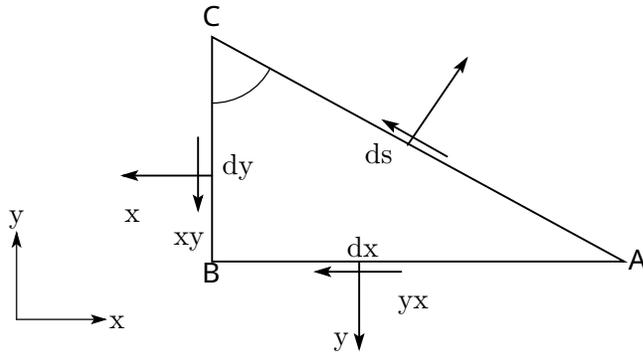


1. 物体中の仮想的な三角形領域について、図のように応力 $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ が働いている。



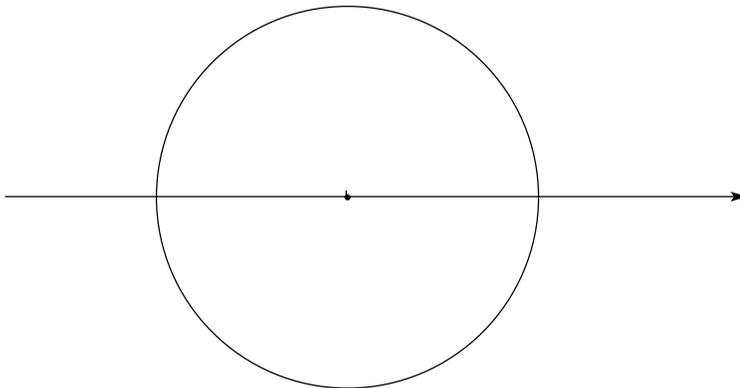
(a) 力の釣り合いを考え、 $\sigma_\theta, \tau_\theta$ を求めよ。[16 点]

(b) σ_θ が最大となる角度 θ を求めよ。[8 点]

(c) $(\sigma_\theta, \tau_\theta)$ が円 (モールの応力円) 上にあることを示せ。[8 点]

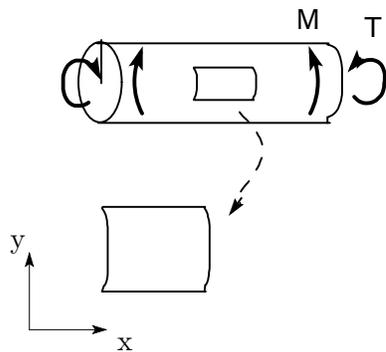
2. ある機械部品に, 応力 $\sigma_x = 22(MPa)$, $\sigma_y = -15(MPa)$, $\tau_{xy} = 15(MPa)$ が作用している。

(a) 主応力とその方向を求めたい。図に正しく座標軸や目盛り, 必要な値などを記入して, モールの応力円を完成させ, 最大主応力, 最小主応力, 最大主応力の方向, 最大せん断応力, 最大せん断応力の方向を求めよ [30 点]



- (b) この部品は，引張り強さ $\sigma_B = 250(MPa)$ の材料で作られており，またこの材料は最大せん断応力説に従って破損するものとする．安全率 S を 10 とした場合，上の応力が働いている部品の安全性について検討せよ． [10 点]

3. 長さ $L(mm)$ ，直径 $d(mm)$ の丸棒に，図のように曲げモーメント $M(N \cdot mm)$ とねじりトルク $T(N \cdot mm)$ が加わっている．



- (a) 丸棒の表面に働く応力成分を図中に示せ [4 点]
(b) 主応力を M , T , d であらわせ [12 点]

4. H 馬力を伝達し毎分 N 回転する伝動軸を設計する．許容せん断応力は $\tau_a(MPa)$ であり，比ねじれ角は $\theta_c(rad)$ 以下としたい．直径をどのように定めればよいか [12 点]