

Г. Беккер

Геометрическое черчение

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 50
ББК 22
Г11

Г11 Г. Беккер
Геометрическое черчение / Г. Беккер – М.: Книга по Требованию, 2021. –
136 с.

ISBN 978-5-458-29006-7

Предметом геометрического черчения является исполнение и применение геометрических построений. Геометрия и черчение находятся между собой в определенной связи; черчение требует знакомства с известными геометрическими истинами и теоремами. Задача геометрического черчения заключается в представлении геометрических изображений на основе некоторых свойств последних. Главными геометрическими изображениями являются точки, линии, которые могут быть, как прямыми, так и кривыми, также фигуры, ограниченные прямыми или кривыми линиями, или теми и другими вместе...

ISBN 978-5-458-29006-7

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Введение.

Предметом геометрического черчения является исполнение и применение геометрических построений. Геометрия и черчение находятся между собой в определенной связи; черчение требует знакомства с известными геометрическими истинами и теоремами.

Задача геометрического черчения заключается в представлении геометрических изображений на основе некоторых свойств последних.

Главными геометрическими изображениями являются точки, линии, которые могут быть, как прямыми, так и кривыми, также фигуры, ограниченные прямыми или кривыми линиями, или теми и другими вместе.

Линия образуется от движения точки; если движение сохраняет все время свое направление, то создается прямая линия, если же направление движения непрерывно меняется, то в результате движения получается кривая линия или просто кривая (см. черт. 1). Если при этом соединить две следующие точки непосредственно друг за другом, то от соединения мы получим прямую линию, которая называется касательной к кривой. Она имеет с кривой две общие бесконечно-близкие точки, которые сливаются на чертеже в одну точку касания касательной с кривой. Если движущаяся точка проходит через одну и ту же точку плоскости больше одного раза, то образуется двойная (см. черт. 2 и 3) или многократная точка (см. черт. 4).

Если движущаяся точка останавливается в своем движении и меняет затем направление движения на обратное, то получается возвратная точка, которая может быть двух видов: в виде остряя (см. черт. 6) или в виде клюва (см. черт. 7).

Прямая линия определяется вполне двумя точками; т. е., через две точки можно провести одну единственную прямую линию. Если мы имеем две прямые линии, то они могут проходить через одну общую точку, т. е. пересекаться (см. черт. 8); они образуют при этом четыре угла $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$, из которых два лежащих рядом, напр., α и β , называются смежными углами; два угла, обращенные друг к другу вершинами, как α, α' и β, β' , называются вертикальными углами.

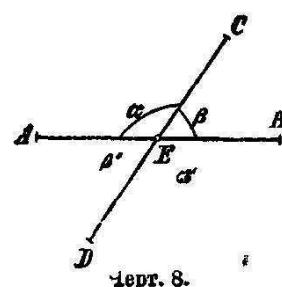
Если два смежных угла, как α и β (см. черт. 9), между собою равны, то прямые AB и CD расположены друг к другу перпендикулярно. Все четыре угла $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ в этом случае равны между собою, и каждый из них называется „прямым углом“. Прямой угол делится на 90 равных частей, и каждая такая часть называется градусом ($^{\circ}$). Каждый градус можно разделить снова на 60 частей; каждая такая часть называется минутой ('), кроме того, каждая минута делится на 60 секунд (''). Таким образом прямой угол есть угол в 90 градусов (90°). Угол, меньший 90° , называется острым; если же угол больше 90° , то он называется тупым; прямая линия образует угол в 180° или развернутый угол.

Прямые ограничивающие угол, называются его сторонами. У двух вертикальных углов стороны одного угла переходят в продолжение сторон другого угла.

Если угол между двумя прямыми, непрерывно уменьшается, то прямые становятся в конце концов парал-



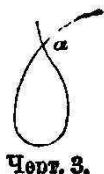
Черт. 1.



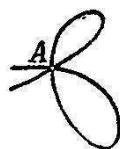
Черт. 8.



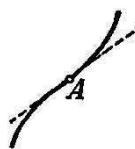
Черт. 2.



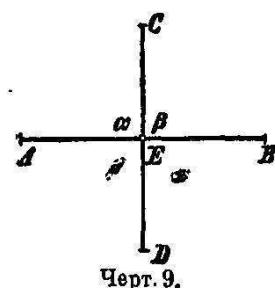
Черт. 3.



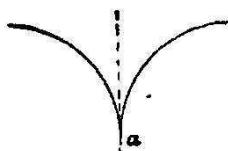
Черт. 4.



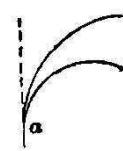
Черт. 5.



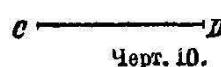
Черт. 9.



Черт. 6.



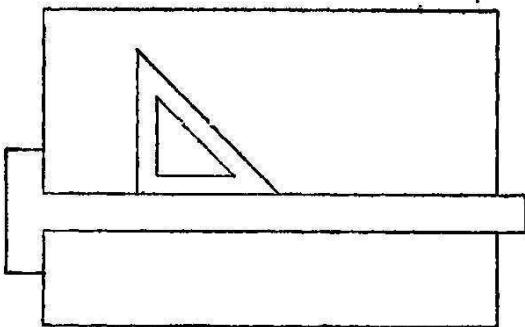
Черт. 7.



Черт. 10.

лельными друг к другу (см. черт. 10). В этом случае говорят, что прямые пересекаются в бесконечно удаленной точке.

Примечание. Для черчения прямых линий служит рейсшина, или чертежные треугольники. Бумагу для черчения принято укреплять на чертежной доске посредством кнопок, или же с помощью клея. Горизонтальные линии вычерчиваются обыкновенно, как параллельные верхнему или нижнему краю доски; тогда



Черт. 7а.

линии, параллельные левому и правому краю доски, принимаются за вертикальные.

При черчении горизонтальных линий, неподвижная голова рейсшины прикладывается только к левой стороне чертежной доски, при этом вертикальные линии вычерчиваются с помощью треугольника таким образом, что один катет треугольника прилегает к рейсшине, которая должна быть прижата к левому боку чертежной доски (см. черт. 7а).

Все линии проводятся всегда по обращенной к свету стороне линейки или угольника, медленно и равномерно, но за один прием штриха, причем карандаш или рейсфедер следует держать отвесно.

При прочерчивании отрезков прямой линии, рейсфедер держат тремя первыми пальцами правой руки; как только отрезок прочертен, рейсфедер берется за головку и острие его слегка нажимается на бумагу.

При обводе кругов с помощью циркуля, стороны последнего должны быть настолько раскрыты, чтобы сторона, служащая рейсфедером, стояла на бумаге отвесно. Круги обводятся всегда слева направо. Все приборы следует содержать в наилучшем состоянии. Нельзя работать тупым карандашом или тупым рейсфедером! Следует приучить себя к тому, чтобы все вспомогательные приспособления были под рукою в определенном порядке. Время от времени нужно просматривать уже начертенное для того, чтобы гарантировать себя от ошибок.

Нужно различать:

сплошные линии: _____

мелкий пунктир: _____

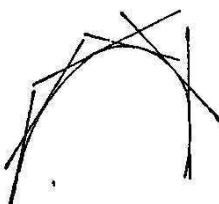
удлиненный пунктир: _____

пунктир из линий и точек: _____

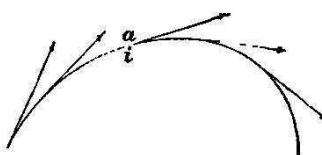
Кривая может быть произведена движением прямой линии (см. черт. 11 и 12); отдельные положения движущейся прямой образуют тогда касательные к кривой, т. е. они об'емлют кривую. Каждые два последовательных положения движущейся прямой дают на пересечении их одну точку кривой.

Если движущаяся прямая занимает одно и то же положение в плоскости более одного раза, то получается двойная касательная (см. черт. 13), или много-кратная касательная (см. черт. 14).

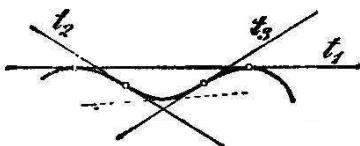
Если движущаяся прямая останавливается в своем движении и потом меняет направление движения на обратное, то получается возвратная касательная к кривой (см. касательную t_2 или t_3 на черт. 13); ее точка касания к кривой называется точкой перегиба (см. черт. 5 и 13, на последнем чертеже t_2 и t_3 суть возвратные касательные).



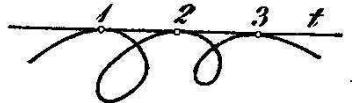
Черт. 11.



Черт. 12.



Черт. 13.



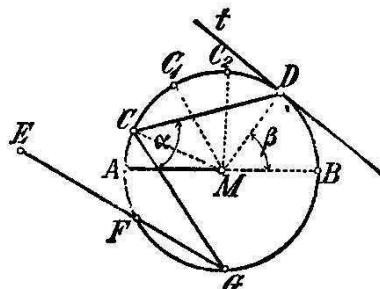
Черт. 14.

Замечательной кривой является окружность (см., черт. 15); она образуется, если ограниченная прямая линия MA , оставаясь неподвижной на одном из своих концов M , вращается около этой точки. Путь другого конца прямой A будет окружностью. Неподвижная точка называется центром, а подвижный отрезок прямой — радиусом окружности. Окружность имеет бесконечное множество равных по величине радиусов; все точки окружности (круга) одинаково удалены от центра. Два радиуса, лежащих на одной прямой, составляют диаметр круга AB . Линия CD , соединяющая две произвольные точки, называется хордой круга; если точки C и D приближаются бесконечно близко друг

к другу, то хорда переходит в касательную t к кругу. Она касается круга в точке D — точке касания.

Точка касания представляет, собственно, две следующие друг за другом бесконечно близкие точки. Радиус, проведенный в точку касания, перпендикулярен к касательной. Если провести линию из точки, лежащей вне круга, по направлению к последнему, то она встречает окружность в двух точках и называется секущей круга.

Две хорды CD и CG образуют при C вписанный угол α , два радиуса MD и MB составляют в M центральный угол β . Хорда (напр., CD) делит площадь круга на два круговых сегмента (CC_1D и CGD); два радиуса ограничивают часть круга, называемую сектором. Линии на плоскости ограничивают определенную часть ее и образуют фигуру. Если все линии прямые, то мы получаем угловатые фигуры, напр. — треугольник, четырехугольник, многоугольник; если же фигуры ограничены кривыми, то получаются криволинейные фигуры. Если границы фигуры состоят из прямых и кривых линий, то они образуют смешанные фигуры; угловатые фигуры называются правильными, если все углы и стороны их между собою равны.



Черт. 15.

I. Простые построения посредством прямых линий и круга.

Задача 1. В точке C прямой линии AB (см. черт. 16) требуется провести к последней перпендикуляр.

Решение. Отложим от C на AB два равных отрезка $CA = CB$ и опишем вокруг A и B произвольным радиусом дуги, которые пересекаются в D . Точка D есть точка искомого перпендикуляра.

Задача 2. Опустить из точки C перпендикуляр на прямую AB (см. черт. 17).

Решение. Опишем вокруг C произвольным радиусом дугу, которая пересечет AB в D и E ; две дуги, описанные вокруг центров D и E одним и тем же радиусом, дают точку F на искомом перпендикуляре.

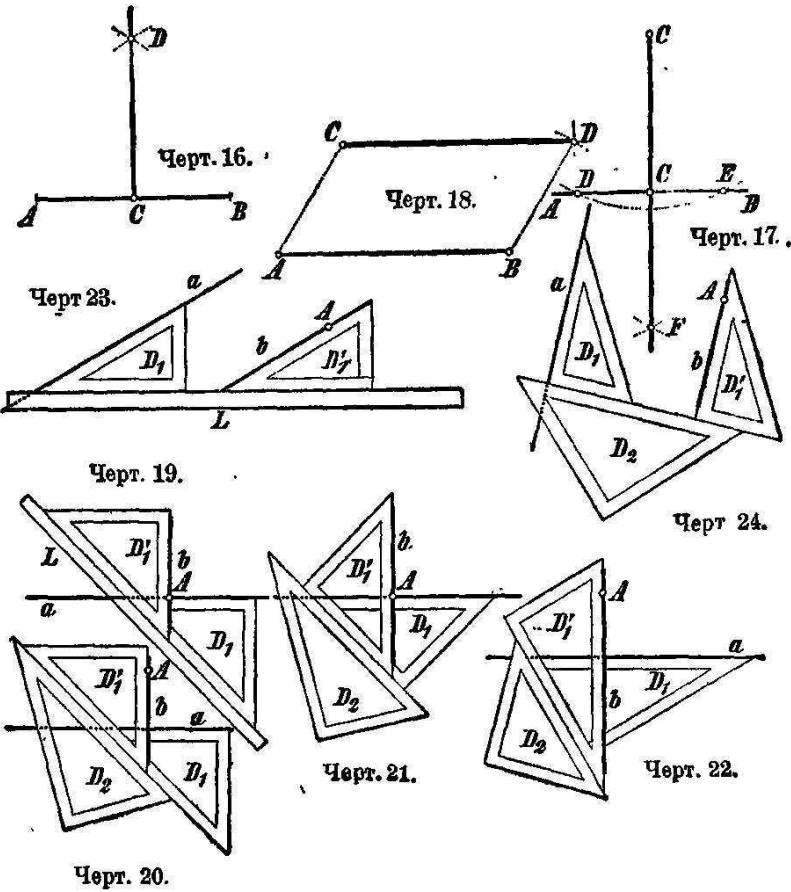
Задача 3. Провести через точку C линию, параллельную прямой AB (см. черт. 18).

Решение. Дуга окружности, описанной из центра C радиусом AB , пересекает дугу, описанную из B равным AC радиусом, в точке D , лежащей на искомой параллели.

Примечание. Механическое решение предложенных трех задач.

Возвведение и опускание перпендикуляра, а также и проведение линии, параллельной к заданной прямой, исполняется чертежником обыкновенно не приведенными выше геометрическими способами, а просто

механически с помощью чертежных инструментов — рейсшины и треугольника. Если требуется, напр., в точке A (см. черт. 19) провести перпендикуляр к линии a , то прикладывают чертежный треугольник D_1 одним



из его катетов к линии a , рейсшину же L , подводят к гипотенузе треугольника D_1 . Затем D_1 передвигается вдоль линейки h до тех пор, пока второй катет угла D_1 не пройдет через точку A , т. е., D_1 принимает

14 I. Построения посредством прямых линий и круга.

положение D'_1 . Этот второй катет D'_1 и дает положение искомого перпендикуляра b , проходящего через A .

Подобным же образом производится опускание перпендикуляра. Треугольник D_1 (см. черт. 20) подводится катетом к линии a , на которую должен быть опущен перпендикуляр из точки A . Вторая линейка, или треугольник D_2 , подводится к гипотенузе угла D_1 и остается неподвижной. Потом D_1 передвигается вдоль D_2 до тех пор, пока другой катет D_1 не будет проходить через A .

Возведение и опускание перпендикуляра на заданную линию можно провести механически еще другим приемом. Приложим к линии a (см. черт. 21 и 22) гипотенузу треугольника D_1 и к его катету второй треугольник D_2 . Потом оставляем D_2 лежать неподвижно; перекладываем треугольник D_1 другим катетом к D_2 и передвигаем D_1 вдоль D_2 до положения D'_1 , когда гипотенуза D'_1 пройдет через A .

Проведение параллели через данную точку A к прямой a (см. черт. 23 и 24) производится следующим образом. Мы прикладываем треугольник D_1 гипотенузой (см. черт. 23) или катетом (см. черт. 24) к линии a . К треугольнику D_1 подводим линейку L (рейсшину) (черт. 23), или второй треугольник D_2 (черт. 24), и передвигаем вдоль L , или D_2 , треугольник D_1 до тех пор, пока гипотенуза или же катет D_1 , который прилегал к a , не пройдет через A ; затем проводим линию b .

Задача 4. Развделить пополам данный отрезок прямой DE (см. черт. 17).

Решение. Описываем вокруг точек D и E , служащих центрами, одним и тем же радиусом произвольной величины, дуги круга, которые пересекаются в C и F . Соединительная прямая CF делит пополам отрезок DE .