

## Упражнения по работе с программой AutoCad

- I. Загрузите программу **AutoCad**.
- II. Откройте шаблон **A3 со слоями.dwt** из папки **Учебные материалы/1.Шаблоны**.
- III. Создайте файл чертежа **Чертеж1.dwg**. Путь для сохранения: **D://work/НегруппыФИО**.
- IV. Изучите параметры данного шаблона и настройки графического режима:
  - габариты рабочей зоны (на экране она выделена сеткой) – **420x297 мм**;
  - шаг сетки **10 мм**; шаг курсора **1 мм**;
  - файл шрифта **Isocpeur**, высота шрифта **0 мм**;
  - тип линии – сплошная тонкая (**Continuous**).

### Изображение удобно формировать послойно.

Слой имеет следующие атрибуты:

1. **Имя слоя**. При создании нового чертежа автоматически создается слой с именем **0**, который настроен на белый цвет и тип линии **Continuous (Непрерывный)**. Слой **0** не может быть удален и переименован.

2. **Включен / выключен**. При выключении слоя изображения, которые принадлежат этому слою, становятся невидимыми и не выводятся на печать. На экране изображаются только те примитивы, которые принадлежат включенному слою, однако примитивы в выключенных слоях являются частью чертежа и участвуют в регенерации. На рис. 23 выключен слой **1 - оси**.

3. **Замороженный / размороженный**. При замораживании слоя изображения, которые принадлежат этому слою, также становятся невидимыми и не выводятся на печать. Примитивы, принадлежащие замороженному слою не участвуют в регенерации. На рис. 23 заморожен слой **2 - штриховка**.

4. **Блокированный / разблокированный**. На блокированном слое:

- можно чертить с применением объектной привязки и изменять атрибуты линий;
- нельзя редактировать примитивы.

На рис. 23 заблокирован слой **3 - размеры**.

5. **Цвет**. Цвет примитива устанавливается с помощью диалогового окна **Выбор цвета**. Назначенным цветом будут начертаны все графические примитивы, принадлежащие слою.

6. **Тип линии**. Тип линии примитива устанавливается с помощью диалогового окна **Выбор типа линии**. Назначенным типом линии будут начертаны все графические примитивы, принадлежащие слою.

7. **Толщина линии**. Толщина линии устанавливается с помощью диалогового окна **Ширина линии**. Назначенной толщиной будут начертаны все графические примитивы, принадлежащие слою.

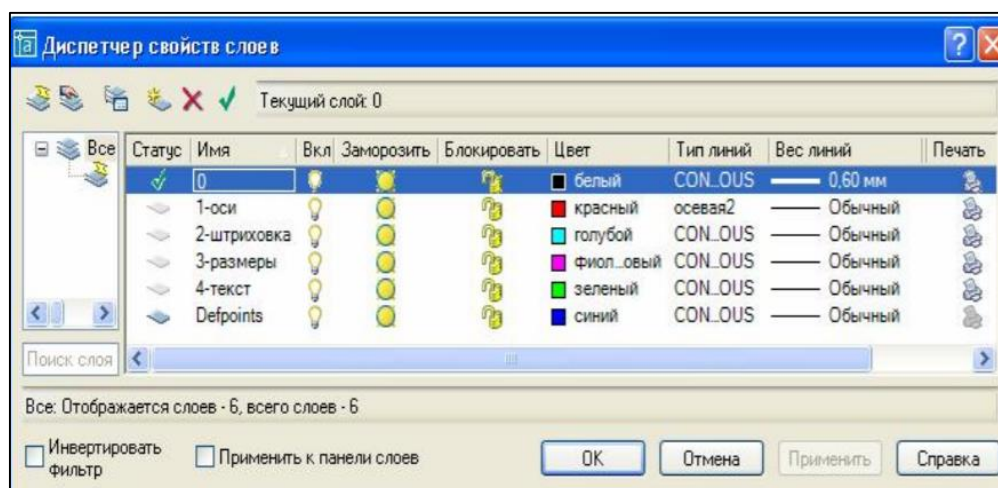
8. **Текущий слой**. Создание объектов выполняется только в текущем слое. На рис. 23 текущим слоем установлен слой **0**.

9. **Слой, запрещенный для вывода**. Признаком запрещения на вывод является изображение принтера в графе **Печать**, перечеркнутое красной чертой. На рис. 23 запрещенным для вывода слоем является слой **4 - текст**.

Изменения в каком-либо слое не влияют на другие слои. Слой можно **Удалить**, но только тогда, когда вся информация с него стерта. Количество слоев не ограничено.

### Для работы в шаблоне созданы 6 слоев.

- 1) на слое **0** будем чертить линии видимого контура сплошной линией толщиной **0,6 мм**;
- 2) на слое **1** будем чертить оси тонкой штрихпунктирной линией;
- 3) на слое **2** будем выполнять штриховку тонкой сплошной линией;
- 4) на слое **3** той же линией – наносить размеры;
- 5) на слое **4** той же линией – писать текст.



Последний слой Defpoints служит для построения вспомогательных тонких линий, которые не выводятся на печать.

#### V. Изучите основные режимы работы в программе.

Таблица 1

Функции кнопок мыши

Кнопка мыши	Функция
Левая	Ввод команды
Средняя (колесико)	Масштабирование изображения происходит при вращении вперед и назад кнопки-колесика. Перемещение изображения по экрану производится при перемещении мыши по коврику при нажатой кнопке-колесике
Правая	Вызов контекстных меню

#### Включенные режимы отображаются в строке состояния



Объектная привязка позволяет обеспечить точность построений. Она работает следующим образом: когда при построении или редактировании объекта курсор оказывается вблизи определенной опорной точки имеющегося изображения, то он автоматически притянется к этой точке и на ней появится маркер привязки, а рядом выплывет подсказка – наименование привязки. Если в опорной точке действует несколько привязок, то необходимо нажимать клавишу табуляции (при этом осуществляется последовательное переключение режимов привязки) до тех пор, пока не будет найдена нужная.

Здесь:

**Конточка** – концы отрезков и дуг, вершины многоугольников и т. п.;

**Середина** – средняя точка отрезка, дуги;

**Центр** – центр окружности, дуги окружности;

**Квадрант** – крайние левая, правая, верхняя, нижняя точки окружности;

**Пересечение** – точка пересечения линий;

**Нормаль** – точка пересечения перпендикуляра и прямой;

**Касательная** – точка касания прямой с окружностью, дугой.

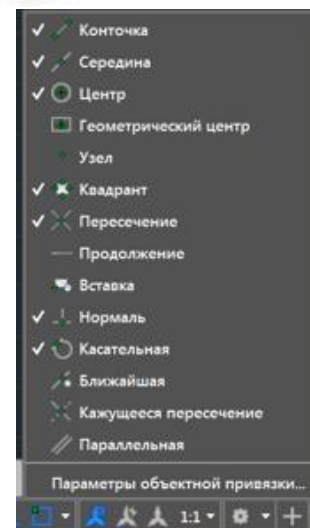




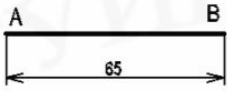
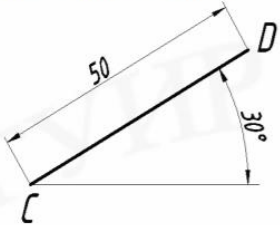
Таблица 2

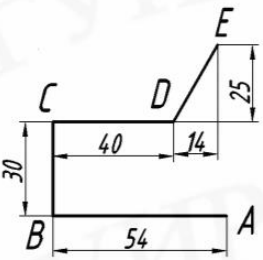
Назначение кнопок строки состояния и их аналоги –  
функциональные клавиши клавиатуры

Кнопка в строке состояния	Функция	Клавиша клавиатуры
<b>ШАГ</b>	Включение / выключение установленного шага курсора	<b>F9</b>
<b>СЕТКА</b>	Включение / выключение отображения на экране фоновой сетки	<b>F7</b>
<b>ОРТО</b>	Включение / выключение режима <b>ОРТО</b> (режима построения только вертикальных и горизонтальных отрезков; а также перемещения объектов только в горизонтальном и вертикальном направлениях)	<b>F8</b>
<b>ПРИ-ВЯЗКА</b>	Включение / выключение автоматического притягивания курсора к определенным точкам объектов, когда он оказывается вблизи этих точек	<b>F3</b>
<b>ВЕС</b>	Включение / выключение отображения на экране толщины линии	—
—	Переключить режимы отслеживания координат курсора в окне координат. Последовательное нажатие на клавишу <b>F6</b> осуществляет: <ul style="list-style-type: none"> <li>• включение режима отслеживания абсолютных координат;</li> <li>• выключение отслеживания координат;</li> <li>• включение режима отслеживания относительных координат</li> </ul>	<b>F6</b>

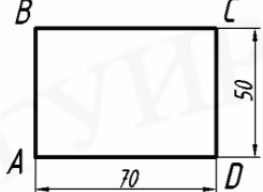


# VI. Выполните серию упражнений

## **Построить отрезки:**

<p><b>A27.</b> Построить горизонтальный отрезок заданной длины. Начальная точка А.</p>  <p>Вертикальный отрезок строится аналогично</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить команду <b>Отрезок</b>.</li> <li>2. Включить режим <b>Орто</b> и <b>Шаг</b> курсора (см. табл. 2).</li> <li>3. На запрос <b>Первая точка:</b> ввести т. А (установить мышью в эту точку курсор, отслеживая, если нужно, ее координаты в окне координат, и щелкнуть мышью).</li> <li>4. На запрос <b>Следующая точка...:</b> переместить мышью курсор на некоторое расстояние в направлении т. В и ввести с клавиатуры длину отрезка <b>65</b> (набрать на клавиатуре <b>65</b> и нажать клавишу <b>Ввод</b>).</li> <li>5. Завершить построение отрезка</li> </ol>
<p><b>A28.</b> Построить наклонный отрезок по длине и положительному углу наклона. Начальная точка С</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить команду <b>Отрезок</b>.</li> <li>2. На запрос <b>Первая точка:</b> ввести т. С (установить мышью в эту точку курсор и щелкнуть мышью).</li> <li>3. На запрос <b>Следующая точка...:</b> набрать в командной строке с клавиатуры <b>@50&lt;30</b> и нажать клавишу <b>Ввод</b>.</li> <li>4. На экране будет построен наклонный отрезок <b>CD</b>.</li> <li>5. Завершить построение отрезка</li> </ol>

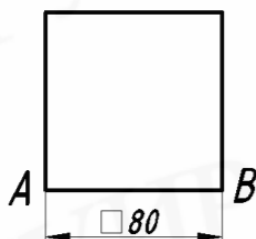
<p><b>A32.</b> Построить ломаную линию. Начальная точка А</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить команду <b>Отрезок</b>.</li> <li>2. Включить режим <b>Орто</b> и <b>Шаг</b> курсора.</li> <li>3. На запрос <b>Первая точка:</b> ввести т. А.</li> <li>4. На запрос <b>Следующая точка...</b>: переместить мышью курсор на некоторое расстояние в направлении т. В и ввести с клавиатуры длину отрезка <b>54</b>.</li> <li>5. На третий запрос – переместить мышью курсор в направлении т. С и ввести с клавиатуры длину отрезка <b>30</b>.</li> <li>6. На четвертый – переместить мышью курсор в направлении т. D и ввести длину отрезка <b>40</b>.</li> <li>7. На пятый – ввести с клавиатуры <b>@14,25</b>.</li> <li>8. Завершить команду <b>Отрезок</b>.</li> </ol> <p><i>Примечание. Для построения замкнутой ломаной линии ABCDEA п. 8 может быть записан так:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. На шестой запрос – ввести с клавиатуры букву <b>З</b> (прописную букву в слове <b>Замкни</b>)</li> </ol>
---	---

**Построить многоугольники:**

<p><b>A40.</b> Построить прямоугольник по заданным сторонам. Начальная точка А</p> 	<p><u>Вариант 1</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить команду <b>Прямоугольник</b>.</li> <li>2. На запрос <b>Задайте первый угол:</b> ввести точку А (с клавиатуры или мышью).</li> <li>3. На запрос <b>Задайте второй угол...</b>: ввести с клавиатуры <b>@70,50</b></li> </ol> <p><u>Вариант 2</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить команду <b>Прямоугольник</b>.</li> <li>2. На запрос <b>Задайте первый угол...</b>: ввести точку А (с клавиатуры или мышью).</li> <li>3. На запрос <b>Задайте второй угол...</b>: ввести с клавиатуры ключ – букву <b>Р</b> (выделенная буква в слове <b>Размеры</b>).</li> <li>4. На первый дополнительный вопрос <b>Задайте длину:</b> ввести с клавиатуры <b>70</b>.</li> <li>5. На второй дополнительный вопрос <b>Задайте ширину:</b> ввести с клавиатуры <b>50</b></li> </ol>
<p><b>A41.</b> Построить прямоугольник по заданным координатам вершин</p>  <p style="text-align: right;">B(120,140)</p> <p>A(50,90)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажать кнопку  на панели инструментов <b>Рисование</b>.</li> <li>2. На запрос <b>Задайте первый угол...</b>: ввести с клавиатуры <b>50, 90</b>.</li> <li>3. На запрос <b>Задайте второй угол...</b>: ввести с клавиатуры <b>120, 140</b></li> </ol>

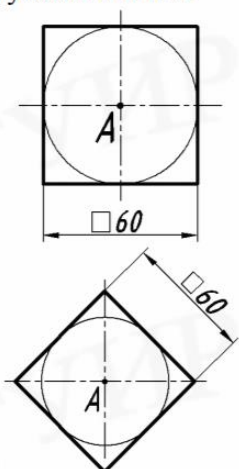


**A42.** Построить квадрат по стороне. Начальная точка A



1. Включить режим **Орто**.
2. Включить команду **Многоугольник**.
3. На запрос **Введите число сторон...:** ввести с клавиатуры **4**.
4. На запрос **Укажите центр многоугольника или [Сторона]** ввести с клавиатуры ключ **C**.
5. На запрос **Первая конечная точка стороны:** ввести точку **A**.
6. На запрос **Вторая конечная точка стороны:** переместить немного курсор в сторону т. **B** (задать направление построения) и ввести с клавиатуры **80**

**A43.** Построить квадрат, описанный вокруг окружности. Центр окружности в т. A



Вариант 1 (верхний квадрат)

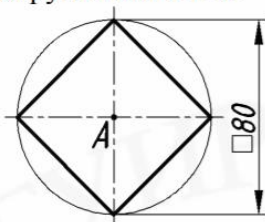
1. Включить режим **Орто**.
2. Включить команду **Многоугольник**.
3. На запрос **Введите число сторон...:** ввести с клавиатуры **4**.
4. На запрос **Укажите центр многоугольника или [Сторона]:** ввести т. **A**.
5. На запрос **Введите параметр [Вписанный в круг / Описанный вокруг круга]:** ввести **O** (квадрат описан вокруг круга диаметром 60 мм).
6. На запрос **Задайте радиус круга:** ввести с клавиатуры значение радиуса **30**

Вариант 2 (нижний квадрат)

Пункт 6 выполнить в следующей редакции.

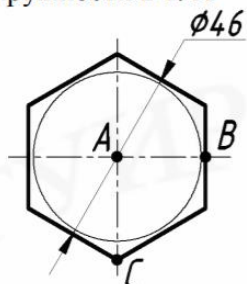
6. На запрос **Задайте радиус круга:** ввести с клавиатуры **@30<45**

**A44.** Построить квадрат, вписанный в окружность. Центр окружности в т. A



1. Включить режим **Орто**.
2. Включить команду **Многоугольник**.
3. На запрос **Введите число сторон...:** ввести с клавиатуры **4**.
4. На запрос **Укажите центр многоугольника или [Сторона]:** ввести т. **A**.
5. На запрос **Введите параметр [Вписанный в круг / Описанный вокруг круга]:** ввести **B** (квадрат вписан в круг диаметром 60 мм).
6. На запрос **Задайте радиус круга:** ввести с клавиатуры радиус **30**

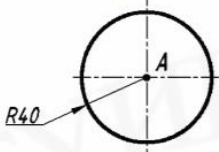

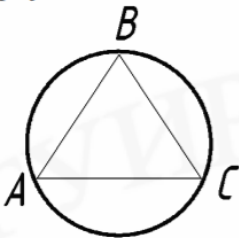

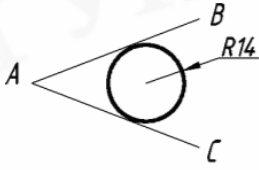

**A46.** Построить шестиугольник, описанный вокруг окружности. Центр окружности в т. A



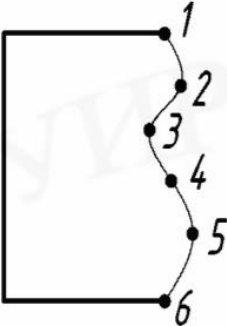

1. Включить режим **Орто**.
2. Включить команду **Многоугольник**.
3. На запрос **Введите число сторон...:** ввести **6**.
4. На запрос **Укажите центр многоугольника или [Сторона]:** ввести т. **A**.
5. На запрос **Введите параметр [Вписанный в круг / Описанный вокруг круга]:** ввести с клавиатуры ключ **O** (шестиугольник описан вокруг круга).
6. На запрос **Задайте радиус круга:** переместить немного курсор в сторону т. **B** и ввести радиус **23**.

*Примечание. Если в п. 6 переместить курсор в сторону т. C, то шестиугольник будет повернут на*

**Построить окружности:**

<p><b>A47.</b> Построить окружность по центру и радиусу</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажать кнопку  <b>Круг</b> на панели инструментов <b>Рисование</b>.</li> <li>2. На запрос <b>Центр круга...</b>: ввести т. <b>A</b>.</li> <li>3. На запрос <b>Радиус круга...</b>: ввести с клавиатуры радиус <b>40</b></li> </ol>
<p><b>A49.</b> Построить окружность, описанную вокруг треугольника</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить объектную привязку .</li> <li>2. В раскрывающемся меню <b>Рисование</b> включить <b>Круг</b>.</li> <li>3. В открывшемся списке выбрать способ построения <b>3 точки</b>.</li> <li>4. На первый запрос <b>Первая точка круга</b>: щелкнуть мышью в т. <b>A</b>.</li> <li>5. На второй и третий запросы <b>Вторая точка круга</b>: и <b>Третья точка круга</b>: – щелкнуть соответственно в т. <b>B</b> и т. <b>C</b></li> </ol>
<p><b>A50.</b> Построить окружность заданного радиуса, касательную двум отрезкам</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить объектную привязку .</li> <li>2. В раскрывающемся меню <b>Рисование</b> включить <b>Круг</b>.</li> <li>3. В открывшемся списке выбрать способ построения <b>2 точки касания, радиус</b>.</li> <li>4. На первый запрос <b>Укажите точку на объекте, задающую первую касательную</b>: щелкнуть мышью по отрезку <b>AB</b>.</li> <li>5. На запрос <b>Укажите точку на объекте, задающую вторую касательную</b>: щелкнуть мышью по отрезку <b>AC</b>.</li> <li>6. На запрос <b>Радиус круга</b>: ввести с клавиатуры значение радиуса <b>14</b></li> </ol>

**Построить волнистую линию обрыва:**


<p><b>A57.</b> Построить волнистую линию обрыва изображения</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выключить режим <b>Орто</b>, объектную привязку и шаг курсора.</li> <li>2. Нажать кнопку  <b>Сплайн</b> на вертикальной панели инструментов <b>Рисование</b>.</li> <li>3. На запрос <b>Первая точка</b>: щелкнуть мышью в т. <b>1</b> (начало сплайна).</li> <li>4. На запрос <b>Следующая точка</b>: ввести следующую точку сплайна т. <b>2</b> (произвольно).</li> <li>5. На такие же последующие запросы <b>Следующая точка</b>: последовательно щелкнуть мышью в точках <b>3, 4, 5, 6</b> (эти точки выбираются произвольным образом и их количество может быть другим).</li> <li>6. Завершить команду (щелкнуть мышью три раза в т. <b>6</b>)</li> </ol>
---	--



**Построить массивы:**

Команда **Массив** осуществляет копирование исходного объекта и размещение копий в виде прямоугольного или кругового (полярного) массива с заданными параметрами.

Вызов команды:

а) нажать кнопку  **Массив** на вертикальной панели инструментов **Редактирование**;

б) в раскрывающемся меню **Редактирование** включить **Массив**.

Команда **Массив** открывает диалоговое окно **Массив** (рис. 26, 27), в котором устанавливают параметры строящегося массива.

При формировании прямоугольного массива должны быть заданы количество строк и столбцов и расстояния между ними. По умолчанию массив строится от исходного объекта в положительном направлении осей координат (вправо и вверх). Для изменения направления построения величину расстояния между строками и столбцами необходимо ввести со знаком минус.

Для создания кругового массива нужно указать центр массива, число элементов (копий объекта) и угол заполнения. По умолчанию круговой массив строится против часовой стрелки, а угол заполнения равен  $360^\circ$ . Для построения массива по часовой стрелке нужно ввести угол заполнения со знаком минус.

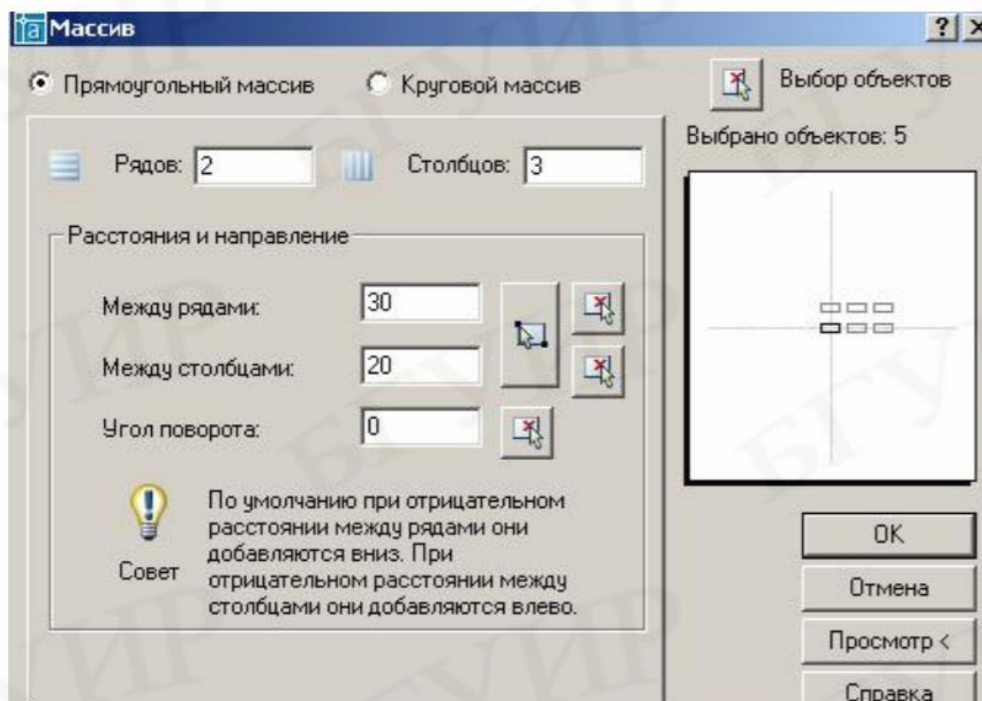
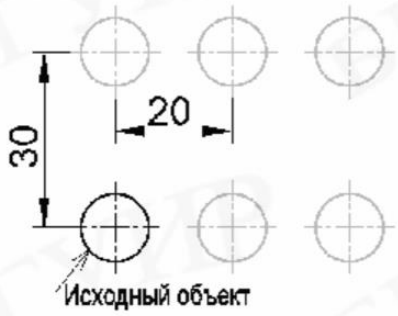
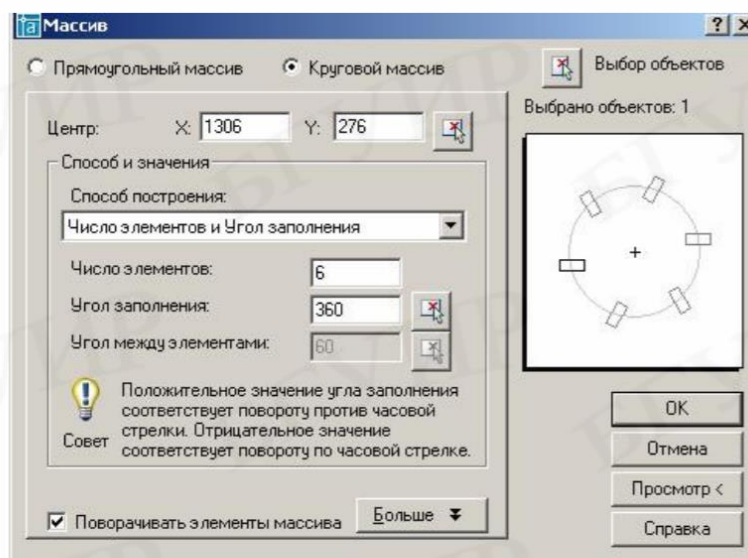


Рис. 26. Диалоговое окно **Массив** (прямоугольный массив)

<p><b>A95.</b> Построить прямоугольный массив.</p> <p>Параметры массива: рядов 2, столбцов 3, расстояние между столбцами 20 мм, между строками 30 мм</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать рамкой исходный объект (окружность с центровыми линиями).</li> <li>2. Включить команду <b>Массив</b>.</li> <li>3. В диалоговом окне <b>Массив</b> выполнить установку параметров, как показано на рис. 26:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• включить <b>Прямоугольный массив</b>;</li> <li>• ввести рядов <b>3</b>;</li> <li>• ввести столбцов <b>2</b>;</li> <li>• ввести расстояние между рядами <b>20</b>;</li> <li>• ввести расстояние между столбцами <b>30</b>;</li> <li>• нажать кнопку <b>ОК</b></li> </ul> </li> </ol>
--	---

Рис. 27. Диалоговое окно **Массив** (круговой массив)

<p><b>A96.</b> Построить круговой массив.</p> <p>Параметры массива: окружностей 6, их центры на окружности A, угол заполнения 360°</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить на исходной окружности центровую линию (она условно показана толстой).</li> <li>2. Выбрать рамкой исходный объект (окружность с построенной центральной линией).</li> <li>3. Включить команду <b>Массив</b>.</li> <li>4. В диалоговом окне <b>Массив</b> выполнить установку параметров, как показано на рис. 27:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• включить <b>Круговой массив</b>;</li> <li>• в поле <b>Центр</b> щелкнуть мышью по кнопке  и в открывшемся чертеже щелкнуть в центре массива (т. 1).</li> <li>• ввести число элементов <b>6</b>;</li> <li>• предлагаемый угол заполнения <b>360</b> не менять;</li> <li>• в поле <b>Поворачивать элементы массива</b> поставить флажок;</li> <li>• нажать кнопку <b>ОК</b></li> </ul> </li> </ol>
--	--