

問題 III

図3のように、スパンの長さがそれぞれ $l, 2l$ の同一材料からなる連続はりに分布荷重 p が作用する。各支点反力を 3モーメントの式より求めなさい。ただし連続はりの曲げ剛性を EI とする。
【20点】

【注】 3モーメントの式は；

$$M_{n-1}l_{n-1} + 2M_n(l_{n-1} + l_n) + M_{n+1}l_n = -6EI(\theta_n + \theta_{n+1})$$

である。また、分布荷重 q を受ける全長 b の単純支持はりのたわみ角の大きさは；

$$\theta_i = qb^3/(24EI) \quad (\text{ただし } i: \text{任意の支点})$$

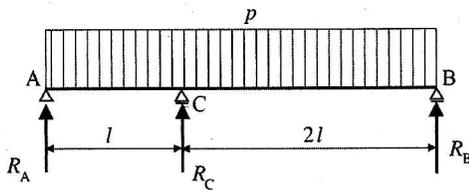


図3: 問題 III

問題 IV

図4のような3個のバネ(バネ定数をそれぞれ K_a, K_b, K_c とする)からなる1次元バネ系がある。以下の設問に答えなさい。なお、図の矢印方向を外力、変位の正の方向とする。

- (1) 外力ベクトルを $\{f\}^T = \{f_1, f_2, f_3\}$ 、水平変位ベクトルを $\{u\}^T = \{u_1, u_2, u_3\}$ とする。このバネ系全体の剛性マトリックス K を求めなさい。なお、解答は3行3列の行列形式で表わすこと。【15点】
- (2) (1) で求めた剛性マトリックス K において、各バネ定数を $K_a = K_b = K_c = 1$ とする。いま、点1を固定し、点3に外力 $f_3 = 1$ のみが作用するとき、点2と点3の水平変位 (u_2, u_3) をそれぞれ求めなさい。【15点】

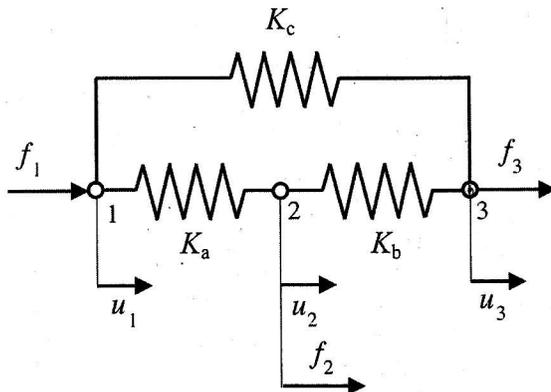


図4: 問題 IV