

2014년 1학기 일반물리학 및 실험 I 제2차 시험

강좌번호	소속	학년	학번	성명	감독자인	점수

☞ 1) 계산기는 사용할 수 없으며, 2) 풀이 과정은 필히 써야 하고, 3) 답은 답란에 써야합니다.

1. [10 점] 힘상수 $k = 1600\text{N/m}$ 인 질량이 없는 용수철이 있다. 32J 의 위치에너지가 저장되기 위해서는 용수철을 얼마나 압축해야 하는가?

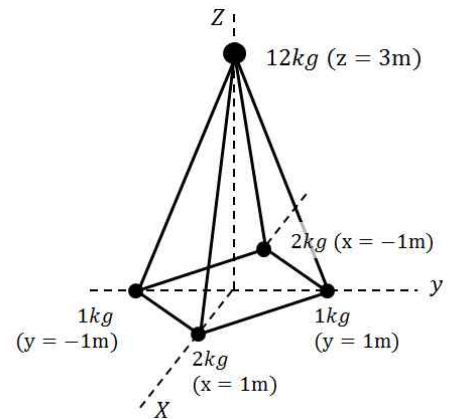
답 : _____

2. [10 점] 한 아이가 스케이트 보드를 타고 반지름이 3m 인 4 분원 경사로를 내려온다. 아이의 질량은 20kg , 스케이트 보드의 질량은 5kg 이다. 처음 정지상태에서 출발하였고, 경사면과 마찰이 있으며, 바닥에서의 속력이 6m/s 라면, 마찰에 의한 일은 얼마인가? ($g = 10\text{m/s}^2$)

답 : _____

3. [10 점] 그림과 같이 xy 평면 위에 4개의 질량이 배열되어있고, 원점 O 위 Z 축으로 3m 떨어진 곳에 또 하나의 물체가 놓여있다. 모두 질량이 무시되는 가는 철사로 연결되어 있다. 이 시스템의 질량중심의 위치를 구하라.

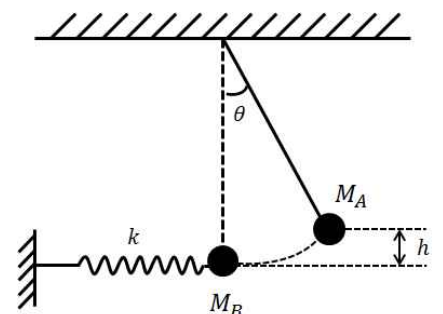
답 : _____



4. [15 점] 그림과 같이 질량 M_A 인 물체가 높이 h 에서 정지상태로부터 놓여 M_B 와 충돌한다. 완전 비탄성 충돌이라면 충돌 후 용수철은 최대 얼마나 줄어드는지 구해보라. ($\theta \ll 1$)

($M_B = 1\text{kg}$, $M_B = 3\text{kg}$, $h = 5\text{m}$, 중력가속도 $= 10\text{m/s}^2$, 용수철상수 $k = 100\text{N/m}$)

답 : _____

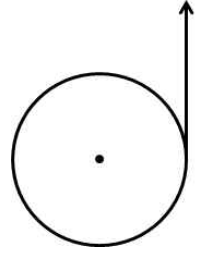


5. [15 점] 요요에 실이 감겨 있다. 요요를 가만히 잡고 있다가 살짝 놓으면서 실끝을 들어올려 요요의 높이는 정지한 채로 실만 풀리도록 하였다. (실의 질량은 무시) 반경 R 의 원반 모양을 가진 요요의 질량 밀도는 균일하고 질량 M 과 관성모멘트 $I = \frac{1}{2}MR^2$ 을 가지고 있다.

a) 실을 잡아당기는 장력은 얼마이고 왜 그런가?

b) $I\alpha = \tau$ 를 사용하여 시간이 t 만큼 경과했을 때까지 요요가 얼마나 회전했는지 (θ) 그리고 실이 얼마나 풀렸는지 (l)을 구하여라.

답 : a) _____ b) _____



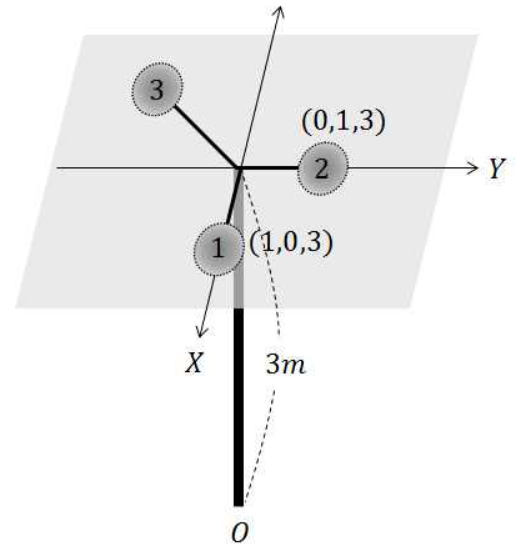
6. [15 점] 그림과 같이 기둥 위에 전등 세 개가 같은 높이에 걸쳐 있다. (기둥을 Z축으로 하고 그 밑부분을 원점으로 하여라. 기둥의 높이는 3m이다.) 전등 1은 $x = 1\text{m}$, $y = 0$ 에 있고 질량은 1kg이고 전등 2는 $x = 0$, $y = 1\text{m}$ 에 있고 질량은 2kg이다.

a) O 를 원점으로 하고 전등 1의 무게에 의한 torque를 구하여라. 전등 2의 경우는 어떠한가?

($g = 10\text{m/s}^2$ 로 하고 벡터의 외적을 사용하여라.)

b) 전등 3의 질량이 1kg이라고 할 때 전등 3을 어디에 놓아야 (x, y) 세 전등의 무게에 의한 torque의 합이 $\vec{0}$ 가 될까?

답 : a) _____ b) _____



7. [10 점] 대포알을 지표면에서 지구반지름 (R_E) 높이의 고도로 쏘아올리기 위한 대포알의 발사속력은? (발사방향은 지표면에 수직이고 지구중심에서 멀어지는 방향이다.) 지구질량을 M , 대포알 질량을 m , 중력상수를 G 로 표기할 것.

답 : _____

8. [15 점] 행성운동에 관한 Kepler의 제 3법칙을 쓰고, 이것을 원운동하는 행성에 대하여 증명하라.

답 : _____

증명 :