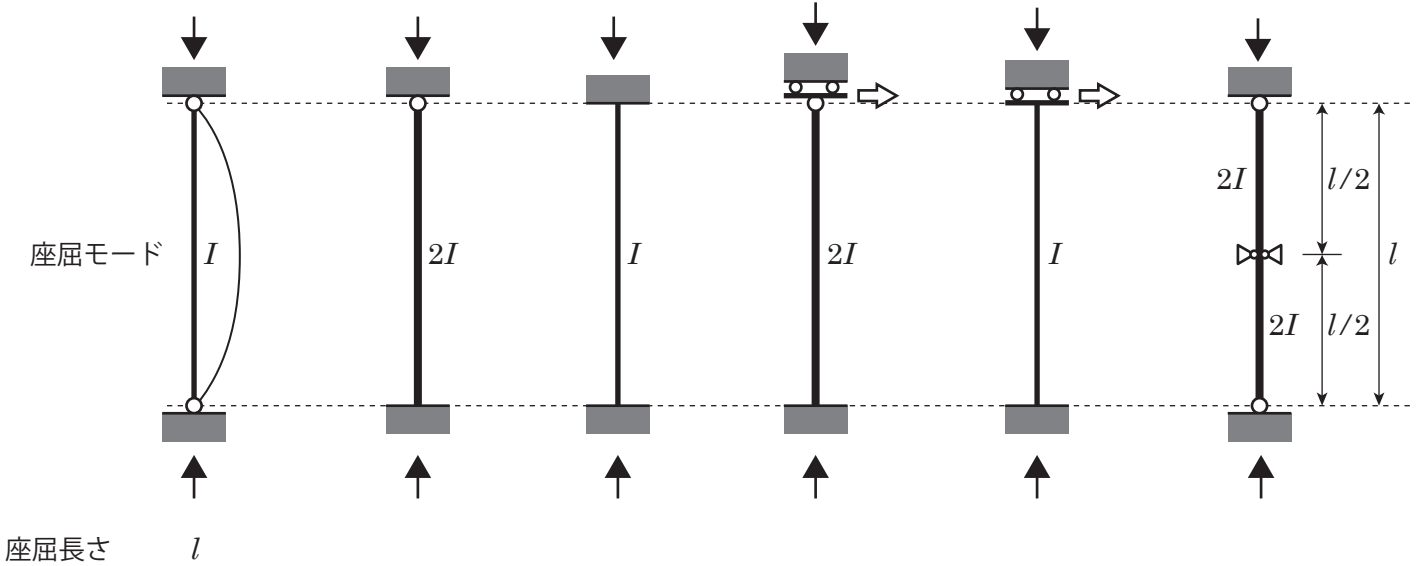


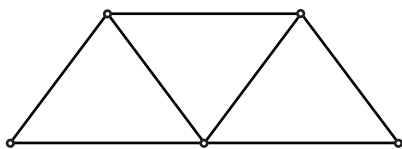
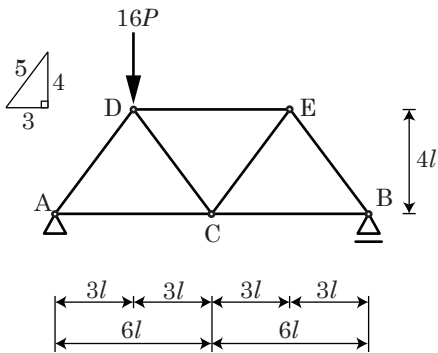
(1) 下図に示す柱の座屈モードを書きなさい。また、座屈長さを l を用いて、座屈荷重 (P_k) を、 P 用いてそれぞれ示しなさい。

ただし、柱の断面二次モーメント (I) は図に示す通りとする。



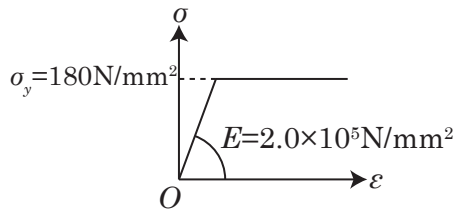
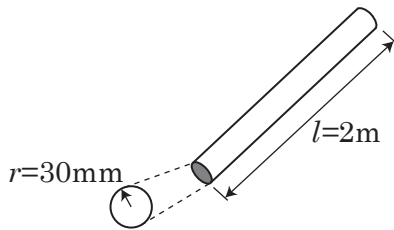
座屈荷重 $P_k = \frac{\pi^2 EI}{l^2} = P$

(2) 下図のトラス構造物において、すべての部材の軸力を求め、応力図を図示しなさい。ただし、解法は問わない。



N 図

- (3) 半径 30mm、ヤング係数 $2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ 、降伏点強度 180N/mm^2 の円形断面を持つ長さ 2m の棒鋼がある。このとき、次の問に答えなさい。ただし、円周率は 3.14 とし計算しなさい。



- 1) 今、棒が降伏するまで棒の両端に引張力を加えた。棒の降伏荷重 (P_y) はいくらか。また、降伏直前の垂直ひずみ度 (ϵ_y) および伸び量 (Δl_y) を求めなさい。

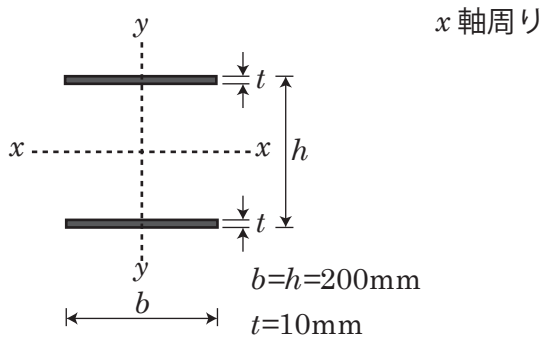
- 2) 逆に棒の両端に圧縮力を加えたとき、棒の座屈荷重 (P_k) はいくらか。また、座屈を起こす直前の垂直応力度 (σ_k)、垂直ひずみ度 (ϵ_k) および縮み量 (Δl_k) を求めなさい。ただし、座屈長さは 2m とし良い。円の断面二次モーメントは、 $I = \pi r^4 / 4$ (r : 半径) で計算することができる。

- 3) 2) において、断面二次半径 (i) と細長比 (λ) を求めなさい。また、求めた細長比から座屈応力度 (σ_k) を求めなさい。

- 4) (2) のトラス構造物に上記部材を用いたとき、どこまで耐えうるか ($16P$ の値を) 答えなさい。

(1) 柱頭柱脚がピンで支持されている長さ 5m の柱がある。柱の断面が下図に示すような形状であるとき、柱の座屈荷重、座屈応力度、断面二次半径及び細長比を答えなさい。

ただし、材料のヤング係数を $E=2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ とする。また、柱の断面二次モーメント (I) は図に示す方法で求められるものとする。



x 軸周り

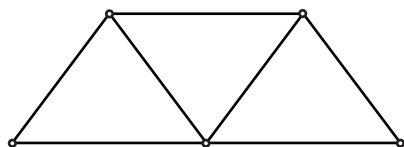
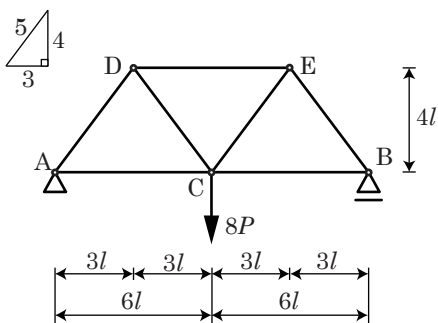
$$I_x = 2 \times \{bt \times (h/2)^2\} = bth^2/2$$

y 軸周り

y 軸周り

$$I_y = 2 \times (b^3t/12) = b^3t/6$$

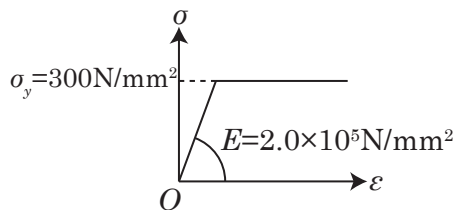
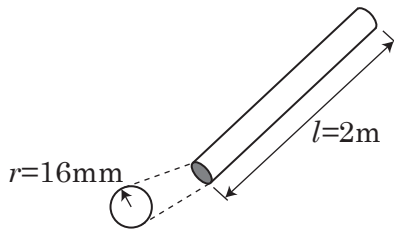
(2) 下図のトラス構造物において、すべての部材の軸力を求め、応力図を図示しなさい。ただし、解法は問わない。



N 図

学籍番号 _____ 氏名 _____

- (3) 半径 16mm、ヤング係数 $2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ 、降伏点強度 300N/mm^2 の円形断面を持つ長さ 2m の棒鋼がある。このとき、次の間に答えなさい。ただし、円周率は 3.14 とし計算しなさい。



- 1) 今、棒が降伏するまで棒の両端に引張力を加えた。棒の降伏荷重 (P_y) はいくらか。また、降伏直前の垂直ひずみ度 (ϵ_y) および伸び量 (Δl_y) を求めなさい。

- 2) 逆に棒の両端に圧縮力を加えたとき、棒の座屈荷重 (P_k) はいくらか。また、座屈を起こす直前の垂直応力度 (σ_k)、垂直ひずみ度 (ϵ_k) および縮み量 (Δl_k) を求めなさい。ただし、座屈長さは 2m とし良い。円の断面二次モーメントは、 $I = \pi r^4 / 4$ (r : 半径) で計算することができる。

- 3) 2) において、断面二次半径 (i) と細長比 (λ) を求めなさい。また、求めた細長比から座屈応力度 (σ_k) を求めなさい。

- 4) (2) のトラス構造物に上記部材を用いたとき、どこまで耐えうるか ($8P$ の値を) 答えなさい。