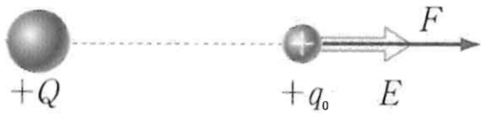
Q1. 전기장에서 단위 양전하가 받는 세기가 전기장의 세기이므로 $F=k\frac{Q\cdot q_0}{r^2}$에 q_0로 나눠준다는 부분에 대한 설명입니다.

Ans1. 어떤 전하기 일정한 자리에 놓여 있는 공간 내의 한 곳에 다른 하나의 전하를 가져가면 이 전하에는 그 곳에 정해져 있는 전기력이 작용합니다. 이와 같이 전하에 전기력이 작용하는 공간을 **전기장**이라고 합니다.

전기장의 성질을 조사하는 데는 **시험 전하**로서 $+1\text{C}$의 **단위 양전하**가 사용됩니다. 시험 전하에 작용하는 전기력의 방향을 전기장의 방향으로 정의하고, $+1\text{C}$의 전하에 작용하는 힘을 전기장의 세기로 정의합니다.



전기장의 단위는 [N/C]이 되며, 전기력이 크기와 방향을 갖는 벡터이므로 전기장도 벡터가 됩니다. 전기장의 세기가 E인 곳에 전하 q_0를 놓으면 이 전하에 작용하는 전기력은 $+1\text{C}$에 작용하는 전기력의 q_0배가 되므로 전기력 $\vec{F}$는 다음과 같습니다. (이때 점전하 $+Q$와 $+q_0$ 사이의 거리는 r로 정의하였습니다.)

$$\vec{F}=q_0\vec{E}$$

그러므로 전하량 Q의 점전하로부터 거리 r인 곳의 전기장의 세기 E는

$$E=k\frac{Q}{r^2}=\frac{F}{q_0}$$

이가 되어, 전기력 $F=k\frac{Q\cdot q_0}{r^2}$에 q_0를 나누어 주면 전기장의 세기는 $E=\frac{F}{q_0}$가 됩니다.

Q2. $W=F\cdot d$인건 알지만 여기서 갑자기 $W=qEd=qV$가 되니 $V=Ed$가 여기서 새롭게 정의내린 공식인건지 원래 있던 공식인건지 몰리 질문을 남겨 봅니다.

Ans2. 전위차(전압)과 관련된 내용입니다. 단위 양전하($+1\text{C}$)를 옮기는 데 필요한 일을 양을 그 점에서 **전위** (Electric Potential)라고 정의합니다. 그림 (나)에서 A점과 B점 사이의 전위의 차를 **전위차** 또는 **전압**이라고 합니다. 점전하 q를 B점에서 A점까지 옮기는데 필요한 일 W는 다음과 같습니다.

$$W=F\cdot d=qE\cdot d$$

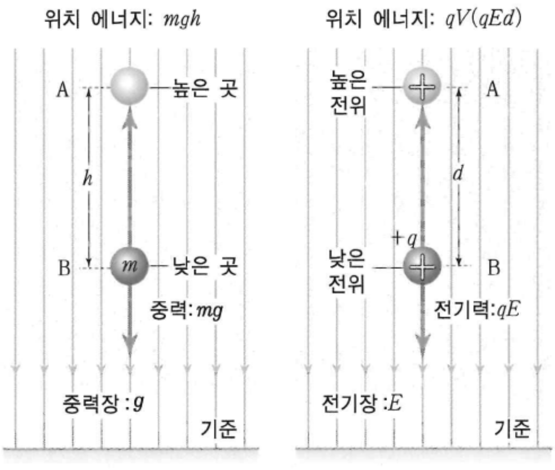
이때 A점과 B점 사이의 전위차 V는 다음과 같이 정의됩니다.

$$V=\frac{W}{q}=\frac{F\cdot d}{q}=\frac{qE\cdot d}{q}=E\cdot d$$

그러므로

$$W=F\cdot d=qE\cdot d=qV$$

가 되며, $V=E\cdot d$로 정의할 수 있습니다.



(가) 중력에 의한 위치 에너지 (나) 전기적 위치 에너지