**Методическая разработка бинарного урока на тему: «Практическое использование теоритических знаний по геометрии при решении прикладных задач по делению отрезков, углов и окружностей на равные части»**

Комбинированное занятие

Специальность: 15.02.16 Технология машиностроения

УОД.11 Математика

ОП.01 Инженерная графика

Тема 1.2 Геометрические построения: Деление окружностей, отрезков, углов на равные части. Чертеж детали с применением деления окружности на равные части. Нанесение размеров

Преподаватель(и):

Новикова Наталья Александровна

Боровкова Елена Сергеевна

2023

**Геометрические построения. Деления отрезков, углов, окружностей на равные части**

Знания по геометрии помогают нам решать задачи на построение-это такие задачи, при решении которых нужно построить какую-то геометрическую фигуру, удовлетворяющую условию задачи, только с помощью циркуля и линейки безе делений.

Рассмотрим первую задачу по делению отрезка на равные части.

В верхней части листа слева начертите отрезок 50мм. Мы разделим его на 2 и 4 равные части с помощью геометрических построений (рисунок 1).

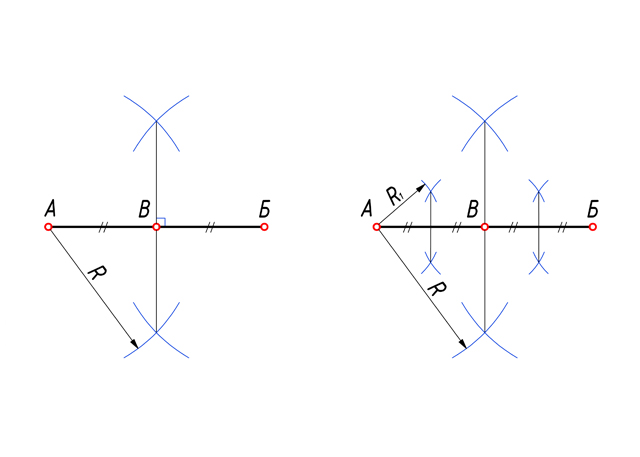


Рисунок 1-Деление отрезка пополам

Чтобы разделить отрезок прямой пополам, из его концов проводим дуги радиусом больше половины длины этого отрезка. Точки пересечения дуг соединяем прямой линией, которая делит отрезок прямой на две равные части (АВ=ВБ) и является перпендикуляром к нему.

На четыре равные части отрезок прямой можно разделить аналогично: вначале делим отрезок АБ пополам, а затем каждую половину АВ и ВБ – еще раз пополам, где радиус больше половины этих отрезков.

Так можно делить на любое число равных частей, кратное четырем. А как же на 3, 5, 6, 7 …, *п* частей? Посмотрите на рисунок 2: отрезок АБ разделен на 9 равных частей.

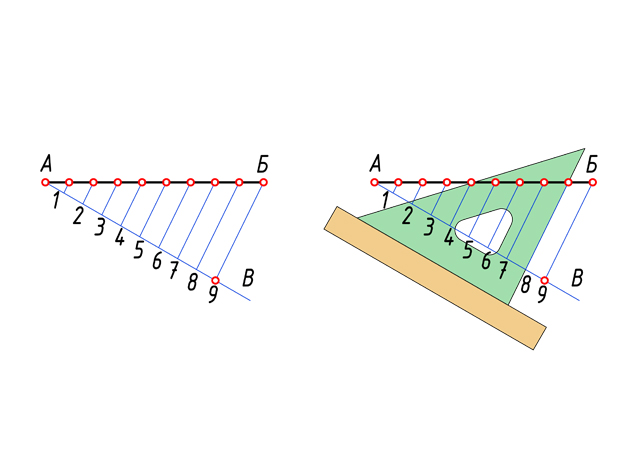


Рисунок 2-деление отрезка на любое количество равных частей Выполняется это так:

- проводим луч *АВ* под произвольным углом к *АБ*;

- откладываем на луче *АВ* от точки *А* нужное количество (*п*) равных отрезков произвольной длины;

- соединяем последнюю точку *п* (*9*)с точкой *Б*;

- из каждой точки на луче *АВ* (*1, 2, 3, …, п*) проводим прямые, параллельные отрезку *9Б*, и получаем на *АБ* требуемое количество равных частей.

Так же зачастую встречаются геометрические задачи по делению угла на равные части.

Прямая, которая делит угол пополам, называется биссектрисой. Она проходит через вершину угла и разделяет его на две равные части – два угла, которые равны между собой. Биссектриса имеет также свойство перпендикулярности к сторонам угла, то есть она образует прямой угол с каждой из них.

Существует несколько способов найти биссектрису угла. Один из них – использование геометрических построений. Чтобы найти биссектрису (рисунок 3) из вершины A угла ABC проводят дугу произвольного радиуса R, из точек пересечения этой дуги со сторонами угла проводят две дуги такого же радиуса R.Из вершины угла через точку пересечения дуг проводят прямую. Эта прямая и будет биссектрисой, которая делит наш угол пополам

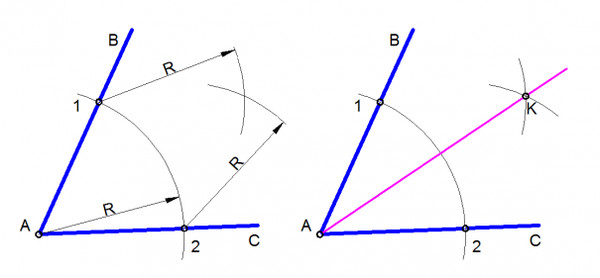


Рисунок 3-Деление угла на равные части

Зачастую необходимо уметь делить окружность на равные части и строить правильные многоугольники.

Любой диаметр делит окружность на 2 равные части.

Для нахождения точек, делящих окружность радиуса *R* на 3 равные части, достаточно из любой точки окружности, например, точки *В,* провести дугу радиусом *R.* Пересечения дуги с окружностью дают две искомые точки *2* и *3*; третья точка деления будет находиться на пересечении оси окружности, проведенной из точки *А*, с окружностью (рисунок 4).

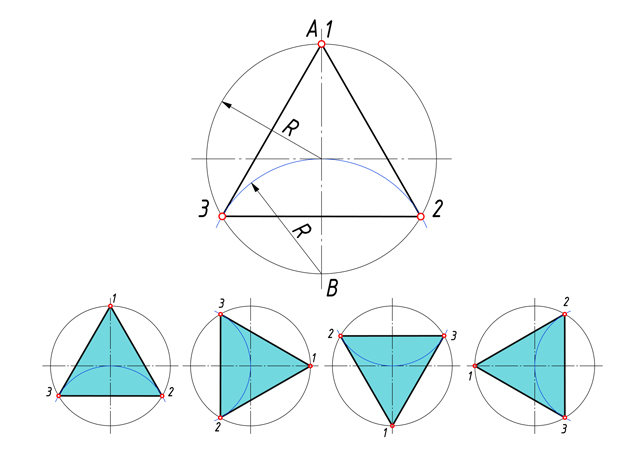


Рисунок 4-Деление окружности на три равные части при помощи циркуля

Разделить окружность на три части можно также угольником с углами 30° и 60° (рисунок 5). Гипотенуза угольника должна проходить через центр окружности.

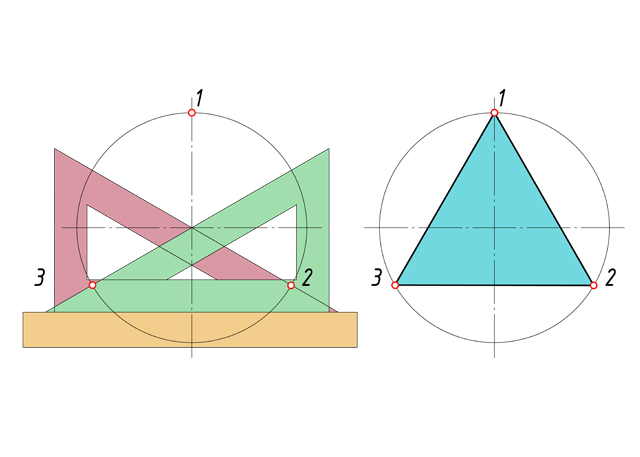


Рисунок 5- Деление окружности натри равные части при помощи угольников с углами 30° и 60°

Чтобы разделить окружность на четыре части применяют прием деления прямого угла с помощью циркуля на две равные части (рисунок 6). Из точек пересечения дуги окружности со сторонами угла (точки *А* и *С*) проводим две пересекающиеся дуги радиуса равного радиусу окружности. Точку их пересечения соединяем с вершиной угла *D*. Угол *АDС* и дуга *АС* разделились пополам. Аналогично делим и угол *СDВ.* Соединив последовательно все точки, получим квадрат.

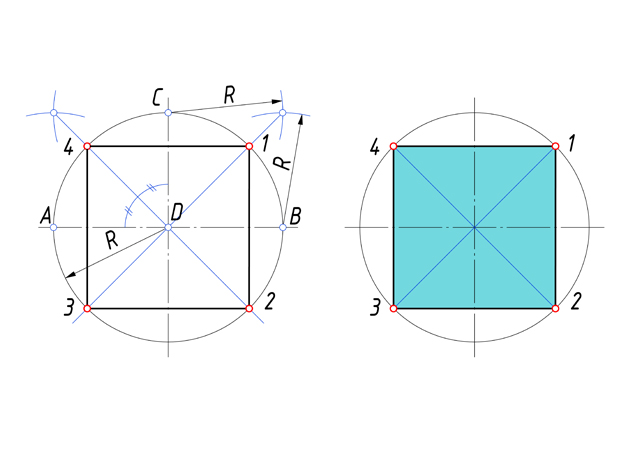


Рисунок 6-Деление окружности на четыре равные части при помощи циркуля

Разделить окружность на четыре части можно с помощью угольника 45° (рисунок 7). Гипотенуза угольника должна проходить через центр окружности.

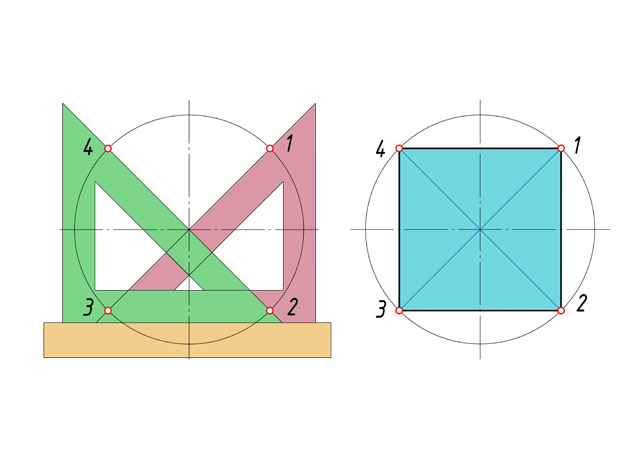


Рисунок 7- Деление окружности на четыре равные части при помощи угольника 45°

Деление окружности на пять равных частей начинаем с проведения из точки *А* радиусом окружности *R* дуги, которая пересекает окружность в двух точках (рисунок 8). Соединив точки пересечения прямой, при пересечении с горизонтальной осевой линией получаем точку *В.* Из точки *В,* радиусом равным отрезку *ВС,* проводим дугу, которая пересечет горизонтальную осевую линию в точке *D.* Соединив точки *С* и *D* получаем отрезок *СD,* который и является 1/5 длины окружности. Из тоски *С* проводим дугу радиусом равным *СD* и получаем точки *5* и *2.* Из полученных точек проводим еще по одной дуге и находим точки *3* и *4*.

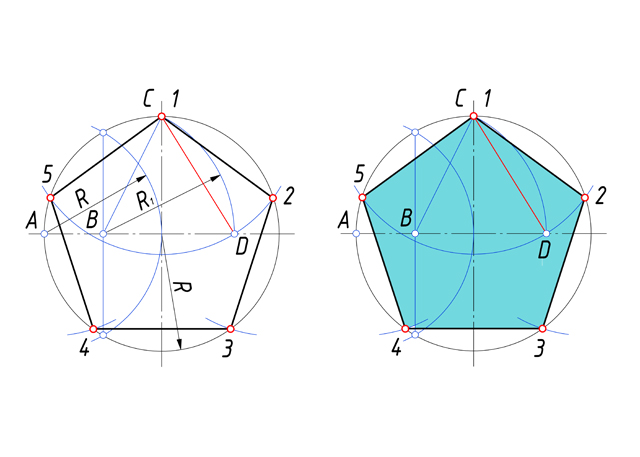


Рисунок 8-Деление окружности на пять равных частей

На рисунке 9 показано деление окружности циркулем на 6 равных частей. В этом случае выполняется то же построение, что и при делении окружности на три части, но дугу описывают не один, а два раза, из точек *1* и *4* радиусом окружности *R*.

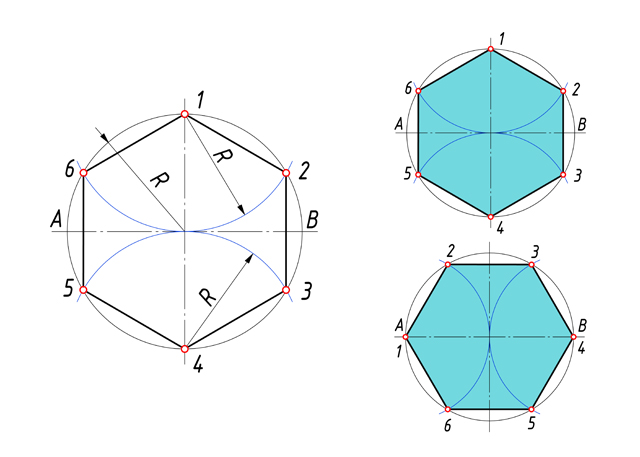


Рисунок 9-Деление окружностей на шесть равных частей при помощи циркуля

Разделить окружность на шесть равных частей можно и при помощи угольника с углами 30° и 60° (рисунок 10). Гипотенуза угольника должна проходить через центр окружности.

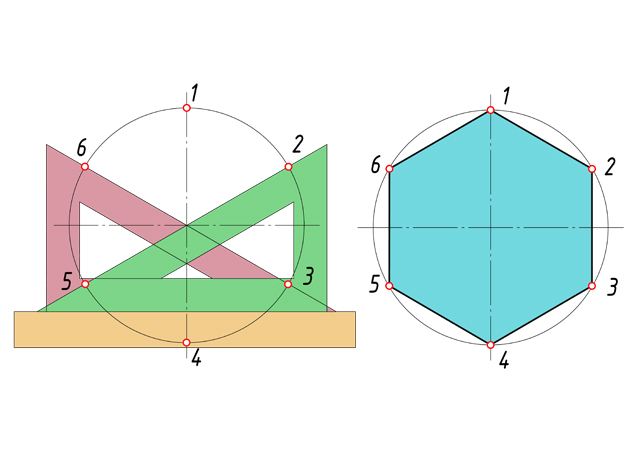


Рисунок 10- Деление окружностей на шесть равных частей при помощи угольника с углами 30° и 60°

**Практическое использование теоритических знаний по геометрии при решении прикладных задач по делению отрезков, углов и окружностей на равные части.**

Знания теории по геометрии, атак же приемов решения задач на построение, несомненно, пригождаются в реальной жизни. Например, приемы деления окружности на равные части человек использовал с незапамятных времен. Так превращение колеса из сплошного диска в обод со спицами поставило человека перед необходимостью распределить спицы в колесе равномерно. Выполняя изображение такого колеса, люди искали точные способы с помощью чертежных инструментов.

С делением окружности неразрывно связано построение правильных многоугольников. Они встречаются в древнейших орнаментах у всех народов. Люди уже тогда оценили их красоту. Кроме того, они видели эти фигуры в природе. Например, пятиугольник встречается в очертаниях минералов, цветов, плодов, в форме некоторых морских животных, шестиугольник просматривается в пчелиных сотах и т.п.

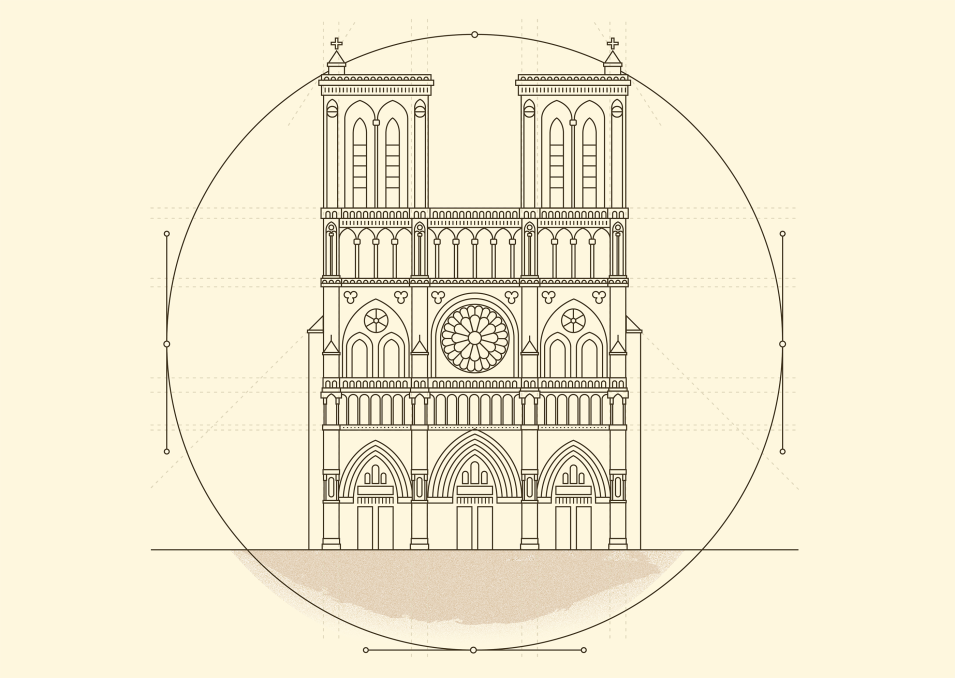
В строительстве широко применяли деления окружности на равные части. Одним из примеров может служить величественный памятник готической архитектуры Нотр-Дам де Пари или Собор Парижской Богоматери (130 метров в длину, 108 - в ширину), который находится в Париже, на острове Сите. Его строили 94 года. Фасад Собора украшает удивительный витраж XIII века. Этот витраж в архитектуре называется «роза». Диаметр розы собора Парижской Богоматери 12 метров 90 см. (рисунок 11). 

Рисунок 11-фасад Собора Парижской Богоматери

В декоративно-прикладном искусстве дизайнеры, ювелиры с успехом применяли деление окружности, создавая прекрасные произведения: ордена, медали, монеты, ювелирные изделия (рисунок 12).



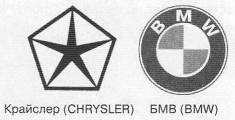


Рисунок 12-Применение деления окружностей в дизайне

А если посмотреть на некоторые детали (рисунок 13), то в них отчётливо видна необходимость деления на равные части.



Рисунок 13-Примеры деталей с делением окружностей на равные части

Рассмотрим, пример построения главного вида детали «Фланец» (рисунок 14).

Данная деталь имеет три отверстия диаметром 16 миллиметров, равномерно расположенные на одной окружности.

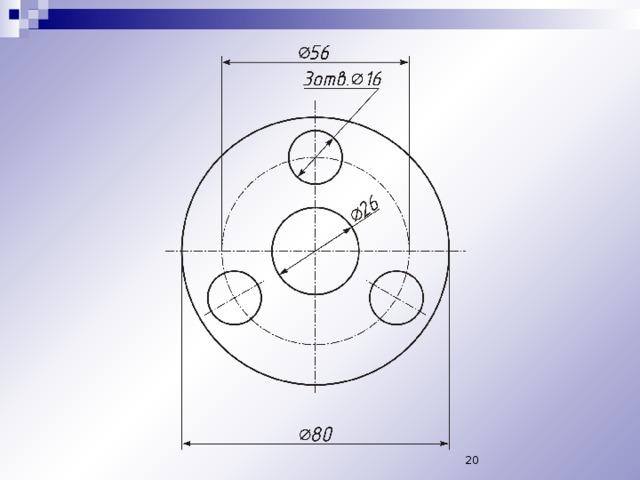


Рисунок 14-Чертёж главного вида детали «Фланец»

Применяя ранее рассмотренные рекомендации по делению окружностей на три равные части, выполнение данного чертежа не вызывает затруднений.

Этапы построения детали «Фланец»:

1. На формате размечается положение главного вида.
2. Последовательно строятся окружности диаметрами 26 миллиметров и 80 миллиметров.
3. Тонкой линией разметки прочерчивается окружность диаметром 56 миллиметром.
4. Производится деление окружности диаметром 56 на три равные части.
5. На полученной от деления окружности разметки строятся три отверстия диаметром 16 миллиметров.
6. Сплошной толстой основной линей обводятся контуры изображения, наносятся осевые линии и ставятся размеры.

**Список использованной литературы**

1. Гусев, В. А. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Профессиональное образование).
2. Атанасян Л.С, Бутузов В.Ф., Кадомцев СБ., Позняк Э.Г., Юдина И.И. Геометрия. 10—11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М: Просвещение, 2014.
3. Основы инженерной графики: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Э. М. Фазлулин, О. А. Яковук. — Москва.: Издательский центр «Академия», 2020. — 240 с.
4. 4. Б.Г. Миронов. Инженерная графика: Учебник/Р.С. Миронова, Б.Г. Миронов.-3-е изд., испр. и доп. –М.:высш.шк., 2003.-288с.: ил.
5. 5. Миронов Б.Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике. - М. : Издательский центр «Академия», 2015

Электронные ресурсы:

1. http://fgosreestr.ru/
2. https://ru.wikipedia.org/

**Материалы для закрепления и контроля усвоения изученного материала**

**Тест на проверку теоритических знаний по теме: «Геометрические построения. Деления отрезков, углов, окружностей на равные части»**

1. Использование какого минимального набора чертежных инструментов позволяет решить задачи на построение?

А. Линейки с делениями, транспортира

Б. Линейки без делений, циркуля

В. Циркуля и транспортира

Г. Линейки с делениями

2. Как называется прямая, которая делит угол пополам?

А. Медиана

Б. Луч

В. Биссектриса

Г. Гипотенуза

3. Свойство правильного многоугольника это (возможно несколько вариантов ответа):

А. Все стороны равны

Б. Количество углов всегда нечётное

В. Углы между смежными сторонами равны

Г. Количество углов всегда чётное

4. Если все углы правильного многоугольника равны величине 120°, то это:

А. неправильный треугольник

Б. правильный пятиугольник

В. Правильный шестиугольник

Г. правильный треугольник

5. Какое значение углов имеет правильный шестиугольник?

А. 90 °

Б. 60°

В. 45°

Г. 80°

**Примеры чертежей деталей для самостоятельного выполнения**

