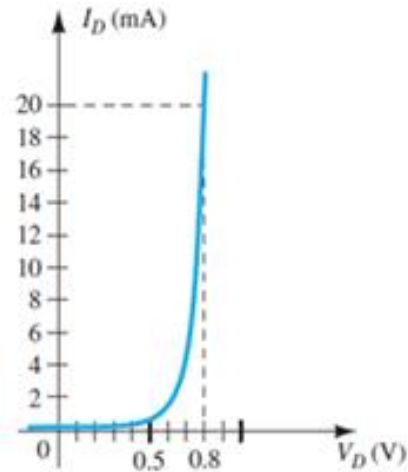
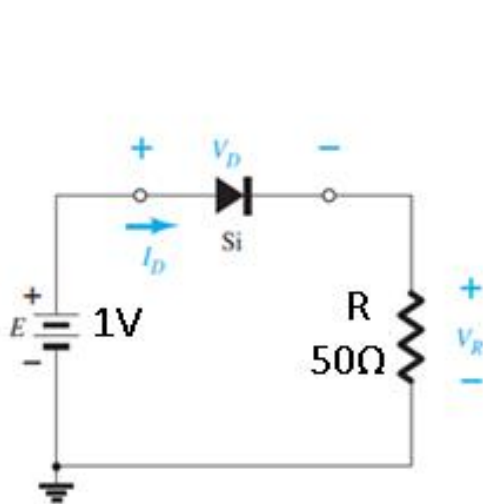


Προβλήματα 2β Δίοδοι

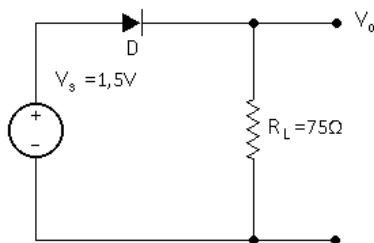
Ομάδα Α

Πρόβλημα 2β.1

Για το κύκλωμα που ακολουθεί: α) σχεδιάστε την ευθεία φόρτου και υπολογίστε την τάση στα άκρα της αντίστασης, την τάση στα άκρα της διόδου και το ρεύμα λειτουργίας της διόδου. β) Υπολογίστε και πάλι το ρεύμα και την τάση λειτουργίας της διόδου χρησιμοποιώντας το προσεγγιστικό μοντέλο της σταθερής τάσης στα άκρα της διόδου. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα.

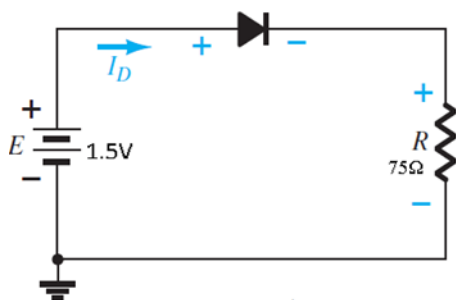


Πρόβλημα 2β.2



Μία μπαταρία 1,5V χρησιμοποιείται για να πολώσει ορθά μία diοδο. α) χρησιμοποιήστε την χαρακτηριστική της diόδου για να προσδιορίσετε το σημείο λειτουργίας. β) ποιο θα είναι το ρεύμα εάν μία δεύτερη όμοια diodos συνδεθεί σε σειρά με την πρώτη;

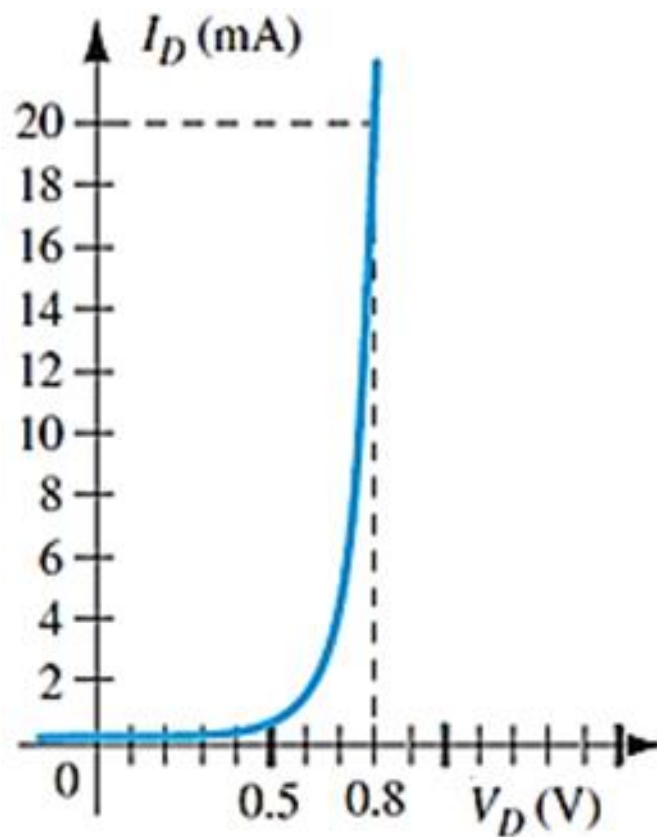
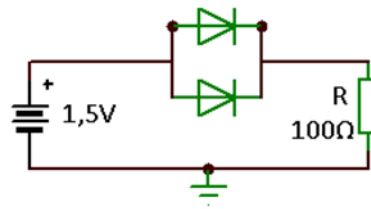
Πρόβλημα 2β.3



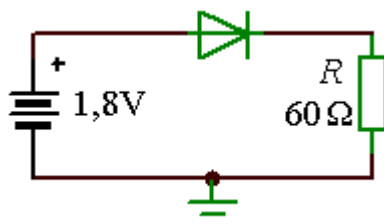
Υπολογίστε το ρεύμα που διαρρέει την diοδο και τις τάσεις στα άκρα της diόδου και της αντίστασης με δύο τρόπους: α) με την ευθεία φόρτου (Χρησιμοποιήστε την χαρακτηριστική του ερωτήματος 5 του Logbook), β) με την προσέγγιση της σταθερής τάσης στα άκρα της diόδου. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα.

Πρόβλημα 2β.4

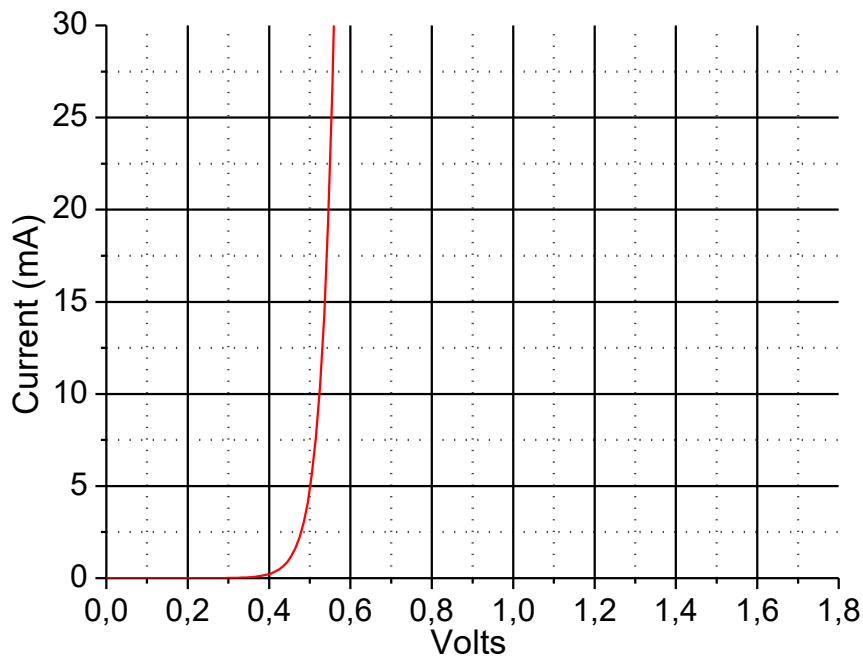
Για το διπλανό κύκλωμα, οι δίοδοι είναι όμοιες και η χαρακτηριστική ρεύματος-τάσης κάθε διόδου δίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί. α) Σχεδιάστε την ευθεία φόρτου και υπολογίστε την τάση στα άκρα της αντίστασης. β) Υπολογίστε και πάλι την τάση της αντίστασης χρησιμοποιώντας το προσεγγιστικό μοντέλο της σταθερής τάσης στα άκρα της διόδου.



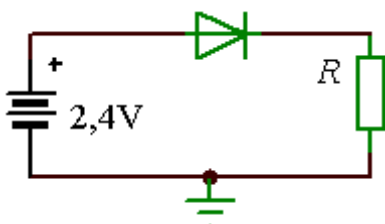
Πρόβλημα 2β.5



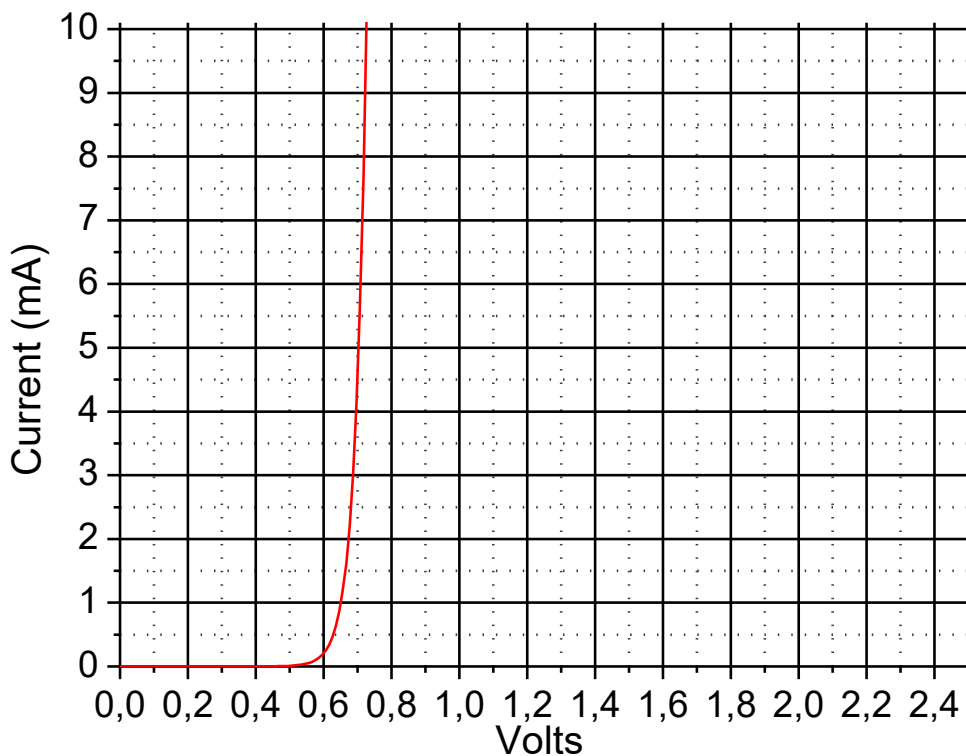
Μία μπαταρία 1,5V χρησιμοποιείται για να πολώσει ορθά μία δίοδο. α) χρησιμοποιήστε την χαρακτηριστική της διόδου για να προσδιορίσετε το σημείο λειτουργίας. β) ποιο θα είναι το ρεύμα που διαρρέει την αντίσταση, εάν μία δεύτερη όμοια δίοδος συνδεθεί σε σειρά με την πρώτη;



Πρόβλημα 2β.6

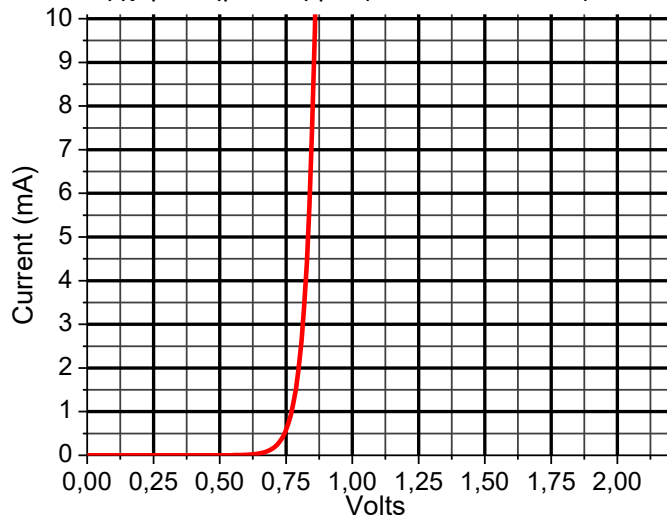


Μία μπαταρία 2,4V χρησιμοποιείται για να πολώσει ορθά μία δίοδο Si. Με την βοήθεια της ευθείας φόρτου, υπολογίστε την τιμή της αντίστασης έτσι ώστε το ρεύμα του κυκλώματος να είναι 6mA.

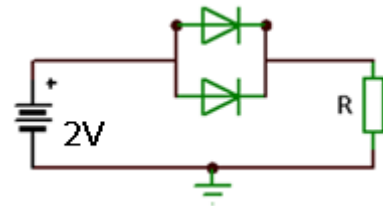


Πρόβλημα 2β.7

Δίνεται η χαρακτηριστική μιας διόδου. Η διόδος συνδέεται παράλληλα με μία όμοια διόδο



στη σειρά με αντίσταση R και μία πηγή τάσης 2Volt, όπως φαίνεται στο κύκλωμα. Χρησιμοποιώντας την ευθεία φόρτου βρείτε την τιμή της αντίστασης έτσι ώστε το ρεύμα που την διαρρέει να είναι 10mA.



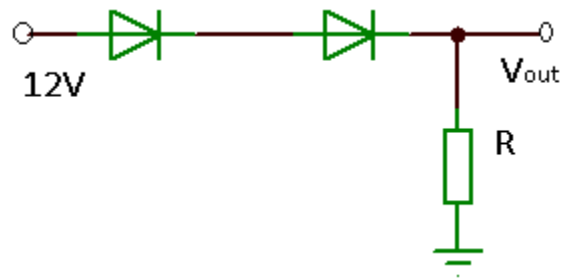
Πρόβλημα 2β.8

Χρησιμοποιώντας την χαρακτηριστική της επόμενης σελίδας 8 υπολογίστε το ρεύμα που διαρρέει τις διόδους. Οι διόδοι είναι όμοιες.

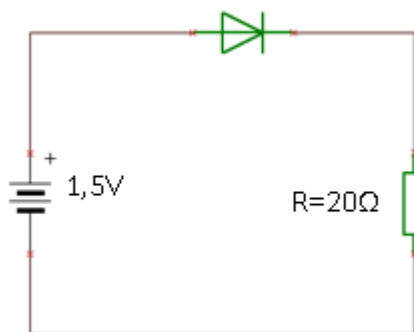
(i)	(ii)
$V_a =$	$V_a =$
$V_b =$	$V_b =$
$V_R =$	$I =$

Πρόβλημα 2β.9

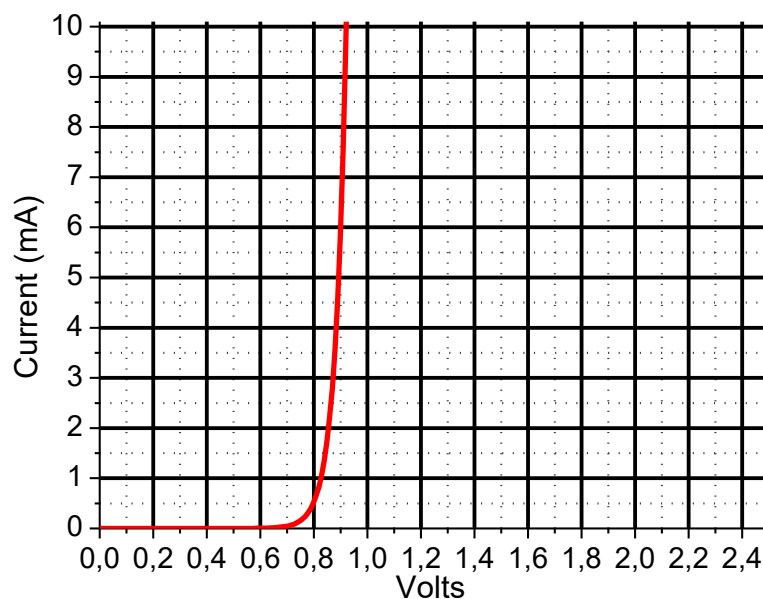
Χρησιμοποιώντας την χαρακτηριστική της σελίδας 8, υπολογίστε την αντίσταση R έτσι ώστε το ρεύμα που διαρρέει τις διόδους να είναι 50mA . Οι διόδοι είναι όμοιες. Υπολογίστε την τάξη εξόδου V_{out} .



Πρόβλημα 2β.10



Μία μπαταρία $1,5\text{ volt}$ πολώνει ορθά μία δίοδο που έχει συνδεθεί στη σειρά με μία αντίσταση 20Ω . α) χρησιμοποιήστε την χαρακτηριστική της διόδου για να προσδιορίσετε το σημείο λειτουργίας. β) Συγκρίνετε τις τιμές με τα αποτελέσματα που θα βρείτε εφαρμόζοντας το μοντέλο της τέλειας διόδου και της σταθερής τάσης στην δίοδο.

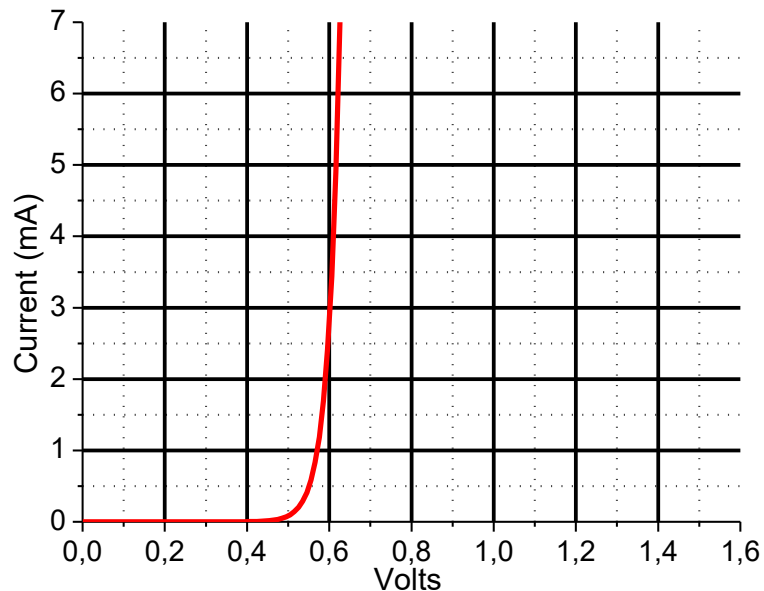


Πρόβλημα 2β.11

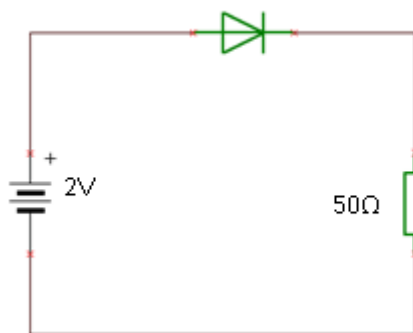
Για ποια τιμή της ανάστροφης τάσης που εφαρμόζεται σε μια δίοδο Si το ανάστροφο ρεύμα θα γίνει ίσο με το 95% της τιμής του ρεύματος κορεσμού σε θερμοκρασία δωματίου; Θεωρήστε το συντελεστή ιδανικότητας να έχει την τιμή $n=2$ και την απόλυτη θερμοκρασία 293°kelvin . β) ποιος είναι ο λόγος του ρεύματος ορθής και αναστροφής όταν η τάση είναι $0,2\text{V}$;

Πρόβλημα 2β.12

Μία διόδος συνδέεται με μια αντίσταση στη σειρά και τροφοδοτούνται από μία πηγή τάσης. Η τάση της πηγής είναι 5Volt και η αντίσταση 1kΩ. Με την βοήθεια της χαρακτηριστικής της διόδου προσδιορίστε τα ακόλουθα: α) το ρεύμα στο κύκλωμα και την τάση στα άκρα της αντίστασης. β) την ισχύ που ξοδεύεται επάνω στη διόδο. γ) ποιο θα είναι το ρεύμα της διόδου εάν η αντίσταση αλλάξει από τα 2 στα 5kΩ;



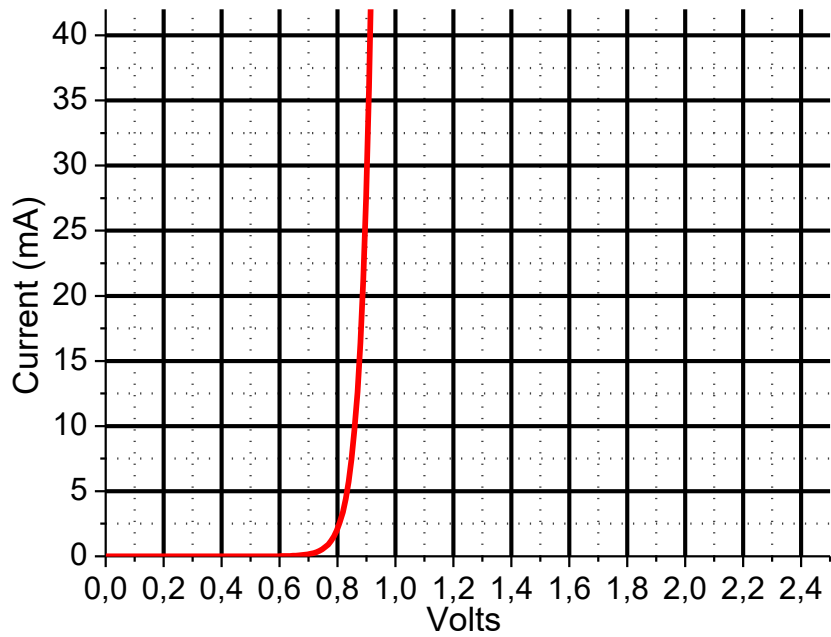
Πρόβλημα 2β.13



i) Προσδιορίστε το σημείο λειτουργίας και την ισχύ που ξοδεύεται επάνω στη διόδο του σχήματος.

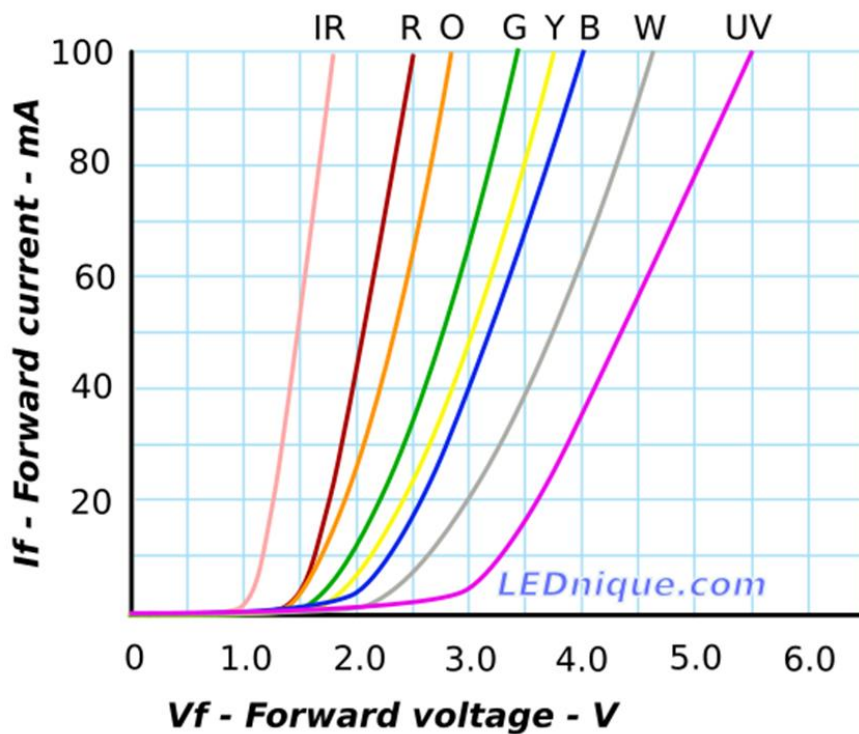
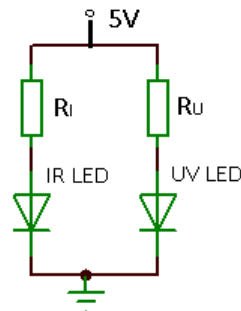
ii) Εάν μία δεύτερη διόδος συνδεθεί παράλληλα με την πρώτη διόδο προσδιορίστε τα ακόλουθα
α) το ρεύμα που διαρρέει κάθε διόδο β) το συνολικό ρεύμα γ) την ισχύ που ξοδεύεται σε κάθε διόδο

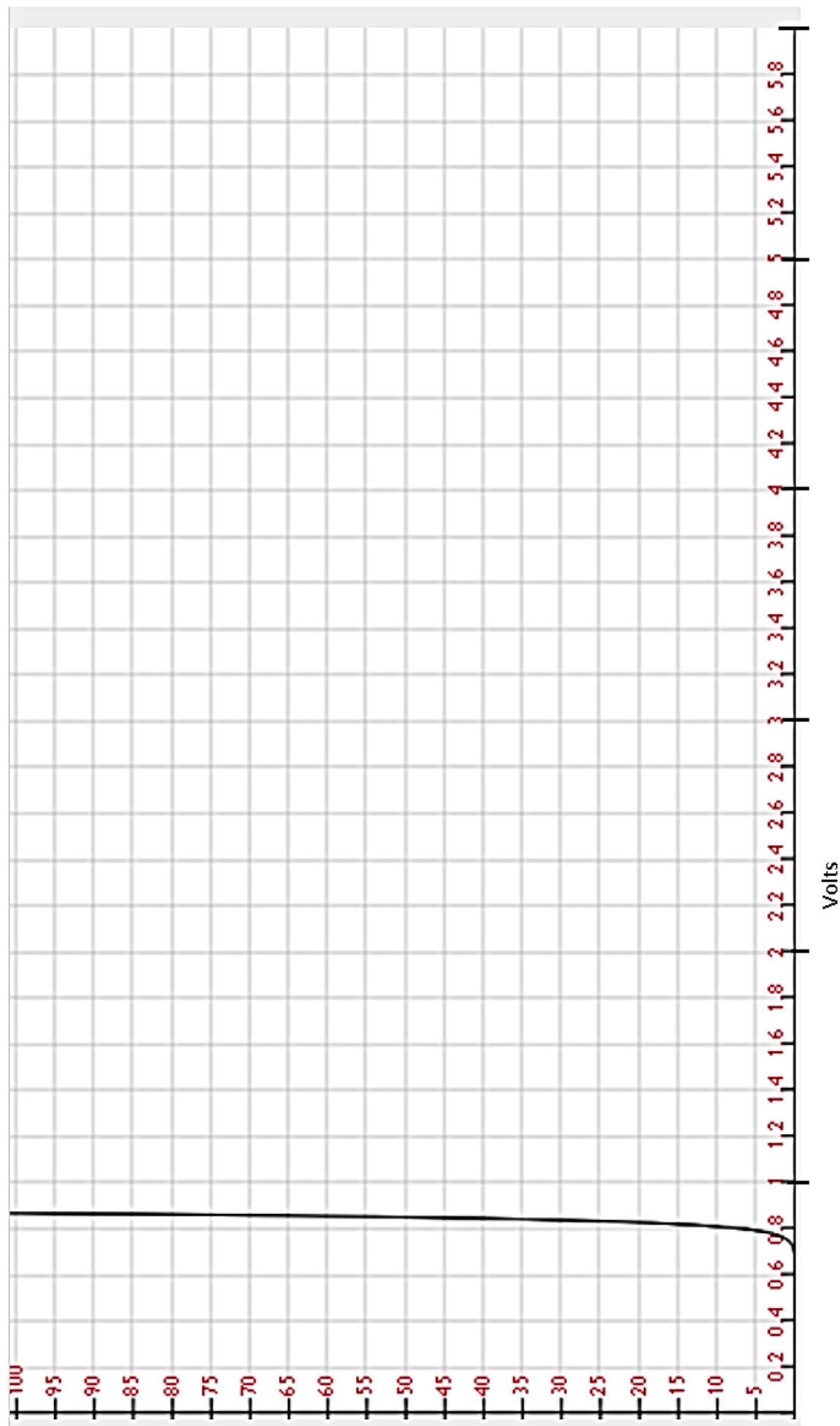
iii) Περιγράψτε το όφελος που προκύπτει όταν συνδέουμε τις διόδους παράλληλα σε ένα κύκλωμα ανόρθωσης.



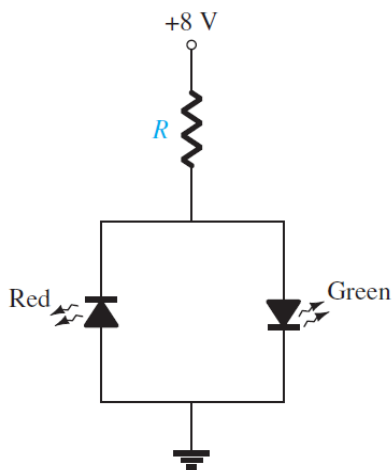
Πρόβλημα 2β.14

Βρείτε τις αντιστάσεις έτσι ώστε το UV LED να διαρρέεται από ρεύμα 30mA και το IR LED από ρεύμα 20mA. Χρησιμοποιήστε την μέθοδο της ευθείας φόρτου. Οι χαρακτηριστικές ρεύματος-τάσης των φωτοδιόδων δίνονται στη συνέχεια.





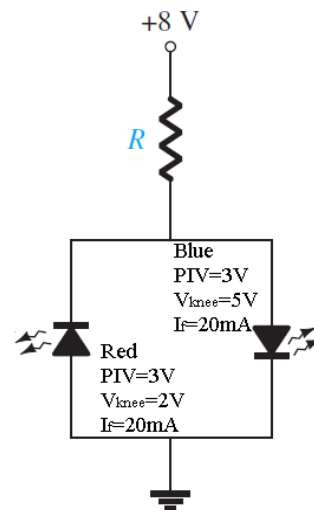
Πρόβλημα 2β.15



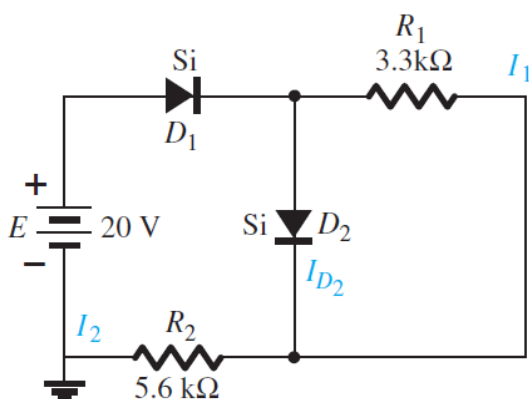
Το διπλανό κύκλωμα χρησιμοποιείται προκειμένου να προσδιορίζεται η πολικότητα μιας πηγής. Όταν η τάση είναι θετική (όπως φαίνεται στο σχήμα) ανάβει το πράσινο LED όταν είναι αρνητική ανάβει το κόκκινο. Τα δύο LED έχουν τάση ορθής πόλωσης ίση με 2Volt και μπορούν να δεχθούν μέγιστη ανάστροφη τάση (PIV) ίση με 3Volt. Υπολογίστε την αντίσταση R έτσι ώστε, όποτε μία από τις δύο διόδους είναι ορθά πολωμένη να διαρρέεται από ρεύμα 20mA.

Πρόβλημα 2β.16

Στο κύκλωμα του προηγούμενου προβλήματος έχει αντικατασταθεί το πράσινο LED με ένα μπλε που έχει τάση ορθής πόλωσης (V_{knee}) ίση με 5Volt. Η μέγιστη ανάστροφη τάση (PIV) και για τα δύο LED είναι ίση με 3Volt. α) Υπολογίστε την αντίσταση R έτσι ώστε, όποτε μία από τις δύο διόδους είναι ορθά πολωμένη να διαρρέεται από ρεύμα 20mA. β) Προτείνεται μια λύση για όποια προβλήματα υπάρχουν στη λειτουργία του κυκλώματος.

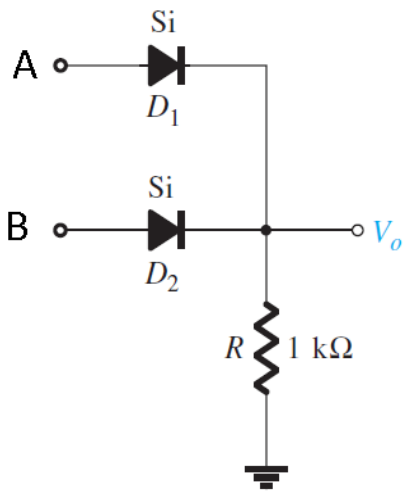


Πρόβλημα 2β.17



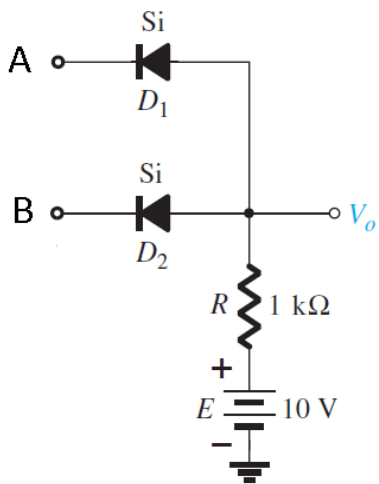
Υπολογίστε τα ρεύματα I_1 , I_2 και I_{D2} . ($I_{D2}=3,11mA$)

Πρόβλημα 2β.18



Αποδείξτε ότι το διπλανό κύκλωμα λειτουργεί σαν πύλη OR.

Πρόβλημα 2β.19



Αποδείξτε ότι: εάν η τάση που εφαρμόζεται στα A και B είναι 10 Volt , το διπλανό κύκλωμα λειτουργεί σαν πύλη AND.