

### 3.60

Υποθέτουμε ότι για  $v_D = 0.7 \text{ V}$ , δηλαδή όταν η διόδος άγει πλήρως, το ρεύμα που τη διαρρέει είναι  $I_D = 1 \text{ mA}$ .

(α)

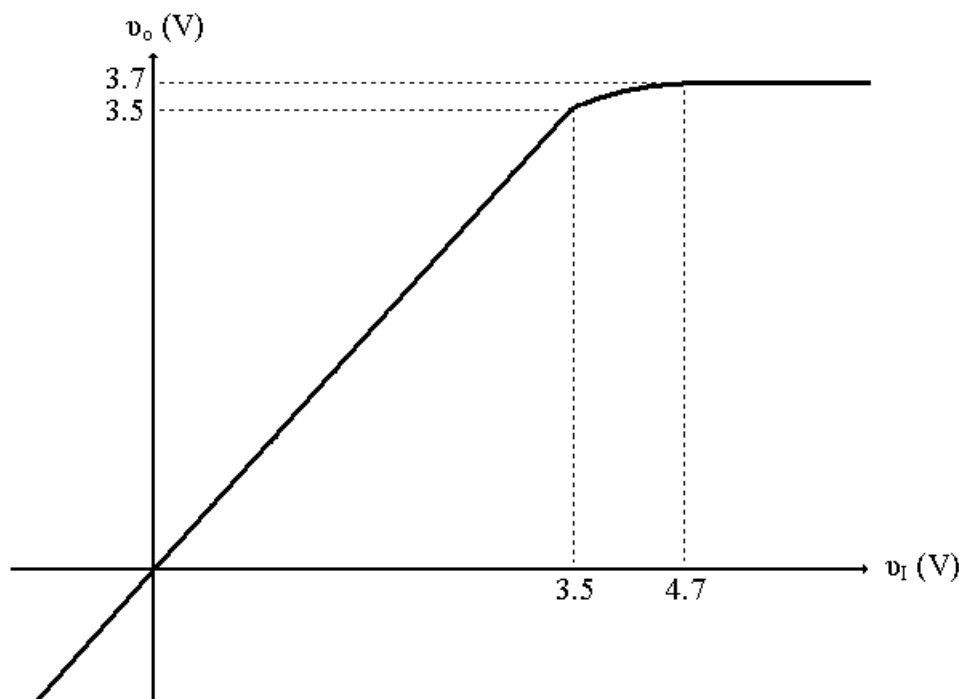
Η τάση της διόδου είναι  $v_D = v_o - 3$ . Η διόδος δεν άγει για  $v_D < 0.5 \text{ V}$ , δηλαδή για τάση εξόδου  $v_o < 3.5 \text{ V}$ . Επειδή, σε αυτή την περίπτωση δεν διαρρέει ρεύμα την αντίσταση ισχύει ότι  $v_o = v_i$ .

Όταν  $v_o = 3.7 \text{ V}$  η διόδος άγει πλήρως και ισχύει:

$$v_o = v_i - 1000 \cdot 0.001 = v_i - 1 \Rightarrow v_i = v_o + 1 = 3.7 + 1 = 4.7 \text{ V} \quad (1)$$

Για  $v_i > 4.7 \text{ V}$  η διόδος άγει πλήρως και η τάση εξόδου παραμένει σταθερή και ίση με  $v_o = 3.7 \text{ V}$ .

Έτσι, προκύπτει η παρακάτω χαρακτηριστική του κυκλώματος.



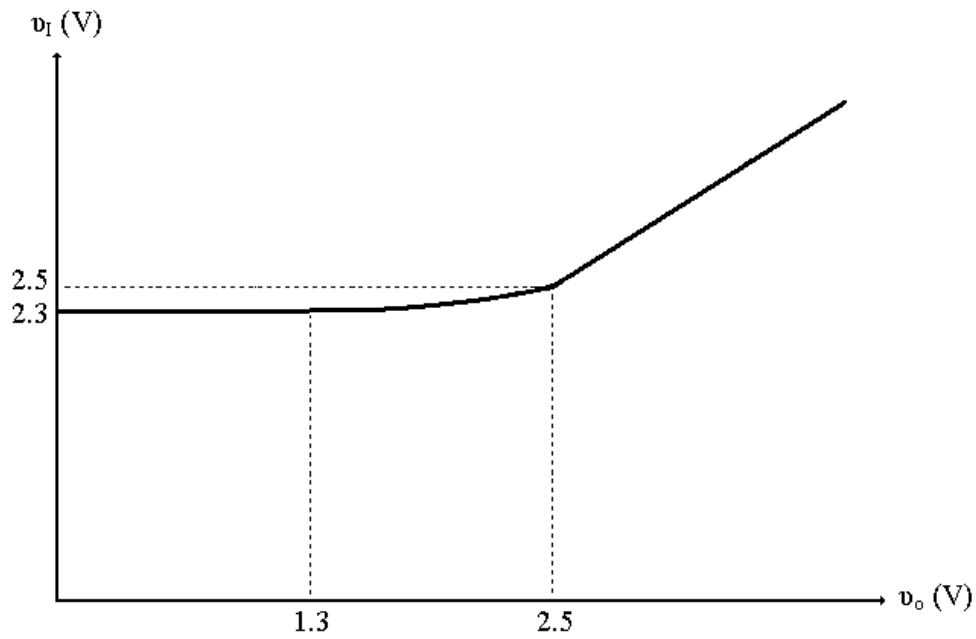
(β)

Η τάση της διόδου είναι  $v_D = 3 - v_o$ . Η διόδος δεν άγει για  $v_o > 2.5 \text{ V}$  και σε αυτή την περίπτωση ισχύει  $v_o = v_i$ . Όταν  $v_o = 2.3 \text{ V}$  η διόδος άγει πλήρως και ισχύει:

$$v_i = v_o - 1 = 2.3 - 1 = 1.3 \text{ V} \quad (2)$$

Για  $v_i < 1.3 \text{ V}$  η διόδος άγει πλήρως και η τάση εξόδου παραμένει σταθερή και ίση με  $v_o = 2.3 \text{ V}$ .

Έτσι, προκύπτει η παρακάτω χαρακτηριστική του κυκλώματος.



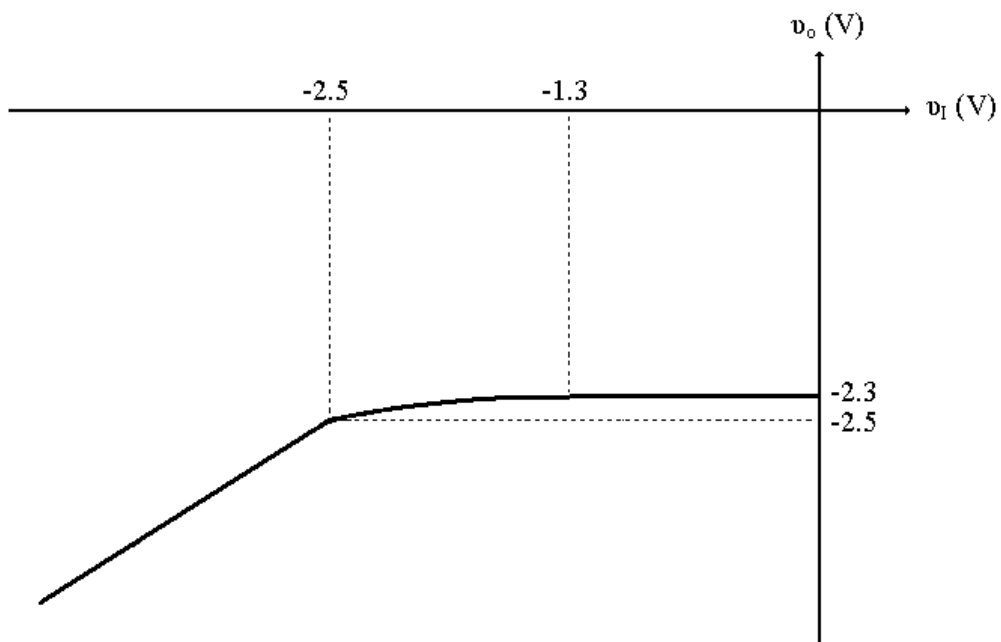
(γ)

Η τάση της διόδου είναι  $v_D = v_o + 3$ . Η διόδος δεν άγει για  $v_o < -2.5$  V και σε αυτή την περίπτωση ισχύει  $v_o = v_I$ . Όταν  $v_o = -2.3$  V η διόδος άγει πλήρως και ισχύει:

$$v_I = v_o + 1 = -2.3 + 1 = -1.3 \text{ V} \quad (3)$$

Για  $v_I > -1.3$  V η διόδος άγει πλήρως και η τάση εξόδου παραμένει σταθερή και ίση με  $v_o = -2.3$  V.

Έτσι, προκύπτει η παρακάτω χαρακτηριστική του κυκλώματος.



(δ)

Η τάση της διόδου είναι  $v_D = -v_o - 3$ . Η διόδος δεν άγει για  $v_o > -3.5$  V και σε αυτή την περίπτωση ισχύει  $v_o = v_I$ . Όταν  $v_o = -3.7$  V η διόδος άγει πλήρως και ισχύει:

$$v_I = v_o - 1 = -3.7 - 1 = -4.7 \text{ V} \quad (4)$$

Για  $v_I < -4.7$  V η διόδος άγει πλήρως και η τάση εξόδου παραμένει σταθερή και ίση με  $v_o = -3.7$  V.

Έτσι, προκύπτει η παρακάτω χαρακτηριστική του κυκλώματος.

