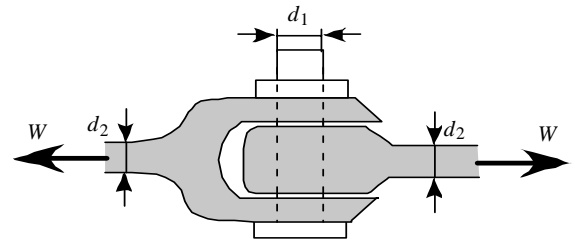


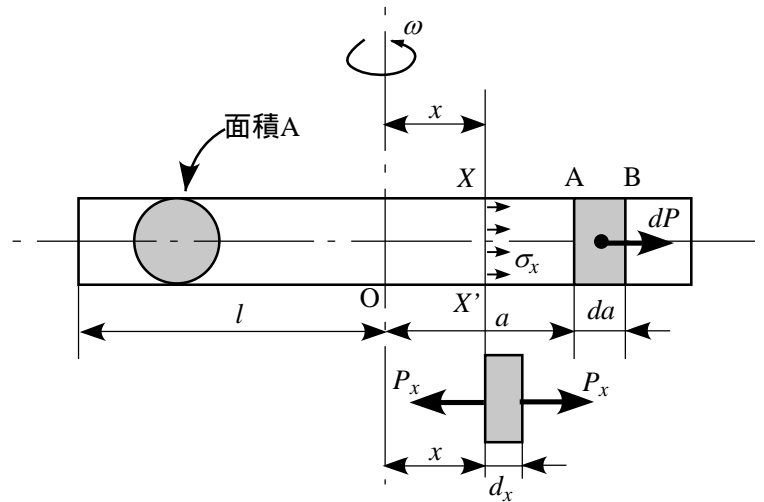
材料力学演習 第 3 回目 演習問題

以下の問いに答えよ。

- 0) 右図のようなピン継手に引張荷重 14 [kN] が作用するとき、ピンの径 d_1 および棒の径 d_2 を求めよ。ただし、ピンに生ずるせん断応力の限界を 40 [MPa] 、棒に生ずる引張応力の限界を 70 [MPa] とする。



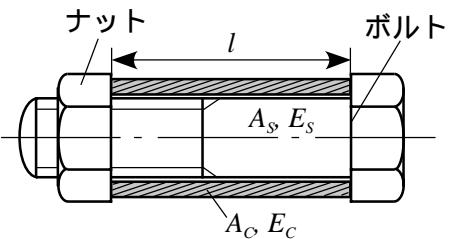
-) 右下の図のように長さ $2l$ で一様な断面積 A を有する棒部材がその中央 O を軸として一定の角速度 ω で回転しているとき、中央からの距離 x なる任意の断面 ($X-X'$) に発生する応力 σ_x を求めよ。また棒片側半分に生ずる伸び量 λ を求めよ。ただし、材料の密度を ρ 、縦弾性係数を E とする。



-) 棒の両端を伸び縮みできないように他の物に固定し、棒を熱したり、あるいは冷やしたりしたりすると、棒にはどのような応力が生じるか？

-) 線膨張係数について説明せよ。また、長さ l の棒の線膨張係数が α であるとして、温度が 10°C 上昇するとこの棒の伸び及びひずみ（熱ひずみ）はどれだけか？

-) 右図のように、断面積 A_S の軟鋼製ボルトを断面積 A_C の銅管に入れ、温度 t でナットが管に軽く接触する程度に締め付け、その後、温度を t' に熱した。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、軟鋼と銅の線膨張係数はそれぞれ α_S と α_C とする。また、縦弾性係数をそれぞれ軟鋼は E_S 、銅は E_C とする。またこれらの関係は、 $E_S > E_C$ 、 $\alpha_S < \alpha_C$ である。



-) 主応力とは何か？ 説明せよ。

-) 右の図に示すようなトラス構造に関して、 $W = 10 \text{ [kN]}$ を E 点に鉛直方向に加えたとき、HK, HE, CE の三部材に作用する軸力 N_{HK} , N_{HE} , N_{CE} の大きさを求めよ。また、その軸力が圧縮か引張かも判定せよ。ただし、 $l = 3 \text{ [m]}$ 、 $h = 4 \text{ [m]}$ とする。

