

材料力学

1 図1に示すように、長さ l 、縦弾性係数 E 、密度 ρ の変断面棒が天井に固定されている。この棒の下端に荷重 P を作用させたとき、任意の断面における垂直応力が等しくなるようにしたい。以下の問いに答えよ。ただし、棒の下端の断面積を A_0 とし、重力加速度の大きさを g とする。

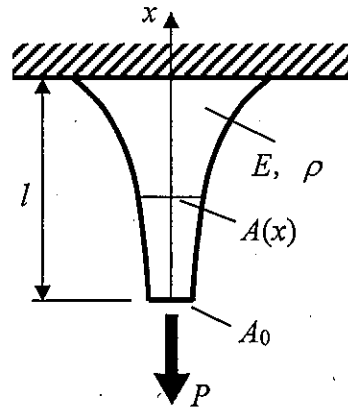


図1

- (1) 図1に示すように棒の下端から上向きに x 軸をとるとき、 x における断面積 $A(x)$ を求めよ。
- (2) 棒全体の伸び λ を求めよ。

2 図2に示すように、長さ $2l$ の2本の片持ちはりがある。ばね定数 k のばねを介して取り付けられている。B点に荷重 P を作用させたとき、以下の問いに答えよ。ただし、2本のはりの曲げ剛性を EI とし、断面係数を Z とする。

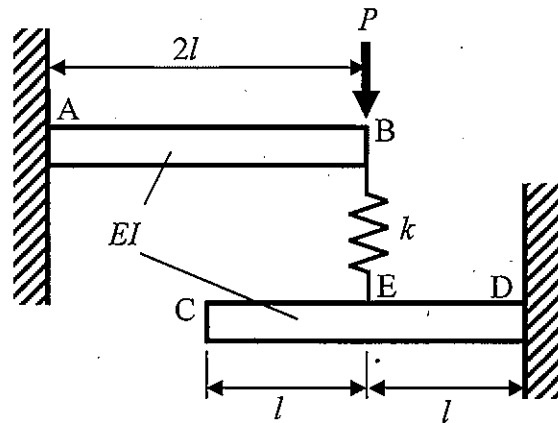


図2

- (1) はり AB が、ばねから受ける反力 R を求めよ。
- (2) C点の鉛直方向変位 δ_c を求めよ。
- (3) A点に生じる最大曲げ応力 σ_{max} を求めよ。

3 図3に示すように、長さ l 、縦弾性係数 E 、断面二次モーメント I 、断面係数 Z のはり AB が分布荷重を受けている。A点から右向きに x 軸を取ったとき、この分布荷重は、 $\frac{q}{l}x$ ($0 \leq x \leq l$) であらわされる。このとき、以下の問いに答えよ。

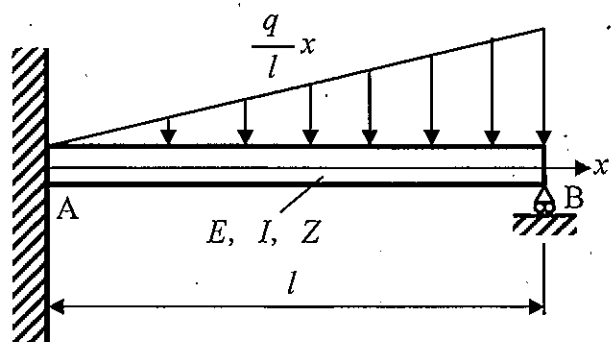


図3

- (1) B点の支持反力 R_B を求めよ。
- (2) はりに生じる最大曲げ応力 σ_{max} を求めよ。