

# Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι

## Διάλεξη 04

Α. Δροσόπουλος

23-10-2024

1 Συνδυασμοί αντιστάσεων

2 Ασκήσεις

1 Συνδυασμοί αντιστάσεων

2 Ασκήσεις

- Αντιστάσεις σε σειρά αυτές που βρίσκονται στον ίδιο κλάδο και από τις οποίες επομένως περνάει το ίδιο ρεύμα.

Η ισοδύναμη αντίσταση από  $N$  αντιστάσεις σε σειρά είναι

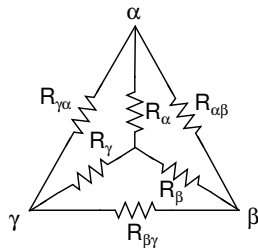
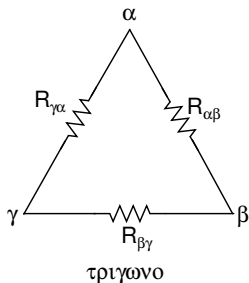
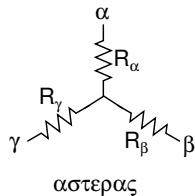
$$R_{\text{ολική}} = \sum_{i=1}^N R_i$$

- Αντιστάσεις παράλληλες αυτές που έχουν κοινά άκρα και επομένως κοινή τάση σε αυτά τα άκρα.

Η ισοδύναμη αντίσταση από  $N$  αντιστάσεις παράλληλα είναι

$$\frac{1}{R_{\text{ολική}}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_i}$$

# Μετατροπή αστέρα / τριγώνου



$$R_{AB} = R_\alpha + R_\beta = \frac{R_{\alpha\beta} \cdot (R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha})}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (1)$$

$$R_{B\Gamma} = R_\beta + R_\gamma = \frac{R_{\beta\gamma} \cdot (R_{\gamma\alpha} + R_{\alpha\beta})}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (2)$$

$$R_{\Gamma A} = R_\gamma + R_\alpha = \frac{R_{\gamma\alpha} \cdot (R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma})}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (3)$$

## Μετατροπή αστέρα / τριγώνου 2

Από τρίγωνο σε αστέρα ( $\Delta \rightarrow \Upsilon$ ).

$$R_{\alpha} = \frac{R_{\alpha\beta}R_{\gamma\alpha}}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (4)$$

$$R_{\beta} = \frac{R_{\beta\gamma}R_{\alpha\beta}}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (5)$$

$$R_{\gamma} = \frac{R_{\gamma\alpha}R_{\beta\gamma}}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (6)$$

Από (3) - (2) + (1) έχουμε την (4). Ομοίως και για τις άλλες.

# Μετατροπή αστέρα / τριγώνου 3

Από αστέρα σε τρίγωνο ( $\Upsilon \rightarrow \Delta$ ).

$$R_{\alpha\beta} = \frac{R_{\alpha} R_{\beta} + R_{\beta} R_{\gamma} + R_{\gamma} R_{\alpha}}{R_{\gamma}} \quad (7)$$

$$R_{\beta\gamma} = \frac{R_{\alpha} R_{\beta} + R_{\beta} R_{\gamma} + R_{\gamma} R_{\alpha}}{R_{\alpha}} \quad (8)$$

$$R_{\gamma\alpha} = \frac{R_{\alpha} R_{\beta} + R_{\beta} R_{\gamma} + R_{\gamma} R_{\alpha}}{R_{\beta}} \quad (9)$$

Από ( (4)(5) + (5)(6) + (6)(4) ) / (4) έχουμε την (8). Ομοίως και για τις άλλες.

**Μνημονικός κανόνας για  $\Upsilon \rightarrow \Delta$**  Η αντίσταση κάθε πλευράς του ισοδυνάμου τριγώνου  $\Delta$  είναι ίση με το άθροισμα των τριών γινομένων των αντιστάσεων του αστέρα  $\Upsilon$ , αν πάρουμε τις πλευρές ανά δύο, που διαιρείται με την αντίσταση του αντίθετου κλάδου του αστέρα.

**Μνημονικός κανόνας για  $\Delta \rightarrow \Upsilon$**  Η αντίσταση σε κάθε κλάδο του ισοδυνάμου αστέρα  $\Upsilon$  είναι ίση με το γινόμενο των αντιστάσεων των διπλανών πλευρών του τριγώνου  $\Delta$  που περικλείουν τον κλάδο, διαιρούμενο με το άθροισμα των αντιστάσεων του τριγώνου.



## Μετατροπή αστέρα / τριγώνου 5

Αν οι τρεις πλευρές του αστέρα είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή  $R_Y$  τότε και οι τρεις πλευρές του τριγώνου είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή

$$R_{\Delta} = \frac{3R_Y^2}{R_Y} = 3R_Y$$

Ομοίως, αν οι τρεις πλευρές του τριγώνου είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή  $R_{\Delta}$  τότε και οι τρεις πλευρές του αστέρα είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή

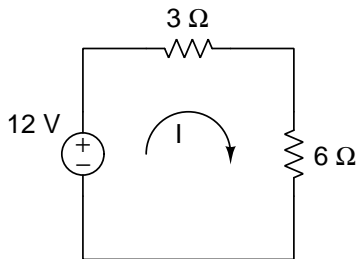
$$R_Y = \frac{R_{\Delta}^2}{3R_{\Delta}} = \frac{1}{3} R_{\Delta}$$

1 Συνδυασμοί αντιστάσεων

2 Ασκήσεις

# Άσκηση διαιρέτη τάσης

Στο παρακάτω κύκλωμα να βρεθούν οι τάσεις στα άκρα των αντιστάσεων.



Από διαιρέτη τάσης

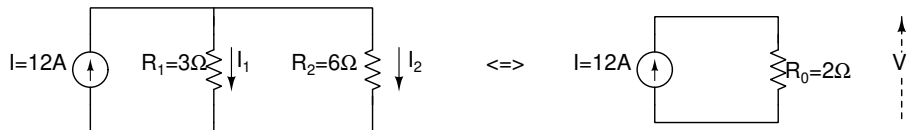
$$V_3 = \frac{3}{3+6} 12 = 4 \text{ V} \quad V_6 = \frac{6}{3+6} 12 = 8 \text{ V}$$

Με κανόνα τάσης Kirchhoff

$$(3+6)I = 12 \Rightarrow I = 4/3 = 1.33 \text{ A} \quad V_3 = 3I = 4 \text{ V} \quad V_6 = 6I = 8 \text{ V}$$

# Άσκηση διαιρέτη ρεύματος

Στο παρακάτω κύκλωμα να βρεθούν τα ρεύματα  $I_1, I_2$ .



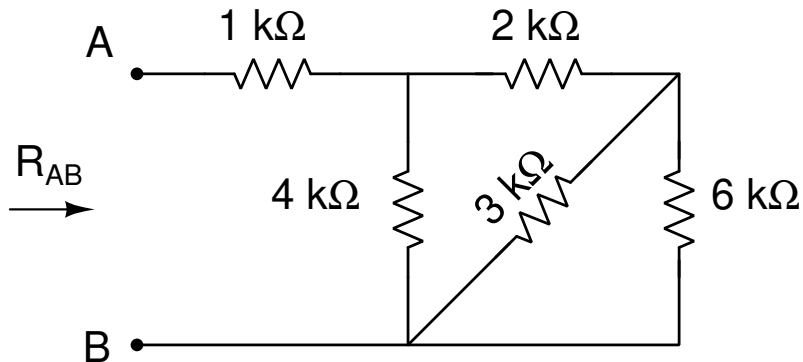
Από διαιρέτη ρεύματος

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I = \frac{6}{6 + 3} 12 = 8 \text{ A} \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I = \frac{3}{6 + 3} 12 = 4 \text{ A}$$

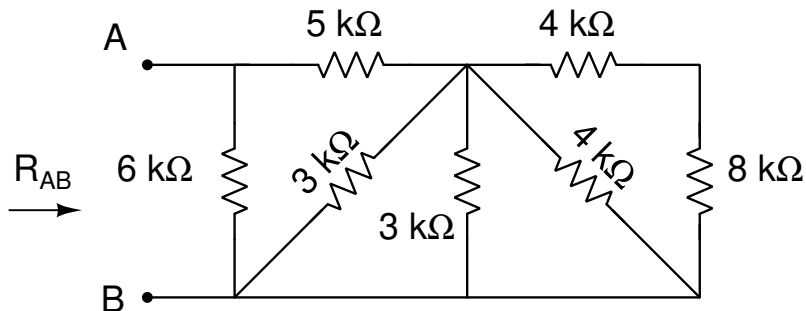
Με ολική αντίσταση

$$R_0 = 2 \Omega \quad V = I \cdot R_0 = 12 \cdot 2 = 24 \text{ V}$$
$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{24}{3} = 8 \text{ A} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{24}{6} = 4 \text{ A}$$

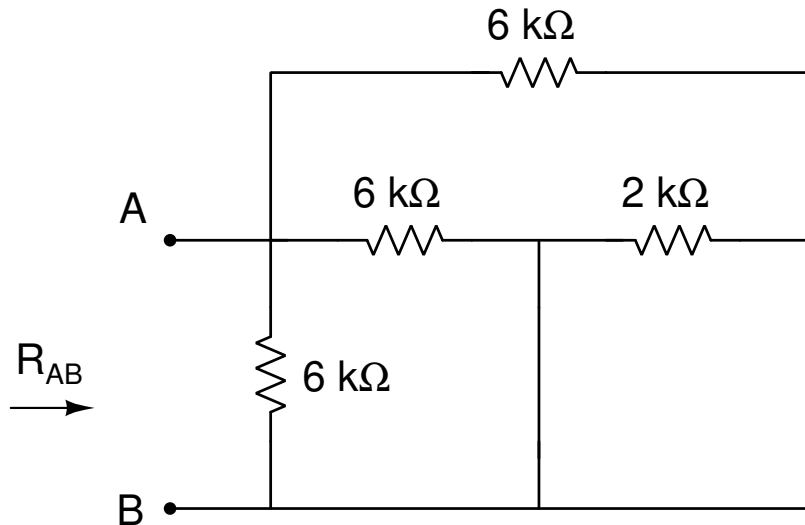
## Άσκηση A1.2



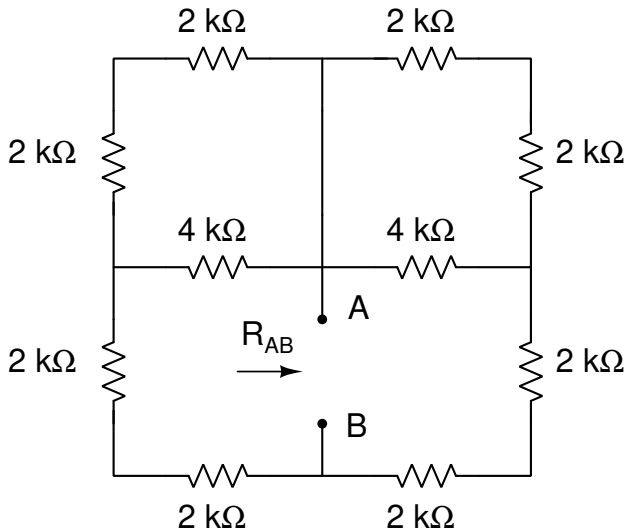
# Άσκηση A1.3



# Άσκηση A1.4

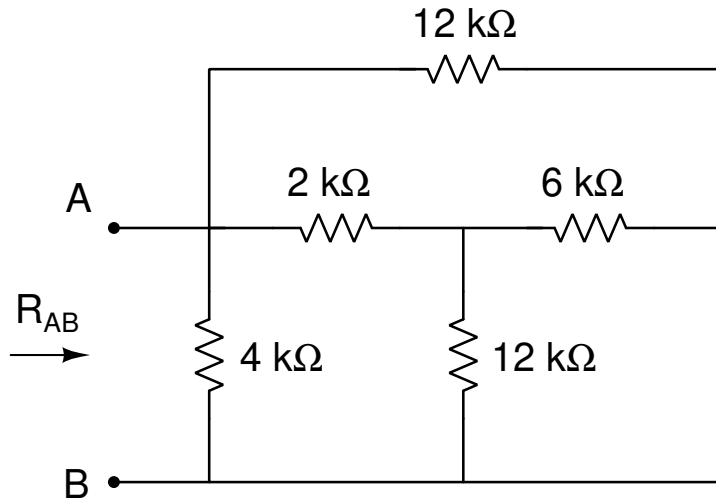


# Άσκηση A1.5





# Άσκηση A1.6



# Από εξεταστική 230210

