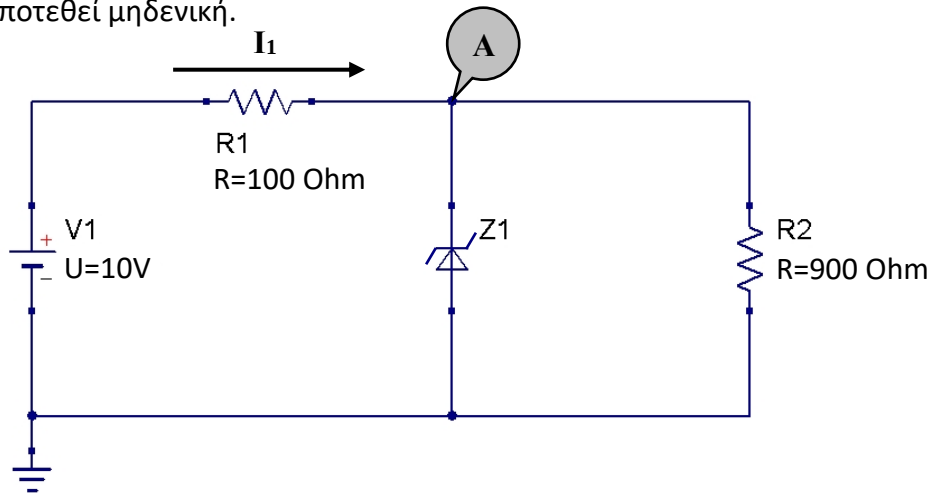




ΛΥΣΕΙΣ (ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ) ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΘΕΩΡΙΑΣ

B-ΔΙΟΔΟΙ ZENER

1. Να υπολογιστεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 και η διαφορά δυναμικού μεταξύ των άκρων του αντιστάτη R_2 . Δίνεται ότι η τάση Zener της διόδου Z_1 είναι ίση με 5V. Η αντίσταση της διόδου στην περιοχή Zener να υποτεθεί μηδενική.



ΛΥΣΗ

Θα υπολογίσουμε την τάση στο σημείο A, απουσία της διόδου Zener. Από τον διαιρέτη τάσης που σχηματίζουν οι αντιστάσεις R_1 και R_2 βρίσκουμε:

$$V_A = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1 \Rightarrow V_A = \frac{900\Omega}{100\Omega + 900\Omega} \cdot 10V \Rightarrow V_A = \frac{900\Omega}{1000\Omega} \cdot 10V \Rightarrow V_A = 9V.$$

Άρα, η τάση στο σημείο A ($=9V$) είναι μεγαλύτερη την τάση Zener της διόδου ($=5V$) και επομένως η παρουσία της διόδου Zener θα επηρεάσει την κατάσταση του κυκλώματος ώστε η τάση στο σημείο A να υποβιβαστεί στα 5V. Επομένως, παρουσία της διόδου Zener θα έχουμε $V_A=5V$.

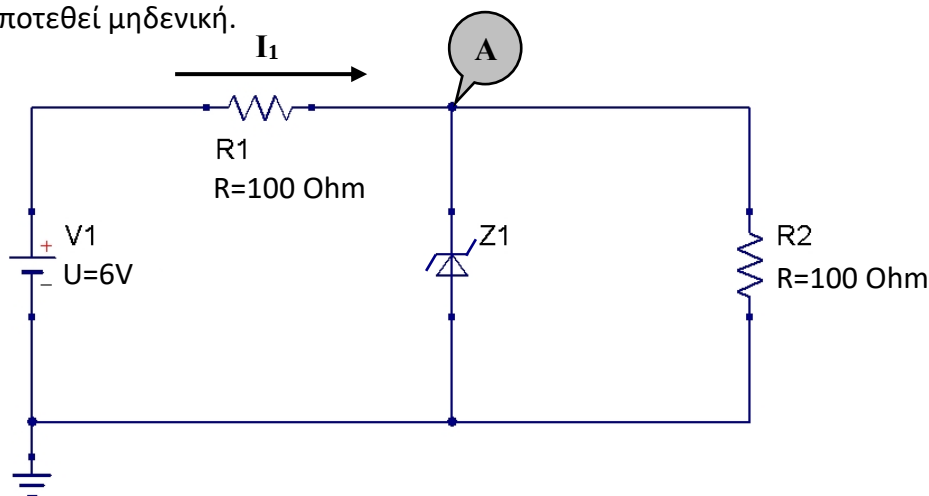
Η ζητούμενη τάση στα άκρα του αντιστάτη R_2 είναι προφανώς ίση με την τάση στο σημείο A, δηλαδή 5V.

Το ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 μπορεί να βρεθεί από τον νόμο του Ohm, εφαρμοζόμενο για τον αντιστάτη R_1 . Συγκεκριμένα:

$$I_1 = \frac{V_{R1}}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{V_1 - V_A}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{10V - 5V}{100\Omega} \Rightarrow I_1 = \frac{5V}{100\Omega} \Rightarrow I_1 = \frac{50V}{1000\Omega} \Rightarrow I_1 = 50mA,$$

όπου V_{R1} η τάση στα άκρα του αντιστάτη R_1 .

2. Να υπολογιστεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R1 και η διαφορά δυναμικού μεταξύ των άκρων του αντιστάτη R2. Δίνεται ότι η τάση Zener της διόδου Z1 είναι ίση με 5V. Η αντίσταση της διόδου στην περιοχή Zener να υποτεθεί μηδενική.



ΛΥΣΗ

Θα υπολογίσουμε την τάση στο σημείο A, απουσία της διόδου Zener. Από τον διαιρέτη τάσης που σχηματίζουν οι αντιστάσεις R₁ και R₂ βρίσκουμε:

$$V_A = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1 \Rightarrow V_A = \frac{100\Omega}{100\Omega + 100\Omega} \cdot 6V \Rightarrow V_A = \frac{100\Omega}{200\Omega} \cdot 6V \Rightarrow V_A = 3V.$$

Άρα, η τάση στο σημείο A (=3V) είναι μικρότερη από την τάση Zener της διόδου (=5V) και επομένως η παρουσία της διόδου Zener δεν θα επηρεάσει την κατάσταση του κυκλώματος. Συνεπώς, παρουσία της διόδου Zener θα εξακολουθούμε να έχουμε V_A=3V.

Η ζητούμενη τάση στα άκρα του αντιστάτη R₂ είναι προφανώς ίση με την τάση στο σημείο A, δηλαδή 3V.

Το ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη R₁ μπορεί να βρεθεί από τον νόμο του Ohm, εφαρμοζόμενο για τον αντιστάτη R₁. Συγκεκριμένα:

$$I_1 = \frac{V_{R1}}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{V_1 - V_A}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{6V - 3V}{100\Omega} \Rightarrow I_1 = \frac{3V}{100\Omega} \Rightarrow I_1 = \frac{30V}{1000\Omega} \Rightarrow I_1 = 30mA,$$

όπου V_{R1} η τάση στα άκρα του αντιστάτη R₁.