

番号

氏名

注意 答えは 枠の中に記入すること, 導出の過程も記すこと. 未記入の場合は 0 点!

1. 一端を固定した直径 10mm, 長さ 0.5m の軟鋼丸棒がある.

軟鋼の縦弾性係数 $E = 21000\text{kgf/mm}^2$, 横弾性係数 $G = 8000\text{kgf/mm}^2$, ポアソン比 $\nu = 0.3$, 引張り強さ $\sigma_B = 45\text{kgf/mm}^2$, 安全率 $S = 5$ とするとき, 以下の間に答えよ (4点 \times 10 = 40点)

(a) 500kgf の引張り荷重が作用した場合

i. 生じる応力, ひずみをそれぞれ求めよ.

応力

 kgf/mm^2 , ひずみ

ii. 棒の伸びと直径の変化量を求めよ.

伸び

mm, 直径の変化

mm

iii. 棒に蓄えられるひずみエネルギーを求めよ.

 $\text{kgf} \cdot \text{mm}$

(b) 引張り強さを基準強さとしたときの許容応力はいくらか. またこの丸棒に加えることのできる最大の引張り荷重はいくらか.

許容応力

 kgf/mm^2 , 最大引張り荷重

kgf

(c) ねじりモーメント $50\text{kgf} \cdot \text{cm}$ が作用した場合

i. 生じる最大せん断応力を求めよ.

 kgf/mm^2

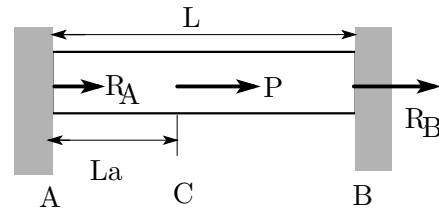
ii. ねじれ角を求めよ .

rad

(d) せん断に対する許容応力が引張りの $1/2$ となるとした場合 , この丸棒に加えることのできる最大のねじりモーメントはいくらか .

kgf · cm

2. 両端固定された丸棒に図のように荷重 $P = 500\text{kgf}$ が加わっている . $L = 120\text{mm}$, $L_a = 30\text{mm}$, 断面積 $A = 20\text{mm}^2$, 縦弾性係数を $E = 21000\text{kgf/mm}^2$, 線膨張係数を $\alpha = 10 \times 10^{-6}$ として以下の問いに答えよ .
(6 点 \times 5 = 30 点)



(a) AC 間 , BC 間の応力を求めよ . また , C 点の変位を求めよ .

AC 間の応力 kgf/mm² , BC 間の応力 kgf/mm²

C 点の変位 mm

(b) 荷重が加わった状態で , さらに温度が 100°C 上昇した場合の AC 間 , BC 間の応力を求めよ . また , C 点の変位を求めよ .

AC 間の応力 kgf/mm² , BC 間の応力 kgf/mm²

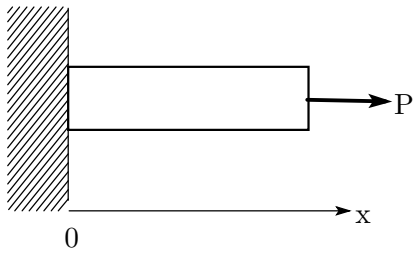
番号

氏名

3. 直径 $d = 50\text{mm}$, 長さ $L = 20\text{m}$ の軟鋼丸棒の下端に , 2000kgf の荷重を加えるとき生じる最大応力を求めよ . 軟鋼の単位体積あたりの重量は $7.8 \times 10^{-3}\text{kgf}/\text{cm}^3$ とする (10 点)

 kgf/mm^2

4. 縦弾性係数 E が $E(x) = E_0 e^{(-\frac{x}{c})}$ と変化する材料でできた長さ L_0 , 断面積 A の丸棒を荷重 P で引張ったときの端点の伸びを求めよ . (20 点)



5. 講義の感想，コメントなど自由に（採点には無関係！）