

2019년 1학기 일반물리학 및 실험 I 제3차 시험

강좌번호	소속	학년	학번	성명	감독자인	점수

모든 문제의 공기저항은 무시하고 지구에서의 중력가속도 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 이다.
계산기는 사용할 수 없으며, 풀이 과정은 필히 써야합니다.

1. [15 점] 돌멩이가 가벼운 실에 매달려 있다. 공기 중에서 장력은 50 N 이고 돌멩이가 물속에 완전히 잠겼을 때의 장력은 32 N 이다. 돌멩이가 모르는 액체에 완전히 잠겨있을 때의 장력이 23 N 이라고 하자. (단, 물의 밀도는 1000 kg/m^3 이다.)

(1) 돌멩이의 부피를 구하라.

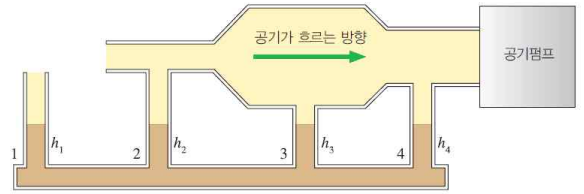
답 : _____

(2) 모르는 액체의 밀도를 구하라.

답 : _____

2. [10 점] 그림과 같은 관에 액체가 채워져 있다. 펌프가 작동하여 공기가 흐를 때 관의 위치 1에서 4 까지의 액체 높이 h_1, h_2, h_3, h_4 를 큰 순서대로 배열하고 이유를 설명하여라.

답 : _____



3. [15 점] 질량이 m 인 나일론 밧줄의 한 쪽 끝이 깊이 L 인 광산 꼭대기에 묶여있다. 아래쪽 끝에는 질량 M 인 상자가 매달려 줄이 팽팽히 당겨져 있다. 상자를 흔들어서 신호를 보낸다고 할 때,

(1) [5 점] 맨 아래쪽에서 파동의 속력을 구하라.

답 : _____

(2) [10 점] 상자의 질량 M 이 줄의 질량 m 의 10 배라고 하면 꼭대기에서의 파동의 속력은 아래쪽에서의 속력의 몇 배가 되는가?

답 : _____

4. [10 점] 용융열이 200 KJ/kg , 기화열이 600 KJ/kg 인 금속이 있다. 고체상태의 이 금속이 $727 \text{ }^\circ\text{C}$ 에서 액체가 되었다. 이 금속의 질량은 500 g 이다.

(1) 엔트로피의 변화를 구하여라.

답 : _____

(2) 엔트로피는 증가했는가 감소했는가?

답 : _____

5. [10 점] 실린더 내부의 기체 부피가 0.2 m^3 에서 0.4 m^3 으로 팽창하였다. 이 기체로 열이 빠르게 흘러들어가서 팽창 중의 기체압력은 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 로 일정하게 유지되었다. 팽창 중 유입 된 열이 $5 \times 10^4 \text{ J}$ 일 때, 이 기체가 한 일을 구하라.

답 : _____

6. [20 점] 줄 위의 파동이 $y(x,t) = A\cos(kx - \omega t)$ 로 주어진다. 진폭이 10 m , 파수가 2 rad/m , 각 진동수가 1 rad/s 일 때

(1) [10 점] $t = 0\text{ s}$ 일 때, 파의 모양 $y(x, t = 0)$ 을 그려보시오. 그리고 이 그래프에서 파장을 표기하시오.

(2) [10 점] $x = 0\text{ m}$ 에서 파의 모양 $y(x = 0, t)$ 을 그려보시오. 그리고 이 그래프에서 주기를 표기하시오.

7. [10 점] 질량이 500 g 인 저칼로리 음료가 절연컵에 담겨 20°C 실온에 있다. -20°C 의 냉동실에서 꺼낸 얼음 100 g 을 첨가하였다. (얼음의 비열은 $2 \times 10^3\text{ J/kg} \cdot \text{K}$, 물의 비열은 $4 \times 10^3\text{ J/kg} \cdot \text{K}$, 얼음의 융융열은 $3 \times 10^5\text{ J/kg}$ 이다.)

(1) [5 점] 얼음이 다 녹는지 녹지 않는지 밝혀라.

답 : _____

(2) 얼음이 다 녹는다면 나중 온도를 구하고 얼음이 녹지 않는다면 얼음이 녹는 비율을 구하라.

답 : _____

8. [15 점] 10.0 cm 길이의 강철 막대가 20.0 cm 인 금속 막대의 끝에 용접되어 붙어 있다. 두 막대의 (양 끝을 제외한) 옆면은 완전히 단열되어 있다. 각 막대의 단면은 한 변의 길이가 2.00 cm 인 정사각형이다. 강철 막대의 다른 한 끝은 100°C 의 증기와 접촉되어 있으며, 금속 막대의 한 끝은 0°C 의 얼음과 접촉되어 있다. 두 막대의 접합 점에서의 온도 T 가 30°C 일 때 금속의 열전도율을 구하라.

(강철의 열전도율 = $50.0\text{ W/m} \cdot \text{K}$)

답 : _____

