

2020年度 専攻科学生選抜学力試験問題用紙 専門科目 ②材料力学

- 【1】図1に示す初期長さ L_0 、初期直径 ϕD_0 の丸棒に対し、その下端に荷重 P を印加する。丸棒のヤング率を E 、ポアソン比を ν とする。また、棒の自重は無視する。

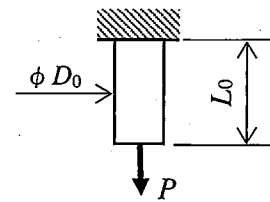


図1 引張荷重を受けた丸棒

- (1) 丸棒の荷重印加後の長さ L を求めよ。
- (2) 丸棒の荷重印加前後の断面積の比を求めよ。

- 【2】図2に示す両端支持はり（支点A,B）において、ある点Cに P の集中荷重を受けるとする。ここで支点Aは回転支点、支点Bはローラー支点とする。AB間の長さを L とし、AC間の長さを a とすると、支点A,Bにおける反力をそれぞれ R_A, R_B とする。

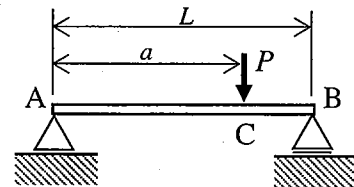


図2 集中荷重を受けた両端支持はり

- (1) R_A, R_B を a の関数として求めよ。
- (2) はりに生じる最大曲げモーメント M_{max} を求めよ。

- 【3】以下の断面二次モーメントに関する設問に答えよ。

- (1) 任意の断面形状（面積 A ）に対する断面二次モーメントの定義式を示せ。ただし、断面において中立軸と垂直方向に y 軸を取るものとする。
- (2) 図3に示す断面形状をもつ部材に対して中立軸に関する断面二次モーメントを計算せよ。ただし、長さの単位は[m]とし、途中式および単位も明示すること。

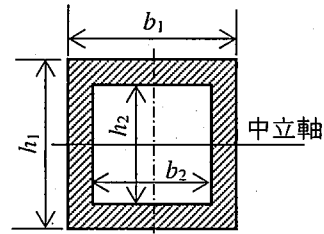


図3 部材の断面形状

- 【4】図4に示す左右対称の骨組み構造に対し、接点Cに鉛直下方に荷重 P を印加する。ただし、部材の断面積を A 、ヤング率を E 、初期長さを L_0 とし、すべての結合はピン接合されているものとする。

- (1) 部材に生じる軸荷重 T を求めよ。
- (2) すべての部材に蓄えられるひずみエネルギー U を求めよ。
- (3) カスティリアノの定理 ($\delta_i = \partial U / \partial P_i$) を用いてたわみ量 δ を求めよ。

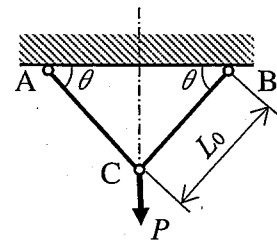


図4 荷重を受けた骨組み構造