

平成 27 年度 弁理士 試験 論文式 筆記 試験 問題

[基礎材料力学]

1. 剛体棒と鋼線で構成された構造の変形について、以下の設問に答えよ。なお、重力の影響は無視する。

【40点】

- (1) 図1のように、鉛直壁に一端 B をピン止めされた長さ l の剛体棒 BC があり、他端 C が鋼線 AC で鉛直壁上の点 A に連結され、水平に保たれている。鋼線 AC のヤング率は E 、断面積は S である。鋼線 AC と棒 BC のなす角を θ とする。棒の端部 C に鉛直下向きの集中荷重 P が働くとき、端部 C の鉛直方向変位を求めよ。
- (2) 図2のように、長さ $2l$ の剛体棒 BD が、一端 B を鉛直壁にピン止めされ、鋼線 AC および鋼線 AD で鉛直壁上の点 A に連結され、水平に保たれている。鋼線 AC と棒 BD および鋼線 AD と棒 BD のなす角はそれぞれ θ 、 ϕ である。鋼線 AC と鋼線 AD は同じヤング率 E をもち、断面積はそれぞれ S 、 S' である。棒の中心 C に鉛直下向きの集中荷重 P が働く。2本の鋼線に働く張力 T が等しくなるとき、断面積 S と S' の関係を求めよ。

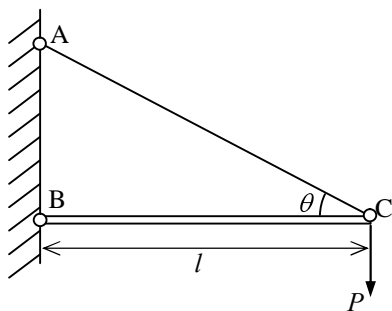


図 1

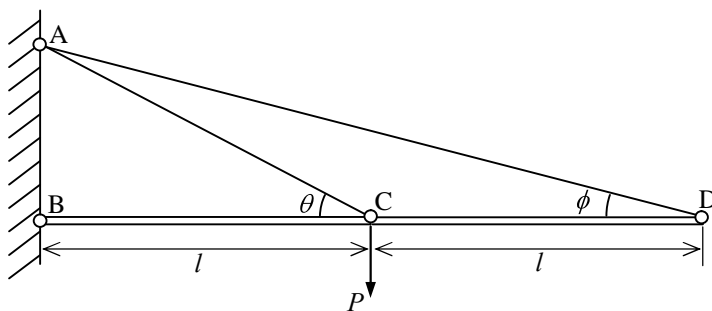


図 2

2. 梁の曲げについて、以下の設問に答えよ。なお、梁のヤング率は E 、断面積は S 、断面二次モーメントは I とする。なお、梁の自重による影響は無視する。

【60点】

- (1) 図3のように、端部Aが壁に固定された長さ l の水平片持ち梁 AB がある。この梁の自由端 B にモーメント M が作用するとき、自由端 B の鉛直方向変位およびたわみ角を求めよ。
- (2) (1)の片持ち梁 AB の自由端 B に、鉛直上向きの集中荷重 P および水平方向の引張り荷重 Q が作用するとき (図4)、自由端 B の鉛直方向変位、水平方向変位、およびたわみ角を求めよ。
- (3) 図5のようにL字形をした曲り梁を考える。AB の長さは l 、BC の長さは h である。この曲り梁の端部 C に、水平方向右向きの集中荷重 R が作用するとき、端部 C の鉛直方向変位および水平方向変位を求めよ。

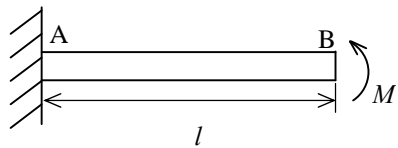


図3

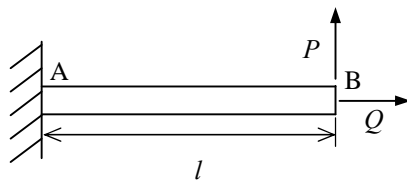


図4

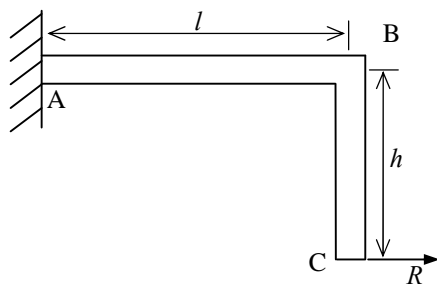


図5