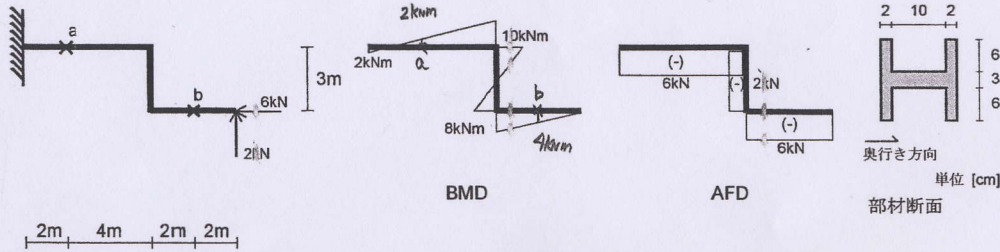


問1. (1)~(3)の間に答えよ。ただし、単位はN, cm、有効数字3桁で答えよ。



(1) 上記の断面の断面積A、断面2次モーメントIおよび断面係数Zを求めよ。

$$A = (2 \times 15^2) \times 2 + 10 \times 3 = 90$$

$$I = \left(\frac{2 \times 15^3}{12} \right) \times 2 + \frac{10 \times 3^3}{12} = 1147.5$$

$$Z = \frac{1147.5}{7.5} = 153$$

$$A = 90 \text{ cm}^2, \quad I = 1150 \text{ cm}^4, \quad Z = 153 \text{ cm}^3$$

(2) 梁断面を上記とし、a点での梁上端と下端に発生する垂直応力度を求めなさい。

$$\sigma_{\text{上}} = \frac{N}{A} + \frac{M}{Z} = \frac{-6000}{90} + \frac{200000}{153} = 1240.5$$

$$\sigma_{\text{下}} = \frac{N}{A} - \frac{M}{Z} = \frac{-6000}{90} - \frac{200000}{153} = -1373.8$$

$$\text{梁上端応力度} = 1240 \text{ N/cm}^2, \quad \text{梁下端応力度} = -1370 \text{ N/cm}^2$$

(3) 梁断面を上記とし、b点での梁上端と下端に発生する垂直応力度を求めなさい。

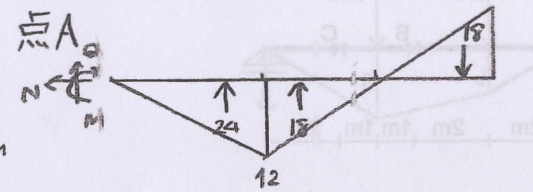
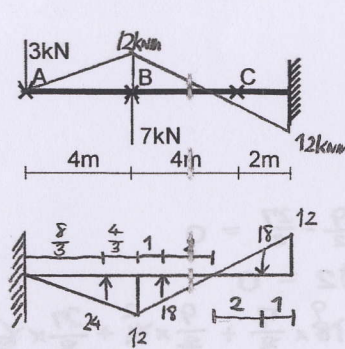
$$\sigma_{\text{上}} = \frac{-6000}{90} - \frac{400000}{153} = -2681.0$$

$$\sigma_{\text{下}} = \frac{-6000}{90} + \frac{400000}{153} = 2547.7$$

$$\text{梁上端応力度} = -2680 \text{ N/cm}^2, \quad \text{梁下端応力度} = 2550 \text{ N/cm}^2$$

問2. 次のA, B, C点におけるたわみ角 $\theta_A, \theta_B, \theta_C$ 、及びたわみ $\delta_A, \delta_B, \delta_C$ を求めよ。ただし、部材の曲げ剛性は材軸にそって一様でEIとし、単位はkN, mで答えよ。

(1)

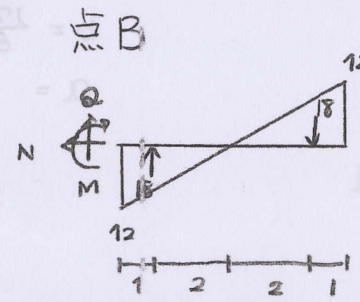


$$Q + 24 - 18 + 18 = 0 \quad Q = -24$$

$$M - 24 \times \frac{8}{3} - 18 \times 5 + 18 \times 9 = 0$$

$$M - 64 - 90 + 162 = 0$$

$$M = -8$$

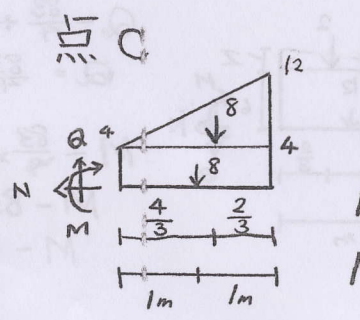


$$Q + 18 - 18 = 0$$

$$Q = 0$$

$$M - 18 \times 1 + 18 \times 5 = 0$$

$$M = -72$$



$$Q - 8 - 8 = 0$$

$$Q = 16$$

$$M + 8 \times 1 + 8 \times \frac{4}{3} = 0$$

$$M + \frac{56}{3} = 0$$

$$M = -\frac{56}{3}$$

$$\theta_A = \frac{-24 \text{ kNm}^2}{EI}, \quad \theta_B = 0, \quad \theta_C = \frac{16 \text{ kNm}^2}{EI}$$

$$\delta_A = \frac{-8 \text{ kNm}^3}{EI}, \quad \delta_B = \frac{-72 \text{ kNm}^3}{EI}, \quad \delta_C = \frac{-56 \text{ kNm}^3}{3EI}$$

裏へ続く