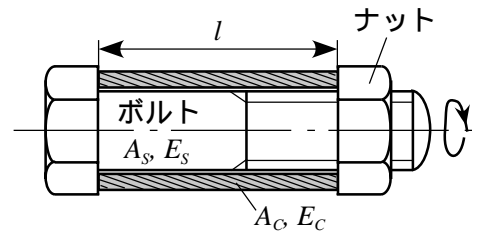


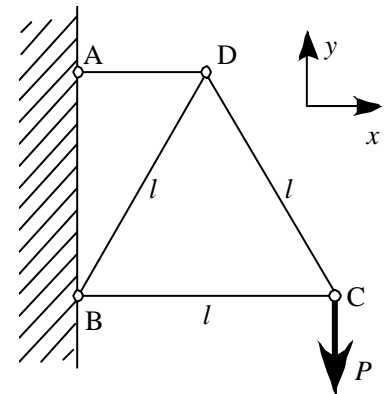
材料力学演習 第5回目 演習問題

以下の問いに答えよ。

- 右図のように、長さ l の銅管（縦弾性係数 E_C 、断面積 A_C ）に鋼製ボルト（縦弾性係数 E_S 、断面積 A_S ）を入れてナットで締め付けるとき、ナットが銅管に接してから更に一回転締め付けた。ボルトおよび銅管に生ずる応力 σ_S および σ_C を求めよ。ただし、ボルトのねじのピッチを p とする。



- 右下の図に示す平面トラス構造において、点 C に鉛直方向の荷重 P を与えたとき、各部材に生ずる軸力 N_{AD} , N_{DB} , N_{DC} , N_{BC} を求めよ。ただし、部材 DB, 部材 DC, 部材 BC はともに長さ l である。また、全ての部材の断面積および弾性率は等しいものとする。



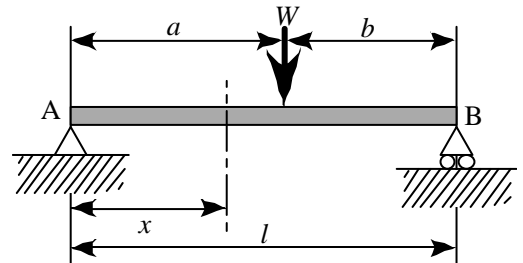
- 中実丸軸が N [rpm] で回転し、 H [W] の動力を伝達している。許容せん断応力 τ_a の材料を用いるとして、必要な軸径 d を求めよ。
 (ヒント) 動力を回転トルク [N·m] (工学的には、これを“ねじりモーメント”という) として他の部品に伝える軸のことを伝動軸という。ねじりモーメントと動力の関係は、軸の角速度を ω [rad/s]、ねじりモーメントを T 、動力を H とおくと、

$$H = T \omega$$

である。動力の単位は SI 単位系では、ワット ($W = N \cdot m/s$) である。

- 同一材料でできた長さが等しい中実丸軸と中空丸軸が等しいねじりモーメント受けている。両軸の許容せん断応力を同一にとったとき、両軸の重量比を求めよ。ただし、中空丸軸の内外径比を n とする。次に、 $n = 1/2$ とした場合の重量比を求めよ。

- 右図のように、左端から距離 a に、はりの軸に垂直方向の集中荷重 W が加わる単純支持ばりについて、せん断力図 (SFD) と曲げモーメント図 (BMD) を書け。ただし、はりの自重は無視できるものとする。



- 右図のように、はりの先端から a の距離に集中荷重 W が加わっている片持ばりのせん断力図 (SFD) と曲げモーメント図 (BMD) を書け。また、 $l = 2$ [m], $a = 0.5$ [m], $W = 100$ [N] としたとき、このはりに生ずる最大曲げモーメントと最大せん断力はいくらか。ただし、はりの自重は無視できるものとする。

