문제 2

슈테판-볼츠만 상수 정하기

실험에 쓸 수 있는 장치와 재료는 아래에 적은 것뿐이다:

1. 직류 전원
2. 세라믹 받침에 붙은 가열기
3. 디지털 전압계(V로 표시)와 전류계(A로 표시)
4. 캘리퍼스
5. 표면을 매끈하게 닦고 가열기를 넣는 구멍이 있는 알루미늄 원통. 원통에는 온도를 재는 열전쌍(철-콘스탄탄)이 붙어 있다.
6. 열전쌍의 찬 (기준) 접점을 0 ˚C의 일정한 온도로 유지하는, 물과 얼음이 든 단열 용기.
7. 열전쌍에 연결하는 디지털 mV 계(mV로 표시)
8. mV 읽은 값을 해당 온도로 바꾸는, 보정된 열전쌍 열전기 특성을 적은 표
9. 전선
10. 원통을 검게 그을릴 양초와 안전성냥

이론적 원리에 관한 주:

절대 온도 T에서 주위와 평형을 이루는, 표면적 S인 물체가 실제로 내보내는 복사 일률은 다음 식으로 주어진다.

$$P = e\sigma S\left(T^4 - T_0^4\right)$$

여기서 σ는 슈테판-볼츠만 상수, T_0은 주위의 절대 온도이고, 이상적인 흑체에서는 e = 1, 이상적인 반사체에서는 e = 0이다. 실내 온도는 주어진다.

이 실험에서는 슈테판-볼츠만 상수 σ를 정해야 한다.
보고서에 다음을 넣으시오

a. 실험의 이론적 근거
b. 실험 방법과 절차의 설명
c. 슈테판-볼츠만 상수 σ의 최종 값
d. 오차와 그 원인

경고:

1. 실험하는 동안 몇몇 부품은 다루는 데 조심하시오.
   어떤 단계에서는 매우 뜨거워질 수 있다(> 100 ˚C).
2. 가열기 전원의 전류가 실험의 어느 단계에서도 2 A를
   넘지 않게 하시오.