7. Метод хорд решения нелинейных уравнений. Погрешность метода.

**Метод хорд** (метод также известен как**Метод секущих**) один из методов решения нелинейных уравнений и основан на последовательном сужении интервала, содержащего единственный корень уравнения . Итерационный процесс выполняется до того момента, пока не будет достигнута заданная точность .

Метод хорд предлагает, что деление рассматриваемого интервала будет выполняться в точке пересечения хорды с осью абсцисс (ось - Х). Следует отметить, что под хордой понимается отрезок, который проведен через точки рассматриваемой функции по концам рассматриваемого интервала. Рассматриваемый метод обеспечивает более быстрое нахождение корня, чем метод половинного деления, при условии задания одинакового рассматриваемого интервала.

Геометрически метод хорд эквивалентен замене кривой  хордой, проходящей через точки  и  (см. рис.1.).

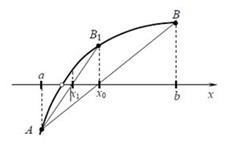


Рис.1. Построение отрезка (хорды) к функции .

Уравнение прямой (хорды), которая проходит через точки А и В имеет следующий вид:



 Для точки пресечения прямой с осью абсцисс  записанное выше уравнение перепишется в следующем виде:



В качестве нового интервала для прохождения итерационного процесса выбираем один из двух  или , на концах которого функция  принимает значения разных знаков. Противоположность знаков значений функции на концах отрезка можно определить множеством способов. Один из множества этих способов — умножение значений функции на концах отрезка и определение знака произведения путём сравнения результата умножения с нулём:

 или .

 Итерационный процесс уточнения корня заканчивается, когда условие близости двух последовательных приближений станет меньше заданной точности, т.е.

.

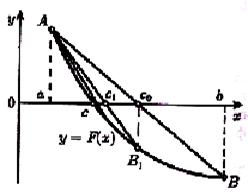


Рис.2. Пояснение к определению погрешности расчета.

Следует отметить, что сходимость метода хорд линейная, однако более быстрая, чем сходимость метода половинного деления.  
**Алгоритм нахождения корня нелинейного уравнения по методу хорд**

1. Найти начальный интервал неопределенности  одним из методов отделения корней. Задать погрешность расчета (малое положительное число ) и начальный шаг итерации (k=0).

2. Найти точку пересечения хорды с осью абсцисс:



3. Необходимо найти значение функции  в точках ,  и . Далее необходимо проверить два условия:

- если выполняется условие , то искомый корень находится внутри левого отрезка положить, ;

- если выполняется условие , то искомый корень находится внутри правого отрезка принять , .

В результате находится новый интервал неопределенности, на котором находится искомых корень уравнения:



4. Проверяем приближенное значение корня уравнения на предмет заданной точности, в случае:

- если разность двух последовательных приближений станет меньше заданной точности , то итерационный процесс заканчивается. Приближенное значение корня определяется по формуле:



- если разность двух последовательных приближений не достигает необходимой точности , то необходимо продолжить итерационный процесс  и перейти к п.2 рассматриваемого алгоритма.  
**Погрешность:** Оценка погрешности метода хорд определяется выражением



Пример кода

