

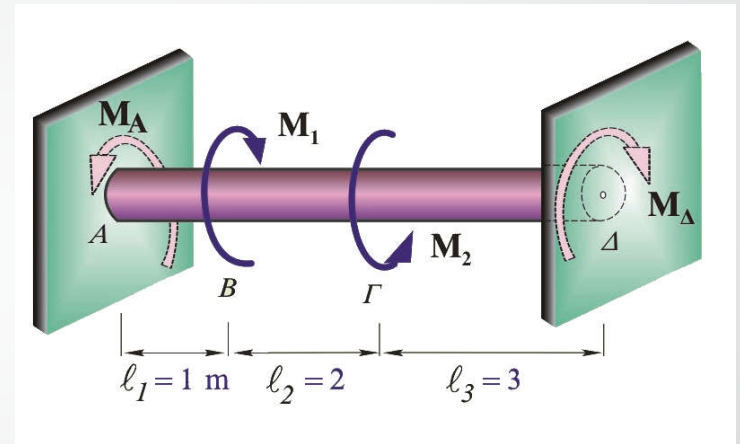


# Ασκήσεις

Στρέψη

# Άσκηση 1

- Στην αμφίπακτη ράβδο του σχήματος δίνονται οι  $M_1 = 3 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = 2 \text{ kNm}$  και  $G = 80 \text{ GPa}$ . Ζητούνται οι ροπές από τις πακτώσεις.



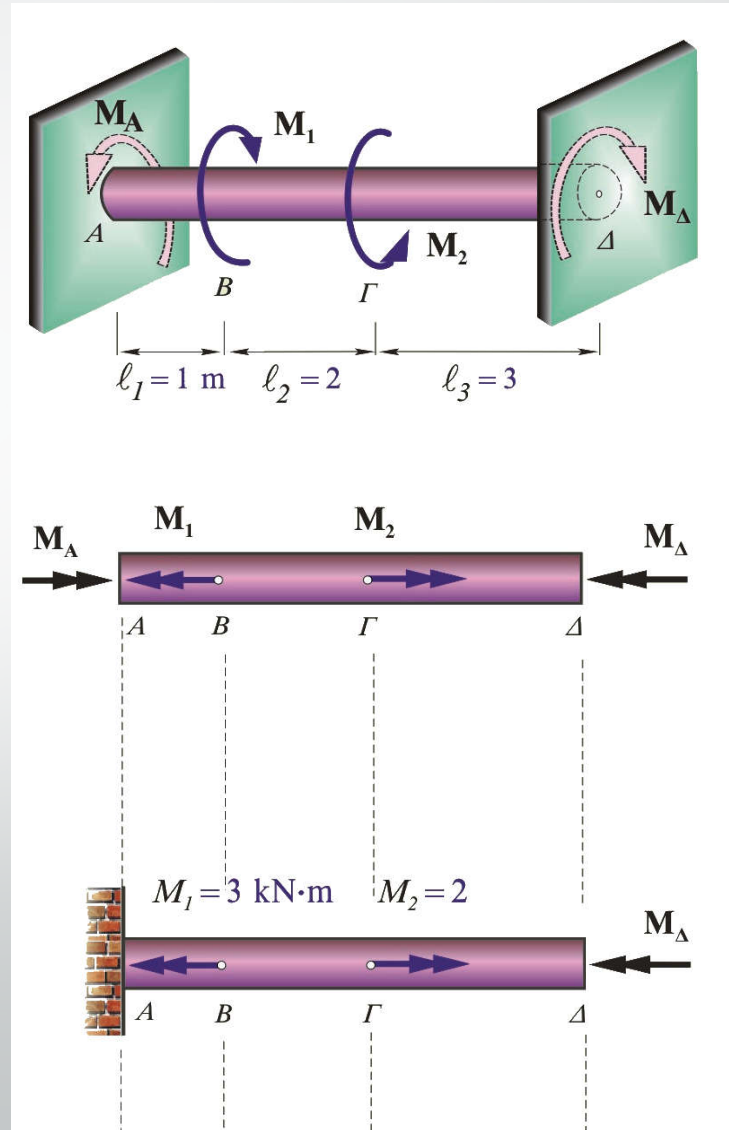
# Άσκηση 1

- Έχω την εξίσωση στρεπτικής ισορροπίας:

$$M_{tA} - M_1 + M_2 - M_{t\Delta} = 0 \Rightarrow$$

$$M_{tA} - M_{t\Delta} = 1 \text{ kNm}$$

- Αυτή έχει δύο αγνώστους και δεν μπορεί να επιλυθεί. Μπορώ να θεωρήσω ως «υπερστατικό μέγεθος» μια στρεπτική ροπή σε μια πάκτωση, έστω στο Δ. Τότε αυτή μετατρέπεται σε «φόρτιση» για την υπόλοιπη **μονόπακτη πλέον** ράβδο.



# Άσκηση 1

- Για την μονόπακτη ράβδο, έχω:

$$M_{\Gamma\Delta} = -M_{t\Delta}$$

$$M_{B\Gamma} = -M_{t\Delta} + M_2$$

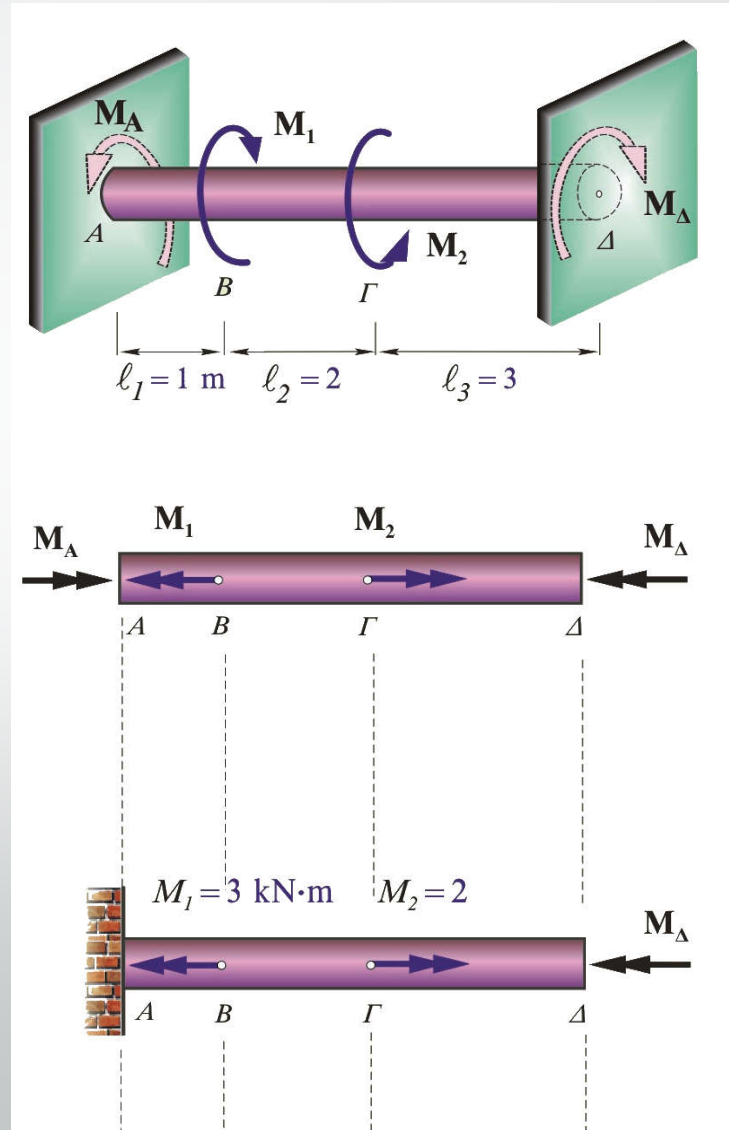
$$M_{AB} = -M_{t\Delta} + M_2 - M_1$$

- Επίσης:

$$\varphi_{\Gamma\Delta} = \frac{M_{\Gamma\Delta}\ell_3}{GI_p} = \frac{(-M_{t\Delta})\ell_3}{GI_p}$$

$$\varphi_{B\Gamma} = \frac{M_{B\Gamma}\ell_2}{GI_p} = \frac{(-M_{t\Delta} + M_2)\ell_2}{GI_p}$$

$$\varphi_{AB} = \frac{M_{AB}\ell_1}{GI_p} = \frac{(-M_{t\Delta} + M_2 - M_1)\ell_1}{GI_p}$$



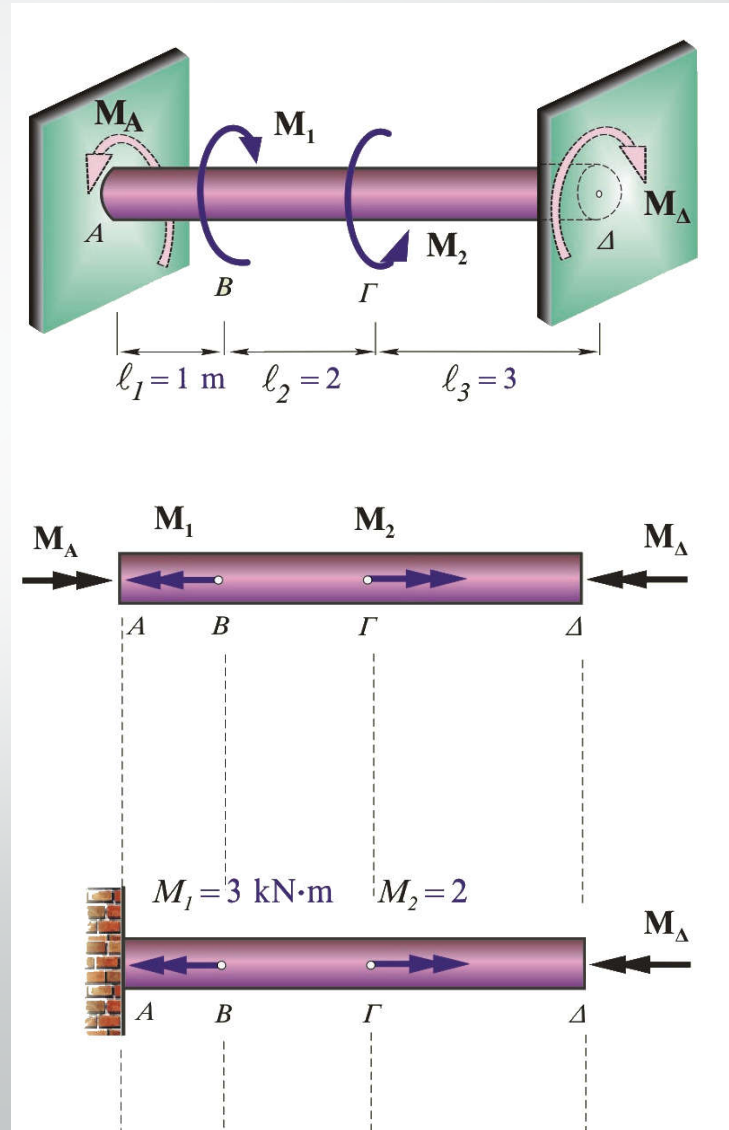
# Άσκηση 1

- Απαιτούμε το αλγεβρικό άθροισμα των  $\varphi$  να είναι μηδέν:

$$\begin{aligned} \varphi_{\Gamma\Delta} + \varphi_{B\Gamma} + \varphi_{AB} &= 0 \Rightarrow \\ \frac{(-M_{t\Delta})\ell_3}{GI_p} + \frac{(-M_{t\Delta} + M_2)\ell_2}{GI_p} &+ \frac{(-M_{t\Delta} + M_2 - M_1)\ell_1}{GI_p} = 0 \Rightarrow \\ M_{t\Delta} &= 0.5 \text{ kNm} \end{aligned}$$

- Οπότε:

$$M_{tA} = 1 \text{ kNm} + M_{t\Delta} = 1.5 \text{ kNm}$$



# Άσκηση 1

- $M_{t\Delta} = 0.5 \text{ kNm}, M_{tA} = 1.5 \text{ kNm}$

