

실험적 경쟁

I. 커패시턴스 결정

배경

커패시터는 전기 회로에서 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있습니다. 커패시터의 커패시턴스를 측정하는 방법에는 여러 가지가 있습니다. 이 실험에서는 간단한 전기 회로를 사용하여 교류 커패시터의 커패시턴스를 측정하기 위해 실험을 수행해야 합니다.

그림 1.1 (a)에서 커패시턴스 C 의 커패시터와 저항 R 의 저항은 주 주파수의 교류 전압 소스에 직렬로 연결되어 있습니다.

저항 R 에서 소실되는 전력은 $\mathcal{E}_0$, C , R 및

주전원의 주파수 f 이 관계의 그래픽 분석을 사용하여 다음을 결정할 수 있습니다.

C .

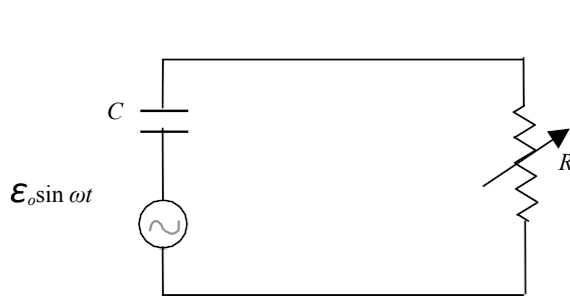


그림 1.1 (a): 커패시턴스 C 측정을 위한
AC 회로

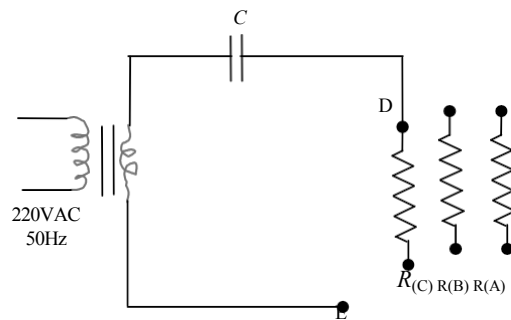


그림 1.1 (b): 사용된 장비의 개략도

재료 및 장치

1. 커패시터
2. 알려진 값의 저항기 3개($\pm 5\%$ 오차) ($R_A = 680\Omega$, $R_B = 1500\Omega$ 및 $R_C = 3300\Omega$) 그림 1.1 (b)와 같습니다.
3. 교류 전압 소스용 강압 절연 변압기
4. 디지털 전압계
5. 전기 커넥터
6. 선형 그래프 용지

$$f = 50 \text{ Hz}$$

경고: 이 실험의 디지털 멀티미터는 R 의 걸친 rms 전압($\sim$)을 측정하는 데만 사용됩니다. 사용하지 마세요. V
를 클릭하여 다른 모드에서 측정합니다.

지침

- a) 저항 R 의 평균 전력 손실 P 에 대한 식을 다음과 같이 도출합니다. — (1점)
 $\mathcal{E}_o$, R , C 및 ω .
- b) P 가 최대가 되는 조건을 추론하십시오. — (1점)
- c) a)에서 찾은 의존성을 특정 수량 α 의 선형 의존성으로 변환합니다. (1점)
 및 β .
- d) 가능한 모든 경우의 R 에 대한 평균 제곱근(유효) 전압 V 를 측정합니다. (2.5점)
 R_A , R_B , R_C 의 조합.
- e) P 와 R 을 플롯하고 이 그래프에서 커패시턴스 C 의 값을 계산합니다. (2점)
- f) c)에서 α 와 β 의 그래프를 그리고 정전용량 C 를 구하십시오. (2점)
- g) e)와 f)에서 얻은 C 값의 불확실성을 추정합니다. (0.5점)

실험적 경쟁

II. 원통형 보어

배경

내부에 구멍이 뚫린 물체를 연구하는 데는 여러 가지 기술이 있습니다. 기계적 진동 방법은 비파괴 기술 중 하나입니다. 이 문제에서는 내부에 원통형 구멍이 있는 균일한 밀도의 황동 큐브가 주어집니다. 비파괴 기계적 측정을 수행하고 이 데이터를 사용하여 큐브의 측면에 대한 보어 반경의 비율을 찾기 위한 적절한 그래프를 그려야 합니다.

그림 2.1과 같이 a 는 대칭축을 따라 반지름 b 의 원통형 구멍을 가지고 있습니다. 이 구멍은 동일한 재료의 매우 얇은 디스크로 덮여 있습니다. A, B, C는 큐브의 모서리에 있는 작은 구멍을 나타냅니다. 이 구멍은 큐브를 두 가지 구성으로 매달리는 데 사용할 수 있습니다. 그림 2.2(a)는 B와 C를 사용한 서스펜션이고, 다른 서스펜션은 그림 2.2(b)와 같이 A와 B를 사용한 서스펜션입니다.

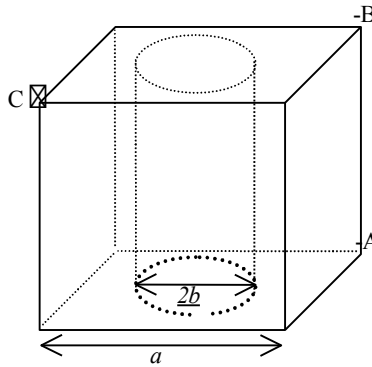
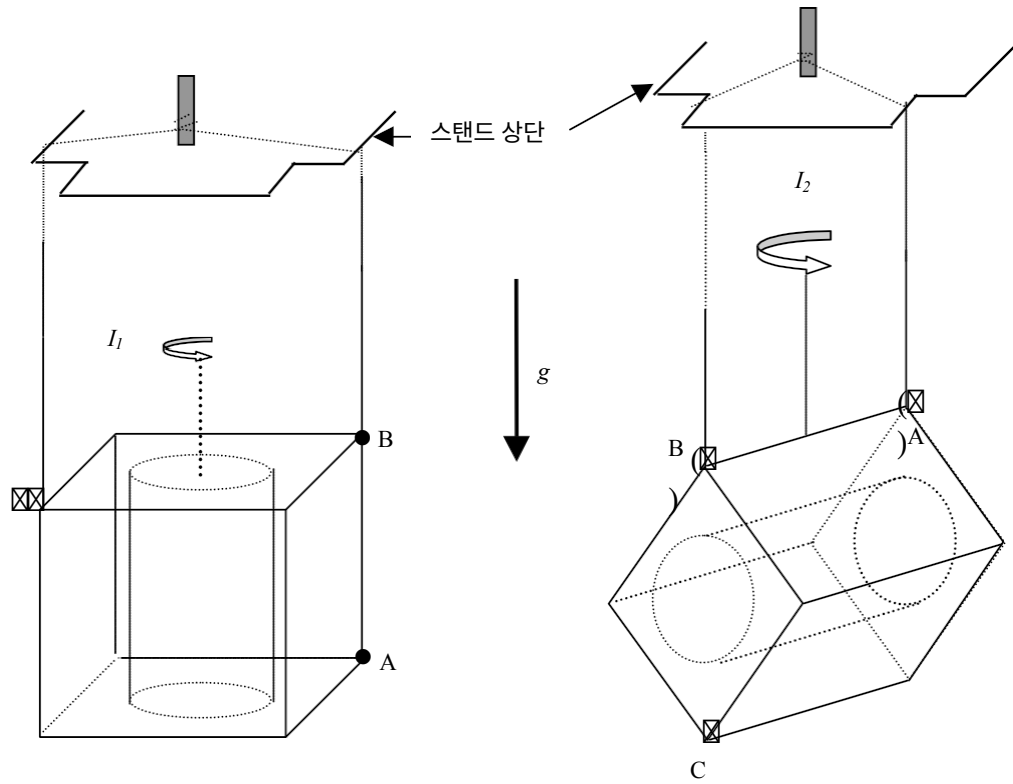


그림 2.1 원통형 구멍이 있는 큐브의 기하학적 구조

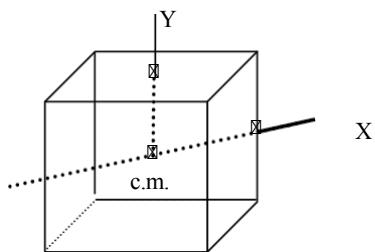


2.2(a)

2.2(b)

그림 2.2 큐브 서스펜션의 두 가지 구성

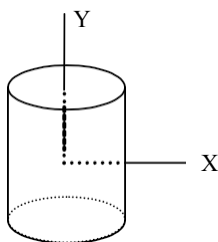
학생들은 필요한 공식을 도출할 때 다음을 사용할 수 있습니다:



측면 A의 정육면체의 경우

$$= \frac{1}{6} Ma^2 \quad \text{두 축에 대해}$$

C.M.= 무게 중심



반지름 b 길이의 원통형 원통의 경우 a

$$I_Y = \frac{1}{2} MB^2$$

$$I_X = \frac{1}{12} MA^2 + \frac{1}{4} MB^2$$

재료 및 장치

1. 황동 큐브
2. 스톱워치
3. 스탠드
4. 스레드
5. 자/센티미터 스틱
6. 선형 그래프 용지

실험

- a) 그림 2.2와 같이 두 개의 이중 현수 중 하나만 선택하고, 관성 모멘트와 수직에 대한 진동 주기에 대한 식을 도출합니다.

축을 질량 중심을 통과하는 ℓ, d, b, a, g 의 길이로 표시하며, 여기서 ℓ 는 다음과 같습니다.

각 스레드, d 는 스레드 사이의 간격입니다.

(2점)

- b) 필요한 비파괴 기계 측정을 수행하고 이러한 데이터를 사용하여 다음과 같은 작업을 수행합니다.

적절한 그래프를 그린 다음 방곡 = 9.78 m/s^2 의 g 값을 구합니다.

$$\frac{b}{a}$$

(8점)
