

## 平成 26 年度 弁理士試験論文式筆記試験問題

[基礎材料力学]

1. 梁のたわみについて、以下の設問に答えよ。梁の自重は無視できるものとする。

【60点】

- (1) 図1のように、長さ  $2l$  の真直な梁の左端が固定支持されている。梁のヤング率は  $E$ 、断面二次モーメントは  $I$  である。梁の中央に鉛直下向きの集中荷重  $P$  が加わったとき、荷重点のたわみ  $\delta_c$ 、荷重点のたわみ角  $\theta_c$ 、梁の右端のたわみ  $\delta_R$  を求めよ。
- (2) 図1の梁の中央に鉛直下向きの集中荷重  $P$  を加え、右端に鉛直上向きの集中荷重  $Q$  を加える (図2)。右端のたわみがゼロとなる時、 $Q$  と  $P$  の関係を求めよ。

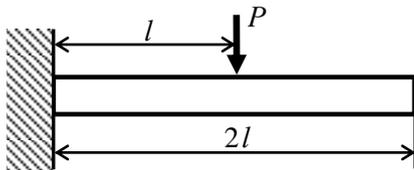


図 1

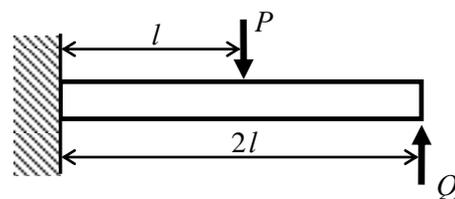


図 2

2. 長さ  $l$ 、直径  $2R$  の中実丸棒を考える。せん断弾性係数 (横弾性係数) を  $G$ 、断面積を  $A$  として以下の設問に答えよ。

【40点】

- (1) 断面二次極モーメント  $I_p$  を、 $R$  を用いて表せ。
- (2) 図3のように、この丸棒の両端にねじりモーメント  $T$  を作用させるとき、丸棒側面において周方向に作用するせん断応力  $\tau_0$  を求め、 $T$ 、 $R$ 、 $I_p$  を用いて表せ。
- (3) 図4のように、この丸棒の両端にねじりモーメント  $T$  と引張り荷重  $F$  を作用させるとき、丸棒側面の応力状態について、モールの応力円を描け。

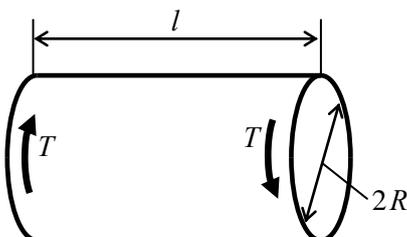


図 3

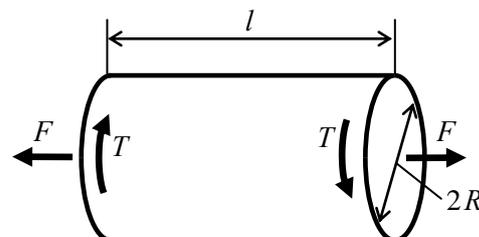


図 4