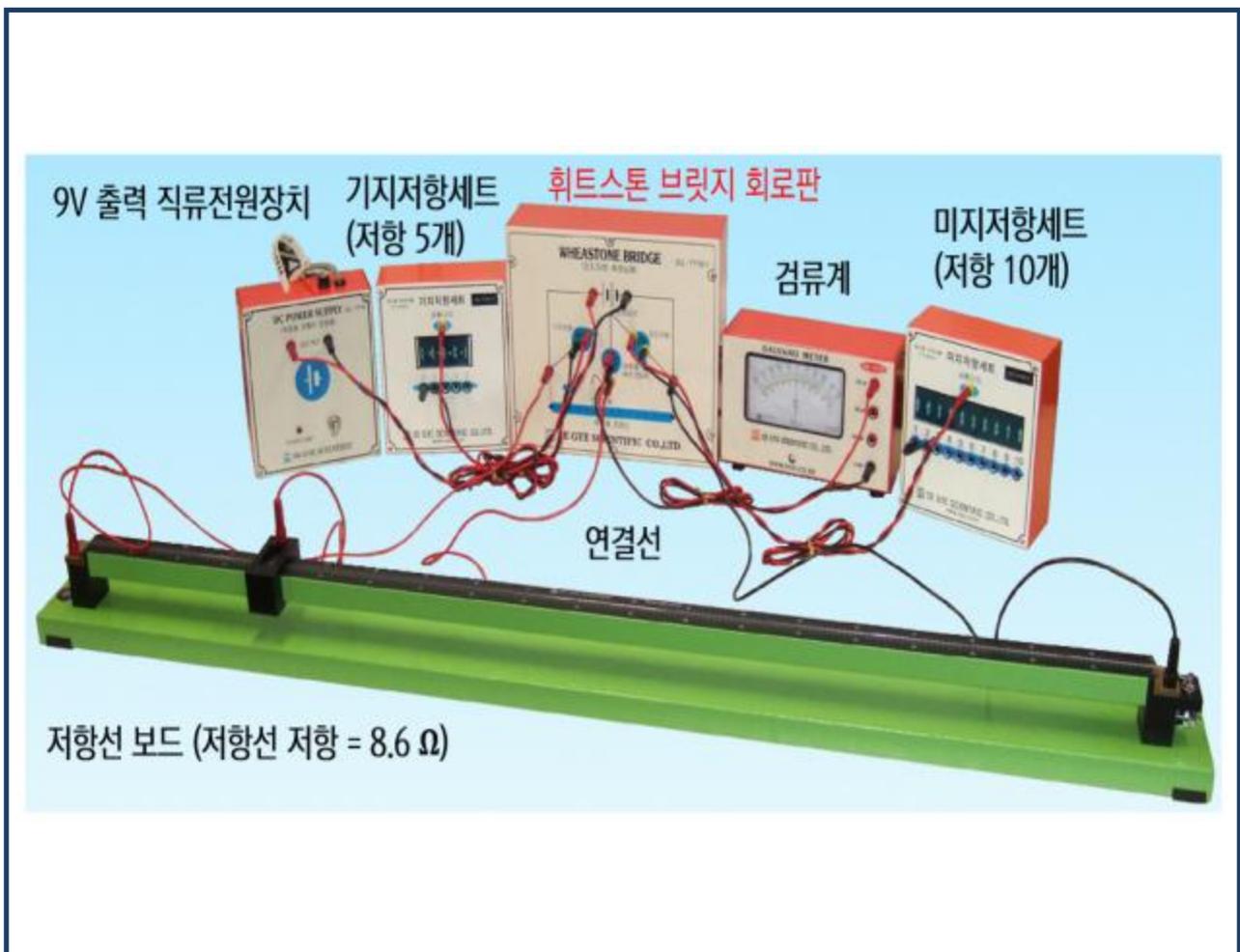


일반물리학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

3. 휘트스톤 브릿지



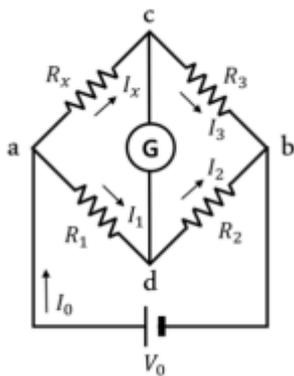
일반물리학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

실험 목표

전도도 (또는 비저항)은 그 물질의 전기적 성질에 관하여 중요한 정보를 제공하고, 이를 실험적으로 결정하기 위하여 먼저 저항을 정확하게 측정해야 한다. 이를 위해 휘트스톤 브릿지가 사용되며, 본 실험에서 휘트스톤 브릿지의 구조와 사용법을 익히고 미지 저항체의 전기 저항을 측정해본다.

기본 이론

아래 그림은 휘트스톤 브릿지의 회로이다.



휘트스톤 브릿지가 평형을 이루어 검류계에 전류가 흐르지 않는 (c-d 사이에 전위차가 없는) 상태에서 다음 두 식을 만족하여야 한다.

$$I_1 R_1 = I_x R_x$$

$$I_2 R_2 = I_3 R_3$$

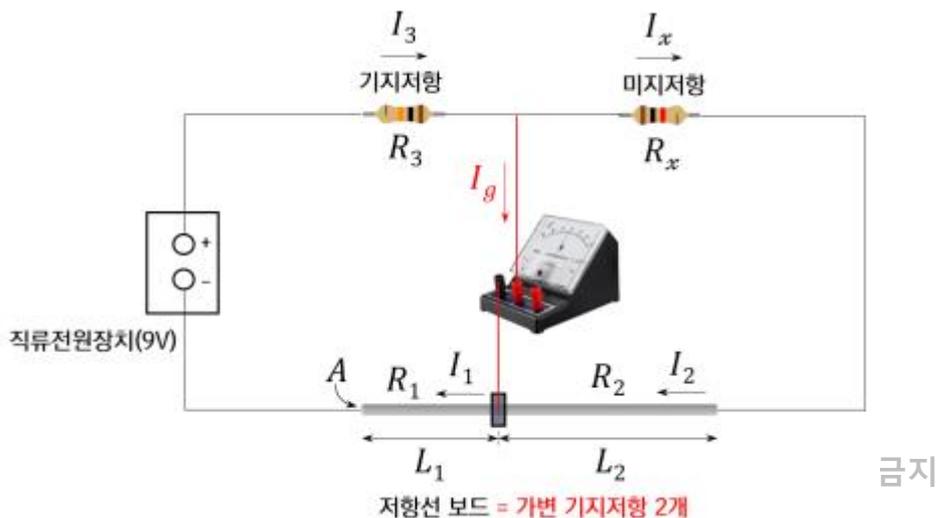
이 때, $I_g = 0$ 이므로, $I_1 = I_2$, $I_3 = I_x$ 이고, 따라서 위 식에 적

용하면 $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3}$ 이고,

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} R_3$$

가 된다. 학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

이는 미지저항 R_x 는 3개의 기저저항 R_1, R_2, R_3 를 통해 계산할 수 있음을 의미한다.



실제 실험에서는, 기저저항 중 일부를 가변저항으로 사용하여 검류계의 전류가 0을 가리키는 지점을 찾을 수 있다. 따라서 이 실험에서는 기저저항 1개(R_3)와 가변저항 2개(R_1, R_2)의 역할을 하는 저항선 보드를 이용하여 미지저항을 측정한다. 이를 통해 앞선 식의 $\frac{R_1}{R_2}$ 부분을 구한다.

비저항이 ρ , 길이가 L 이고, 단면적이 A 인 저항선의 저항은 다음과 같은 관계식을 갖는다.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

길이가 L_1 과 L_2 인 저항선 부분의 각 저항 R_1, R_2 에 대하여 다음을 만족한다.

$$R_1 = \rho \frac{L_1}{A}, R_2 = \rho \frac{L_2}{A}$$

따라서 $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}$ 로 대체할 수 있다.



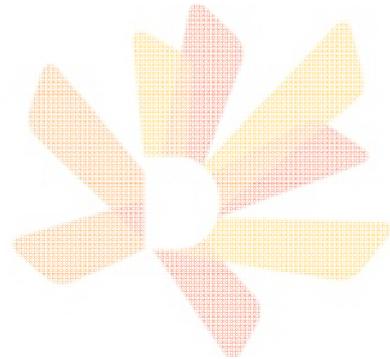
일반물리학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

일반물리학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

실험 방법

- 1) 첫 번째 그림과 같이 실험 기구가 다 갖춰져 있는지 확인하고, 연결선을 이용하여 연결한다.
일반물리학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지
- 2) 이때 기지 저항의 저항, 미지 저항의 번호를 읽고 기록한다.
- 3) DC Power Supply의 전원을 켜고 전류가 흐르는 방향을 감안하여 저항선 보드의 측정 리드선을 좌우로 조금씩 이동시켜서, 검류계에 전류가 흐르지 않는 지점을 찾아낸다.
- 4) 그 때의 L_1 과 L_2 를 측정 및 기록한다
- 5) 기지 저항의 R을 바꾸어서 4을 반복한다.
- 6) 미지 저항을 바꾸어 위의 2~5번을 반복 실험한다.

dongguk
UNIVERSITY



일반물리학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

일반물리학및실험2 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지