**Использование степенных рядов для приближенных вычислений**.

Непрерывные, дифференцируемые бесконечное число раз, функции можно раскладывать в ряды Тейлора и Маклорена, которые сходятся в некоторой области. Так

Ряд сходится для следующих значений

Если 0, то для

Если , то для .

Если , то для

Пусть требуется вычислить значение при с точностью

Если функцию в интервале можно разложить в степенной ряд

и , , то точное значение равно сумме этого ряда

a приближенное – частичной сумме

Точность вычислений увеличиваются с ростом . Абсолютная погрешность будет равна , где

Для знакочередующихся рядов . В остальных случаях, когда ряд знакочередующийся или положительный, составляют ряд из модулей и для него стараются найти положительный ряд с большими числами, который легко суммируется. ( Обычно это бывают геометрические прогрессии). В качестве оценки принимают величину остатка нового ряда.

Что бы вычислить определенный интеграл, подынтегральную функцию разлагают в степенной ряд, так что бы область интегрирования входила в интервал . Интеграл от функции заменяют интегралом от соответствующего степенного ряда и вычисляют его с заданной точностью.

**Пример 136**. Вычислить определенный интеграл

с точностью до .

Решение. Интеграл

является неберущимся, поэтому воспользуемся разложением функции в степенной ряд

Тогда

И, таким образом,

Для достижения необходимой точности достаточно взять сумму четырех слагаемых, так как первый отбрасываемый член ряда (пятый) не превосходит .