

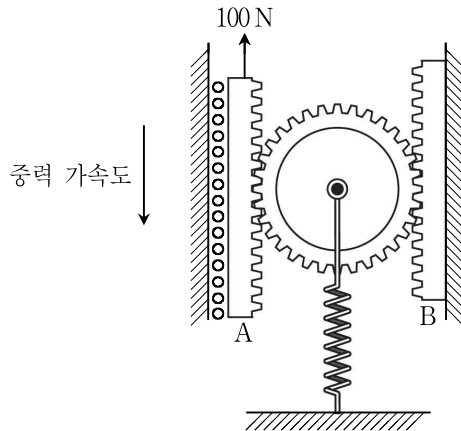
## 동역학

### 2016년 시행 5급 공채(기술) 제2차시험

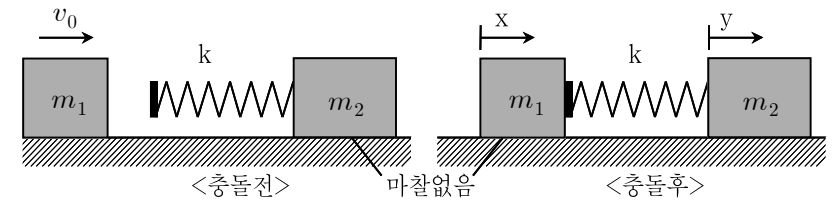
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 질량이 3 kg인 피니언 기어가 질량이 4 kg인 가동랙 A와 고정랙 B 사이에 정지 상태로 접촉하고 있다. 피니언 기어의 중심에는 탄성계수가 1.2 kN/m인 스프링이 40 mm만큼 길이가 늘어난 상태로 연결되어 있다. 이 때 가동랙 A에 100 N의 외력이 그림과 같이 작용할 때 피니언 기어의 각가속도  $\alpha$ 를 구하시오. (단, 피니언 기어의 회전반경(radius of gyration)은 70 mm, 피치원 반경은 80 mm이고 중력가속도는  $9.81 \text{ m/s}^2$ 이다) (10점)

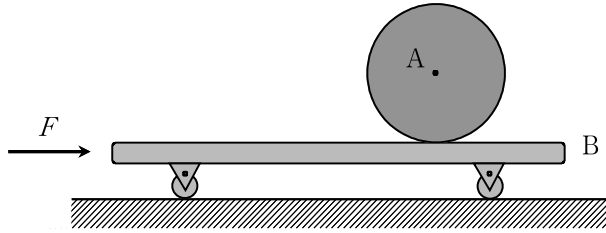


제 2 문. 그림은 반주기(half period) 사인파형의 가속도를 만들기 위한 충격발생장치이다. 질량  $m_1$ 이 일정 속도  $v_0$ 로 우측으로 이동하다가 스프링과 충돌하게 되며, 이 충돌에 의해 정지해 있던 질량  $m_2$ 에 가속도가 발생한다. 스프링은 질량  $m_2$ 에만 연결되어 있고 질량  $m_1$ 에는 접촉만 가능하다. 질량  $m_1$ 과 스프링과의 충돌 과정에서 에너지 손실은 없고 충돌 전 스프링은 변형되지 않았다고 가정한다. 충돌 후 질량  $m_1$ 의 변위를  $x$ , 질량  $m_2$ 의 변위를  $y$ 라 할 때 다음 물음에 답하시오. (총 15점)



- 충돌 후 질량  $m_2$ 에 대한 운동방정식을 구하시오. (3점)
- 충돌 후 질량  $m_2$ 의 가속도가  $\ddot{y}(t) = C \sin \omega_0 t$ 로 주어질 때 시간  $t = \pi / \omega_0$ 에서 질량  $m_1, m_2$ 의 속도를 구하시오. (6점)  
(단,  $\omega_0 = \sqrt{\frac{(m_1 + m_2)k}{m_1 m_2}}$ ,  $C > 0$ 인 상수)
- 시간  $t = \pi / \omega_0$  이후의 두 질량의 속도를 두 질량의 상대적 크기에 따라 설명하시오. (6점)

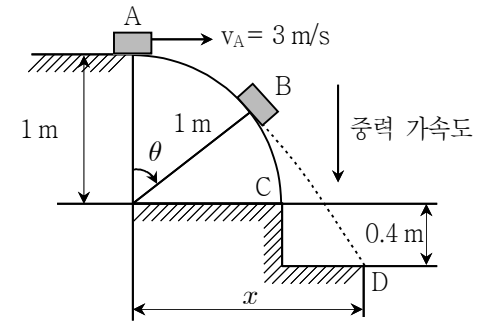
제 3 문. 그림과 같이 질량이  $m_A$ 이고 반지름이  $r_A$ 인 원형의 실린더 A가 질량이  $m_B$ 인 수레 B위에 놓여져 있다. 초기 정지 상태에서 수레를 미는 힘  $F$ 가 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 수레바퀴의 질량은 무시하고, 실린더가 수레의 위에서 미끄럼 없이 회전 운동한다고 가정한다) (총 10점)



- 1) 실린더 중심에서의 속도 크기  $v_A$ 와 수레에서의 속도 크기  $v_B$ 의 비율은 힘  $F$ 의 크기에 관계없이 일정함을 증명하시오. (5점)
- 2) 힘  $F$ 가  $t$ 초 동안 가해질 경우  $v_A$ 와  $v_B$ 는 실린더의 반지름  $r_A$ 와 무관함을 증명하시오. (5점)

제 4 문. 그림과 같이 질량 2kg인 블록이 A에서 수평방향 3m/s의 속도로 출발하여 반지름 1m인 4분원 형태의 원형 표면 위를 미끄러져 내려올 때 다음 물음에 답하시오. (단, 중력가속도는  $9.81 \text{ m/s}^2$ 으로 가정하고, 모든 구간에서 마찰은 무시한다) (총 15점)

- 1) 미끄러지던 블록이 B에서 표면으로부터 분리되어 떨어질 때 A에서부터 B까지의 각도  $\theta$ 를 구하시오. (7점)
- 2) B에서 블록의 접선방향의 속도 크기를 구하시오. (2점)
- 3) 블록이 4분원 원형구간 끝 C로부터 0.4m 낮은 지면 위의 D에 떨어질 때 A로부터 D까지의 수평거리  $x$ 를 구하시오. (6점)



## 인사혁신처 시험출제과장