

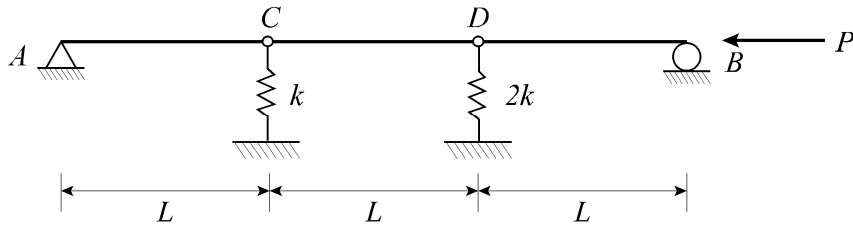
## 응용역학

2013년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

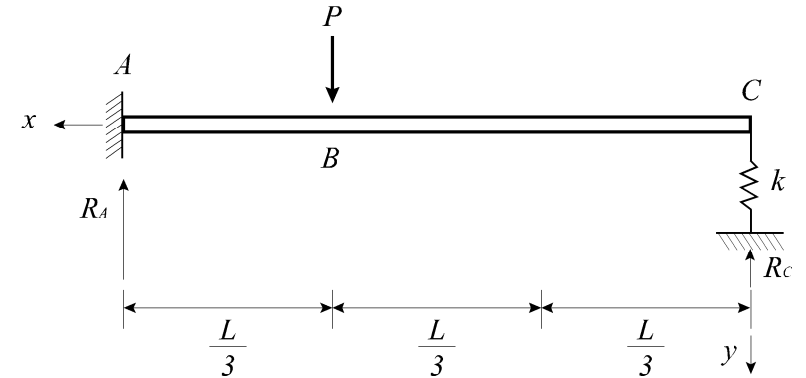
성명 :

제 1 문. 다음 그림과 같이 단순 지지된 강체 막대가  $C$ 점과  $D$ 점에서 선형 스프링으로 지지되어 있으며 압축력  $P$ 를 받고 있다.  $C$ 점과  $D$ 점은 내부힌지이며 연결된 스프링의 강성은 각각  $k$ 와  $2k$ 이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 모든 계산상의 유효숫자는 3자리로 한다) (총 30점)



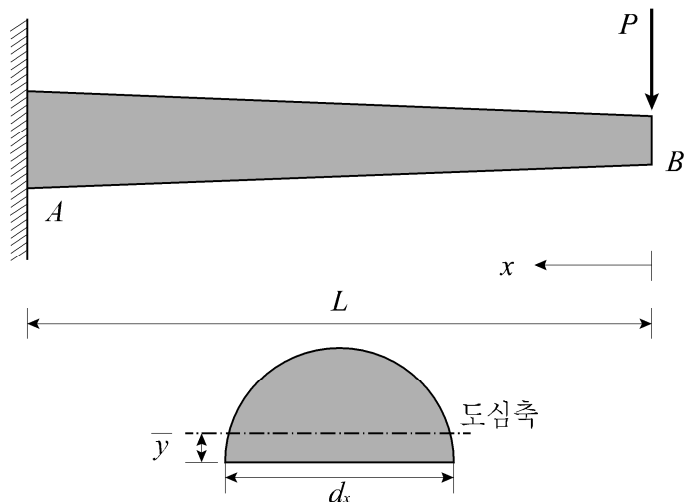
- 1) 좌굴 특성방정식(Characteristic Equation)을 구하시오. (14점)
- 2) 발생 가능한 모든 좌굴하중을 산정하시오. (6점)
- 3) 각 좌굴하중에 적합한 상대좌굴모드벡터를 구하고 좌굴모드형상을 그리시오. (10점)

제 2 문. 다음 그림과 같이 지점  $A$ 는 고정단, 지점  $C$ 는 스프링으로 지지되어 있는 보-스프링 복합 구조물에 대한 다음 물음에 답하시오. (단, 보의 휨강성은  $EI$ 로 일정하다) (총 20점)



- 1) 보의 처짐과 스프링의 변형에 대한 적합방정식을 유도하시오. (4점)
- 2) 스프링 상수를  $k$ 로 가정한 경우, 지점  $C$ 에서  $x = \frac{2L}{3}$  위치인  $B$ 점에 집중하중  $P$ 가 작용할 때, 지점  $A$ 와  $C$ 의 반력  $R_A$ 와  $R_C$ 를 계산하시오. (8점)
- 3) 스프링 상수  $k = \infty$ 로 가정한 경우, 지점  $C$ 에서  $x = \frac{2L}{3}$  위치인  $B$ 점에 집중하중  $P$ 가 작용할 때, 지점  $A$ 와  $C$ 의 반력  $R_A$ 와  $R_C$ 를 계산하시오. (8점)

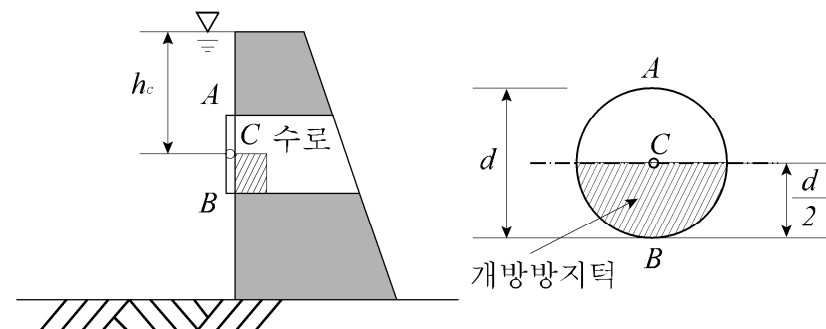
제 3 문. 다음 그림과 같이 자유단에 집중하중이 재하된 변단면 캔틸레버보가 있다. 단면은 직경이  $d_x$ 인 반원이며, 고정단  $A$ 에서 자유단  $B$ 까지 직경이 선형적으로 감소한다. 다음 물음에 답하시오. (단,  $A$ 와  $B$ 에서  $d_x$ 는 각각  $d_A$ ,  $d_B$ 이고  $d_A \geq d_B$ 이며  $\pi$ 를 포함한 모든 계산상의 유효숫자는 5자리로 한다) (총 20점)



- 1) 그림과 같은 반원단면의 도심축의 위치( $\bar{y}$ )와 도심축에 대한 단면2차모멘트를 극좌표계를 적용한 적분에 의해서 유도하시오. (8점)
- 2)  $\frac{d_A}{d_B} = 3$  일 때, 보의 절대 최대 휨응력( $f_{\max}$ )의 크기와 위치( $x$ )를 구하시오. (6점)
- 3) 절대 최대 휨응력이 고정단  $A$ 에서 발생될 때의  $\frac{d_A}{d_B}$  범위와 절대 최대 휨응력 크기의 범위를 구하시오. (6점)

제 4 문. 다음 그림과 같은 중력식 댐에 원형 수문이 설치되어 있다. 수문은 원의 중심  $C$ 를 통과하는 수평축을 기준으로 회전하여 열고 닫을 수 있다. 수압에 의하여 수문이 개방되는 것을 방지하기 위하여 수로의 하부에 개방방지턱을 설치하였다. 개방방지턱의 조건과 해석상 가정이 다음과 같을 때, 개방방지턱에 작용하는 압축응력을 구하시오. (30점)

- <수문의 조건 및 가정> —
- 개방방지턱은 수로면 하부의 원호를 따라 그림과 같이 설치한다.
  - 수압은 강체인 수문을 통하여 개방방지턱에 등분포의 압력으로 전달된다고 가정한다.
  - $h_c$ 는 수면으로부터  $C$ 까지의 수심이며,  $d$ 는 수문의 직경이다.



## 안전행정부 시험출제과장