способами передачи наблюдаемых объектов. Это улучшит ваши навыки и наблюдательность. Когда Вам необходимо создать оригинальный дизайн без использования образцов, изучение транспортных средств или других объектов добавит вашим работам больше реализма, а также научит вас лучше чувствовать их пропорции.

Во время рисования автомобилей с колесами или других транспортных средств, особое внимание необходимо уделить самым первым линиям, которые определяют форму объекта. Не спешите приступать к рисованию деталей, пока не определите пропорции всех сторон. Большое количество красивых деталей не делает дизайн привлекательным, если не соблюсти пропорции.





Здесь показаны несколько примеров эскизов автомобилей, нарисованных во время наблюдения.

Эскиз в правом верхнем углу выполнен шариковой ручкой. Целью было максимально передать волнующий эффект фотографии, сделанной широкоугольным объективом.

Эскиз в правом нижнем углу также построен в перспективе с эффектом широкоугольного объектива, но в него добавлены линии симметрии, чтобы иметь возможность изменения некоторых поверхностей без использования поперечных сечений. Этот простой и чистый стиль позволяет легко понять, что находится перед Вами, так как в нарисованном изображении легко узнать автомобиль, который существует в реальной жизни. При добавлении контрастных графических элементов в нужных местах, можно заметить исходный дизайн. Несмотря на это, для разработчика моделей будет очень сложно построить модель этого автомобиля по такому рисунку, поскольку лишь несколько поверхностей здесь заданы линиями. Об этом следует помнить при переходе от рисования наблюдаемых объектов к рисованию из воображения. Большие графические элементы, такие как фары, окна, решетки, и воздухозаборники прекрасно подходят для передачи эстетики, но не очень помогают передать форму объекта.

Что важнее? Все зависит от конкретного случая. Если вы создаете дизайн/рисуете лимузин, который будет покрашен в белый цвет, и он оборудован тонированными стеклами и черной решеткой, следует потратить больше времени на прорисовку формы этих элементов с большим контрастом. Это позволит создать правильный и более привлекательный рисунок. Всякий, кто смотрит на этот лимузин, будет сначала видеть эти контрастные элементы, и только через некоторое время сможет рассмотреть переходные формы автомобиля. Этим элементам следует уделить больше внимания и нарисовать их как можно точнее. Это позволит Вам привлечь больше внимания.

Компоновка видимых объектов, при которой создается впечатление, что зритель становится ближе к объекту, называется «стайлинг, зависящий от расстояния».

## ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К РИСОВАНИЮ, ВООРУЖИТЕСЬ ИДЕЕЙ ИЛИ ОПРЕДЕЛИТЕ ЦЕЛЬ

Для начала следует записывать идеи на бумаге, а затем во время рисования использовать свои записи. В процессе рисования эскизов периодически сверяйтесь с перечнем, не только, чтобы убедиться в соответствии эскиза поставленной цели, но и для изменения перечня в случае открытия для себя чего-либо нового.

Если требования к дизайну составлены кем-либо еще и являются частью работы над проектом, выделите наиболее важные объекты. Очень частой ошибкой является использование ранее нарисованных, более предпочтительных поверхностей, которые не соответствуют техническому заданию для этой работы.

Давайте рассмотрим пример простого технического задания и несколько первых эскизов для разработки идеи.

### ЦЕЛЬ:

Дизайн научно-фантастических, усовершенствованных автомобилей из вымышленного мира.

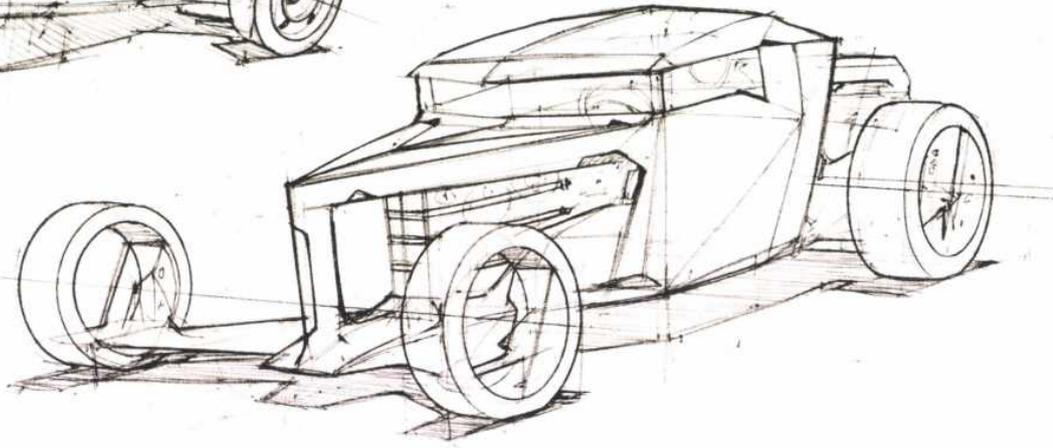
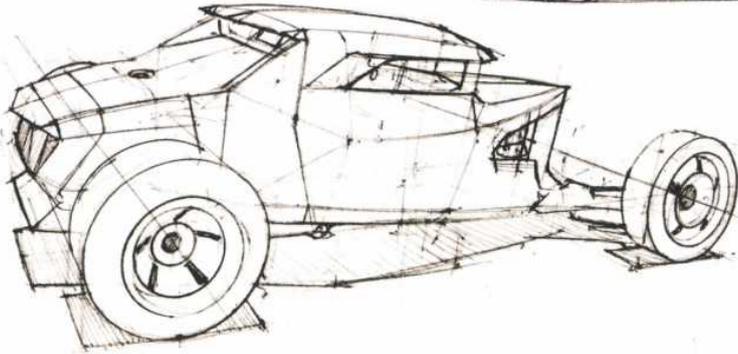
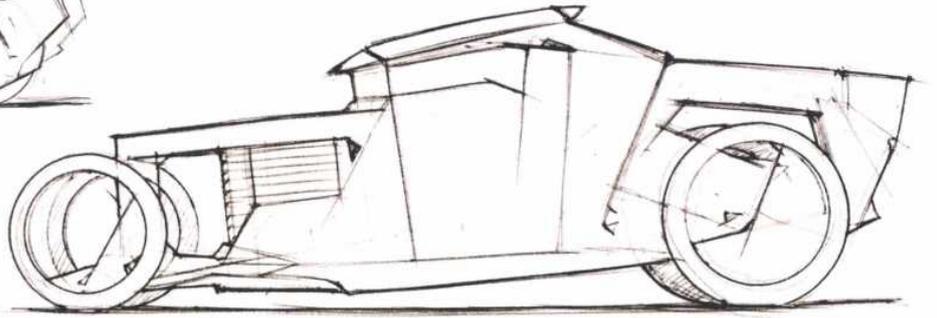
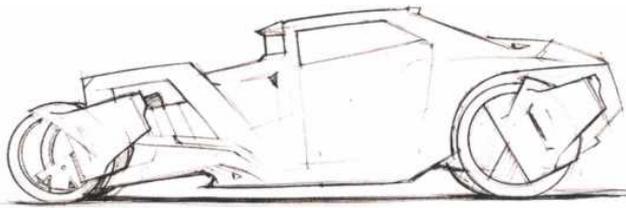
### ЭСТЕТИКА:

Исследовать угловатую, нетрадиционную графику и переходы поверхности, сохраняя при этом знакомые пропорции, положение и силуэт старого автомобиля. Стремитесь придать автомобилю агрессивный и слегка зловещий вид.

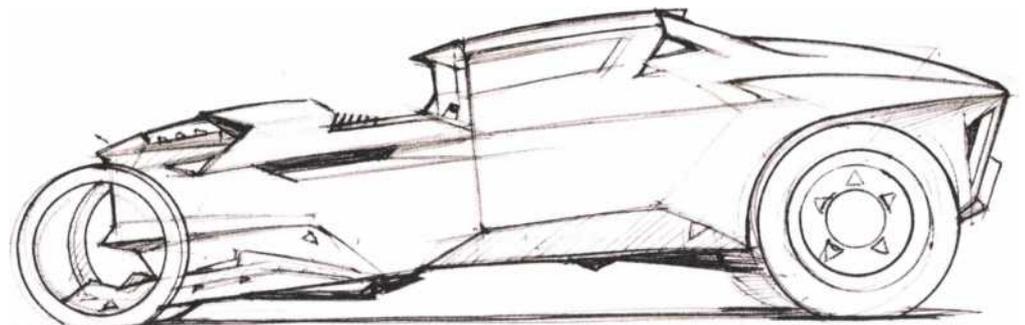
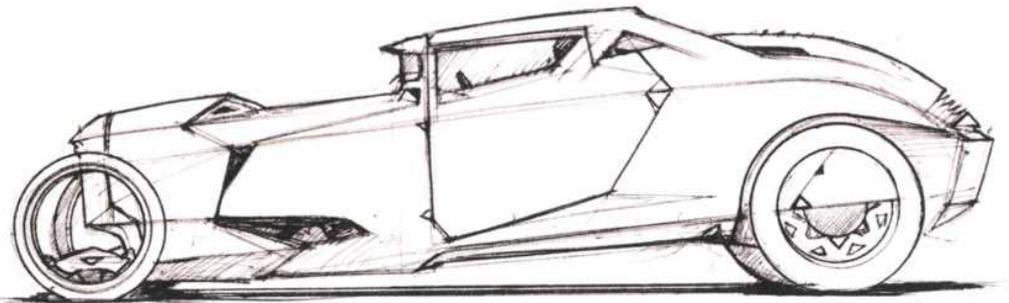
### ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛНЕНИЕ:

Исследовать необычные технологии производства и передовые инженерные концепции, которые могут оказаться непрактичными или слишком дорогостоящими на Земле. В качестве альтернативы двигателю внутреннего сгорания следует использовать источник энергии; создать сверхъестественную конструкцию, но достаточно привычную, чтобы глядя на дизайн можно было понять, что это источник энергии. Количество мест: два.

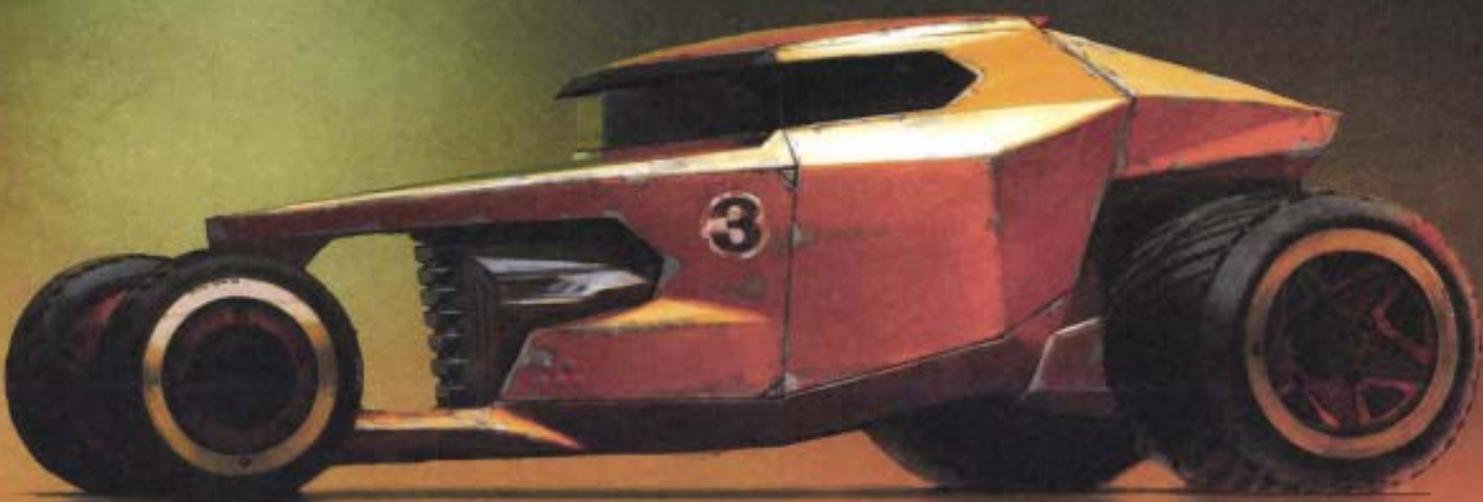
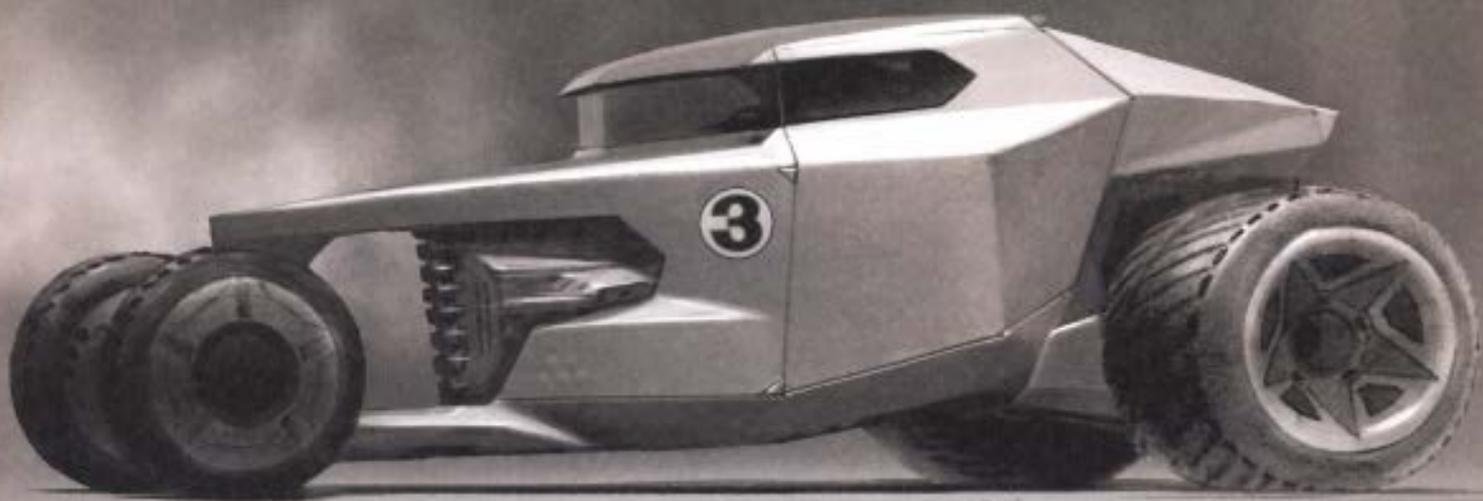
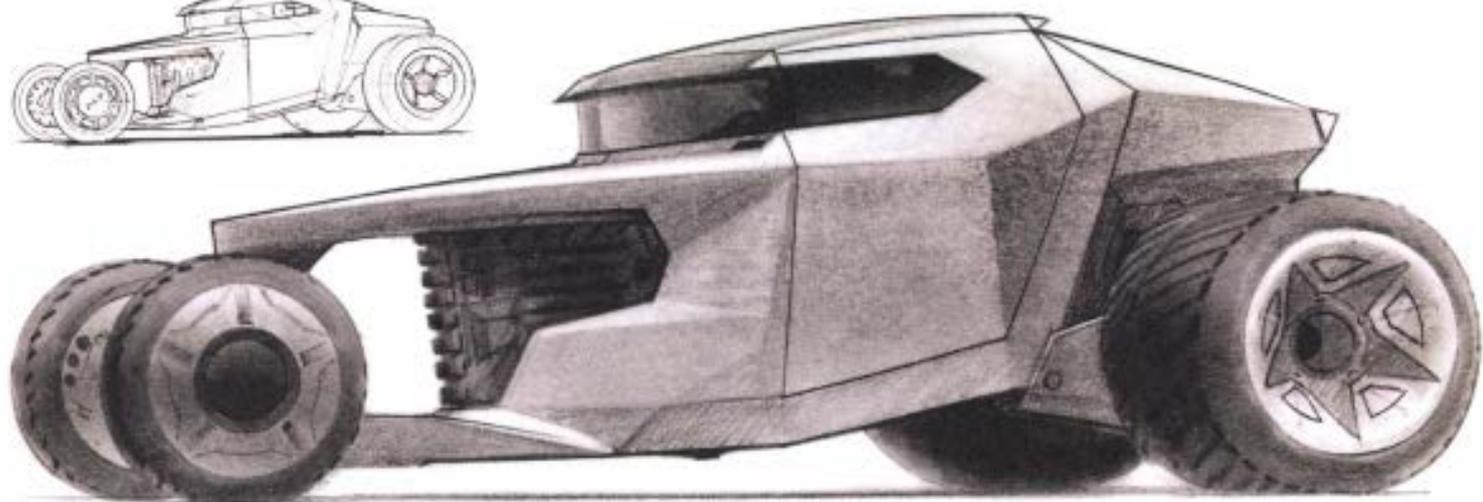
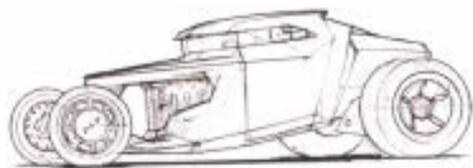
За счет создания простого технического задания можно легко сфокусировать воображение на конкретных задачах. Это «позитивное воображение» – практика, которая заключается в попытке предварительно представить положительный результат события, до того как оно случится или, в данном случае, до появления дизайна и рисунка. Постарайтесь представить весь эскиз. Если мысленно выполнить все те шаги, которые будут сделаны на бумаге, то разработка проекта может начаться гораздо раньше, чем вы возьмете ручку в руки. На следующих двух страницах показаны несколько эскизов, которые были сделаны по техническому заданию на разработку дизайна научно-фантастических, усовершенствованных автомобилей.



Представьте лучший способ для начала рисования. Чтобы нарисовать автомобиль для научной фантастики, лучше всего выбрать для начала наиболее простой вид – вид сбоку. На этой странице нарисовали четыре вида сбоку. Это дает возможность получить больше информации для создания более сложных и трудоемких видов в перспективе. Во время рисования этих эскизов, следует помнить о поставленных вначале целях. Помните, не следует рисовать то, что у Вас получается хорошо, необходимо точно следовать техническому заданию.



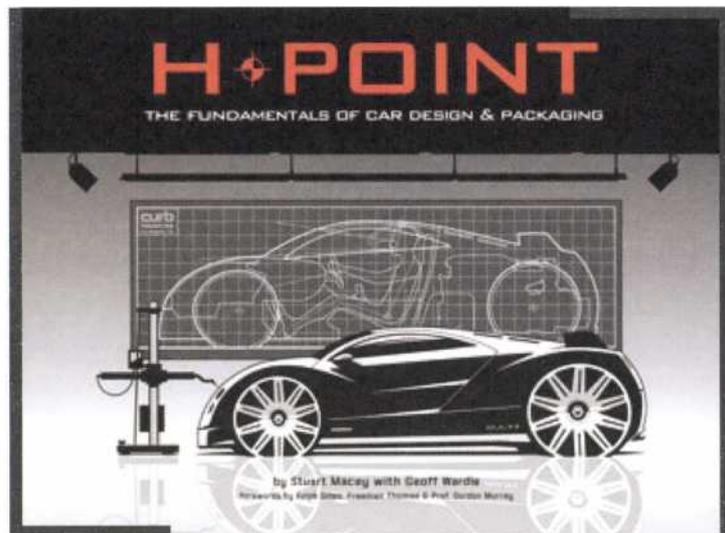
Обратите внимание, что на титульном листе учтен контраст и цвет. Интересно наблюдать, как эта концепция дизайна проявляется в обработанных изображениях после окончания линейных эскизов. Эскиз сверху был выполнен традиционными средствами, маркером, восковым карандашом и мелком. Два эскиза внизу страницы выполнены в Photoshop.



Каждый раз при создании нового объекта, он по большей части обязан своей уникальностью и новшествами расположению отдельных деталей. При создании автомобилей, дизайнеру постоянно приходится иметь дело с такими вещами, как размещение источника энергии, груза и пассажиров, определением длины колесной базы, высоты автомобиля, и высоты посадки автомобиля. Все эти дизайнерские решения можно рассматривать, как «компоновку» или «конструкцию» автомобиля. Ряд принятых дизайнером решений на раннем этапе в результате становится тем, что отличает один автомобиль от другого.

Некоторые объекты имеют компоновку, которая не позволяет изменять конструкцию автомобиля. Поэтому, дизайнеру остается лишь создание эстетической оболочки вокруг жестко заданного каркаса. «Жесткие точки» является общим термином, используемым для описания той части конструкции, которую нельзя изменять ни при каких обстоятельствах. Это, как правило, связано с техническими ограничениями конструкции. При перемещении этих точек мы приносим в жертву характеристики и/или безопасность автомобиля. Компоновка автомобиля заслуживает более детального изучения. Это позволит действительно расширить Ваши возможности в области дизайна и рисования. (Design Studio Press выпустили замечательную книгу, посвященную компоновке автомобилей, под названием «УРОВЕНЬ ПОСАДКИ: Основы дизайна и компоновки автомобилей (N-POINT: The Fundamentals of Car Design and Packaging)», авторы: Стюарт Мейси и Джефф Уордл. Этому вопросу в книге посвящено 224 страницы.)

Независимо от того работаете Вы над дизайном фантастических, космических кораблей или электроинструмента, в основе хорошего дизайна лежит правильная компоновка, которая позволяет объекту выглядеть функциональным. Перемещение отдельных элементов является прекрасным способом для изменения внешнего вида объекта. Например, силуэт и пропорции автомобиля с передним расположением двигателя будут отличаться от автомобиля с центральным расположением двигателя, за счет ощутимой разницы в компоновке кузова.



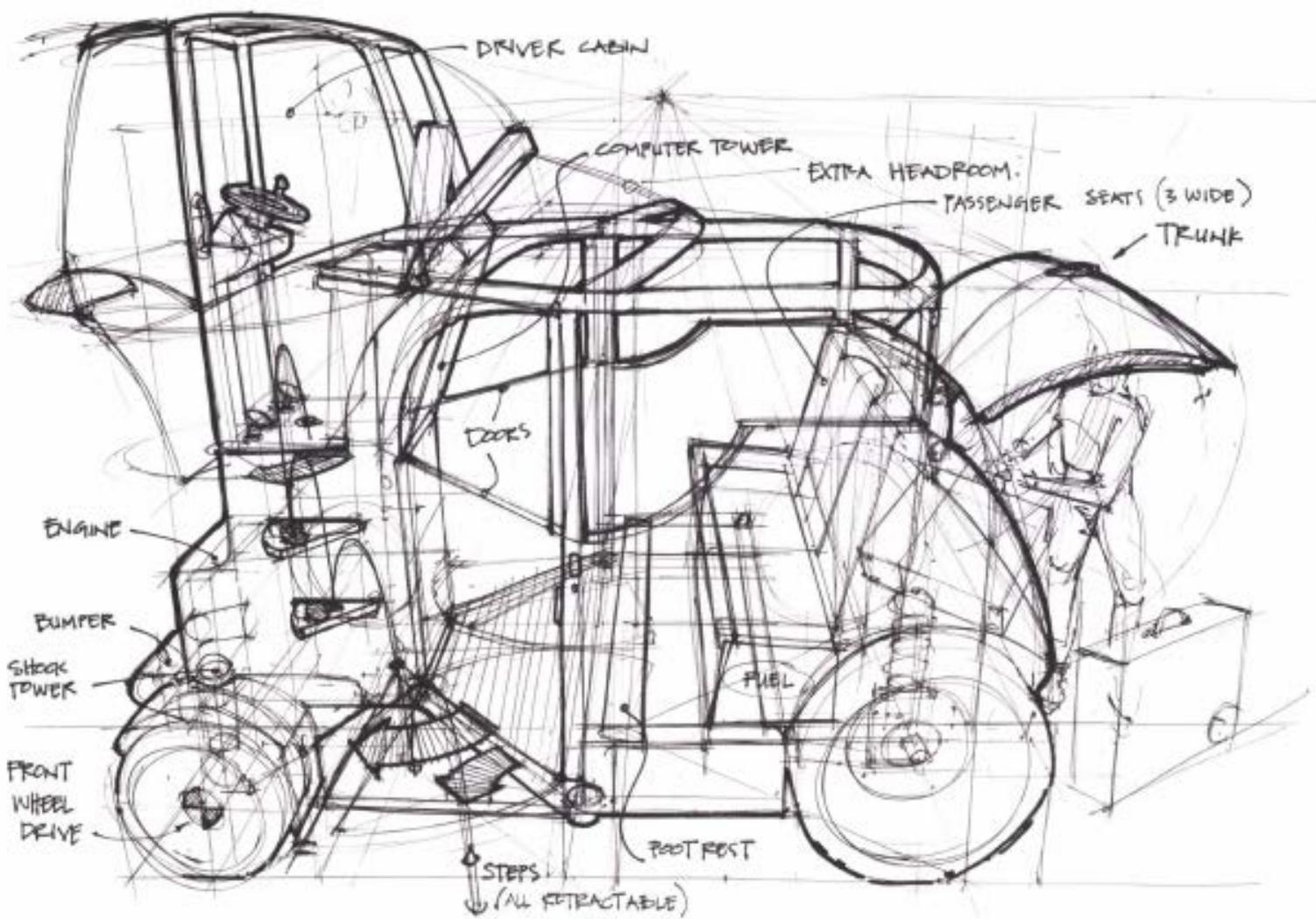
Чем лучше Вы разбираетесь в этой теме, тем легче будет создать инновационный дизайн, и тем лучше будет внешний вид объекта, а приложенные усилия в этой области дизайна не останутся незамеченными.

Не случайно, что все методы для рисования технических рисунков в перспективе сводятся к тому, что сначала необходимо разработать дизайн и компоновку объекта, а затем перейти к работе над его силуэтом. Методика рисования из этой книги (рисунок начинают от горизонтальной плоскости и движутся вверх, создавая весь объект) позволяет художнику лучше передать компоновку автомобиля и легко перемещать элементы его конструкции для сохранения желаемого эстетического вида.

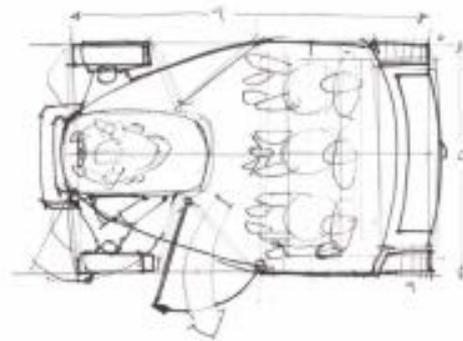
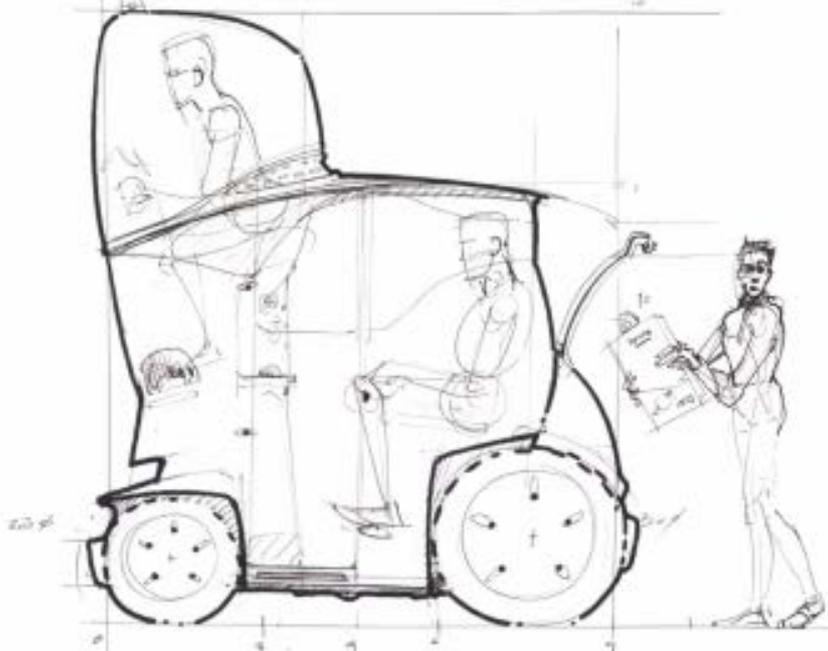
спойлеры	выхлопные отверстия	воздухозаборные решетки	панорамный люк
ресиватели воздушного потока и опоры	расширитель крыла или колесной арки	салон	задние габаритные огни
логотип производителя	противотуманные фары	номерные знаки	шины
бамперы	крышки и дверцы бензобака	название модели	фаркоп
двери	графические панели	номера	обшивка:
ручки двери	графические полосы	багажник на крыше	колеса
двигатель	фары	боковые фонари	окна
выхлопные трубы	воздухозаборники	спойлеры	стеклоочистители

Также как в случае с простым техническим заданием, перед началом рисования эскиза будет полезно составить список элементов объекта, которые отличают его от других. Этот список легко составить во время визуального исследования и рисования эскизов (наблюдаемых объектов или по фотографии) существующих автомобилей, похожих на автомобиль, который мы постараемся нарисовать из воображения.

Опытные дизайнеры, которые хорошо разбираются в этой теме, реже используют такой список, но для начинающих он будет не лишним.



TAXI PACKAGE



Сверху показана иллюстрация компоновки концепт-такси из книги «Заводите ваши двигатели (Start Your Engines)». Даже самые простые эскизы компоновки автомобиля могут помочь при создании новых форм автомобиля.



**СДВИГАЕМАЯ ДВЕРЬ**

Стандартная сдвигаемая дверь минивэна, с проемом шириной 800 мм, расположена посередине колесной базы.

**РАСПОЛОЖЕНИЕ ВОДИТЕЛЯ ПОСЕРЕДИНЕ**

Расположение водителя по центру автомобиля дает множество возможностей для инноваций в обустройстве салона.

**БАГАЖНИК НА КРЫШЕ**

Идеально подходит для гидрокостюма и других "мокрых" вещей.

**ДВЕРЬ БАГАЖНИКА С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ОТКРЫТИЕМ**

Обеспечивает легкий доступ внутрь салона и тень. Специальные петли обеспечивают плавное открывание наружу.

**ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА**

Стойка подвески McPherson позволяет создать экономное решение, которое можно поместить в имеющемся пространстве.

**КОНСОЛЬ ВОДИТЕЛЯ**

Большая площадь и объем для хранения вещей являются преимуществом такой конфигурации двери.

**МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ЭКРАН**

Для пассажиров на задних сиденьях.

**ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ**

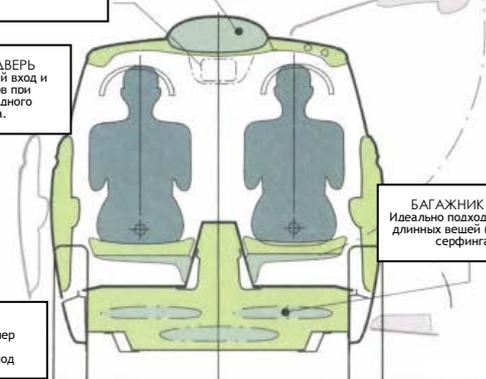
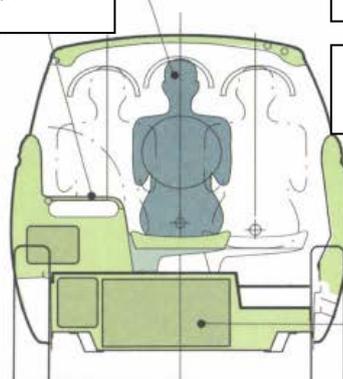
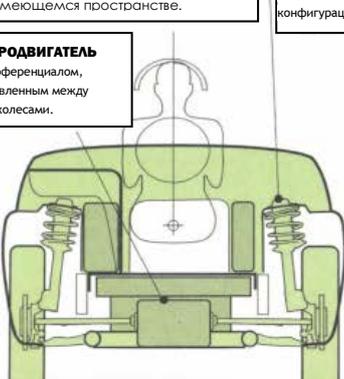
С дифференциалом, установленным между колесами.

**СДВИГАЕМАЯ ДВЕРЬ**

Обеспечивает легкий вход и выход пассажиров при недостатке свободного пространства.

**БАГАЖНИК ПОД ПОЛОМ**

Идеально подходит для хранения длинных вещей (лыж, досок для серфинга и т. д.)



РАЗРЕЗ по ПЕРЕДНЕЙ ОСИ  
НАРУЖНЫЕ РАЗМЕРЫ

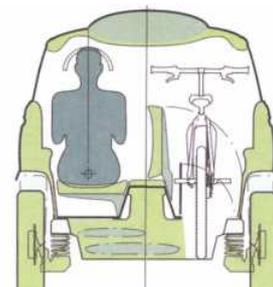
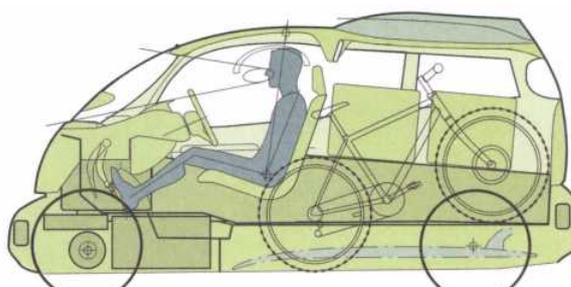
РАЗРЕЗ ПО СИДЕНЬЮ ВОДИТЕЛЯ  
ВНУТРЕННИЕ РАЗМЕРЫ

РАЗРЕЗ ПО ВТОРОМУ РЯДУ СИДЕНИЙ  
ЦЕЛЕВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Длина	3690
Ширина	1690
Высота	1830
Колесная база	2520
Трак	1515
Наружный диаметр шин	720
Размеры шин	185/60R20

Внутренняя высота кузова спереди	1025
Высота до земли спереди	800
Высота переднего сиденья	230
Внутренняя высота кузова посередине	980
Ширина салона автомобиля посередине	1380
Внутренняя высота кузова сзади	970
Ширина салона автомобиля сзади	1360

Запас хода	250 миль
Потребление топлива	80 миль на галлон (экв.)
Максимальная скорость	90 миль/час
Ускорение от 0 до 60	7 с
Масса	1800 кг
Цена	25 - 35 k\$
Объемы производства	75 000



Увеличенный вертикальный грузовой отсек

Консольные сиденья

Складываются для доступа в багажник под полом, и позволяет перевозить

**КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА**  
Штампованный цельный кузов из стали

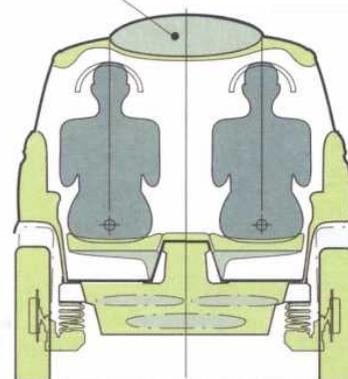
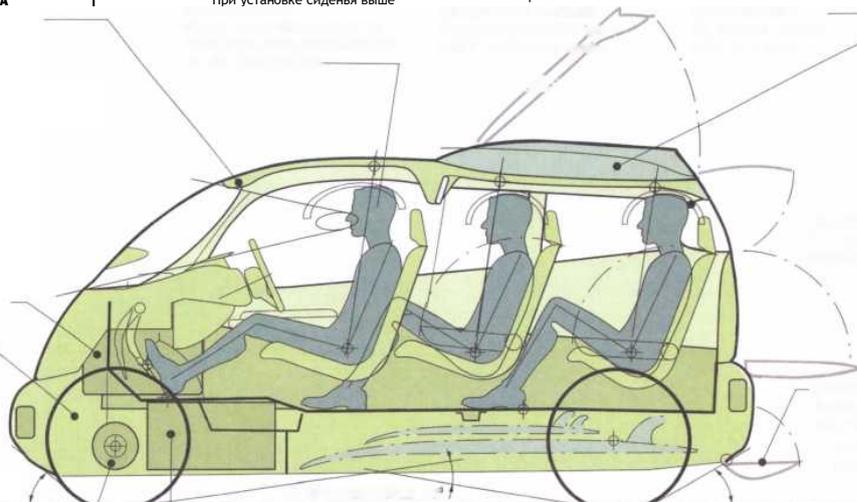
**ЗАМЫКАНИЕ КУЗОВА**

**СИДЕНЬЕ ВОДИТЕЛЯ**  
При установке сиденья выше

**СИДЕНЬЯ ВТОРОГО РЯДА**  
Расположены несимметрично со стороны водителя. Обеспечивают достаточно свободного места для пассажиров

**БАГАЖНИК НА КРЫШЕ**  
Идеально подходит для гидрокостюма и других "мокрых" вещей

**ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА**  
Продольный рычаг подвески



**ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ**  
С дифференциалом, установленным между колесами.

**НАКОПЛЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИИ**  
АКБ установлена под полом

**ГРУЗОВОЙ ЛЮК**

Обеспечивает доступ к багажному отделению под полом.

## РАЗРЕЗ ПО ЗАДНЕМУ ВАЛУ И ЗАДНЕМУ РЯДУ СИДЕНИЙ

### Устойчивый автомобиль небольшого размера для молодой, активной семьи, живущей в прибрежных районах

Это отличный пример компоновки автомобиля, выполненный Стюартом Мейси. Очевидно, это более свершенный эскиз, чем это необходимо на начальной стадии проекта. Но, что наиболее важно, этот эскиз дает возможность понять тип мышления и визуализации компоновки, которые необходимы для создания эскиза автомобиля.

Даже если речь идет о компоновке автомобиля, необходимо найти, как расположить составные части любого узла. Это поможет в разработке более совершенных вариантов дизайна, позволит добавить новшества и значительно изменить форму всего объекта.

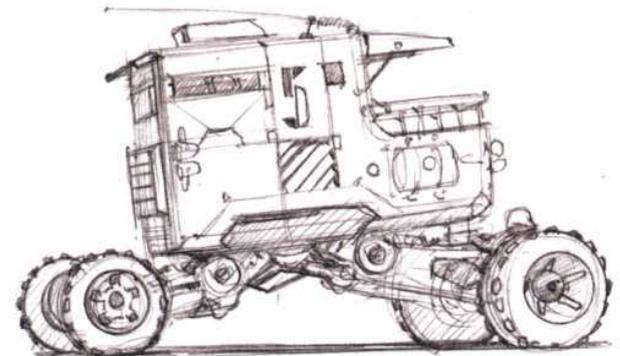
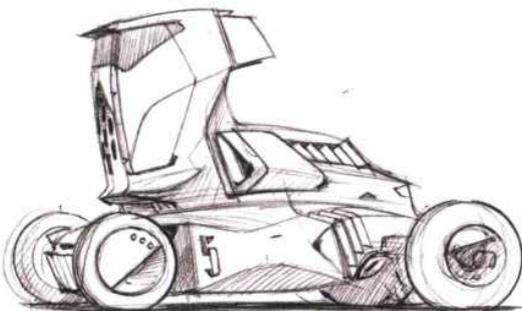
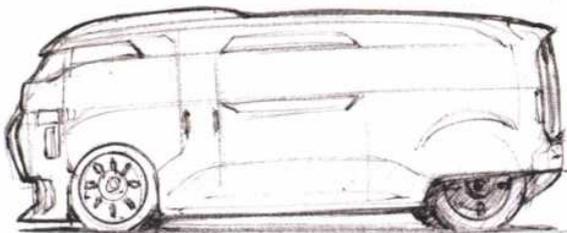
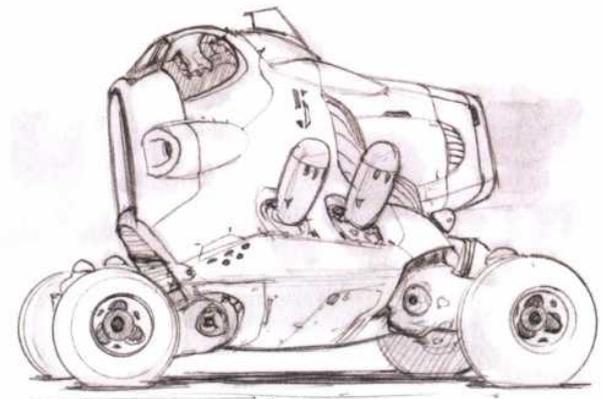
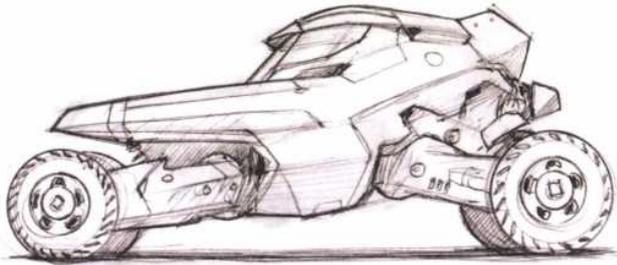
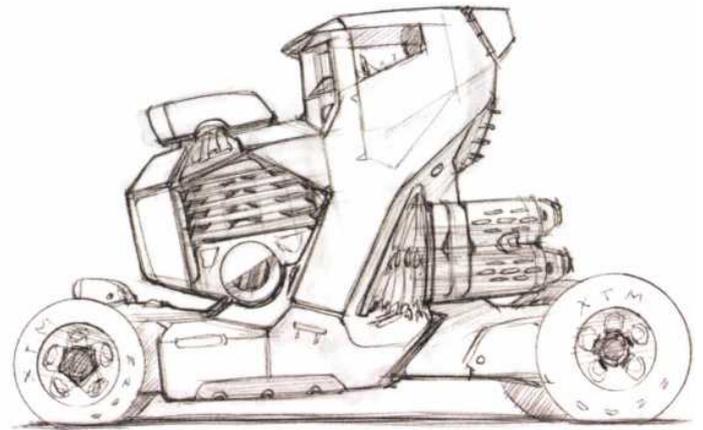
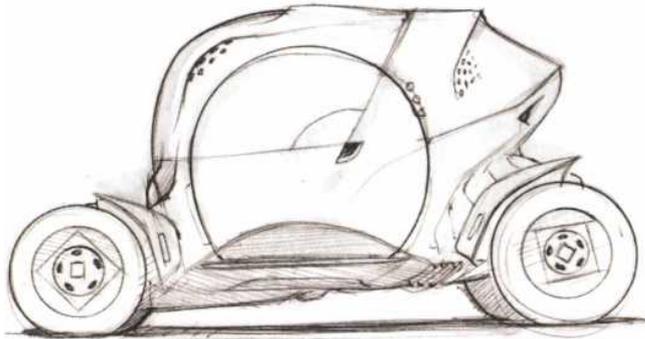
Чтобы просмотреть работы Стюарта и подробнее узнать о его компании, перейдите на сайт: [curbindustries.com](http://curbindustries.com).

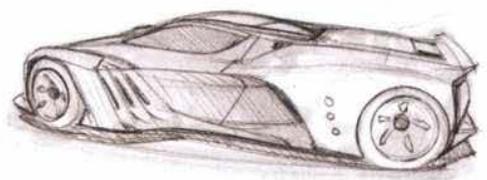
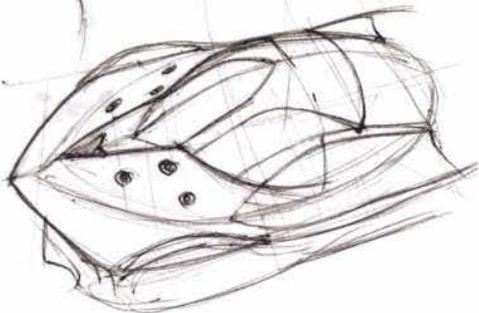
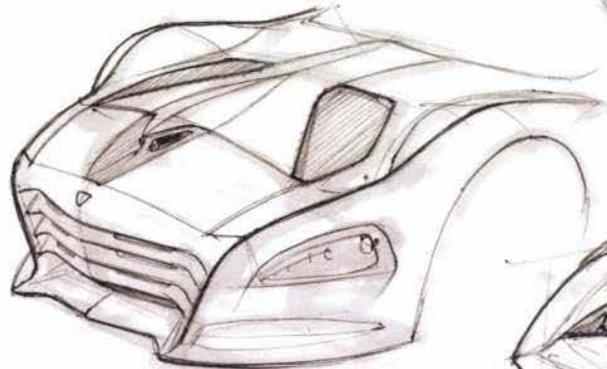
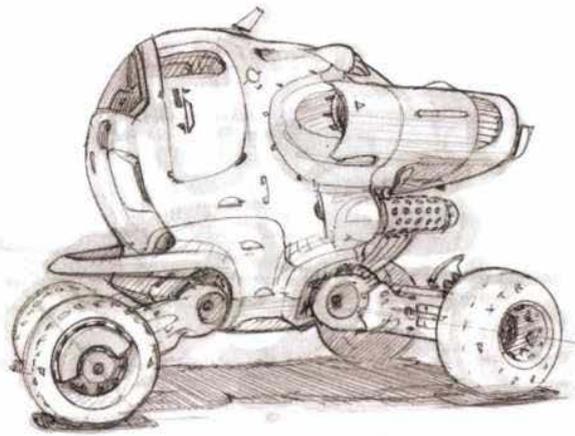
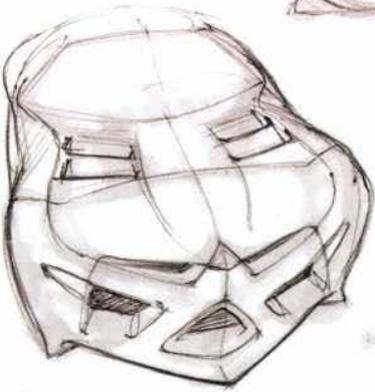
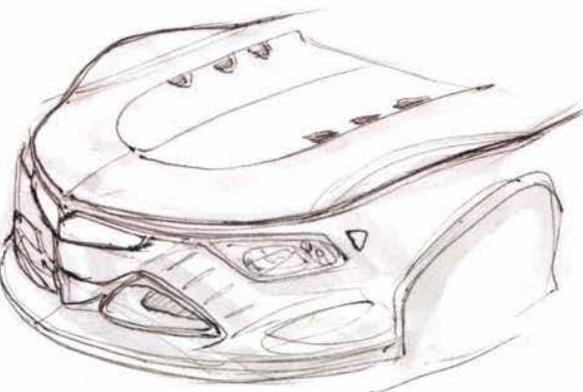
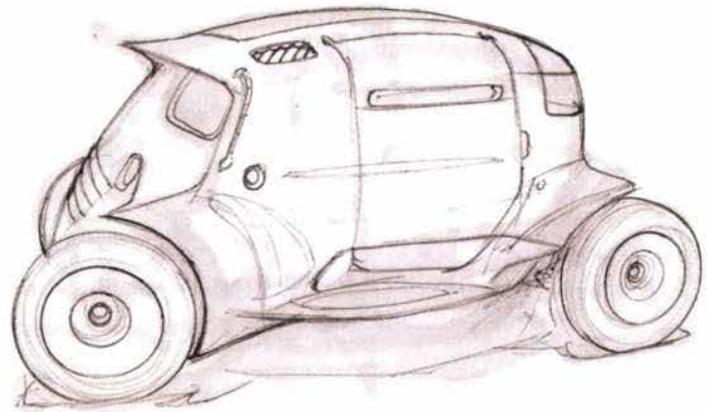
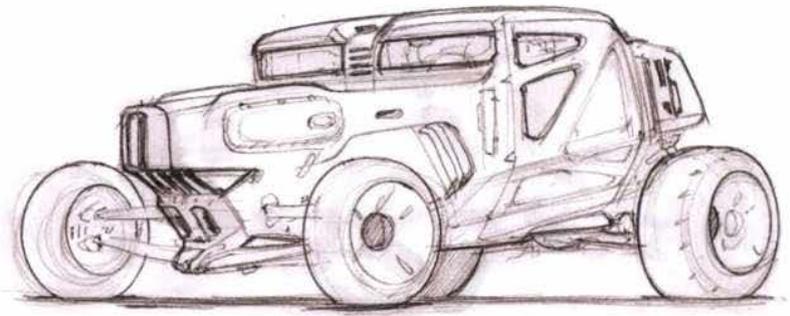
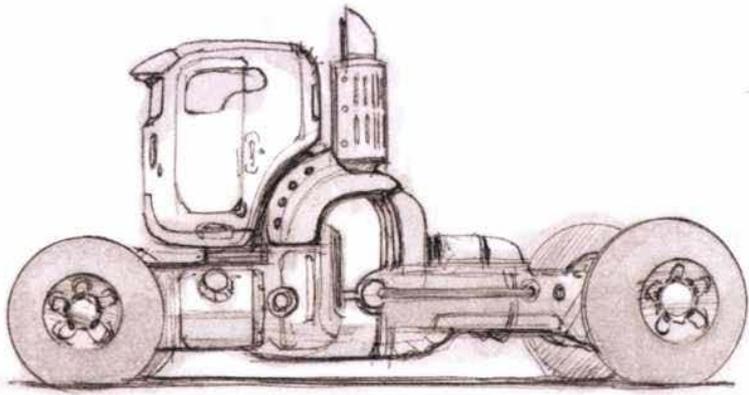
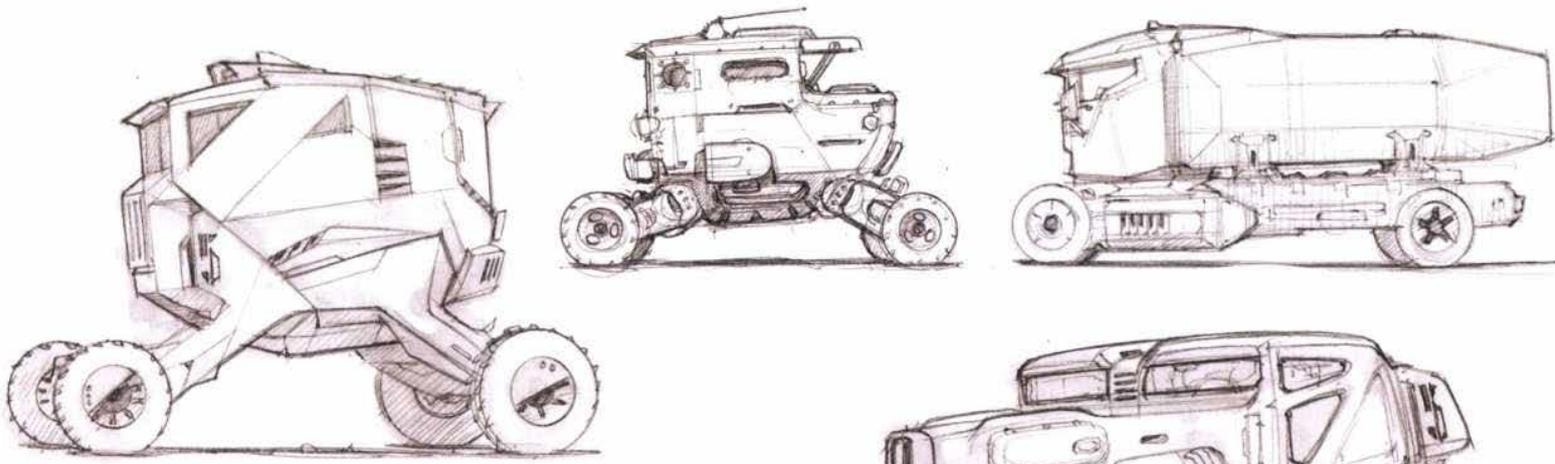
## РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Мы снова начнем с нескольких свободных эскизов, чтобы определить направление дизайна, а затем перейдем к более техничному пошаговому построению в перспективе. Для рисования можно использовать любые способы – шариковую ручку, карандаш, маркеры, цифровой планшет – рисуйте с помощью удобных для вас инструментов. Испробованная и проверенная техника – использовать для начала рисования эскиза светлый маркер. Начните рисовать с наиболее простого для визуализации вида. Виды сбоку наиболее простые и лучше всего подходят для быстрого рисования различных вариантов дизайна, поскольку в этом случае не требуется использовать перспективу. Необходимо лишь изобразить небольшой участок плоскости земли с тенью, которую отбрасывает автомобиль и колеса с дальней стороны, чтобы сделать рисунок более объемным и реалистичным.

На этом этапе следует максимально сосредоточиться на идее, а лишь затем на технике и точном построении рисунка. Это отличный повод улучшить качество линии, которую мы рисуем от руки. Сейчас более важен сам нарисованный объект, а не то, как это было сделано.

В большинстве этих эскизов сначала использовали светло-серый маркер Copic N-0, а затем шариковую ручку и шаблоны эллипса/окружности.





## СЕТКИ, СЕТКИ и еще раз СЕТКИ!

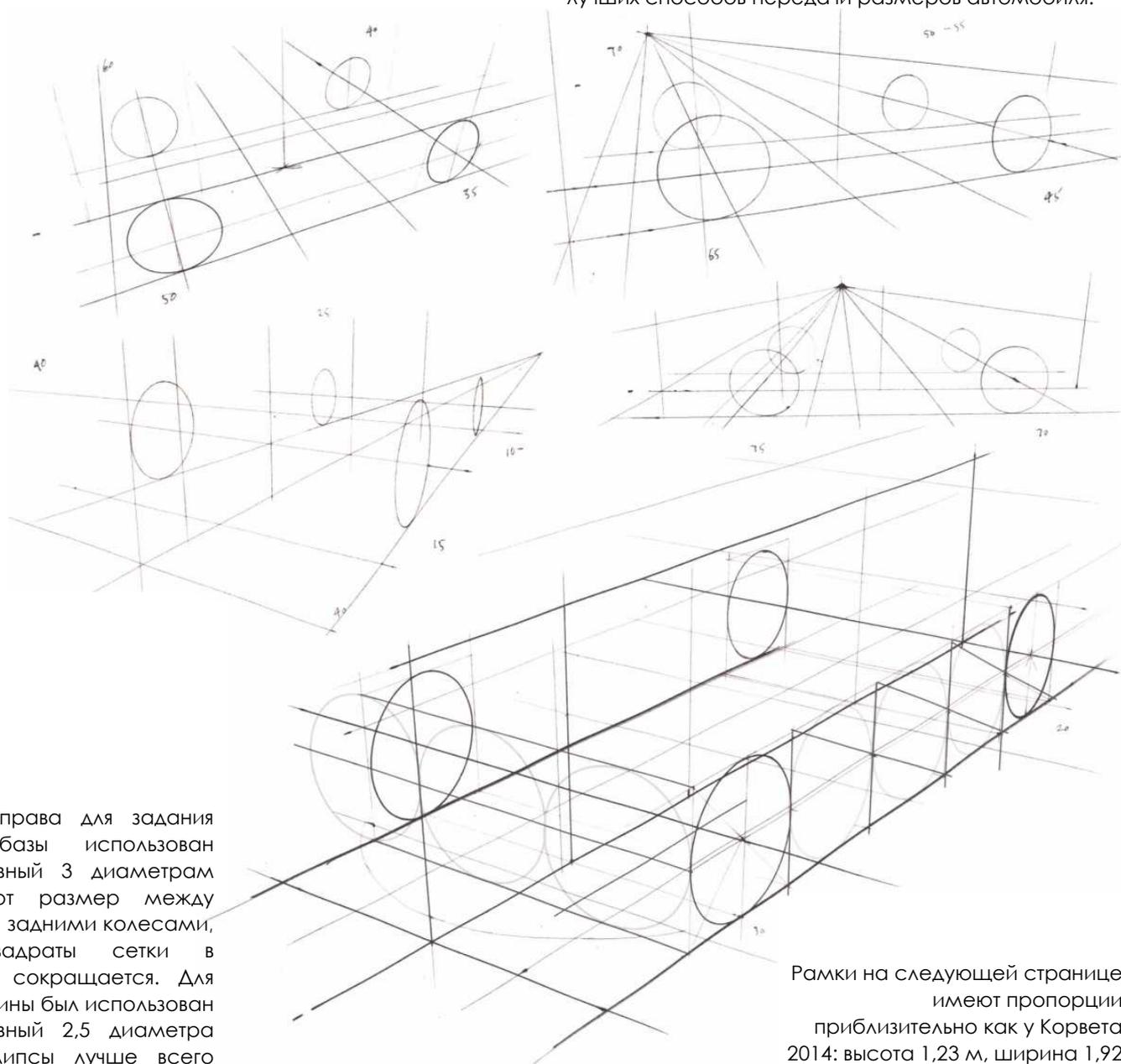
Как уже упоминалось ранее, использование хорошей сетки – это наилучший способ для точного рисования объектов в перспективе. Ниже описано, как адаптировать сетку для рисования автомобилей. Вы можете нарисовать собственную сетку от руки или использовать одну из сеток из книги, скопировав эти страницы.

Общая концепция при выборе сетки для рисования автомобилей заключается в том, чтобы уделить как можно больше внимания соотношению между:

- общей длиной, шириной и высотой рамки, которые определяются размерами кузова автомобиля;
  - положением и размером колес по отношению к этой рамке.
- Правильное определение этих соотношений играет важную роль во время рисования автомобилей. Это может стать причиной как успешного, так и неудачно сделанного рисунка.

Давайте перейдем к самим методам. Здесь показаны несколько простых сеток, которые позволяют задать вид и тип объектива камеры. Четыре верхние сетки соответствуют широкоугольному объективу, а нижняя сетка – длиннофокусному объективу.

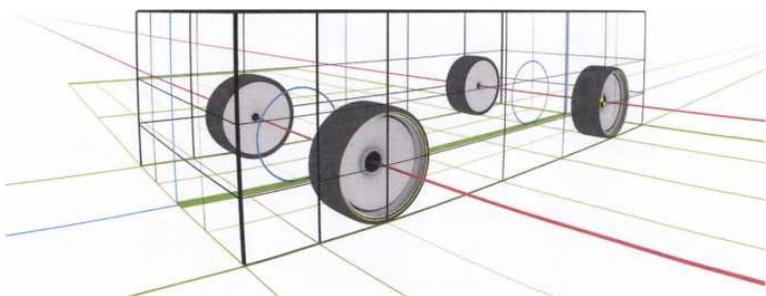
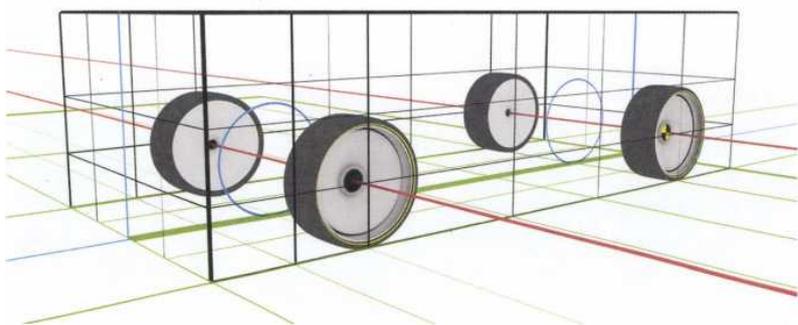
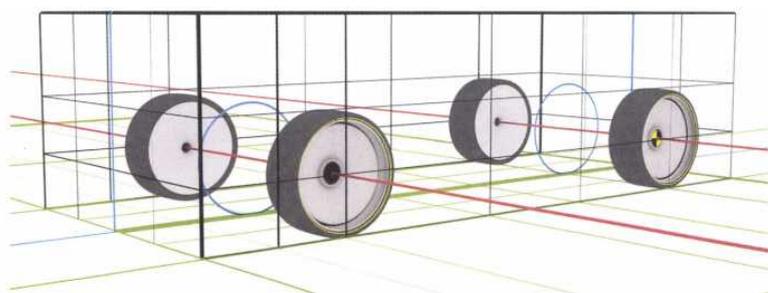
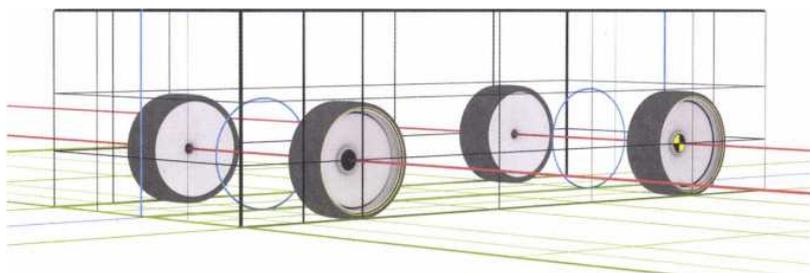
При создании этих простых сеток следует правильно задать положение колес в перспективе, определить размеры колесной базы и общую ширину. Для определения размеров колесной базы известно, что многие автомобили имеют расстояние между передними и задними колесами, равное примерно 3 диаметрам колеса. Общая ширина автомобиля составляет от 2,5 до 3 диаметров колеса. Для полноразмерных автомобилей диаметр дисков/шин равен приблизительно 25 дюймам или 640 мм. Точное масштабирование размеров колес является одним из лучших способов передачи размеров автомобиля.



На сетке справа для задания колесной базы использован размер, равный 3 диаметрам колеса. Этот размер между передними и задними колесами, как и квадраты сетки в перспективе сокращается. Для задания ширины был использован размер, равный 2,5 диаметра колеса. Эллипсы лучше всего подходят для определения пропорций в перспективе. Следует помнить, что нарисованные эллипсы, по сути, ограничены рамкой.

Рамки на следующей странице имеют пропорции приблизительно как у Корвета 2014: высота 1,23 м, ширина 1,92 м, длина 4,5 м. Размеры колесной базы примерно составляют 3 диаметра колеса в длину и 2,75 в ширину.

Ниже приведены несколько сеток в перспективе, созданных в MODO. (Еще одна программа, в которой можно задать основные пропорции с помощью сетки в перспективе, и при этом является относительно недорогой или даже бесплатной – это SketchUp). Обратите внимание, что сетки с более широким углом, показанные в нижней части страницы, в действительности создают некоторое криволинейное искажение объектива. В MODO и других популярных программах есть возможность добавления дисторсии объектива. В программах начального уровня, таких как SketchUp, эта возможность отсутствует. Посмотрите на сетки приведенные ниже. Верхняя часть каждой ограничивающей рамки расположена на линии горизонта.



Это означает, что уровень глаз наблюдателя остается прежним, а изменяется только фокусное расстояние объектива. В этой подложке зеленые линии обозначают поверхность земли, синие линии обозначают оси обоих пропорциональных блоков и колес, оранжевые линии обозначают малую ось каждого колеса, а черные линии определяют ограничивающую рамку, которая соответствует максимальным размерам автомобиля. Хорошим способом определения этих размеров будет провести небольшое исследование и сравнить размеры существующего автомобиля, который похож по размерам с новым дизайном.

#### **Объектив 100 мм**

При использовании объектива с максимальным фокусным расстоянием в этих примерах будут хорошо видны две стороны плоскостей ограничивающей рамки. Поверхность земли будет видна хуже. Эти сетки легко использовать в качестве подложки, поскольку схождение линий вправо и влево здесь почти незаметно.

#### **Объектив 50мм**

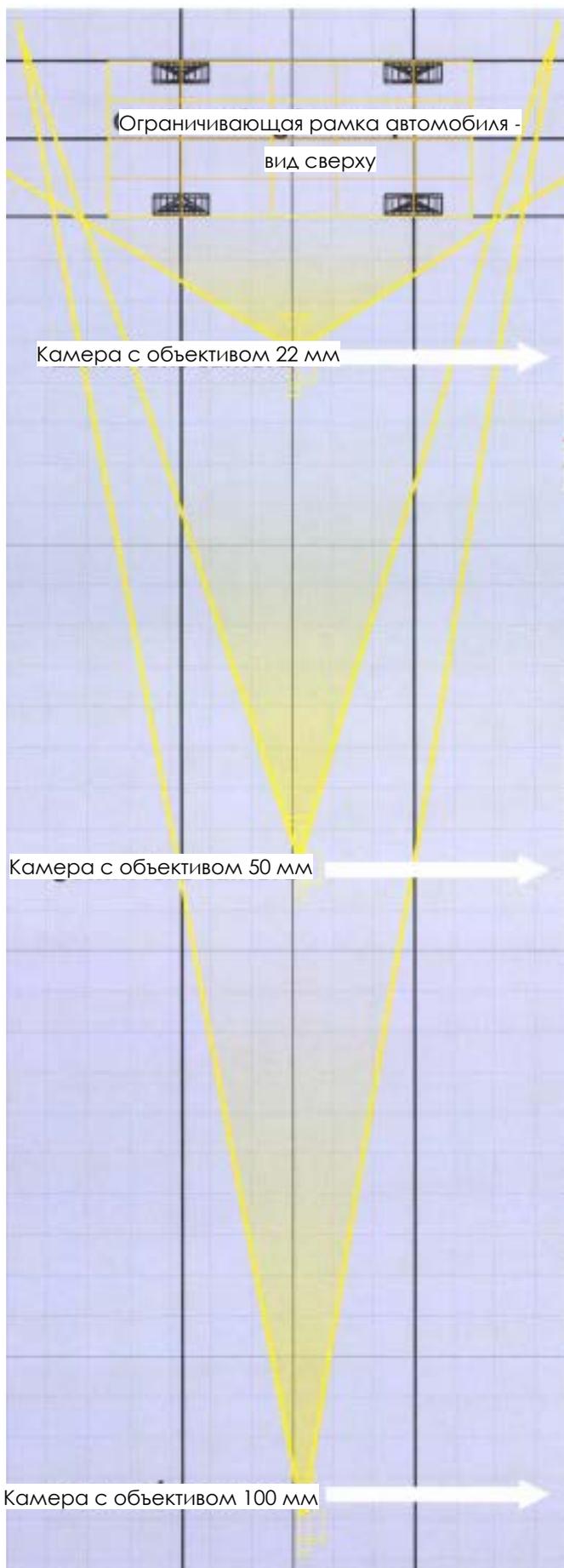
Фокусное расстояние этого объектива очень близко к фокусному расстоянию человеческого глаза. Это наиболее проста для использования сетка, поскольку она выглядит наиболее естественно.

#### **Объектив 35 мм**

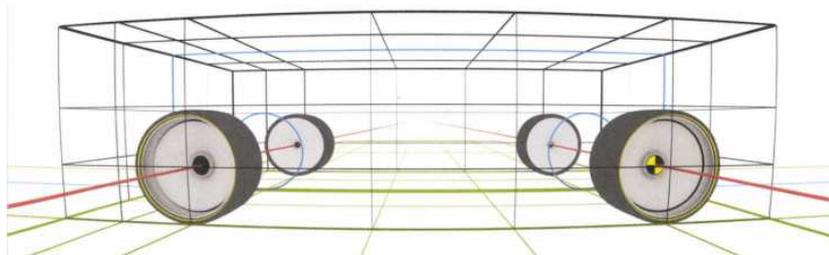
При использовании этого объектива создается впечатление, что наблюдатель подошел на шаг ближе к автомобилю и стороны рамки еще более сократились. При увеличении сокращения в перспективе, становится труднее угадать, как будут сходиться линии, поэтому следует использовать направляющие линии. Помимо небольшого искажения объектива некоторые прямые линии начинают слегка изгибаться.

#### **Объектив 22 мм**

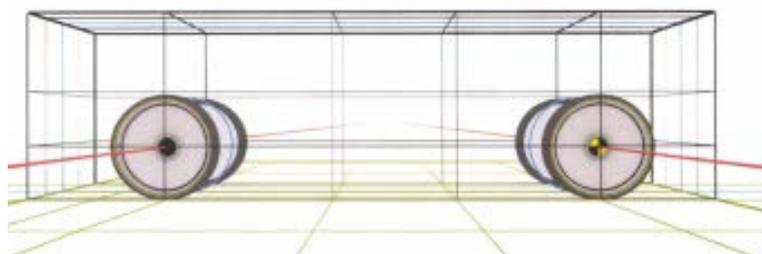
Это объектив с очень широким углом и небольшим искажением. Через такой объектив можно увидеть значительную часть поверхности земли, но боковые плоскости сильно сокращаются в перспективе. Использование этой сетки потребует от Вас уделить больше внимания линиям построения, поскольку большая часть дальней стороны объекта будет скрыта на этом виде.



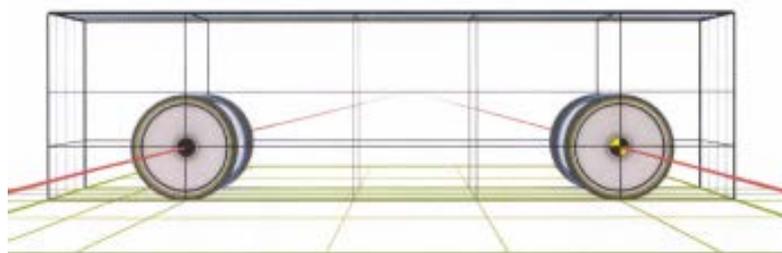
На рисунке слева показан вид ограничивающей рамки автомобиля сверху и положение камеры с объективом 22 мм. Ниже, на виде сбоку показано как колеса приобрели форму эллипса, а синяя осевая линия практически скрывается ближайшими краями ограничивающей рамки. Во время рисования автомобиля на виде сбоку, при использовании сетки с эффектом широкоугольного объектива углы автомобиля почти никогда не изображают на его осевой линии.



Ниже показано, как выглядит изображение через объектив 50 мм. Этот рисунок показан без каких-либо искажений, в отличие от изображения с эффектом широкоугольного объектива. Синяя осевая линия проходит рядом с углами, а колеса имеют практически круглую форму. Во время рисования эскизов для подобных объективов, линия взгляда может проходить очень близко к истинной осевой линии, возможно, в верхней части автомобиля.



Если попытаться показать как можно большую часть объекта на виде сбоку, необходимо использовать объектив с большим фокусным расстоянием и малым схождением (или без схождения) линий, обеспечив тем самым реалистичное изображение не в перспективе. В области автомобилестроения и развлечений считается нормальным работать с абстракцией этого вида сбоку в перспективе.



## РИСОВАНИЕ ВИДА СБОКУ В ПЕРСПЕКТИВЕ

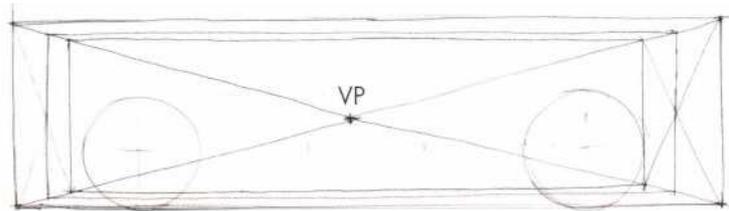
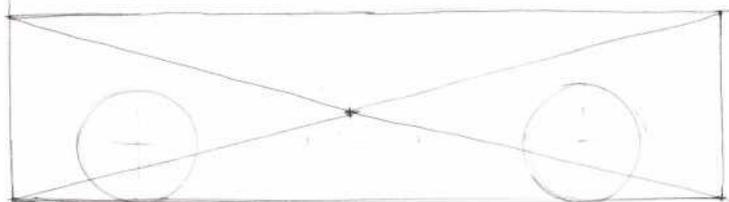
Сначала нарисуйте переднее или заднее колесо. Затем нарисуйте горизонтальную линию и второе колесо, задав колесную базу. После этого нарисуйте несколько тонких справочных линий, которые помогут правильно определить высоту вместе с передними и задними выступами, если Вы уже определили их форму на основании предварительного исследования.

Если это пробный эскиз, эти дополнительные направляющие линии можно пропустить.



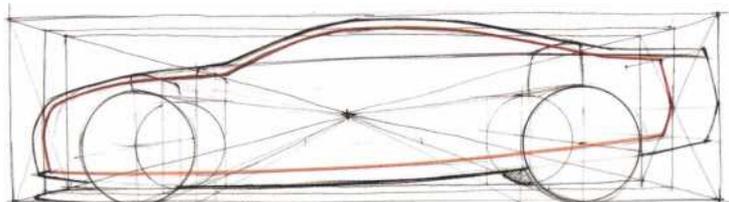
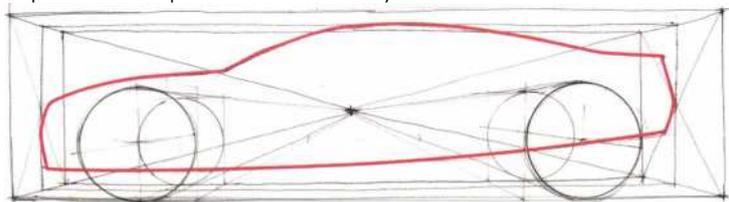
Определите, какую перспективу использовать: с эффектом длиннофокусного или широкоугольного объектива. Задайте точку схождения примерно в центре автомобиля и выберите тип объектива, задав ширину рамки кузова автомобиля. Если можно увидеть достаточную часть горизонтальной плоскости, Вам будет проще на ней рисовать, например, добавлять тени. Это зависит от расположения точки схождения.

Используйте направляющие линии, проведенные из точки схождения, чтобы нарисовать оставшуюся часть ограничивающей рамки и проведите осевую линию, нарисовав "X" в пределах ограничивающей рамки.



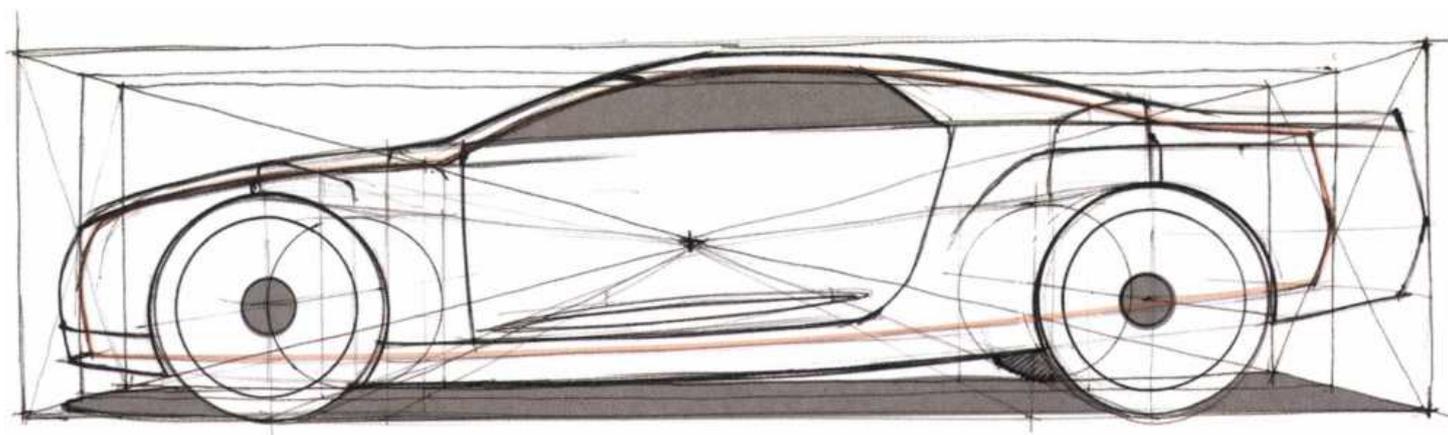
Проведите осевую линию автомобиля и нарисуйте колеса с дальней стороны. Используйте для этого линии, проведенные из точки схождения. С другой стороны, прежде чем провести осевую линию, можно нарисовать боковые части автомобиля, определив передние и задние углы.

Убедитесь, что у Вас есть все три элемента с каждой стороны и осевая линия.



Последний шаг заключается в детализации рисунка путем добавления характерных линий кузова, воздухозаборников, выхлопных труб, окон, дверей, дизайна дисков, фар и фонарей (если они видны). Добавив несколько сечений в плоскости X и Z по всему кузову, можно определить какая часть кузова будет видна сверху, спереди и сзади.

Как показано на следующей странице, выбор объектива камеры в значительной степени влияет на количество плоскостей, которые можно будет увидеть на этом виде в перспективе, помимо одной стороны автомобиля.

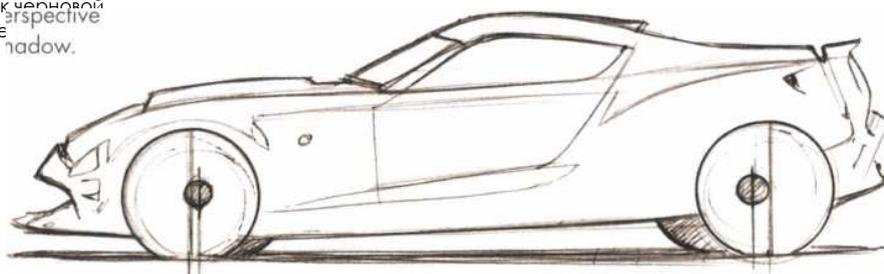


## РИСОВАНИЕ СТИЛИЗОВАННОГО ВИДА СБОКУ В ПЕРСПЕКТИВЕ

Чтобы упростить вид сбоку для быстрого создания эскиза, как часто можно увидеть в эскизах профессиональных дизайнеров автомобилей, нарисуйте кузов автомобиля, как при использовании длиннофокусного объектива, а затем покажите большую часть колес на дальней стороне и глубину плоскости земли, как при использовании широкоугольного объектива. Этот вид представляет собой что-то среднее между изображением автомобиля в перспективе и реалистичным черновым рисунком. Дизайнеры используют эту абстракцию или стилизацию, чтобы добавить в эскиз глубину и сделать его более динамичным.

Показав большую часть колес с дальней стороны, и нарисовав тени на поверхности земли, мы привяжем рисунок к плоскости и сделаем его более пропорциональным. Во время рисования стилизованного объекта необходимо помнить об отсутствии эффекта камеры. Это единственный способ заставить объект выглядеть, как на рисунке. Важно понимать эту концепцию, когда мы выбираем стилизацию эскизов в перспективе таким способом.

- Силуэт, нарисованный как черновой вид, не совпадает с перспективой колес и тенями.



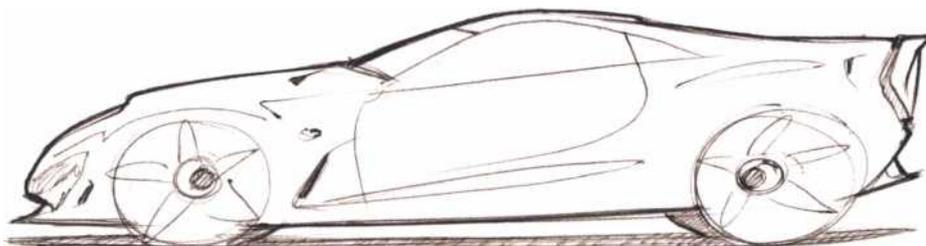
- Влияние поперечного сечения X в перспективе не заметно.

- Узкая тень на поверхности земли указывает на низкое расположение точки наблюдения или использование эффекта длиннофокусного объектива. Колеса, показанные на дальней стороне автомобиля, и смещенные центры колес указывают на использование эффекта широкоугольного объектива.

Диски колес, изображенные в виде окружностей вместо эллипсов, указывают на то, что перед нами действительно черновой вид.

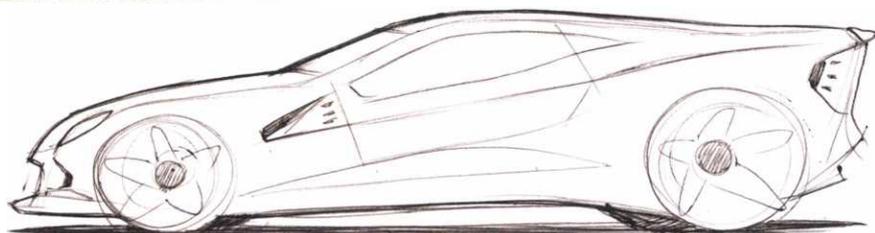
Еще одна причина, по которой многие профессиональные дизайнеры автомобилей не рисуют технически точные виды сбоку, заключается в больших затратах времени на такой рисунок. Этот гибридный эскиз является упрощенным вариантом более точного вида сбоку. Профессиональные дизайнеры знают, что такой вид сбоку является просто стилизацией и никогда не будет изготовлен в реальной жизни. Тем не менее, такие эскизы имеют больше визуальной привлекательности, учитывая затраченное время, чем более правильные эскизы с технической точки зрения. Опять же, Вам предстоит решить для себя какие упрощения и стиль использовать во время работы. Этот вид эскиза приятно рисовать, поскольку на создание вида уходит немного времени,

рисунок получается свободным и позволяет оживить объект, поскольку эти эскизы являются карикатурой. На следующей странице показаны примеры одного автомобиля на виде сбоку, который был визуализирован в MODO с эффектом объектива 28 мм, 50 мм, 100 мм, а также в ортогональной проекции. На двух стилизованных эскизах, приведенных ниже, колеса и тени взяты с визуализации на странице 171. После этого мы вырезали и вставили их в ортогональную проекцию вниз.



- Оба этих эскиза стилизованы таким образом, что колеса имеют не круглую форму, а неправильно расположенных эллипсов с малой осью, повернутой под углом 90 градусов.

- Силуэты нарисованы с использованием эффекта длиннофокусного объектива, колеса, а тени нарисованы с использованием эффекта широкоугольного объектива.



Объектив 28 мм

28mm lens



Объектив 50 мм

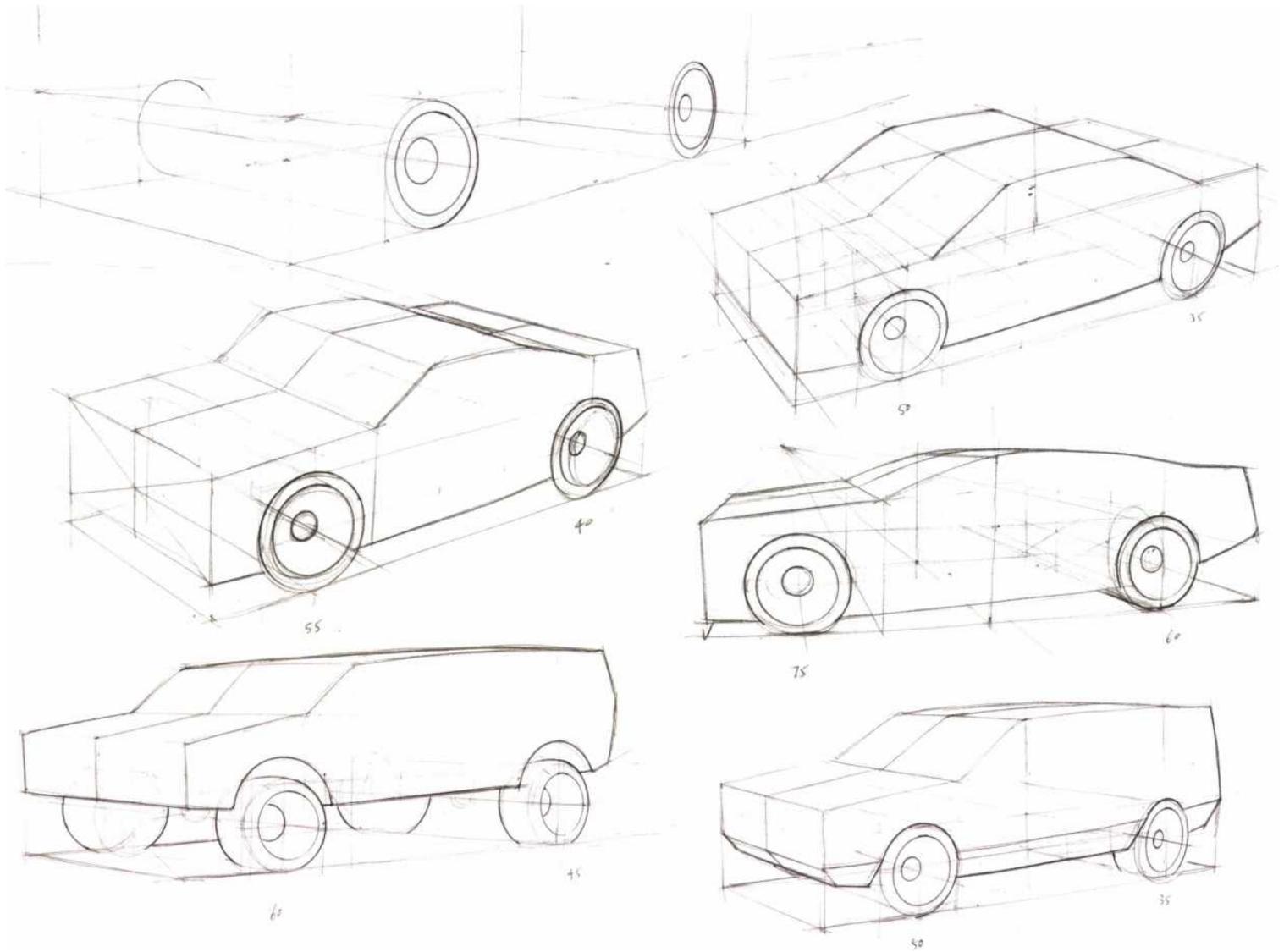


Объектив 100 мм

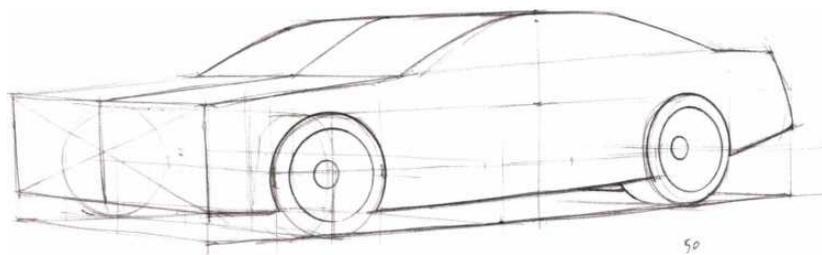


Ортогональная проекция

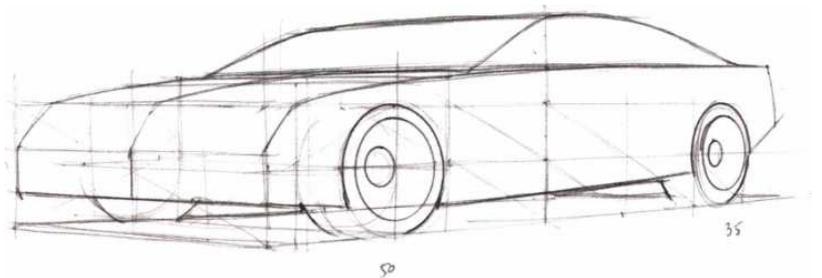




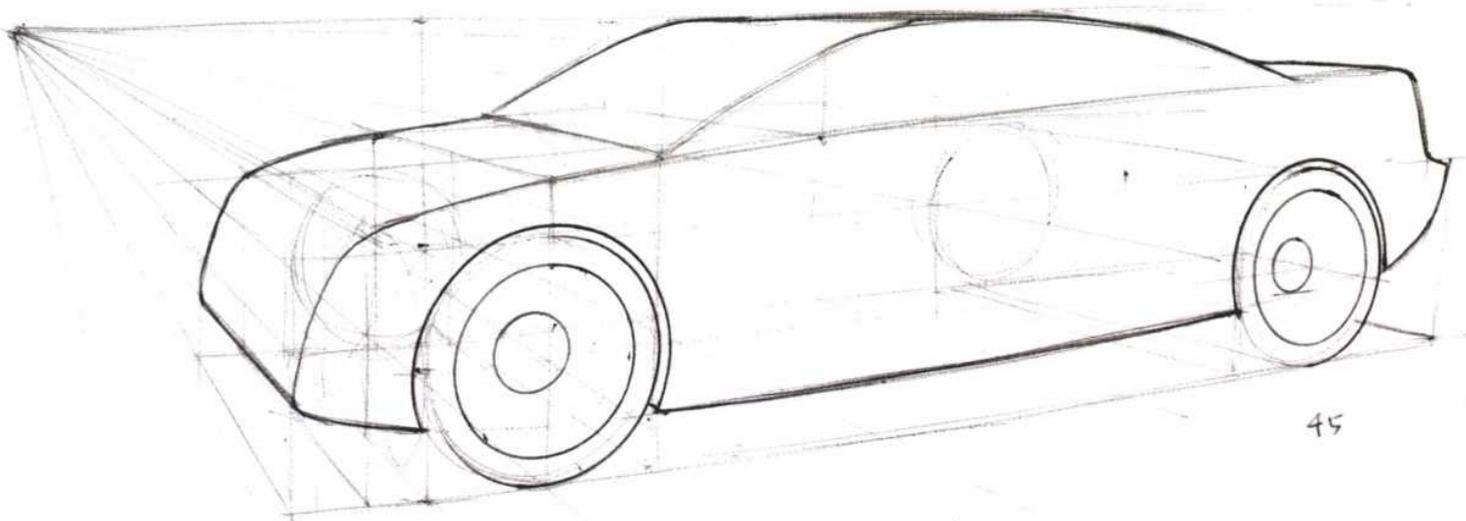
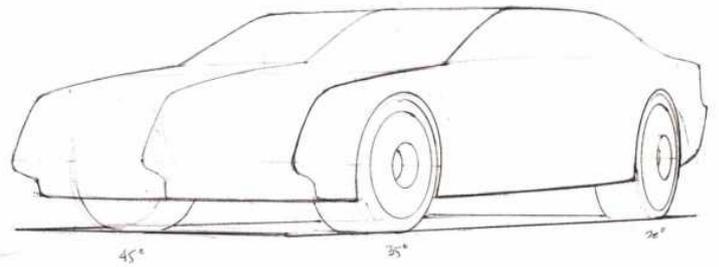
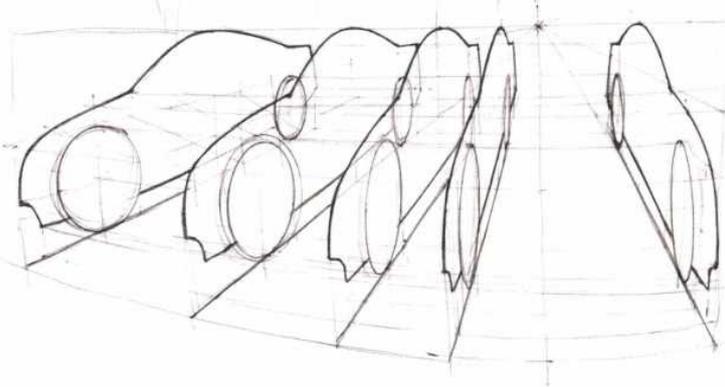
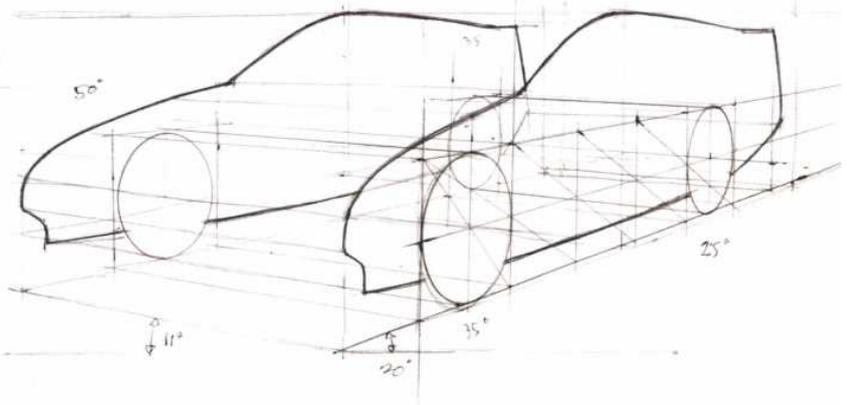
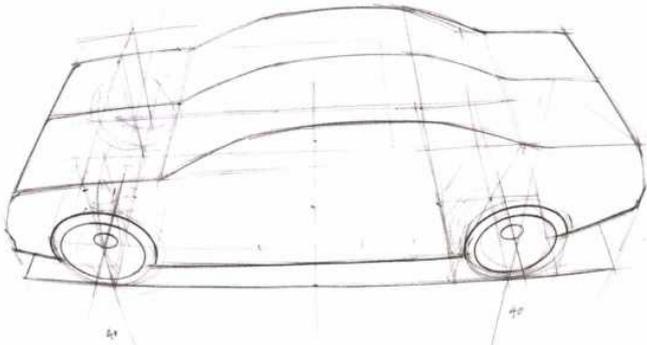
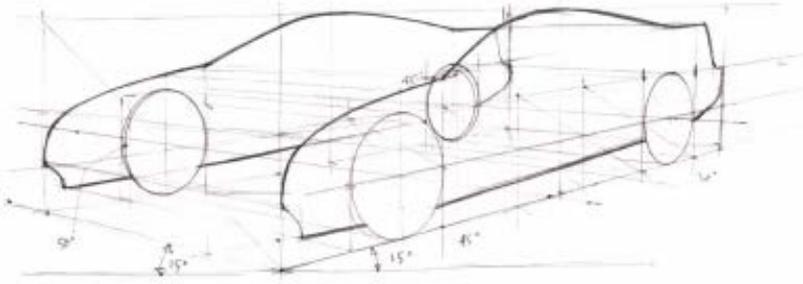
Теперь давайте нарисуем несколько автомобилей. Безусловно, начнем с основ. В самом верху этой страницы приведены наиболее важные упражнения на данном этапе: задание колес в правильной перспективе и соотношения между колесной базой и шириной, а также несколько рекомендаций относительно передачи вида автомобиля. Используйте подложку или нарисуйте от руки, слегка подправив эллипсы с помощью шаблона, как было сделано в эскизах на этих двух страницах.



Начните с рисования простых, прямоугольных автомобилей и пока не добавляйте каких-либо форм на передней, задней или верхней поверхности. Просто сконцентрируйтесь на задании точки наблюдения и рисовании эллипсов по правильно выбранной малой оси с надлежащим углом положения. Номера на эскизах обозначают углы положения в шаблонах эллипсов, которые использовались для их наведения в процессе рисования. Попробуйте различные виды сбоку в перспективе, которые связаны с прямолинейными сечениями спереди, сверху и сзади. Если Вашей целью является нарисовать какой-либо особый вид автомобиля, постарайтесь получить все пропорции, взяв за основу существующий аналог автомобиля.

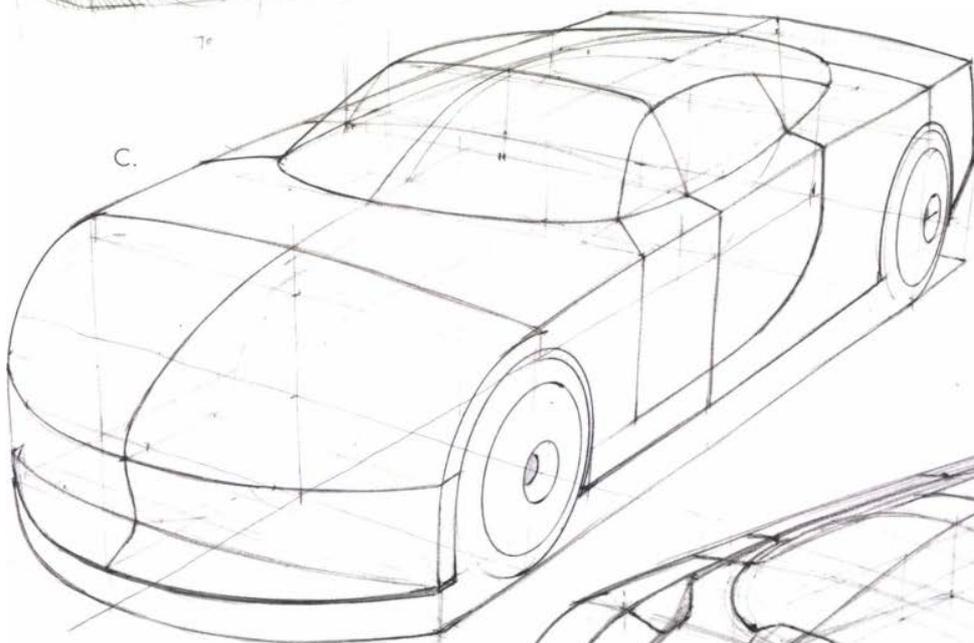
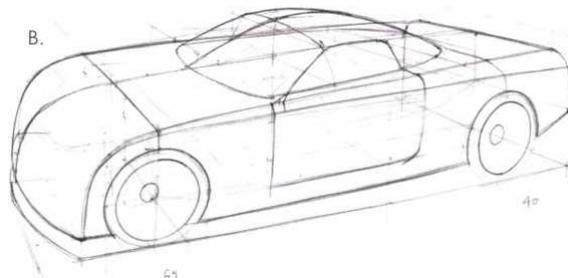
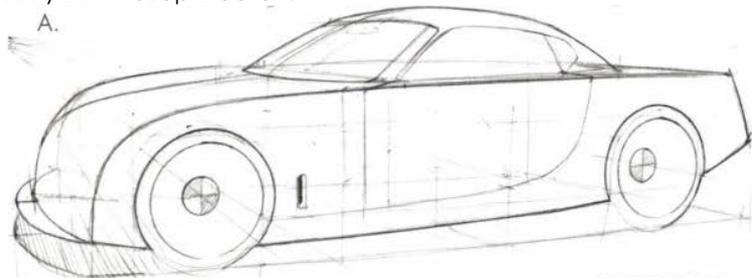


Особое внимание необходимо уделить сокращению осевой линии автомобиля в перспективе. Для этого хорошо подойдет способ, похожий на перенос вида сбоку самолета на плоскость в перспективе. Проведите несколько справочных линий. Для этого хорошо будет использовать колеса. Выберите точку по отношению к переднему колесу, на которую будет указывать стойка А (передняя стойка, которая определяет лобовое стекло и передний край бокового окна). Это может облегчить рисование вида сбоку в перспективе. Прежде чем приступить к добавлению ширины на плоскости сверху, необходимо получить общую высоту справа, а также правильно определить угол наклона лобового стекла. В таком случае, вид будет лучше выглядеть в перспективе, что немаловажно во время рисования.



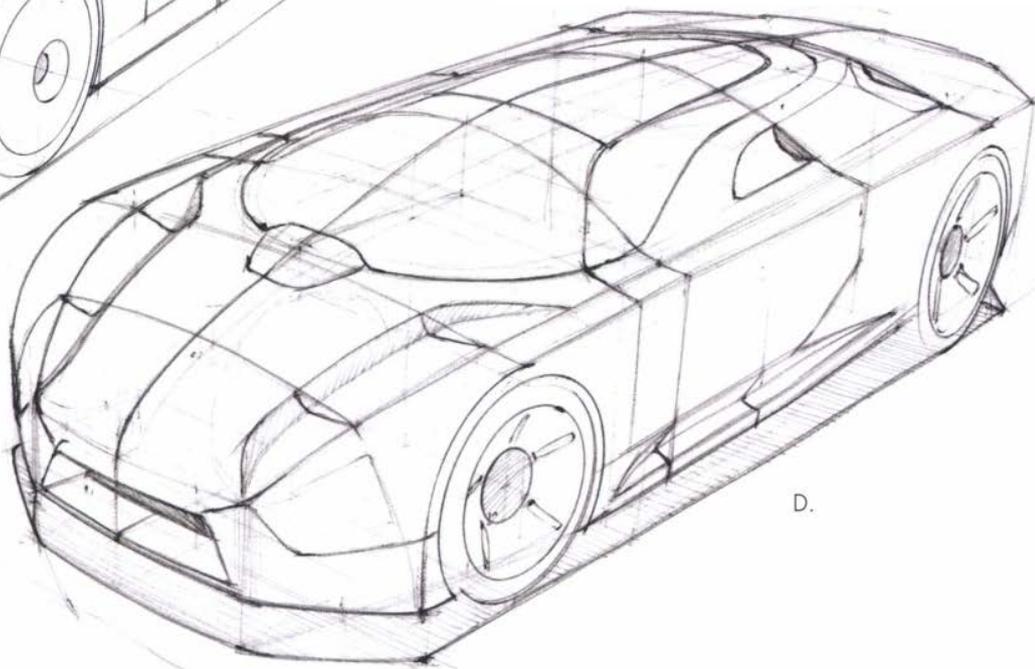
## ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КУЗОВА

Эскизы А, В и С начинаются так же, как эскизы на предыдущих двух страницах. После рисования сужающихся видов сбоку в перспективе и их соединения, одним из наиболее простых способов передачи формы автомобиля является изменение положения осевой линии и создание криволинейных сечений X и Z между сторонами автомобиля. Посмотрите внимательно на эскизы ниже. Эти начальные линии внутри более округлых форм можно заметить и сейчас. После изменения осевой линии, следует изменить кривизну сечений X и Z для создания более выпуклых поверхностей.



Вырезание отверстий и обертывание линий вокруг фигуры для задания окон и решеток похоже на простые упражнения по созданию и изменению отдельных фигур, которые описаны в начале книги. Обратите внимание, как эти виды техник построения комбинируются вместе и позволяют рисовать более сложные формы из воображения.

Следует отметить, что остекленные кабины на этой странице размещены, как своего рода куполообразной пузырь в верхней части кузова. Для такого кузова сначала можно нарисовать нижнюю часть, а затем добавить сверху остекленную кабину в качестве второй фигуры. Нельзя начинать моделирование сторон кузова или более сложных поверхностей до тех пор, пока эскиз D не будет готовым. В этом эскизе необходимо внести незначительные изменения формы. Если сначала нарисовать большие поверхности, то выполнить такие изменения на рисунке в дальнейшем будет гораздо проще.



## РИСОВАНИЕ ЛОБОВОГО СТЕКЛА И ОСТЕКЛЕННОЙ КАБИНЫ

Есть два простых способа построения лобового стекла и остальных элементов остекленной кабины в перспективе. Начните рисовать кабину снаружи, взяв за основу вертикальные стороны остекленной кабины, а затем добавьте угол наклона стекол, или изнутри, взяв за основу осевую линию, а затем добавьте несколько сечений X для определения угла наклона.

На изображении голубого автомобиля, три линии были выделены желтым, оранжевым и красным цветом. Эти три линии очень часто встречаются на легковых автомобилях; изучение их равномерного и точного расположения займет немало времени. В результате мы получим автомобиль, который будет выглядеть как настоящий. Желтая линия или так называемая линия крыши проходит вверх к передней стойке, затем определяет края крыши и ее переходы вниз к крышке багажника. На данном примере линия продолжает идти к задней части автомобиля.



На серебристом автомобиле обратите внимание на угол наклона, выделенный желтой линией. Чем более спортивный автомобиль, тем больше будет угол наклона остекленной кабины. Кроме того, посмотрите на красную опоясывающую линию остекленной кабины этого автомобиля.

Оранжевая линия называется опоясывающей и представляет собой пересечение остекленной кабины и кузова автомобиля. Красная линия показывает выступ или линию крыла.

На белом автомобиле показана более современная интерпретация этих трех линий, где опоясывающая линия и линия крыши проходят по всей длине автомобиля и передней стойке, а затем плавно переходит в сечения капота. Такие линии автомобиля, как правило, называют характерными линиями.



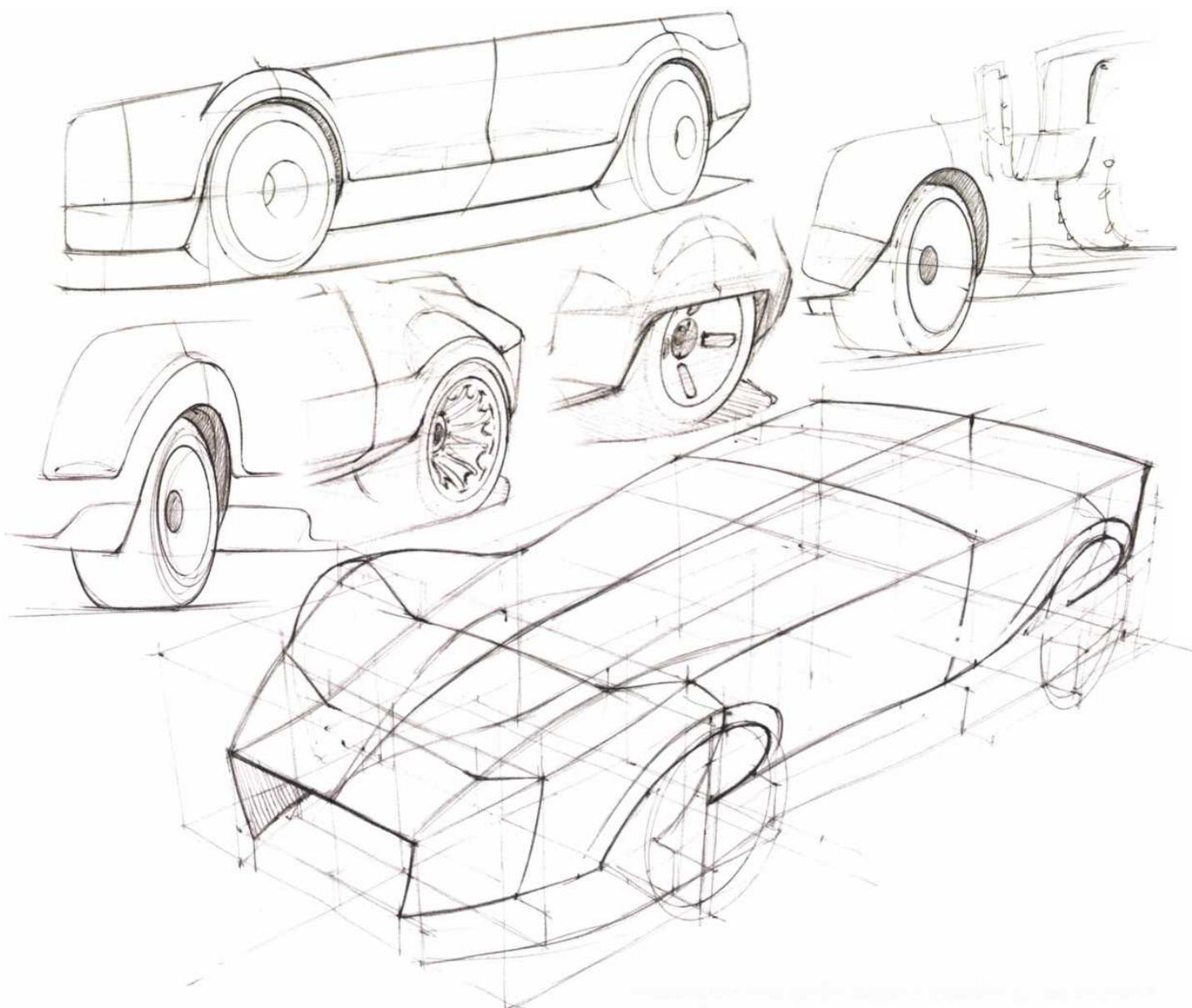
Хороший способ построения опоясывающей линии: нарисовать линию на верхней части кузова, а затем добавить пару сечений X и осевую линию сечения Y, которая будет определять силуэт. Затем обернуть формы окон вокруг полученной поверхности.



## НИШИ КОЛЕС, КОЛЕСА И ШИНЫ В ПЕРСПЕКТИВЕ

Чтобы автомобиль выглядел более реальным, оставьте колесам пространство для движения. В большинстве автомобилей, задние колеса двигаются только вверх и вниз без поворотов, поэтому ниши колес вокруг задних шин могут быть немного ниже, чем спереди. Передние колеса требуют больше свободного места в связи с поворотом помимо вертикального перемещения. Это движение колес за счет подвески называется тряской. Дорожные транспортные средства с высокими эксплуатационными характеристиками, такие как спортивные автомобили, имеют возможность регулирования жесткости подвески. У таких автомобилей ниши колес могут располагаться ближе к шинам. Для внедорожных транспортных средств, где подвеска позволяет перемещения колес в значительно большем диапазоне, действует обратный принцип.

Во время рисования ниши колеса наиболее трудно угадать, как сечения боковой части кузова влияют на форму колесной ниши при пересечении. Для этого проще будет представить нишу в форме вытянутого горизонтального цилиндра (или похожей формы на виде сбоку), который расширяется наружу от начального положения и пересекает внутреннюю плоскость, которая определяется самой шиной. Выполните пересечение нескольких правильно размещенных линий сечения боковой части кузова с несколькими линиями сечения ниши колеса. В результате пересечения мы получим отверстие для ниши колеса на боковой части кузова автомобиля. Выполнение такого построения научит Вас лучше чувствовать пропорции при рисовании эскизов кузова/ниши колеса с нужной стороны.



Данное построение такое же, как было выполнено в ходе описания построения сложных фигур и пробивании отверстий в поверхностях на странице 091. Всегда помните, что даже в самом начале линия представляет собой пересечение двух поверхностей.

## ОБЩИЕ ЛИНИИ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Нарисуйте несколько пробных эскизов современных легковых автомобилей, чтобы узнать, как много характерных линий находится на самом деле на поверхности автомобиля и, как они гармонично и пропорционально подчеркивают друг друга. Если Вашей целью является создание современных автомобилей с уникальным дизайном, необходимо привыкнуть к рисованию таких эскизов. Ниже приведен пример комбинированных кривых (красные линии), об этом писалось на стр. 089. Эти две линии часто встречаются не только у многих современных автомобилей, но даже у многих ретро автомобилей. Они начинаются на передней части автомобиля, переходят в линии на капоте, изгибаются для определения линии передних и боковых стоек крыши автомобиля, а затем идут вниз по боковой части задних стоек с переходом на багажник. (Стойки удерживают крышу автомобиля и называются в алфавитном порядке А, В, С и т. д.; А - первая стойка лобового

Ранее эти две линии, скорее всего, не проходили по стойкам и крыше, а располагались ниже, определяя опоясывающую линию. Линии, которые начинаются с капота и багажника поднимаются вверх по стойкам и переходят на крышу, отражают более современную интерпретацию небольших усовершенствований линий, выполненных дизайнером, который работает над созданием различных вариантов кузова автомобиля и стремится удовлетворить требования автомобильного рынка. Рисование современных, реалистичных и уникальных вариантов конструкции потребует от дизайнера больше практики, а также развития чувства баланса и гармонии всех линий, которые определяют форму кузова современного автомобиля. Всего этого можно достичь путем изучения и развития навыков рисования в перспективе, а затем их улучшения во

стекла, В – вторая и т. д.).

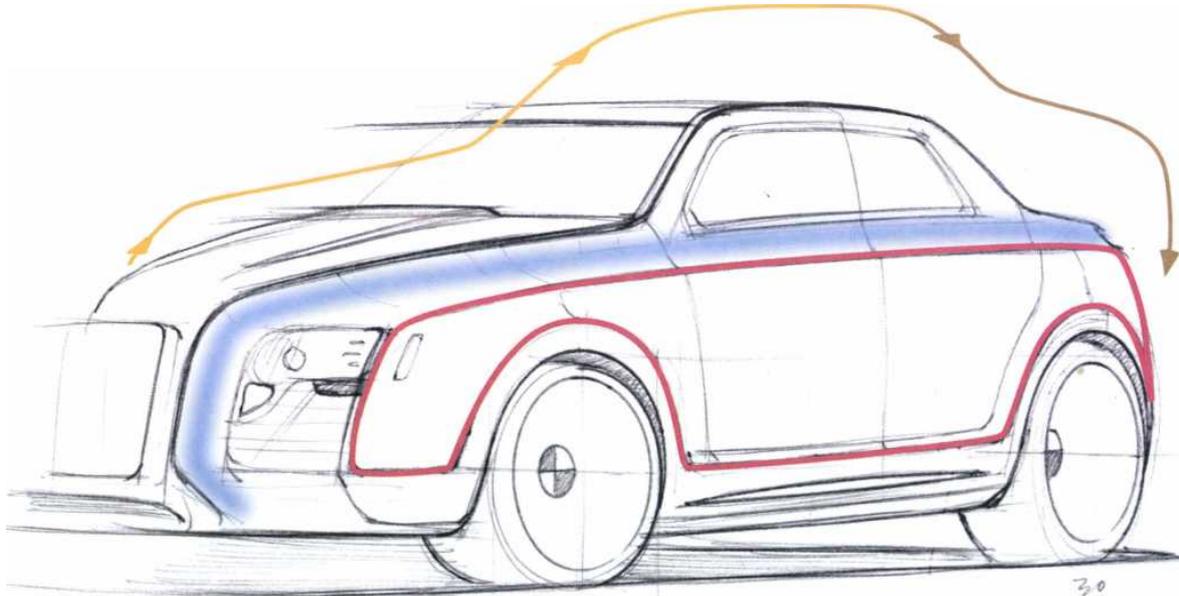
время рисования все более сложных объектов.



Большинство автомобильных кузовов имеют прямоугольную форму, которая изменялась в течение многих лет, с целью создания поверхностей, которые будут привлекать своим внешним видом. Дизайнеру обшивки необходимо учитывать все автомобильные технические ограничения (которых очень много) во время изучения силуэта, пропорций, положения, графики, деталей, формы переходов, материалов, цветов и текстур новой конструкции. Как видите, для создания одного рисунка приходится продумать множество нюансов. Эскизы можно воспринимать, как рабочие рисунки, которые можно бесконечно изменять и улучшать с помощью наложения, пока стиль не начнет соответствовать техническому заданию (или сюжету, в случае компьютерных игр и фильмов). В процессе создания эскиза на новом листе путем наложения Вы используете одни и те же основные техники для работы в перспективе, описанные в этой книге. По мере улучшения этих навыков и доведения их до автоматизма Вам будет все легче продумать дизайн, благодаря отсутствию необходимости думать о построении в перспективе, а предварительные эскизы объектов станут выглядеть более привлекательно.

Одна линия с большим количеством изгибов

Желтая линия, которая повторяет контуры крыши, позволяет привлечь внимание к началу линии крыши в передней части автомобиля, увидеть, как она перемещается на капот, поднимается по стойке А на крышу, опускается по задней стойке С на багажник в задней части автомобиля. Во время рисования этой линии представьте себе ее в качестве комбинированной кривой и постройте зеркальное отражение с другой стороны.



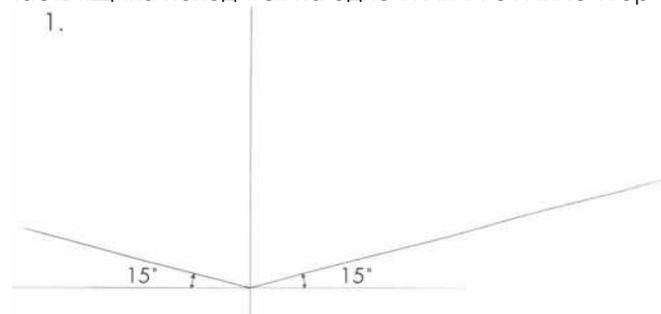
Непрерывные линии

Во время создания эскиза автомобиля необходимо контролировать три основные линии, которые наиболее влияют на форму автомобиля в этом эскизе. К этим линиям относятся: темная линия крыши, которую повторяет желтая линия, голубая опоясывающая линия, которая проходит на пересечении поверхности остекленной кабины и боковой части кузова, а также красная линия боковой части кузова, которая определяет форму выступов, углов, изгибов ниши для колес и нижнюю часть кузова. Эти непрерывные линии, которые точно проходят над обшивкой кузова, можно увидеть у многих немецких автомобилей, например Volkswagen Jetta 2014 года. Даже если радиусы и скругления переходов поверхностей автомобиля будут более мягкими, без каких-либо жестких видимых линий, эти линии по-прежнему останутся на месте.

Это означает, что прежде чем добавить радиус для перехода между поверхностями, необходимо убедиться, что эти поверхности правильно сочетаются. Если они сначала заданы с жесткими краями, оцените линии, образованные пересечением этих поверхностей. После этого можно уверенно добавить скругления и радиус. Такой вид рисунка в перспективе очень похож на создание физической модели, когда объемную фигуру выполняют из глины или вырезают из куска древесины с помощью пилы. Начните с совершенствования одного чернового вида, а затем добавьте переходы между поверхностями.

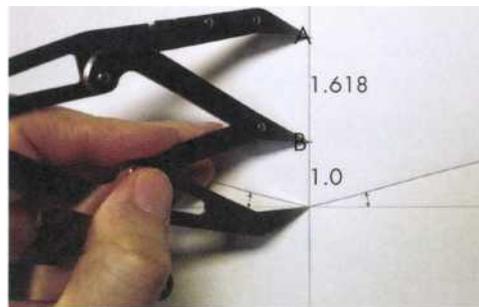
## ПОСТРОЕНИЕ ДЛЯ РИСОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, ПОШАГОВОЕ СОЗДАНИЕ СЕТКИ

Для начала создайте точную сетку в перспективе. С помощью программы для моделирования, например MODO, нарисуйте рамку 1,92 в ширину x 1,23 в высоту x 4,5 в длину. Расположите объектив 50 мм в точке наблюдения, где верхняя часть ящика находится на одной линии с линией горизонта.

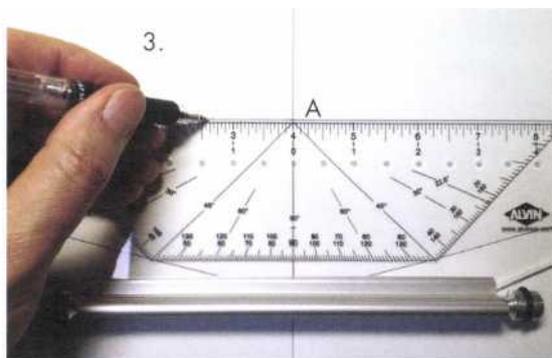


Нарисуйте вертикальную и горизонтальную линию. На пересечении этих линий нарисуйте две линии под углом  $15^\circ$  к горизонтальной линии. Так мы получим нижний передний угол рамки.

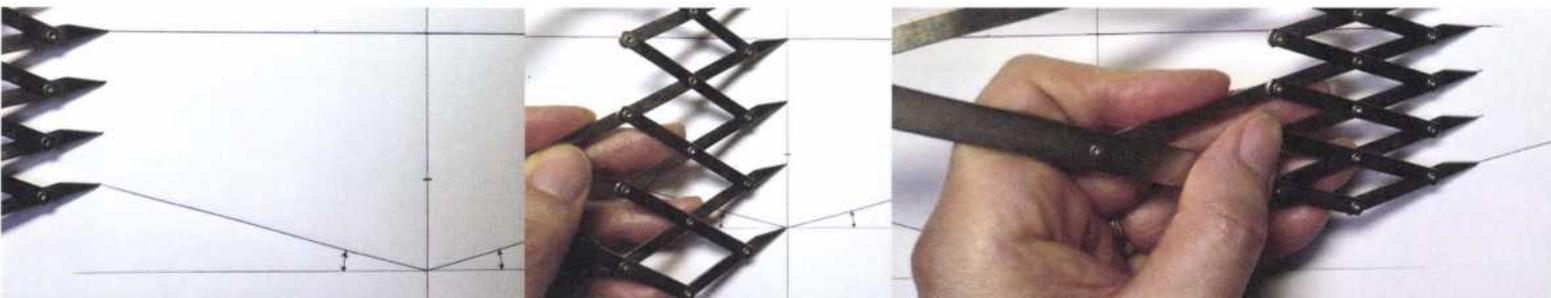
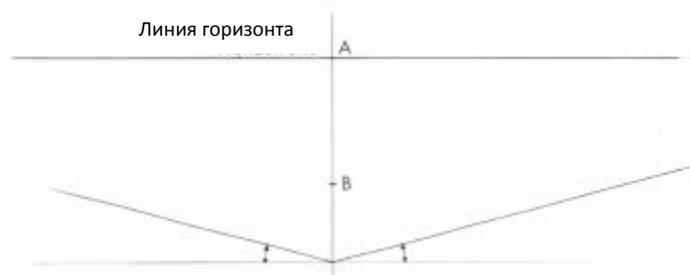
Затем, поместите транспортир на экран компьютера и переместите вокруг вида с ящиком, пока не найдете точки, которые можно легко перенести вручную с помощью следующих действий.



Разделите вертикальную линию в пропорции 1: 1,618, и задайте «Золотое сечение». Инструмент для деления на равные части (делитель) с таким соотношением можно легко купить или запросто сделать, если Вам потребуется часто делить линии в такой пропорции.



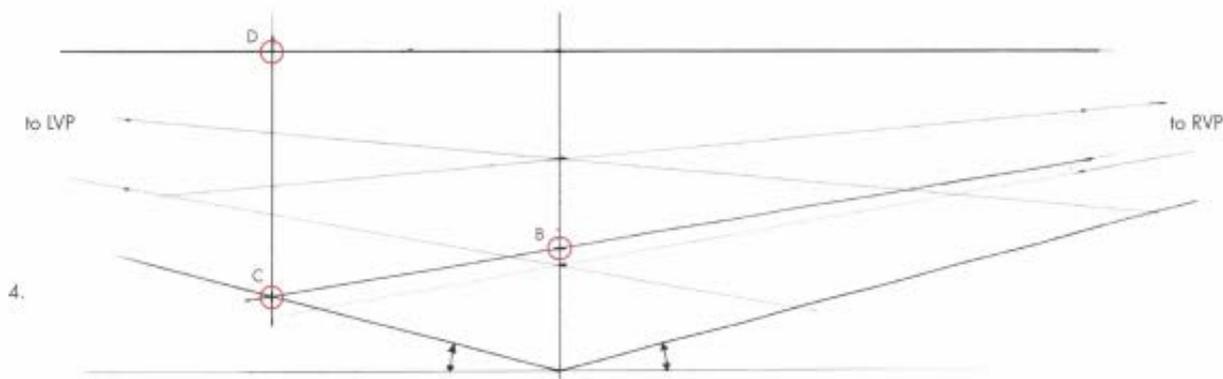
3. Проведите линию горизонта в верхней точке (A).



Инструмент для деления на равные части

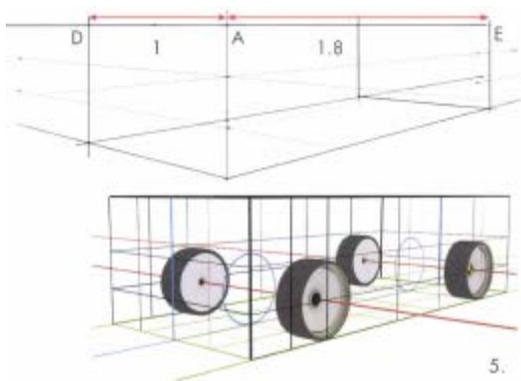
Чтобы добавить больше направляющих в перспективе к этой сетке, разделите вертикальные линии на равные части с помощью делителя, как показано выше. Этот инструмент позволяет легко разделить линию на равные участки по вертикали – между линией горизонта и линиями, которые сходятся в точках LVT и RVP.

На вертикальной линии отметьте точки деления – в дальнем левом углу эскиза, рядом с центром, который определяет передний угол, и в дальнем правом углу. После равномерного деления этих линий можно добавить новые направляющие линии.

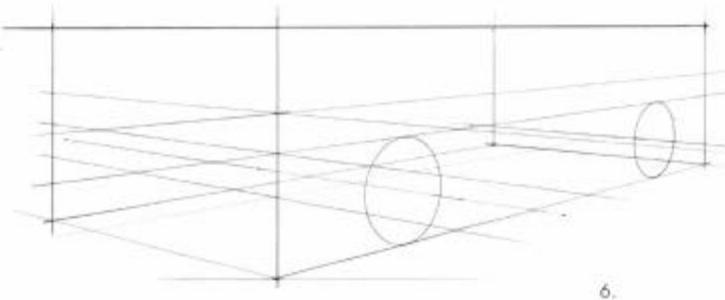


Используйте новые направляющие для справки и нарисуйте в перспективе новую линию от точки RVP через точку B, которая является нижней точкой золотого сечения.

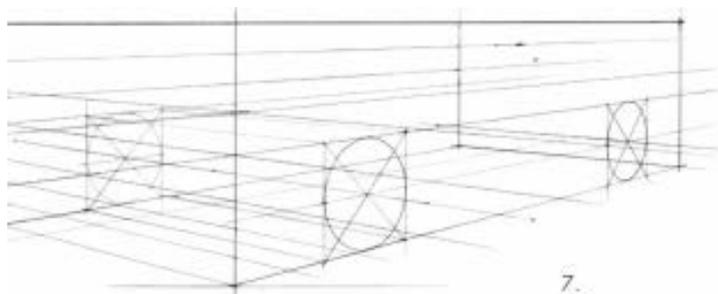
4. Продолжив эту линию, мы получим точку C на пересечении с нижней линией, которая идет к LVP. Нарисуйте вертикальную линию из точки C, чтобы создать дальнюю сторону передней части рамки с пропорциями 1 в высоту x 1,56 в ширину.



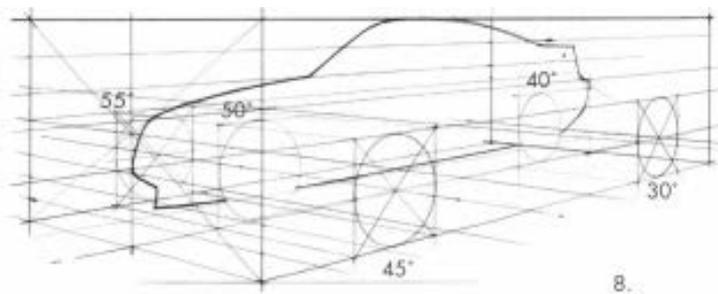
5. Чтобы найти длину рамки, поместите точку (E) на линии горизонта, которая находится на расстоянии 1,8 измеренной ширины от переднего угла (A), к точке D (см. выше). Проведите линию через рамку и используйте направляющие линии, чтобы построить дальний угол.



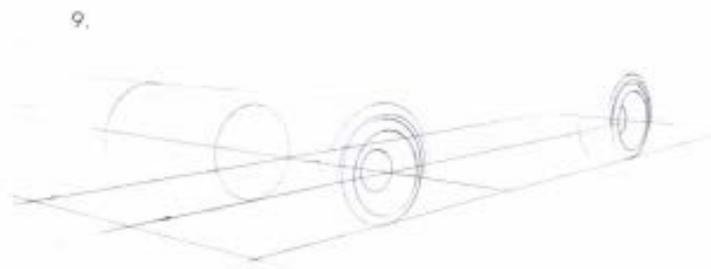
6. К длинной стороне прямоугольной рамки, которая расположена ближе к Вам, добавьте колеса. Обратите внимание, что эта рамка находится в перспективе с 2 точками схождения, по сравнению с сеткой в перспективе с 3 точками, построенной с помощью компьютерной графики. Такое упрощение делает конструкцию сетки проще, устраняя сходимость вертикальных линий. Кстати, рамка имеет приблизительные пропорции Corvette 2014 года.



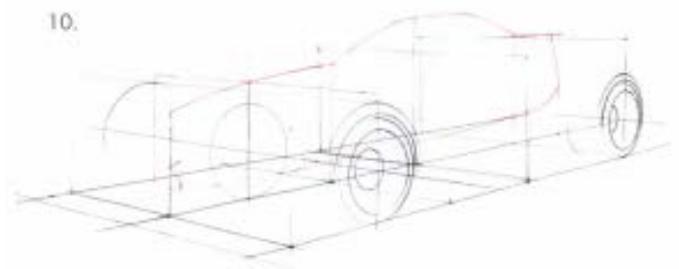
7. Нарисуйте рамки в перспективе вокруг ближних колес, чтобы перепроверить, что углы положения эллипсов выбраны правильно. Затем, переместите эти ближние области в перспективе к дальней стороне рамки. Только что созданные области в перспективе автоматически задают углы положения эллипсов.



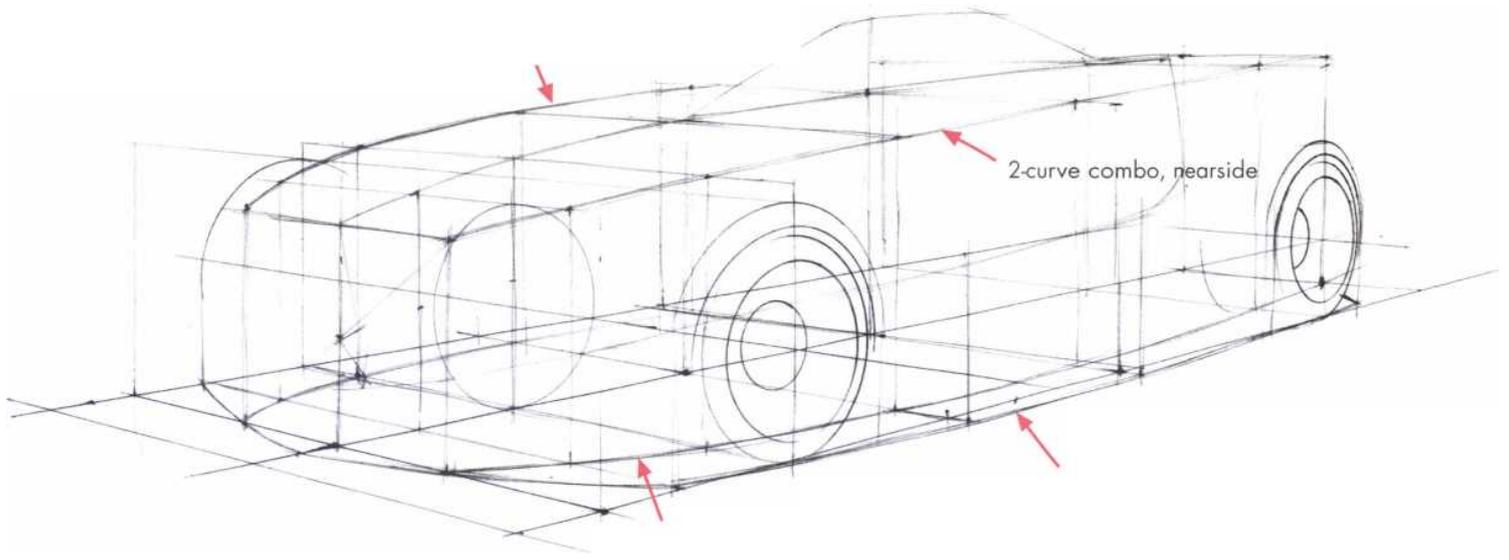
8. Используйте ближние области в перспективе, чтобы найти размер и угол положения эллипсов, расположенных на оси автомобиля. После размещения колес на плоскости осевой линии, используйте эти колеса для рисования осевой линии автомобиля. Сейчас подходящее время, чтобы внести коррективы в общие пропорции автомобиля, положение осевой линии и размещение колес, пока мы еще не добавили большое количество сечений, что значительно усложнит изменения.



9. Используйте сетку с предыдущей страницы в качестве подложки для точной передачи формы автомобиля. Начните с колес, поскольку пропорции большей части кузова автомобиля сильно зависят от размеров колесной базы. На данном этапе были нарисованы колеса и шины, а также ниша колес и даже задано направление дизайна путем зеркального отражения ниши колес.



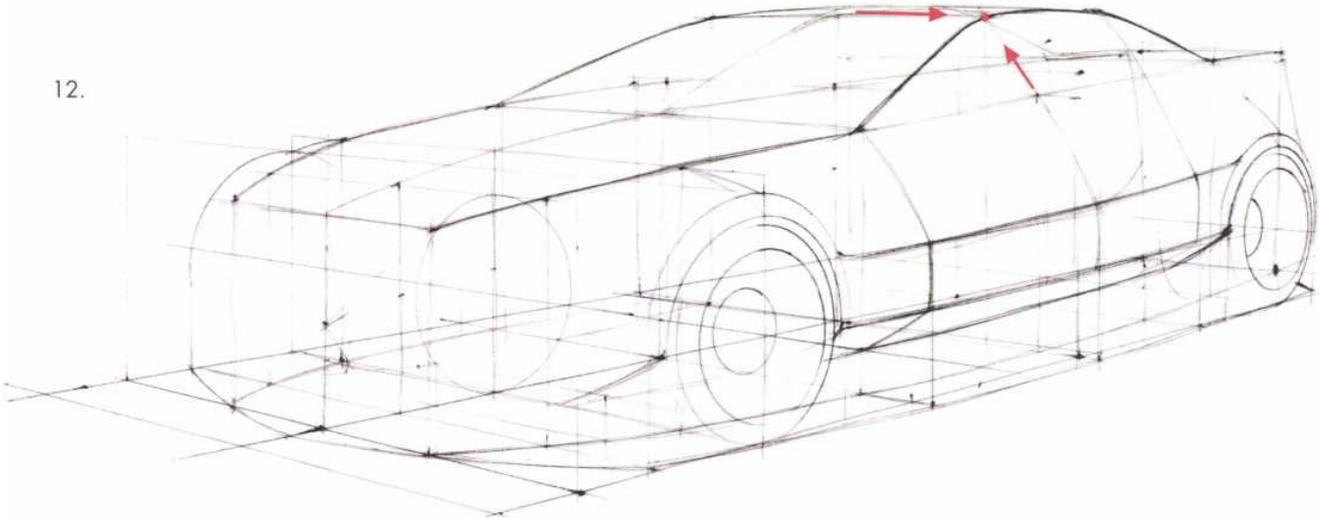
10. Нарисуйте тонкими линиями переднее колесо на плоскости осевой линии, чтобы использовать его в качестве базы во время рисования осевой линии автомобиля (красная линия), как оисано в шаге 8.



11. Кузов для этого примера автомобиля рисуют изнутри наружу путем создания сечений, (вместо того, чтобы сначала нарисовать вид сбоку, а затем вытянуть его в поперечном направлении). Выше показано построение комбинированных кривых, описанных ранее в главе о сечениях X-Y-Z на стр. 089. На горизонтальной плоскости можно заметить две кривые. Линии в перспективе представляют собой проекцию сочетания этих линий и вида сбоку, взятого с шага 2. Кривая на виде сверху находится на горизонтальной плоскости, которая является наиболее широкой его частью ближе к зрителю. Обратите внимание, что на этом виде сверху также присутствуют шины.

Этот эскиз сделан в масштабе 1:1. Такой масштаб хорошо подходит для основных частей автомобиля. Но, чтобы добавить в рисунок детали, такие как фары, решетки и колеса, желательно увеличить эти участки рисунка с помощью копировального аппарата, а затем сделать наложение. При таких размерах эти участки для деталей машины слишком малы, чтобы построить их точно. Имейте в виду, эти построения в перспективе являются рабочими рисунками, поэтому их можно исправлять столько раз, сколько потребуется для уточнения дизайна в соответствии с техническим заданием.

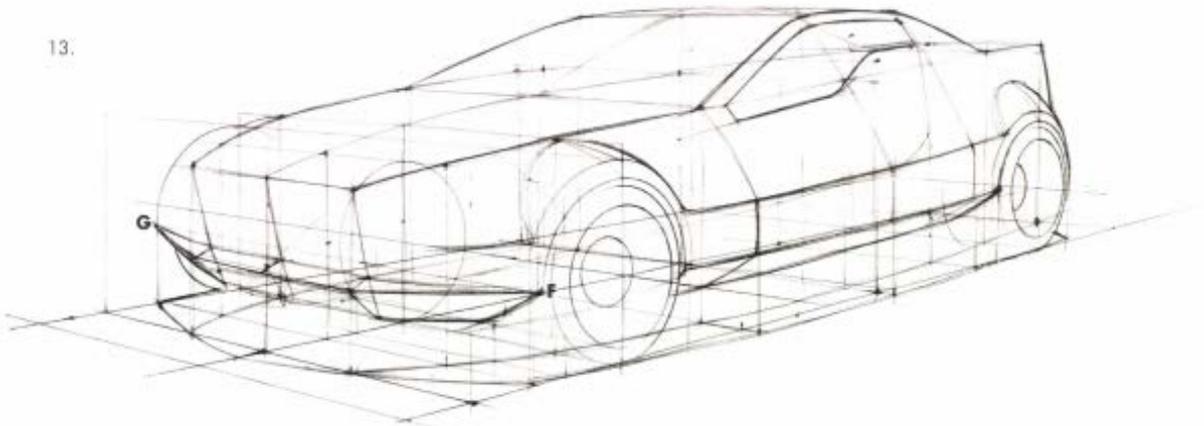
12.



12. Нарисуйте линию крыши и стойки А, В, С с помощью сечений X на боковой части кузова автомобиля, а затем увеличьте их вверх, пока они не пересекут проекцию осевой линии, обозначенную на рисунке красными стрелками. Проекция осевой линии определяет вид сбоку. Сечения X определяют угол наклона бокового стекла, под которым поверхность наклонена к осевой линии. Наличие сечений X позволяет определить ширину основания лобового стекла и облегчает построение сужения стекла в верхней части.

Неправильное построение конуса, связанное с влиянием угла наклона, – очень распространенная ошибка. Поэтому, просто используйте сечения X, расположенные в верхней части лобового стекла и возле его основания. Построение зеркального отражения сечения X на противоположной стороне можно выполнить на этом этапе: построение диагоналей, рамки, анализ и т. д. Кроме того, обратите внимание, что сечения X пересекаются и влияют на форму выреза ниши колеса.

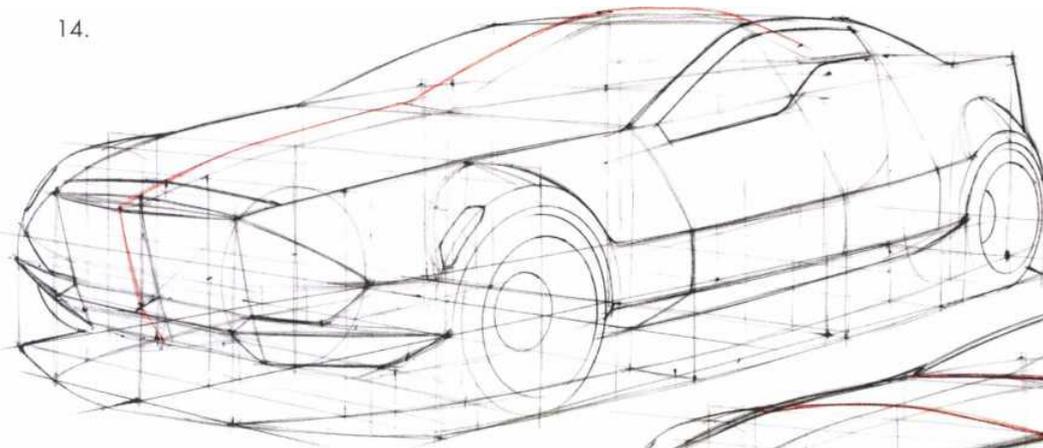
13.



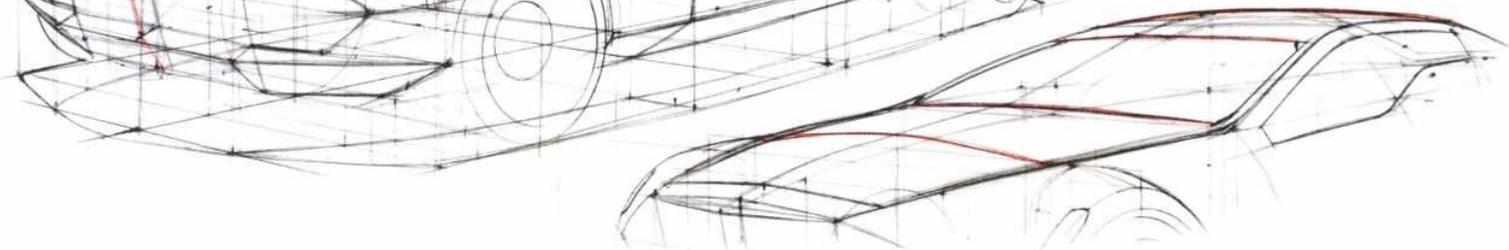
13. Нарисуйте первое сечение плоскости Z по всей ширине автомобиля в передней части. Построение следует начать с прямой направляющей в перспективе, которая проходит между нишами колес и далее к LVP (от F к G). Затем, необходимо добавить сечения в плоскости Z, чтобы увеличить небольшой выступ, который начал появляться. После определения комбинированных кривых спереди можно добавить объем между этой точкой и передней частью ниши колес. Если расширить боковое сечение кузова этого автомобиля на верхнюю часть ниши колес, это уменьшит ее в сторону осевой линии в верхней части арки.

Чтобы этого не происходило, для арок ниши колеса необходимо задать новую поверхность, которая соединит их с сечениями боковой части кузова и обеспечит плавный переход. Построение новых поверхностей для скрытия верхней части шины подобно проекции кривой на поверхность, за исключением того, что в этом случае речь идет не о прямой проекции, а скорее о проекции кривой изгиба ниши колес под углом на боковую часть кузова и соединении двух фигур с помощью скругления. Кроме того, на данном этапе была добавлена форма бокового окна. Прежде чем перейти к боковой части кузова для определения нижней линии окна, обратите внимание, как его форма влияет на стойку А и линию крыши. Подумайте о форме салона автомобиля при добавлении вырезов для окон и дверей. Определите место их расположения и насколько их необходимо выделить для обеспечения большей выразительности. Добавление этих небольших зазоров и утолщения заставляет автомобиль выглядеть более реалистично.

14.



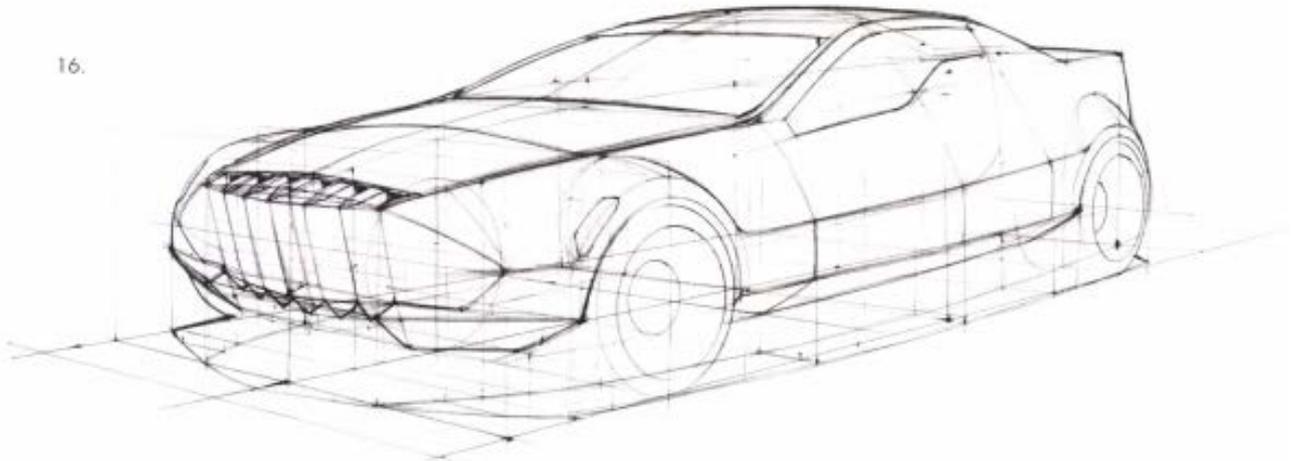
15.



14. Чтобы увеличить объем сечений X, которые пересекают верхнюю часть автомобиля и сечений Z, которые пересекают переднюю часть автомобиля, измените осевую линию. Обратите внимание, как основание лобового стекла в месте соединения с капотом становится линией пересечения, а не линией сечения под прямым углом к плоскости X или Z. Теперь сделайте первый набросок для фары и сигналов поворота, которые размещены в передней части на поднятых поверхностях ниши колес.

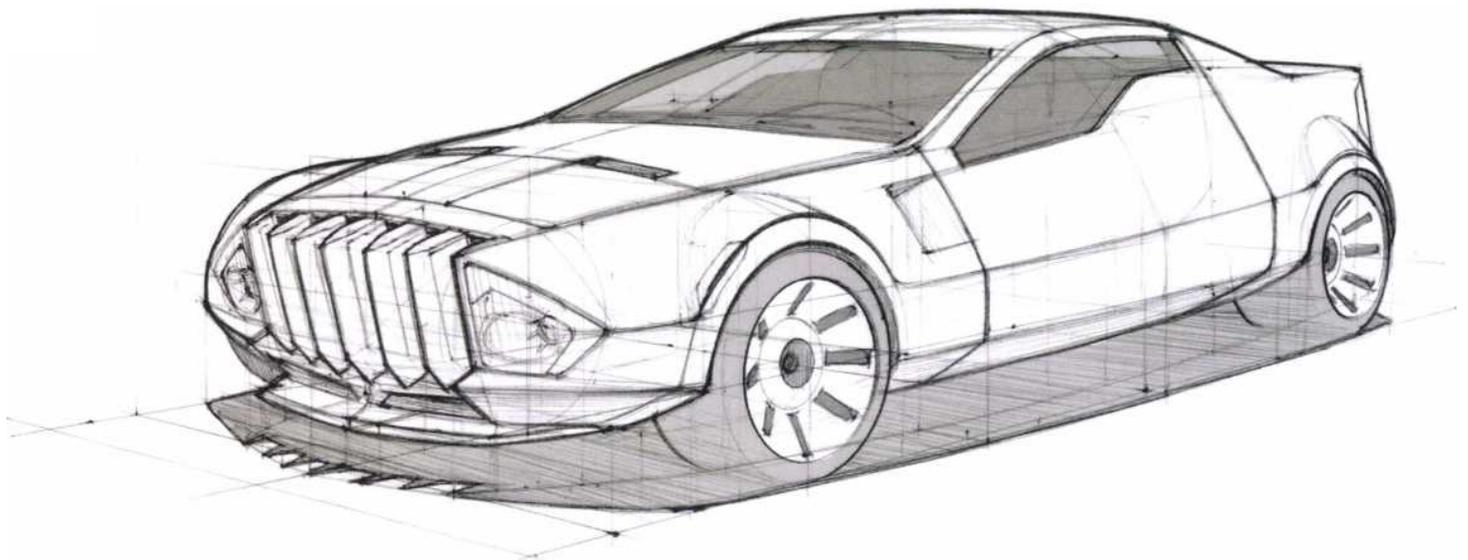
15. Определите еще раз сечения X и Z (красные линии) так, чтобы они соответствовали новой осевой линии. На этом этапе все основные поверхности кузова определены и готовы к более подробной детализации. После добавления сечений X исправьте силуэт крыши, нарисовав окончательную линию.

16.



16. В качестве примера этого дизайна можно привести автомобиль в стиле "ретро" со слегка необычным стилем. Давайте попробуем его создать и добавить детали, описанные далее. Добавьте толстые, вертикальные решетки спереди для достижения желаемого эффекта громоздкости. Чтобы это нарисовать, следует сначала разделить область решетки с каждой стороны от осевой линии на три примерно одинаковых части, которые будут определять вертикальный передний край каждого ребра.

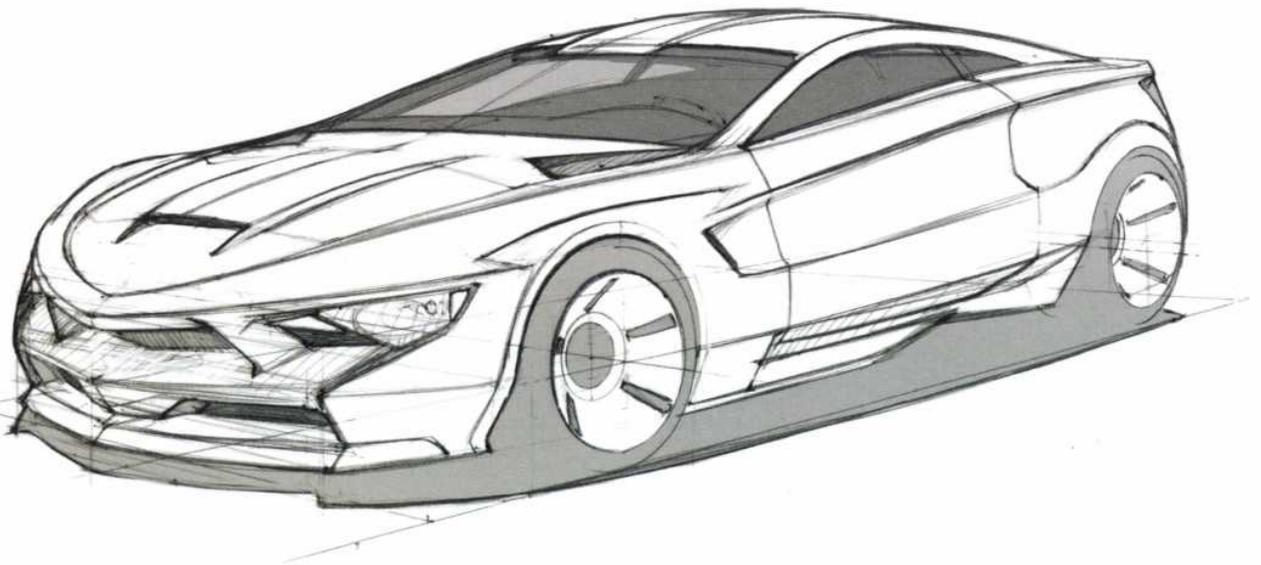
Во время рисования таких объектов, как эти ребра большой решетки, следует рассматривать каждое ребро как отдельный предмет и начинать рисунок с осевой линии, а затем придать ребру объем, нарисовав несколько поперечных сечений. Это такой же способ построения, который используется для рисования кузова автомобиля, только в меньшем масштабе.



17. Определите, есть ли необходимость использовать наложение для создания чистого вида для презентации (как это было сделано для самолета на странице 151) или, этот рабочий рисунок можно использовать без изменений. В этом примере линии были сделаны более толстыми, чтобы подчеркнуть перекрывающиеся формы. Немного более контрастным сделали салон, окна, шины и отбрасываемые тени.

Форма отбрасываемой тени позволяет наблюдателю лучше понять форму объекта на виде сверху, даже при использовании перспективы с очень низко расположенной точкой наблюдения. В дополнение к рисунку, сделанному линиями, автор добавил несколько деталей, таких как передний спойлер, фары, элементы колес, решетки капота и боковые решетки непосредственно за нишей переднего колеса. Теперь этот рисунок точно соответствует виду автомобиля в перспективе. Его можно легко визуализировать или переделать с помощью наложения для разработки более стильных вариантов.

18.



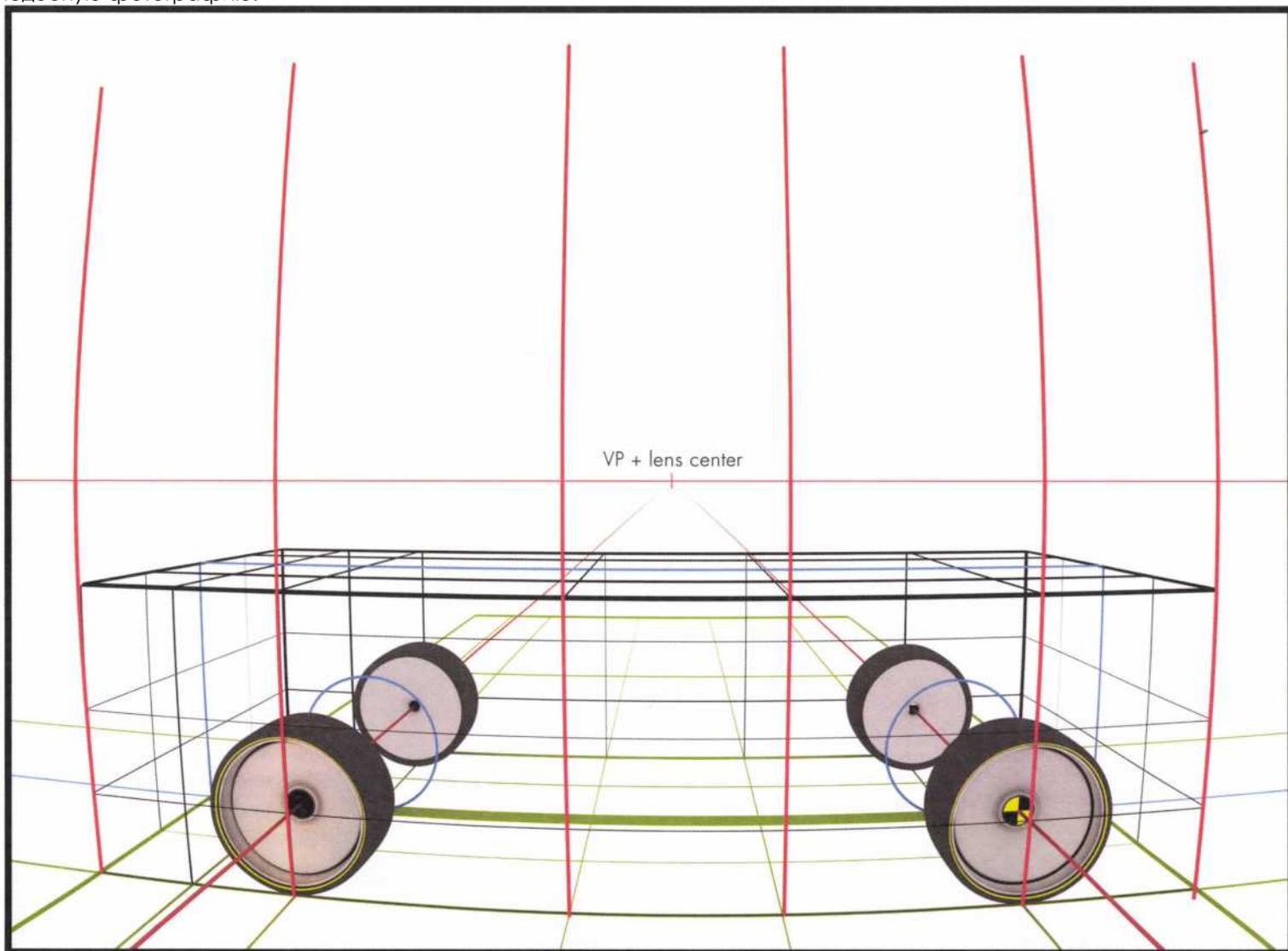
18. Давайте представим, что требования в техническом задании изменились и теперь нам нужно нарисовать спортивный автомобиль. Без проблем! Поскольку базовая перспектива была задана ранее, достаточно подложить старый рисунок под лист прозрачной бумаги и сделать наложение, изменив стиль, но используя при этом старое изображение автомобиля в перспективе. Лучше работать на планшете, поскольку под двумя листами бумаги образуется "подушка" во время рисования. Крепление планшета позволит удерживать подложку на месте, чтобы она не перемещалась во время рисования. Во время рисования нового рисунка на прозрачной бумаге последовательность действий остается прежней, изменяются только формы.

В приведенном выше примере, нос стал немного длиннее и ниже, а заднее колесо немного больше, чем переднее колесо, но помимо этого, почти вся компоновка осталась без изменений. Если перед Вами стоит задача улучшить навыки рисования в перспективе для разработки собственных дизайнерских решений, использование наложения хорошо подходит для быстрого и эффективного создания множества вариантов стиля.

## РИСОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ С ЭФФЕКТОМ ШИРОКОУГОЛЬНОГО ОБЪЕКТИВА

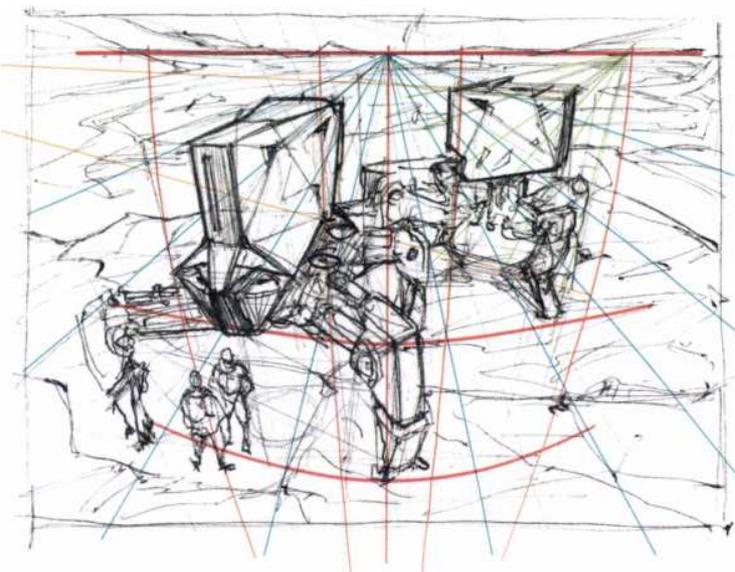
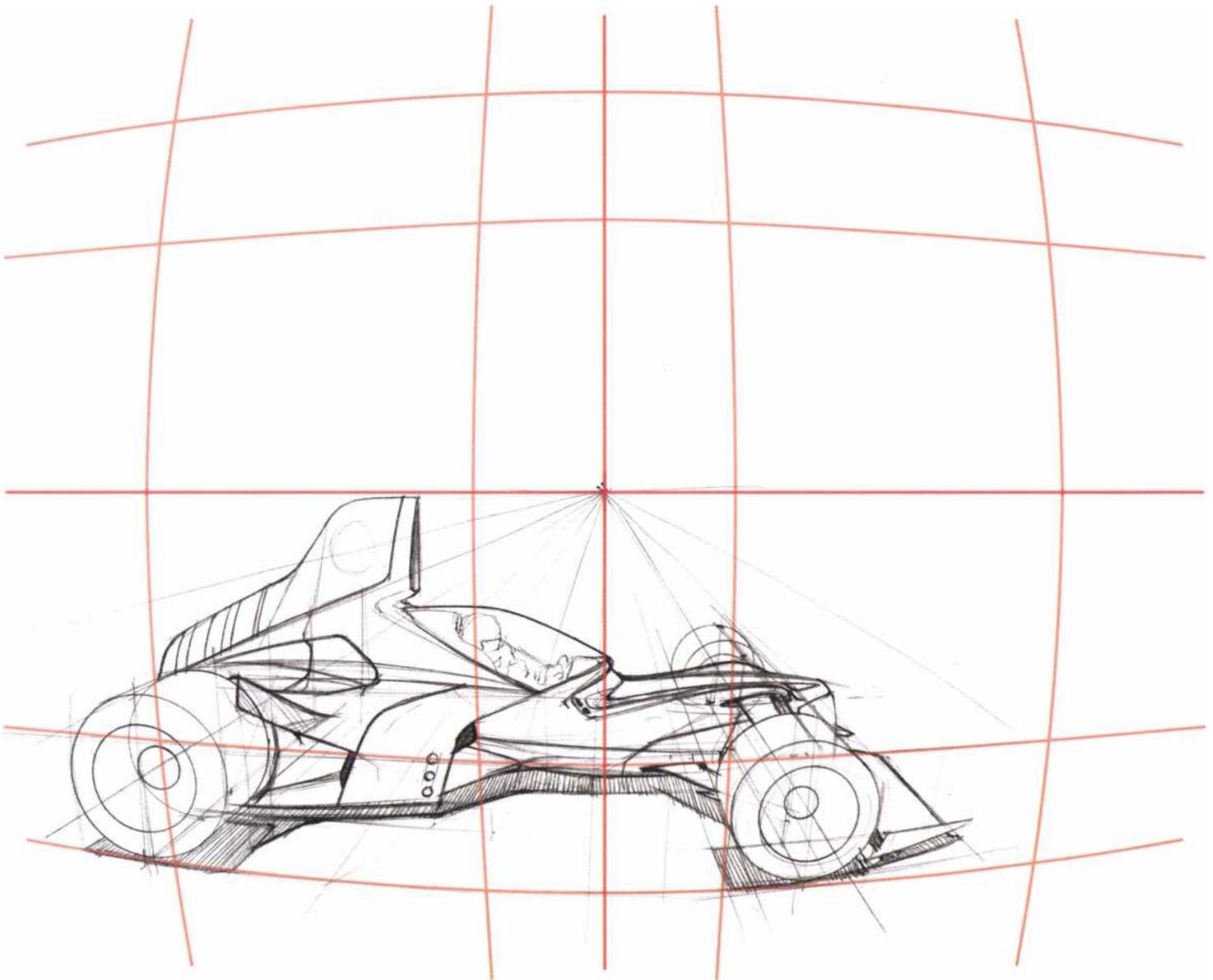
Дизайнеры автомобилей очень часто используют сетку в перспективе с эффектом широкоугольного объектива. Это имеет много общего с тем, как автомобили визуально представляют миру с помощью рекламы и фотографии. Эффект широкоугольного объектива делает изображение автомобиля более волнующим за счет преобразования сетки в перспективе в криволинейное пространство, которое невозможно заметить невооруженным глазом. Это делает изображение более увлекательным. Поскольку мы можем наблюдать этот эффект только в фотографиях, сделанных широкоугольным объективом, при рисовании таким способом удастся вызвать у зрителя такие же эмоции, как при взгляде на подобную фотографию.

Есть некоторые различия между эскизами автомобилей с криволинейной и прямолинейной сеткой (подробнее см. стр. 062). В основном отличия связаны со способом задания сетки и выбором части сетки для рисования. Самым простым и наиболее распространенным способом создания такой сетки для эскиза автомобиля является размещение объектива камеры в центре рамки изображения.



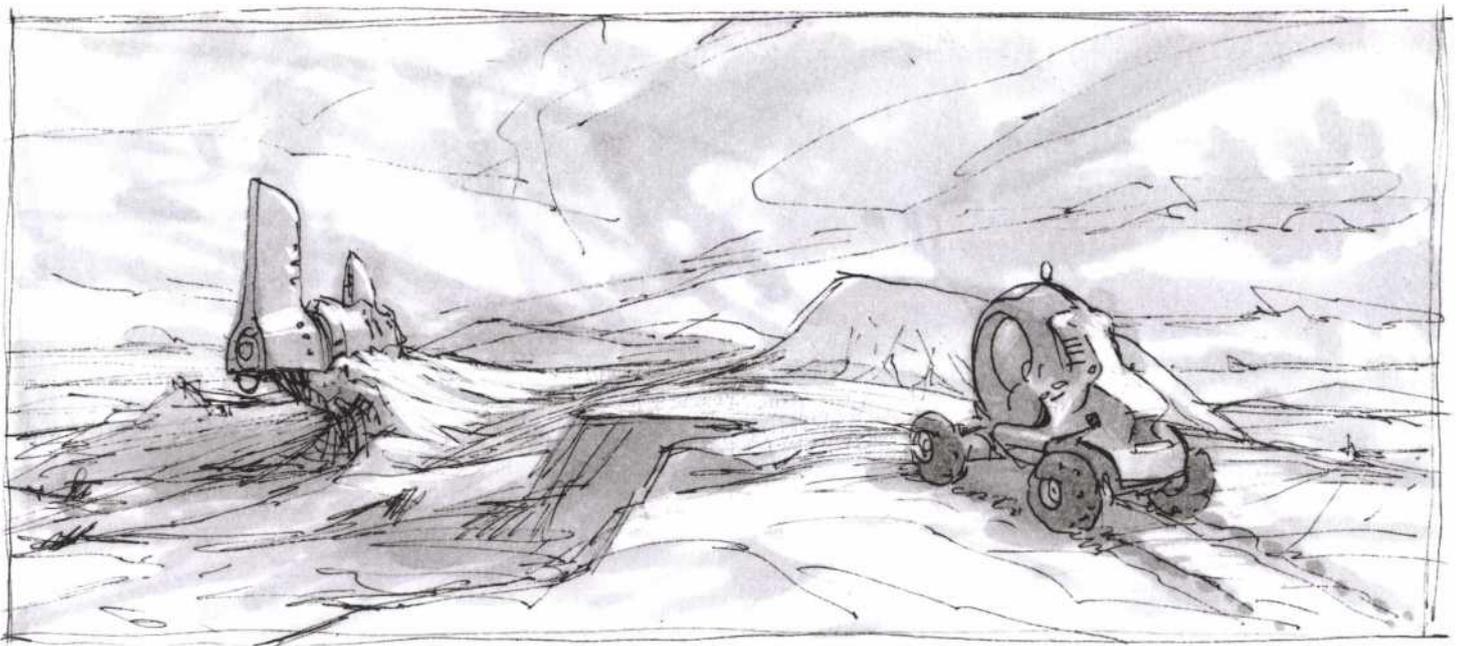
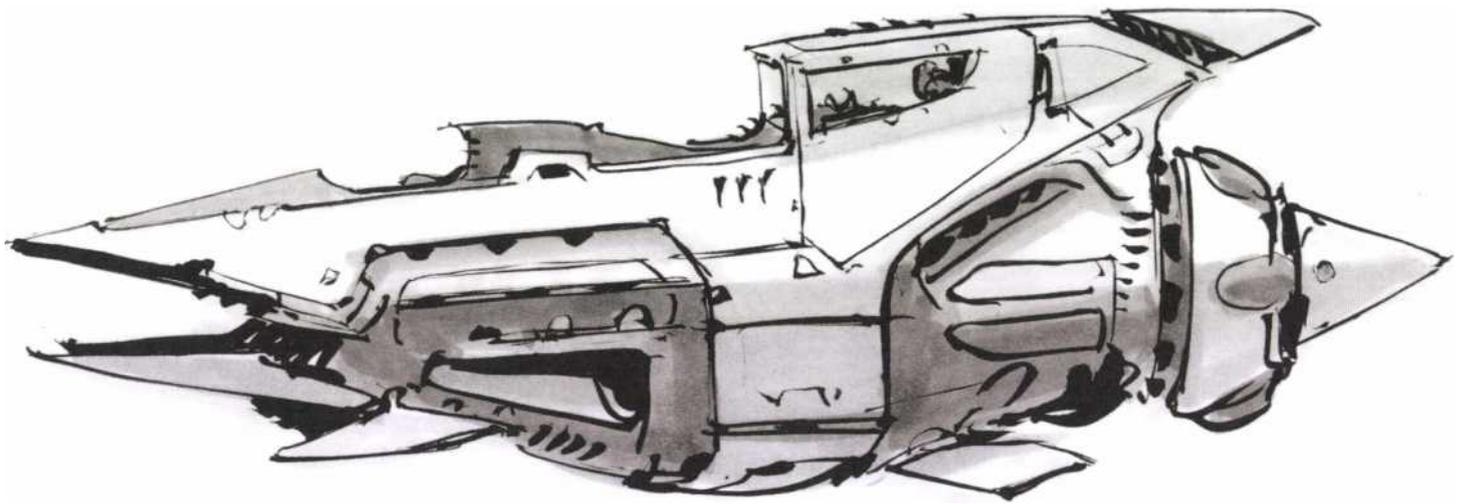
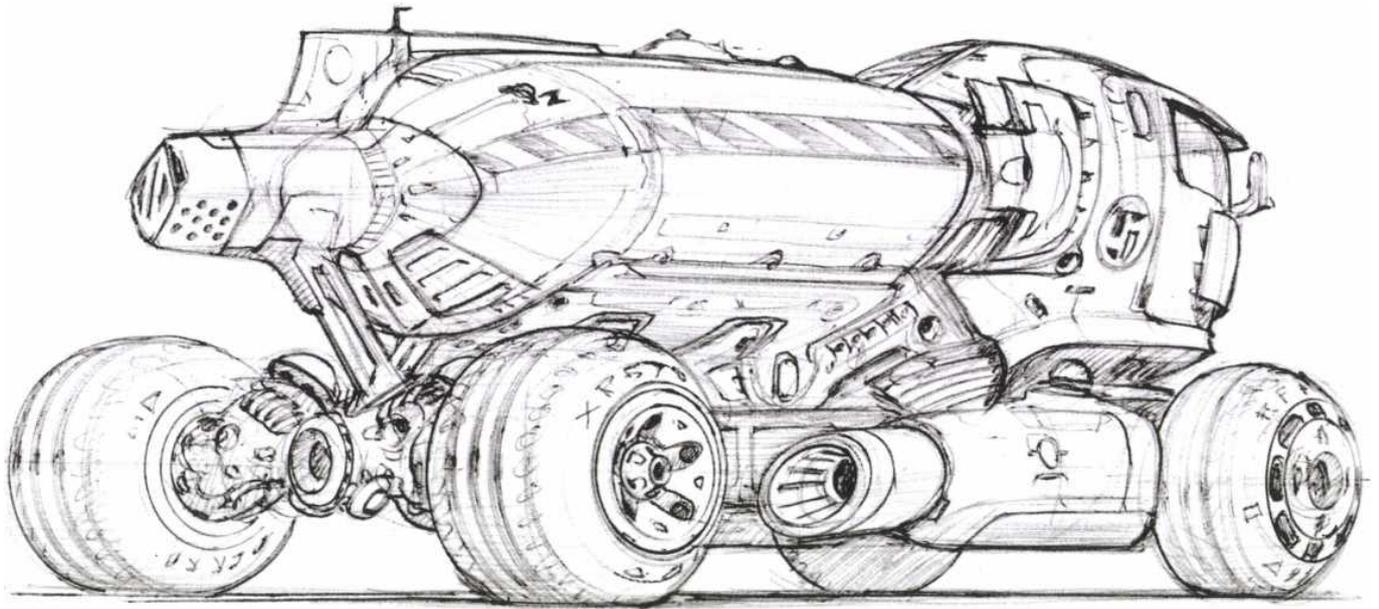
Если поместить линию горизонта и точку схождения в центре, все линии, которые выходят из точки схождения, не будут искажаться. Это позволяет облегчить построение сечений и зеркального отражения сечений. Вертикальные и горизонтальные линии в перспективе будут искривляться подобно линиям, огибающим сферу. Величина изгиба линий будет увеличиваться по мере уменьшения фокусного расстояния объектива, по мере удаления линий от центра изображения. В этом виде сетки необходимо помнить о пяти точках схождения: левой, правой, верхней, нижней и неподвижном центре. Рассмотрите это сокращение в перспективе и влияние пяти точек схождения на сетку, показанную выше.

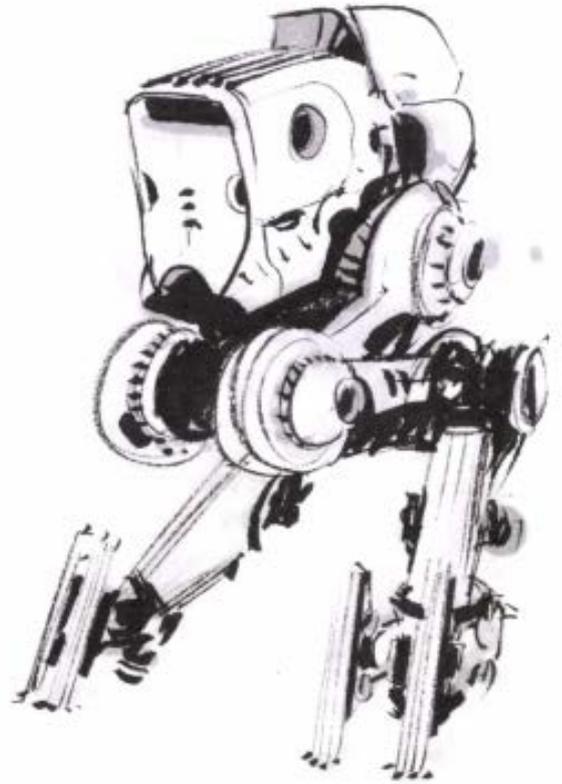
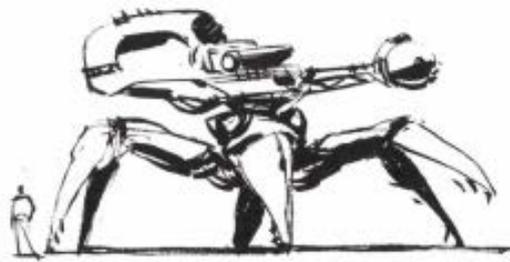
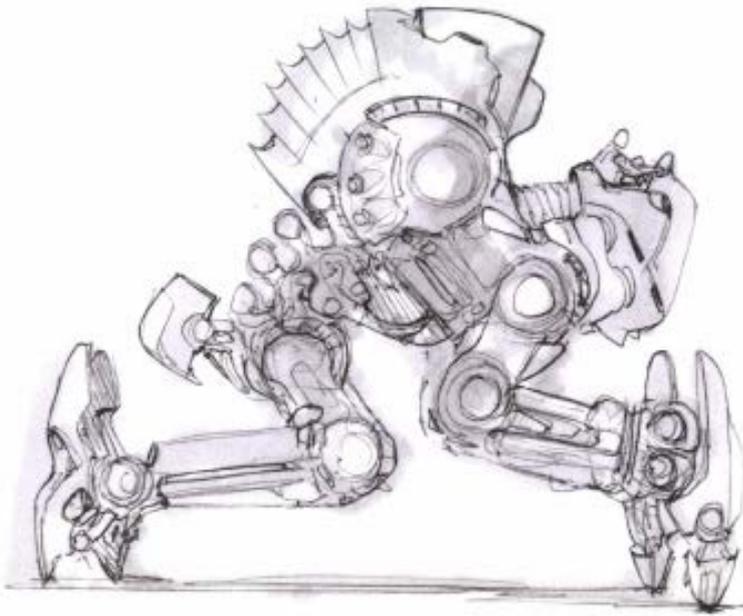
Необходимо понять, что на эскизе объект должен выглядеть немного более деформированным, чем мы видим. До сих пор есть фотографии и эскизы, которые обрезаны так, что мы видим только небольшую часть криволинейной сетки. В результате такое изображение выглядит странно. Таким образом, если Вы хотите, чтобы сетка с эффектом широкоугольного объектива выглядела более естественно, добавьте несколько элементов на фоне для усиления эффекта объектива и не обрезайте сетку. Тем не менее, в некоторых случаях такую криволинейную сетку используют намеренно – в творческих целях, как показано в примере на титульной странице.



Сетка, которая используется для рисования гоночного автомобиля (выше) является криволинейной, но для эскиза мы используем только ее нижнюю левую часть. Единственный способ когда-либо увидеть подобное изображение на фотографии – обрезать ее после съемки.

Это также справедливо для эскиза снизу. Если сделать полнокадровую фотографию с помощью широкоугольного объектива, линия горизонта будет изгибаться, потому что находится далеко от центра изображения. Поскольку в этом случае нет необходимости в изгибе, следует использовать обрезанную, криволинейную сетку с эффектом широкоугольного объектива. Взгляните на шагающего робота на рисунке, который удаляется. Обратите внимание, что на рисунке есть больше 2 точек схождения. С точки зрения техники эти линии также должны искривляться, но на небольшом расстоянии их изображают прямыми. Посмотрите на искривленные вертикальные направляющие линии. Обратите внимание, что нарисованные роботы, люди и объекты сцены соответствуют используемой сетке. Важно разобраться в концепции такой обрезки неподвижного изображения, выполненного с эффектом широкоугольного объектива, поскольку она позволяет сделать изображение более стильным. Построения в перспективе не отличаются. В этом случае просто используется сетка с очень большой кривизной линий.





## ГЛАВА 10

### СТИЛИ И СПОСОБЫ РИСОВАНИЯ

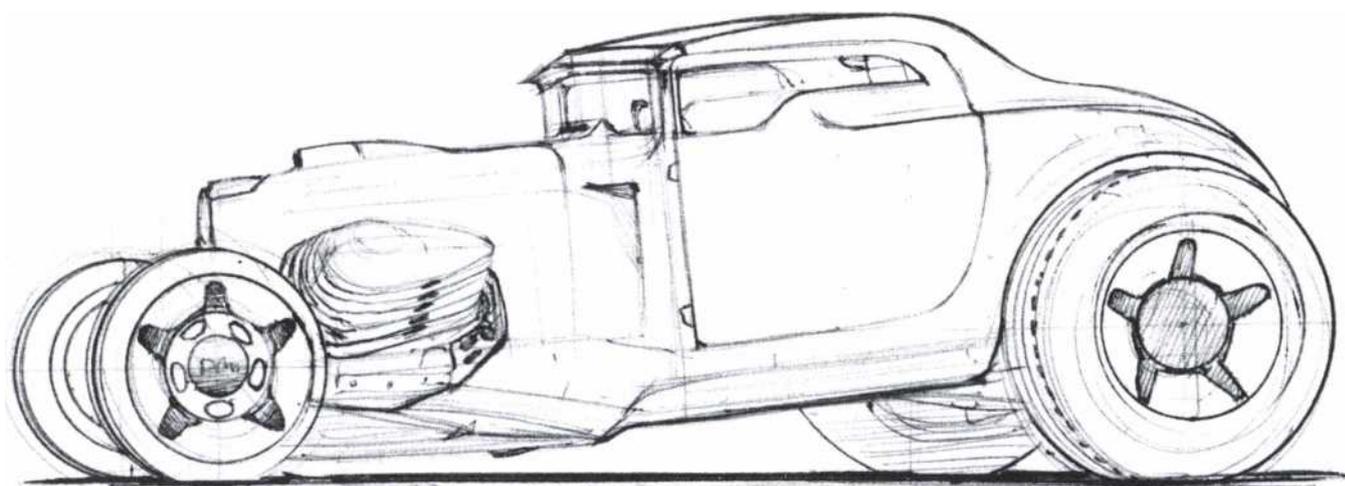
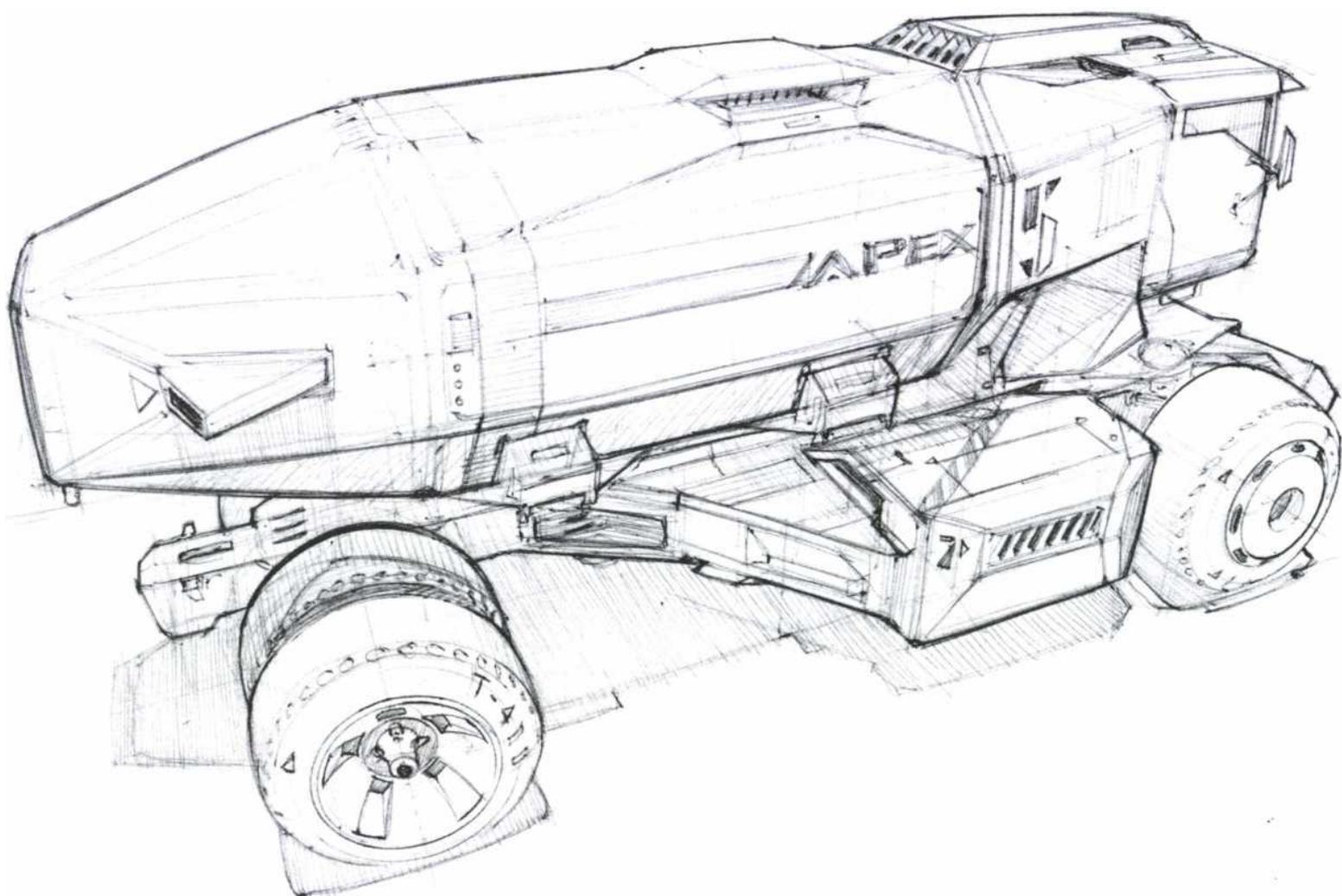
Наличие возможности экспериментировать с различными средствами для рисования также приносит удовольствие. Это похоже на бесконечный поиск подходящей ручки или альбома, в котором чернила превосходно ложатся на бумагу. Для нас это длится уже более 20 лет. Несмотря на это, интерес остался прежним – мы всегда проверяем, как ведут себя инструменты и бумага. В этой главе мы поговорим о наиболее предпочтительных средствах и стилях рисования эскизов, создание которых облегчает использование того или иного средства. Постарайтесь для каждого стиля подобрать идеальное сочетание ручки и бумаги. Например, графитовый карандаш оставляет пятна, поэтому с его помощью легко рисовать переходы. Графитовый карандаш очень легко стереть. Эти его особенности следует рассматривать как преимущества и использовать для определенных стилей эскиза.

В отличие от всей книги, в эскизах в этой главе широко используется изменение контраста, а не только линии. Эти эскизы представлены здесь не в качестве упражнений по визуализации, а как эскизы в перспективе, на которых легко объяснить ход мыслей дизайнера. Применение контраста в этих эскизах помогает продемонстрировать возможность исследовать направление дизайна, прежде чем добавлять в эскиз линейные контуры объектов.

В основе всех этих рисунков лежит глубокие знания автора в области рисования в перспективе. Без этого никакой контраст или добавление цвета не помогут исправить рисунок, если он построен неправильно.

Особенности добавления контраста и пошаговые примеры использования различных средств будут подробно описаны в следующей книге этой серии "Искусство визуализации", (*How to Render*). Полный перечень предпочтительных средств рисования вместе с информацией, где можно их приобрести, Вы найдете здесь: [www.scottrobertsonworkshops.com](http://www.scottrobertsonworkshops.com).

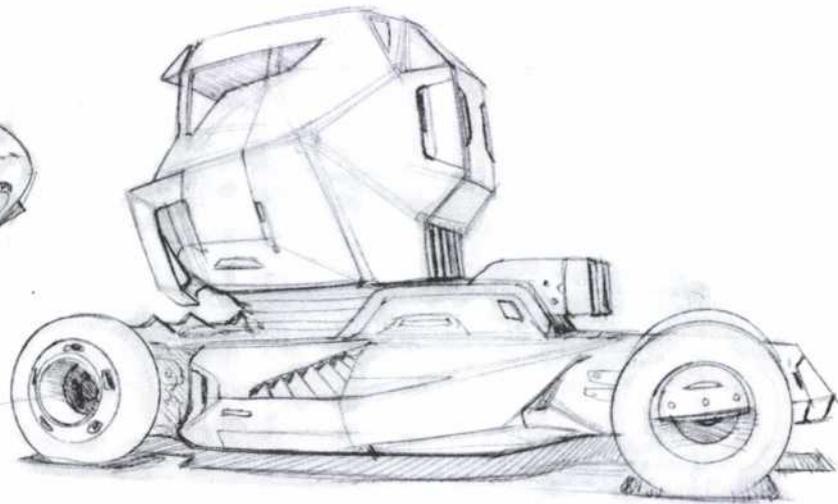
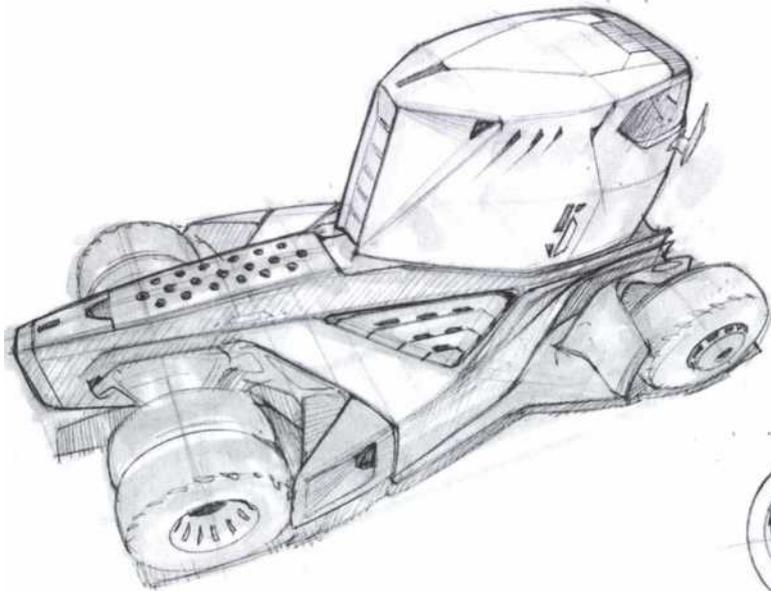
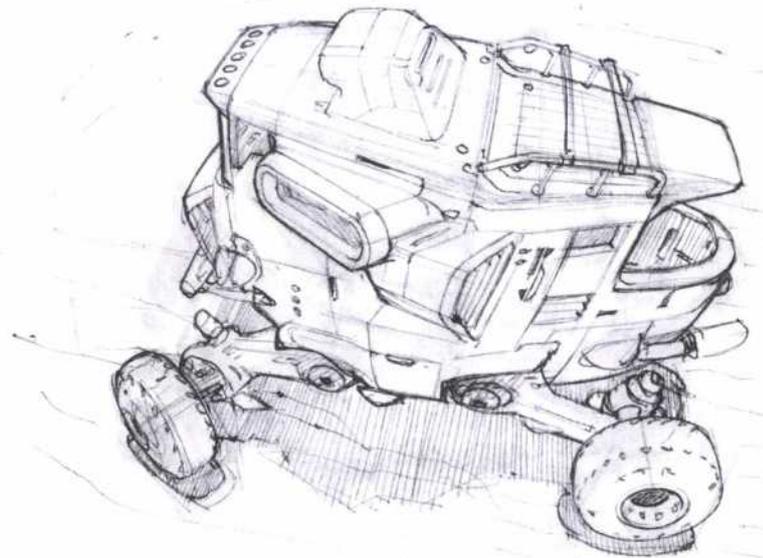
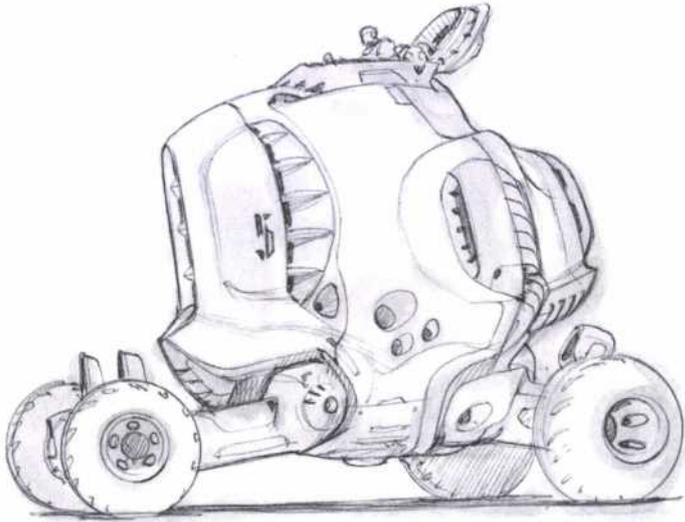
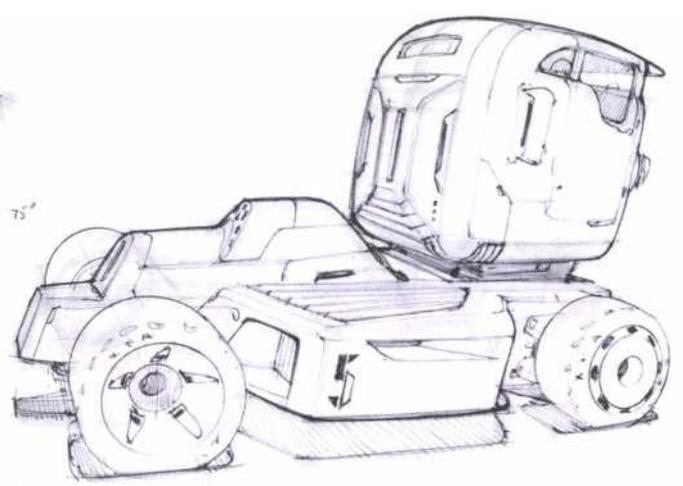
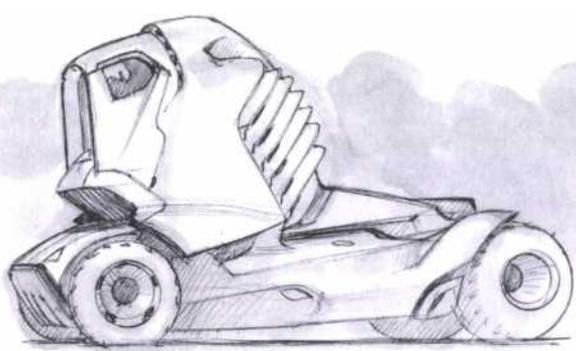
Поиск хороших принадлежностей для рисования ничем не отличается от поиска сокровищ. Когда Вы найдете принадлежности, которые Вам очень понравятся, купите их с запасом, поскольку их могут перестать выпускать (как часто бывает) и будет жаль, если придется искать им замену.



## ШАРИКОВАЯ РУЧКА

Шариковые ручки намного больше подходят для подписания чеков и составления списков задач. При рисовании ручкой на не гладкой бумаге, как в альбоме Стратмора или на любой бумаге с неровной поверхностью, шариковая ручка действительно оживает. При достаточно мягком касании удастся нарисовать достаточно тонкие линии.

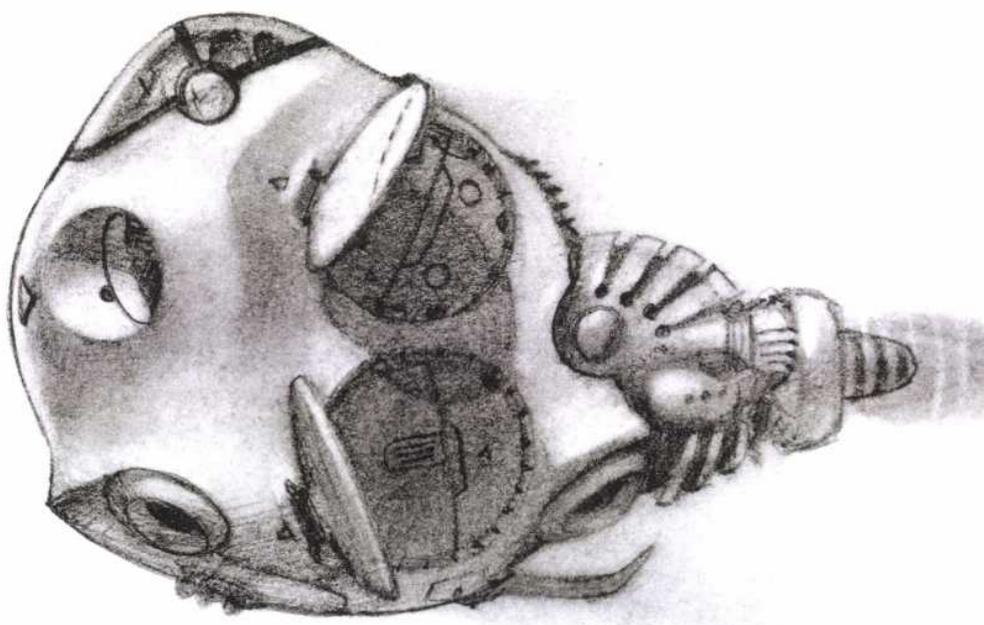
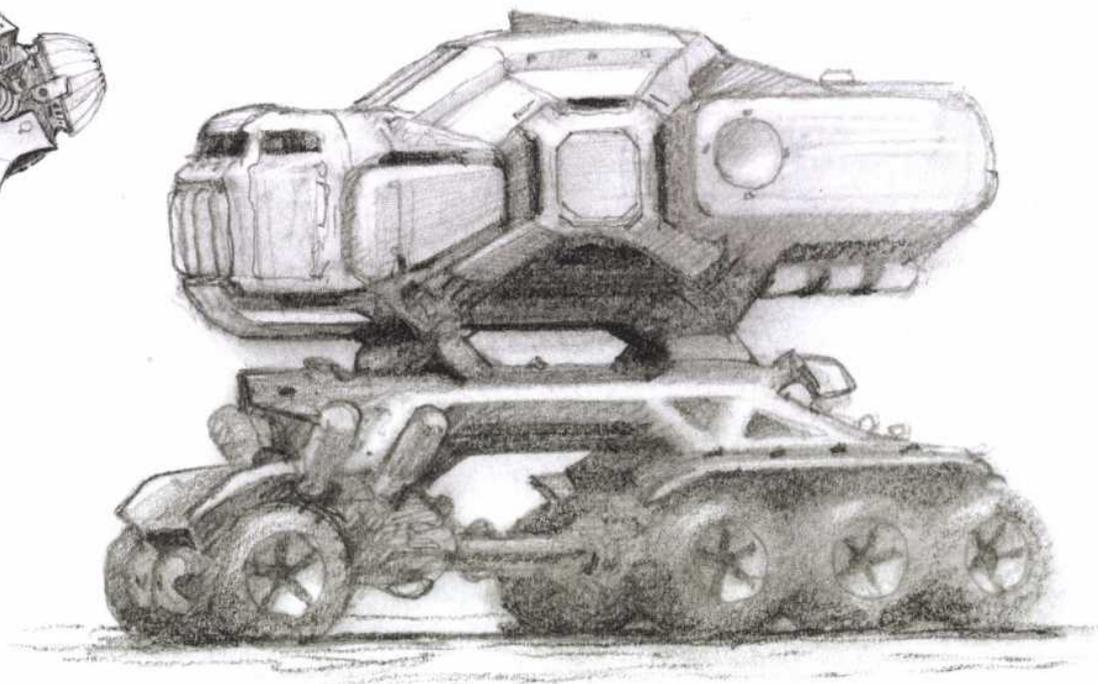
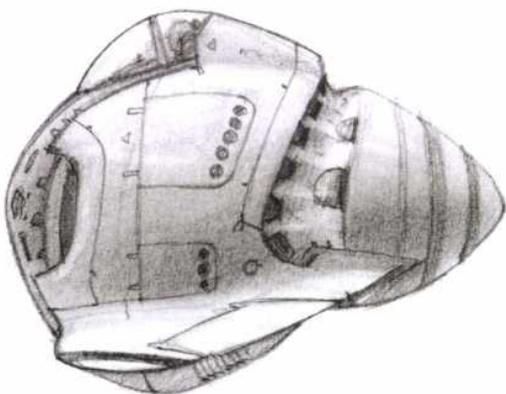
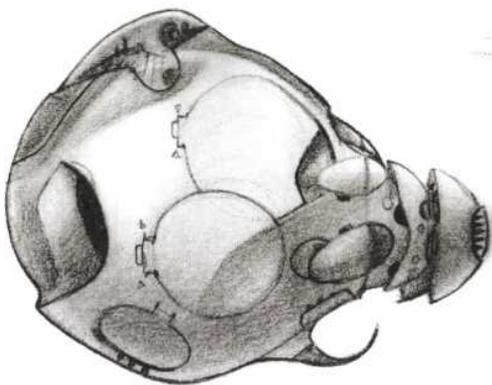
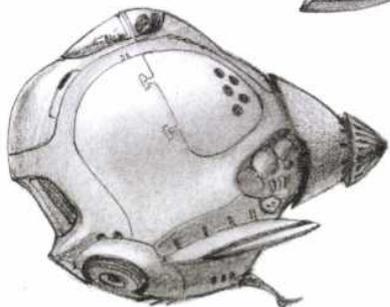
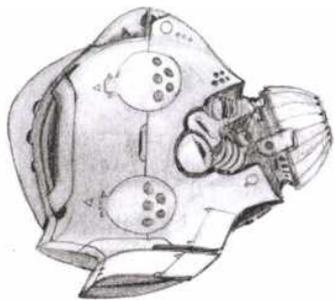
Выработайте привычку прикладывать кончик ручки к бумажному полотенцу или старой тряпке рядом с альбомом, прежде чем нарисовать следующий элемент. Это позволит избежать образования капель на конце ручки и появления больших пятен, способных испортить вид Вашего шедевра.



## МАРКЕР СОРИС + ШАРИКОВАЯ РУЧКА

Эта техника неоднократно использовалась в этой книге: начните рисунок светло-серым маркером Soris, например С-0, N-0 или T-0, и не сильно надавливая нарисуйте формы эскиза. Выделите большие силуэты или добавьте направляющие линии, прежде чем приступить к рисованию линий с помощью шариковой ручки.

Постарайтесь не рисовать маркером после добавления линий ручкой, поскольку это приведет к тому, что нарисованные ручкой линии изменят цвет на пурпурный. Для обработки объекта, лучше сделать копию или отсканировать объект и обработать его на компьютере.



## ГРАФИТОВЫЙ КАРАНДАШ

Графит является удивительно покладистым материалом и его приятно использовать благодаря тому, что он хорошо нам известен. Поскольку графитовый карандаш легко стирается, это следует рассматривать в качестве преимущества. Разотрите рисунок с помощью подушечки Webril или карандаша и получите изменение контраста. Человеческий мозг воспринимает изменения контраста как изменения формы. Поэтому, изменяя контраст, можно создавать очертания объектов.

Когда формы станут более реалистичными, добавьте в эскиз линии, чтобы сделать контуры более четкими. После создания хорошего эскиза с помощью графитового карандаша необходимо закрепить рисунок, распылив немного фиксатора Krylon, чтобы предотвратить размазывание. Следует помнить, что после распыления этого состава, будет очень сложно стереть что-либо на рисунке.

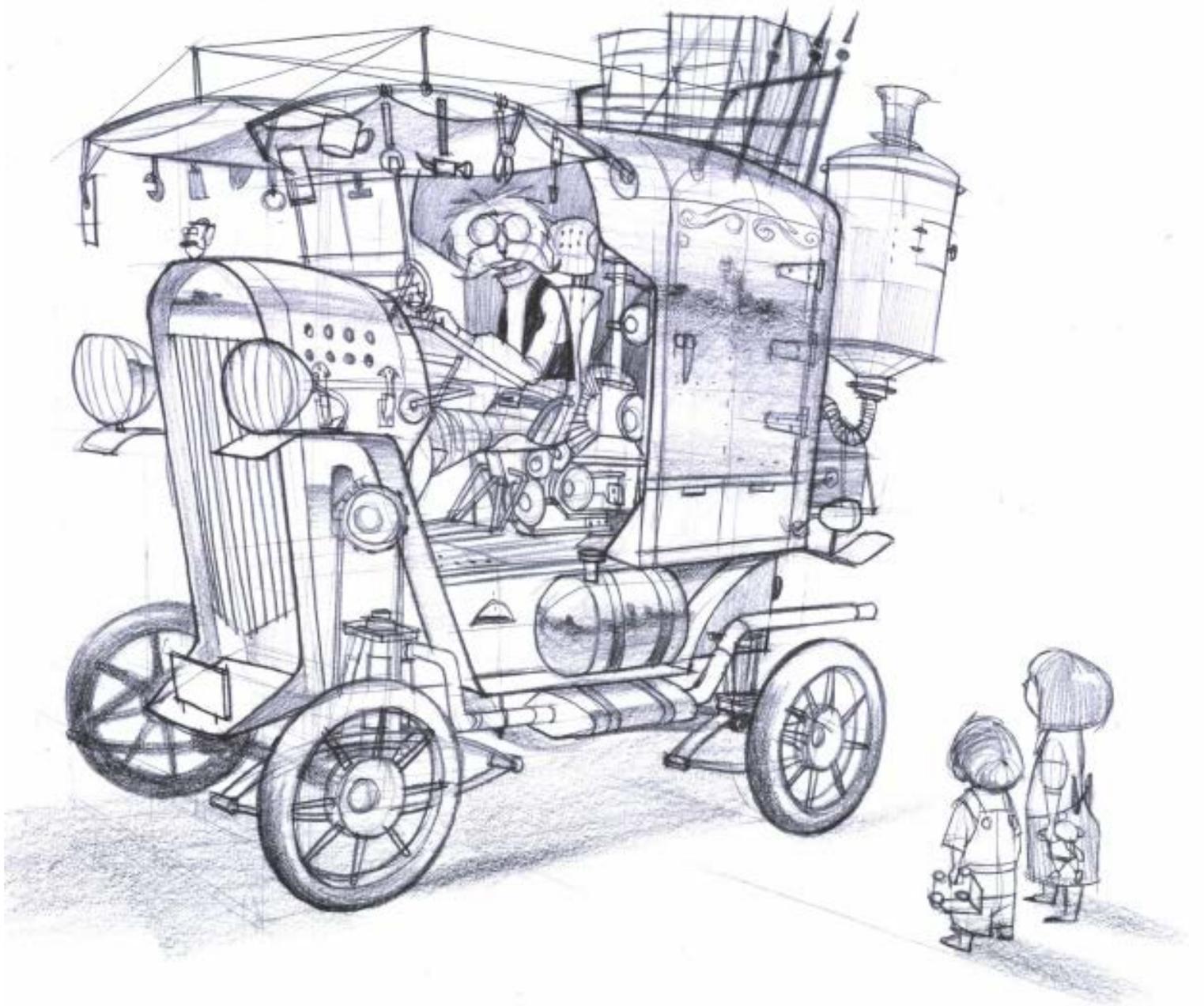
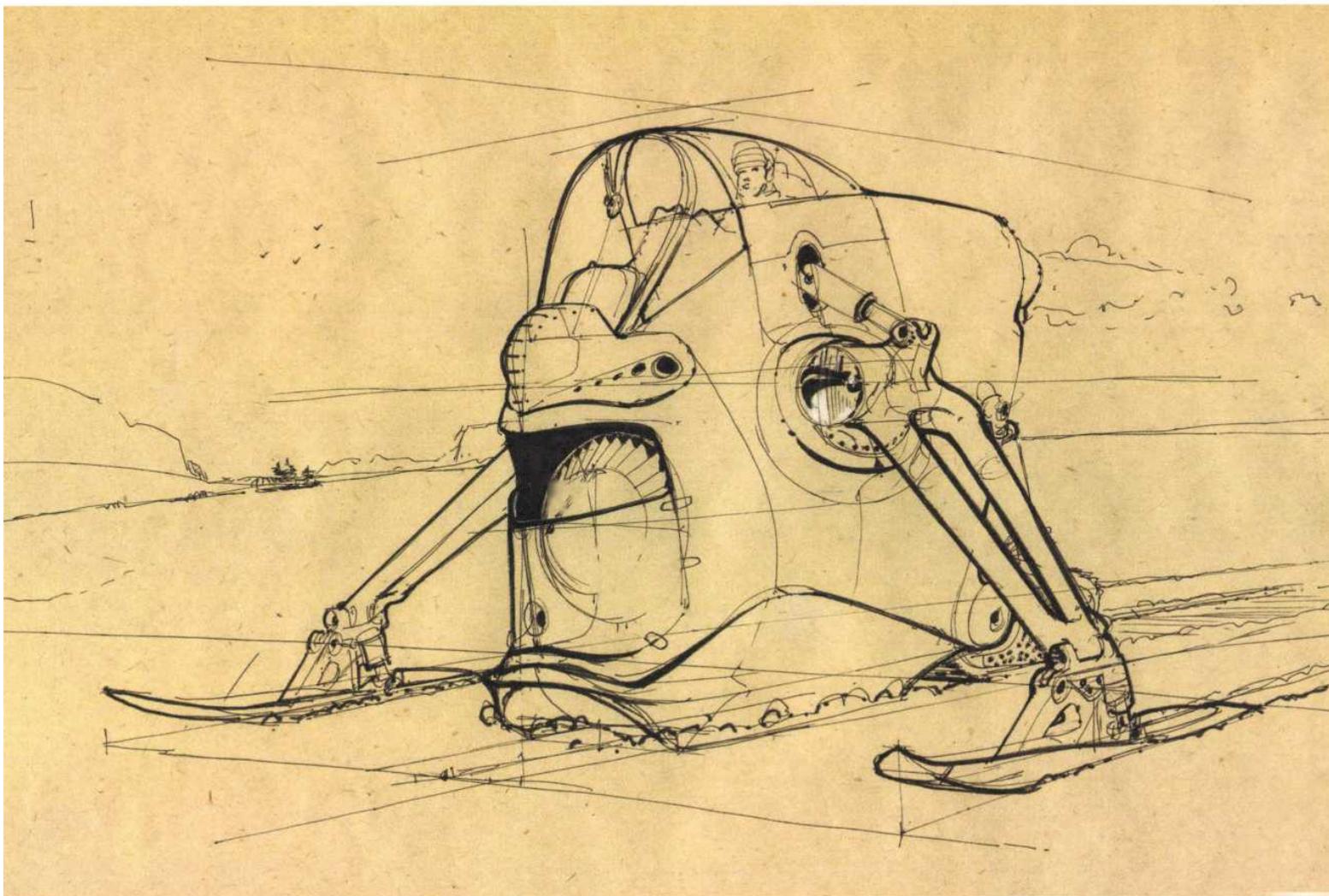


рисунок выполнил Рой Сантуа

## ЦВЕТНОЙ КАРАНДАШ

Если Вам нравятся ощущения во время рисования карандашом, но при этом рисунок получается недостаточно ярким, используйте цветной карандаш. Эти карандаши (лучше всего использовать масляный, гладкий многоцветный карандаш Faber-Castell) трудно стираются, поэтому не следует сильно надавливать карандаш во время рисования. Как и графитовые карандаши, их можно растирать по поверхности. Поэтому, с их помощью также не трудно создавать переходы. Цветной карандаш – это один из наиболее универсальных инструментов для рисования.

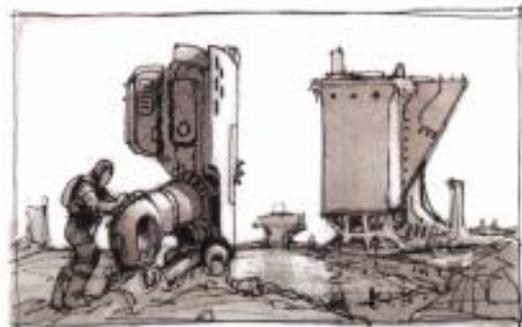
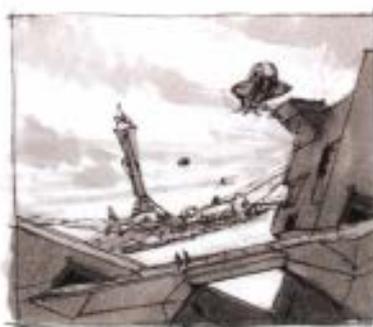
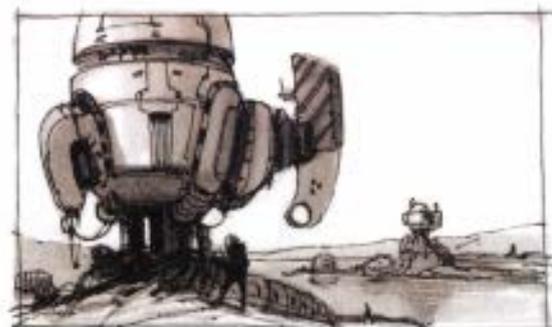
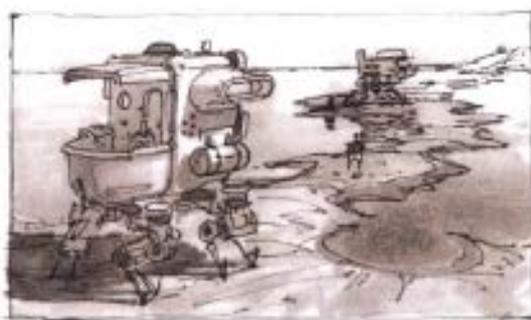
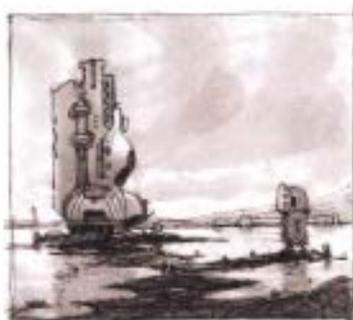
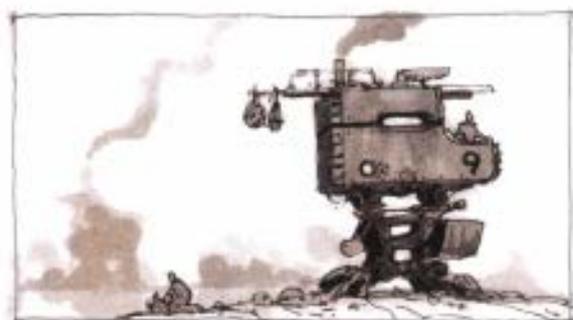
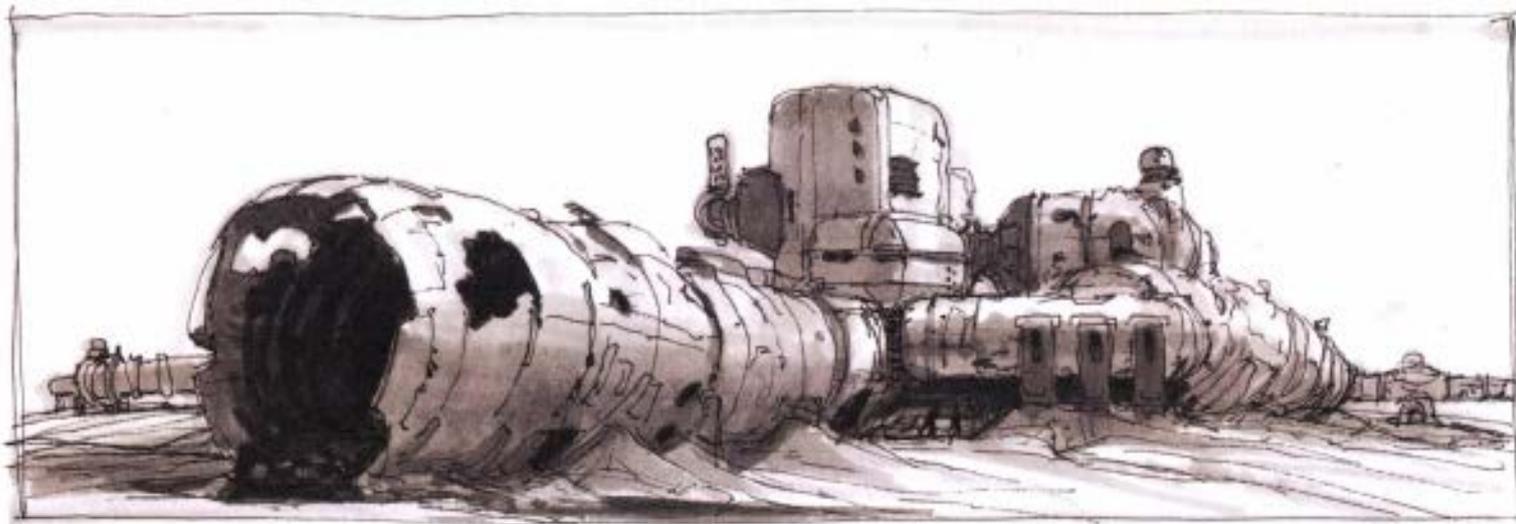
Цветные карандаши сделаны на основе воска. Поэтому, не рекомендуется использовать поверх них маркеры, поскольку спирт в чернилах маркера растворяет воск и он засоряет дорогие маркеры. Можно достигнуть превосходных результатов, если сначала использовать маркеры, а затем цветные карандаши.



## РУЧКА PILOT HI-TEC НА ГАЗЕТНОЙ БУМАГЕ

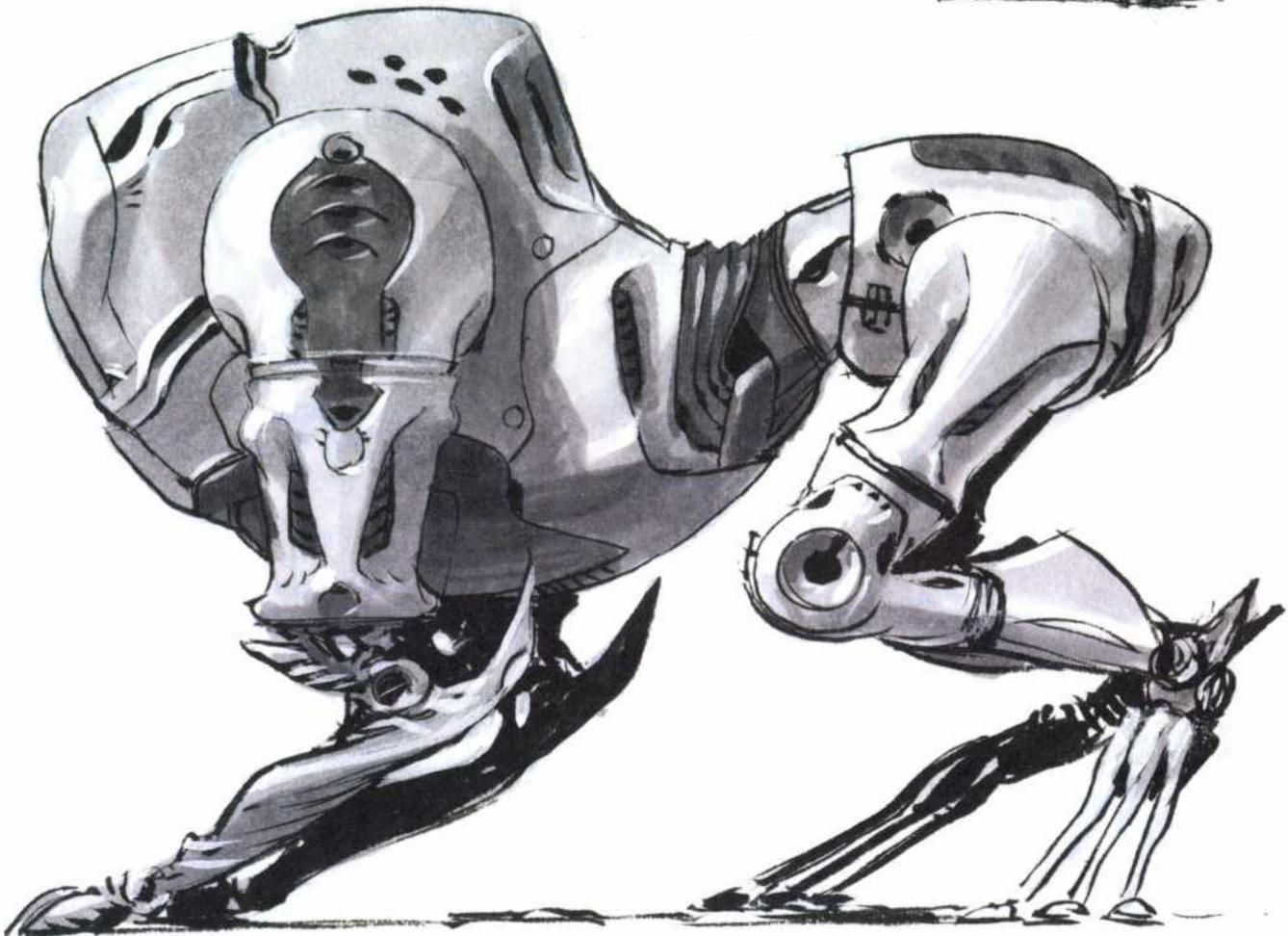
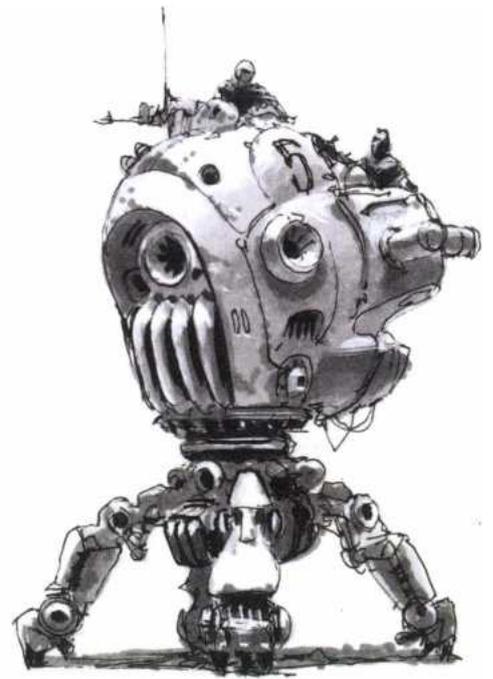
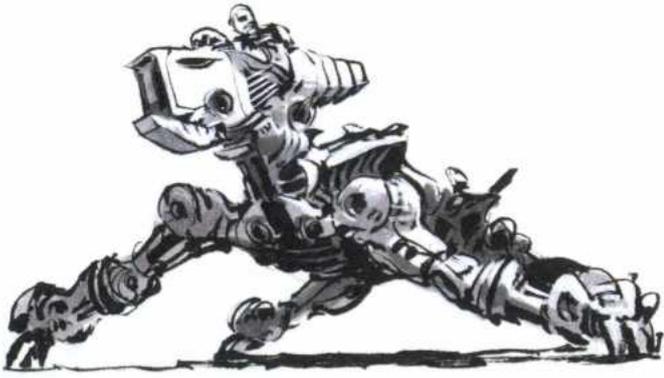
Ручка Pilot HI-TEC прекрасно подходит для различных целей. Поверх этой ручки можно использовать маркеры после ее высыхания. Стальное перо не искажает линию и не ухудшает ее качество по мере износа. В продаже есть ручки различных цветов и толщины линии. И, наконец, такая ручка обеспечивает ровную линию с постоянной толщиной. Попробуйте нарисовать что-либо этой ручкой на бумаге, которая хорошо впитывает чернила, например на газетной бумаге или высокосортной бумаге с приличной шероховатостью.

Если бумага слишком гладкая, как пергамент или калька, чернилам требуется больше времени для высыхания, что повышает вероятность случайных штрихов во время рисования эскизов. Следует помнить, что газетная бумага не очень долго сохраняет изображение, которое быстро блекнет, но процесс рисования на такой бумаге доставляет одно удовольствие. Наиболее тонкие линии эскиза нарисованы фломастером.



Здесь приведено несколько примеров использования маркеров Copic совместно с черной ручкой Pilot HI-TEC. После завершения этого эскиза, чтобы очистить некоторые белые области и сделать их ярче, автор использовал немного белой гуаши Winsor & Newton.

**МАРКЕР COPIC + РУЧКА PILOT HI-TEC** более контрастные по сравнению с эскизами, выполненными с помощью маркера и шариковой ручки (стр. 191), поскольку при нанесении маркера поверх этой ручки не размазывает ее. В данном случае это будет одним из преимуществ такой техники.



### НЕКОПИРУЮЩИЙСЯ ЦВЕТНОЙ КАРАНДАШ + МАРКЕР + РУЧКА С КИСТЬЮ

Классическая техника аниматоров для подготовки свободных, эскизных направляющих подразумевает использование не копирующегося цветного карандаша, а затем рисование черными чернилами, фотографирование или копирование рисунка. При этом, нарисованные не копирующимся карандашом линии исчезают. Примеры, приведенные здесь, были отсканированы цветным сканером, поэтому можно увидеть линии, нарисованные таким карандашом.

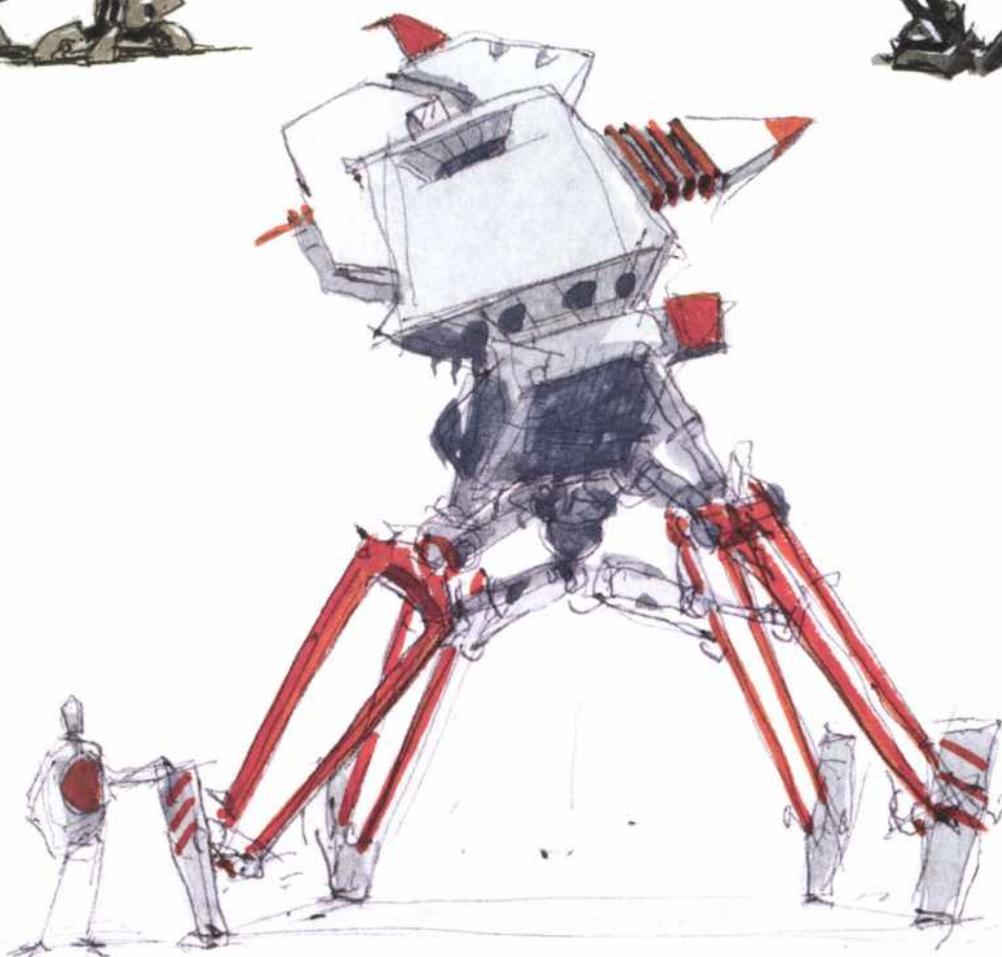
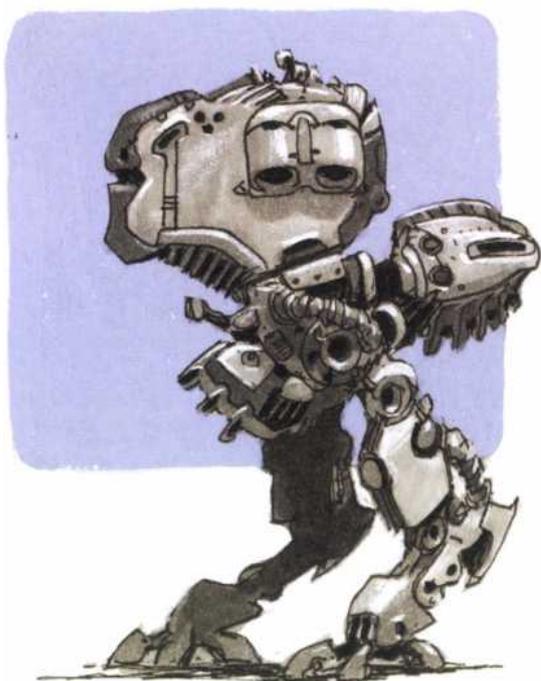
В этой технике важно сохранить порядок действий: сначала выполняется эскиз не копирующимся карандашом, затем маркером, затем чернилами, а затем опять маркером, если чернильная ручка, которую используют для этого эскиза, не стирается. Если эскиз, сделанный не копирующимся карандашом достаточно светлый, поверх него можно добавить маркер, но по-прежнему останется проблема с разрушением выступов.



### **РУЧКА С КИСТЬЮ PENTEL SOCKET**

Эта универсальная ручка позволяет рисовать черными чернилами как очень тонкие, так и толстые линии. Пишущая часть в ней совпадает с реальной кистью и позволяет рисовать очень тонкие линии, если совсем немного касаться бумаги. Для тех, у кого немного жесткая рука, использование этой ручки позволит развить умение более легкого касания бумаги. Эта ручка не очень подходит для начинающих, поскольку требует больше практики для правильного использования.

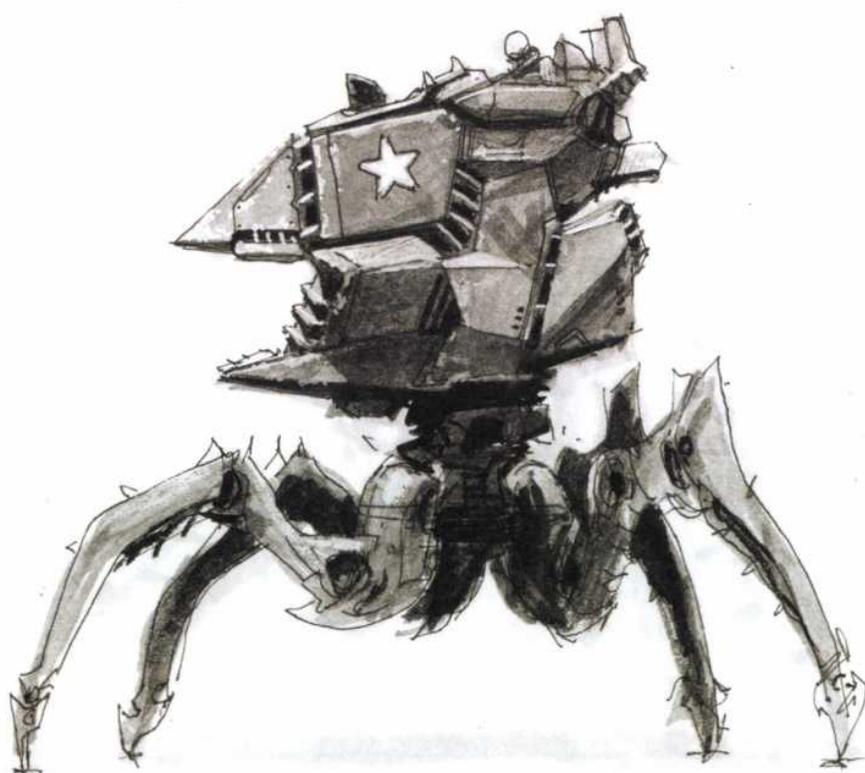
Поскольку все линии получаются чисто черными, приходится сразу рисовать окончательную линию, без возможности ее изменить. С другой стороны, при использовании этой ручки приходится задумываться и предварительно представлять линии, прежде чем нарисовать их, поскольку после проведения линии на бумаге ее невозможно удалить.



### МАРКЕР СОРИС + РУЧКА + ГУАШЬ

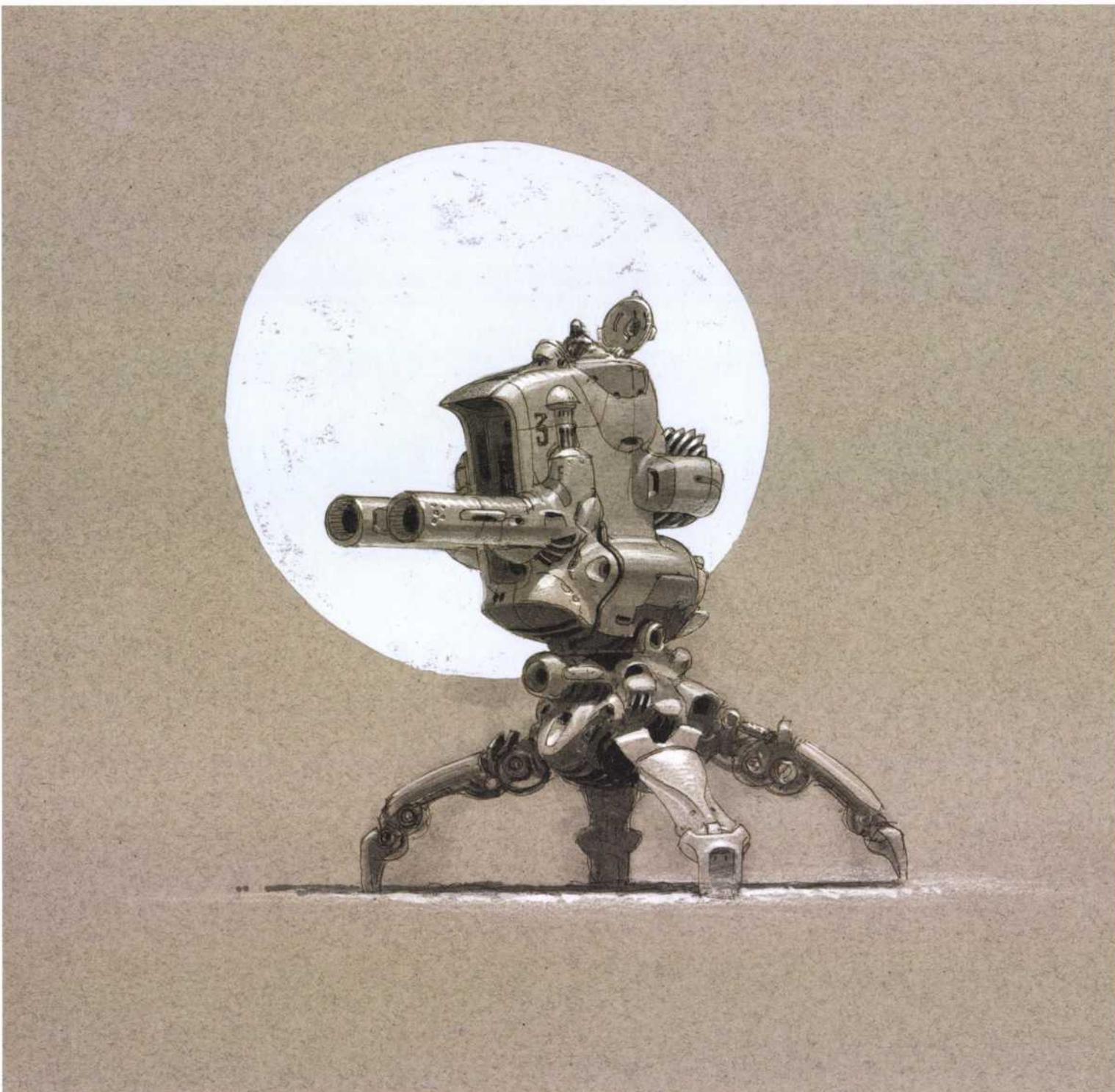
Два верхних эскиза на этой странице были сделаны с помощью маркеров Soric и ручек Pilot Hi-TEC (0,25 и 0,5). Затем для исправления контуров использовали гуашь. Гуашь идеально подходит для этого, поскольку она не прозрачная и позволяет закрыть неудачные штрихи, сделанные маркером на ранних этапах рисования эскиза.

На верхнем эскизе слева использована гуашь синего, белого и черного цвета, а на эскизе справа только черного и белого. Эскиз снизу сделан шариковой ручкой. После автор использовал гуашь, чтобы убрать неточности и сделать акцент на цвета изображения.



Если Вам легче использовать жидкие средства для рисования и Вам легче представить рисунок в виде форм, а не линий, стоит попробовать рисовать гуашью или акриловыми красками. Эти эскизы сделаны на прессованном картоне из хлопкового дерева с помощью гуаши Winsor & Newton угольно черного и белого цвета.

**ГУАШЬ НА КАРТОНЕ ДЛЯ РИСОВАНИЯ**  
По-прежнему необходимо сначала представить все построения в перспективе, чтобы правильно угадать вид объекта в перспективе. Без использования видимых направляющих на самом деле проще скрыть свободно построенную перспективу, которая, скорее всего, получится в результате.



## КОМБИНИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РИСОВАНИЯ

Хоть это изображение было хорошо обработано, оно по-прежнему остается эскизом, поскольку часть силуэтов остается нарисованными с помощью линий ручкой HI-TEC. Мы включили это изображение сюда, поскольку оно является отличным примером эскиза на тонированной бумаге. В большинстве эскизов на тонированной бумаге тон бумаги используется в качестве базового среднего контраста для обработанных поверхностей. Рисование на тонированной бумаге получается хорошо, поскольку линии имеют не большой контраст по сравнению с белой бумагой.

Такой незначительный контраст позволяет попробовать несколько вариантов, прежде чем окончательно навести линию. Поскольку вспомогательные линии остаются незаметными, эту технику используют для добавления контраста или для рисования на непрозрачном фоне, выполненном гуашью, как показано в этом примере. Это помогает лучше выделить объект на фоне.



## РИСОВАНИЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ: SKETCHBOOK PRO

Этот рисунок создан с помощью Sketchbook PRO от Autodesk. Во время рисования на компьютере больше всего удовольствия приносит создание эскизов с помощью изменения контраста. Такой способ создания эскиза является довольно чистым по сравнению с работой с различными традиционными средствами одновременно. Работать на планшете, или даже создавать эскизы с помощью приложения на смартфоне может быть весело и приятно.

Тем не менее, Вам потребуется время, чтобы научиться работать с этим ПО, также как Вы учились работать с обычными средствами для рисования. Даже во время создания такого полноценного эскиза все еще важно помнить о методах, описанных в этой книге. Привлекательность любого эскиза зависит от качества основного рисунка. Этот вид полноценного эскиза будет детально описан в следующей книге этой серии *Искусство визуализации (How to Render)*.

## СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

**ось, оси:** Одна из базовых линий системы координат.

**вспомогательная точка схождения:** Точка, к которой сходятся параллельные линии для вторичных элементов объекта или сцены, таких как уклоны или наклонная крыша.

**перспектива в воздухе:** Техника визуализации глубины или расстояния в живописи, за счет изменения тонов и четкости объектов, которые воспринимаются как удаляющиеся от плоскости картины, в особенности за счет снижения контраста света и тени. Также называется **воздушной перспективой**.

**ограничивающая рамка:** Рамка, которая определяет общие размеры объекта.

**опоясывающая линия:** Горизонтальная граница, разделяющая верхнюю и нижнюю части кузова автомобиля, в частности линия непосредственно под боковыми окнами автомобиля, на стыке верхней части остекленной кабины и нижней части кузова.

**характерная линия:** Важная отличительная линия или складка, которую можно сформировать или создать на пересечении 2 плоскостей на поверхности объекта. Эта линия позволяет одновременно определить форму объекта и сделать ее уникальной.

**угол поля зрения (COV):** Угол поля зрения – это видимая область, которая отображается на рисунке и относится к нормальному зрению человека без учета периферийного зрения.

**контурная линия:** Линия, которая проходит над поверхностью объекта и показывает характеристики поверхности.

**схождение линий:** По мере удаления, создается впечатление, что параллельные линии сливаются в одну точку на уровне глаз наблюдателя (также называют линией горизонта).

**выпуклость:** Изгиб наружу. Выпуклость панели кузова объекта представляет собой сложную кривую, чаще выпуклую: для одной плоскости используют термин "кривизна".

**линия разреза:** Необходимый зазор между двумя соседними панелями кузова, например между дверью и боковой частью кузова автомобиля.

**Рисовать, не стирая линий построения:** Рисование поверхности, не стирая линий, как будто у нее есть невидимая оболочка, позволяет получить рисунок, похожий на каркасное представление объекта в программах для 3D моделирования.

**угол положение (эллипса):** Угол наклона линии взгляда, под которым наблюдатель смотрит на плоскость, определенную окружностью в перспективе.

**вертикальная проекция:** Вид сбоку сооружения или другого объекта

**эллипс:** окружность в перспективе.

**скругление:** Дополнительный объем, который обычно имеет поперечное сечение в виде окружности, который соединяет два пересекающихся объема вместе.

**остекленная кабина:** остекленная кабина (или остекление) автомобиля состоит из лобового стекла, заднего и боковых окон, разделяющих их стоек (А, В и т. д., начиная с передней части автомобиля) и крыши.

**поверхность земли:** Теоретическая горизонтальная плоскость, которая расположена от плоскости изображения до линии горизонта.

**счастливый случай:** Случай, когда Вы ожидали негативных последствий, но неожиданно получили положительный результат.

**линия горизонта:** Горизонтальная линия поперек рисунка. Расположение этой линии определяет уровень глаз наблюдателя.

**трясти:** перемещать что-либо попеременно вверх/вниз, прыгать.

**дисторсия объектива:** Эффект, при котором кажется, что изображение отображается вокруг сферы (или цилиндра). Этот вид искажения используется для объективов "рыбий глаз", которые позволяют создать вид полусферы, чтобы передать бесконечно широкую плоскость объекта на ограниченной области рисунка.

**линия взгляда:** Прямая линия, которая выходит из центра глаза и проходит к объекту, на котором глаз фокусируется.

**вес линии:** Толщина нарисованной линии.

**линейная перспектива:** Математическая система, которая представляет трехмерные объекты и пространство на плоской поверхности с помощью пересекающихся линий, которые нарисованы по вертикали и горизонтали и выходят из одной точки (перспектива с 1 точкой), двух точек (перспектива с 2 точками) или нескольких точек на линии горизонта, и воспринимаются наблюдателем в произвольно зафиксированном положении.

**малая ось:** линия, которая делит эллипс пополам через узкую часть. Малая ось всегда расположена перпендикулярно поверхности, на которой будет нарисован эллипс.

**MODO:** Программное обеспечение для 3D моделирования и визуализации, разработанное компанией Luxology, <http://www.luxology.com>

**затемнение:** Одна поверхность закрывает другую на виде.

**ортогональная проекция:** Один вид объекта на поверхности рисунка без сокращения размеров в перспективе. Также называют черновым видом.

**наложение:** Лист прозрачной бумаги, помещенной над фотографией или другим изображением для проверки.

**перспектива:** Техника для изображения объемных предметов и передачи их взаимного расположения в пространстве на плоской поверхности.

**сетка в перспективе:** Сетка из линий, нарисованных для передачи перспективы линий на горизонтальной плоскости или на плоскостях X-Y-Z.

**плоскость изображения:** Плоскость рисунка, который находится на краю переднего плана изображения, одинаковая по протяженности, но не совпадает с рабочей поверхностью и является точкой визуального контакта между наблюдателем и изображением.

**точка наблюдения (POV):** Положение, из которого мы наблюдаем за живыми существами или предметами.

**опорная точка:** Обозначение в определенном месте на рисунке, которое позволяет точно нарисовать объект в перспективе.

**коромысло:** Часть рамы кузова под сиденьем пассажира в автомобиле.

**линии сечения:** Параллельные линии, которые огибают поверхность объекта по вертикали или горизонтали (или обоих направлениях) и помогают передать особенности поверхности отдельных деталей. Линии сечения такие же, как каркас в программах для 3D моделирования.

**точка наблюдения:** Стационарная точка, из которой наблюдатель смотрит на объект/фигуру, которая будет нарисована. Эта точка может располагаться очень высоко или очень низко.

Высоко = Взгляд с высоты птичьего полета. Низко = взгляд снизу.

**SketchUp:** Программное обеспечение для 3D моделирования и визуализации  
[http:// www.sketchup.com](http://www.sketchup.com)

**рисование набросков:** Небольших, быстрых, информативных эскизов

**Шероховатость:** шероховатость поверхности бумаги.

**угол наклона:** Выпуклая кривая на внутренней стороне автомобиля выше опоясывающей линии.

**подложка:** Изображение или рисунок, часто сетка в перспективе, который подкладывают под лист бумаги и используют в качестве основы для будущего рисунка.

**точка схождения:** точка, в которую сходятся параллельные линии рисунка, **набросок:** линии или области, которые нарисованы с меньшим контрастом для создания впечатления глубины.

**колесная база:** Расстояние между центрами передних и задних колес.

**ниша колеса:** Углубление в кузове автомобиля, которое закрывает колеса и шины. Ниша должна быть достаточно большой, чтобы позволять колесам в подвеске свободно перемещаться.

**плоскость X:** Плоскость, на которой рисуют сечения по оси X – обычно на этой плоскости изображают вид объекта спереди и сзади.

**плоскость Y:** Плоскость, на которой рисуют сечения по оси Y – обычно на этой плоскости изображают вид объекта сбоку.

**плоскость Z:** Плоскость, на которой рисуют сечения по оси Z – обычно на этой плоскости изображают вид объекта сверху и снизу.

## УКАЗАТЕЛЬ

**объективы камеры** 118-119, 141, 167-168, 171, 186-187

угол поля зрения 23, 24, 27, 48

**плоскость построения** 48-52, 98, 134, 149, 146

**контурная линия** 70, 100, 102-103

**поперечные сечения** 40-43, 85-91, 94-99

**рисование без стирания линий построения** 15, 16, 86-91, 94-99

эллипс (структура) 18-19, 72

эллипс (рисование) 18-19, 73

горизонтальная плоскость 21-27

**линия горизонта** 21, 62, 120-121

линия взгляда 22-25, 27

**толщина линии** 9, 59, 60-61, 64-70, 79, 100-101, 1 14, 1 85

**малая ось** 18, 19, 73, 166-167

**рабочий эскиз** 82-83, 140, 185,

**система координат X-Y-Z** 16, 81

**ортогональная проекция** 30, 82-84

**наложение** 151, 185

**сетка в перспективе** 45-63, 85, 1 33, 141, 1 80

**плоскость рисунка** 22, 48

**рисование с помощью сечений** 81-99, 146-151, 182-187

**точка наблюдения** 22, 24, 27, 48, 49

**рисование миниатюр** 83, 112-114, 122, 130-132, 144-145, 158, 164-165, 191-192, 195, 197

**точка схождения** 24, 49, 54, 62, 76, 108

**наброски** 101, 112-113

