

この用紙を表紙にして, レポート用紙に解答せよ.

問 1 : 応力 $\sigma_x = 120\text{MPa}$, $\sigma_y = -120\text{MPa}$, $\tau_{xy} = \tau_{yx} = 0\text{MPa}$ が加わっているとき, 主応力とその方向を 2 次元の固有値問題として求めよ. (10 点)

問 2 : 応力 $\sigma_x = 120\text{MPa}$, $\sigma_y = 40\text{MPa}$, $\tau_{xy} = \tau_{yx} = 30\text{MPa}$ が加わっているとき, 主応力とその方向を 2 次元の固有値問題として求めよ. (10 点)

問 3 : 応力が

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 10 \\ 10 & 10 & 10 \\ 10 & 10 & 10 \end{bmatrix}$$

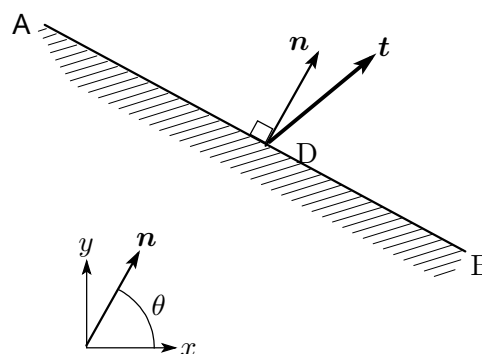
と与えられるとき, 主応力を求めよ. (10 点)

問 4 : 応力が

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 & 10 & 10 \\ 10 & 0 & 20 \\ 10 & 20 & 0 \end{bmatrix}$$

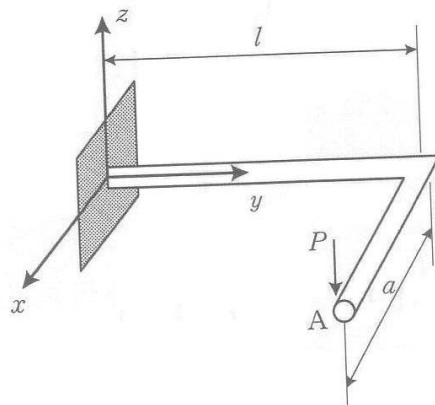
と与えられるとき, 主応力とその方向を求めよ. (15 点)

問 5 : 図のような物体内部の点 D の応力が $\sigma_x = 120\text{MPa}$, $\sigma_y = 40\text{MPa}$, $\tau_{xy} = \tau_{yx} = 40\text{MPa}$ であるという. この点 D を通る面 AB に働く単位面積あたりの力 (応力ベクトル) t を求めよ. ただし, 図に示す n は面の単位法線ベクトルであり, 角度 $\theta = 60^\circ$ である. 2 次元問題として考えよ. (10 点)



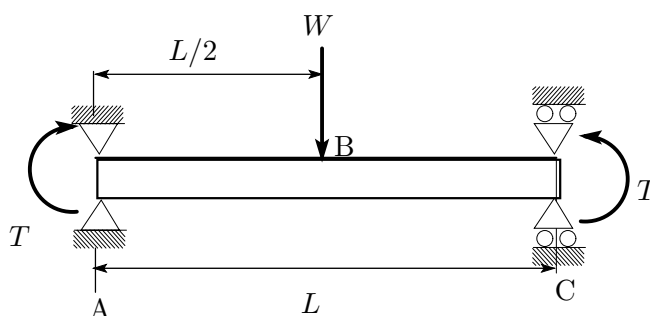
問 6 : ある材料の引張試験を行ったところ，引張降伏応力が 300MPa となった．この材料が最大せん断応力説に従うとすれば，せん断降伏応力はいくらになるか (10 点)

問 7 : 図のように直角に曲げられた棒を考える．固定端から $l/2$ の距離の位置の棒の上面における最大主応力，最大せん断応力を求めよ．ただし $l = 200\text{mm}$, $a = 200\text{mm}$, $d = 10\text{mm}$, $P = 100\text{N}$ とする．(15 点)



問 8 : ある機械部品に応力 $\sigma_y = 40\text{MPa}$, $\tau_{xy} = 20\text{MPa}$ がすでに作用している．さらに応力 σ_x を負荷したい．加えることのできる σ_x の値の範囲はどのようにになるか．ただし，この部品を最大せん断応力説に従って破損する材料で製作し，その引張降伏応力は $\sigma_Y = 250\text{MPa}$ であり，安全率 S を 5 とする．(10 点)

問 9 : 図のように，直径 $d = 40\text{mm}$ の丸棒にねじりモーメント $T = 100\text{Nm}$ と横荷重 $W = 300\text{N}$ とが同時に作用する場合，軸に生じる最大引張応力と最大せん断応力を求めよ．ただし軸の長さ $L = 800\text{mm}$ とする (10 点)



授業に関する感想，コメントなど