

2018년 1학기 일반물리학 및 실험 I 제2차 시험

강좌번호 소속 학년 학번 성명 감독자인 점수

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

☞ 계산기는 사용할 수 없으며 풀이 과정은 필히 써야 합니다.

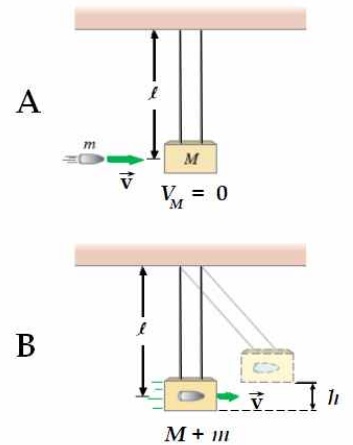
$\pi \approx 3, \text{ 구의 관성모멘트 } I_{CM} = \frac{2}{5}MR^2, \text{ 중력가속도 } g = 10 \text{ m/s}^2$

1. [15 점] 평평한 지면을 달리는 1000 kg 짜리 자동차의 범퍼에 용수철을 달아, 시속 6km의 속력으로 충돌할 때까지 안전한 자동차를 설계하고자 한다. 시속 6km로 충돌할 때 용수철은 $\frac{10}{6}$ cm까지 압축된다. 이 용수철의 용수철 상수는 얼마인가? 이 값은 최솟값인가, 최댓값인가? 이유를 설명하라.

답 : _____

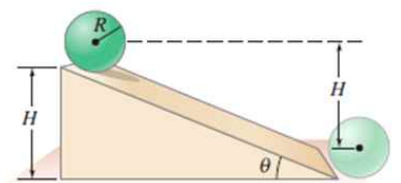
2. [15 점] 그림은 총알과 같은 발사체의 속력을 측정하기 위한 장치다. 총알의 속력 v 를 구하여라.

답 : _____



3. [15 점] 그림과 같이 질량이 M 이고 반지름이 R 인 속이 꼭 찬 구가 높이 H 인 곳에서 정지 상태에서 출발하여 미끄러짐 없이 경사면을 따라 굴러 내려갈 때, 다음을 구하여라.

- a) 경사면 바닥에 도착하는 순간 구의 속력은 얼마인가? (정지 마찰이 충분해서 미끄러짐이 없음을 가정하자.)
- b) 이 결과를 마찰이 없는 경사면을 따라 미끄러져 내려올 때의 결과와 비교하라.



답 : a) _____ b) _____

4. [15 점] 정지해 있던 원심 분리기가 200 s 동안 40 rad/s까지 일정하게 가속됐다. 이 시간 동안 원심 분리기가 회전한 횟수는 얼마인가?

답 : _____

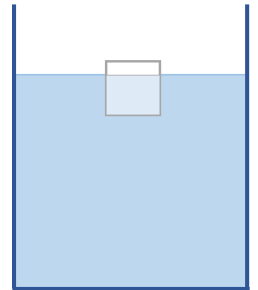
5. [15 점] 아르키메데스(Archimedes)는 “긴 지렛대만 있으면 지구도 들어 올릴 수 있다.” 라고 주장했다. 아래의 그림처럼 지렛대를 이용하여 지구를 들어 올려 평형상태에 도달하였다고 가정하면 이 때 지렛대의 길이는 얼마가 되어야 하는지 계산하여라. 지구의 질량을 $m_E = 6.0 \times 10^{24}$ kg, 아르키메데스의 질량은 $m_A = 6.0 \times 10$ kg, 지렛대의 질량은 무시한다.



답 : _____

6. [15 점] 옆에 그림처럼 얼음을 담은 컵에 물이 담겨져 있다.

- a) 이 때 물에 잠겨 있는 얼음의 부피를 구하여라.(단, 얼음의 부피 $V_i = 1.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3$, 얼음의 밀도 $\rho_i = 0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 물의 밀도 $\rho_w = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)
- b) 또한 얼음이 다 녹으면 수면의 높이는 어떻게 될 것인가? 높아진다, 낮아진다, 변하지 않는다. 셋 중 하나를 선택 후 그 이유를 설명하시오



답 : a) _____ b) _____

7. [15 점] 그림과 같이 큰 포도주 통에 포도주를 채워두고 바닥 근처에 꼭지를 달아두었다. 꼭지가 수평을 향해 열려있을 때 포도주가 나오는 속도는 얼마인가? 수면과 꼭지 사이의 거리는 0.80 m이다.(단, 포도주 밀도 $\rho_g = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

답 : _____

