****

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮЗам. директора по УПР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В. В. Порошин«\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. |

М.П. Попов

**ДЕЛЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ НА РАВНЫЕ ЧАСТИ**

Методическое руководство

Тюмень, 2015

Попов М.П. Деление окружности на равные части. Методическое руководство – Тюмень: «ТНПК», 2015, 10 с.

Методическое руководство по выполнению практической работы «Деление окружности на равные части на чертежах по циклу дисциплин, свзянных с «Черчением» «Техническим черчением», предназначено для обучающихся среднего профессионального образования «ТНПК» по профессиям:

- Слесарь

- Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

- Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

- Машинист технологических насосов и компрессоров

- Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов.

Данное методическое руководство разъясняет последовательность выполнения деления окружности на части.

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению

на заседании методической группы отделения

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Председатель методической группы отделения СПО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.А. Парамонов

 (подпись)

**Содержание**

[Общие положения 4](#_Toc438035771)

[2 Практическая часть 5](#_Toc438035772)

[2.1 Подготовка к работе 5](#_Toc438035773)

[2.2 Выполнение работы 5](#_Toc438035774)

[3 Критерии оценки выполненной работы 7](#_Toc438035775)

[Список литературы 9](#_Toc438035776)

[Приложение А Образец выполнения графической работы. 10](#_Toc438035777)

**Введение**

Рисунки и географические карты, схемы и чертежи – все это графические изображения.

Графическими изображениями люди пользовались еще за много веков до нашего времени. Известно например, что когда еще не было буквенной письменности, люди высказывали свое мнение с помощью «картинного письма - графических изображений.

Техническое черчение — это учебная дисциплина, содержащая сведения о выполнении и чтение чертежей.

Данное пособие представляет собой правила выполнения и нанесения на чертежах размеров по дисциплине «Техническое черчение», для обучающихся среднего профессионального образования «ТНПК» по профессиям:

- Слесарь

- Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

- Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

- Машинист технологических насосов и компрессоров

- Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов

Методическое руководство нацелено на формирование базовых знаний основ черчения.

В руководстве изложена основная часть теоретического материала.

При выполнении данной работы обучающимся понадобятся следующие инструменты и приспособления:

- циркуль

- бумага для черчения формата А4

- ластик

- карандаш простой (Т или 2Т)

Время выполнения работы: 90 минут – 1 учебная пара

Формы работы при выполнении практической работ: индивидуально, в паре.

Графическая работа, рекомендуемая для выполнения обучающимися, имеет целью освоение навыков вычерчивания окружности, деления ее на равные части и выполнение чертежа контура детали с помощью изученных приемов деления окружности.

В процессе выполнения работы обучающийся должен выполнить рамку чертежа, построить несколько окружностей произвольного радиуса и разбить их при помощи циркуля и линейки на 3, 4, 5, 6, 7 и 8 равных частей.

**Общие положения**

Выполнение работы следует начинать с определения масштаба изображения, разметки листа и вычерчивания осевых линий для окружностей и симметричных элементов, чтобы обеспечить гармоничность и наглядность работы. Масштаб изображения подбирается из стандартного ряда таким образом, чтобы поле чертежного листа было заполнено не менее, чем на 60%. Осевые (штрихпунктирные) линии являются базовыми - они являются исходными элементами для определения положения других линий контура на чертеже. Осевая линия должна пересекаться в центре окружности только штрихами; заканчивается она тоже не точками, а только штрихами. Осевые линии удалять во время выполнения задания, а также по окончании работы нельзя - они являются необходимым элементом любого чертежа.

После выполнения построений вспомогательные линии удалять не следует!

При делении окружностей на равные части вспомогательные линии и элементы необходимо выполнять тонкими линиями с помощью твердого карандаша *(*Т или 2Т*)*.

При выполнении первого задания - деление окружности на равные части циркулем, необходимо внимательно ознакомиться с порядком выполнения построений, который подробно представлен на образце графической работы (Приложение А).

**2 Практическая часть**

**2.1 Подготовка к работе**

Выполнение работы следует начинать с определения масштаба изображения, разметки листа и вычерчивания осевых линий для окружностей и симметричных элементов, чтобы обеспечить гармоничность и наглядность работы.

Масштаб изображения подбирается из стандартного ряда таким образом, чтобы поле чертежного листа было заполнено не менее, чем на 60%.

Осевые (штрихпунктирные) линии являются базовыми - они являются исходными элементами для определения положения других линий контура на чертеже. Осевая линия должна пересекаться в центре окружности только штрихами; заканчивается она тоже не точками, а только штрихами. Осевые линии удалять во время выполнения задания, а также по окончании работы нельзя - они являются необходимым элементом любого чертежа.

Прежде чем начать выполнять деление окружности по заданию преподавателя необходимо:

- изучить методическое руководство

- подготовить все инструменты и приспособления

- внимательно изучить иллюстрации

**2.2 Выполнение работы**

2.2.1 Деление окружности на три равные части



Рисунок 1 – Нахождение радиуса

Для разметки на три части используем радиус окружности. (Рисунок 1).

Переворачиваем циркуль наоборот концами. Иглу устанавливаем на пересечении осевой линии с окружностью, а грифель в центр, очерчиваем дугу, пересекающую окружность.

Деление окружности на 4 части осуществляется по точкам пересечения с осевыми линиями. При делении на 8 частей необходимо вспомнить прием деления отрезка прямой с помощью циркуля пополам, известный из средней школы, и разделить отрезки (стороны квадрата), полученные при делении окружности на 4 части. При этом все стороны квадрата делить пополам не обязательно - достаточно разделить лишь две соседние стороны, и полученные точки соединить через центр окружности до противоположной стороны.

Деление окружности на 4 части осуществляется по точкам пересечения с осевыми линиями. При делении на 8 частей необходимо вспомнить прием деления отрезка прямой с помощью циркуля пополам, известный из средней школы, и разделить отрезки (стороны квадрата), полученные при делении окружности на 4 части. При этом все стороны квадрата делить пополам не обязательно - достаточно разделить лишь две соседние стороны, и полученные точки соединить через центр окружности до противоположной стороны.

Деление окружности на 6 частей осуществляется с использованием приема, основанного на том, что по длине окружности можно уложить 6 радиусов этой окружности. Т. е. тем же раствором циркуля, которым вычерчивалась окружность, следует отложить на ней 6 последовательных отрезков. Соединив полученные точки между собой, получим правильный шестиугольник, а если соединить точки через одну, получим правильный треугольник, т. е. разделим таким образом окружность на три равные дуги. Места пересечения и будут вершинами треугольника (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Определение вершин треугольника



Рисунок 3 – Соединение вершин до получения треугольника

Чтобы получить разделение на 6 частей, можно проделать те же операции, начав с нижнего пересечения вертикальной оси с окружностью.

2.2.2 Деление окружности на пять частей

Некоторую сложность может вызвать деление окружности на 5 и 7 равных частей.

Построения здесь выполняются в два этапа: сначала с помощью циркуля определяют длину отрезка, который будет делить окружность на соответствующее количество равных дуг (5 или 7). Порядок определения длины этих отрезков изображен на левой окружности (перед красной стрелкой), а на правой окружности показан результат деления с помощью полученного отрезка. При выполнении графической работы следует обратить внимание на соответствие толщины линий чертежа требованиям ГОСТ, а также на одинаковую толщину одноименных линий чертежа.
На результаты оценивания работы влияют, также, опрятность выполнения работы и гармоничность размещения отдельных изображений и видов на поле листа - необходимо соблюдать требуемые отступы между изображениями и рамкой; поле листа чертежа должно быть использовано на 60...75%.

Чтобы разделить окружность на пять частей, выполняем следующие операции. Делим радиус на горизонтальной оси пополам и из этой точки прочерчиваем линию к пересечению вертикальной оси и окружности (Рисунок 4).

Установив острие циркуля в середину радиуса на горизонтальной оси, чертим дугу от пересечения вертикальной оси с окружностью к горизонтальной оси (Рисунок 5), затем из верхней точки дуги, отмерив циркулем, расстояние до её пересечения с горизонтальной осью, ведем следующую дугу, пересекая окружность. Сохраняем размер на циркуле.

Рисунок 4 – Деление радиуса пополам

И теперь последовательно чертим дуги, (Рисунок 6) пересекающие окружность, устанавливая циркуль иглой в пересечение предыдущей дуги с окружностью.



Рисунок 5 – Нахождение дуги для определения вершин пятиугольника

**3 Критерии оценки выполненной работы**

**Цифровой критерий**

|  |  |
| --- | --- |
| Отметка | Количество баллов |
| неудовлетворительно | 1-15 |
| удовлетворительно | 15-20 |
| хорошо | 21-30 |
| отлично | 31-35 |

**Временной критерий**

|  |
| --- |
| Работа представлена на проверку: |
| Работа принята с первого предъявления |
| 0 |
| Работа принята со второго предъявления |
| -1 |
| Работа принята с третьего предъявления |
| -2 |

**Графические критерии**

Общие требования*:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Помарки на поле чертежа | -1…-5 |
| 2. | Неполное отражение информации | -1…-5 |

Ошибки геометрических построений:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Неверно найдена проекция точки | -5 |
| 2. | Погрешность нахождения натуральной величины > 1мм | -5 |
| 3. | Не выбраны для построения характерные точки | -5 |

Не соответствие ГОСТ ЕСКД:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ГОСТ 2.301-68\* Форматы | 1 |
| 2. ГОСТ 2.104-68\*\* Основные надписи | 1 |
| 3. ГОСТ 2.303 – 68\* Линии | 1 |
| 4. ГОСТ 2.307 – 68\* Нанесение размеров и предельных отклонений | 1 |
| 5. ГОСТ 2.304 –81\* Шрифты чертежные | 1 |
| 6. ГОСТ 2.306 – 68\* Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах | 1 |
| 7. ГОСТ 2.316 – 68\* Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. | 1 |
| 8. ГОСТ 2.317 – 69\* Аксонометрические проекции | 1 |
| 9. ГОСТ 2.321 – 84\* Обозначения буквенные  | 1 |

**Список литературы**

1. Березина Н.А. Инженерная графика: учебное пособие / Н.А.Березина, - М.: Альфа –М: ИНФРА-М, 2010.-272с. Ил.- (Профиль).
2. Бродский А.М. Черчение (Металлообработка). Учебник для НПО. М.: ИЦ Академия, 2012.
3. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Сборник стандартов ЕСКД. 2014.
4. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению. Учебное пособие. М.: Академия, 2011.

**Приложение А
Образец выполнения графической работы.**

