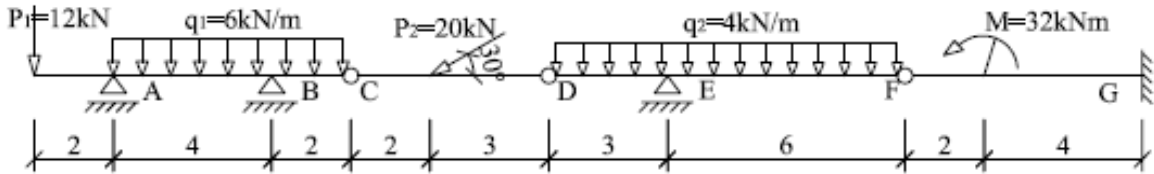


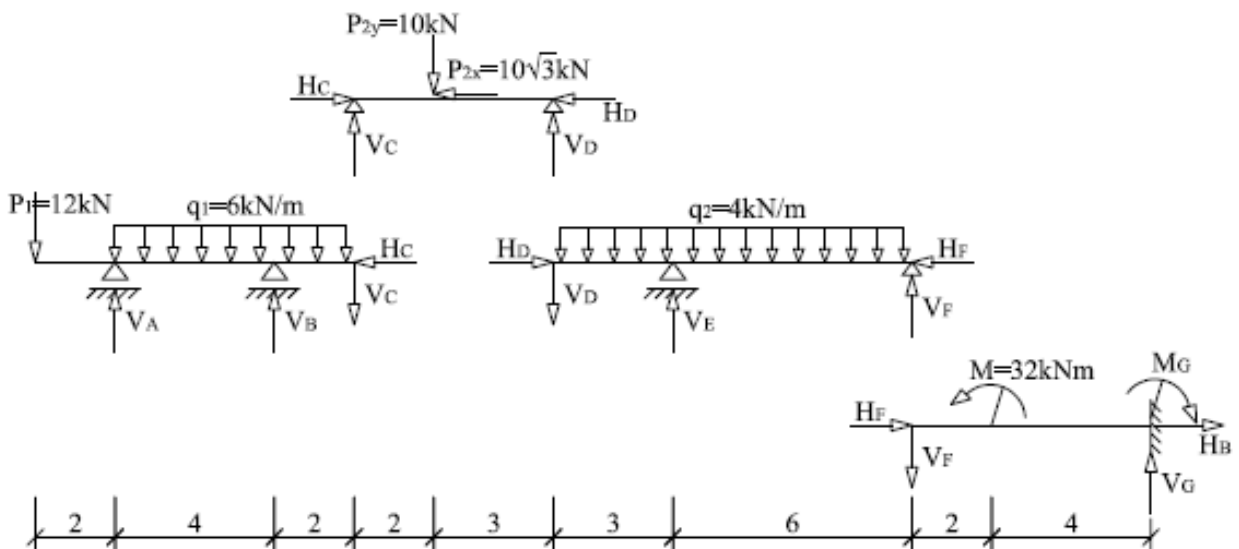
Zadanie 2

Obliczyć reakcje w podporach belki.



Rozwiązanie:

Belkę Gerbera dzielimy na belki proste i przyjmujemy schemat pracy. Zakładamy reakcje podporowe oraz w przegubach. Siłę skupioną P_2 rozkładamy na składowe: prostopadłą i równoległą do belki.



Układamy równania równowagi dla poszczególnych belek zaczynając „od góry” schematu i obliczamy wartości reakcji pionowych i momentów.

Belka CD:

$$\sum M_{iC} = V_D \cdot 5 - P_{2y} \cdot 2 = 0 \quad \Rightarrow \quad V_D = \frac{1}{5} \cdot 10 \cdot 2 = 4 \text{ kN}$$

$$\sum M_{iD} = -V_C \cdot 5 + P_{2y} \cdot 3 = 0 \quad \Rightarrow \quad V_C = \frac{1}{5} \cdot 10 \cdot 3 = 6 \text{ kN}$$

Sprawdzenie:

$$\sum P_{iy} = V_C + V_D - P_{2y} = 6 + 4 - 10 = 0$$

Belka DF:

$$\sum M_{iE} = V_F \cdot 6 - q_2 \cdot 9 \cdot (4,5 - 3) + V_D \cdot 3 = 0 \quad \Rightarrow \quad V_F = \frac{1}{6} (4 \cdot 9 \cdot 1,5 - 4 \cdot 3) = 7 \text{ kN}$$

$$\sum M_{iF} = -V_E \cdot 6 + q_2 \cdot 9 \cdot 4,5 + V_D \cdot 9 = 0 \quad \Rightarrow \quad V_E = \frac{1}{6} (4 \cdot 9 \cdot 4,5 + 4 \cdot 9) = 33 \text{ kN}$$

Sprawdzenie:

$$\sum P_{iy} = -V_D + V_E + V_F - q_2 \cdot 9 = -4 + 33 + 7 - 4 \cdot 9 = 0$$

Belka FG:

$$\sum M_{iG} = V_F \cdot 6 + M - M_G = 0 \quad \Rightarrow \quad M_G = 7 \cdot 6 + 32 = 74 \text{ kNm}$$

$$\sum P_{iy} = -V_F + V_G = 0 \quad \Rightarrow \quad V_G = 7 \text{ kN}$$

Sprawdzenie:

$$\sum M_{iF} = V_G \cdot 6 + M - M_G = 7 \cdot 6 + 32 - 74 = 0$$

Belka AC:

$$\sum M_{iA} = V_B \cdot 4 - q_1 \cdot 6 \cdot 3 - V_C \cdot 6 + P_1 \cdot 2 = 0 \quad \Rightarrow \quad V_B = \frac{1}{4}(6 \cdot 6 \cdot 3 + 6 \cdot 6 - 12 \cdot 2) = 30 \text{ kN}$$

$$\sum M_{iB} = -V_A \cdot 4 + q_1 \cdot 6 \cdot (3 - 2) - V_C \cdot 2 + P_1 \cdot 6 = 0$$

$$\Rightarrow \quad V_A = \frac{1}{4}(6 \cdot 6 \cdot 1 - 6 \cdot 2 + 12 \cdot 6) = 24 \text{ kN}$$

Sprawdzenie:

$$\sum P_{iy} = V_A + V_B - V_C - P_1 - q_1 \cdot 6 = 24 + 30 - 6 - 12 - 6 \cdot 6 = 0$$

Wartości reakcji poziomych obliczamy zaczynając od belki, w której mamy tylko jedną reakcję poziomą.

Belka AC: $\sum P_{ix} = -H_C = 0$

Belka CD: $\sum P_{ix} = H_C - P_{2x} - H_D = 0 \quad \Rightarrow \quad H_D = -10\sqrt{3} \text{ kN}$

Belka DF: $\sum P_{ix} = H_D - H_F = 0 \quad \Rightarrow \quad H_F = -10\sqrt{3} \text{ kN}$

Belka FG: $\sum P_{ix} = H_F + H_B = 0 \quad \Rightarrow \quad H_B = 10\sqrt{3} \text{ kN}$

