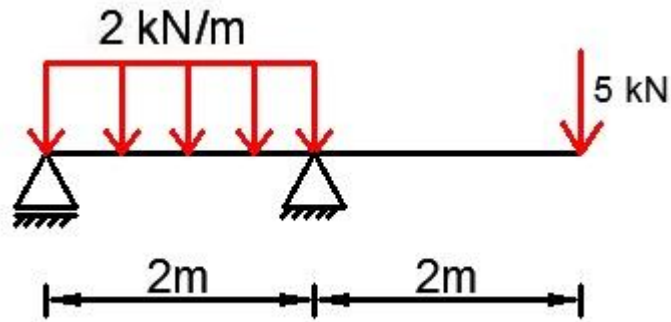
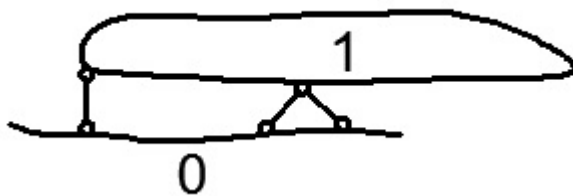


**Przykład 2**



**1. Statyczna wyznaczalność i geometryczna niezmienność.**



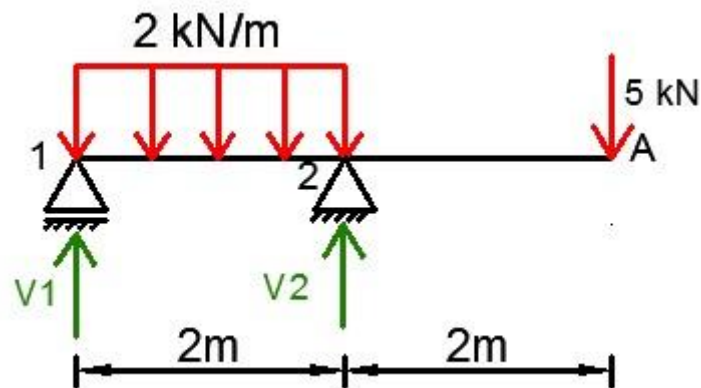
Liczba tarcz  $t = 1$   
Liczba więzi  $e = 3$

$$e = 3t$$

$$3 = 3$$

Warunek spełniony. Układ jest statycznie wyznaczalny. Tarcza 1 połączona jest z fundamentem za pomocą 3 więzi zatem na podstawie twierdzenia o dwóch tarczach tworzą jedną wspólną tarczę. Układ jest geometrycznie niezmienny.

**2. Wyznaczenie reakcji podpór**



$$\Sigma M_1 = 0$$

$$2kN/m \cdot 2m \cdot 1m - V_2 \cdot 2m + 5kN \cdot 4m = 0$$

$$4kNm - V_2 \cdot 2m + 20kNm = 0$$

$$V_2 \cdot 2m = 24kNm$$

$$V_2 = 12kN$$

$$\Sigma Y = 0$$

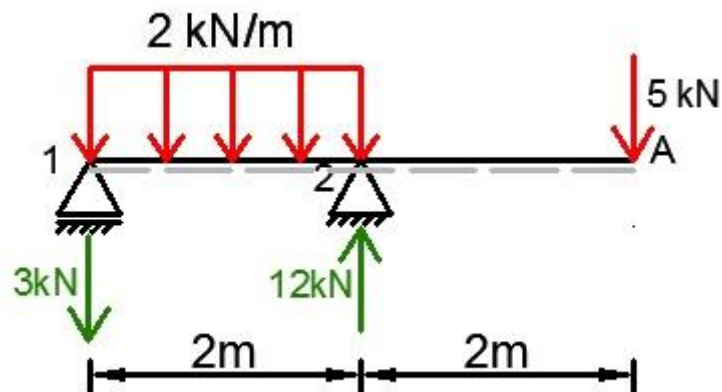
$$2kN/m \cdot 2m - V_1 - V_2 + 5kN = 0$$

$$4kN - V_1 - 12kN + 5kN = 0$$

$$V_1 = -3kN$$

### 3. Siły przekrojowe

#### 3.1 Momenty zginające



Przedział 1-2

$$M(x) = -3 \cdot x - 2 \cdot x \cdot 0,5 \cdot x$$

$$M(x) = -3x - x^2$$

Ekstremum

$$M'(x) = -3 - 2x$$

$$0 = -3 - 2x$$

$$x = -1,5m$$

Ekstremum znajduje się na końcach przedziału

Punkt 1,  $x = 0m$

$$M(x) = -3x - x^2$$

$$M(0) = 0$$

Punkt A,  $x = 2m$

$$M(x) = -3x - x^2$$

$$M(2) = -3 \cdot 2 - 2^2$$

$$M(2) = -10kNm$$

Punkt 2

$$M_2 = -3kN \cdot 4m - 2kN/m \cdot 2m \cdot 3m + 12kN \cdot 2m$$

$$M_2 = -12kNm - 12kNm + 24kNm$$

$$M_2 = 0$$

### 3.2 Siły tnące

Przedział 1-A

$$T(x) = M'(x) = -3 - 2x$$

Punkt 1,  $x = 0\text{m}$

$$T(x) = -3 - 2x$$

$$T(x) = -3\text{kN}$$

Punkt A,  $x = 2\text{m}$

$$T(x) = -3 - 2x$$

$$T(2) = -3 - 2 \cdot 2$$

$$T(2) = -7\text{kN}$$

Przedział A-2

$$T_{2-A} = -7\text{kN} + 12\text{kN}$$

$$T_{2-A} = 5\text{kN}$$

### 3.3 Siły osiowe

W całej belce siły osiowe wynoszą zero.

### 4. Wykresy sił przekrojowych

