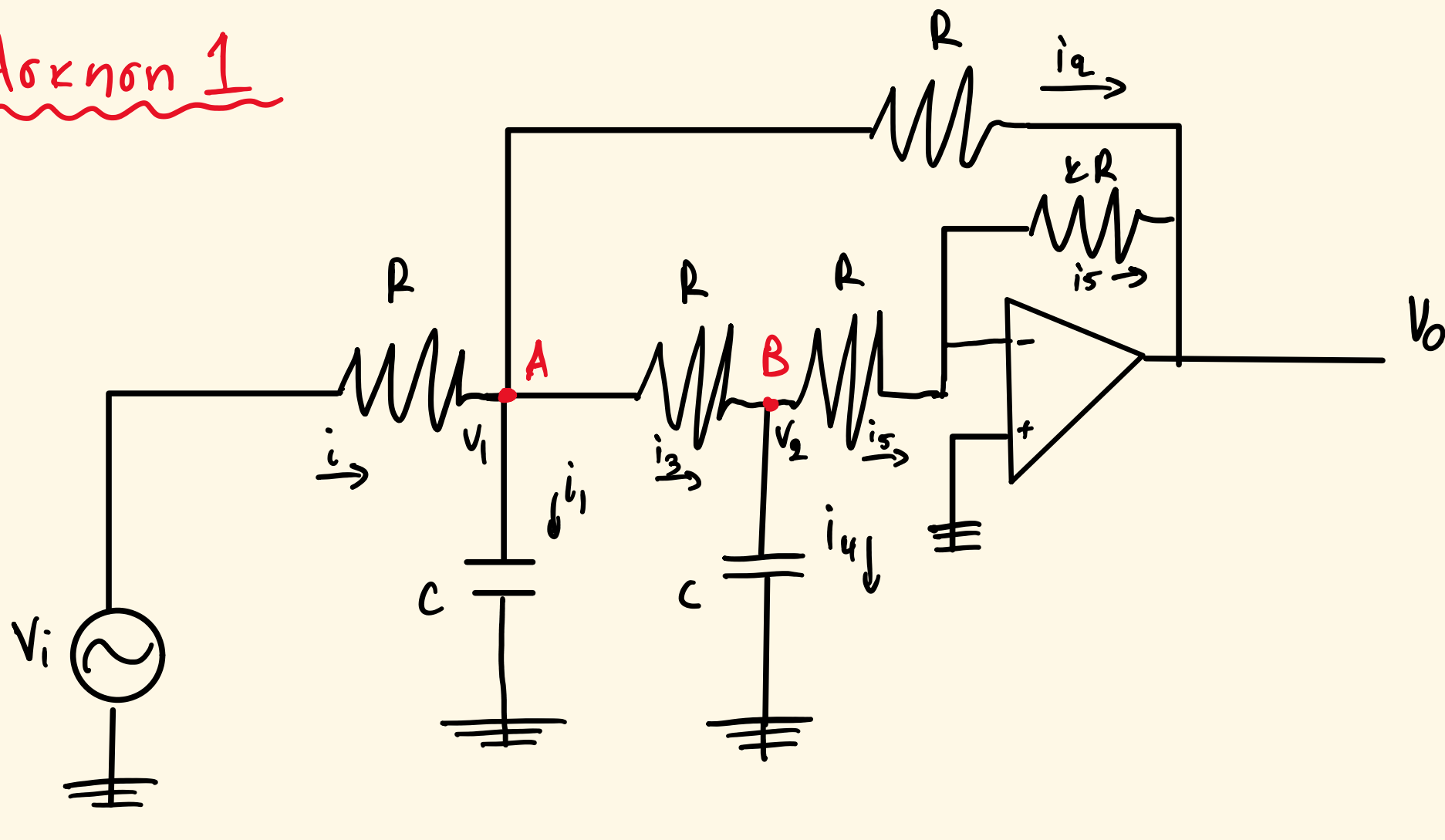


Εισαγωγικό Εργαστήριο Ηλεκτρονικής και Τηλεπικοινωνιών

Ιωάννης Τσαντήδας

A.M.: 03120883

Άσκηση 1



Αφού ο ενισχυτής είναι ιδανικός, οι είσοδοι του έχουν ίδια τάση, άρα $V_1 = V_2 = V_3 = V_0$.

Από νόμο ρευμάτων στον κόμβο A: $i = i_1 + i_2 + i_3$

Επιπλέον:

$$i = \frac{V_1 - V_0}{R}$$

$$i_1 = j\omega C V_1$$

$$i_2 = \frac{V_1 - V_0}{R}$$

$$i_3 = \frac{V_1 - V_0}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{V_1 - V_0}{R} = j\omega C V_1 + \frac{V_1 - V_0}{R} + \frac{V_1 - V_0}{R} \Rightarrow V_0 + V_1 + V_2 = (3 + j\omega RC) V_1 \quad (1)$$

Με νόμο ρευμάτων στον κόμβο B: $i_3 = i_4 + i_5$

Επιπλέον:

$$i_3 = \frac{V_1 - V_2}{R}$$

$$i_4 = j\omega C V_2$$

$$i_5 = \frac{V_2}{R} = -\frac{V_0}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{V_1 - V_2}{R} = j\omega C V_2 - \frac{V_0}{R}$$

$$\Rightarrow V_1 = (2 + j\omega RC) V_2 \quad (2)$$

$$\Rightarrow V_2 = -\frac{V_0}{R} \quad (3)$$

Συνδυάζοντας τις (1), (2), (3):

$$V_0 + V_1 - \frac{V_0}{R} = -(3 + j\omega RC)(2 + j\omega RC) \cdot \frac{V_0}{R} \Rightarrow$$

$$\frac{V_0}{V_1} = \frac{-R}{R - 1 + (3 + j\omega RC) \cdot (2 + j\omega RC)}$$

Άσκηση 2

Αφού οι δίοδοι είναι ιδανικές, όταν είναι ορθά πολωμένες μπορούν να αντικατασταθούν από μια πηγή τάσης 0.7V ενώ όταν είναι ανάστροφα πολωμένες ($V_A < V_B$) από ένα ανοιχτού κύκλωμα.

Παρατηρώντας κάθε δίοδο του κυκλώματος, συμπεραίνουμε πως:

- Η D1 είναι ορθά πολωμένη για: $V_0 \leq 0 - 0,7 = -0,7$
- Η D2 είναι ορθά πολωμένη για: $V_0 \geq 2 + 0,7 = 2,7$
- Η D3 είναι ορθά πολωμένη για: $V_0 \geq 4 + 0,7 = 4,7$

Διακρίνουμε 4 διαστήματα της V_i :

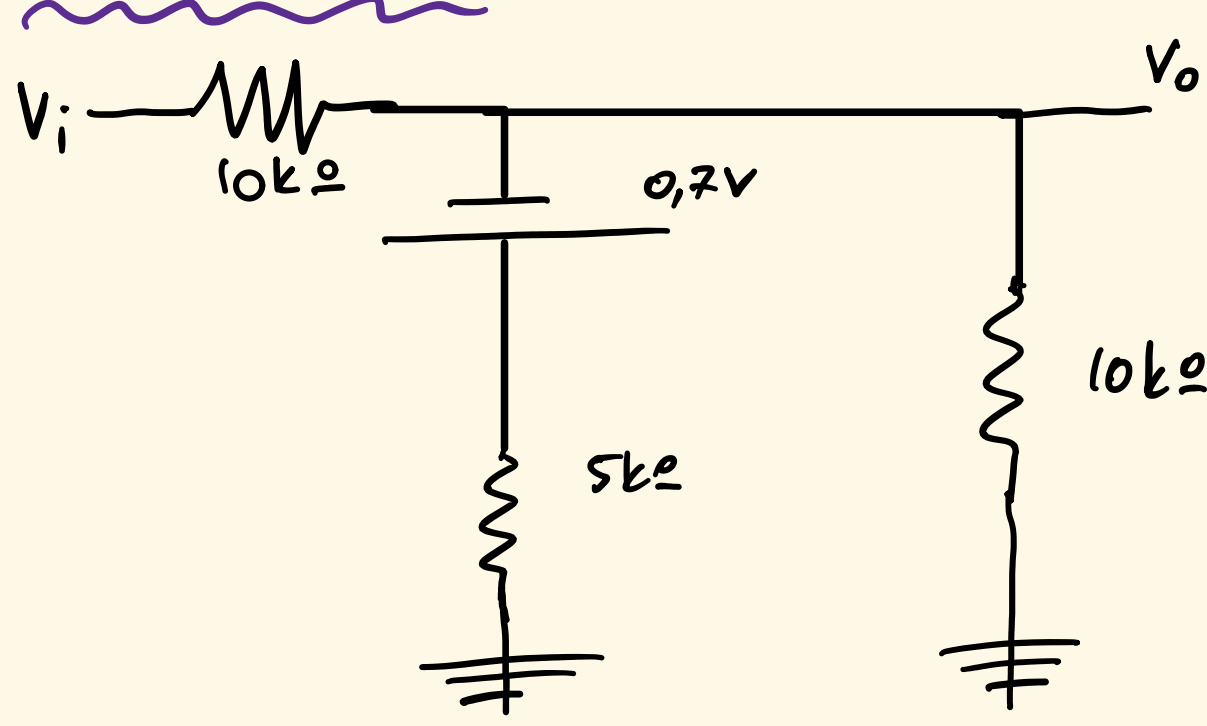
$$(-\infty, -0,7]: D1 \quad (1)$$

$$(-0,7, 2,7): \quad (2)$$

$$[2,7, 4,7]: D2 \quad (3)$$

$$[4,7, \infty): D2, D3 \quad (4)$$

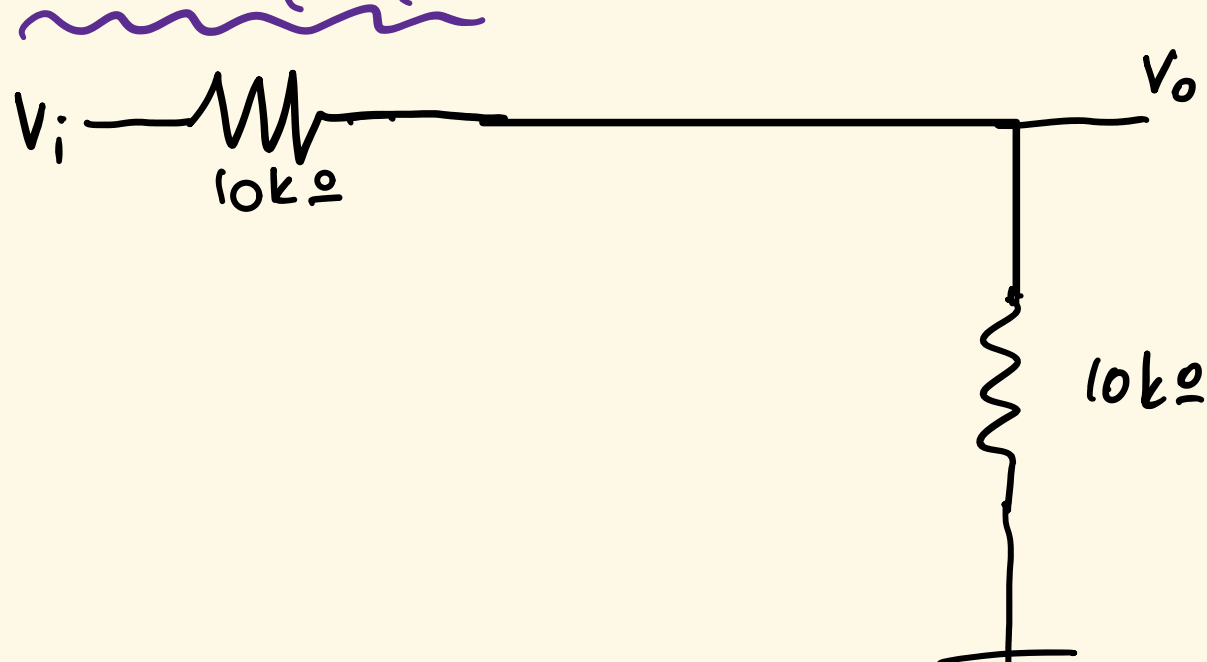
Διάστημα (1)



Ισχύει πως:

$$V_0 = \frac{1}{4} V_i - \frac{0,7}{2}, \quad V_i \leq -1,4V$$

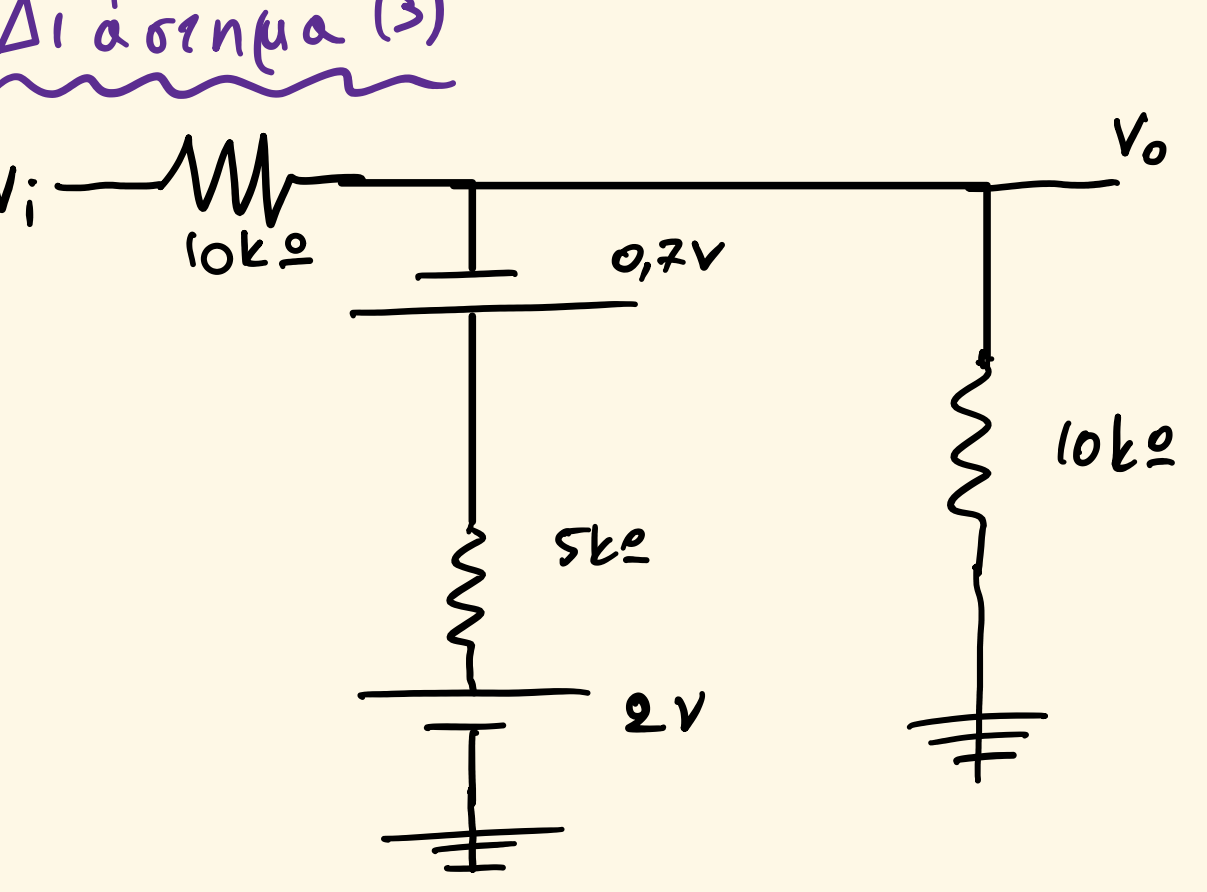
Διάστημα (2)



Ισχύει πως:

$$V_0 = \frac{1}{2} V_i, \quad V_i \in [-1,4, 5,4)$$

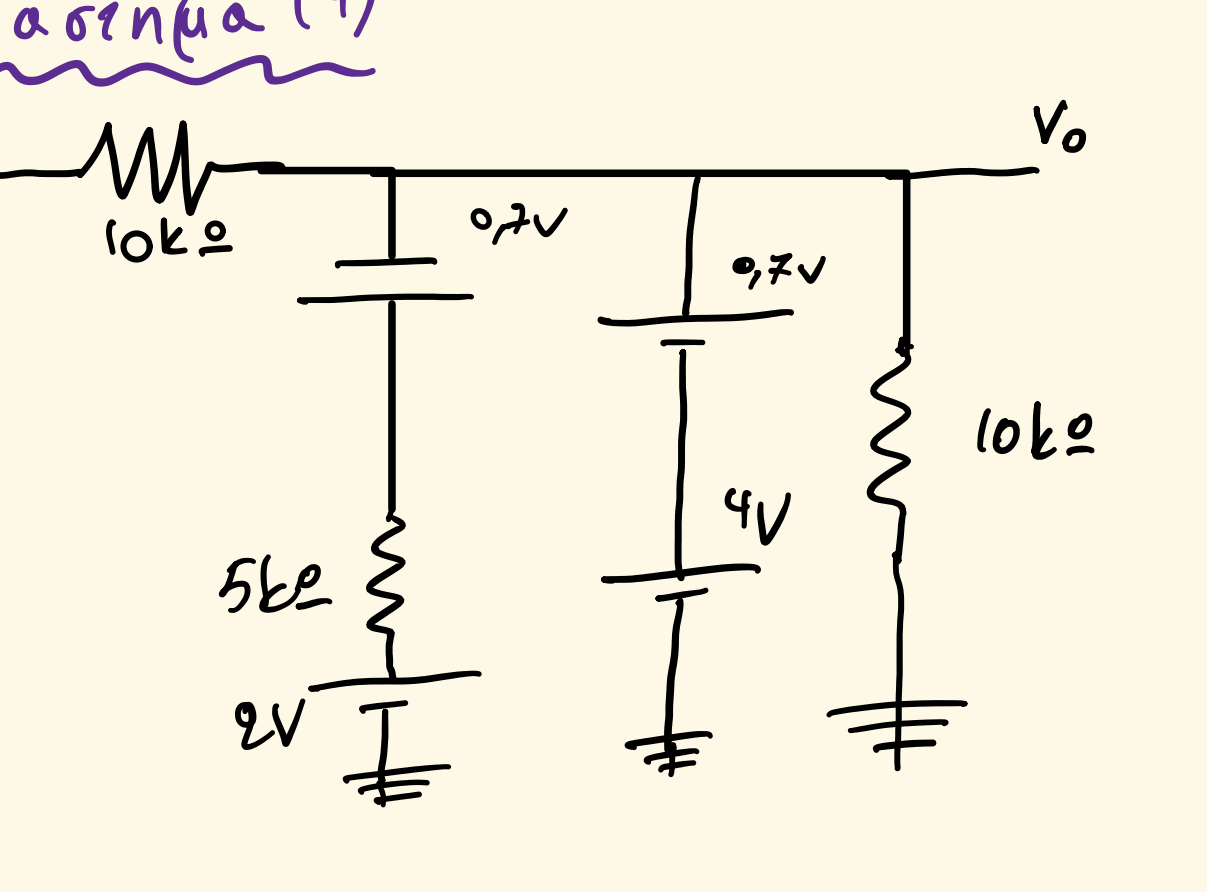
Διάστημα (3)



Ισχύει πως:

$$V_0 = \frac{1}{4} V_i + \frac{3,7}{2}, \quad V_i \in [5,4, 13,4)$$

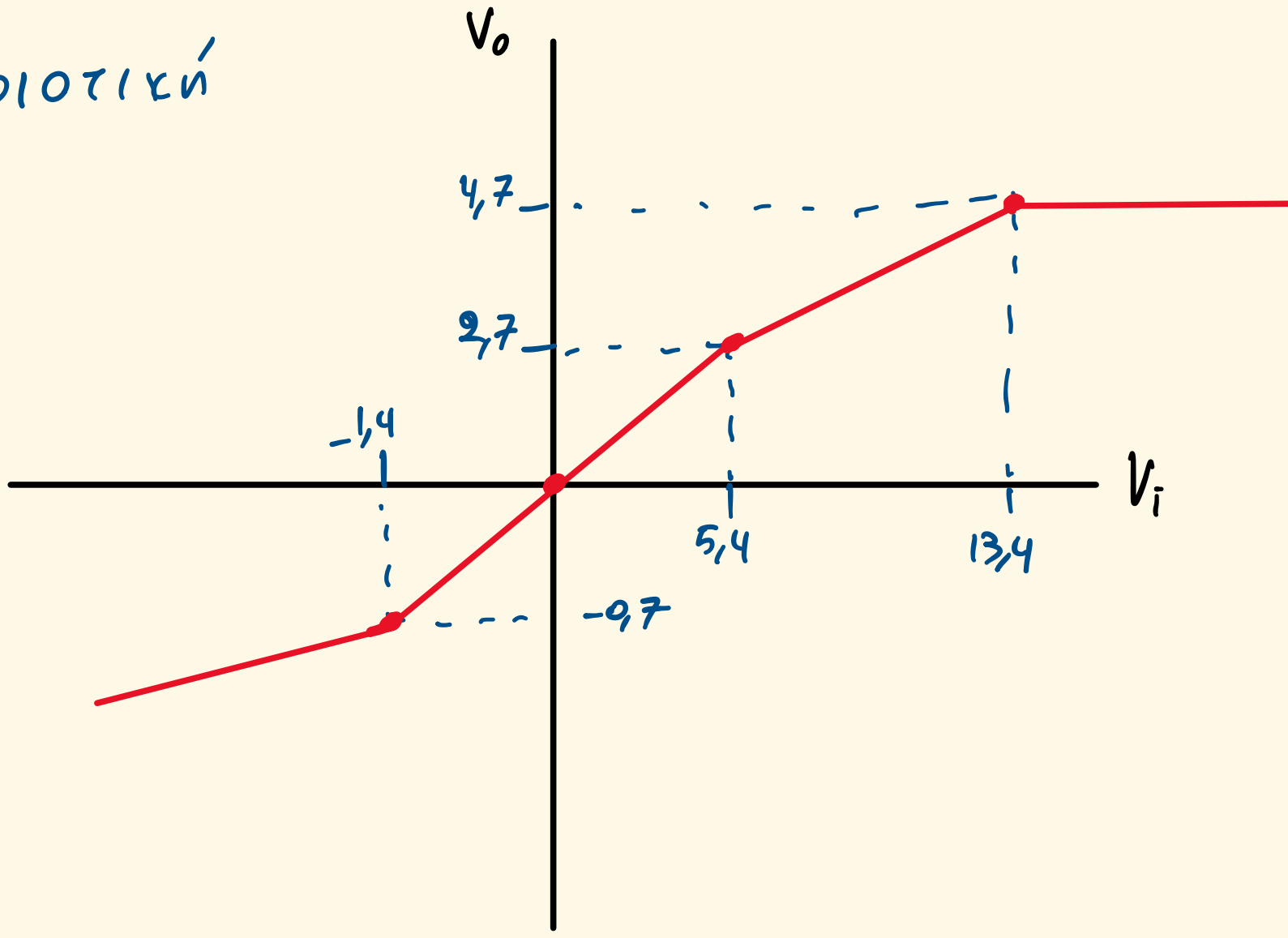
Διάστημα (4)



Ισχύει πως:

$$V_0 = 4,7V, \quad V_i \geq 13,4V$$

Συνολικά, μια ποιοτική γραφική είναι:



Άσκηση 3

Ομοίως με την άσκηση 2, διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

- Η D1 είναι ορθά πολωμένη για $V_i \geq 2 + 0,7 = 2,7V$
- Η D2 είναι ορθά πολωμένη για $V_i \geq 10 + 0,7 = 10,7V$

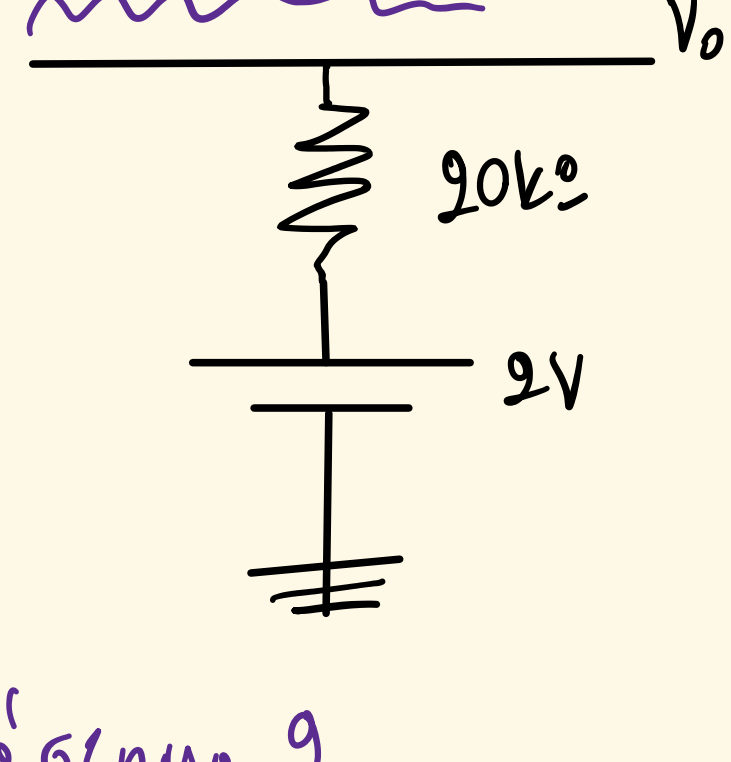
Διακρίνουμε 3 διαστήματα της V_i :

$$(-\infty, 2,7): \quad (1)$$

$$[2,7, 10,7]: D1 \quad (2)$$

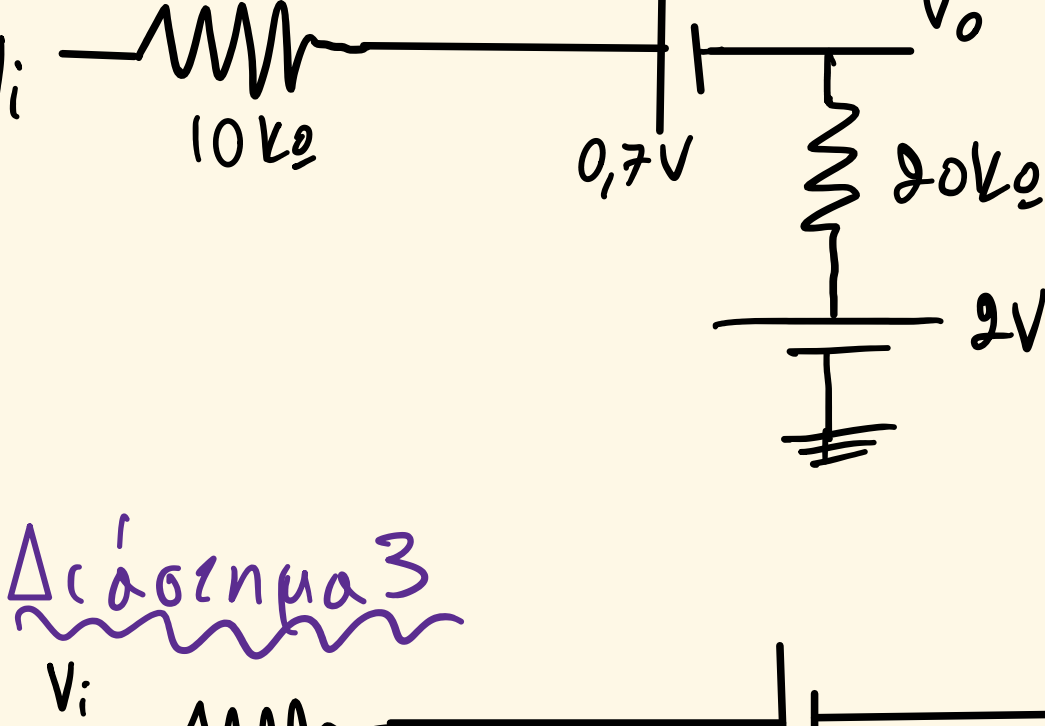
$$[10,7, \infty): D1, D2 \quad (3)$$

Διάστημα 1



Ισχύει πως: $V_0 = 2V$ για $V_i < 2,7V$

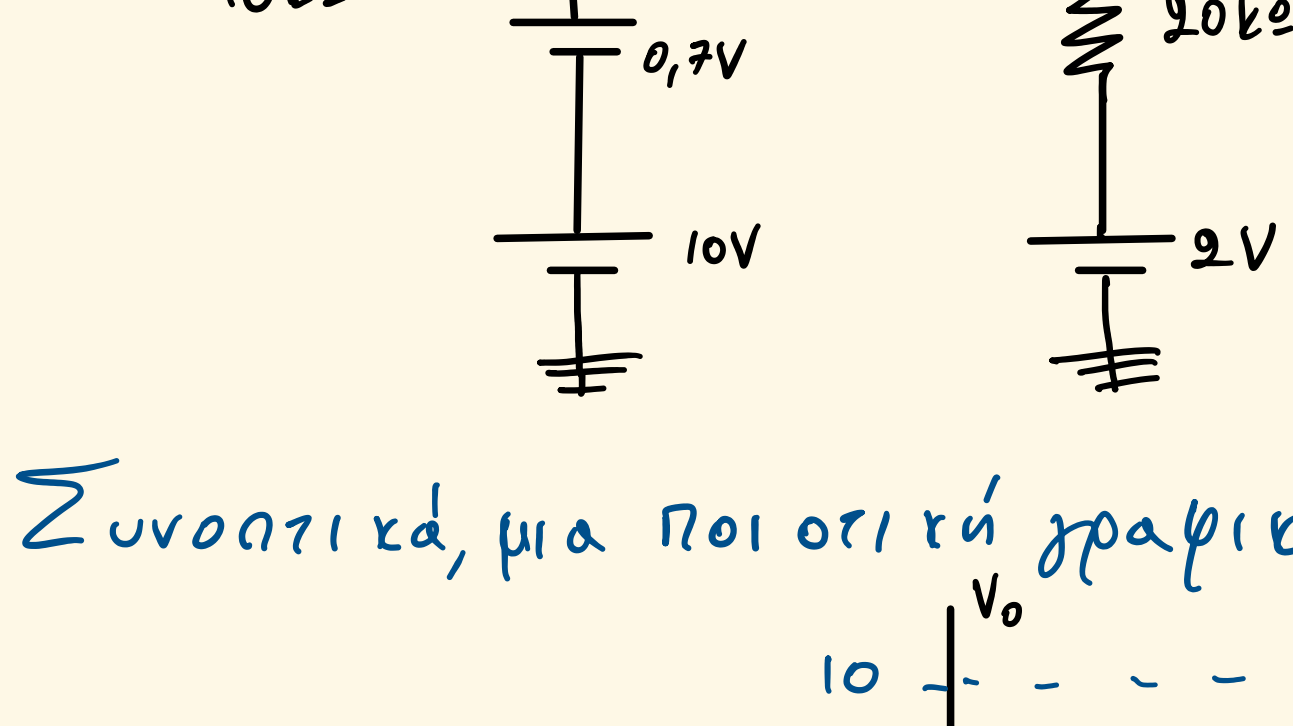
Διάστημα 2



Ισχύει πως:

$$V_0 = \frac{2}{3} V_i + 0,2, \quad \text{για } V_i \in [2,7, 10,7)$$

Διάστημα 3



Ισχύει πως:

$$V_0 = 10V, \quad \text{για } V_i \geq 10,7V$$

Συνολικά, μια ποιοτική γραφική είναι:

