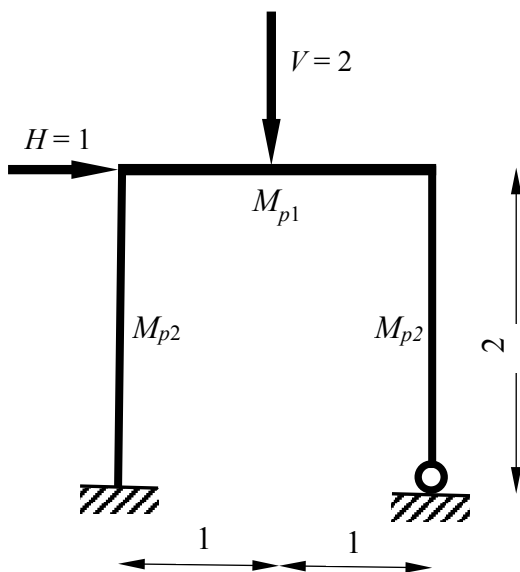
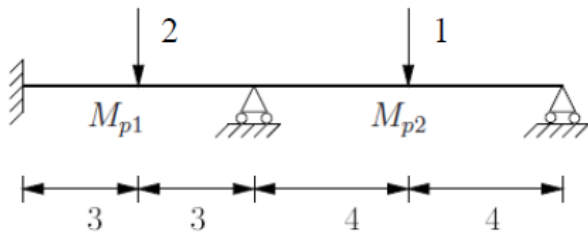


1. Ratkaise oheinen tehtävä minimoimalla rakenteen paino, kun oikeanpuoleisessa palkissa vaikuttaa 1-suuruinen voima ja vasemmanpuoleisessa palkissa vaikuttaa 2-suuruinen voima.

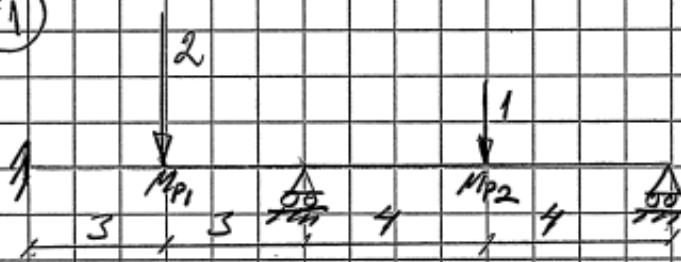


2. Minimoi oheinen kehä, johon vaikuttaa vertikaalinen ja horisontaalinen voima. Pystypalkit ovat samanvahvuisia palkkeja.



1. Ratkaise oheinen tehtävä minimoimalla rakenteen paino, kun oikeanpuoleisessa palkissa vaikuttaa 1-suuruinen voima ja vasemmanpuoleisessa palkissa vaikuttaa 2-suuruinen voima.

(T1)



$$G = M_{p1} L_1 + M_{p2} L_2 = 6M_{p1} + 8M_{p2}$$

a) $3M_{p1} + M_{p2} = 6$

b) $M_{p2} + 2M_{p2} = 4$

c) $M_{p1} + 2M_{p2} = 4$

d) $3M_{p1} + M_{p2} = 6$

e) $M_{p1} + 2M_{p2} = 4$

f) $3M_{p1} + M_{p2} = 6$

g) $M_{p1} + 2M_{p2} = 4$

h) $3M_{p1} + M_{p2} = 6$

i) $M_{p1} + 2M_{p2} = 4$

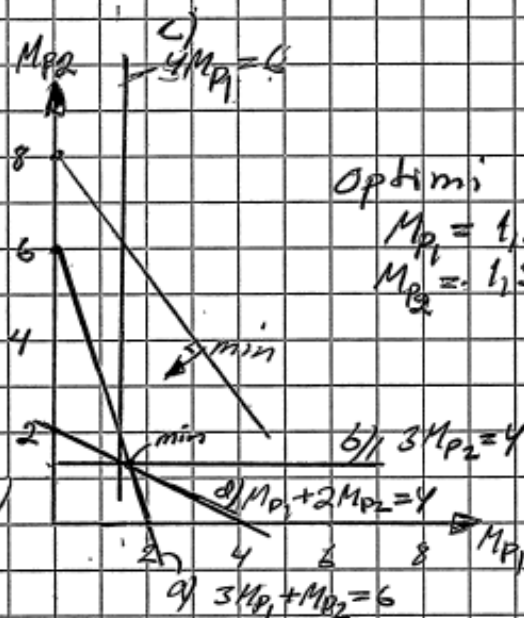
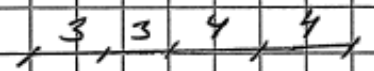
Ratka b) $3M_{p2} = 4$
 $M_{p2} = 4/3 = 1,333$

a) $3M_{p1} + M_{p2} = 6$
 $3M_{p1} + 1,333 = 6$

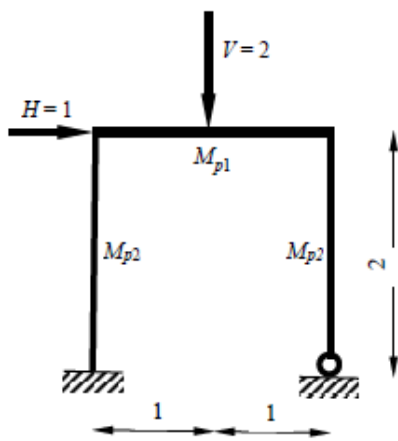
$M_{p1} = 1,556$

Kokeillaan toteuttaako ehdon d)

$M_{p1} + 2M_{p2} = 1,333 + 2 \cdot 1,556$
 $= 4,444 > 4$



Optimi
 $M_{p1} = 1,556$
 $M_{p2} = 1,333$



2. Minimoi oheinen kehä, johon vaikuttaa vertikaalinen ja horisontaalinen voima. Pystypalkit ovat samanvahvuisia palkkeja.

Handwritten solution on grid paper showing the derivation of the optimal moment distribution for the frame structure.

Equilibrium Equations:

- a) $2M_{p1} + 2M_{p2} = V$
- b) $4M_{p1} = V$
- c) $3M_{p2} = 2H$
- d) $2M_{p1} + M_{p2} = 2H$
- e) $2M_{p1} + 3M_{p2} = 2H + V$
- f) $4M_{p1} + M_{p2} = 4$
- g) $4M_{p1} + M_{p2} = 2H + V$

Objective Function:

$$G = 2M_{p1} + 4M_{p2}$$

Feasible Region and Optimal Solution:

Feasible region vertices (labeled 1, 2, 3, 4, 5):

- 1: $M_{p1} = 1, M_{p2} = 0$
- 2: $M_{p1} = 0, M_{p2} = 2/3$
- 3: $M_{p1} = 1, M_{p2} = 2/3$
- 4: $M_{p1} = 0, M_{p2} = 4$
- 5: $M_{p1} = 1, M_{p2} = 4$

Optimal solution at vertex 2:

$$M_{p1} = 1, M_{p2} = \frac{2}{3} = 0,667$$