

試験科目：材料力学

問 1 図 1 に示すような面積 A 、長さ l の 3 つの棒（上から棒①、棒②、棒③と呼ぶ）があり、その端部が剛板で剛結合されている。棒①と③の縦弾性係数は E 、棒②の縦弾性係数は $2E$ である。いま、図に示す向きに軸力 P を作用させる。以下の問いに対し、 l 、 A 、 E および P を用いて答えよ。ただし、剛板の変形は無視するものとする。（30 点）

- (1) 各棒に作用する軸力と応力を求めよ。
- (2) 棒に生じる伸び λ を求めよ。

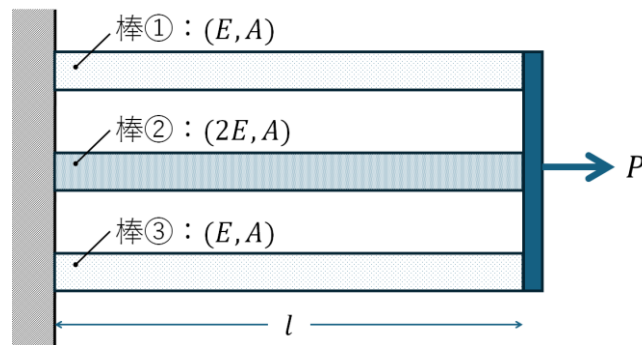


図 1

問 2 曲げ剛性 EI を有する長さ l の片持ちはりがある。自由端 O から AB 間 ($0 \leq x \leq l/2$) で一様な等分布荷重 w が作用している。以下の問いに答えよ。（50 点）

- (1) 固定端 C に生じる反力 R_C および支持モーメント M_C をそれぞれ求めよ。
- (2) 任意の位置 x ($0 \leq x \leq l$) でのせん断力 $F(x)$ 、曲げモーメント $M(x)$ を求め、SFD（せん断力線図）および BMD（曲げモーメント線図）を描け。
- (3) 任意の位置 x ($0 \leq x \leq l$) でのたわみ角 $\theta(x)$ 、変位 $y(x)$ をそれぞれ求めよ。
- (4) 自由端 O ($x = 0$) でのたわみ角 θ_0 、変位 y_0 をそれぞれ求めよ。

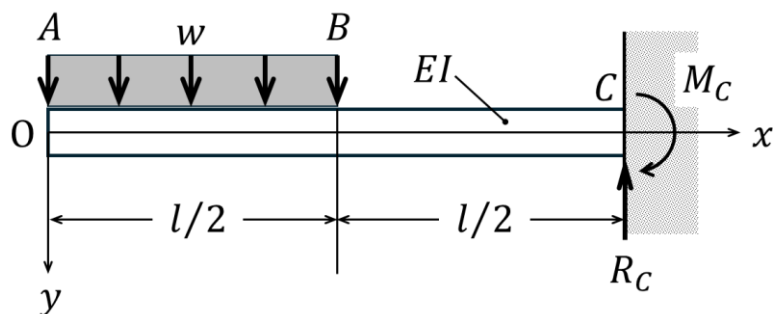


図 2

問 3 薄い板の x 方向に応力 $\sigma_x = 50 \text{ MPa}$ 、 y 方向に応力 $\sigma_y = 25 \text{ MPa}$ を加えると、 x 方向のひずみが $\epsilon_x = 3.4 \times 10^{-4}$ 、 y 方向のひずみが $\epsilon_y = 0.8 \times 10^{-4}$ であった。この板のヤング率 E 、ポアソン比 ν をそれぞれ求めよ。（20 点）