

44 η ΑΣΚΗΣΗ

Να αναχθεί το υδροστατικό
πρόβλημα στο ισοδύναμο
ισοστατικό, και να υπολογιστούν
οι αντιδράσεις κυρίως

Λύση

• Υδροστατικότητα

2 φορές έξω υδροστατικός φορτίς

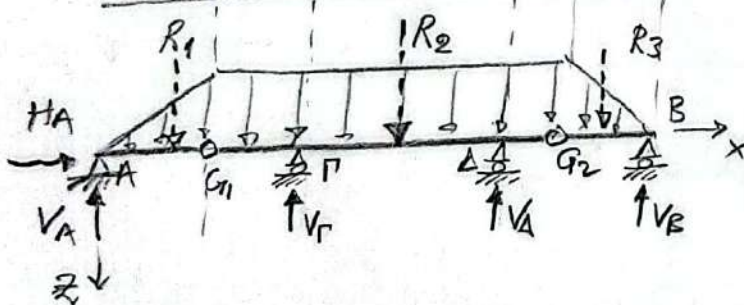
• Από υδροστατικότητα

Εισαγωγή 2 ενσωματωμένων αρθρώσεων,
διαχωρισμός της δοκού σε 3 τμήματα,
①, ②, ③.

Ισορροπία (ενσωματωμένος φορτίς)

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow \boxed{H_A = 0} \quad (1)$$

• ΔΕΣ του ενσωματωμένου φορτίς



• Ισορροπία ατμήματος ①

$$R_1 = \frac{q_0 l}{4}$$

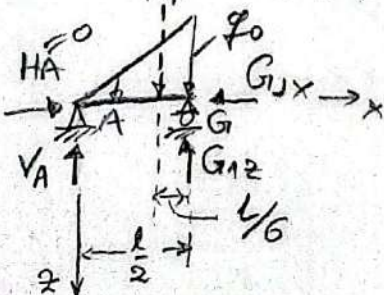
$$\sum F_x = 0 \Rightarrow \boxed{G_{1x} = H_A = 0} \quad (2)$$

$$\sum M_{G_1} = 0 \Rightarrow \frac{l}{2} V_A = \frac{l}{3} R_1 \Rightarrow V_A = \frac{1}{3} \frac{q_0 l}{4} \Rightarrow$$

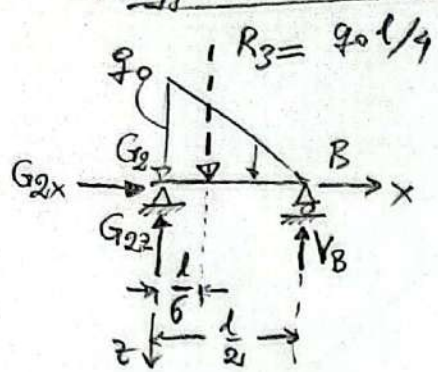
$$\boxed{V_A = \frac{q_0 l}{12}} \quad (3)$$

$$\sum F_z = 0 \Rightarrow G_{1z} = R_1 - V_A \quad (3) \quad \frac{q_0 l}{4} - \frac{q_0 l}{12} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{G_{1z} = \frac{q_0 l}{6}} \quad (4)$$



• Εξισώσεις ισορροπίας (3)

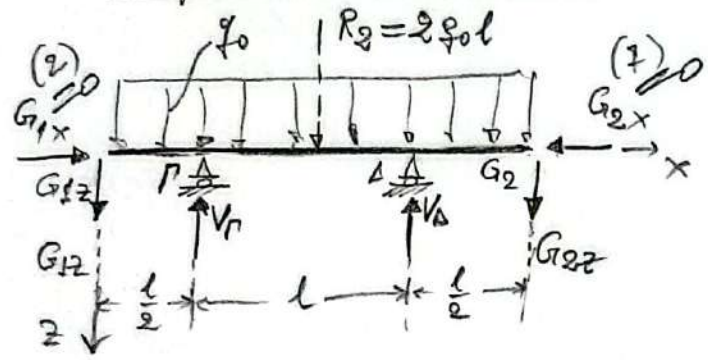


$$\sum M_{G_2} = 0 \Rightarrow \frac{l}{2} V_B = \frac{l}{6} R_3 \Rightarrow V_B = \frac{1}{3} \frac{q_0 l}{4} \Rightarrow \boxed{V_B = \frac{q_0 l}{12}} \quad (5)$$

$$\sum F_z = 0 \Rightarrow G_{2z} = R_3 - V_B \stackrel{(5)}{=} \frac{q_0 l}{4} - \frac{q_0 l}{12} \Rightarrow \boxed{G_{2z} = \frac{q_0 l}{6}} \quad (6)$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow \boxed{G_{2x} = 0} \quad (7)$$

• Εξισώσεις ισορροπίας (2)

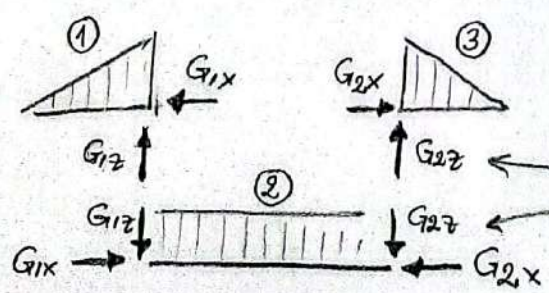


$$\begin{aligned} \sum M_A = 0 &\Rightarrow V_A - \frac{3l}{2} G_{2z} - \frac{l}{2} R_2 + \frac{l}{2} G_{1z} = 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow V_A = \frac{1}{2} (R_2 - G_{1z} + 3G_{2z}) \stackrel{(4)}{\stackrel{(6)}}{=} \\ &= \frac{1}{2} (2q_0 l - \frac{q_0 l}{6} + 3 \frac{q_0 l}{6}) \Rightarrow \\ &\Rightarrow \boxed{V_A = \frac{7q_0 l}{6}} \quad (8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_z = 0 &\Rightarrow V_A = R_2 + G_{2z} - V_A + G_{2z} \stackrel{(4), (6)}{\stackrel{(8)}}{=} \\ &= 2q_0 l + \frac{q_0 l}{6} - \frac{7q_0 l}{6} + \frac{q_0 l}{6} \Rightarrow \boxed{V_A = \frac{7q_0 l}{6}} \quad (9) \end{aligned}$$

(Τα παραπάνω αποτελέσματα ήταν αναμενόμενα και εφόσον είχε συμπεριφορά πορτα και γόρσιου).

Παρατήρηση στην κατασκευή των ΔΕΕ στο πως σχεδιάζονται



οι διαφορές των εσωτερικών μεθόδων: από το ένα σημείο στο άλλο, ως δράση-αντίδραση!