



5-3. 연속적인 전하 분포

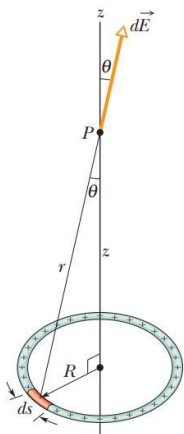
■ 전하 밀도(charge density)

① 선전하밀도(λ), 면전하밀도(σ), 부피전하밀도(ρ)를 정의하시오.

② 원천 전하가 연속적인 전하 분포를 이루고 있다면 원천 전하에 의한 전기장은 어떻게 해석할 수 있는가?

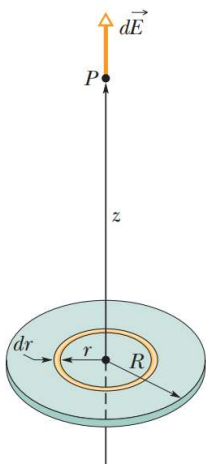
예1> 1차원 위에 길이가 l 인 도선이 $x=a$ 부터 $x=a+l$ 까지 놓여 있다. 원점에서 도선에 의한 전기장을 구하면? (단, 도선의 전하는 Q 이며 도선은 균일한 전하 분포를 갖는다고 가정한다.)

선전하밀도를 사용하는 경우 → 길이 변수를 적분변수로만 치환하면 된다.



예2> 균일한 면전하밀도 σ 를 갖는 반지름 R 인 원판이 있다. 원판의 중심을 지나고 수직인 축 상의 점 P에서 전기장을 구하라. (단, 원판으로부터 점 P까지의 거리는 x 라 한다.)

면전하밀도를 사용하는 경우 → 적분변수로 통일하기 위해 각도와 거리 모두를 고려해야 한다.





▣ 전기선속

① 면벡터란 무엇인가? 면벡터와 법선벡터의 차이는 무엇인가?

② 전기선속을 정의하고 단위를 구하시오.

예3> 균일한 전기장 \vec{E} 가 빈 공간에서 x 방향으로 향하고 있다. 한 변의 길이가 l 인 정육면체의 표면을 통과하는 알짜 전기선속을 구하라.

5-4. 가우스법칙

▣ 가우스 법칙

① 가우스법칙을 정의하고 폐곡면 적분 \oint 의 의미를 설명하시오.

② 도체 구와 부도체 구의 전하 분포는 어떤 특성을 갖는가?

③ (구 문제) 전체 양전하 Q 인 균일하게 대전되어 있는 반지름 a 인 도체 구와 부도체 구가 있다.

1) 정전기적 평형 상태에 있는 도체 구 밖의 한 점에서 전기장의 크기를 구하라.

2) 정전기적 평형 상태에 있는 도체 구 내부의 한 점에서 전기장의 크기를 구하라.

3) 속이 꽉 찬 부도체 구 밖의 한 점에서 전기장의 크기를 구하라.

4) 속이 꽉 찬 부도체 구 내부의 한 점에서 전기장의 크기를 구하라.

5) 부도체 구에서 가우스면에 따른 전기장의 그래프를 그리면?