

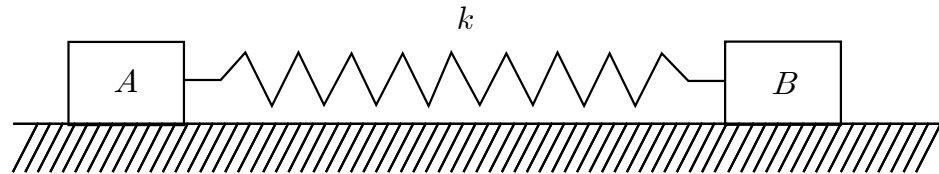
동역학

2012년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

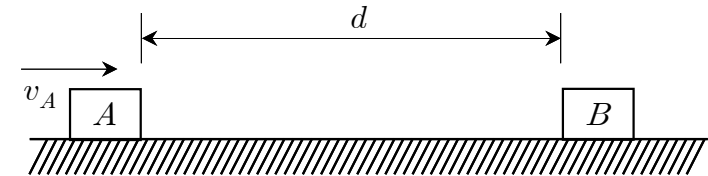
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 다음 그림과 같이 질량 20kg의 블록 A와 질량 30kg의 블록 B가 마찰이 없는 평면위에 스프링(스프링상수 $k=90N/m$)에 의하여 연결되어 있다. 외부의 힘에 의해서 스프링이 1m 늘어난 상태에서 외부의 힘을 제거했을 때, 스프링이 원래의 길이로 돌아가는 순간의 블록 A와 블록 B의 속도를 구하시오. (10점)

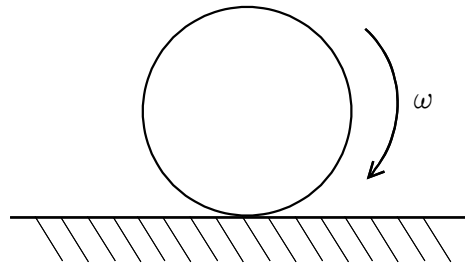


제 2 문. 다음 그림과 같이 초기 수평방향 속도 v_A 로 움직이는 질량 m_A 의 블록 A와 정지되어 있는 질량 m_B 의 블록 B가 초기에 수평면상에서 거리 d 만큼 떨어져 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 수평면과 블록 A, B 사이의 동마찰계수는 모두 μ 이고, 중력가속도는 g 이다) (총 12점)



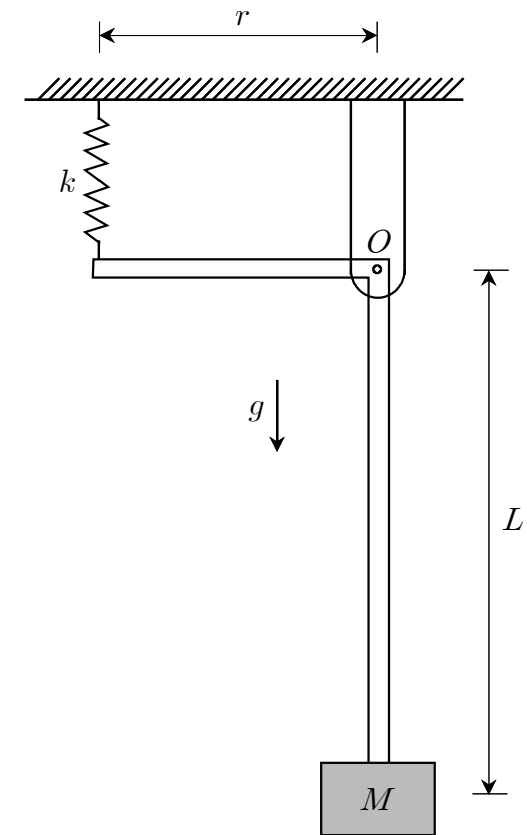
- 1) 블록 A, B가 충돌을 일으키기 위한 v_A 의 조건을 구하고, 충돌까지 걸리는 시간을 구하시오. (4점)
- 2) 충돌 시의 반발계수(coefficient of restitution)를 e 라 할 때, 충돌 후에 블록 A의 속도의 방향이 바뀔 조건을 구하시오. (5점)
- 3) 2)의 조건 하에서 충돌 후 블록 A, B가 정지했을 때, 블록 A, B사이의 거리를 블록 A, B의 충돌 직후 속도 v_A'' 와 v_B'' 으로 나타내시오. (3점)

제 3 문. 다음 그림과 같이 질량이 m 이고 반경이 r 인 균일한 당구공을 각속도 ω 로 회전시킨 상태에서 수평 당구대 평면에 가만히 놓았다. 다음 물음에 답하시오.
(단, 당구공의 질량중심에 대한 질량관성모멘트는 $I_G = \frac{2}{5}mr^2$ 이고, 당구대와 당구공 사이의 동마찰계수는 μ 이며 중력가속도는 g 이다) (총 18점)



- 1) 당구공이 미끄러지지 않고 구르기 시작하는 순간의 각속도 ω' 를 초기 각속도 ω 로 나타내시오. (9점)
- 2) 당구공을 당구대에 놓은 순간부터 당구공이 미끄러지지 않고 구르기 시작하는 시점까지 걸리는 시간을 t , ω , μ 와 g 로 나타내시오. (4점)
- 3) 당구공을 당구대에 놓는 순간부터 당구공이 미끄러지지 않고 구르기 시작하는 시점 사이에 발생하는 당구공의 운동에너지 손실을 m , r 과 ω 로 나타내시오. (5점)

제 4 문. 다음 그림과 같이 질량 M 의 블록이 ㄱ자 형태의 봉의 끝에 매달려 있고 다른 끝은 스프링(스프링 상수 k)과 연결되어 있다. 모서리 부분의 중앙은 힌지로 연결되어 있어 봉은 자유롭게 단진자 운동을 할 수 있다. 그림에 보이는 위치에서 시스템은 평형을 유지하고 있으며 스프링은 늘어나거나 줄어들지 않은 상태이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 봉의 질량은 무시한다) (총 10점)



- 1) 시스템이 미소각도의 각운동을 하는 경우의 자유물체도를 그리시오. (3점)
- 2) 운동방정식과 시스템의 고유진동수를 구하시오. (7점)

행정안전부 시험출제과장