

2018년 1학기 일반물리학 및 실험 I 제3차 시험

강좌번호 소속 학년 학번 성명 감독자인 점수

--	--	--	--	--	--	--

☞ 계산기는 사용할 수 없으며 풀이 과정은 필히 써야 합니다.

1. [15 점] 김수철과 박진자가 각각 용수철과 진자를 이용하여 시계를 만들었다. 김수철은 용수철 상수가 $k = 10 \text{ N/m}$ 인 용수철에 질량이 $m = 100 \text{ g}$ 인 물체를 매달아 시계를 만들었으며, 박진자는 길이가 1 m 인 진자에 질량이 $m = 100 \text{ g}$ 인 물체를 매달아 시계를 만들었다. 이 둘이 지구와 달에서 자신의 시계로 시간을 측정하다고 할 때 다음을 구하여라. 달의 중력가속도는 지구의 $1/6$ 이라고 가정한다.(단 중력가속도 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 이다.)

- (a) 지구에서 김수철과 박진자의 시계의 주기는 각각 얼마인가?
 (b) 달에서 김수철과 박진자의 시계의 주기는 각각 얼마인가?

a) $T_{\text{김}} =$ _____ $T_{\text{박}} =$ _____ b) $T_{\text{김}} =$ _____ $T_{\text{박}} =$ _____

2. [15 점] 두 스피커가 거리 2.00 m 만큼 떨어져 있다. 사람이 한 스피커에서 4.00 m 거리에 있고, 다른 한 스피커에서 4.50 m 거리에 있다.(단, 음속은 343 m/s 이다.)

- (a) 두 스피커가 686 Hz 의 소리가 방출한다면 사람이 있는 곳에서 일어나는 간섭이 보강간섭임을 보여라.
 (b) 스피커에서 방출되는 소리의 진동수를 조절하여 같은 위치에서 완전한 상쇄간섭이 일어나도록 바꾸려고 한다. 만일 최소한으로 진동수를 올려서 상쇄간섭이 일으키려고 한다면 이 진동수는 얼마인가?

답 : a) _____ b) _____

3. [10 점] 20° C 에서 길이가 28.0 cm 인 오르간 파이프가 있다.(20° C 에서의 음속은 343 m/s 이다.)

- (a) 오르간 파이프를 양쪽이 열린 관의 진동으로 본다면 기본 진동수는 얼마인가?
 (b) 동시에 같은 장소에서 길이가 28.5 cm 인 열린 오르간 파이프가 기본 진동수로 연주되고 있다면 두 음원에 의한 맥놀이 진동수는 얼마인가?

답 : a) _____ b) _____

4. [10 점] 1기압, 20 °C의 이상 기체를 부피를 일정하게 유지하면서 압력을 세 배로 만들었다.

(a) 이 때 기체의 온도는 얼마인가?

(b) 또한 이 때 기체 분자의 속도(v_{rms})는 얼마나 변하겠는가?

답 : a) _____ b) _____

5. [10 점] 0 °C인 1.00 kg의 얼음을 20 °C의 물로 만들기 위해 가해야 할 100 °C인 증기의 질량은 얼마인가? 주위 환경으로의 열 손실은 무시한다. ($c_{\text{얼음}} = 2100 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$, $c_{\text{물}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$, $c_{\text{증기}} = 2000 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$, 물의 융해열 = 330 kJ/kg, 물의 기화열 = 2300 kJ/kg)

답 : _____

6. [15 점] 추운 겨울 집으로부터 열손실은 주로 창문을 통해 일어난다. 내부와 외부 표면의 온도가 각각 20.0 °C와 -10.0 °C 일 때 넓이가 2.0 m × 2.0 m 이고 두께가 8.0 mm인 유리창을 통한 열 흐름의 속도를 계산하라. (단, 유리의 열전도도 = 0.80 J/(s.m. °C)이다.)

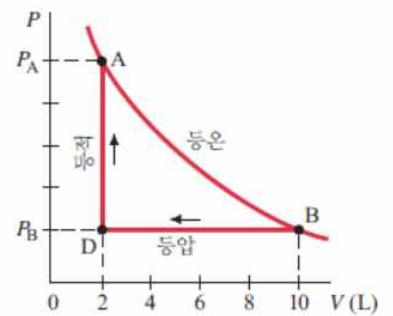
답 : _____

7. [10 점] 2.0기압에서 이상 기체를 10.0 L에서 2.0 L로 천천히 압축한다. 이 과정은 위 그림에서 경로 B→D이다(이 과정에서 기체 밖으로 열이 나가서 온도가 낮아진다.) 일정한 부피에서 열이 들어와서 온도가 원래 온도($T_A = T_B$)로 높아진다(직선 D→A). BDA 과정에서 다음을 구하여라. (단, 1.0기압 = $1.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 이다.)

(a) 기체가 한 전체 일을 구하여라.

(b) 기체로 들어간 전체 열을 계산하라.

답 : a) _____ b) _____



8. [15 점] 냉장고의 성능 계수가 2.5고 소비 전력이 200 W이다. 20 °C의 물 600 g이 들어 있는 얼음 조각 통을 얼리는 데 걸리는 시간은 얼마인가? ($c_{\text{물}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$, 물의 융해열 = 330 kJ/kg)

답 : _____