# 잔여항 의 간략화된 표현 유도 과정

## 1. 잔여항 의 일반적인 형태

잔여항은 Taylor 급수에서 차 항 이후의 오차를 표현하는데, 이는 다음과 같이 적분 형태로 나타낼 수 있습니다:

## 2. 미분의 평균값 정리

- 미분의 평균값 정리에 따르면, 만약 함수 가 구간 [a, b]에서 연속이고, 에서 미분 가능하다면, 와 사이에 적어도 하나의 점가 존재하여 다음이 성립합니다:  
- 이 정리를 활용하여 적분된 함수의 값에 대해 특정한 한 점에서의 함수의 미분값으로 표현할 수 있습니다.

## 3. 잔여항에 미분의 평균값 정리 적용

- 잔여항 의 적분을 보면, 와 사이의 에 대해 의 값이 어떻게 변하는지 적분하고 있습니다.  
- 미분의 평균값 정리에 따라, 이 구간 내에 적어도 하나의 점 가 존재하여 로 표현할 수 있습니다.  
- 즉, 적분을 통해 구간 전체에서 함수의차 미분값의 평균적인 영향을 나타내는데, 이때를 로 대체할 수 있습니다:

## 4. 적분 계산

- 이제 적분 부분을 계산합니다. 먼저, 적분 범위를로 두고, 변수 변환을 통해 적분을 쉽게 계산할 수 있습니다.  
- 로 변수 변환을 하면,이므로 적분 범위는 부터 까지가 됩니다:  
- 이 적분을 수행하면:

## 5. 최종 유도된 식

- 이제 이 결과를 사용하여을 간략화하면 다음과 같이 표현할 수 있습니다:  
- 이 식은 잔여항을 간단하게 나타내는 방법으로, 오차가 차 미분값에 비례하고 의 제곱에 비례한다는 것을 보여줍니다.

## 요약

- 잔여항 은 원래 적분 형태로 주어지지만, 미분의 평균값 정리를 적용하면 적분을 더 간단하게 표현할 수 있습니다.  
- 이 과정을 통해 잔여항은 특정한 한 점 에서의 함수의 차 미분값으로 표현되고, 이는 와 비례하는 간단한 형태로 나타냅니다.  
- 이렇게 간략화된 표현을 통해 Taylor 급수에서 오차를 더 직관적으로 이해하고 평가할 수 있게 됩니다.