

# 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.

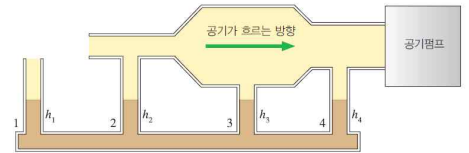
1. [15 점] 돌멩이가 가벼운 실에 매달려 있다. 공기 중에서 장력은  $50 \text{ N}$  이고 돌멩이가 물속에 완전히 잠겼을 때의 장력은  $32 \text{ N}$  이다. 돌멩이가 모르는 액체에 완전히 잠겨있을 때의 장력이  $23 \text{ N}$  이라고 하자. (단, 물의 밀도는  $1000 \text{ kg/m}^3$  이다.)

(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 길이  $L$  인 광산 꼭대기에 묶여있다. 아래쪽 끝에는 질량  $M$  인 상자가 매달려 줄이 팽팽히 당겨져 있다. 상자를 흔들어 신호를 보낸다고 할 때,

(1) [5 점] 맨 아래쪽에서 파동의 속력을 구하라.  
답 : \_\_\_\_\_

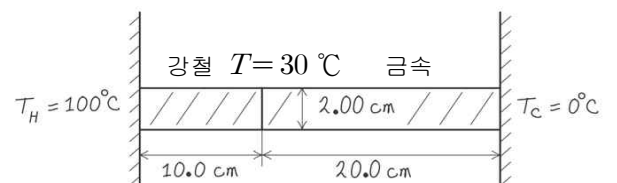
(2) [10 점] 상자의 질량  $M$  이 줄의 질량  $m$  의 10 배라고 하면 꼭대기에서의 파동의 속력은 아래쪽에서의 속력의 몇 배가 되는가?

답 : \_\_\_\_\_

4. [10 점]  $10.0 \text{ cm}$  길이의 강철 막대가  $20.0 \text{ cm}$  인 금속 막대의 끝, 에 용접되어 붙어 있다. 두 막대의 (양 끝을 제외한) 옆면은 완전히 단열되어 있다. 각 막대의 단면은 한 변의 길이가  $2.00 \text{ cm}$  인 정사각형이다. 강철 막대의 다른 한 끝은  $100^\circ \text{ C}$  의 증기와 접촉되어 있으며, 금속 막대의 한 끝은  $0^\circ \text{ C}$  의 얼음과 접촉되어 있다. 두 막대의 접합 점에서의 온도  $T$  가  $30^\circ \text{ C}$  일 때 금속의 열전도도를 구하라.

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

답 : \_\_\_\_\_



5. [15 점] 줄 위의 파동이  $y(x,t) = A\cos(kx - \omega t)$  로 주어진다. 진폭이  $10\text{ m}$ , 파수가  $2\text{ rad/m}$ , 각진동수가  $1\text{ rad/s}$  일 때  
 (1)  $t = 0\text{ s}$  일 때, 파의 모양  $y(x,t=0)$  을 그려보시오. 그리고 이 그래프에서 파장을 표기하시오.

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

6. [10 점] 용융열이  $200\text{ KJ/kg}$ , 기화열이  $600\text{ KJ/kg}$  인 금속이 있다. 고체상태의 이 금속이  $727\text{ }^\circ\text{C}$  에서 액체가 되었다. 이 금속의 질량은  $500\text{ g}$  이다.

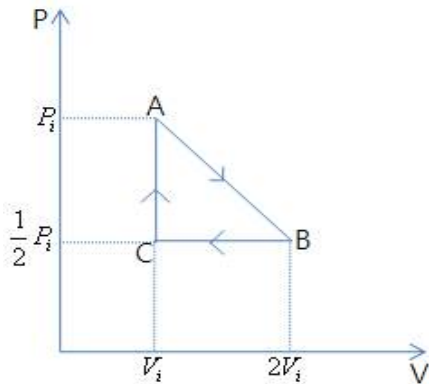
(1) 엔트로피의 변화를 구하여라.

답 : \_\_\_\_\_

(2) 엔트로피는 증가했는가 감소했는가?

답 : \_\_\_\_\_

7. [10 점] 마찰이 없는 피스톤이 있는 실린더 안의 이상기체가 그림과 같이 A-B-C-A 로의 순환과정을 하고 있다.



(1) [5 점] 계가 A에서 B 로 체적이 증가할 동안 한 일을 초기 부피와 압력으로 나타내라.

답 : \_\_\_\_\_

(2) [5 점] 초기 부피가  $1000\text{ cm}^3$ , 초기 압력이  $1\text{ MPa}$  이고, 이 A-B-C-A 과정 중  $200\text{ J}$  의 열이 계에 들어간다고 할 때 내부 에너지 변화를 구하라.

답 : \_\_\_\_\_

8. [15 점] 질량이  $500\text{ g}$  인 저칼로리 음료가 절연컵에 담겨  $20\text{ }^\circ\text{C}$  실온에 있다.  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  의 냉동실에서 꺼낸 얼음  $100\text{ g}$  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 용융열은  $3 \times 10^5\text{ J/kg}$  이다.)

(1) [5 점] 얼음이 다 녹는지 녹지 않는지 밝혀라.

답 : \_\_\_\_\_

(2) [10 점] 얼음이 다 녹는다면 나중 온도를 구하고 얼음이 녹지 않는다면 얼음이 녹는 비율을 구하라.

답 : \_\_\_\_\_