

平成 1 7 年度

大学院博士前期課程(修士)入学試験問題

材料力学

注意事項：問題の解答にあたっては，解答用紙に指示してある問題  
番号、解答の仕方に従って記入すること(解答用紙 5 枚)

岡山大学大学院自然科学研究科(工学系)

機械システム工学専攻(機械系)

## 材 料 力 学

【1】図1のように、直径  $d$  の丸棒 AB を両壁に固定している。材料の縦弾性係数、線膨張係数をそれぞれ  $E$ 、 $\alpha$  として、次の問いに答えよ。

- (1) 図1 (a) のような長さ  $l$  の棒において、温度上昇  $\Delta t$  を伴う場合、棒に生じる熱応力  $\sigma$  を求めよ。
- (2) 図1 (b) のような長さ  $3l$  の棒において、温度変化はない状態で C、D の位置に軸力  $P$  が作用する場合、棒の AC 部、CD 部および DB 部に生じる応力  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$  および  $\sigma_3$  を求めよ。

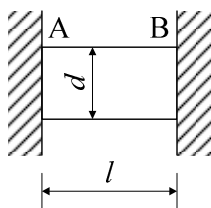


図 1 (a)

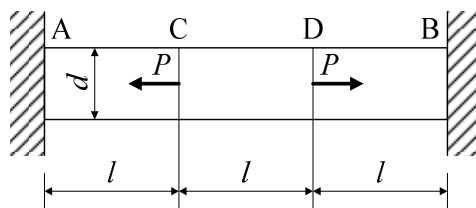


図 1 (b)

【2】図2のように、一部に等分布荷重  $w$  (単位長さ当り) が作用している長さ  $3l$  の両端固定はり AB がある。縦弾性係数、断面2次モーメントをそれぞれ  $E$ 、 $I$  として、次の問いに答えよ。

- (1) つり合い式および対称性を考慮して、固定端の反力は  $R_A = R_B = wl/2$  となる。固定端 A の未知の曲げモーメントを  $M_A$  として、図のように  $x$  をとり AC 間および CD 間の曲げモーメント  $M(x)$  を表せ。
- (2) 固定端 A、はり中央での境界条件を示して、たわみの基礎式を解き  $M_A$  を求めよ。
- (3) はりのせん断力線図 (SFD) および曲げモーメント線図 (BMD) を描け。

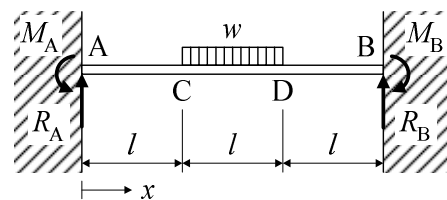


図 2

【3】固体中にある点  $A(x, y, z)$  の応力成分が  $\sigma_x$ 、 $\sigma_y$ 、 $\sigma_z$ 、 $\tau_{xy}$ 、 $\tau_{yz}$ 、 $\tau_{zx}$  で与えられている。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、この物体に作用している物体力は無視する。

- (1) 図3に示す大きさ  $dx \times dy \times dz$  の微小要素において力のつり合いを考えることにより、各軸方向の応力の平衡方程式を導け。
- (2) 点 A において、方向余弦が  $(l, m, n)$  で与えられる面 S に作用する応力ベクトル  $\mathbf{p}$  の各軸方向成分  $(p_x, p_y, p_z)$  を求めよ。
- (3) 応力ベクトル  $\mathbf{p}$  の面 S に垂直な方向の成分  $\sigma_n$  を求めよ。

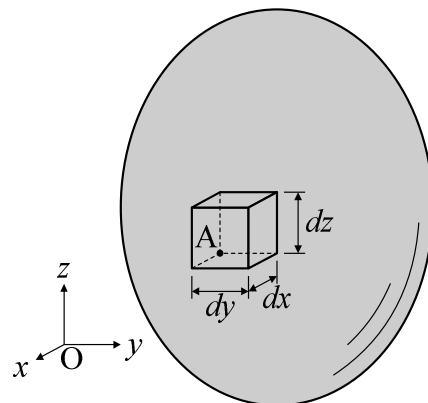


図 3