

1 Введение

1.1 Общие сведения

Исполнитель *Чертежник* предназначен для построения рисунков, чертежей, графиков и т. д. на бесконечном во все стороны листе, ниже этот лист называется *чертежным листом*. На чертежном листе задана прямоугольная система координат, единицу измерения в этой системе координат будем называть *единицей Чертежника* (сокращенно — е. ч.).

Чертежник имеет перо, которое может подниматься, опускаться и перемещаться при выполнении команд КУМИР-программы (см. 1.3). При перемещении опущенного пера за ним остается след — отрезок от старого положения пера до нового.

Пользователь может видеть ограниченную часть листа через прямоугольное *окно Чертежника*. Пользователь может задать форму окна («альбомная» или «книжная», см. ниже), какую часть листа показывать и в каком масштабе.

1.2 Состояния Чертежника

Поведение Чертежника описывается состоянием его пера:

- координатами (во внутренней системе координат чертежа)
- режимом (поднято — режим перемещения без рисования или опущено — режим перемещения с рисованием)
- цветом чернил

Школьник может работать с чертежным листом (очистить, сохранить, загрузить и т. п.) с помощью меню «Чертеж» на окне Чертежника, и управлять режимом работы самого окна с помощью меню «Вид» и кнопок на окне Чертежника.

1.3 Алгоритмы Чертежника

Исполнитель Чертежник может выполнять следующие шесть команд (для каждой команды указан алгоритм языка КуМир).

1.3.1 алг поднять перо

Переводит чертежника в режим перемещения без рисования.

1.3.2 алг опустить перо

Переводит чертежника в режим перемещения с рисованием.

Замечание. Поднять (опустить) перо — сокращение от полной формы «сделать так, чтобы перо оказалось поднятым (опущенным)». Если перо, например, поднято, то после выполнения команды *поднять перо*, оно просто останется поднятым.

1.3.3 алг сместиться на вектор (вещ dX, вещь dY)

Перемещает перо на dX вправо и dY вверх.

1.3.4 алг сместиться в точку (вещ x, вещь y)

Перемещает перо в точку с координатами (x,y).

1.3.5 алг установить цвет (лит наименование цвета)

Устанавливает цвет чернил. Допускается 9 цветов: "черный", "белый", "красный", "оранжевый", "желтый", "зеленый", "голубой", "синий", "фиолетовый". Подробнее об использовании цветов в Чертежнике см. 1.4.

1.3.6 алг надпись (вещ ширина_знакоместа, лит текст)

Каждый символ рисуется шрифтом Courier New. Позиция пера в момент начала рисования рассматривается как начальная точка базовой линии рисования. После окончания рисования перо должно оказаться на базовой линии рисования в правом конце *промежутка, отделяющего* нарисованный символ *от следующего символа*. При этом перо находится в том же режиме, что и перед выполнением команды.

Значение `ширина_знакоместа` задается в единицах чертежника. В соответствии со стандартом шрифта Courier New, параметр `ширина_знакоместа` полностью определяет все размеры всех символов, а также ширину расстояния между символами в слове.

1.4 Как Чертежник работает с цветами

1.4.1 Общие принципы работы с цветом

В каждый момент работы Чертежника определен используемый *цвет чернил*. Чертежник рисует линии именно этим цветом. При загрузке Кумира устанавливается черный цвет. Пользователь может установить цвет специальной командой. Узнать из программы цвет чернил (как и другие элементы состояния пера Чертежника, см. 1.2) из программы нельзя. При рисовании на одном и том же месте разными цветами будет виден последний цвет.

1.4.2 Какие цвета использует Чертежник

Чертежник умеет рисовать девятью цветами. Эти цвета: "черный", "белый", "красный", "оранжевый", "желтый", "зеленый", "голубой", "синий", "фиолетовый". Никаких других цветов, кроме девяти указанных, в Чертежнике нет, никаких смешиваний цветов сделать нельзя.

1.4.3 Интерфейс изменения цвета в Чертежнике

Изменение цвета производится командой `установить цвет` (см. выше 1.3.5). У каждого цвета ровно одно допустимое наименование, записываемое строчными русскими буквами: "черный", "белый", "красный", "оранжевый", "желтый", "зеленый", "голубой", "синий", "фиолетовый". Цвета пишутся в кавычках — как литерные константы. Использование заглавных букв не допускается (как и при написании ключевых слов).

Школьник может задать аргумент команды `установить цвет` не только константой, но и произвольным текстовым выражением. При этом контроль допустимости цвета происходит на этапе выполнения.

1.5 Кумир-программы, использующие Чертежник

В начале КУМИР-программы должна быть строка `использовать Чертежник`.

При выполнении команды `использовать Чертежник` чертежный лист приводится к *начальному состоянию* — пустому листу. Кроме того, окно Чертежника становится видимым, в нем изображается фрагмент пустого листа, соответствующий текущим настройкам окна. Если нужно, изображаются оси координат и сетка. Если пользователь желает

вернуться к настройкам окна по умолчанию, он может сделать это вручную с помощью пункта «Восстановить» меню «Вид».

2 Окно Чертежника

2.1 Общие сведения

Окно исполнителя чертежник в правом углу поля имеет две стандартные кнопки имеет — и **X** со стандартной семантикой.

Окно создается в момент старта Кумира, но является невидимым. Окно становится видимым в следующих случаях:

- Пользователь нажал на кнопку «Показать окно чертежника» на панели инструментов или воспользовался соответствующим пунктом в подменю «Чертежник»
- При выполнении строки программы использовать Чертежник

Окно имеет стандартные размеры, зависящие от размеров экрана (см. ниже). Окно может иметь одну из двух стандартных форм, они называются ниже ГОР и ВЕРТ. ГОР — «альбомная форма», ВЕРТ — «книжная». Пользователь может менять форму окна с помощью меню «Чертеж» окна Чертежника (см. ниже). Размеры окна для каждой формы однозначно привязаны к размерам экрана. С помощью стандартных оконных средств (например, мыши) их менять нельзя.

2.2 Структура окна

Большую часть окна занимает рабочее поле, в котором изображается выбранный фрагмент листа рисования.

Над рабочим полем расположено раскрывающееся меню «Чертеж» (слева), правее него расположено раскрывающееся меню «Вид» и четыре кнопки, дублирующие некоторые функции меню «Вид» (см. ниже). Меню «Чертеж» работает с содержимым листа рисования; меню «Вид» определяет режим просмотра выбранного фрагмента листа.

При запуске системы Кумир в качестве участка просмотра устанавливается прямоугольник в горизонтальном положении шириной 7 единиц (от -3.5 до 3.5). Высота участка просмотра в единицах чертежника однозначно определяется указанной шириной и уже известными пропорциями рабочего поля (см. выше). Если перевести окно из горизонтального формата в вертикальный или наоборот, то положение центра окна на чертеже не изменится, а ширина станет равной около 3 единиц.

2.3 Просмотр листа рисования

В окне Чертежника виден прямоугольный участок листа рисования. Его размеры в пикселях зависят от размера экрана и выбранной формы окна (ГОР или ВЕРТ). Установка видимого фрагмента чертежа при запуске системы Кумир описана выше.

В дальнейшем размер участка просмотра и его положение на листе устанавливаются с помощью команд меню «Вид» на окне Чертежника, кнопок на окне и манипуляций мышкой.

2.4 Сетка

Часть чертежа, попавшая в область просмотра, может быть разлинована сеткой, линии сетки — серые. Рисовать ли сетку, и с какими параметрами пользователь может указывать (в произвольный момент работы Чертежника) с помощью команды «Сетка» меню «Вид». При этом сетка всегда проходит через начало координат, а пользователь задает шаг сетки (при желании — различный по горизонтали и вертикали).

Подчеркнем, что параметры сетки задаются в условных единицах чертежника, т.е. сетка как бы «вморожена» в лист чертежа. Чертеж мысленно разлиновывается сеткой с указанными параметрами, а в окне показывается указанная часть чертежа (вместе с сеткой) и в указанном масштабе.

Примечание. Если сетка становится слишком мелкой, то чертеж «замазывается», а процесс рисования — тормозится. Такое может произойти:

- при изменении параметров сетки (пункт «Сетка» меню «Вид»)
- при изменении масштаба изображения (меню «Вид», колесико мыши)

Чтобы избежать описанных выше явлений, Кумир отслеживает последствия запрашиваемых пользователем «опасных» действий. Если сетка становится слишком мелкой (расстояние между линиями менее трех пикселей), то сетка не рисуется и кнопка «Сетка» на панели окна чертежника (крайняя справа) становится красной.

2.5 Оси координат

Оси координат (если они попадают участок просмотра), показываются синими линиями. Оси координат всегда проходят через точку $(0, 0)$.

2.6 Показ координат точки

При нажатии правой кнопкой мыши на поле чертежа, на поле показываются координаты точки. Если отпустить кнопку, координаты исчезнут.

2.7 Меню «Чертеж»

Меню содержит следующие пункты:

Очистить	Стирает с листа все нарисованные линии и надписи
Сохранить	Сохранить чертеж в .ps файл
Загрузить	Загрузить чертеж из .ps файла (поддерживаются только файлы, сохраненные чертежником)
Печать в файл	Печатает в PDF-файл область просмотра чертежа (то, что видно в рабочем окне)

2.8 Меню «Вид»

2.8.1 Общие сведения

Меню «Вид» управляет показом чертежа в рабочем поле окна Чертежника. Оно содержит такие пункты:

- Крупнее
- Мельче

- Весь чертеж
- Восстановить
- Сдвиги
- Сетка
- Информация

2.8.2 Управление масштабом

Управление масштабом показа выполняется с помощью пунктов *Крупнее*, *Мельче*, *Весь чертеж*, *Восстановить*. Кроме того, масштаб изображения можно менять мышью (см. 2.10).

Команды *Крупнее* и *Мельче* изменяют масштаб изображения (размер участка просмотра) в $\sqrt{2} \approx 1.4$ раз. Центр участка просмотра на листе рисования при этом не меняется.

Команда *Весь чертеж* выбирает в качестве область показа минимальную прямоугольную область нужной формы, в которой полностью помещается весь нарисованный чертеж. Масштаб изображения выбирается так, чтобы весь этот прямоугольник помещался в рабочем поле (с учетом небольших отступов со всех сторон).

Команда *Восстановить* восстанавливает параметры области просмотра, принятые по умолчанию (см. 2.4).

2.8.3 Управление сеткой

По команде *Сетка* возникает форма с двумя кнопками («Показывать сетку» и «Сетка квадратная») и двумя редактируемыми полями («Шаг X» и «Шаг Y»). При этом, если выбрано «Сетка квадратная», то изменение шага по одному из направлений сетки синхронно меняет шаг по другому направлению.

2.8.4 Выдача информации

По команде *Информация* выводится табличка с информацией об области показа и состоянии пера.

2.8.5 Сдвиги

По команде *Сдвиги* выпадает меню четырех направлений сдвигов. Кроме того, в этом меню есть текст, объясняющий, как двигать чертеж мышью и рекомендующий так и поступать.

2.9 Инструментальные кнопки

Справа от меню «Вид» расположены 4 кнопки, соответствующие командам *Крупнее*, *Мельче*, *Полный чертеж*, *Сетка* меню «Вид».

2.10 Использование мыши

Для управления масштабом изображения можно использовать колесико мыши, а для управлением положением видимой области на листе — «тащить лист» в окне мышью при нажатой левой кнопке. Интерфейс этого — стандартный.