

4 ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ И СИСТЕМЫ КООРДИНАТ. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПАНЕЛИ КОМПАС-3 D V6. ПАНЕЛЬ СВОЙСТВ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Единицы измерений и системы координат

При работе в КОМПАС-3 D V6 используются декартовы правые системы координат. Направление осей координат и направление отсчета углов показаны на рисунке 4.1.

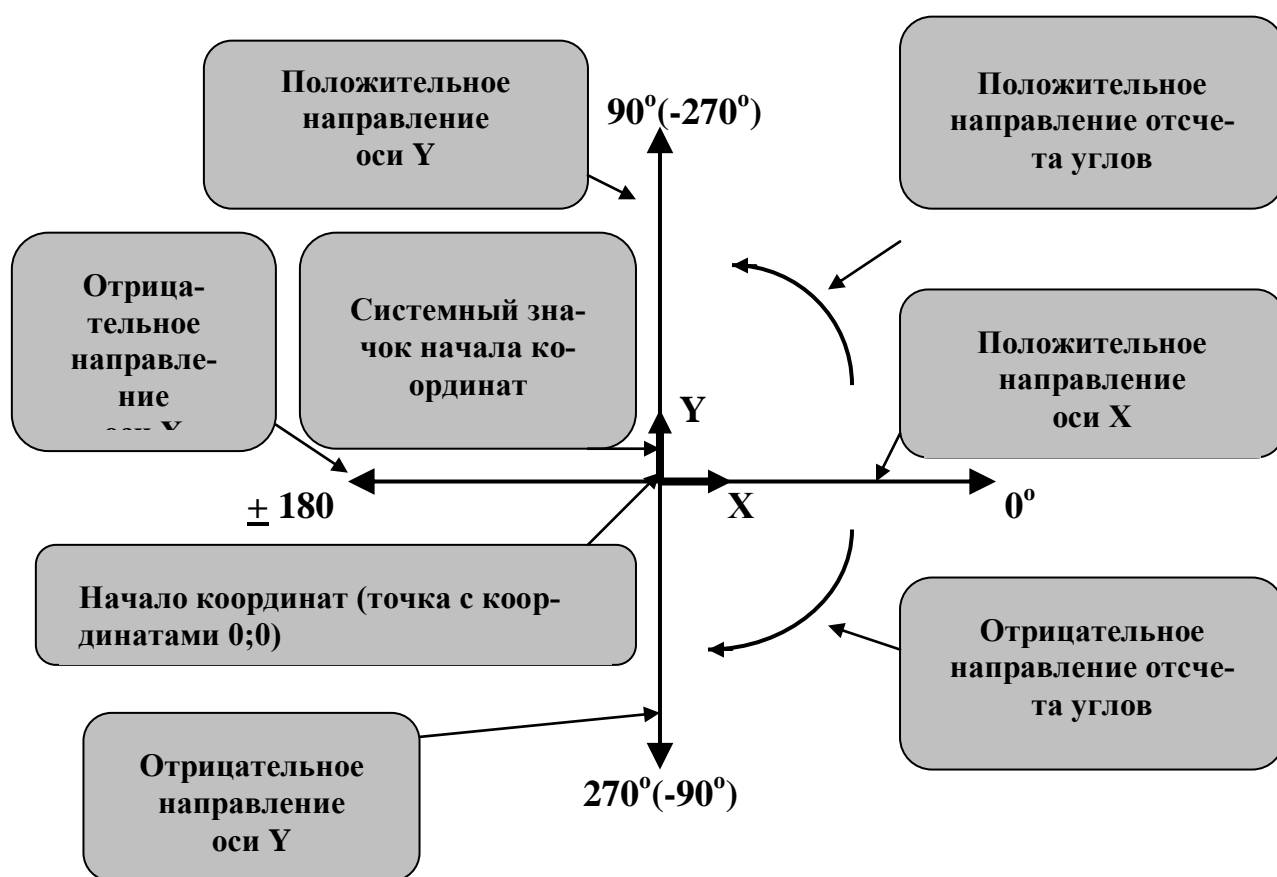


Рисунок 4.1 Система координат КОМПАС-3 D V6

Начало абсолютной системы координат чертежа всегда находится в левой нижней точке габаритной рамки формата и представлено специальным системным символом начала координат.

Если в чертеже созданы один или несколько видов, то каждый вид будет иметь свою систему координат.

Кроме того, вы можете создавать в документе произвольное количество локальных систем координат и оперативно переключаться между ними.

Текущий в любой момент времени может быть только одна система координат. Поэтому на экране отображается только один символ начала координат. Абсолютные координаты всех точек отсчитываются в текущей системе координат.

Начало системы координат фрагмента не имеет такой четкой привязки, как в случае чертежа. Поэтому, когда открывается новый фрагмент, точка начала его системы координат автоматически отображается в центре окна.

В КОМПАС-3 D V6 используется *метрическая система мер*. Расстояния между точками на чертежах и фрагментах вычисляются и отображаются в *миллиметрах*. Размеры линейных величин также всегда измеряются в *миллиметрах*. Угловые величины измеряются в *градусах*. И те, и другие можно вводить только в виде десятичных чисел. Целая часть числа от дробной отделяется точкой или запятой.

Можно выбрать единицы измерения длины, отличные от умолчательных (сантиметры или метры) для текущего документа. Для этого следует вызвать команду **Сервис – Параметры – Текущий документ – Единицы измерения** (рисунок 4.2).

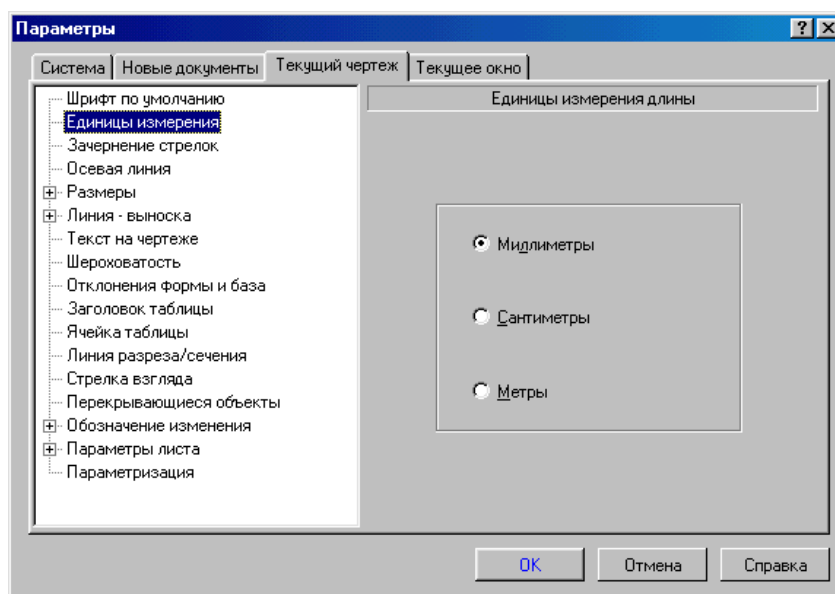


Рисунок 4.2 Диалог настройки единиц измерения

Линейные и угловые величины могут быть положительными и отрицательными. В последнем случае перед числом проставляется знак “–” (минус). Для положительных величин знак “+” можно не проставлять.

Чтобы ввести значение угловой величины 37 градусов и 38 минут, ее придется превратить в десятичное число 37.633. Чтобы пере-

вести необходимо в поле **Угол** при выполнении команды **Отрезок** ввести выражение $(37 \cdot 60 + 38) / 60$.

Инструментальные панели КОМПАС-3 D V6

Инструментальные панели содержат кнопки вызова команд построения геометрических объектов, их редактирования, простановки размеров и т.п. Эти команды могут быть также вызваны с помощью Строки меню.

Компактная панель



Кнопки, активизирующие Инструментальные панели, находятся на Компактной панели. По умолчанию она расположена в левой части программного системного окна (рисунок 4.3).

Для удобства работы место расположения Компактной панели может быть изменено. Состав Компактной панели зависит от типа активного документа. Например, если активен документ типа “чертеж”, то по умолчанию на этой панели находятся следующие кнопки:

- ✓ Геометрия,
- ✓ Размеры,
- ✓ Обозначения,
- ✓ Редактирование,
- ✓ Параметризация,
- ✓ Измерения,
- ✓ Выделение,
- ✓ Ассоциативные виды,
- ✓ Спецификация.

Рисунок 4.3

Команды, сгруппированные на панели **Геометрия** (рисунок 4.3) предназначены для построения геометрических примитивов: *отрезков, окружностей, дуг, эллипсов, многоугольников и т.п.*

Команды, сгруппированные на панели **Размеры** (рисунок 4.4) позволяют проставлять на чертежах размеры различных типов: *линейные, диаметральные, угловые и т.п.*



Рисунок 4.4 Панель **Размеры**

Панель **Обозначения** (рисунок 4.5) содержит команды для ввода текста, таблиц, линий-выносок и других обозначений.

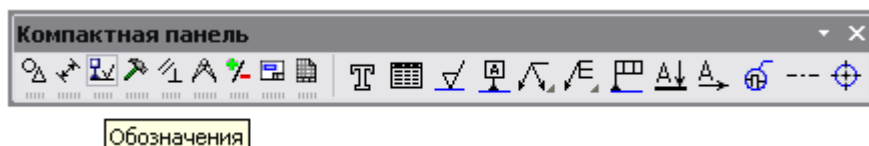


Рисунок 4.5 Панель **Обозначения**

Команды, расположенные на панели **Редактирование** (рисунок 4.6) позволяют *сдвигать, вращать, копировать деформировать объекты, содержащиеся в КОМПАС – документах.*



Рисунок 4.6 Панель **Редактирование**

Команды панели **Параметризация** (рисунок 4.7) предназначены для *внесения изменений в параметрические чертежи и фрагменты, то есть редактирования параметрических моделей КОМПАС-3 D V6.*

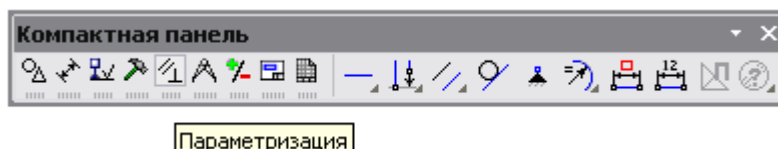


Рисунок 4.7 Панель **Параметризация**

Используя команды панели **Измерения** (рисунок 4.8), вы можете измерять *расстояния, углы, периметры и площади геометрических объектов на чертежах.*

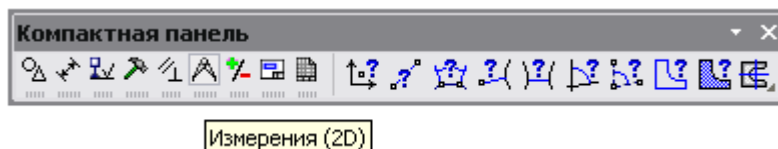


Рисунок 4.8 Панель **Измерения**

Необходимым условием выполнения части команд является наличие на чертеже выделенных объектов. Именно к этим объектам будет применено действие команды. Чтобы *выделять объекты КОМПАС – документов*, следует использовать команды, расположенные на панели **Выделение** (рисунок 4.9).



Выделение

Рисунок 4.9 Панель **Выделение**

Команды панели **Ассоциативные виды** (рисунок 4.10) предназначены для создания различных видов на чертеже.



Ассоциативные виды

Рисунок 4.10 Панель **Ассоциативные виды**

Команды, предназначенные для работы со спецификациями, расположены на панели **Спецификация** (рисунок 4.11).



Спецификация

Рисунок 4.11 Панель **Спецификация**

Расширенные панели команд

Часть кнопок на панелях инструментов допускают вызов более одной команд. Например, по умолчанию на панели **Геометрия** находится кнопка **Отрезок**. Она позволяет строить отрезки, проходящие через две указанные точки. Однако отрезок в КОМПАС-3 D V6 может быть построен несколькими способами. Чтобы получить доступ к прочим вариантам построения отрезков, необходимо вызвать на экран расширенную панель команд построения отрезков.

Кнопки на панелях инструментов, имеющие расширенные панели команд, помечены черным треугольником в правом нижнем углу.

Панель свойств

После вызова команд создания и редактирования объектов на Панели свойств появляются элементы управления, позволяющие задавать параметры этих объектов.

Например, параметрами отрезка прямой линии являются координаты его начальной и конечной точек, длина, угол наклона к горизонтали (рисунок 4.12).

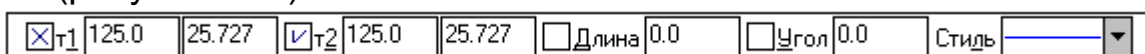


Рисунок 4.12 Поля задания параметров отрезка на Панели свойств

Параметрами точки на чертеже являются координаты по осям X и Y (рисунок 4.13).

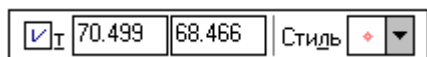


Рисунок 4.13 Поля задания параметров точки на панели свойств

Параметры объектов отображаются и могут быть изменены в соответствующих полях ввода. Рядом с полем находится переключатель состояния поля. Любое поле обязательно имеет имя. Поля, которые имеют общее имя и переключатель состояния, *называются родственными*.

Внешний вид переключателя показывает состояние поля. Оно может находиться в одном из следующих состояний:

- ☒ ✓ фиксированном,
- ☒ ✓ ожидания ввода,
- ☐ ✓ доступном для ввода.

Каждое поле Панели свойств, предназначенное для ввода чисел, выполняет функции несложного калькулятора. В эти поля можно вводить не только числовые значения параметров, но и математические выражения для вычисления значений. В выражениях могут быть использованы знаки математических операций, тригонометрические функции, натуральные и десятичные логарифмы и т.д. Порядок выполнения операций задается с помощью круглых скобок. Вычисление выражений производится по общепринятым в математике правилам.

Геометрический калькулятор

Задавать значения параметра объекта можно еще одним способом – копируя значение аналогичного параметра объекта, существующего на чертеже. Для измерения параметров существующих объектов и присвоения измеренных значений параметрам вновь создаваемого используется Геометрический калькулятор. Он вызывается щелчком правой кнопки мыши по соответствующему полю.

Панель специального управления

Панель специального управления находится на Панели свойств (рисунок 4.14). На ней расположены кнопки, с помощью которых выполняются специальные действия, такие как “запоминание” параметров объекта, ввод объекта, прерывание текущей команды, включение автоматического создания объекта и т.п. Набор кнопок зависит от выполняемой команды.



Рисунок 4.14

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомиться с единицами измерений и системой координат, используемыми в КОМПАС-3 D V6. Изучить основные команды инструментальной панели КОМПАС-3 D V6. Научиться задавать параметры объектов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Упражнение 4.1 Работа с панелью Геометрия (упражнение 0702)

Задание. Используя предоставленные в Задании точки, постройте деталь, показанную на Образце.

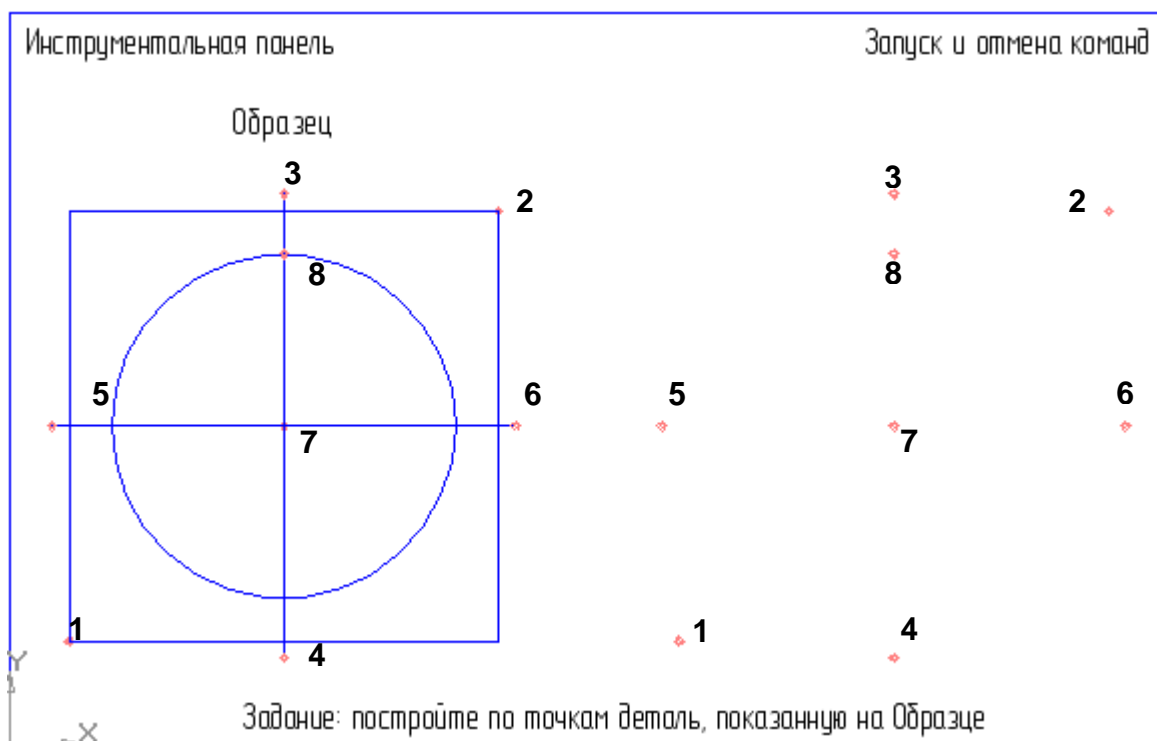


Рисунок 4.15 Задание к Упражнению 4.1

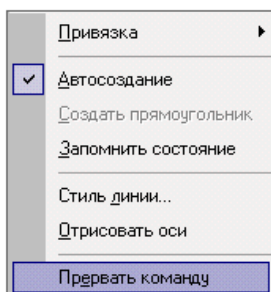
Для выполнения задания необходимо построить четыре геометрических объекта: прямоугольник, окружность и два отрезка. Кнопки вызова необходимых команд находятся на панели **Геометрия**. Чтобы вызвать команду, нажмите соответствующую ей кнопку.



1. Нажмите кнопку **Прямоугольник**. Команда будет активизирована. На Панели свойств появятся элементы управления, позволяющие задавать параметры прямоугольника. Можно начать геометрические построения. Данная команда позволяет построить прямоугольник указанием двух вершин на любой из его диагоналей.

2. В ответ на запрос системы **Укажите первую вершину прямоугольника или введите ее координаты** щелкните в точке 1. Будет зафиксирована первая вершина прямоугольника. При перемещении курсора на экране появится фантом прямоугольника.

3. В ответ на запрос системы **Укажите вторую вершину прямоугольника или введите ее координаты** переместите курсор в точку 2 и щелкните по ней мышью. После вызова команда **Прямоугольник** остается активной до тех пор, пока не будет завершена явным образом. Чтобы завершить работу команды, можно выполнить следующее:



- вызвать другую команду, при этом текущая завершается автоматически,

- повторно нажать кнопку активной команды,

- нажать клавишу <Esc>,

- щелкнуть правой кнопкой мыши в свободном месте окна документа и вызвать из контекстного меню команду **Прервать команду** (рисунок 4.16).

- нажать кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления.

Рисунок 4.16



4. Нажмите кнопку **Отрезок**. Эта команда позволяет построить отрезок по двум точкам.

5. В ответ на запрос системы **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты** щелкните в точке 3. Начальная точка отрезка будет зафиксирована.

6. В ответ на запрос системы **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты** щелкните в точке 4. Построенный отрезок будет зафиксирован.

7. Чтобы построить горизонтальный отрезок, в ответ на запросы системы последовательно щелкните мышью в точках 5 и 6.

8. Нажмите клавишу <Esc>. Работа команды будет завершена.



9. Нажмите кнопку **Окружность** на панели **Геометрия**. Эта команда позволяет строить окружности с заданным центром, проходящие через указанные точки.

10. В ответ на запрос системы **Укажите точку центра окружности или введите ее координаты** щелкните в точке 7.

11. Центр окружности будет зафиксирован. При перемещении курсора на экране появится фантом окружности.

12. В ответ на запрос системы Укажите точку на окружности или введите ее координаты переместите курсор в точку 8 и щелкните в ней мышью. Построенная окружность будет зафиксирована на чертеже.

Выполнение первого упражнения закончено.

13. Вызовите команду **Файл – Заккрыть**. На экране появится запрос системы на сохранение сделанных изменений. **Следует отказать от сохранения изменений**. Файл с упражнением останется в исходном состоянии. Упражнение можно будет выполнить вновь.

14. Чтобы закрыть документ без сохранения изменений, нажмите кнопку **Нет**. При создании реального рабочего документа сделанные изменения, как правило, должны быть сохранены. В таком случае следует нажать кнопку **Да**.

Упражнение 4.2 Работа с расширенными панелями команд (упражнение 0703)

Задание 1. Постройте отрезки 1–2, 2–3 и 4–5, как это показано на Образце. Отрезок 2–3 должен быть перпендикулярен отрезку 3–4.

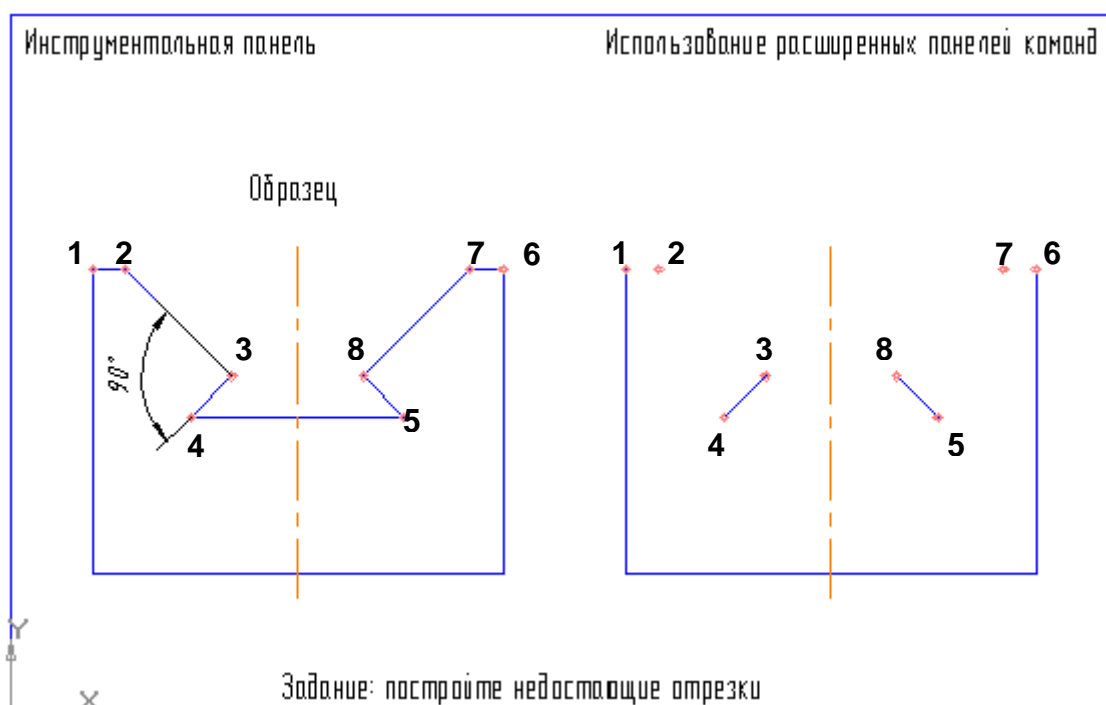


Рисунок 4.17 Задание к Упражнению 4.2



1. Нажмите кнопку **Отрезок** и последовательно укажите точки 1 и 2. Отрезок будет построен. По условию задания отрезок 2–3 должен быть перпендикулярен отрезку 3–4. Способ построения отрезка по двум точкам не позволяет построить строго перпендикулярный отрезок. Нужный инструмент находится на расширенной панели команд кнопки **Отрезок**.

2. Чтобы вызвать эту панель, щелкните на кнопке **Отрезок** и не отпускайте кнопку мыши. Через некоторое время раскроется расширенная панель команд.



3. Не отпуская левую кнопку мыши, поместите курсор на кнопку команды **Перпендикулярный отрезок**. Отпустите кнопку мыши. Правильно выбрать команду поможет автоматически появляющийся ярлычок-подсказка (рисунок 4.18).

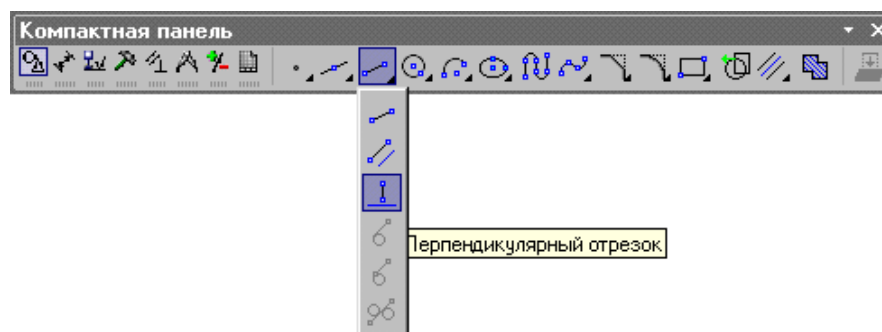


Рисунок 4.18 Вызов команды **Перпендикулярный отрезок** (Пример всплывающей подсказки).



Будет вызвана команда построения перпендикулярных отрезков. Курсор изменит свою форму, превратившись в “ловушку” для выбора объектов – мишень. В строке сообщений появится запрос системы **Укажите кривую для построения перпендикулярных отрезков**.

4. В ответ на запрос системы укажите курсором любую точку отрезка 3–4 (рисунок 4.19). Все следующие отрезки будут строиться строго перпендикулярно указанному отрезку.

5. Щелкните в точках 2 и 3. Будет построен отрезок 2–3, перпендикулярный отрезку 3–4. Последний отрезок 4–5 должен быть построен по двум точкам. Однако активизированная кнопка **Перпендикулярный отрезок** заменила кнопку по умолчанию **Отрезок**. Чтобы вернуть нужную кнопку на место, следует снова вызвать на экран расширенную панель команд.

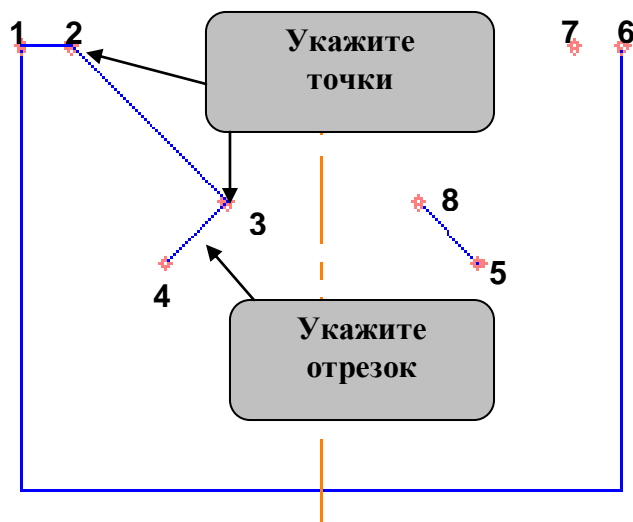


Рисунок 4.19

6. Нажмите кнопку **Перпендикулярный отрезок** и не отпускайте кнопку мыши. На экране появится расширенная панель команд.

7. Не отпуская левую кнопку мыши, поместите курсор на кнопку **Отрезок** и отпустите кнопку мыши. Будет вызвана команда построения отрезка по двум точкам (рисунок 4.20).

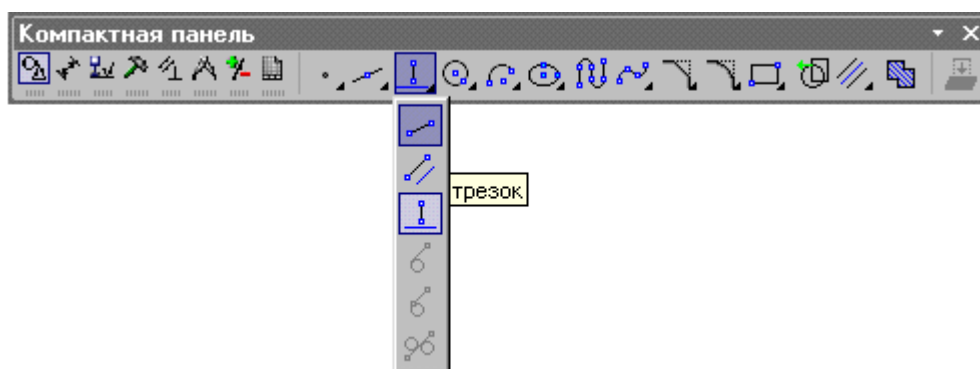


Рисунок 4.20 Вызов команды отрезок

8. Последовательно укажите точки 4 и 5.

9. Завершите выполнение команды с помощью контекстного меню. Для этого щелкните правой клавишей мыши в любом свободном месте окна документа и вызовите из контекстного меню команду **Прервать команду** (рисунок 4.16).

Задание 2. Самостоятельно постройте отрезки 6–7 и 7–8 в правой части детали.

Упражнение 4.3 Ввод данных в поля на Панели свойств (упражнение 0801)

Задание. Постройте по Образцу, используя различные способы ввода значений в поля на Панели свойств.

Существует несколько способов ввода значений в поля. В зависимости от способа ввода значение параметра фиксируется либо автоматически, либо после нажатия клавиши <Enter>.

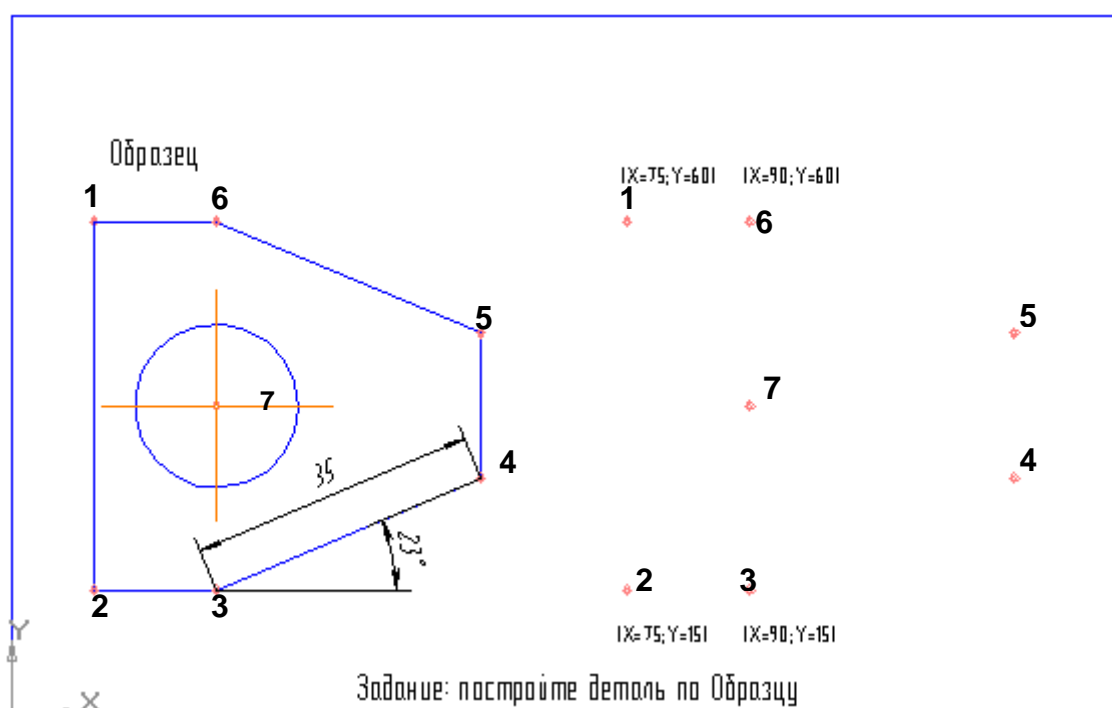


Рисунок 4.21 Задание к Упражнению 4.3

1. Постройте отрезок 1–2 с автоматическим вводом координат его начальной и конечной точек. Точки 1 и 2 явно заданы на чертеже.



1.1 Нажмите кнопку **Отрезок**. В строке сообщений появится запрос системы **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты**. На Панели свойств появятся поля ввода значений параметров отрезка. На переключателе состояния поля **Начальная точка** отображается галочка. Ожидается ввод координат этой точки.

1.2 Установите курсор в точку 1 и щелкните левой кнопкой мыши. В поля координат X и Y начальной точки отрезка автоматически будут внесены значения координат указанной точки на чертеже.

Символ “галочка” на переключателе состояния поля сменился на символ “перекрестие”. Введенные координаты зафиксированы. В строке сообщений появится новый запрос **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**. На переключателе состояния поля **Конечная точка** появится галочка. Ожидается ввод координат этой точки.

1.3 Установите курсор в точку 2 и щелкните левой кнопкой мыши. В поле автоматически будут введены и зафиксированы координаты конечной точки. Построенный отрезок будет зафиксирован.

2. Постройте отрезок 2–3 с ручным вводом координат его начальной и конечной точек. Точки 2 и 3 отсутствуют на чертеже, однако известны их координаты: 2 ($X=75$; $Y=15$) и 3 ($X=90$; $Y=15$).

2.1 В ответ на запрос системы **Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты** нажмите клавишу $\langle Alt \rangle$ и, не отпуская ее, нажмите клавишу $\langle 1 \rangle$. Отпустите обе клавиши. Поле координаты X начальной точки отрезка будет выделено цветом, и в нем появится мигающая вертикальная черта текстового курсора. Поле будет готово к вводу данных.

2.2 Введите значение координаты 75. Поля координат X и Y начальной точки являются родственными полями. Для таких полей комбинация $\langle Alt \rangle + \langle \text{символ} \rangle$ является общей. Переключение между родственными полями осуществляется с помощью клавиши $\langle Tab \rangle$ – клавиши табуляции.

2.3 Нажмите клавишу $\langle Tab \rangle$. Будет активизировано поле координаты Y начальной точки отрезка.

2.4 Введите значение 15.

2.5 Нажмите клавишу $\langle Enter \rangle$. Будут зафиксированы введенные значения и проставлена начальная точка отрезка.

2.6 В ответ на запрос системы **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты** нажмите комбинацию $\langle Alt \rangle + \langle 2 \rangle$, введите значение координаты 90, нажмите клавишу $\langle Tab \rangle$, введите значение 15.

2.7 Нажмите клавишу $\langle Enter \rangle$. Будут зафиксированы введенные значения и построен отрезок.

При вводе параметров в поля на Панели свойств нельзя перемещать мышью до фиксации введенных данных клавишей $\langle Enter \rangle$. В противном случае система “забудет” введенные данные и начнет отслеживать перемещение мыши.

При построение объектов вы можете комбинировать автоматический и ручной ввод параметров. Чтобы познакомиться с таким способом, постройте отрезок 3–4. Точка 3 явно задана на чертеже, а точка 4 отсутствует. Известна длина отрезка 35 мм и угол его наклона 23° к оси X . Отрезок можно построить, указав его

начальную точку 3 и введя в поля на Панели свойств длину и угол наклона.

3. Щелкните мышью в точке 3. Будет зафиксирована начальная точка отрезка.

Активизировать поля на Панели свойств можно не только с помощью клавиатуры, но и мышью. Для этого нужно сделать щелчок в соответствующем поле.

4. Щелчком мыши активизируйте поле **Длина**, введите значение 35 (рисунок 4.22) и нажмите клавишу <Enter>.

<input checked="" type="checkbox"/> Длина	35.0	<input checked="" type="checkbox"/> Угол	23.0
---	------	--	------

Рисунок 4.22 Данные, введенные в поля Панели свойств

Длина отрезка будет зафиксирована.

5. Щелчком мыши активизируйте поле **Угол**, введите значение 23 и нажмите клавишу <Enter>. Будет зафиксирован угол наклона и построен отрезок.

Задание 1. Самостоятельно постройте отрезки: 1–6 – по координатам его точек; отрезок 6–5 – указанием его начальной точки, вводом значений длины и угла наклона; отрезок 4–5 – указанием его конечных точек.

Угол наклона отрезка 6–5 нужно ввести со знаком “минус” ($- 23^{\circ}$), так как положительное направление отсчета углов – против часовой стрелки.

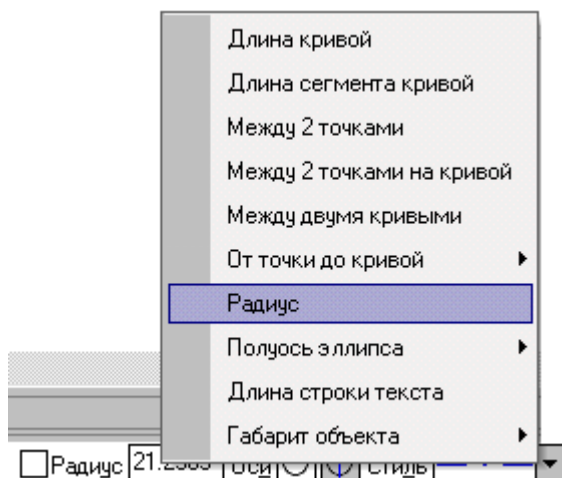
Задание 2. Постройте окружность с центром в точке 7 и радиусом, равным радиусу окружности на Образце.



1. Нажмите кнопку **Окружность**.

2. В ответ на запрос системы **Укажите точку центра окружности или введите ее координаты** щелкните в точке 7.

3. Активизируйте переключатель **С осями** в группе **Оси** на Панели свойств для автоматической генерации осей симметрии.



4. Щелкните правой клавишей мыши в поле **Радиус** на Панели свойств.

На экране появится меню Геометрического калькулятора (рисунок 4.23).

5. Вызовите команду **Радиус**. Курсор изменит свою форму



Рисунок 4.23 Вызов Геометрического калькулятора

6. Щелкните курсором в любой точке окружности на Образце. Радиус этой окружности будет измерен. Результат измерения будет автоматически введен в поле **Радиус** на Панели свойств и зафиксирован. Окружность с заданными значениями параметров построена.



7. Нажмите кнопку **Прервать команду**, чтобы завершить работу команды **Окружность**.

Упражнение 4.4 Ввод выражений в поля Панели свойств (упражнение 0802)

Задание 1. Постройте окружность диаметром 17,85 мм с центром в точке 1.

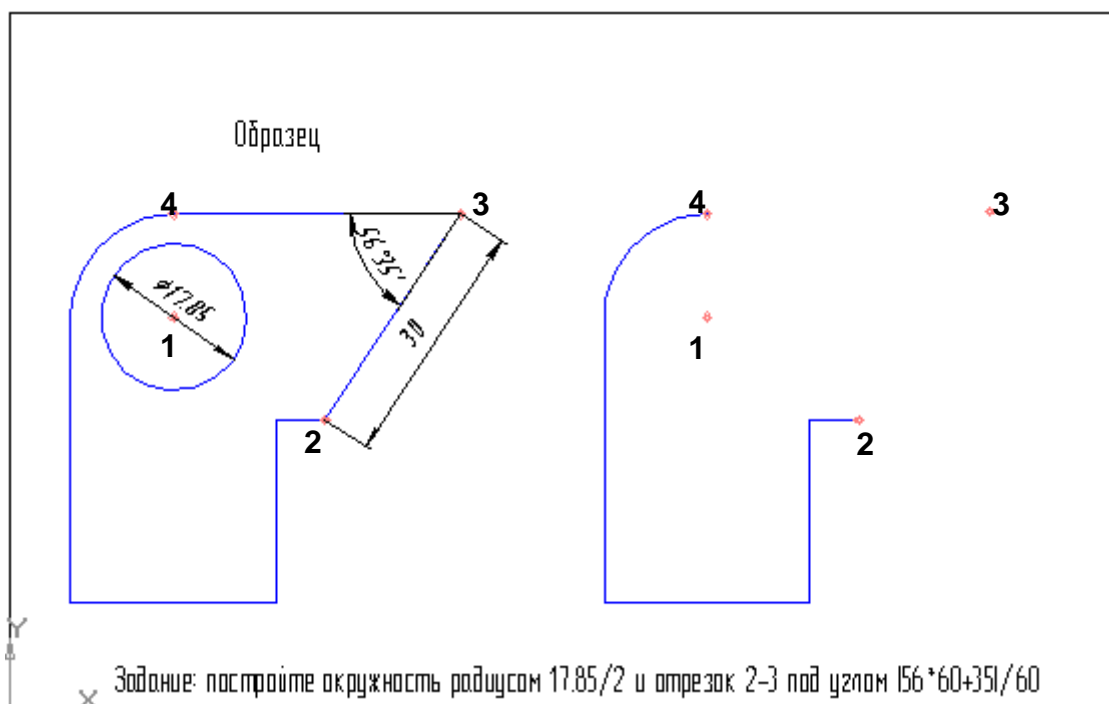


Рисунок 4.24 Задание к Упражнению 4.3



1. Нажмите кнопку **Окружность**.

2. Для указания положения центра щелкните в точке 1. Чтобы построить окружность, необходимо ввести значение радиуса в поле на Панели свойств. Известен диаметр окружности. Для определения значения радиуса следует ввести в поле **Радиус** выражение для его расчета.

3. Активизируйте поле **Радиус**.

4. Введите выражение $17,85/2$ (рисунок 4.25) и нажмите клавишу **<Enter>**. Будет построена окружность, радиус которой равен результату этого выражения.

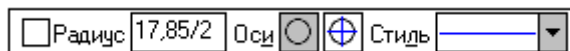


Рисунок 4.25 Выражение для вычисления радиуса

Задание 2. Постройте отрезок 2–3 с началом в точке 2, длиной 30 мм под углом 56 градусов 35 минут.



1. Нажмите кнопку **Отрезок**.

2. Укажите начальную точку 2.

3. Щелчком мыши активизируйте поле **Длина** на Панели свойств, введите значение 30 и нажмите клавишу **<Enter>**.

4. При помощи комбинации клавиш **<Alt>+<u>** активизируйте поле **Угол**.

5. Введите выражение $(56*60+35)/60$ и нажмите клавишу **<Enter>**. Будет выполнено построение отрезка.

Полный список поддерживаемых математических операций и функций можно найти в справочной системе КОМПАС-3 D V6.

6. Вызовите команду **Справка – Содержание**. На экране появится окно справочной системы.

7. Активизируйте вкладку **Поиск**.

8. Введите в текстовое поле 1 искомое слово *Синтаксис* (рисунок 4.26). В поле 3 в нижней части окна будет показан список всех разделов справочной системы, в которых встречается данное слово.

9. Выберите из списка *Синтаксис уравнений и неравенств*. На экране появится панель соответствующего раздела справочной системы (рисунок 4.26).

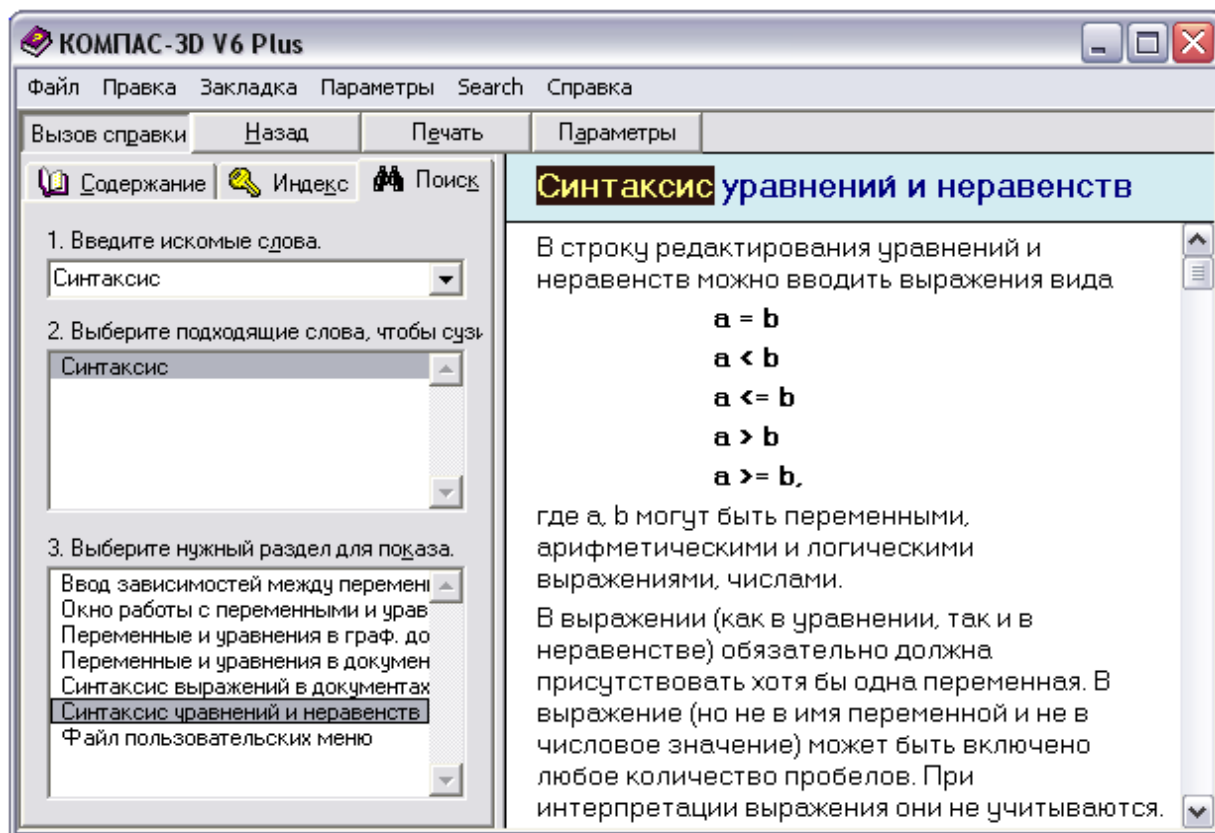


Рисунок 4.26 Поиск раздела справочной системы

Задание 3. Постройте отрезок 3–4.

Упражнение 4.5 Работа с Панелью специального управления (упражнение 0803)

Задание. Постройте отрезки 1–2, 2–3 и 3–4 в режимах автоматического и ручного создания объектов.

1. Нажмите кнопку **Отрезок**. На Панели свойств появятся элементы управления, позволяющие задавать параметры объекта.
2. Последовательно щелкните в точках 1 и 2. После ввода точки 2 будет автоматически построен заданный отрезок. Это является следствием того, что по умолчанию включен режим автоматического создания объектов. Состояние этого режима управляется кнопкой **Автосоздание объекта**. В режиме автосоздания объект создается автоматически после ввода минимального набора его параметров. В данном случае отрезок был построен после ввода начальной и конечной точек.



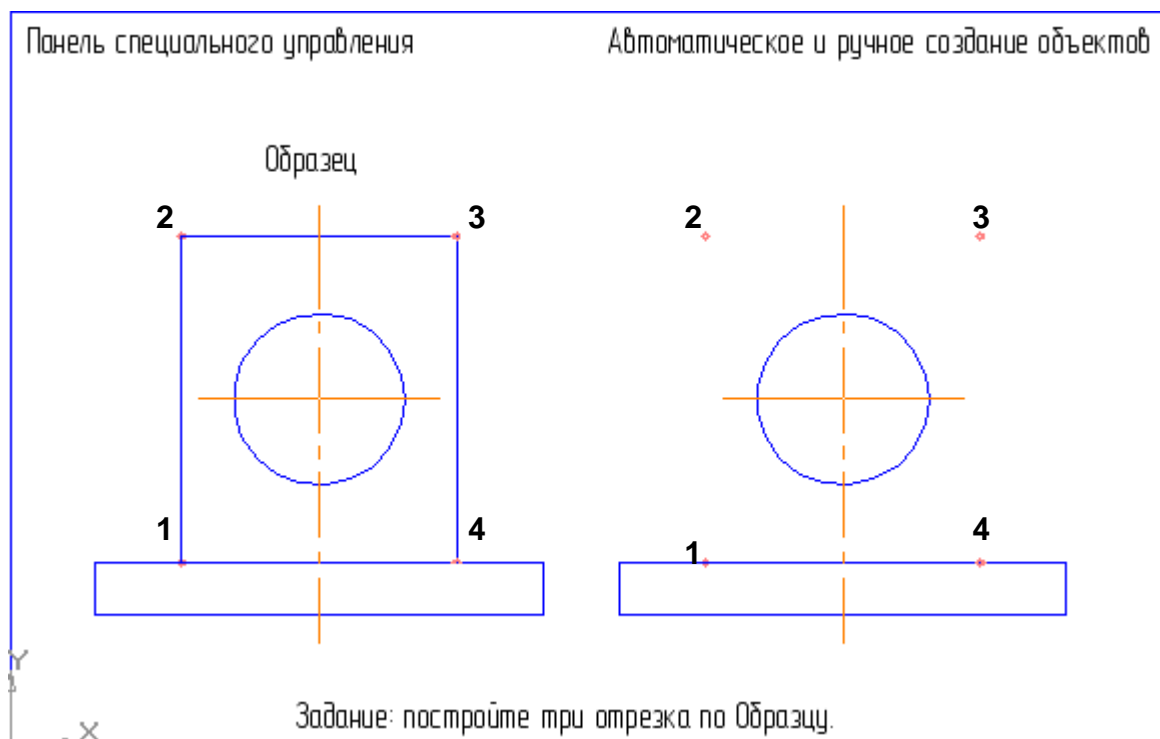


Рисунок 4.27 Задание к Упражнению 4.5

При выполнении сложных построений бывает целесообразно отключить режим автосоздания. В этом случае вы будете иметь возможность оценить правильность построения по предварительному эскизу объекта – его фантому. Фантом всегда отображается тонкими линиями. Если он построен правильно, вы можете зафиксировать созданный объект, нажав кнопку **Создать объект** на Панели специального управления. Пока объект не зафиксирован, его параметры могут быть изменены произвольным образом. Внесенные изменения будут отображаться на фантоме.



3. Нажмите кнопку **Автосоздание объекта**. Режим автоматического создания объектов будет отключен.

4. Чтобы построить отрезок 2–3, щелкните в точках 2 и 3. После ввода точки 3 будет построен фантом отрезка.



5. Нажмите кнопку **Создать объект**. Построенный отрезок будет зафиксирован.

6. Нажмите кнопку **Автосоздание объекта** и постройте отрезок 3–4 в автоматическом режиме.