

### 서론

고등학교에 들어온 후로 많은 적분 계산을 해봤을 것입니다. 적분도 모르는 채로 입학해서 물리학 I 시간에 Gauss 법칙으로 이를 처음 접한 학생들도 분명히 있을 거예요. 하지만 통상적으로 고등학교까지 배우는 수학, 즉 중등 교육과정 내에서는 아주 간단한 형태의 적분을 만나게 됩니다. 2학년을 갓 마친 친구들은 Calculus 수업 시간에 극좌표계나 다변수 적분 등도 계산해봤을 것이고요.

그런데 대학에 입학하면, 물리학 및 공학 분야에서는 더 다양하고 많은 수학을 요구하고, 배우게 됩니다. 새내기 때 미적분학을 듣고, 다음 해에 수리물리학이나 공업수학과 같은 이름을 가진 과목에서 한 해 동안 수학을 더 배우는 것이지요. 물론 다른 주제들도 많이 다루지만, 이번 강의에서는 언급한 과목들에서 처음 배우는 적분을 다뤄보고자 합니다. 구체적으로, 복소함수를 이용하는 적분과, 라이프니츠 규칙을 이용하는 적분을 각각 다룰 것입니다.

복소함수를 이용한 적분은 **유수정리** RESIDUE THEOREM를 이용합니다.

$$\int_{-\infty}^{\infty} dx \frac{e^{ax}}{e^x + 1} \quad (0 < a < 1)$$

과 같은 상상이 안 되는 적분을 셈할 수 있게 됩니다.

라이프니츠 규칙을 이용하는 적분은 다른 이름으로 파인만의 트릭이라고도 부릅니다. 이를 이용하면 양자역학 등에서 자주 사용하는

$$\int_{-\infty}^{\infty} dx x^{2n} e^{-x^2} \quad \text{for } n = 0, 1, 2, \dots$$

와 같은 적분을 계산할 수 있게 됩니다! 위 적분 문제는 직접 풀어볼 것이니,

조금만 기다려봅시다. 물론 수리과학을 전공하고 싶어하는 학생의 경우, 증명 과정이 어설퍼보일 수 있지만, 양해 부탁드립니다.

## 1 복소함수

내용

## 2 라이프니츠 규칙

내용