

平成 23 年度 弁理士試験論文式筆記試験問題

[基礎構造力学]

1. 断面の特性に関する次の問いに答えなさい。

【40点】

- (1) 断面二次モーメントの定義式を示し、これがどのような特性を表す指標であるか、説明しなさい。
- (2) 図 1-1 に示した断面形状について x 軸まわりの断面二次モーメントと断面係数を求めなさい。
- (3) 図 1-2 のように端を切り取った場合、切り取り長さ b が大きくなってゆくと、断面二次モーメントと断面係数はどのように増減するか、数式又はグラフにより説明しなさい。

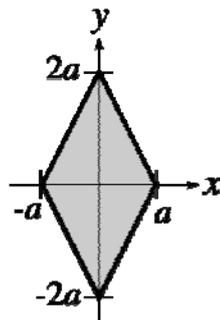


図 1-1

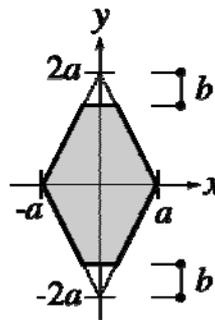


図 1-2

2. 図 2-1 に示すような平面骨組がある。点 A には質量 M の質点があり、鉛直部材 AB に接合されている。鉛直部材 AB と水平部材 BC は点 B で剛に接合されており、点 B はピン支点で支えられている。点 C には質量 m の質点があり、鉛直方向にばね定数 k のばねで支えられている。鉛直部材 AB と水平部材 BC のヤング率および断面二次モーメントはそれぞれ E および I とし、軸方向の変形は無視できるものとする。重力の影響は考えなくてよいものとして以下の問いに答えなさい。

【60点】

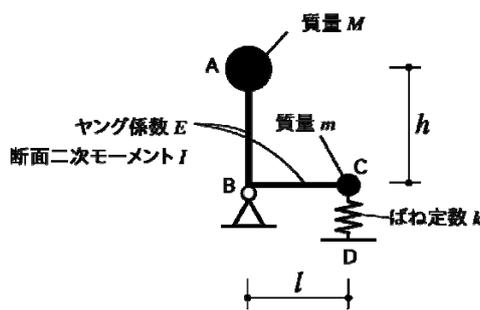


図 2-1

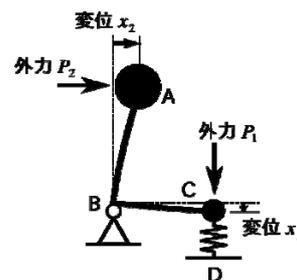


図 2-2

- (1) 図 2-2 に示すように点 A に外力 P_2 のみを加えたとき ($P_1=0$ とする) の、この骨組の曲げモーメント図を描きなさい。その際、点 B および点 D の反力と点 B における曲げモーメントの大きさを明記しなさい。
- (2) 上記(1)のときの、点 A の水平変位 x_2 を求めなさい。
- (3) 任意の外力 P_1 および P_2 が加わる場合の、点 A および点 C に関する運動方程式を書きなさい。
- (4) この骨組の固有振動数を求めなさい。ただし、ここでは以下の数値を用いて、数値で解答しなさい。

$$M = 2\text{kg}, \quad m = 1\text{kg}, \quad EI = 100\text{N}\cdot\text{m}^2, \quad h = 1\text{m}, \quad l = 1\text{m}, \quad k = 100\text{N/m}$$