

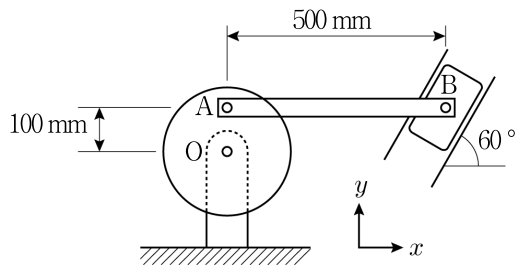
동역학

2017년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

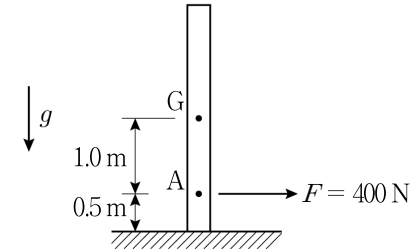
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 크랭크 휠 OA가 반시계 방향으로 각가속도 0.5 rad/s^2 로 감속회전하고 있다. 어느 순간 그림과 같이 막대 AB가 수평상태이고 크랭크 휠 OA의 각속도는 반시계 방향으로 60rpm이다. 이때 슬라이더 B의 가속도 벡터와 막대 AB의 각가속도 벡터를 구하시오. (단, 크랭크 휠 OA의 길이는 100 mm, 막대 AB의 길이는 500 mm이며, 슬라이더 B는 60° 의 경사면을 따라 운동한다. 문제 풀이 시 그림에 주어진 좌표계를 사용하시오) (15점)

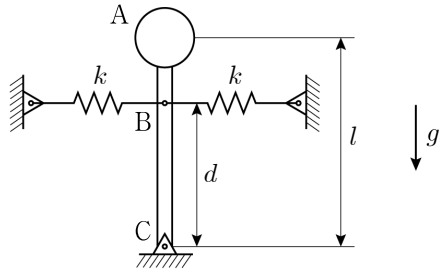


제 2 문. 질량 $m (= 100 \text{ kg})$ 이고 길이가 3 m인 균일한 강체막대가 그림과 같이 평면위에 정지하고 있다. 막대의 A지점에 힘 $F (= 400 \text{ N})$ 가 오른쪽 수평방향으로 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 평면과 막대 접촉면의 운동마찰 계수는 $\mu_k = 0.25$, 정지마찰계수는 $\mu_s = 0.3$ 이며, G점은 무게중심이고, GA의 길이는 그림과 같다) (총 15점)



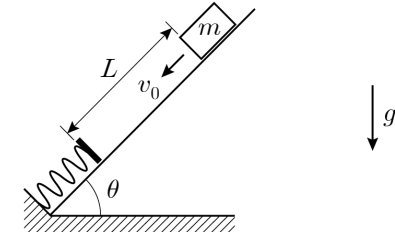
- 1) 막대의 직선운동과 회전운동에 대한 방정식을 각각 구하시오. (4점)
- 2) 운동이 일어나는 동안 막대와 바닥면의 접촉이 유지된다고 가정할 때, 막대와 바닥면 사이의 상대운동(미끄러짐) 존재여부를 증명하고, 막대의 회전 각가속도를 구하시오. (11점)

제 3 문. 그림과 같이 질량이 m 인 구 A가 길이 l 이고 질량 m 인 균일한 강체 막대 끝지점에 연결된 역진자가 있다. 이 역진자는 C점을 중심으로 회전하며, 이 회전 중심에서 거리 d 인 B점에 스프링 상수가 k 인 스프링이 양쪽에 연결되어 있다. 수직을 기준으로 막대의 회전각은 θ 이며, 그림의 수직 위치에서 $\theta = 0$ 이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 구는 점질량이며, 회전축에서의 마찰은 없고, 중력가속도는 g 이다) (총 15점)



- 이 진동계의 선형운동방정식을 유도하고, 고유진동수를 구하시오. (단, 회전각의 진폭이 충분히 작아 $\sin\theta = \theta$, $\cos\theta = 1$ 로 가정할 수 있다) (6점)
- 1)의 선형운동방정식을 기준으로 진동계가 $\theta = 0$ 을 중심으로 진동할 수 있는 조건을 구하시오. (2점)
- 이 진동계가 초기조건에 의해 진동한다. 최대 각변위(rad), 최대 각속도(rad/s), 최대 각가속도(rad/s²)의 크기가 모두 동일할 조건을 구하시오. (2점)
- 이 진동계가 $\theta = 0$ 의 위치에 정지되어 있는 상태에서 구 A에 크기가 F인 충격이 가해져 진동이 시작되었다. 진동이 시작된 이후에 동일한 크기와 방향을 갖는 충격을 구 A에 단 한번 가하여 가장 빠른 시간에 진동을 완벽히 정지시키기 위한 방법을 제안하고, 이를 수학적으로 증명하시오. (5점)

제 4 문. 질량 $m(=7\text{ kg})$ 인 물체가 초기속도 $v_0(=0.6\text{ m/s})$ 로 그림과 같이 경사로 ($\theta = 45^\circ$)를 미끄러져 내려와 스프링 상수 $k(=3,000\text{ N/m})$ 인 완충기에 닿는다. 이때 물체가 완충기에 닿기 전까지 미끄러진 거리는 $L(=10\text{ m})$ 이며, 물체와 경사면의 미끄럼 마찰계수는 $\mu(=0.2)$ 이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 완충기의 질량은 무시하며, 중력가속도 $g = 9.81\text{ m/s}^2$ 이다) (총 5점)



- 물체가 완충기에 닿는 순간, 물체의 속도를 구하시오. (3점)
- 스프링의 최대 변형량을 구하시오. (2점)

인사혁신처 시험출제과장