

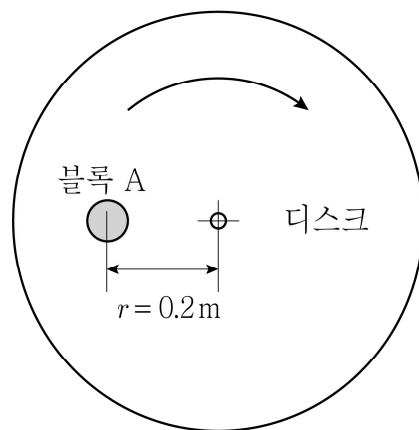
## 동역학

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

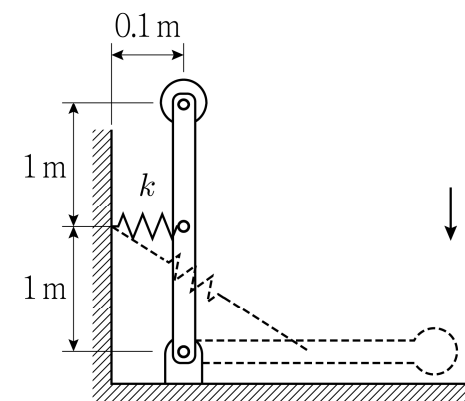
성명 :

제 1 문. 그림과 같이 질량  $m_1$ 의 블록 A와 질량  $m_2$ 의 디스크 사이에 정지마찰계수를 측정하고자 한다. 블록 A를 평평한 디스크 위에 놓고 디스크를 정지상태에서 일정한 각가속도( $\alpha = 3 \text{ rad/s}^2$ )로 회전시킨다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)



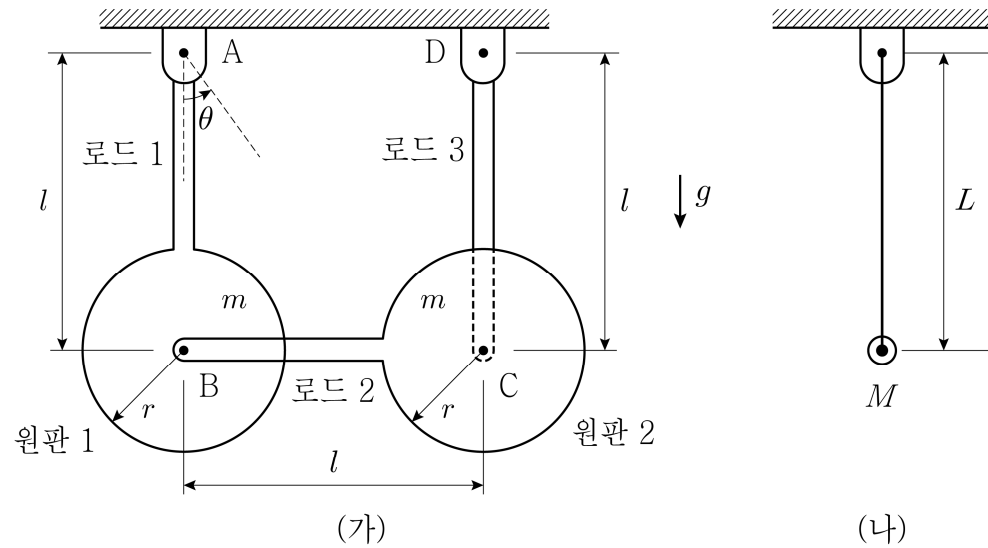
- 1) 시간  $t$ 에서 블록 A의 접선방향과 반경방향의 가속도를 각각 구하시오. (2점)
- 2) 디스크가 회전을 시작한지 1.2초 후에 블록 A가 디스크에서 미끄러지기 시작한다. 이 때, 정지마찰계수를 구하시오. (8점)

제 2 문. 그림과 같이 5 kg의 집중 질량이 수직면상에서 회전하는 10 kg 질량의 가늘고 균일한 막대 끝에 부착되어 있다. 막대의 길이는 2 m이고, 수직한 상태에서 시계방향으로  $4 \text{ rad/s}$ 의 초기 각속도를 갖는다. 변형하기 전 스프링의 길이는 0.25 m이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 중력가속도  $g$ 는 수직 아래 방향으로  $9.81 \text{ m/s}^2$ 이다) (총 10점)



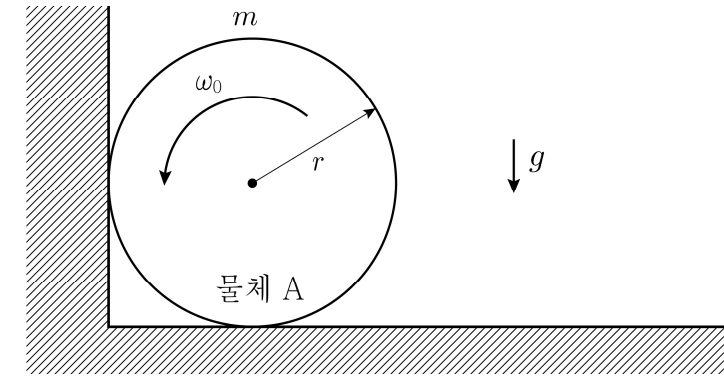
- 1) 막대의 초기 운동에너지를 구하시오. (5점)
- 2) 막대가 수평일 때, 막대의 각속도가 '0'이 되기 위해서 요구되는 스프링 계수  $k$ 를 구하시오. (5점)

제 3 문. 그림 (가)와 같이 로드 1과 원판 1이 부착된 진자 1, 로드 2와 원판 2가 부착된 진자 2, 로드 3으로 구성된 복합진자가 있다. 진자 1의 로드 1은 A점에 마찰이 없는 핀으로 연결되어 있고, 진자 2의 로드 2는 진자 1의 B점에 마찰이 없는 핀으로 연결되어 있다. 진자 2의 C점은 로드 3의 끝에 마찰이 없는 핀으로 연결되어 있고, 로드 3의 다른 한 쪽은 D점에 마찰이 없는 핀으로 연결되어 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 각 로드의 질량은 무시하고, 각 원판의 질량과 반지름은 각각  $m$ ,  $r$ 이며 중력가속도  $g$ 는 수직 아래 방향으로 작용한다) (총 15점)



- 1) 그림 (가)와 같은 복합진자가 평형상태에서 미소각  $\theta$ 에 대해 자유진동하고 있을 때,  $\theta$ 에 대한 운동방정식과 고유진동수[rad/s]를 각각 구하시오. (12점)
- 2) 그림 (가)와 같은 복합진자의 고유진동수와 동일한 고유진동수를 가지는 집중 질량  $M$ 과 길이  $L$ 의 줄로 이루어진 그림 (나)와 같은 단진자를 구성하고자 한다. 줄의 길이  $L$ 를 구하시오. (3점)

제 4 문. 반지름  $r$ , 질량  $m$ 인 물체 A가 반시계방향으로 초기 회전속도  $\omega_0$ 로 벽면과 바닥면에 닿아 회전하고 있다. 물체 A와 벽면 사이의 운동마찰계수와 물체 A와 바닥면 사이의 운동마찰계수는 모두  $\mu_k$ 이다. 물체 A가 원통형일 때와 구형일 때 질량과 반지름은 같다. 다음 물음에 답하시오. (단, 중력가속도  $g$ 는 수직 아래 방향으로 작용한다) (총 15점)



- 1) 물체 A와 벽면, 물체 A와 바닥면 사이의 수직력과 마찰력을  $m$ ,  $g$ ,  $\mu_k$ 의 함수로 각각 나타내시오. (6점)
- 2) 물체 A가 원통형일 때 멈추는 시간과 물체 A가 구형일 때 멈추는 시간의 차이를  $m$ ,  $g$ ,  $r$ ,  $\mu_k$ 의 함수로 나타내시오. (9점)

## 인사혁신처 시험출제과장