

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.

$g = 10 \text{ m/s}^2$, 물의 비열 $C_{water} = 4000 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$, 얼음의 비열 $C_{ice} = 2000 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$,
 물의 융해열 $L_f = 30 \times 10^4 \text{ J/kg}$, 대기압 $P = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$

1. [10점] 전체 질량이 200 kg인 4명이 1200 kg인 자동차에 탈 때 자동차의 용수철이 2.0 cm 압축된다.

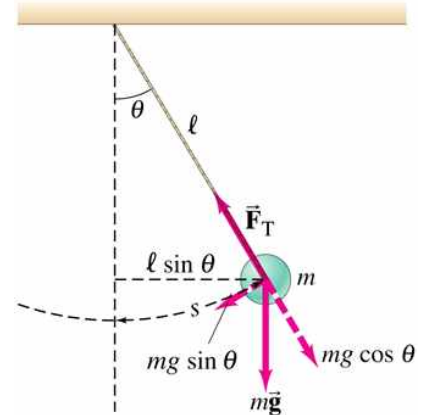
- a) 단일 용수철이라고 가정하면 자동차의 용수철 상수는 얼마인가?
 b) 200 kg이 아니라 300 kg이 타면 차는 얼마나 내려앉는가?

답 : a) _____ b) _____

2. [15점] 그림과 같은 단진자 운동에서 복원력은 물체에 미치는 알짜힘이며 아래와 같이 쓸 수 있다.

$$F = -mg \sin \theta$$

- a) 이 때 θ 가 작다는 가정을 하여서 작은 변위에서의 식을 유도하고 이 식이 훅 법칙($F = -kx$)과 같은 형태의 단순 조화 운동이라는 것을 증명하여라.
 b) 훅 법칙에서 보였던 단순조화운동의 주기와 진동수를 단진자 운동에서도 구하여라.



답 : a) _____ b) _____

3. [10점] 피아노의 가장 높은 음을 내는 건반의 진동수는 가장 낮은 음을 내는 건반의 150배에 해당한다. 가장 높은 음의 줄의 길이가 5.0 cm라면, 단위 길이 당 질량과 장력이 같을 경우 가장 낮은 음의 줄의 길이는 얼마여야 하는가?

답 : _____

4. [10점] 타이어에 공기를 -3.0°C 에서 계기 압력 250 kPa로 채운다. 타이어의 온도가 27°C 가 되면, 원래 압력 250 kPa을 유지하기 위해서는 공기를 얼마만큼 빼야 하는가?

답 : _____

5. [15점] 800 W의 커피포트가 10 °C의 물 0.8 L을 100 °C로 가열하는데 걸리는 시간은 얼마인가?(포트의 질량과 비열은 물과 비교하면 매우 작아서 포트에 흡수되는 열량은 무시함)

6. [10점] 한 학생이 처음 온도 16 °C인 0.5 kg의 커피(대부분 물로 이루어져 있음)에 -10 °C 얼음을 넣어 차게 해서 마시려고 한다. 최종온도 0 °C 아이스커피를 원한다고 할 때, 얼음을 얼마나 넣어야 하는가?(용기를 포함한 주의 환경으로의 열 교환은 무시한다.)

답 : _____

7. [15점] 마찰이 없는 가벼운 피스톤이 달린 원통이 있고 이 원통 안에 담겨있는 기체는 대기압을 유지하고 있다. 이 기체에 239 kcal(=10.0×10⁵ J)의 열이 유입 될 때, 부피가 12.0 m³에서 16.0 m³으로 천천히 늘어나는 것이 관찰됐다. 기체의 내부에너지 변화를 계산하여라.

답 : _____

8. [15점] 0 °C 얼음 9.1 kg이 온도가 27 °C인 큰방에서 녹아 0 °C의 물이 된다. 얼음과 방을 독립계로 생각하고 방이 커서 방의 온도 변화를 무시한다고 할 때, 이 과정에서 '전체' 엔트로피의 변화를 추정하여라.

답 : _____