# 적분 인자를 사용한 미분 방정식의 해법

## 1. 1차 선형 미분 방정식의 형태

주어진 미분 방정식은 다음과 같이 1차 선형 미분 방정식의 일반적인 형태입니다:  
  
여기서:  
-   
-   
  
우리의 미분 방정식은 다음과 같습니다:

## 2. 적분 인자 (Integrating Factor) 정의

적분 인자는 이 미분 방정식을 곱의 미분 형태로 변환하기 위해 사용됩니다. 일반적으로 적분 인자는 다음과 같이 정의됩니다:  
  
주어진 미분 방정식에서 P(t) = c/m 이므로,

## 3. 미분 방정식에 적분 인자를 곱하기

이제 주어진 미분 방정식에 적분 인자 를 곱합니다. 이 단계의 목적은 미분 방정식의 좌변을 곱의 미분으로 변환하는 것입니다.  
  
원래의 미분 방정식:  
  
양변에 를 곱합니다:  
  
이 식을 보면 왼쪽 부분을 관찰하면,  
  
이 표현은의 곱의 미분에 해당합니다. 즉, 곱의 미분 법칙을 이용하면,  
  
여기서,  
  
따라서,  
  
이 식을 통해,  
  
따라서, 적분 인자를 곱한 식은 다음과 같이 단순화됩니다:

## 4. 적분 인자 방법의 이점

이제 우리는 미분 방정식의 좌변을 곱의 미분 형태로 표현할 수 있게 되었습니다. 이 형태는 식의 양변을 에 대해 직접 적분할 수 있게 해줍니다. 적분 인자를 사용하면 다음과 같은 이점이 있습니다:  
- 미분 방정식을 곱의 미분 형태로 변환함으로써 적분을 용이하게 합니다.  
- 이를 통해 선형 미분 방정식의 해를 구할 수 있습니다.

## 5. 결과

위의 식을 적분하여 를 구할 수 있게 되었습니다. 이는 우리가 원하는 해석적 해를 구하는 핵심 단계입니다.