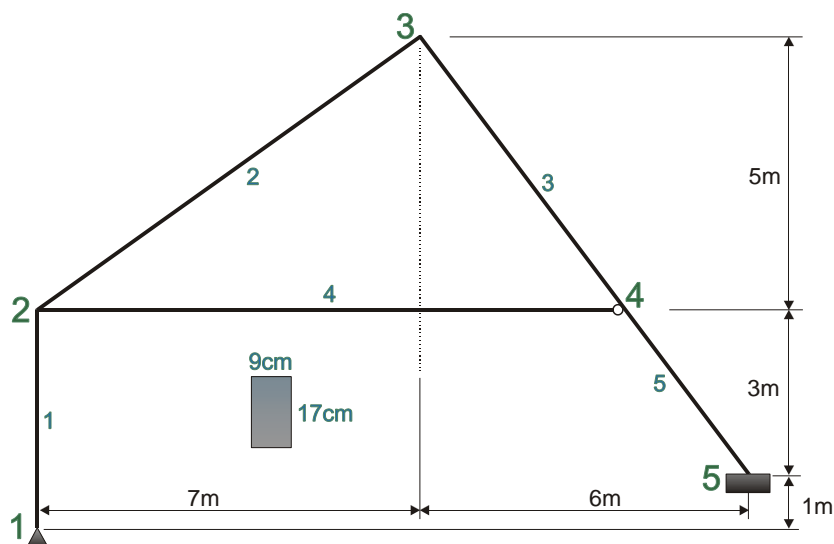


**Egzamin z Metod Komputerowych**

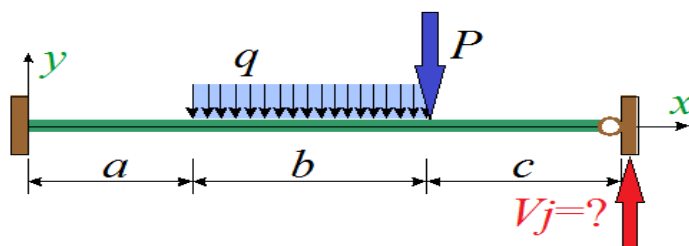
Czas wykonania 3 zadań 90 minut.

**Zadanie 1**

Należy obliczyć składowe bloków **A, B, C** macierzy sztywności elementów ramy płaskiej o numerach: **2, 3, 4, 5**. Należy też podać schemat agregacji globalnej macierzy sztywności oraz warunki brzegowe. Materiał i przekroje wszystkich prętów są jednakowe, moduł Younga materiału wynosi  $E=13\text{GPa}$ . Wyniki należy podać z dokładnością do 5-ciu miejsc znaczących.

**Zadanie 2**

Korzystając z zasady prac wirtualnych obliczyć siłę węzłową  $V_j$  w elemencie pokazanym na rysunku. Dane:  $q=3\text{kN/m}$ ,  $P=4\text{kN}$ ,  $a=2\text{m}$ ,  $b=4\text{m}$ ,  $c=1\text{m}$ . Wynik należy podać z dokładnością do  $\pm 0.005\text{kN}$ .

**Zadanie 3**

Obliczyć odkształcenia w trójkątnym elemencie tarczowym CST, dla którego znany jest wektor przemieszczeń węzłowych  $u^e$ . Wyniki podać z dokładnością do 5-ciu miejsc znaczących.

$$u^e = \begin{bmatrix} +2 \\ -2 \\ +3 \\ -1 \\ +2 \\ -3 \end{bmatrix} \text{mm}$$

