

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 09:50:07

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f584c641ba048e9a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
по дисциплине**

Основы компьютерного моделирования и проектирования в строительстве

Направление подготовки
Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство
Городское строительство и хозяйство

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Основы компьютерного моделирования и проектирования в строительстве» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры строительства, (протокол №___ от «___» _____ 2021 г.).

Зав. кафедрой строительства

Д.В. Щитов

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Практическое занятие №1

Практическое занятие №2

Введение

Практические работы ориентированы на приобретение навыков студентами построения геометрических двух- и трехмерных объектов, сложных полигонов, позволяющим создавать реалистические изображения на экране персонального компьютера, а также на выполнение строительных расчетов в современных системах автоматизированного проектирования. Работы ориентированы на использование системы автоматизированного проектирования AutoCAD.

Содержащиеся в практикуме сведения теории, методические указания и рекомендации по выполнению практических работ позволяют использовать его в качестве дополнительного пособия для закрепления курса лекций.

Целью данного практического практикума является поэтапное формирование у студентов знаний, умений и навыков создания и оформления чертежей средствами САПР, изучение методов геометрического моделирования; изучение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, выполнения инженерных расчетов с использованием современных сред автоматизированного проектирования.

Практический практикум предназначен для студентов Северо-Кавказского федерального университета и может быть полезным для всех желающих ознакомиться с основами автоматизированного проектирования в строительстве.

Данный вид работы играет важную роль в формировании практических навыков работы с графической информацией и способствует формированию следующих образовательных компетенций:

Индекс	Формулировка:
ПК-2	Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

Практическое занятие №1. Построение линейных объектов.

Цель работы:

Изучить методы создания и настройки различных примитивов: точек и полилиний.

Компетенции:

Индекс	Формулировка:
ПК-2	Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

Теоретическая часть.

Чаще всего для черчения используются команды панели Draw:

Кнопка	Название инструмента	Кнопка	Название инструмента
	Line (Линия)		Arc (Дуга)
	Construction Line (Конструкционная линия)		Circle (Окружность)
	Multiline (Мультилиния)		Spline (Сплайн)
	Polyline (Полилиния)		Ellipse (Эллипс)
	Polygon (Многоугольник)		Ellipse Arc (Эллиптическая дуга)
	Rectange (Прямоугольник)		Point (Точка)

Команда Circle обеспечивает несколько способов построения окружности. По умолчанию используется способ Центр-Радиус.

Команда Arc строит дугу; по умолчанию дуга всегда вычерчивается против часовой стрелки, поэтому необходимо заранее продумать, какие точки следует определить в качестве начальной и конечной.

Для того, чтобы создать точку, нужно вызвать команду и указать координаты. С помощью команды Point Style (Стиль точки) из меню Format можно вызвать диалоговое окно <Стиль точки>. В нём можно задать размер и вид точки.

Полилиния. Может состоять из нескольких прямолинейных или дуговых сегментов, имеет толщину. Когда нужно после линии включить дугу, на предложение ввести следующую точку в командной строке, нужно написать A (Arc) и чертить дугу. Чтобы вернуться к линиям – в командную строку ввести L (Line).

Polygon – команда создания многоугольников. Задаётся количество углов, центр, радиус и ориентация многоугольника.

Команда Rectang (Прямоугольник) требует задания координат двух углов (по диагонали) мышью или с клавиатуры.

Команда Donut (Кольцо) позволяет задать внутренний и внешний диаметры одного кольца и создать несколько колец.

Мультилиния представляет собой набор параллельных линий, образующих единый объект. Набор может содержать до 16 отдельных линий, причём можно задать параметры каждой линии отдельно. Определение параметров отдельных элементов мультилинии (смещения, типа и цвета) осуществляется с помощью команды Mlstyle.

Команда Spline позволяет вычерчивать кривые произвольной формы.

Конструкционная линия – это линия бесконечной длины, не имеющая граничных точек. Используется для разметки.

Оборудование и материалы.

Персональный компьютер, программа AutoCAD.

Указания по технике безопасности:

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

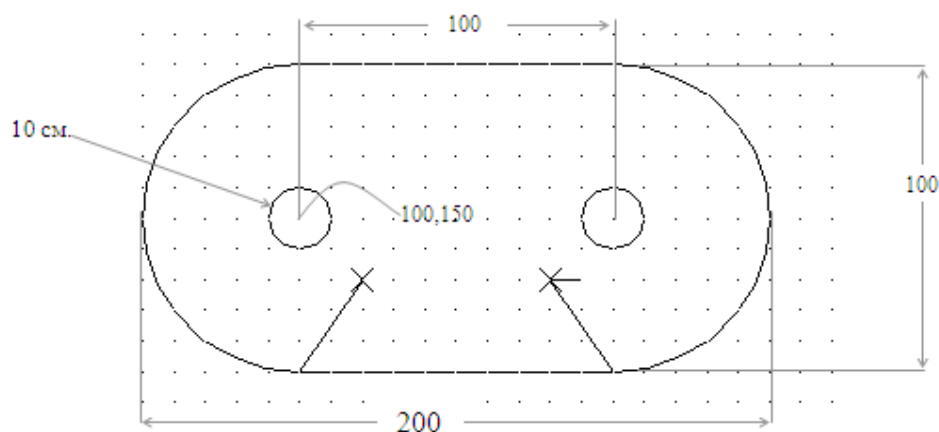
Задания

Отрезки, окружности, дуги и точки

Начертим изображение пластины, представленное на следующем рисунке. Оно состоит из линий, окружностей и дуг.

1. Запустите AutoCAD. Создайте новый чертёж с установками по умолчанию. Сохраните его в своей рабочей папке под именем «Задание 7».

При выполнении данного упражнения должны быть включены режимы *ШАГ* (SNAP - Привязка к сетке) и *ПРИВЯЗКА* (OSNAP). Отображение сетки и режим *ОРТО* (ORTO) можно включить по желанию. Для объектной привязки как минимум должны быть заданы опции *Конточка* (Endpoint) и *Центр* (Center).



Сначала начертим две маленькие окружности. Воспользуемся для этого командой *Круг* (Circle).

1. Вызовите из панели инструментов команду *Круг* (Circle). В ответ на приглашение задать положение центра введите его абсолютные координаты. Мы используем метод построения окружности, используемый по умолчанию, то есть *Center, Radius*. Поэтому введите с клавиатуры значение радиуса окружности (10).

Команда: circle

Центр круга или [3Т/2Т/ККР(кас кас радиус)]: 100,150

Радиус круга или [Диаметр]: 10

2. Начертите вторую окружность. Вызовите команду *Круг* (Circle) и в качестве координат центра введите 200,150. Поскольку радиус этой окружности такой же, как и у предыдущей, для ввода его значения достаточно нажать <Enter>.

Закругленные края детали начертим с помощью дуг, воспользовавшись для этой цели командой *Дуга* (Arc). Команда предоставляет одиннадцать способов создания дуги. Подсказки в командной строке меняются в зависимости от метода построения.

По умолчанию дуга всегда вычерчивается против часовой стрелки. Следовательно, вы должны заранее продумать, какие точки следует определить в качестве её начальной и конечной точек.

3. Начертим дугу, которая должна располагаться слева. Вызовите команду *Дуга* (Arc) из меню *Рисовать* (Draw), выберите метод построения дуги *Центр, Начало, Конец* (Center,

Start, End). После этого в командной строке появится приглашение указать центр дуги. Поместите указатель в центр окружности, находящейся слева. Когда отобразится подсказка объектной привязки Центр (*Center*), зафиксируйте центр дуги щелчком мыши.

4. Теперь надо выбрать начальную и конечную точку дуги. При этом обязательно надо учесть, что дуга по умолчанию строится против часовой стрелки. В данном случае – сверху вниз, то есть начальной точкой дуги будет точка (100,200), а конечной – (100,100). Если включить привязку к сетке, эти точки можно легко задать с помощью мыши.
5. Построим вторую дугу (справа). Активизируйте команду *Arc* и выберите тот же, что и в предыдущем случае, метод построения дуги – Центр, Начало, Конец (*Center, Start, End*). Укажите центр дуги в точке, совпадающий с центром второй окружности. Используйте при этом объектную привязку.
6. Задайте начальную и конечную точку второй дуги. Поскольку дуга строится против часовой стрелки, эту дугу надо строить снизу вверх: её начальная точка будет иметь координаты (200,100), а конечная – (200,200). Задайте их удобным для вас методом.
7. Начертите верхний и нижний отрезки, соединяющие дуги. Вызовите команду Линия (*Line*) в панели инструментов и укажите точки отрезка. Обязательно руководствуйтесь подсказкой объектной привязки Конточка (*Endpoint*).

Теперь начертим линии и метки в виде крестиков, расположенные в нижней части детали. Для создания меток удобно пользоваться объектом Точка (*Point*). Для того чтобы создать точку, достаточно указать лишь её координаты. После вызова команды появляется следующий диалог:

Команда: point

Current point modes: PDMODE=0 PDSIZE=0.0000

Укажите точку:

Значение переменной PDMODE задаёт форму точки, а переменной PDSIZE – её размер. Параметры объекта *Point* можно определить в окне *Point Style* (Стиль точки). Точки являются объектами чертежа и выводятся на печать. По умолчанию объект *Point* представлен обычной точкой. После выбора соответствующего графического изображения все созданные на чертеже точки будут представлены на экране и выведены на печать в заданном виде.

8. Вызовите команду Стиль точки (*Point Style*) из меню Формат (*Format*) или введите DDPTYPE в командную строку, и на экране появится окно Отображение точек (*Point Style*).

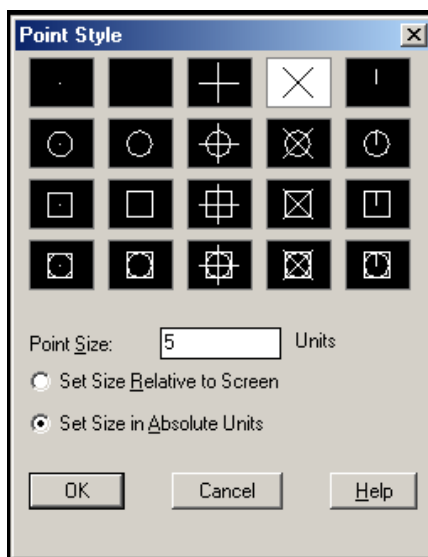


Рис. 2

(Дуга) в командной строке появится подсказка с предложением выбрать метод построения дуги:

Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Замкнуть/Направление/Полуширина/Линейный/Радиус/Вторая/Отменить/Ширина]:

5. Переместите указатель мыши вверх и, когда значение расстояния в подсказке будет равно 120, зафиксируйте щелчком мыши конечную точку дуги.
6. Теперь нам нужно построить прямолинейный сегмент полилинии. Поэтому введите в командную строку **Л (Линейный)**, чтобы выйти из режима построения дуги.
7. В командной строке вы увидите следующую подсказку:

Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]:

Сейчас следует применить опцию **И** (Длина). Введите в командную строку **И**, после чего отобразится запрос на ввод длины сегмента. Введите значение 180.

8. Теперь можно замкнуть полилинию, для чего достаточно ввести в командную строку опцию **З (Замкнуть)**.
9. Шестиугольник в центре дуги начертим с помощью команды Многоугольник, которая создаёт правильный многоугольник. При этом можно использовать следующие методы: задать радиус окружности, многоугольник будет либо *Вписанный в окружность*, либо *Описанный вокруг окружности*.

По умолчанию установлен первый метод, а нам известен радиус вписанной окружности, поэтому нужно воспользоваться вторым:

Команда: ***polygon***

Число сторон: 6

Укажите центр многоугольника или [Сторона]:

Укажите центр с помощью подсказки объектной привязки (он должен совпадать с центром дуги). На экране появится очередное приглашение:

Задайте опцию размещения [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] <В>: *О* (нужно ввести русскую букву *О*)

Радиус окружности: 40

Сохраните и закройте файл.

Прямоугольник и кольцо

В этом упражнении мы должны начертить фрагмент электрической схемы, как показано на рисунке. Размеры на чертеже не указаны, поэтому при создании объектов можно задавать произвольные точки.

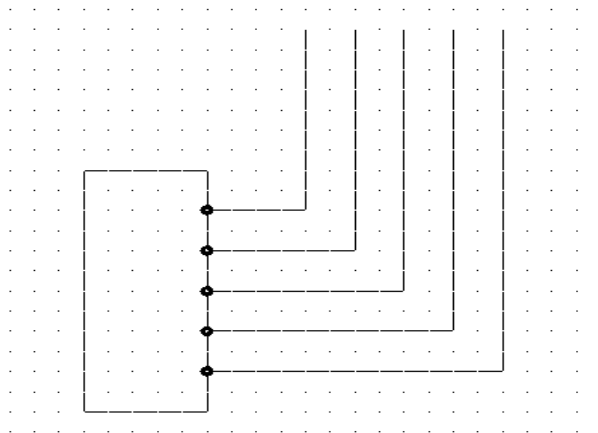


Рис. 1

1. Создайте новый чертёж. Сохраните его в своей рабочей папке под именем «Задание 9». При выполнении данного упражнения лучше включить режимы ШАГ(*Grid Snap*) и ПРИВЯЗКА (*OSNAP*). Режимы СЕТКА (*GRID*) и ОТО

(ORTHO) можно включить по желанию. Для объектной привязки как минимум должна быть задана опция Центр (*Center*).

2. Корпус микросхемы проще всего нарисовать с помощью команды Прямоугольник (*Rectang*). В этом случае он будет представлять собой один объект. Для создания прямоугольника требуется задать два угла, находящиеся на одной диагонали. Углы можно указать мышью или путём определения их координат. После активизации команды вы увидите диалог:

Команда: *rectang*

Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:

3. Укажите мышью позицию левого нижнего угла корпуса микросхемы. Когда появится приглашение ввести вторую угловую точку **Укажите вторую угловую точку или [Area/Dimensions/Rotation]:**, щёлкните мышью в месте, где она будет находиться, и вы увидите перед собой прямоугольник.

Далее мы приступаем к черчению контактов микросхемы. Их можно быстро создать с помощью команды **Кольцо**. Данная команда позволяет задать внутренний и внешний диаметры одного кольца и создать несколько колец.

Кольца являются сплошными заполненными круговыми объектами, имеющими ненулевую толщину. Сплошное заполнение объектов можно отменить посредством команды *Fill* или путём изменения значения системной переменной FILLMODE.

4. Чтобы облегчить черчение контактов, включите режим объектной привязки ПРИВЯЗКА. Вызовите команду Кольцо из меню Рисовать. Команда отображает следующий диалог:

Команда: *donut*

Внутренний диаметр кольца:

Поскольку значение внутреннего диаметра по умолчанию нас не устраивает, введите новое значение внутреннего диаметра кольца (**в нашем случае 2**), а после второго приглашения – диаметр внешнего кольца, **равный 5**. В командной строке отобразится следующее:

Центр кольца или [Выход]:

Укажите центр кольца мышью. Создайте требуемое число колец для контактов щелчками мыши и выйдите из команды, нажав <Enter>.

5. Включите объектную привязку и начертите линии соединения, используя команду Отрезок и привязку к центру колец.

Контрольные вопросы

1. Как настроить параметры форматирования точки?
2. Какие режимы вычерчивания дуги Вы знаете?
3. Каковы особенности применения полилинии?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Перечень основной литературы:

1. Системы автоматизации проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Гинзбург [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 664 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30356>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Олейник П.П. Проектирование организации строительства и производства строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Ширшиков Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13197>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Кознов Д.В. Основы визуального моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Кознов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 247 с. — 978-5-4487-0083-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67383.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Синенко С.А. Компьютерные методы проектирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Синенко С.А., Славин А.М., Жадановский Б.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40571>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Кузина О.Н. Инфография в строительстве. Часть 2 [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кузина О.Н., Чулков В.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32245>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Практическое занятие №2. Построение криволинейных объектов.

Цель работы:

Изучить методы создания и настройки различных примитивов: мультилиния, эллипс, прямая, сплайн

Компетенции:

Индекс	Формулировка:
ПК-2	Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

Теоретическая часть.

Мультилиния и эллипс

Начертим фрагмент плана комнаты, на котором показаны стены и овальный стол (рис. 1). Стены и другие объекты, состоящие из параллельных линий, удобно создавать с помощью мультилинии, которая представляет собой набор параллельных линий, образующих единый объект. Набор может содержать до 16 отдельных линий, причём у вас имеется возможность отдельно задать параметры каждой линии набора.

Для черчения эллипсов в AutoCAD имеется специальная команда, которая называется Эллипс (*Ellipse*).

1. Создайте новый чертёж.

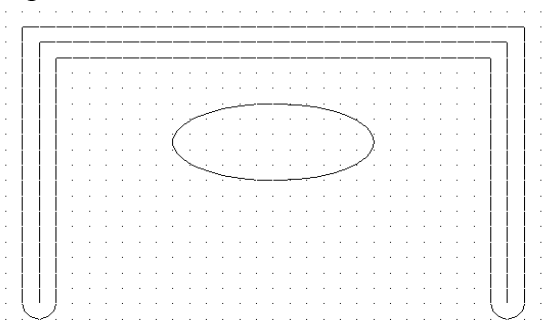


Рис. 1

Стену мы представим с помощью мультилинии. Этот объект создаётся командой *Mline*, которой соответствует пункт Мультилиния (*Multiline*) меню Рисовать (*Draw*). Определение параметров отдельных элементов мультилинии (смещения, типа и цвета) осуществляется с помощью команды *Mlstyle*.

Для нашей задачи стандартный стиль мультилинии не подходит, поэтому необходимо создать другой стиль.

2. Выберите команду Стиль мультилинии (*Multiline Style*) из меню Формат (*Format*), и на экране появится окно *Multiline Styles* (Стили мультилиний) (Рис.2).



Рис. 2

Список *Styles* (Стили) содержит имена загруженных в настоящий момент стилей мультилиний. Для просмотра стиля достаточно выбрать его имя из списка.

3. Нажмите кнопку *New* (Новый) и откроется диалоговое окно, где в поле *Name* (Имя) вам следует ввести имя «Стена» и нажать кнопку «Continue».
4. В следующем окне в поле *Description* введите описание стиля, например «Внешняя стена».
5. Теперь определим параметры линий, входящих в набор.
6. Добавим в набор ещё одну линию, посередине. Нажмите кнопку *Add*, и в наборе появится новая линия, которая по умолчанию имеет смещение (*Offset*), равное 0.

Смещение элемента мультилинии – это расстояние от него до оси симметрии мультилинии. Изменять это значение мы не будем. Кроме смещения можно также задать цвет и тип линии.

7. Зададим свойства мультилинии в целом (например, форма концов линии, её заливка и изображение стыков).
8. Задайте скругление концов мультилинии, воспользовавшись опциями *Outer Arc* (Внешняя дуга). Закройте окно нажатием кнопки <OK>.
9. Теперь сохраните созданный вами стиль мультилинии. Нажмите кнопку <Save>, и на экране появится окно *Save Multiline Style*, аналогичное уже знакомому вам окну сохранения файла. Присвойте файлу имя «Стена.mls».
10. Теперь надо сделать данный стиль текущим. Для этого нажмите кнопку *Load* (Загрузить) и выберите в окне *Load Multiline Styles* (Загрузка стиля мультилинии) кнопку *File*. После этого загрузите файл «Стена.mls», а затем выберите из списка стиль «Стена». Нажмите кнопку «Current» (Текущий), чтобы сделать этот стиль текущим. Нажмите OK.

11. Вызовите команду Мультилиния (*Multiline*) из меню Рисовать (*Draw*). Команда отображает следующий диалог:

Команда: *mline*

Текущие настройки: Расположение = Верх, Масштаб = 20.00, Стиль = СТЕНА

Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]:

12. С помощью мыши укажите первую точку, а затем, после появления соответствующего приглашения, - вторую. Начертите изображение стены, а в завершение программы нажмите <Enter>.

Теперь мы приступаем к созданию изображения стола, имеющего форму эллипса. Начертить его можно тремя способами: путём определения одной оси и конца другой, путём определения центра и концов каждой из осей или посредством черчения дуги эллипса. Каждый из методов позволяет вместо длины второй оси указывать угол поворота.

13. Активизируйте команду Эллипс (*Ellipse*) из панели инструментов Рисовать (*Draw*) или путём ввода её имени в командную строку. В командной строке появится следующее сообщение:

Команда: *_ellipse*

Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр]:

Программа просит указать первую граничную точку большой или малой оси эллипса. Если вы знаете расположение центра эллипса, можно его задать. Введите в командную строку Ц, после чего отобразится приглашение указать центр эллипса: Центр эллипса:. Выберите его, пользуясь подсказкой объектной привязки Середина (*Midpoint*). Затем программа попросит указать второй конец оси эллипса «Конечная точка оси». Сделайте это с помощью мыши. Появится следующее приглашение:

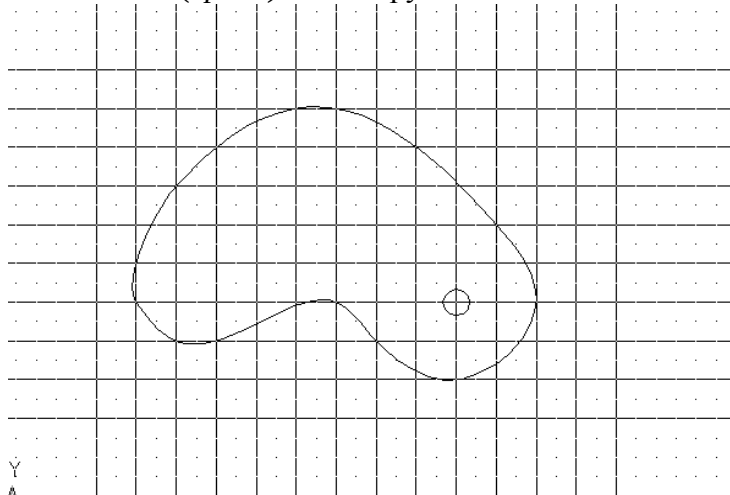
Длина другой оси или [Поворот]:

Теперь надо указать расстояние от центра эллипса до конца второй его оси (половину второй оси). Это можно сделать путём ввода нужной величины (пользуйтесь мышью). После этого AutoCAD создаст эллипс.

Прямая и сплайн

Предположим, что вам нужно начертить кулачок. С помощью AutoCAD можно решить задачу, поскольку в программе имеется команда Сплайн (*Spline*), позволяющая вычерчивать кривые произвольной формы.

Построим чертёж кулачка, показанный на рис. 1, и на его примере изучим применение команды Сплайн (*Spline*) и конструкционных линий.



1. Создайте новый чертёж.
2. Сначала начертим конструкционную линию. Вызовите команду Прямая (*Construction Line*) из меню Рисование (*Draw*) или введите *_Xline* в командную строку, и вы получите такое приглашение:

Команда: *_xline*

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]:

3. Построим горизонтальные конструкционные линии. Введите в командную строку опцию Г, после чего появится приглашение «Через точку:» (*Specify through point:*). Включите привязку к сетке, нажав кнопку ШАГ (*SNAP*) в строке состояния, и щелчком мыши задайте положение линии.
4. Создайте 10 горизонтальных линий и выйдите из команды, нажав клавишу <Enter>.

5. Начертите 15 вертикальных конструкционных линий, воспользовавшись командой *Xline* с опцией *B*.
6. Приступим к черчению кулачка. Отключите привязку к сетке, а из опций объектной привязки оставьте только *Пересечение (Intersection)*.
7. Вызовите команду Сплайн (*Spline*) из меню Рисовать (*Draw*), панели инструментов или путём ввода в командную строку.

Процесс создания сплайна включает задание опорных точек и определение направления касательных в двух ограниченных точках (для незамкнутых сплайнов). Опция *Замкнуть (Close)* позволяет создавать замкнутые сплайны.

Команда приглашает ввести первую точку.

Команда: *_spline*

Первая точка или [Объект]:

Укажите её в точке пересечения конструкционных линий, используя объектную привязку. Задавайте таким образом все точки контура кулачка и замкните сплайн, применив опцию *З (Замкнуть)*. На запрос указать направление касательной в точке замыкания («*Specify tangent:*») нажмите <Enter>.

Контрольные вопросы

1. Какой командой строится кривая линия?
2. Для чего используется мультилиния?
3. Как настраиваются параметры мультилинии?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Перечень основной литературы:

1. Системы автоматизации проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Гинзбург [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 664 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30356>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Олейник П.П. Проектирование организации строительства и производства строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Шириков Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13197>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Кознов Д.В. Основы визуального моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Кознов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 247 с. — 978-5-4487-0083-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67383.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Синенко С.А. Компьютерные методы проектирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Синенко С.А., Славин А.М., Жадановский Б.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40571>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Кузина О.Н. Инфография в строительстве. Часть 2 [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кузина О.Н., Чулков В.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32245>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю