Метод Адамса-Моултона четырех шагов является одним из линейных многошаговых методов для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Этот метод принадлежит к классу неявных методов и используется для увеличения стабильности и точности численного решения за счет учета будущего (еще не известного) значения функции. Метод Адамса-Моултона использует комбинацию предыдущих и текущих значений функции и ее производных для вычисления следующего значения. В его четырехшаговой версии метод предполагает использование последних четырех значений, включая новое значение, которое должно быть найдено.

**Формулы и определения**

Четырехшаговый метод Адамса-Моултона для решения y′=f(t,y) может быть записан как:

yn+1=yn+h24[9f(tn+1,yn+1)+19f(tn,yn)−5f(tn−1,yn−1)+f(tn−2,yn−2)]

где h — шаг по времени, yn​ — текущее значение решения в момент времени tn​, и f(t,y) — функция, задающая ОДУ.

**Критерий сходимости**

Поскольку метод неявный, на каждом шаге необходимо решать уравнение относительно yn+1yn+1​, что обычно делается с помощью итерационных методов, таких как метод Ньютона. Сходимость итерационного процесса обычно определяется достижением заданной точности решения между двумя итерациями.

**Итерационный процесс**

1. **Инициализация**: Необходимо иметь начальные значения y0,y1,y2,y3 для запуска метода. Эти значения могут быть получены с помощью другого численного метода, например, метода Рунге-Кутты.
2. **Вычисление новых значений**: На каждом шаге вычисляется yn+1​ с использованием вышеупомянутой формулы. Это требует решения неявного уравнения, для чего обычно применяют итерационные методы.
3. **Повторение**: Процесс повторяется для каждого нового значения n+1 до достижения конечного времени решения.

**Результаты**

По завершении метод обеспечивает набор значений yn​, аппроксимирующих решение ОДУ на заданном интервале времени. Этот метод обладает четвертым порядком точности, что означает, что ошибка уменьшается как O(h4) при уменьшении шага h.

**Применение**

Метод Адамса-Моултона широко используется для решения ОДУ в различных областях науки и техники благодаря его высокой точности и стабильности, особенно в задачах, где необходимо точное следование динамике системы во времени.