**Численное решение нелинейных уравнений** . Задача решения нелинейных уравнений состоит из двух этапов: отделения корней и уточнения корней. На первом этапе находится такой отрезок на котором существует коренв (в

дальнейшем будем обозначать его ), и он единственен. Эта работа, как правило, проводится аналитически. На втором этапе строится последовательность , сходящаяся к корню.

**Метод половинного деления**

Пусть на отрезке функция непрерывна и на концах отрезка принимает разные знаки: , тогда по теореме Больцано-Коши на этом отрезке существует корень . На этом утверждении и основан метод. Находим середину отрезка и сужаем отрезок так, чтобы на его концах функция принимала разные знаки: если , то в качестве нового значения правого конца отрезка нужно взять , иначе . Далее деление отрезка повторяется до тех пор, пока длина отрезка не станет меньше наперед заданной точности . Алгоритм всегда сходится, но его недостатком является большое число итераций: число итераций не зависит от функции, а только от длины отрезка

**Метод касательных (Ньютона)**

Возьмем в качестве начального приближения один из концов отрезка из уравнения касательных выводится формула

**Метод хорд (неподвижных хорд)**

Возьмем в качестве начального приближения один из концов отрезка и возьмем первое приближение .

Через точки с координатами и на графике функции проведем хорду. Точку пересечения хорды с осью абсцисс обозначим . Далее проводим хорду через точки с координатами , пересечения этой хорды с осью абсцисс обозначим и т. д. Используя уравнение прямой линии, проходящей через две заданные точки, получаем формулу

**Погрешность методов**

Если - очередное приближение, - корень уравнения, то требуемая точность , будет достигнута, если выполняется условие . Однако это условие нельзя использовать для окончания итерационного процесса, так как корень неизвестен. Выведем другую оценку погрешности. Разложим функцию по формуле Тейлора в окрестности приближения и поставим в разложение корень , получим .

Откуда . Предположим , тогда , и следовательно критерий остановки