

平成 15 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[基礎材料力学]

- 1 . 図 1 (a) に示すように、長さ l_1 で断面積 A_1 の棒 1 と、長さ l_2 で断面積 A_2 の棒 2 を、点 C でピン結合し、他の端を点 A と点 B で剛体壁にピンで取り付けられた。 BAC は 90° で、 ACB は θ であった。棒 1 と棒 2 のヤング率は同一で E とする。結合点 C に鉛直下向き荷重 P を加えた場合の点 C の変位を求める下記の記述について、[] にあてはまる数式を答えよ。

【 30 点】

棒 1 には引張方向の軸力 $T_1 = [\text{イ}]$ が発生し、棒 2 には圧縮方向の軸力 $T_2 = [\text{ロ}]$ が発生する。この軸力により棒 1 は $\lambda_1 = [\text{ハ}]$ 伸び、棒 2 は $\lambda_2 = [\text{ニ}]$ 縮む。変位後の結合点 C は、点 A を中心とする半径 $l_1 + \lambda_1$ の円弧と、点 B を中心とする半径 $l_2 - \lambda_2$ の円弧の交点に移動するはずである。しかし、微小変位の仮定が成り立つとすると、点 C は、図 1 (b) に示すように、点 C_1 (C と C_1 の距離が λ_1) から C_1C に立てた垂線と、点 C_2 (C と C_2 の距離が λ_2) から C_2C に立てた垂線の交点 C' に移動する。したがって、C 点は最初の位置から水平方向右方へ $\delta_h = [\text{ホ}]$ 移動し、鉛直方向下方へ $\delta_v = [\text{ヘ}]$ 移動する。

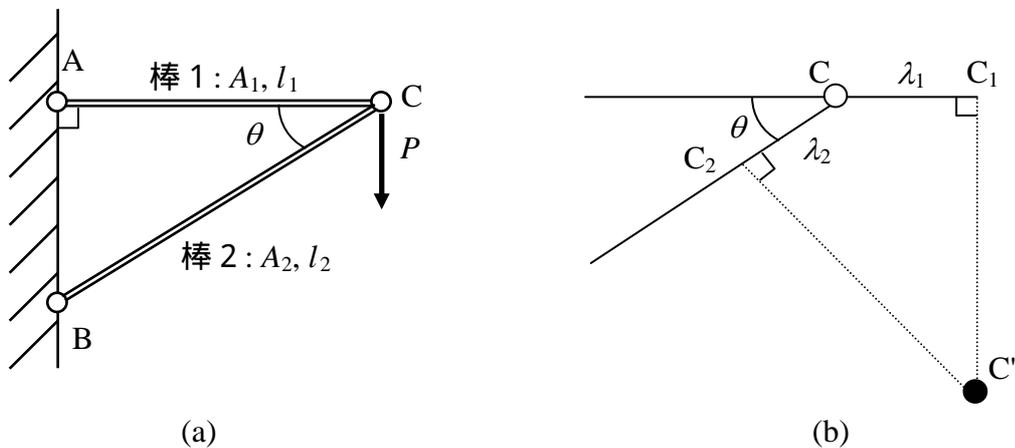


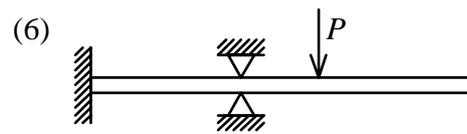
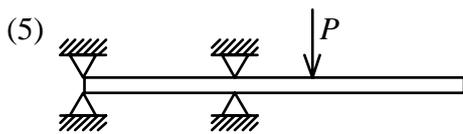
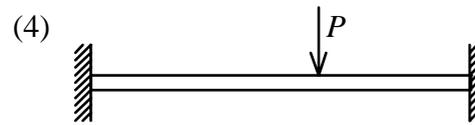
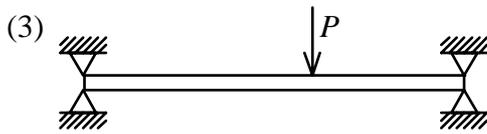
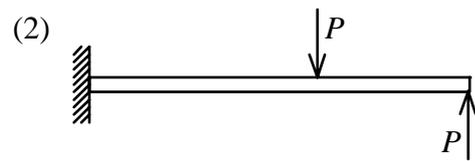
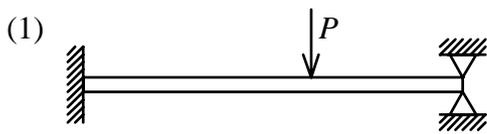
図 1

2. 三軸応力状態にある等方性線形弾性体の、ヤング率を E 、ポアソン比を ν とする。 x, y, z 方向の垂直ひずみ $\varepsilon_{xx}, \varepsilon_{yy}, \varepsilon_{zz}$ を垂直応力 $\sigma_{xx}, \sigma_{yy}, \sigma_{zz}$ を用いて表せ。また、平面ひずみ ($\varepsilon_{zz}=0$) の場合の、 σ_{xx} および σ_{yy} と ε_{xx} および ε_{yy} の間の関係を導出せよ。導出の過程がわかるように記述すること。

【10点】

3. 静定梁と不静定梁の違いを説明せよ。また、次の(1)~(6)の梁を静定梁と不静定梁に分類せよ。

【10点】



論点 [基礎材料力学]

- 1 . トラス構造物の変形に関する理解度を問う。
- 2 . 弾性論の主要概念である三軸応力に関する理解度を問う。
- 3 . 梁に関する基礎知識を問う。