

2017년 1학기 일반물리학 및 실험 I 제3차 시험

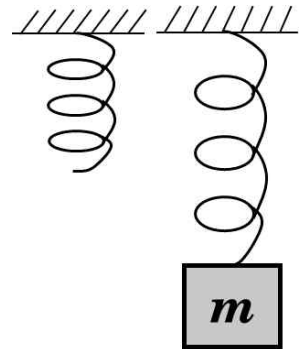
강좌번호	소속	학년	학번	성명	감독자인	점수

☞ 계산기는 사용할 수 없으며 모든 풀이 과정은 필히 써야 합니다.

중력가속도 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 물의 밀도는 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 특수 액체의 밀도는 $13 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,
 철의 선팽창계수 $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, 물의 기화열 $L = 2.256 \times 10^6 \text{ J/kg}$, 가솔린의 연소열 $L = 5.0 \times 10^4 \text{ J/g}$

1. [15점] 질량이 없고 힘의 상수가 k 인 용수철이 있다. 이 용수철을 천정에 매달아 놓고 다른 쪽 끝에 질량 m 의 물체를 매달고 살짝 놓았다. (힌트: 질량 m 은 새로운 평형 점을 중심으로 단순조화 운동을 한다.)

- a) 이 물체는 최대 얼마만큼 밑으로 내려가는가?
 b) 단순조화운동의 주기는 얼마인가?



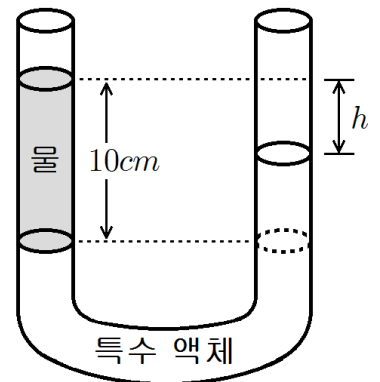
답 : a) _____ b) _____

2. [10점] 단순조화운동을 하는 한 물체가 있다. 진폭은 10 cm 이고 $t = 0$ 일 때 그 물체는 진폭의 반이 되는 곳에 있고 그 물체의 속도는 50 cm/s 라고 한다. 이러한 단순조화운동을 t 의 함수로 구체적으로 표시해보아라.

답 : _____

3. [15점] 양 끝이 열려있는 U자형 관에 특수 액체가 담겨져 있다. U자 관 왼쪽에 물을 부었더니 물은 특수 액체 위로 10 cm 높이만큼 채워졌다.

- a) 물과 특수 액체의 경계면에서 계기압력을 구하라.
 b) 오른쪽 U자 관의 특수 액체 면에서 왼쪽 U자 관 물의 높이까지의 수직높이 h 를 구하여라.



답 : a) _____ b) _____

4. [10점] 어떤 시료의 무게는 대기 중에서 17.50 N 이다. 이 시료를 실에 매어 물속에 완전히 잠기게 했을 때 장력은 11.50 N이다.

- a) 시료의 부피는 얼마인가?
 b) 시료의 밀도는 얼마인가?

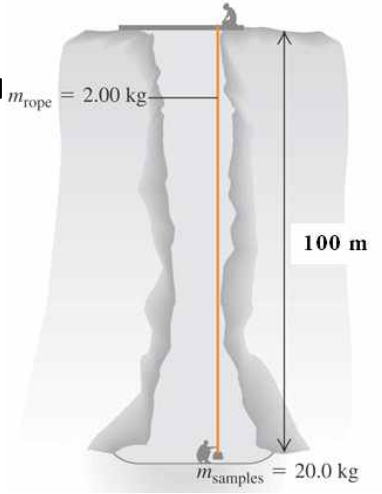
답 : a) _____ b) _____

5. [15점] 나일론 밧줄의 한 끝이 깊이 100 m 인 수직 광산 갱의 꼭대기에 묶여있다. 아래쪽 끝에는 질량 20 kg 의 광물이 든 상자가 매달려서, 줄이 팽팽히 당겨져 있다. 밧줄의 질량은 2 kg 이다. 광산 바닥에 있는 지질학자가 갱 위에 있는 동료에게 밧줄을 옆으로 흔들어서 신호를 보낸다.

a) 파동의 속력은 얼마인가?

b) 밧줄 위의 한 점이 진동수가 2.0 Hz이고 수평 방향으로 단순 조화 운동을 한다면, 이 때 발생하는 횡파의 파장은 얼마인가?

답: a) _____ b) _____



6. [10점] 야외 측량에서 온도가 20 °C 일 때, 길이가 정확히 50.000 m 인 철로 된 줄자를 사용한다고 하자. 이 줄자를 온도가 35 °C 인 더운 여름날 사용하면 길이가 얼마나 되는가?

답 : _____

7. [15점] 물 1g($1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^3$)이 1.0 atm($1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) 의 일정한 압력에서 열을 가해 끓였더니 $1671 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ 부피의 수증기로 팽창한다.

a) 물이 끓는 과정에서 물에 의해 행하여진 일은 얼마인가?(참고로 부피가 팽창하면서 일을 한다.)

b) 열의 일부는 일을 하는데 사용되었고, 나머지는 물 자체의 내부에너지 증가에 사용되었다. 물의 내부에너지 증가량은 얼마인가?

답 : a) _____ b) _____

8. [10점] 새로 개발된 가솔린 엔진은 1회 순환과정에서 10,000 J 의 열을 흡수하여 2000 J 의 역학적 일을 한다.

a) 엔진이 1회 순환과정에서 버려지는 열은 얼마인가?

b) 엔진의 효율은 얼마인가?

c) 1회 순환과정에서 소모되는 연료량은 얼마인가?

답 : a) _____ b) _____ c) _____