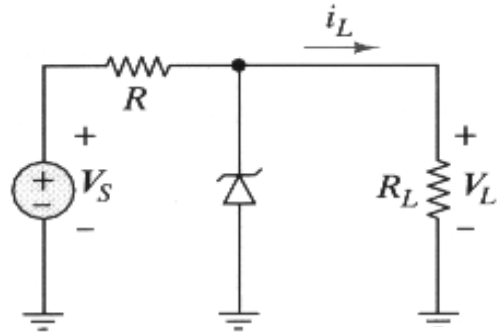


ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ
(Εξεταστική Περίοδος Σεπτεμβρίου 2009)

Επώνυμο.....Όνομα.....Α.Μ.....

Οδηγίες : Η βαθμολογία αναγράφεται δίπλα σε κάθε ερώτημα. Τα κινητά είναι εκτός λειτουργίας πρόσθετη κόλλα να γράψετε το όνομά σας. Τα θέματα να επιστραφούν μαζί με το γραπτό σας. Καλή επιτυχία.

Θέμα 1^ο: 1Α) Στο Σχ.1 δίνεται ένας απλός ρυθμιστής τάσης με μη-ιδανική δίοδο Zener. Η τάση εισόδου είναι το άθροισμα μιας DC τάσης $V_S=10V$, και μιας τάσης κυμάτωσης $v_{ripple}=150\text{ mV}$: $v_S=V_S+v_{ripple}$. Δίνεται ότι: $R=200\ \Omega$, $i_L=50\text{mA}$, $V_L=4V$, $V_Z=4V$ και $r_Z=10\ \Omega$. Θεωρώντας μόνον τη τάση κυμάτωσης $v_{ripple}=150\text{ mV}$, να σχεδιάσετε το AC ισοδύναμο κύκλωμα και να υπολογίσετε το πλάτος της κυμάτωσης v_L στην έξοδο του ρυθμιστή τάσης. [0.7]



Σχ. 1

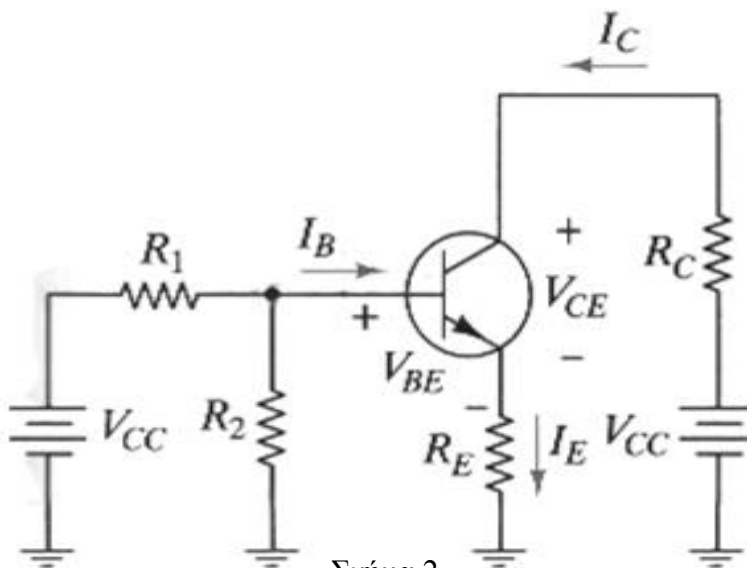
1Β) Για AC πηγή με σήμα εισόδου $V_S=15\sin(\omega t)V$, να σχεδιάσετε κύκλωμα συγκράτησης τάσης που να αντιμετωπίζει την DC συνιστώσα του σήματος κατά $+5V$. [0.8]

1Γ) Σχεδιάστε κύκλωμα περιοριστή τάσης που αποκόπτει σήματα πάνω από $+5V$ και κάτω από $-3V$. Κάθε δίοδος έχει $V_T=0.7V$. [1.0]

Θέμα 2^ο:

α) Ποιες είναι οι περιοχές λειτουργίας του MOSFET τύπου επαύξησης με κανάλι τύπου n (τρανζίστορ NMOS). Για κάθε περιοχή λειτουργίας ποιες συνθήκες πρέπει να ικανοποιούνται και ποιες είναι οι εξισώσεις που περιγράφουν το ρεύμα [1.25]

β) Για το NMOS τρανζίστορ του σχήματος υπολογίστε την τάση στην υποδοχή (απαγωγής, drain). Δίνονται $V_{DD}=10V$, $R_1=2k\Omega$, $R_2=8k\Omega$, $R_3=6k\Omega$ και για το τρανζίστορ τάση κατωφλίου $V_T=1,5\text{ V}$, τάση του Early $V_A=24V$ και παράμετρος αγωγιμότητας $K=40\text{mA/V}^2$. [1.25]



Σχήμα 2

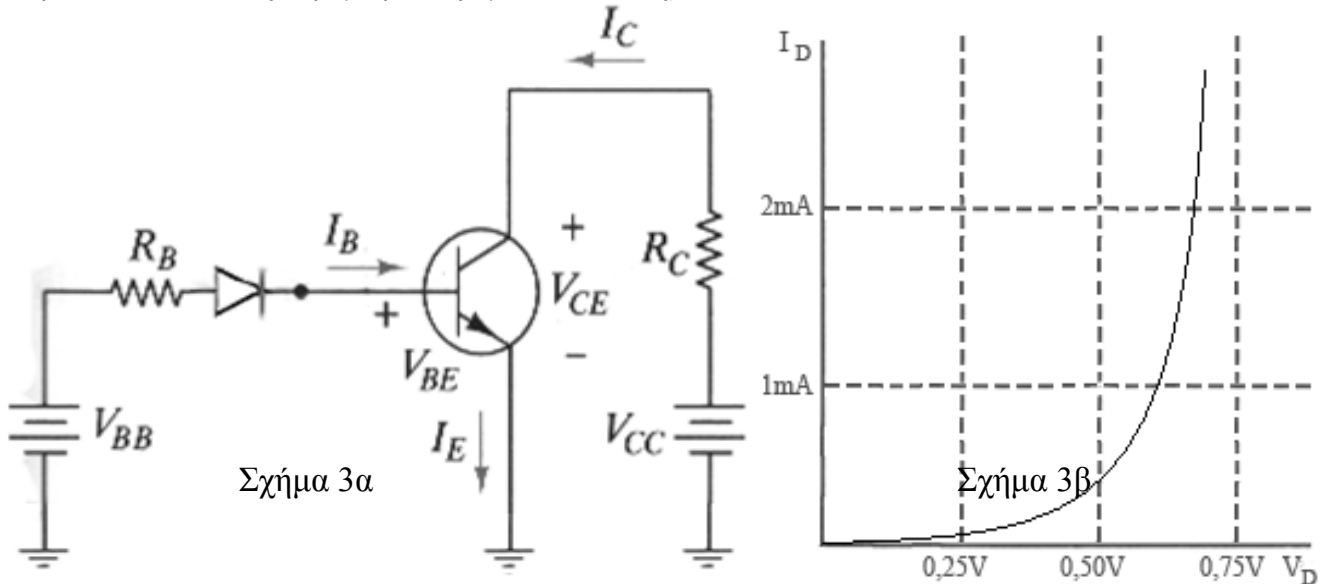
Θέμα 3^ο: Για το κύκλωμα του σχήματος 3α

α) Υπολογίστε το I_B γνωρίζοντας ότι $R_B=9K\Omega$, οι δύο δίοδοι θεωρούνται ιδανικές ($r_D=0$, $V_\gamma=0$) και ότι όταν η επαφή BE είναι ορθά πολωμένη $V_{BE}=0.5V$. [0,75]

β) Υπολογίστε το I_C χρησιμοποιώντας την χαρακτηριστική του τρανζίστορ που δίνεται στο σχήμα 3β εάν $R_C=40\Omega$ και $V_{CC}=10V$. Ποιο είναι το β του τρανζίστορ; [1]

γ) Εάν η τάση των 3V αντικατασταθεί με μία των 4.5V ποιο θα είναι το ρεύμα I_C ; [0,25]

δ) Βρείτε μία τιμή της R_C (διαφορετική της αρχικής) για την οποία το τρανζίστορ είναι στον κόρο εάν οι υπόλοιπες παράμετροι παραμείνουν οι ίδιες). [0,5]



Θέμα 4^ο:

Στο Σχ.4 παρουσιάζεται κύκλωμα με δύο NMOS. Δίνονται η $V_{DD}=12V$, η τάση κατωφλίου $V_T=1V$, η παράμετρος αγωγιμότητας $K=0.25 \text{ mA/V}^2$ και η τάση Early $V_A=\infty$.

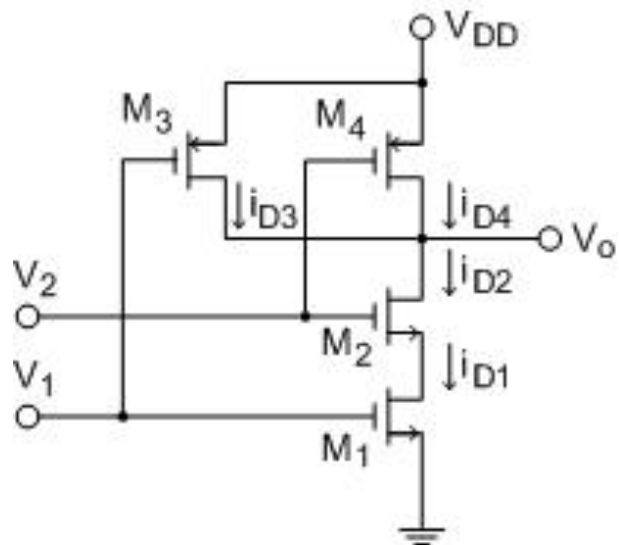
(i) Εφαρμόζοντας KVL να γράψετε τις εξισώσεις για τις τάσεις εισόδου V_1 , V_2 και την τάση εξόδου V_o . [0.4]

(ii) Εφαρμόζοντας KCL να γράψετε τις εξισώσεις για τα ρεύματα. [0.3]

(iii) Βρείτε τη V_o όταν $V_1=V_2=0.2V$. [0.8]

(iv) Βρείτε τη V_o όταν $V_1=0.2V$ και $V_2=12V$. [1.0]

Υπ. Στο (iv) θεωρείστε ότι το M_2 είναι στην ωμική περιοχή, και να το αιτιολογήσετε από την αποδεκτή λύση v_{DS2} .



Σχ.4

Εξεταστές: X. Χρηστίδης, Θ. Χανιωτάκης