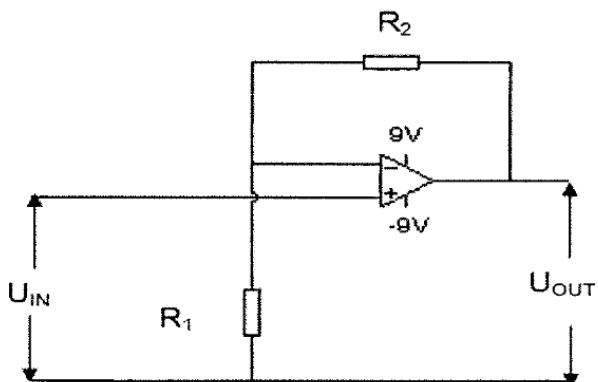


Σχεδιασμός και Τεχνολογία Β' Λυκείου
Ενότητα: Τελεστικός Ενισχυτής

Θέμα 1

Πιο κάτω φαίνεται ένας τελεστικός ενισχυτής συνδεδεμένος σε μια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες. Η τιμή του R_1 είναι $2,2 \text{ K}\Omega$ και του R_2 είναι $4,7\text{K}\Omega$.

(α) Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία αυτή; (0,25 μον.)

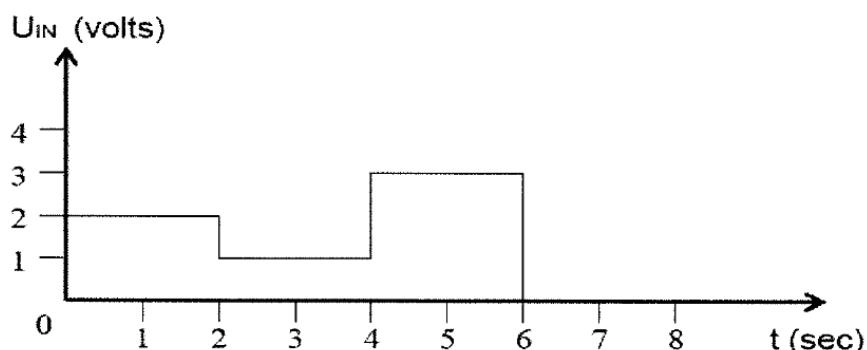


(β) Υπολογίστε την ενίσχυση τάσης του κυκλώματος. (0,25 μον.)

(γ) Αν η τάση εισόδου U_{IN} μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο t με βάση τη γραφική παράσταση του πιο κάτω σχήματος, υπολογίστε την τάση εξόδου μετά από χρόνο:

- i. $t=1$ δευτερόλεπτο
- ii. $t= 3$ δευτερόλεπτα
- iii. $t= 5$ δευτερόλεπτα

(1,5 μον.)



Θέμα 2

Σε ένα κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή μΑ741 σε συνδεσμολογία συγκριτή, η τροφοδοσία του τελεστικού ενισχυτή είναι -9V, +9V και η απολαβή (συντελεστής ενίσχυσης τάσης) είναι 70,000.

a. Υπολογίστε την τάση εξόδου στις πιο κάτω περιπτώσεις:

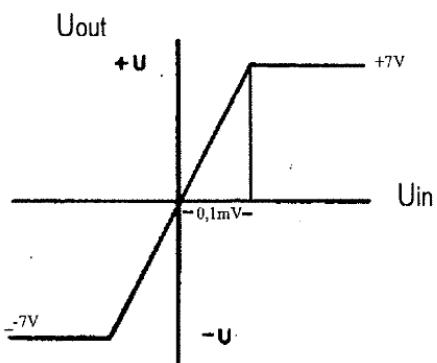
- i. $U_2 = 7,40\text{mV}$ και $U_1 = 7,38\text{mV}$ (0,25 μον.)
- ii.. $U_2 = 3,40\text{mV}$ και $U_1 = 3,16\text{mV}$ (0,25 μον.)
- iii. $U_2 = 2,25\text{mV}$ και $U_1 = 2,25\text{mV}$ (0,25 μον.)

β. Αναφέρετε ακόμη δύο άλλες βασικές συνδεσμολογίες του τελεστικού ενισχυτή εκτός του συγκριτή.

(1 μον.)

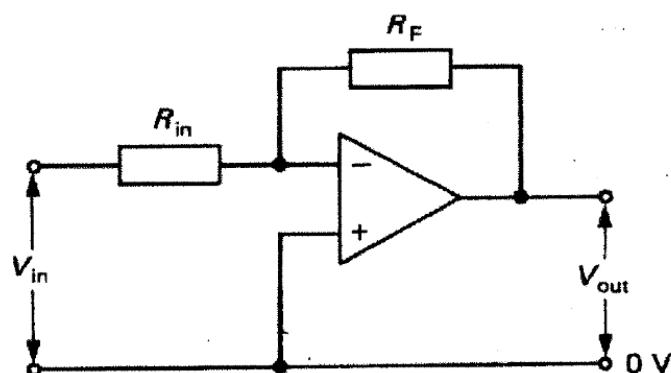
γ. Πιο κάτω φαίνεται η γραφική παράσταση της U_{out} σε συνάρτηση με τη U_{in} . Εξηγήστε αναλυτικά τι δείχνει.

(1 μον.)



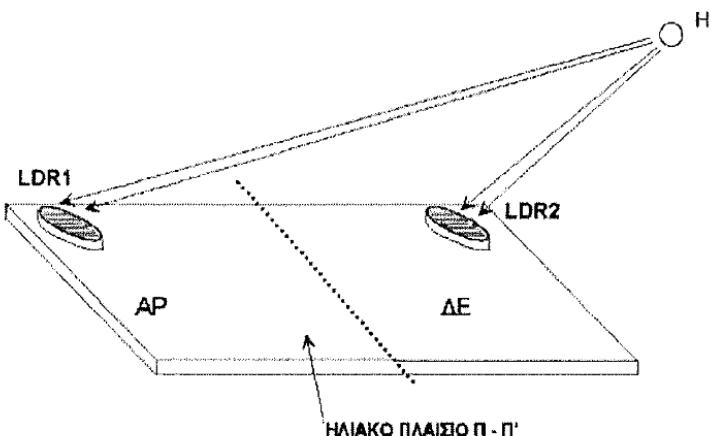
δ. Στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα:

- i. αναγνωρίστε τη συνδεσμολογία του τελεστικού ενισχυτή. (0,25 μον.)
- ii. αναφέρετε τα σημαντικά συμπεράσματα που αφορούν τη λειτουργία του. (1 μον.)

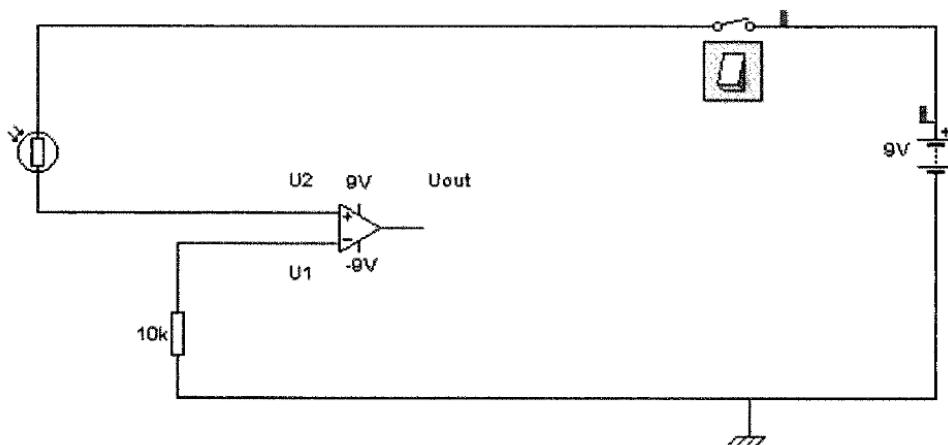


Θέμα 3

Πιο κάτω φαίνεται το ημιτελές κύκλωμα ενός τελεστικού ενισχυτή που χρησιμοποιείται για να δίνει οπτική ένδειξη για τη θέση του ήλιου Η ως προς το ηλιακό πλαίσιο Π-Π'. Έτσι, αν ο ήλιος «βρίσκεται» στο δεξιό μισό τμήμα του πλαισίου (στο σχέδιο το ΔΕ) ανάβει μια δίοδος φωτοεκπομπής LED 2, ενώ αν ο ήλιος «βρίσκεται» στο αριστερό μισό τμήμα του πλαισίου (στο σχέδιο το ΑΡ) ανάβει μια δίοδος φωτοεκπομπής LED1. Ο έλεγχος του κυκλώματος γίνεται με τη βοήθεια των δύο φωτοαντιστατών LDR1 και LDR2.



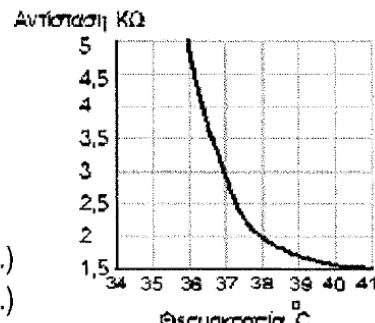
- (α) Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία του κυκλώματος του τελεστικού ενισχυτή; (1 μον.)
 - (β) Είναι διπλής ή μονής τροφοδοσίας το κύκλωμα του τελεστικού, δικαιολογήστε την απάντηση σας. (1 μον.)
 - (γ) Συμπληρώστε το κύκλωμα που φαίνεται πιο κάτω, χρησιμοποιώντας για τους φωτοαντιστάτες και τις διόδους φωτοεκπομπής τους αντίστοιχους κωδικούς που αναφέρονται πιο πάνω, δηλαδή LDR1, LDR2, LED1 και LED2. (1 μον.)
- (δ) Εξηγήστε τη λειτουργία του κυκλώματος που σχεδιάσατε. (1 μον.)



Θέμα 4

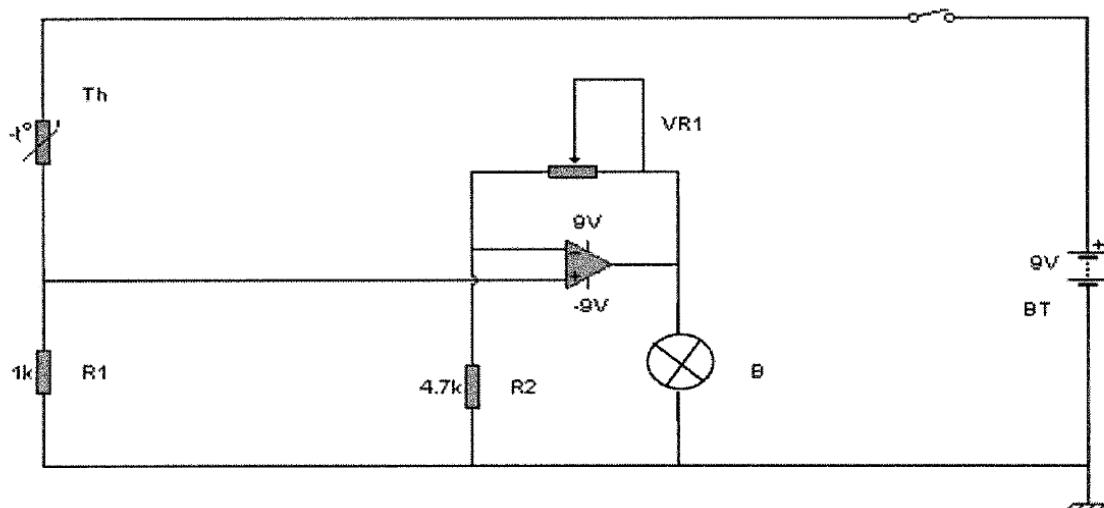
Το κύκλωμα του τελεστικού ενισχυτή που φαίνεται πιο κάτω χρησιμοποιείται σε μια συσκευή η οποία δίνει οπτική ένδειξη όταν η θερμοκρασία του ασθενή είναι πάνω από 38°C , οπότε και ανάβει η ειδική ενδεικτική λάμπα B της συσκευής. Η ειδική ενδεικτική λάμπα B ανάβει μόνον

όταν η τάση στους ακροδέκτες της γίνει 6V. Μελετήστε τη γραφική παράσταση δίπλα που δείχνει τη μεταβολή της τιμής της αντίστασης του θερμίστορ Th σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία και απαντήστε τις πιο κάτω ερωτήσεις:



- a. Τι είδους συνδεσμολογία τελεστικού ενισχυτή είναι το κύκλωμα που δόθηκε (0,5 μον.)
- β. Τι ρόλο παίζει στο κύκλωμα το εξάρτημα VR1; (0,5 μον.)
- γ. Υπολογίστε την τιμή στην οποία πρέπει να ρυθμιστεί το εξάρτημα VR1, ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω. (2 μον.)
- δ. Πόση θα είναι η τιμή της τάσης στα άκρα της ειδικής ενδεικτικής λάμπας B όταν η θερμοκρασία του ασθενή είναι 40°C , δικαιολογήστε την απάντηση σας: (2 μον.)

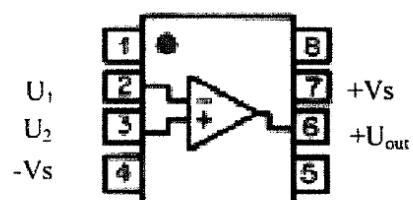
ΣΛΜ



1. Να αναφέρετε 2 (Δύο) γενικά χαρακτηριστικά των Τελεστικών Ενισχυτών. (Μονάδες 0,5)

2. α) Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει τη διάταξη των ακροδεκτών του τελεστικού ενισχυτή μΑ741. Να γράψετε τί συμβολίζουν το U_2 , και $+Vs$ πάνω στο κύκλωμα. (Μονάδες 0,5)

β) Η συνδεσμολογία της διπλής τροφοδοσίας στους Τελεστικούς Ενισχυτές παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματα και κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τη Μονή τροφοδοσία. Γράψετε ένα Πλεονέκτημα και ένα Μειονέκτημα της Διπλής έναντι της Μονής τροφοδοσίας. (Μονάδες 0,5)



3. Πιο κάτω φαίνεται ένας τελεστικός ενισχυτής συνδεδεμένος σε μια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες.

(α) Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία; (**Μονάδα 0,25**)

(β) Αν $U_{in}=2,5V$, υπολογίστε την ενίσχυση τάσης (απολαβή) του κυκλώματος, καθώς και την τάση εξόδου U_{out} , στις πιο κάτω περιπτώσεις:

i. Όταν $VR=50K\Omega$

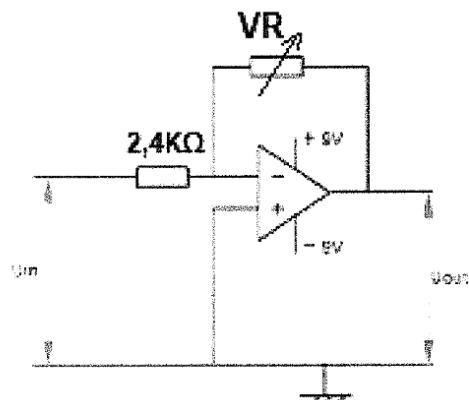
ii. Όταν $VR=20K\Omega$

iii. Όταν $VR=0K\Omega$

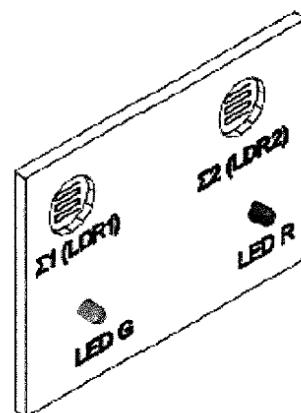
(Μονάδα 1)

(γ) Αν στην άσκηση (β) ο αντιστάτης VR αντικατασταθεί με ένα καλώδιο που έχει σχεδόν μηδενική αντίσταση και ο αντιστάτης $R=2,4K\Omega$ αφαιρεθεί εντελώς, προκύπτει μια χαρακτηριστική συνδεσμολογία. Να αναφέρετε το όνομα της συνδεσμολογίας αυτής.

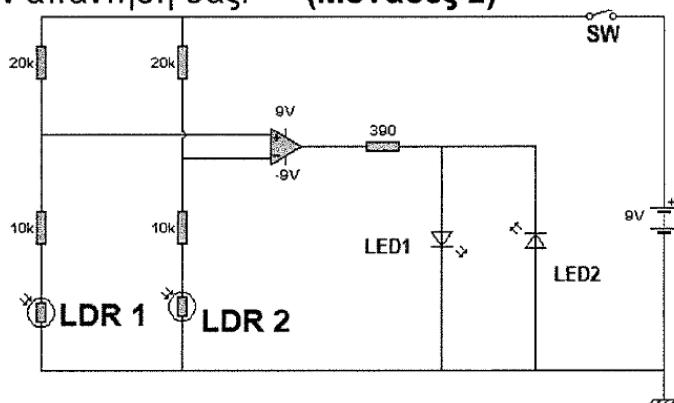
(Μονάδα 0,25)



4. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο στόχοι ($\Sigma 1$ και $\Sigma 2$) ενός συστήματος σκοποβολής σε ένα πάρκο διασκέδασης στο οποίο το όπλο εκπέμπει μία φωτεινή ακτίνα λειζερ. Οι στόχοι είναι φωτοαντιστάτες (LDR 1 και LDR 2) οι οποίοι ανιχνεύουν τη φωτεινή ακτίνα του όπλου. Όταν η φωτεινή ακτίνα του όπλου βρεί τον στόχο $\Sigma 1$ (γεγονός που ανιχνέυεται από τον LDR 1), ανάβει η μία εκτων δύο διόδων φωτοεκπομπής, ενώ όταν δεχτεί φωτεινή ακτίνα λειζερ ο LDR 2, ανάβει η άλλη. Πιο κάτω φαίνεται το κύκλωμα που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία του κυκλώματος.

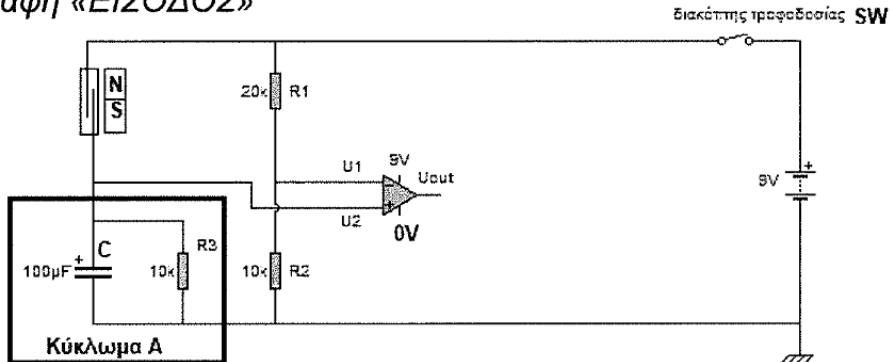


(α) Αν η κόκκινη δίοδος ανάβει στον στόχο 1 και η πράσινη στο στόχο 2, ποια δίοδος φωτοεκπομπής θα είναι η κόκκινη αν δεκτεί φώς ο LDR 1; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. **(Μονάδες 2)**



5. Το ημιτελές κύκλωμα του σχήματος πιο κάτω χρησιμοποιεί τελεστικό ενισχυτή για να δώσει λύση στο τεχνολογικό πρόβλημα που ακολουθεί:

«Σε μία υπεραγορά όταν ένα όχημα τύπου *Ban* από μια εταιρία προμηθευτών εισέρχεται στον χώρο στάθμευσης για να εκφορτώσει προϊόντα, ένας μαγνητικός διακόπτης *Magn.Sw* τοποθετημένος στην είσοδο πιέζεται στηγμαία από τον τροχό του οχήματος και αμέσως ανάβει μια πράσινη δίοδος φωτοεκπομπής και ένας βομβητής ειδοποιεί τους υπαλλήλους της αποθήκης για προκαθορισμένο χρόνο, έτσι ώστε να δοθεί χρόνος να ετοιμαστούν, ενώ όταν δεν υπάρχει βαν μία κόκκινη δίοδος φωτοεκπομπής φωτίζει μία πινακίδα με την επιγραφή «ΕΙΣΟΔΟΣ»



α) Ποια από τις συνδεσμολογίες του τελεστικού ενισχυτή μΑ741 χρησιμοποιήθηκε στο κύκλωμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 1)

β) Να συμπληρώστε το κύκλωμα με τα εξαρτήματα που λείπουν στην έξοδο, ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.

(Μονάδες 2)

Σημ: Η συμπλήρωση των εξαρτημάτων να γίνει στη σελίδα συμπλήρωσης κυκλωμάτων στο τέλος του γραπτού

γ) Πώς ονομάζεται το **κύκλωμα A** που βρίσκεται τοποθετημένο στο κύκλωμα;

(Μονάδες 0,5)

δ) Να υπολογίσετε την τάση U1 και να εξηγήστε τη λειτουργία του κυκλώματος. (Μονάδες 2)

ε) Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στο κύκλωμα αν η τιμή του πυκνωτή C αυξηθεί.

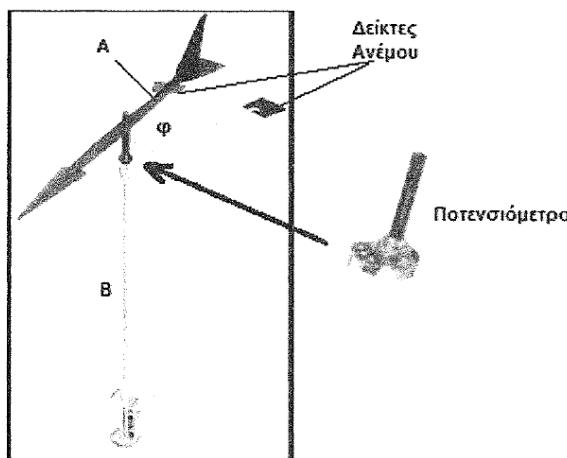
(Μονάδες 0,5)

6. Ένας μαθητής που ασχολείται με τη πτήση τηλεκατευθυνόμενων μοντέλων ελικοπτέρου τύπου drone, επινόησε ένα σύνθετο αισθητήρα θερμοκρασίας και ανέμου έτσι ώστε να του δίνει την επιθυμητή ένδειξη για την ένταση του ανέμου μόνο όταν η θερμοκρασία είναι στα επιτρεπτά όρια του κατασκευαστή. Όπως φαίνεται στο **Σχήμα 2.2** ένα κινητό μέρος από ελαφρύ αλουμίνιο (A) σε σχήμα ανεμουρίου είναι στερεωμένο σε μία αυτοσχέδια σταθερή κολόνα (B) μικρών διαστάσεων. Ένας μεταβλητός αντιστάτης τύπου ποτενσιόμετρου, έχει τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να συνδέει το ανεμούριο με τη κολόνα και να επιτρέπει την περιστροφή του ανεμουρίου ανάλογα με την ένταση του ανέμου. Καθώς περιστρέφεται το ανεμούριο αλλάζει η γωνία φ που σχηματίζεται από τους δείκτες ανέμου που βρίσκονται στερεωμένοι πάνω στο ποτενσιόμετρο όπως δείχνει το **Σχήμα 2.2**.

Ο μαθητής μετά από μετρήσεις διαμόρφωσε ένα **Πίνακα στο Σχήμα 2.3** ο οποίος παρουσιάζει τις μετρήσεις της έντασης του ανέμου σε μποφόρ, τη γωνία κλίσης φ και τη τιμή του ποτενσιόμετρου, έτσι ώστε να μπορεί να ρυθμίσει τις πτήσεις του τηλεκατευθυνόμενου ελικοπτέρου του.

Για να μπορέσει όμως να γίνει αυτό πρέπει να υπάρχει ένταση ανέμου **κάτω από 4 Μποφόρ** και η **θερμοκρασία** στην ατμόσφαιρα να βρίσκεται **κάτω από τους 21° C**. Έτσι ο μαθητής τοποθέτησε ένα αισθητήρα θερμοκρασίας σε σειρά με το ποτενσιόμετρο ώστε να μπορεί να ρυθμίσει τις πτήσεις του. Ο **Πίνακας 1** παρουσιάζει τις διακυμάνσεις στη τιμή του θερμοαντιστάτη σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Σχήμα 2.2

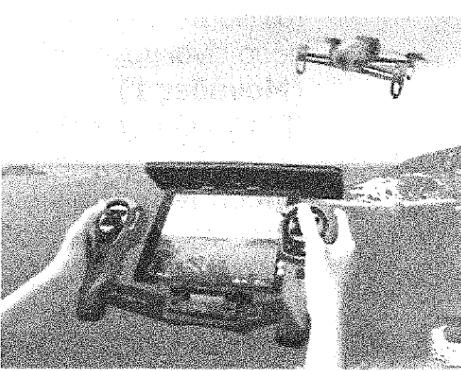


Θερμοκρασία °C	Αντίσταση Θερμοαντιστάτη (R _T) k Ω
10	19.9
16	15.3
21	11.9
27	9.2
32	7.4
38	5.7

Πίνακας 1

Σχήμα 2.3

Ένταση Ανέμου	Γωνία Κλίσης φ	Αντίσταση Μεταβλητού Αντιστάτη (R _{VTR})
0 Μποφόρ	18°	90 kΩ
1 Μποφόρ	29°	53 kΩ
2 Μποφόρ	38°	39 kΩ
3 Μποφόρ	51°	27 kΩ
4 Μποφόρ	59°	7 kΩ
5 Μποφόρ	68°	1.8 kΩ
6 Μποφόρ	77°	500 Ω



(α) Να μελετήσετε το πιο κάτω ημιτελές κύκλωμα και να απαντήσετε κατά πόσο είναι μονής ή διπλής τροφοδοσίας δικαιολογώντας την απάντηση σας. **(Μονάδες 1)**

(β) Ο μαθητής επιθυμεί το κύκλωμα να του δίνει ένα διακρητικό ηχητικό σήμα με ένα βομβητή και να ανάβει μια κίτρινη διόδος φωτοεκπομπής όταν η ένταση του ανέμου ξεπερνά το όριο που έχει θέσει και η θερμοκρασία είναι εντός της επιθυμητής θερμοκρασίας των 21 βαθμών, διαφορετικά να ανάβει μία πράσινη διόδος φωτοεκπομπής.

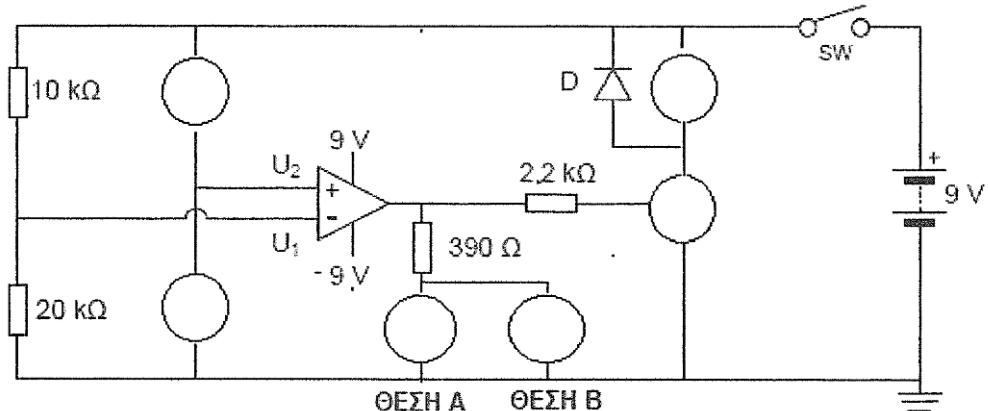
Να σχεδιάσετε στους κενούς χώρους τα απαραίτητα εξαρτήματα τα οποία χρειάζονται για να ολοκληρωθεί το κύκλωμα. Οι διόδοι να σχεδιαστούν ή στη Θέση A ή στη Θέση B. **(Μονάδες 1,50)**

Σημ: Η συμπλήρωση των εξαρτημάτων να γίνει στη σελίδα συμπλήρωσης κυκλωμάτων στο τέλος του γραπτού

(γ) Να εξηγήσετε σε συντομία τη χρησιμότητα της αντίστασης $2,2\text{ k}\Omega$ που βρίσκεται τοποθετημένη μετά την έξοδο του ενισχυτή. **(Μονάδες 0,5)**

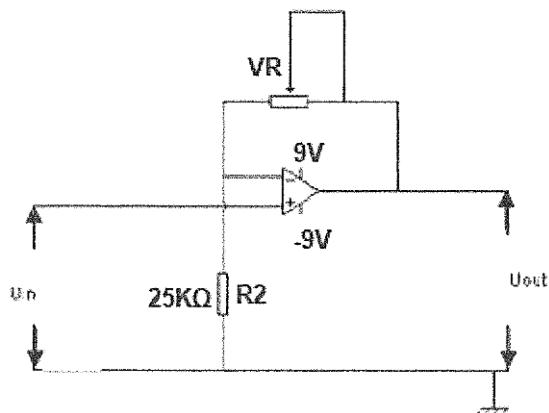
(δ) Ποιος έιναι ο ρόλος του εξαρτήματος D στο κύκλωμα; **(Μονάδες 0,5)**

(ε) Αν σε μία δεδομένη στιγμή η θερμοκρασία είναι στους 38°C υπολογίστε **το όριο των τιμών** που θα παρεί το ποτενσιόμετρο έτσι ώστε να είναι δυνατή μία πτήση. **(Μονάδες 1,75)**

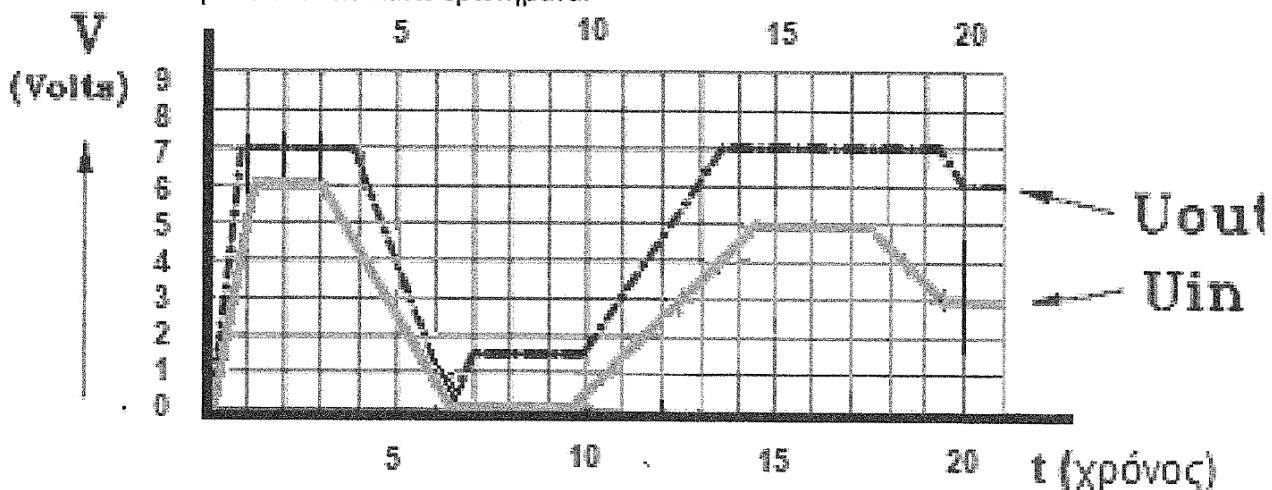


7.

Χρησιμοποιώντας ένα παλμογράφο απεικονίσαμε τις τάσεις εισόδου και εξόδου (U_{in} και U_{out} αντίστοιχα) του πιο κάτω κυκλώματος για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.



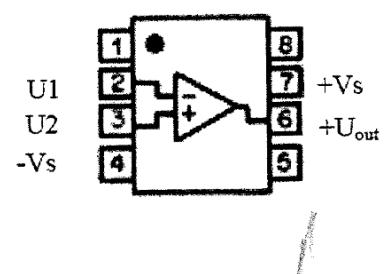
Η απεικόνιση αυτή φαίνεται στη γραφική παράσταση που ακολουθεί.
Μελετώντας, τόσο το ίδιο το κύκλωμα όσο και τη γραφική παράσταση να
απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα.



- (α) Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία του συγκεκριμένου κυκλώματος;
(Μονάδες 0,25)
- (β) Πόση είναι η ενίσχυση G του κυκλώματος; **(Μονάδες 0,75)**
- (γ) Τί τιμή θα έχει η τάση εξόδου U_{out} αν η τιμή της τάσης εισόδου U_{in} είναι -6V; Εξηγήστε γιατί συμβαίνει αυτό. **(Μονάδα 1)**
- (δ) Να υπολογίσετε την τιμή του αντιστάτη VR . **(Μονάδες 0,75)**
- (ε) Τί θα συμβεί στο κύκλωμα αν η αντίσταση (VR) πάει τιμή $10K\Omega$;
(Μονάδα 1)

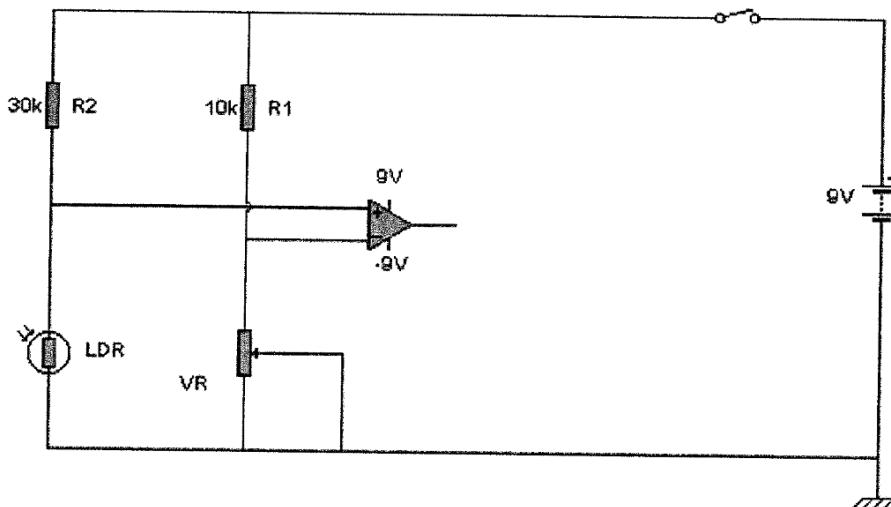
[/ 3] 1. Δίπλα φαίνεται η κάτοψη του ολοκληρωμένου κυκλώματος
τελεστικού ενισχυτή μΑ741.

- (α) Τι συνδέεται στους ακροδέκτες 2, 3, 4, 6 και 7. (1,5 μον.)
(β) Ονομάστε ένα εξάρτημα που μπορεί να συνδεθεί **απευθείας** στον
ακροδέκτη 6. (0,5 μον.)
(γ) Ο τελεστικός ενισχυτής μΑ741 μπορεί να συνδεθεί σε ηλεκτρικά
κυκλώματα ως συγκριτής. Αναφέρετε ακόμη δύο άλλες **βασικές**
συνδεσμολογίες του μΑ741 που γνωρίζετε. (1 μον.)



[/ 4] 2. Πιο κάτω φαίνεται το κύκλωμα ενός τελεστικού ενισχυτή συνδεδεμένου σε μια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες.

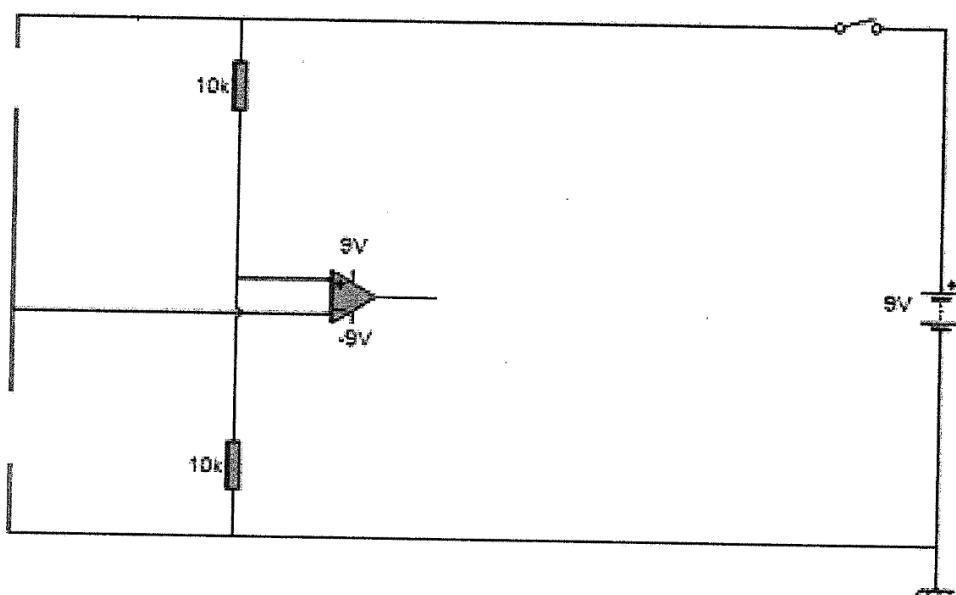
- (α) Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία αυτή; (0,5 μον.)
- (β) Είναι μονής ή διπλής τροφοδοσίας; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (0,5 μον.)
- (γ) Συμπληρώστε το κύκλωμα, συνδέοντας στην έξοδο δύο διόδους φωτοεκπομπής LED1 και LED2, ώστε να λειτουργεί η μια όταν δε λειτουργεί η άλλη. (1μον.)
- (δ) Ποια από τις δύο διόδους φωτοεκπομπής λειτουργεί όταν η τιμή της αντίστασης του μεταβλητού αντιστάτη είναι $5k\Omega$ και του φωτοαντιστάτη $120k\Omega$; Δικαιολογήστε την απάντησή σας με υπολογισμούς. (2 μον.)



[/ 6] 4. Το μερικώς σχεδιασμένο κύκλωμα πιο κάτω δίνει λύση στο πρόβλημα:

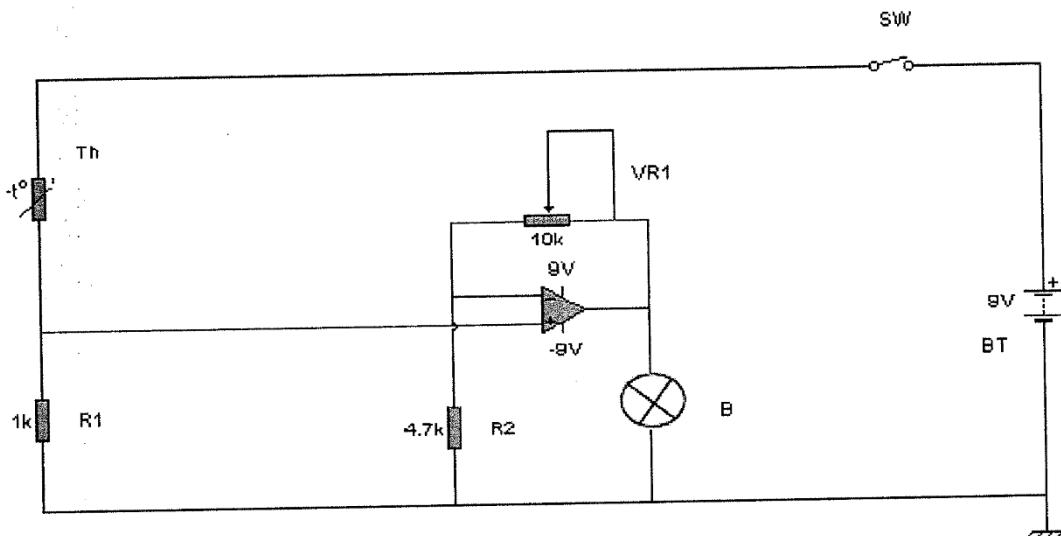
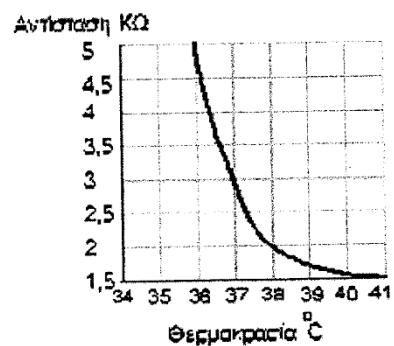
«Σ'ένα κατάστημα υπάρχει ένα ηλεκτρονικό σύστημα που ενεργοποιεί ένα βομβητή και ανάβει μια δίοδο φωτοεκπομπής, όταν κάποιος πελάτης εισέλθει μέσα στο κατάστημα και πατήσει το χαλί εισόδου. Ο βομβητής ηχεί και η δίοδος φωτοεκπομπής ανάβει για κάποιο χρονικό διάστημα και μετά σταματούν».

- α. Τι εξάρτημα χρησιμοποιείται στο κύκλωμα το οποίο ανιχνεύει ότι «πατήθηκε το χαλί»; (0,5 μον.)
- β. Ποια εξαρτήματα χρησιμοποιούνται στο κύκλωμα, τα οποία καθορίζουν τον χρόνο «που ηχεί ο βομβητής και ανάβει η δίοδος φωτοεκπομπής»; (0,5 μον.)
- γ. Συμπληρώστε το κύκλωμα ώστε το αυτό να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω. (2,5 μον.)
- δ. Εξηγήστε τη λειτουργία του κυκλώματος. (2,5 μον.)



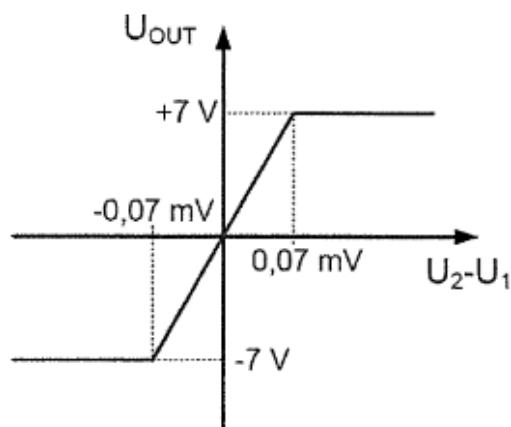
[/7] 3. Το κύκλωμα του τελεστικού ενισχυτή που φαίνεται πιο κάτω χρησιμοποιείται σε μια συσκευή η οποία δίνει οπτική ένδειξη όταν η θερμοκρασία του ασθενή είναι πάνω από 38°C , οπότε και ανάβει η ειδική ενδεικτική λάμπα B της συσκευής. Η ειδική ενδεικτική λάμπα B ανάβει μόνον όταν η τάση στους ακροδέκτες της γίνει 6V. Μελετήστε τη γραφική παράσταση δίπλα που δείχνει τη μεταβολή της τιμής της αντίστασης του θερμίστορ Th σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία και απαντήστε τις πιο κάτω ερωτήσεις:

- a. Τι είδους συνδεσμολογία τελεστικού ενισχυτή είναι το κύκλωμα που δόθηκε; (0,5 μον.)
- β. Τι ρόλο παίζει στο κύκλωμα το εξάρτημα VR1; (1 μον.)
- γ. Υπολογίστε την τιμή στην οποία πρέπει να ρυθμιστεί το εξάρτημα VR1, ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω. (4 μον.)
- δ. Πόση θα είναι η τιμή της τάσης στα άκρα της ειδικής ενδεικτικής λάμπας B όταν η θερμοκρασία του ασθενή είναι 40°C , δικαιολογήστε την απάντηση σας; (1,5 μον.)



ΘΕΜΑ 1 (1 μον.)

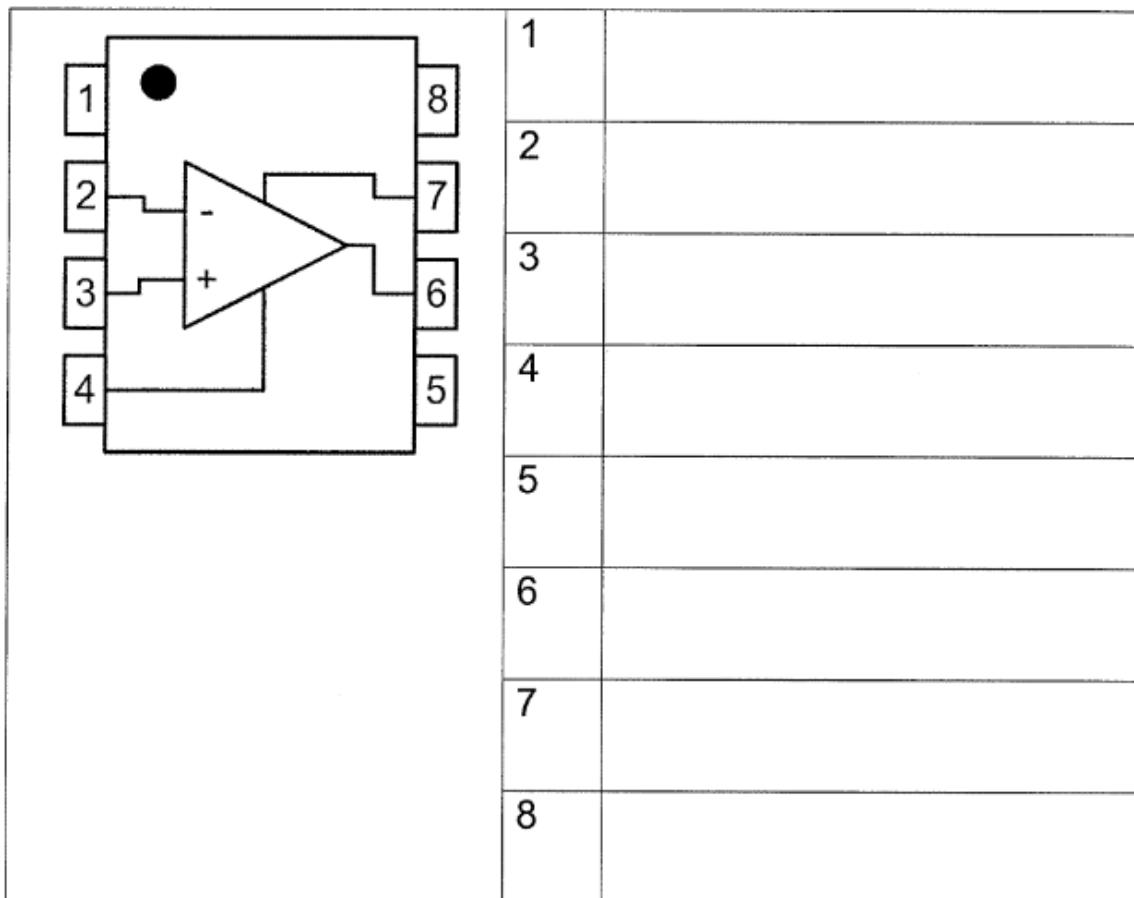
Να εξηγήσετε σε συντομία την πιο κάτω γραφική παράσταση της τάσης εξόδου σε σχέση με την τάση εισόδου στον Τελεστικό Ενισχυτή αναφέροντας και τη συνδεσμολογία Τελεστικού Ενισχυτή στην οποία ισχύει.



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

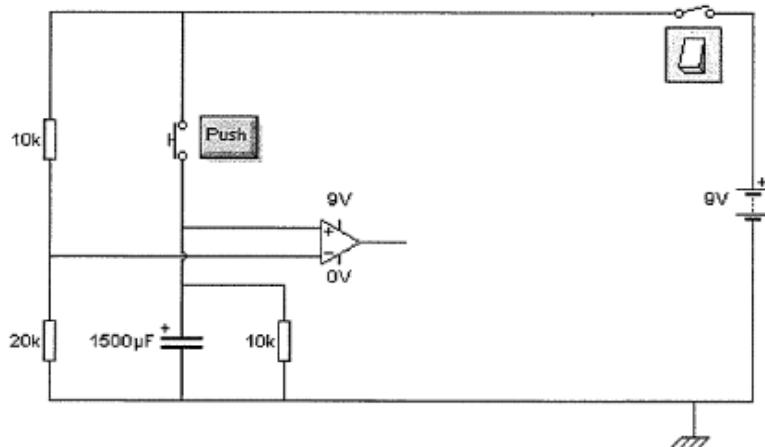
ΘΕΜΑ 2 (2 μον.)

Να ονομάσετε τους ακροδέκτες του T.E μΑ741.



ΘΕΜΑ 3 (2,75 μον.)

- α) Να συμπληρώσετε το πιο κάτω κύκλωμα έτσι ώστε στην έξοδο να ανάβει μία λάμπα. (1,5 μον.)
β) Να διατυπώσετε πιθανό πρόβλημα το οποίο λύνει το πιο κάτω κύκλωμα. (1,25μον.)



.....

.....

.....

.....

.....

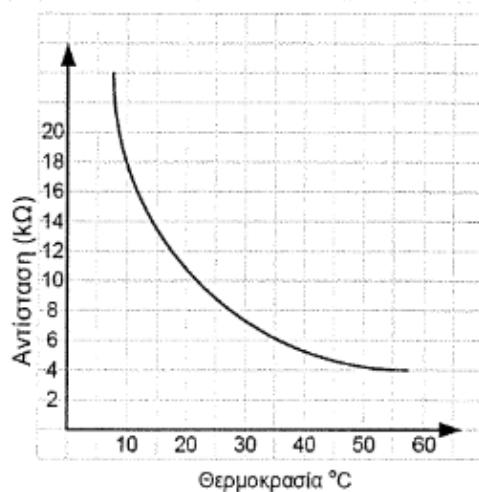
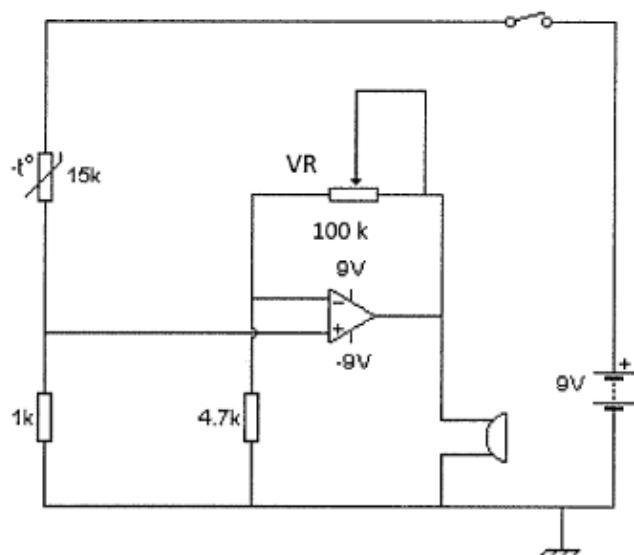
.....

.....

.....

ΘΕΜΑ 4 (3,5 μον.)

Το κύκλωμα του τελεστικού ενισχυτή που φαίνεται πιο κάτω δίνει ηχητική ένδειξη όταν η θερμοκρασία σε αποθήκη φαρμάκων ανέβει πάνω από 35°C οπότε και ηχεί ένας βομβητής. Ο βομβητής ηχεί μόνο όταν η τάση στα άκρα του γίνεται 6V. Η γραφική παράσταση δίπλα από το κύκλωμα δίνει την αντίσταση του θερμοαντιστάτη σε σχέση με την θερμοκρασία.



- α. Να αναφέρετε το είδος της συνδεσμολογίας τελεστικού ενισχυτή στο κύκλωμα που δόθηκε δικαιολογώντας την απάντησή σας. (1μον.)

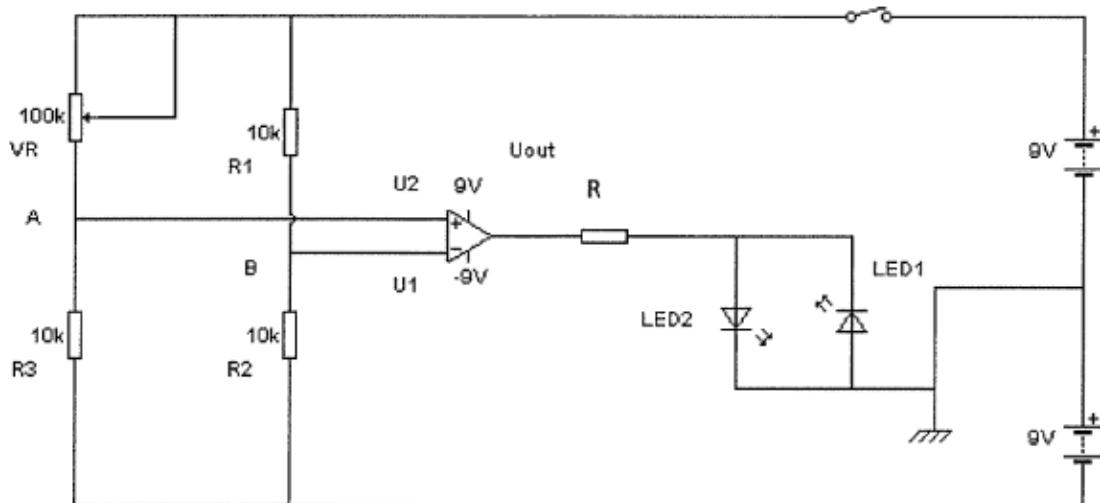
- β. Να αναφέρετε το ρόλο που παίζει στο κύκλωμα το εξάρτημα VR. (0.5μον.)

γ. Να υπολογίσετε την τιμή στην οποία πρέπει να ρυθμιστεί το εξάρτημα VR ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφουμε πιο πάνω. (1.μον.)

δ. Να υπολογίσετε την τιμή της τάσης στα άκρα του βομβητή όταν η θερμοκρασία στην αποθήκη είναι 40°C ; (1μον.)

ΘΕΜΑ 5 (3,25 μον.)

Πιο κάτω φαίνεται σχεδιασμένο ένα κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή.



α. Να αναφέρετε αν ο Τελεστικός Ενισχυτής είναι συνδεδεμένος σε μονή ή διπλή τροφοδοσία δικαιολογώντας την απάντησή σας. (0.75μον.)

.....

.....

β. Να αναφέρετε ποιες τιμές παίρνει η τάση εξόδου αν:

$U_2 > U_1$

$U_2 < U_1$ (0.5μον.)

γ. Να αναφέρετε ποιος ο ρόλος του αντιστάτη R και ποιο το μέγεθός του. (0.5μον.)

.....

.....

.....

δ. Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα γράφοντας "ανάβει" ή "δεν ανάβει" για κάθε δίοδο φωτεκτομπής ανάλογα με τις τιμές που παίρνει ο μεταβλητός VR .

VR	LED 1	LED 2
10 k		
20 k		
30 k		

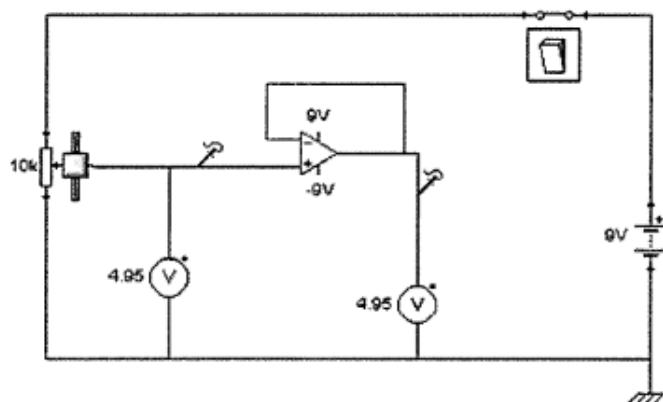
(1.5 μον.)

ΘΕΜΑ 6 (1,5 μον.)

Να αναφέρετε τρεις τεχνολογικούς τομείς στους οποίους χρησιμοποιούνται οι τελεστικοί ενισχυτές.

ΘΕΜΑ 7 (2 μον.)

α) Να ονομάσετε τη συνδεσμολογία στο πιο κάτω κύκλωμα. (0,5 μον.)



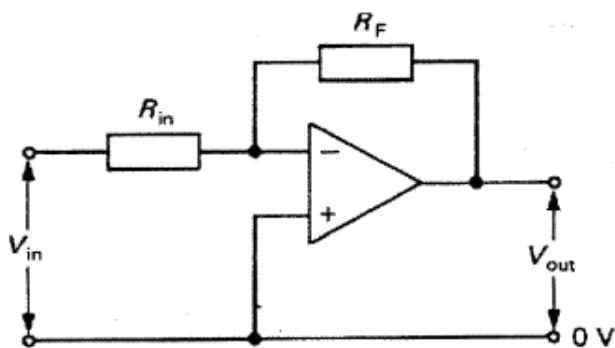
β) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω Πίνακα: (1 μον.)

U_{in} (V)	U_{out} (V)
0,5V	
	1V
1,5V	
	3V

γ) Να αναφέρετε μια πρακτική εφαρμογή της ειδικής αυτής συνδεσμολογίας Τελεστικού Ενισχυτή. (0,5 μον.)

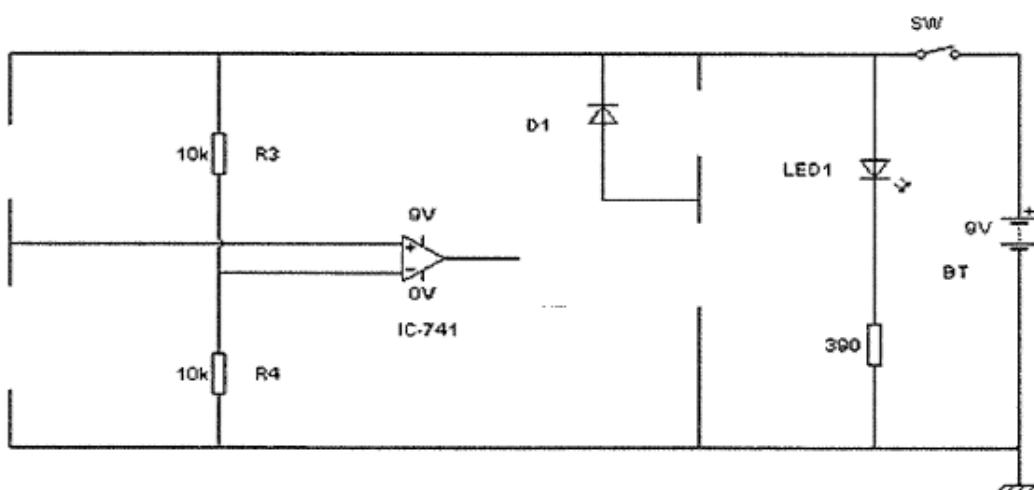
ΘΕΜΑ 8 (1,5 μον.)

α) Να ονομάσετε τη συνδεσμολογία στο πιο κάτω κύκλωμα. (0,5 μον.)

β) Αν $R_F = 60 \text{ k}\Omega$ και $R_{in} = 10 \text{ k}\Omega$, να συμπληρώσετε τον πιο κάτω Πίνακα:

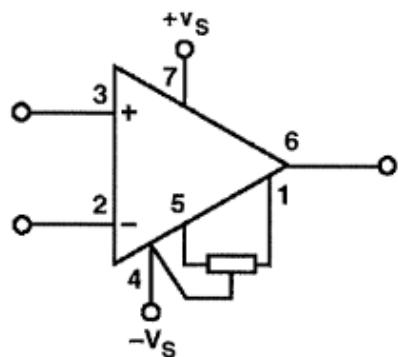
U_{in} (V)	U_{out} (V)
0,5V	
1V	
1,5V	
3V	

(1 μον.)

ΘΕΜΑ 9 (2,5 μον.)Να συμπληρώσετε το πιο κάτω κύκλωμα έτσι ώστε να δίνει λύση στο πρόβλημα:
"Μία αντλία να ποτίζει όταν το έδαφος είναι ξηρό."

ΘΕΜΑ 1 (1 μον.)

Να εξηγήσετε σε συντομία πότε χρειάζεται να συνδέσουμε τους ακροδέκτες 1 και 5 του Τελεστικού Ενισχυτή με ένα ρυθμιζόμενο αντιστάτη 10 kΩ.

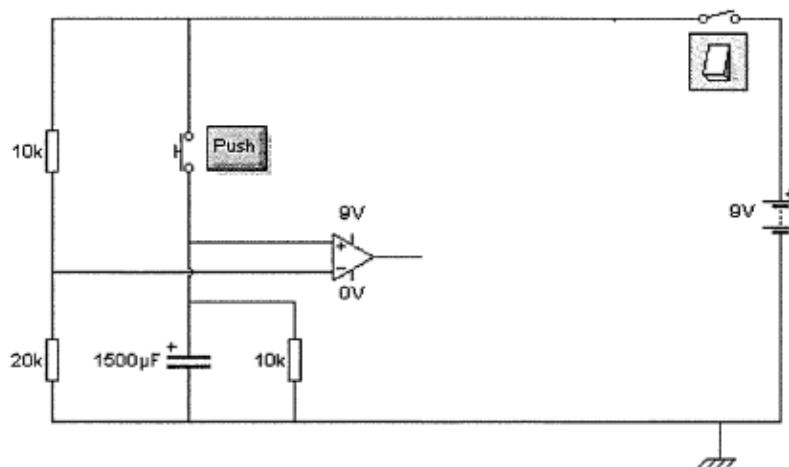


.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΘΕΜΑ 3 (2,75 μον.)

α) Να συμπληρώσετε το πιο κάτω κύκλωμα έτσι ώστε στην έξοδο να ηχεί ένας βομβητής. (1,5 μον.)

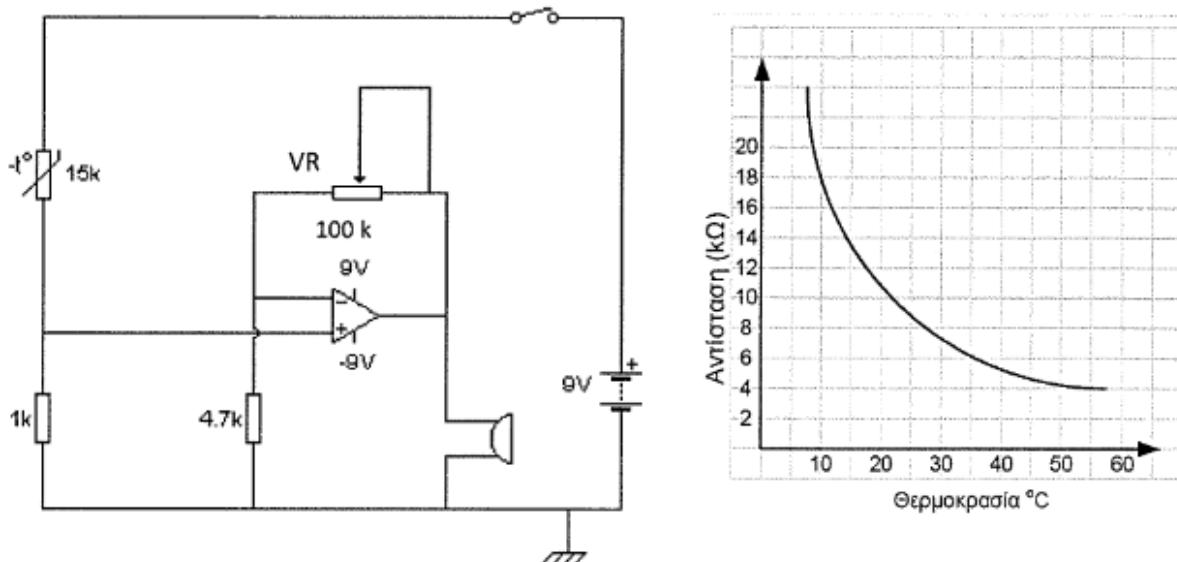
β) Να διατυπώσετε πιθανό πρόβλημα το οποίο λύνει το πιο κάτω κύκλωμα. (1,25μον.)



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΘΕΜΑ 4 (3,5 μον.)

Το κύκλωμα του τελεστικού ενισχυτή που φαίνεται πιο κάτω δίνει ηχητική ένδειξη όταν η θερμοκρασία σε αποθήκη φαρμάκων ανέβει πάνω από 35°C οπότε και ηχεί ένας βομβητής. Ο βομβητής ηχεί μόνο όταν η τάση στα άκρα του γίνεται 6V . Η γραφική παράσταση δίπλα από το κύκλωμα δίνει την αντίσταση του θερμοαντιστάτη σε σχέση με την θερμοκρασία.



- α. Να αναφέρετε το είδος της συνδεσμολογίας τελεστικού ενισχυτή στο κύκλωμα που δόθηκε δικαιολογώντας την απάντησή σας. (1μον.)
-
-

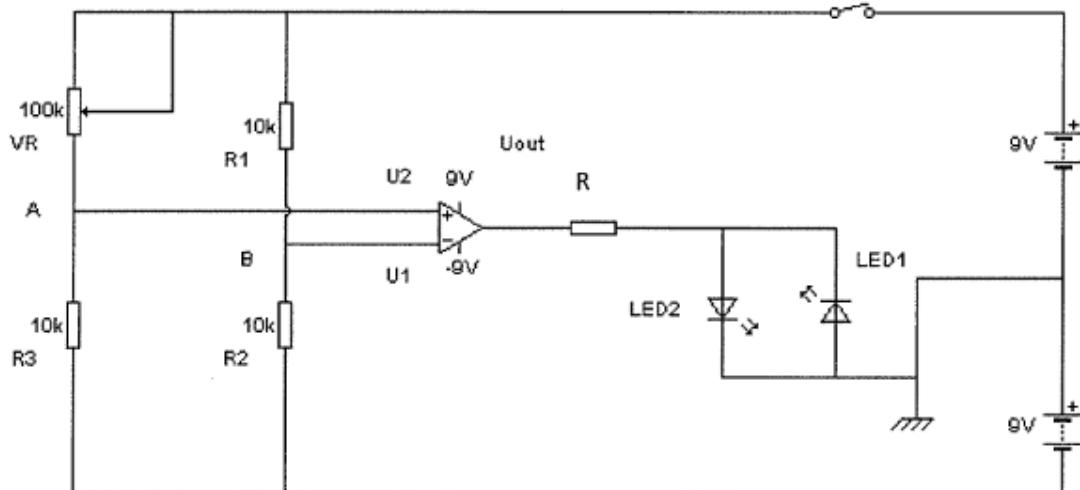
- β. Να αναφέρετε το ρόλο που παίζει στο κύκλωμα το εξάρτημα VR. (0.5μον.)
-
-

- γ. Να υπολογίσετε την τιμή στην οποία πρέπει να ρυθμιστεί το εξάρτημα VR ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφηκε πιο πάνω. (1.μον.)

- δ. Να υπολογίσετε την τιμή της τάσης στα άκρα του βομβητή όταν η θερμοκρασία στην αποθήκη είναι 40°C ; (1μον.)

ΘΕΜΑ 5 (3,25 μον.)

Πιο κάτω φαίνεται σχεδιασμένο ένα κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή.



- α. Να αναφέρετε αν είναι ο Τελεστικός Ενισχυτής είναι συνδεδεμένος σε μονή η διπλή τροφοδοσία και γιατί. (0.75μον.)
-
-

- β. Να αναφέρετε ποιες τιμές παίρνει η τάση εξόδου αν:

$U_2 > U_1$

$U_2 < U_1$ (0.5μον.)

- γ. Να αναφέρετε ποιος ο ρόλος του αντιστάτη R και ποιο το μέγεθός του. (0.5μον.)
-
-
-

- δ. Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα γράφοντας ''ανάβει'' ή ''δεν ανάβει'' για κάθε διόδο φωτοεκπομπής ανάλογα με τις τιμές που παίρνει ο μεταβλητός αντιστάτης VR .

VR	LED 1	LED 2
5 k		
10 k		
20 k		

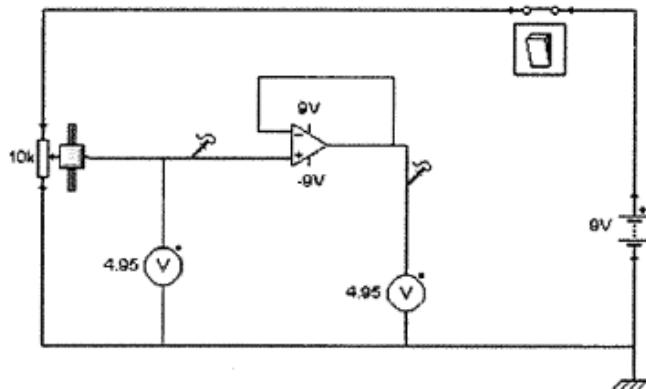
(1.5 μον.)

ΘΕΜΑ 6 (1,5 μον.)

Να αναφέρετε τρεις τεχνολογικούς τομείς στους οποίους χρησιμοποιούνται οι τελεστικοί ενισχυτές.

ΘΕΜΑ 7 (2 μον.)

α) Να ονομάσετε τη συνδεσμολογία στο πιο κάτω κύκλωμα. (0,5 μον.)



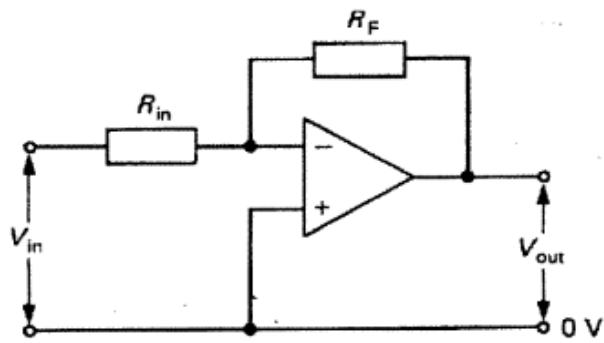
β) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω Πίνακα: (1 μον.)

U_{in} (V)	U_{out} (V)
1 V	
	1,5 V
2 V	
	3 V

γ) Να αναφέρετε μια πρακτική εφαρμογή της ειδικής αυτής συνδεσμολογίας Τελεστικού Ενισχυτή. (0,5 μον.)

ΘΕΜΑ 8 (1,5 μον.)

α) Να ονομάσετε τη συνδεσμολογία στο πιο κάτω κύκλωμα. (0,5 μον.)



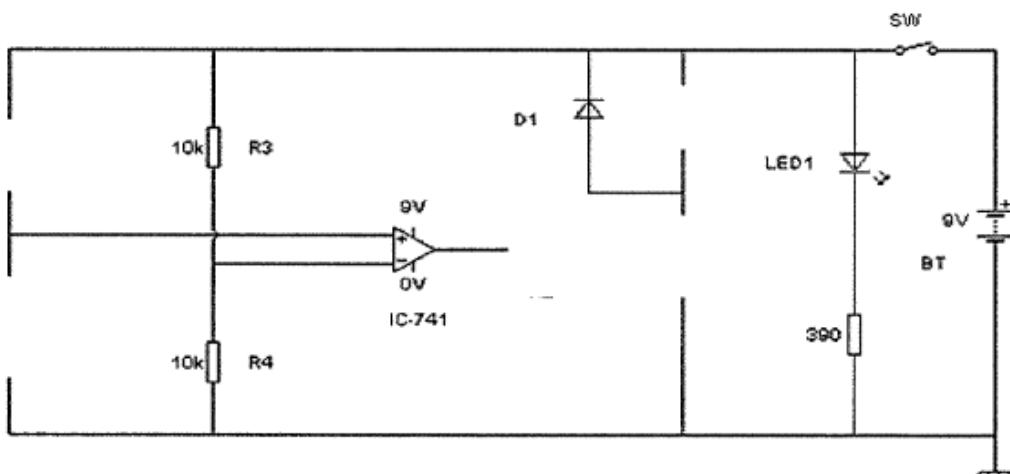
β) Αν $R_F = 40 \text{ k}\Omega$ και $R_{in} = 10 \text{ k}\Omega$, να συμπληρώσετε τον πιο κάτω Πίνακα:

U_{in} (V)	U_{out} (V)
0,5V	
1V	
1,5V	
3V	

(1 μον.)

ΘΕΜΑ 9 (2,5 μον.)

Να συμπληρώσετε το πιο κάτω κύκλωμα έτσι ώστε να δίνει λύση στο πρόβλημα:
"Ένας ανεμιστήρας να ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία είναι ψηλή."



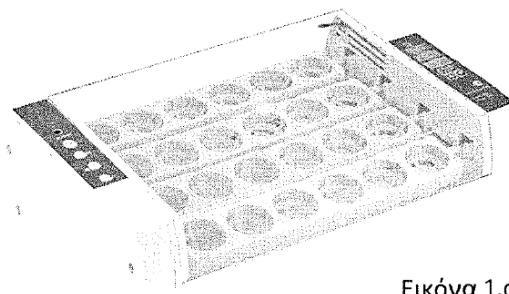
ΘΕΜΑ 1

Στην εικόνα 1.α φαίνεται ένα εκκολαπτήριο αυγών. Τα αυγά εξαρτώνται απόλυτα από τη θερμοκρασία που τα περιβάλλει. Μία μέση τιμή θερμοκρασίας 26° Κελσίου χρειάζεται για την επιτυχή εκκόλαψη των συγκεκριμένων αυγών.

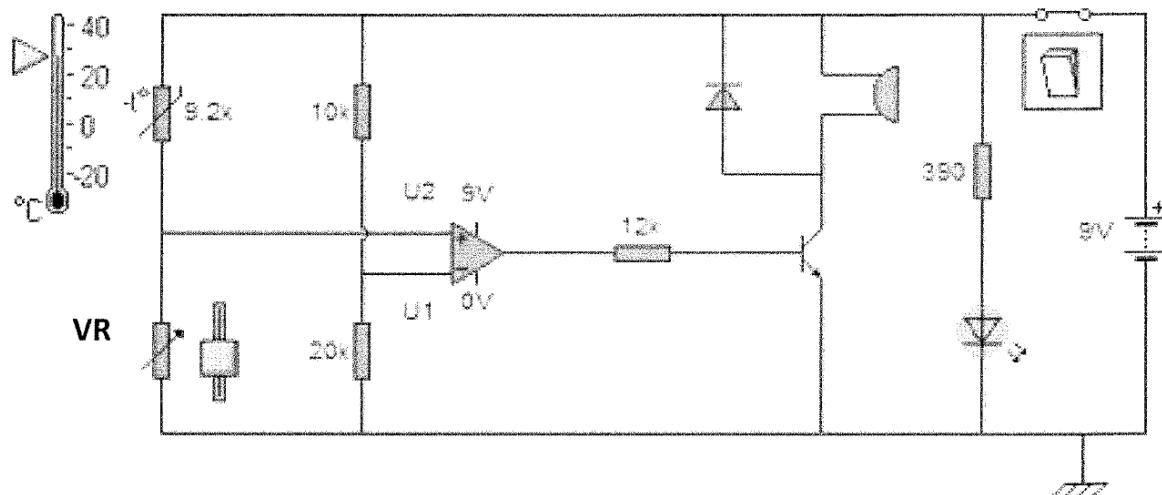
(α) Το κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή μA741 που φαίνεται στο σχήμα 1.α χρησιμοποιείται για να προειδοποιεί ηχητικά τον ιδιοκτήτη της εκκολαπτικής, όταν η θερμοκρασία του ξεπεράσει τους 27° Κελσίου ενώ στον πίνακα 1.α φαίνεται η μεταβολή της αντίστασης του θερμοαντιστάτη, σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Θερμοκρασία °C	Αντίσταση Θερμοαντιστάτη Ω
10	19,9
16	15,3
21	11,9
27	9,2
32	7,4
38	5,7

Πίνακας 1.α



Εικόνα 1.α



Σχήμα 1.α

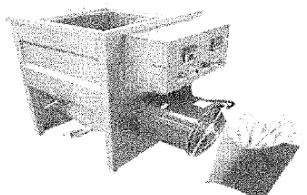
Αναφορικά με το κύκλωμα του σχήματος 1.α :

- I. Να ονομάσετε το είδος της συνδεσμολογίας του τελεστικού ενισχυτή. (Μονάδα 1)
- II. Να αναφέρετε το ρόλο της LED στη λειτουργία του κυκλώματος. (Μονάδα 1)
- III. Να υπολογίσετε την τάση στον ανάστροφο ακροδέκτη εισόδου U1. (Μονάδα 1)
- IV. Να υπολογίσετε την τιμή του μεταβλητού αντιστάτη VR 1 ώστε μόλις η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 27° Κελσίου να ενεργοποιηθεί το σύστημα ηχητικής προειδοποίησης. (Μονάδες 2,5)

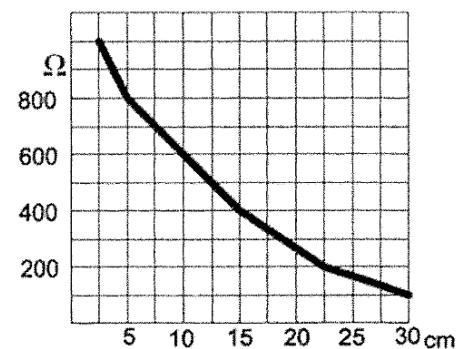
OEMA 2

Το κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή μΑ741 που φαίνεται στο σχήμα 2.α χρησιμοποιείται για να προειδοποιεί ηχητικά όταν η στάθμη του λαδιού σε ένα εργοστάσιο παρασκευής τηγανητών πατατών (εικόνα 2.α) ξεπεράσει το προκαθορισμένο όριο ασφαλείας κατά 15 cm.

Στη διπλανή γραφική παράσταση (εικόνα 2.β) φαίνεται η μεταβολή της αντίστασης του αισθητήρα στάθμης λαδιού, σε σχέση με το ύψος του λαδιού πάνω από το προκαθορισμένο όριο ασφαλείας.

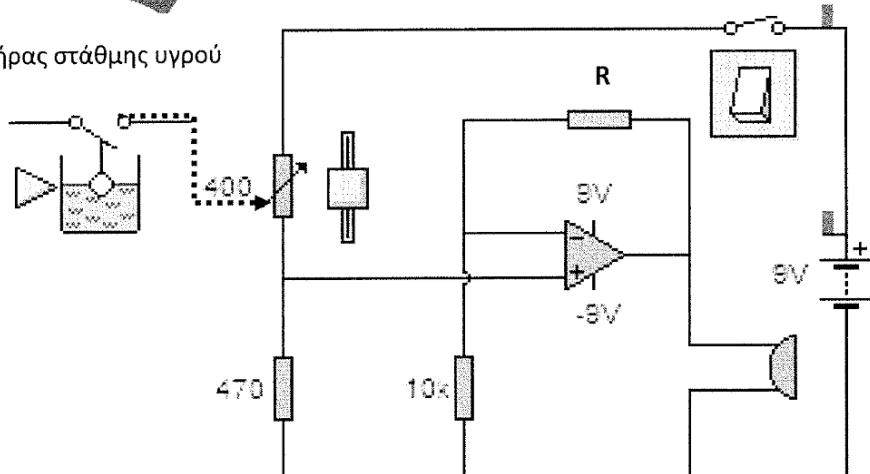


Εικόνα 2.α



Εικόνα 2.β

Αισθητήρας στάθμης υγρού



Σχήμα 2α

Αναφορικά με το κύκλωμα του σχήματος 2.α :

- I. Να ονομάσετε το είδος της συνδεσμολογίας του τελεστικού ενισχυτή. (Μονάδα 0,5)

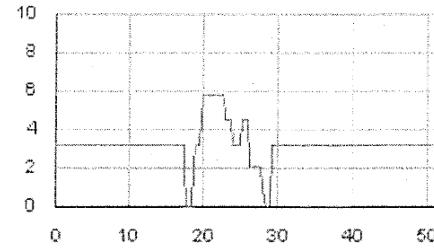
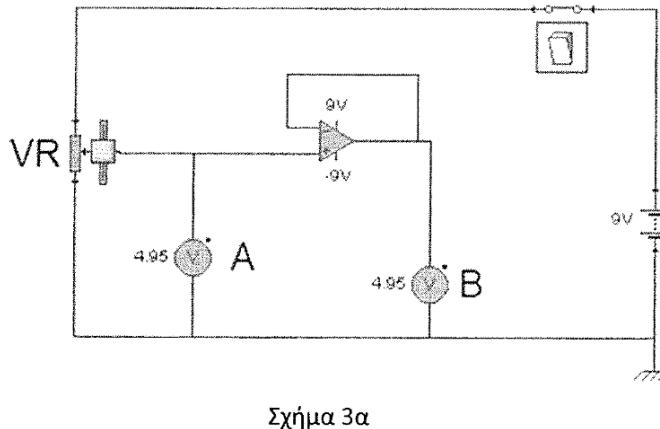
II. Να αναφέρετε το είδος της τροφοδοσίας του τελεστικού ενισχυτή δικαιολογώντας την απάντησή σας. (Μονάδα 1)

III. Να υπολογίσετε την απολαβή του κυκλώματος με βάση τη γραφική παράσταση της εικόνας 2.β, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο βομβητής αρχίζει να ηχεί στα 6 V όταν η στάθμη του λαδιού φθάσει τα 15 cm πάνω από το προκαθορισμένο όριο ασφαλείας. (Μονάδες 2)

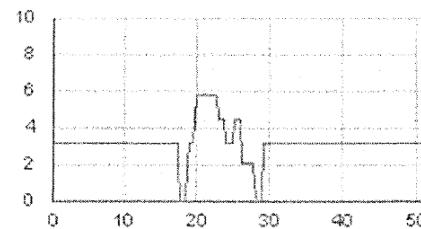
IV. Να υπολογίσετε την τιμή του αντιστάτη R. (Μονάδα 1)

ΘΕΜΑ 3

Στο σχήμα 3.α φαίνεται το κύκλωμα χαρακτηριστικής συνδεσμολογίας του μη αναστρέφοντος τελεστικού ενισχυτή. Μεταβάλλοντας την τιμή του μεταβλητού αντιστάτη VR, μεταβάλλεται η τιμή της τάσης στην είσοδο του τελεστικού ενισχυτή, καθώς και η τιμή της τάσης στην έξοδο του. Στην εικόνα 3.α φαίνεται η κυματομορφή της τάσης εισόδου σε σχέση με τον χρόνο, όπως καταγράφεται από το βολτόμετρο A ενώ στην εικόνα 3.β φαίνεται η κυματομορφή της τάσης εξόδου σε σχέση με τον χρόνο, όπως καταγράφεται από το βολτόμετρο B.



Εικόνα 3α: Τάση εισόδου σε σχέση με τον χρόνο



Εικόνα 3β: Τάση εξόδου σε σχέση με τον χρόνο

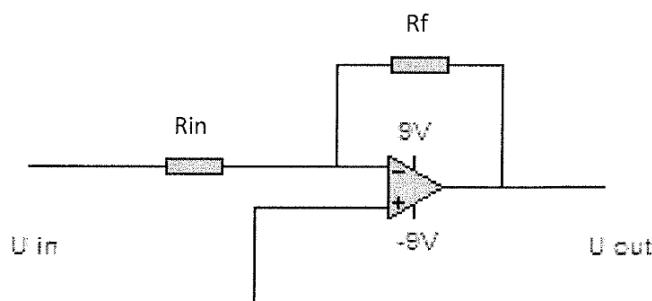
- (α) Αφού μελετήσετε το σχήμα 3.α και τις εικόνες 3.α και 3.β να ονομάσετε τη χαρακτηριστική αυτή συνδεσμολογία του μη αναστρέφοντος ενισχυτή.
(Μονάδα 1)

ΘΕΜΑ 4

Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένας τελεστικός ενισχυτής συνδεδεμένος σε μία από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες.

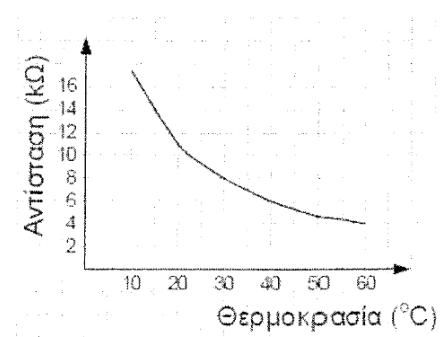
α) Να ονομάσετε τη συνδεσμολογία αυτή και να ιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδα 1)

β) Αν ο αντιστάτης R_f έχει τιμή $60 \text{ k}\Omega$ και ο R_{in} $2 \text{ k}\Omega$, να υπολογίσετε την τάση εξόδου U_{out} , όταν η τάση εισόδου U_{in} είναι 0.3 V . (Μονάδα 1)



ΘΕΜΑ 5

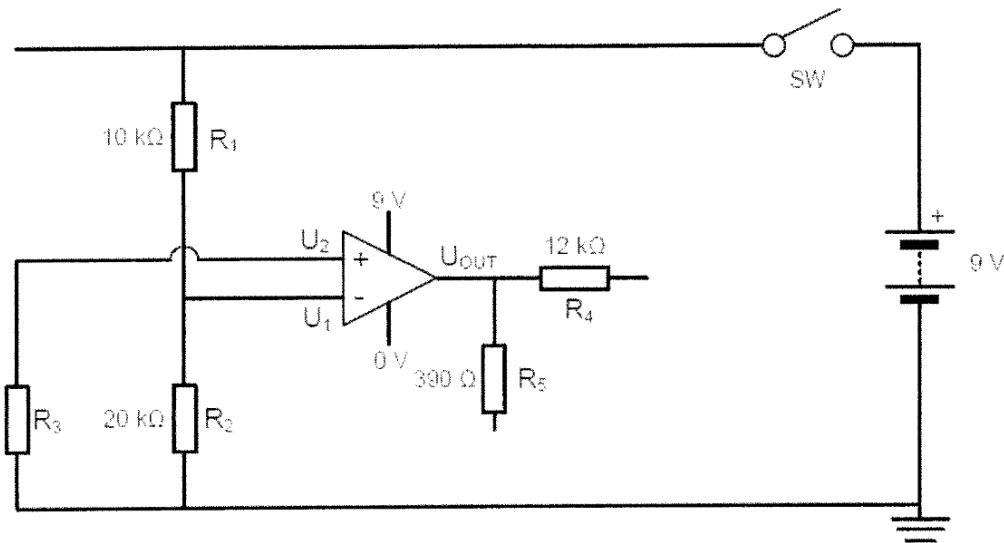
Μία ηλεκτρονική συσκευή χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή για να ενεργοποιεί ένα ανεμιστήρα, που θα ψύχει ένα σύστημα Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Ο ανεμιστήρας τίθεται αυτόματα σε λειτουργία όταν η θερμοκρασία είναι πάνω από 40°C . Όταν λειτουργεί ο ανεμιστήρας, ταυτόχρονα ανάβει και μία δίοδος φωτεκπομπής, που δείχνει ότι ο ανεμιστήρας βρίσκεται σε λειτουργία. Για την ανίχνευση της θερμοκρασίας χρησιμοποιείται ένα θερμίστορ, του οποίου η τιμή της αντίστασης μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία, σύμφωνα με τη γραφική παράσταση του σχήματος 5.α.



Σχήμα 5.α

α) Να συμπληρώσετε το κύκλωμα που είναι μερικώς σχεδιασμένο στο σχήμα 5.β, ώστε να ικανοποιεί τις συνθήκες του πιο πάνω προβλήματος. (Για τη σχεδίαση του ανεμιστήρα στο κύκλωμα να χρησιμοποιήσετε το σύμβολο του ηλεκτρικού μικροκινητήρα).
 (Μονάδες 2.5)

β) Να υπολογίσετε την τιμή του αντιστάτη R_3 , ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως πιο πάνω. (Μονάδες 2.0)



Σχήμα 5.β

1. Αναφέρετε 3 ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του τελεστικού ενισχυτή

μον.1,5

- I.
- II.
- III.

2. Ονομάστε τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες του Τ.Ε.

μον.1,5

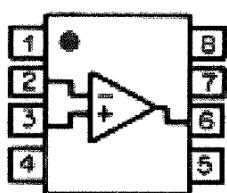
- α)
- β)
- γ)

3. Γιατί ο τελεστικός ενισχυτής ονομάζεται και συγκριτής και διαφορικός ενισχυτής.

..... μον.1

4. a) Ονομάστε τους ακροδέκτες του Τ.Ε. μΑ741, όπως φαίνονται και στην κάτωψη στο σχήμα.
 μον.2

1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____

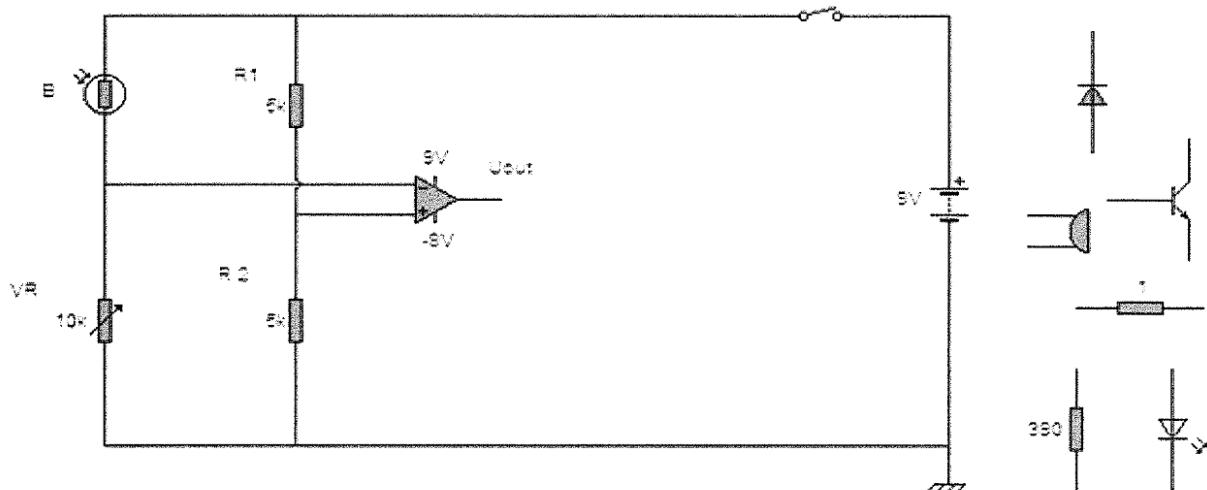


8 _____
 7 _____
 6 _____
 5 _____

β) Πότε, και σε τι, χρησιμεύουν οι ακροδέκτες με αρ. «1» και «5» .

..... μον.2

5. Πιο κάτω φαίνεται ένα ημιτελές ηλεκτρονικό κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή. Το κύκλωμα αυτό χρησιμοποιείται, έτσι ώστε να ηχεί ένας βομβητής στην είσοδο ενός κτιρίου, όταν το επίπεδο φωτισμού είναι χαμηλότερο από το προκαθορισμένο. Όταν το επίπεδο φωτισμού είναι πάνω από το προκαθορισμένο, ανάβει μια ενδεικτική δίοδος φωτοεκπομπής για να φαίνεται ότι το κύκλωμα βρίσκεται σε λειτουργία.

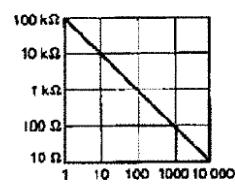


(α) Συμπληρώστε το κύκλωμα έτσι ώστε να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.
(Χρησιμοποιείστε τα εξαρτήματα που σας δίνονται δίπλα από το κύκλωμα αναφέροντας το μέγεθος του σταθερού αντιστάτη, όπου χρειαστεί να τοποθετηθεί)

(2 μον.)

- (β) i. Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία του τελεστικού ενισχυτή; (1 μον.)
ii. Είναι μονής ή διπλής τροφοδοσίας; Δικαιολογήστε. (1 μον.)

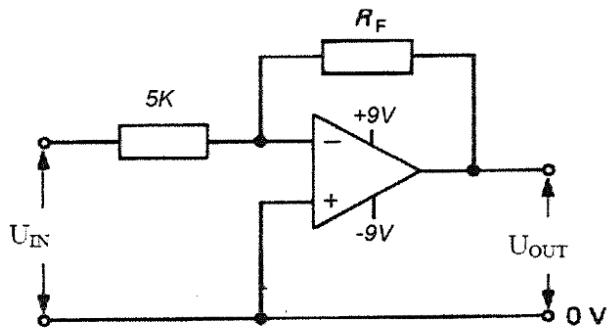
(γ) Το εξάρτημα B είναι φωτοαντιστάτης η αντίσταση του οποίου μεταβάλλεται, ανάλογα με την ποσότητα φωτισμού που πέφτει πάνω του, σύμφωνα με τη γραφική παράσταση που φαίνεται δίπλα.



i. Να υπολογίσετε το προκαθορισμένο επίπεδο φωτισμού που πρέπει να δέχεται ο φωτοαντιστάτης, έτσι ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω. (2 μον.)

ii. Να προτείνετε ένα τρόπο με τον οποίο το προκαθορισμένο επίπεδο φωτισμού θα μπορούσε να μειωθεί. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2 μον.)

6. Πιο κάτω φαίνεται ένα απλό κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή σε μια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες.



α) Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία του τελεστικού ενισχυτή στη συγκεκριμένη περίπτωση; (Μον. 1)

.....

β) Σε συγκεκριμένη στιγμή, ή τάση εισόδου $U_{IN} = -1V$ και η τάση εξόδου $U_{OUT} = +3V$. Να υπολογίσετε την τιμή του αντιστάτη R_F .

(Μον. 1)

γ) Λαμβάνοντας υπόψη το αποτέλεσμα του ερωτήματος (β), να υπολογίσετε την τιμή της τάσης εξόδου U_{OUT} , στην περίπτωση που:

- i) Η τιμή της τάσης εισόδου γίνει $U_{IN} = + 0,5V$
- ii) Η τιμή της τάσης εισόδου γίνει $U_{IN} = + 3V$.

(Μον. 2)

Άσκηση 1 (μον 5,5)

A) Να αναφέρετε δύο εφαρμογές των τελεστικών ενισχυτών.

.....

.....

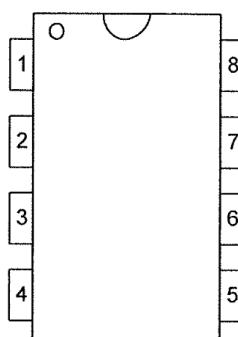
B) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η κάτοψη του μΑ 741. Να ονομάσετε τους ακροδέκτες 2, 3 και 4 και 6.

Ακροδέκτης 2:

Ακροδέκτης 3:

Ακροδέκτης 4:

Ακροδέκτης 6:



Γ) Αναφέρετε **ένα** πλεονέκτημα και **ένα** μειονέκτημα της διπλής τροφοδοσίας του Τ.Ε

.....
.....

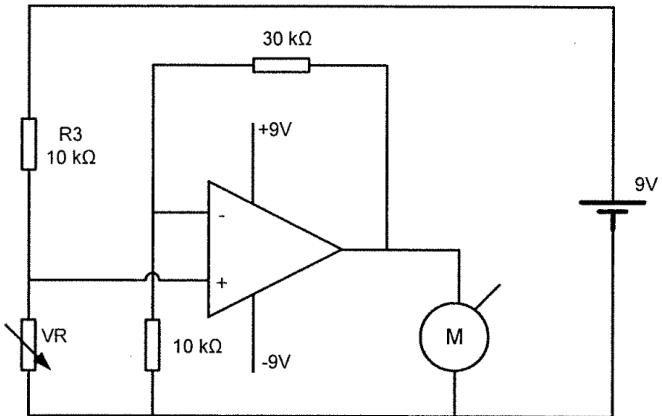
Δ) Αναφέρετε **τρία** ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των τελεστικών ενισχυτών.

Άσκηση 2 (μον 5)

Στο διπλανό κύκλωμα φαίνεται μία συνδεσμολογία του τελεστικού ενισχυτή.

A) Να αναγνωρίσετε το είδος της συνδεσμολογίας.

B) Να υπολογίσετε τον **συντελεστή ενίσχυσης τάσης** της συνδεσμολογίας.



Γ) Αν η ελάχιστη τάση λειτουργίας του μικροκινητήρα είναι τα 6 V, να υπολογίσετε την τιμή του αντιστάτη **VR** έτσι ώστε η τάση στα άκρα του μικροκινητήρα να είναι 6 V.

Δ) Αν ο $VR = 10 \text{ k}\Omega$ και ο $R3=20 \text{ k}\Omega$, να υπολογίσετε την **τάση** στα άκρα του μικροκινητήρα.

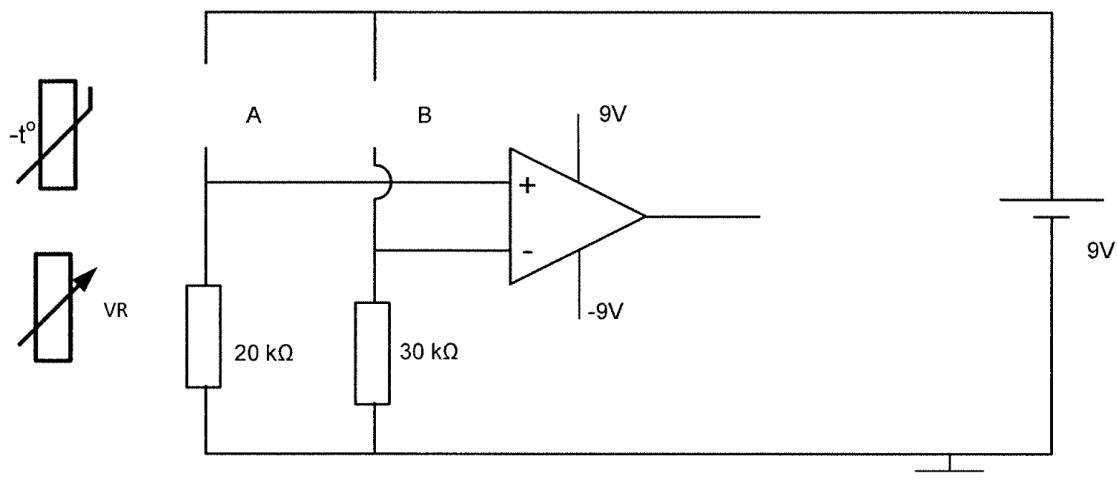
Άσκηση 3 (μον 6,5)

Στο σχολείο μας έχει εγκατασταθεί ένα σύστημα, το οποίο ελέγχεται από ένα κύκλωμα Τελεστικού ενισχυτή, για να ειδοποιεί την γραμματεία ότι η θερμοκρασία έχει κατέβει κάτω από 20 βαθμούς κελσίου ώστε να ανάψουν την θέρμανση.

Το σύστημα λειτουργεί ως εξής: Όποτε η θερμοκρασία κατέβει κάτω από 20 °C τότε ακούγεται ένας βομβητής που ειδοποιεί την γραμματεία ότι πρέπει ν' ανάψουν την θέρμανση.

Για έλεγχο της καλής λειτουργίας του συστήματος όποτε η θερμοκρασία είναι πέραν των 20 °C ανάβει μια δίοδος φωτοεκπομπής LED.

Πιο κάτω δίνεται το ημιτελές κύκλωμα του τελεστικού ενισχυτή που χρησιμοποιείται στο πιο πάνω σύστημα.

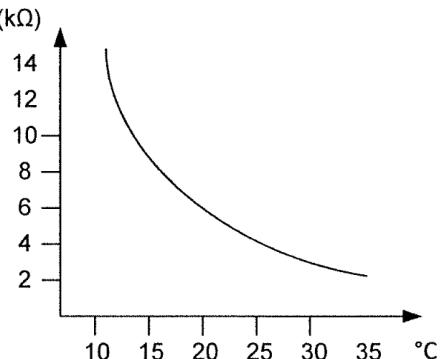


A) Να αναγνωρίσετε το είδος της **συνδεσμολογίας** του τελεστικού ενισχυτή.

B) Να αναγνωρίσετε το είδος της **τροφοδοσίας** του τελεστικού ενισχυτή.

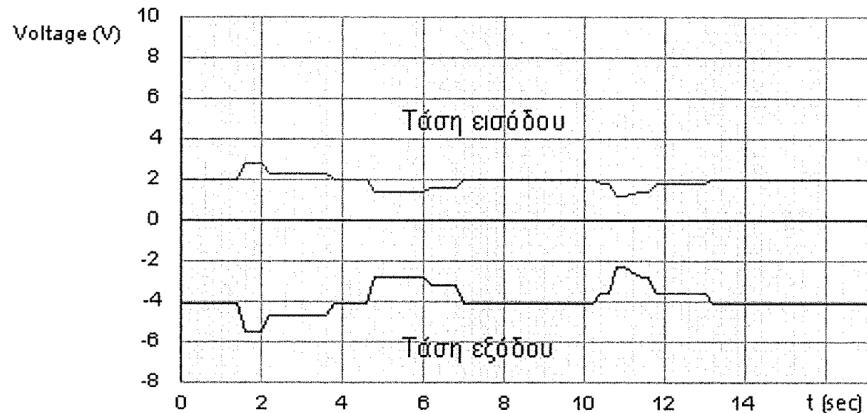
Γ) Να συμπληρώσετε το κύκλωμα ώστε αυτό να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.

Δ) Αν η συμπεριφορά του θερμικού αντιστάτη δίνεται στη διπλανή γραφική παράσταση, να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης που πρέπει να έχει ο μεταβλητός αντιστάτης VR ότι η θερμοκρασία κατεβεί κάτω από 20 °C.



Άσκηση 4 (μον. 3)

Οι κυματομορφές που φαίνονται πιο κάτω δείχνουν τις τάσεις εισόδου και εξόδου ενός κυκλώματος που χρησιμοποιεί τον τελεστικό ενισχυτή μΑ741 και που τροφοδοτείται με τάση +9V, -9V.



- A) Να αναφέρετε ποια από τις **συνδεσμολογίες** του τελεστικού ενισχυτή μΑ741 χρησιμοποιήθηκε στο κύκλωμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
-
.....

- Β) Να υπολογίσετε την **απολαβή** του κυκλώματος από τις γραφικές παραστάσεις.

- Γ) Να υπολογίσετε πόση θα είναι η **τάση εξόδου**, αν η τάση εισόδου είναι 3,9 V.

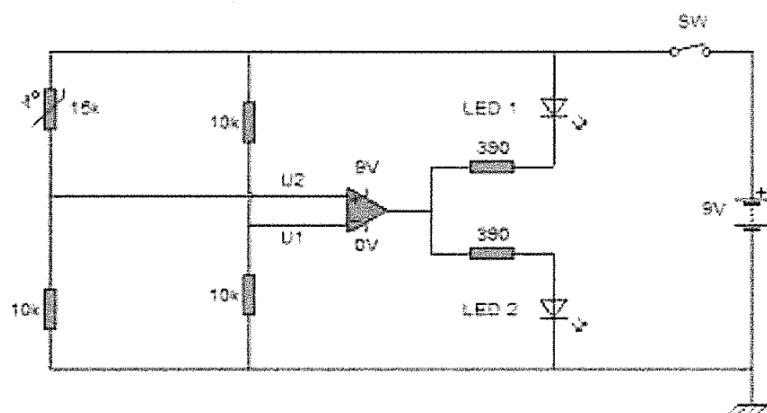
Ερώτηση 1

Πιο κάτω παρουσιάζεται ένα κύκλωμα Τελεστικού Ενισχυτή σε συνδεσμολογία «συγκριτή», που σχεδίασε μαθήτρια στο εργαστήριο της Τεχνολογίας για να δίνει την αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη όταν η θερμοκρασία είναι πάνω ή κάτω από προκαθορισμένο όριο.

(α) Να κατονομάσετε τις δύο εισόδους του Τελεστικού Ενισχυτή (U1 και U2).

(β) Να αναφέρετε τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή της τάσης εξόδου για το συγκεκριμένο κύκλωμα.

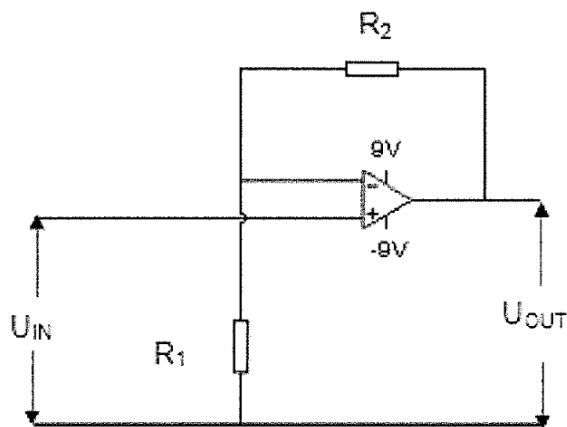
(γ) Να αναφέρετε ποια από τις δύο διόδους φωτοεκπομπής (LED1, LED2) θα ανάψει με τις συγκεκριμένες τιμές αντίστασης που παρουσιάζονται στο κύκλωμα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



Ερώτηση 2

Πιο κάτω φαίνεται ένας τελεστικός ενισχυτής συνδεδεμένος σε μια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες. Η τιμή του R_1 είναι $2,2 \text{ K}\Omega$ και του R_2 είναι $4,7\text{K}\Omega$.

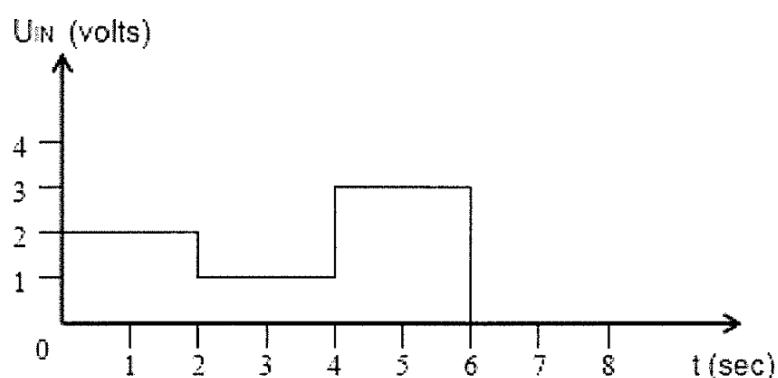
(α) Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία αυτή;



(β) Υπολογίστε την ενίσχυση τάσης του κυκλώματος.

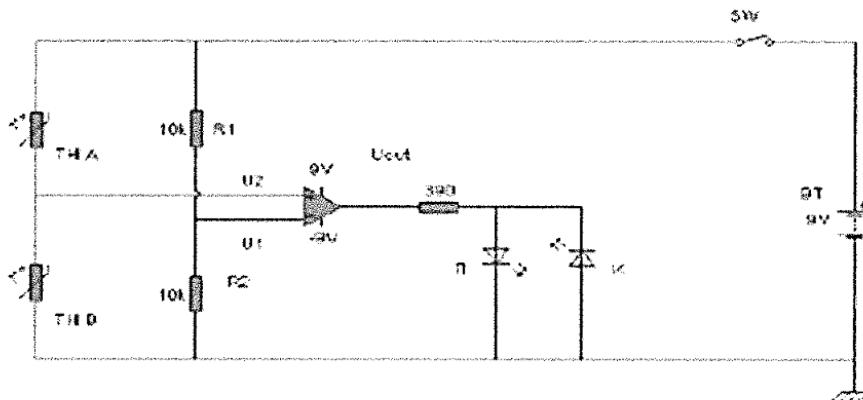
(γ) Αν η τάση εισόδου U_{IN} μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο t με βάση τη γραφική παράσταση του πιο κάτω σχήματος, υπολογίστε την τάση εξόδου μετά από χρόνο:

- i. $t=1$ δευτερόλεπτο
- ii. $t=3$ δευτερόλεπτα
- iii. $t=5$ δευτερόλεπτα

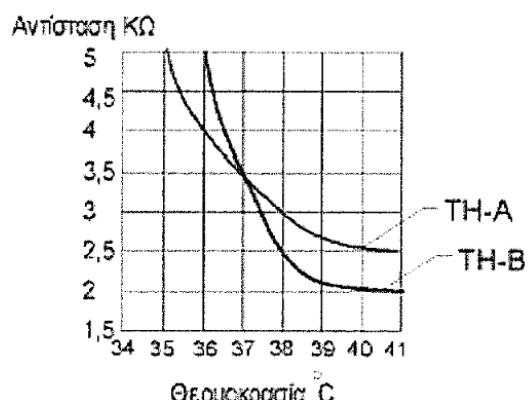


Ερώτηση 3

Το κύκλωμα του σχήματος πιο κάτω χρησιμοποιεί τελεστικό ενισχυτή και δύο αισθητήρες θερμοκρασίας TH-A και TH-B διαφορετικού τύπου, έτσι ώστε να ανάβει είτε η δίοδος φωτοεκπομπής Π (πράσινη), είτε η δίοδος φωτοεκπομπής Κ (κόκκινη) ανάλογα με τη θερμοκρασία ενός ασθενούς. Οι δύο αισθητήρες εκτίθενται στην ίδια θερμοκρασία.

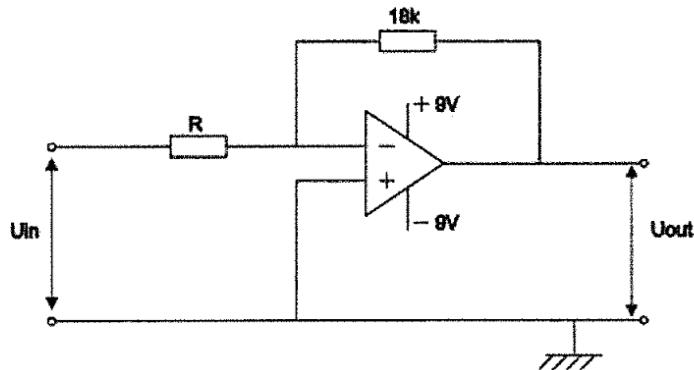


- (α) Η τροφοδοσία του τελεστικού ενισχυτή είναι μονή ή διπλή; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- (β) Πώς ονομάζονται οι αισθητήρες θερμοκρασίας TH-A και TH-B;
- (γ) Η μεταβολή της αντίστασης των αισθητήρων TH-A και TH-B σε σχέση με τη θερμοκρασία, φαίνεται στις γραφικές παραστάσεις δίπλα. Εξηγήστε με υπολογισμούς:
 - (i) Ποια δίοδος φωτοεκπομπής ανάβει όταν η θερμοκρασία είναι 36°C ;
 - (ii) Ποια δίοδος φωτοεκπομπής ανάβει όταν η θερμοκρασία είναι 38°C ;
 - (iii) Τι συμβαίνει στους 37°C ;

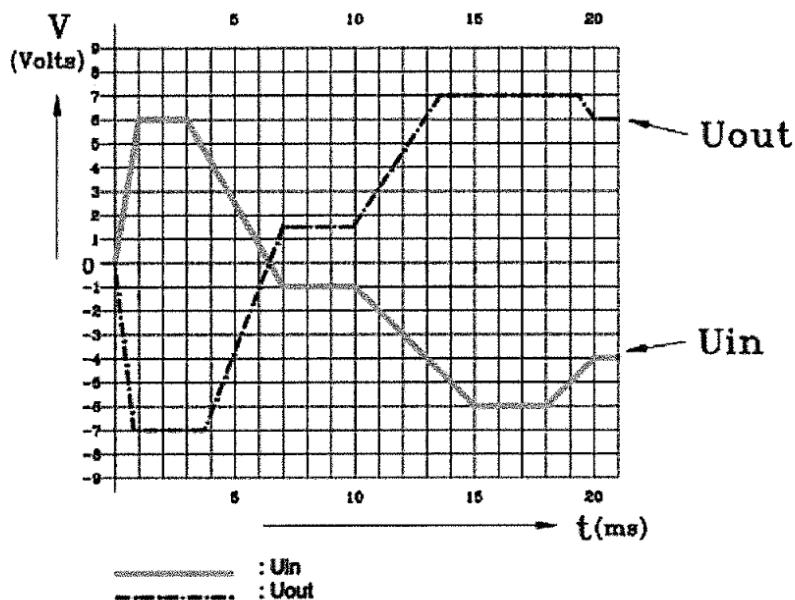


Ερώτηση 4

Χρησιμοποιώντας ένα παλμογράφο απεικονίσαμε τις τάσεις εισόδου και εξόδου (U_{in} και U_{out} αντίστοιχα) του πιο κάτω κυκλώματος για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.



Η απεικόνιση αυτή φαίνεται στη γραφική παράσταση που ακολουθεί. Μελετώντας, τόσο το ίδιο το κύκλωμα όσο και τη γραφική παράσταση να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:



(α) Πως ονομάζεται η συνδεσμολογία του συγκεκριμένου κυκλώματος;

(β) Πόση είναι η ενίσχυση G του κυκλώματος;

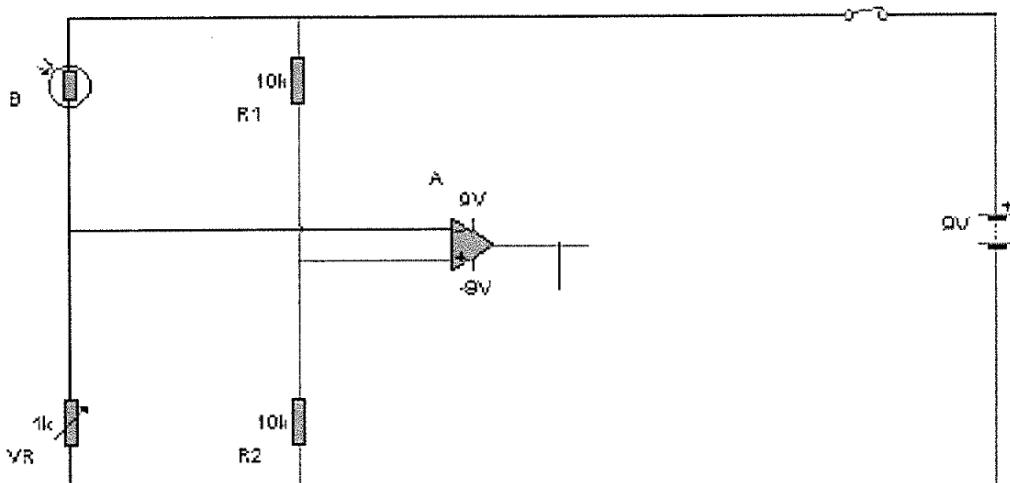
(γ) Να εξηγήσετε, γιατί στο χρονικό διάστημα που η τάση εισόδου U_{in} είναι $-6V$, η τάση εξόδου U_{out} παίρνει την αντίστοιχη τιμή που φαίνεται στη γραφική παράσταση.

(δ) Να υπολογίσετε την τιμή του αντιστάτη R .

(ε) Να αναφέρετε δύο τεχνολογικές εφαρμογές των τελεστικών ενισχυτών στις μέρες μας.

Ερώτηση 5

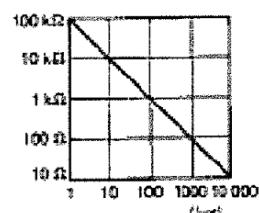
Πιο κάτω φαίνεται ένα ημιτελές ηλεκτρονικό κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή. Το κύκλωμα αυτό χρησιμοποιείται σε ένα ξενοδοχείο, έτσι ώστε να ανάβει μια λάμπα σε κάποιο διάδρομο, όταν το επίπεδο φωτισμού είναι χαμηλότερο από το προκαθορισμένο. Όταν το επίπεδο φωτισμού είναι πάνω από το προκαθορισμένο, ανάβει μια ενδεικτική δίοδος φωτοεκπομπής.



(α) Συμπληρώστε το κύκλωμα έτσι ώστε να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.

(β) i. Πώς ονομάζεται η συνδεσμολογία του τελεστικού ενισχυτή;
ii. Είναι μονής ή διπλής τροφοδοσίας; Δικαιολογήστε.

(γ) Το εξάρτημα Β είναι φωτοαντιστάτης η αντίσταση του οποίου μεταβάλλεται, ανάλογα με την ποσότητα φωτισμού που πέφτει πάνω του, σύμφωνα με τη γραφική παράσταση που φαίνεται δίπλα.



- Na υπολογίσετε το προκαθορισμένο επίπεδο φωτισμού που πρέπει να δέχεται ο φωτοαντιστάτης, έτσι ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.
- Na προτείνετε ένα τρόπο με τον οποίο το προκαθορισμένο επίπεδο φωτισμού θα μπορούσε να μειωθεί. Na δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Ερώτηση 1 : (3.5 μον.)

α) Να αναφέρετε δύο βασικές εφαρμογές των τελεστικών ενισχυτών .
.....

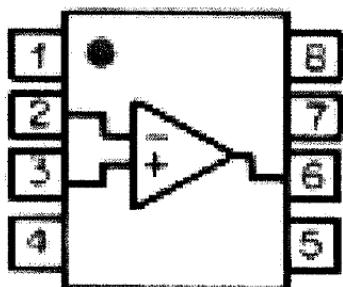
β) 1. Ποια είναι η μέγιστη τάση τροφοδοσίας του τελεστικού ενισχυτή μΑ 741 ;
.....

2. Πόσο ρεύμα αποδίδει στην έξοδό του ο τελεστικός ενισχυτής ;

γ) Να αναφέρετε τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες του τελεστικού ενισχυτή .
.....

Ερώτηση 2 :(1.75 μον.) Να ονομάσετε τους ακροδέκτες του ΤΕ μΑ741.

1&5.....



2.....

3.....

4.....

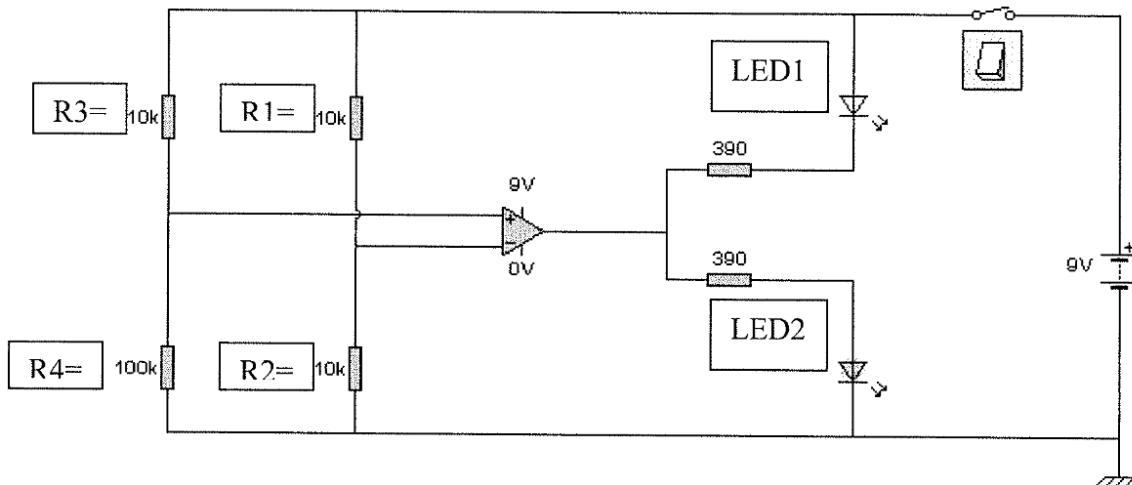
6.....

7.....

8.....

Ερώτηση 3 : (3 μον.)

Για το πιο κάτω κύκλωμα που είναι μια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες του Τ.Ε να απαντήσετε τις πιο κάτω ερωτήσεις :



α) Να αναφέρετε ποια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες του τελεστικού ενισχυτή είναι το κύκλωμα δικαιολογώντας την απάντησή σας.

.....
.....
.....

β) Η τροφοδοσία του Τ.Ε είναι μονής ή διπλής τροφοδοσίας ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας .

.....

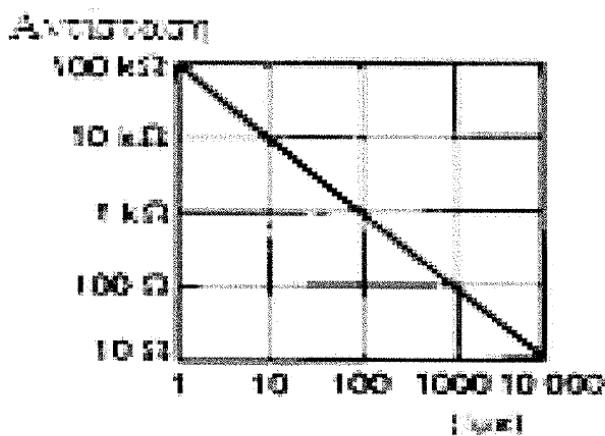
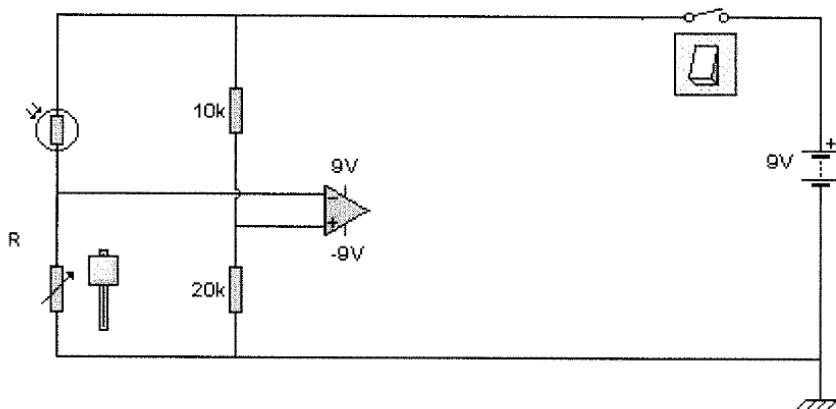
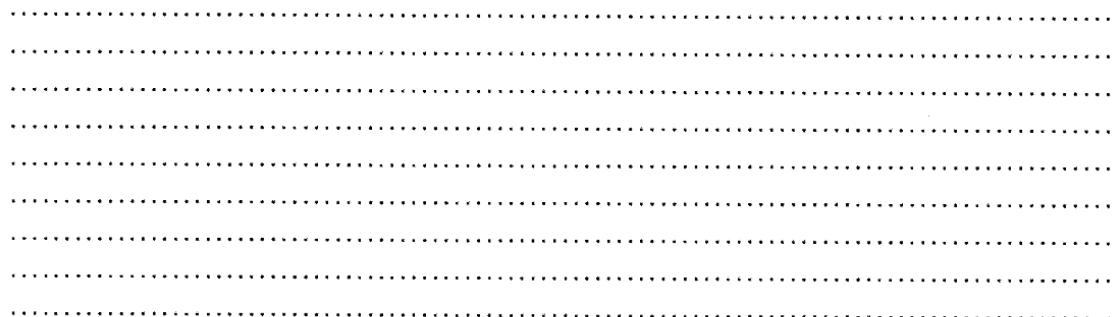
γ) Να εξηγήσετε κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς ποια από τις δύο διόδους φωτοεκπομπής θα ανάψει .

Ερώτηση 4 : (3 μον.)

Το πιο κάτω κύκλωμα χρησιμοποιείται για να ανάβει μια λάμπα όταν το επίπεδο φωτισμού είναι κάτω από κάποιο προκαθορισμένο επίπεδο(10 Lux) και να ανάβει μια δίοδος φωτοεκπομπής όταν το επίπεδο φωτισμού είναι πάγω από το επίπεδο αυτό.

Α) Να συνδέσετε στο πιο κάτω κύκλωμα τα εξαρτήματα εξόδου που λείπουν έτσι ώστε να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.

Β) Μελετώντας τη γραφική παράσταση πιο κάτω που μας δείχνει τη μεταβολή της αντίστασης του φωτοαντιστάτη σε σχέση με το φως που πέφτει πάνω του, να υπολογίσετε στα πόσα ΚΩ πρέπει να ρυθμιστεί ο μεταβλητός αντιστάτης VR, ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.

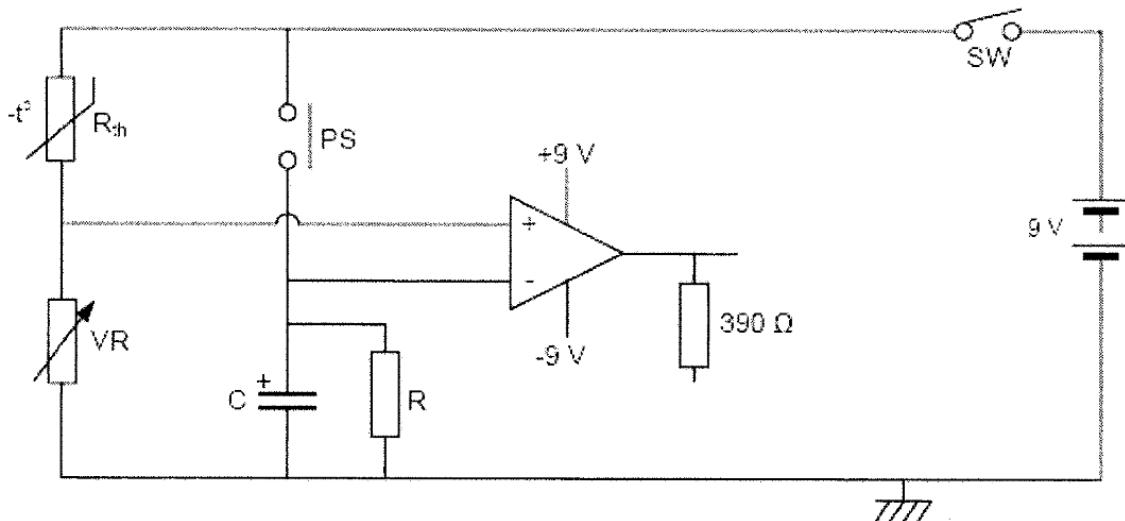


Ερώτηση 5 : (5 μον.)

Ο ιδιοκτήτης ενός περιπτέρου έχει παρατηρήσει ότι αρκετοί πελάτες όταν αγοράζουν παγωτά αφήνουν την πόρτα του ψυγείου ανοικτή για αρκετή ώρα, με αποτέλεσμα τα παγωτά να κινδυνεύουν να αλλοιωθούν λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας. Για την επίλυση του προβλήματος αποφασίστηκε η εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου το οποίο θα ενεργοποιεί ένα βομβητή όταν η πόρτα παραμείνει ανοικτή περισσότερο από κάποιο προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Ο προκαθορισμένος χρόνος εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Όσο πιο ψηλή είναι η θερμοκρασία έξω από το ψυγείο τόσο μειώνεται ο προκαθορισμένος χρόνος που χρειάζεται για να ηχήσει ο βομβητής. Ως αισθητήρας εξωτερικής θερμοκρασίας θα χρησιμοποιηθεί ένας θερμοαντιστάτης.

Μια δίοδος φωτοεκπομπής θα ανάβει όταν δεν θα ηχεί ο βομβητής για να δείχνει ότι το σύστημα είναι σε λειτουργία. Η πόρτα του ψυγείου, όσο είναι κλειστή θα πιέζει ένα διακόπτη PS.

Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται το ημιτελές κύκλωμα του τελεστικού ενισχυτή που χρησιμοποιήθηκε στο σύστημα ελέγχου της πόρτας του ψυγείου.

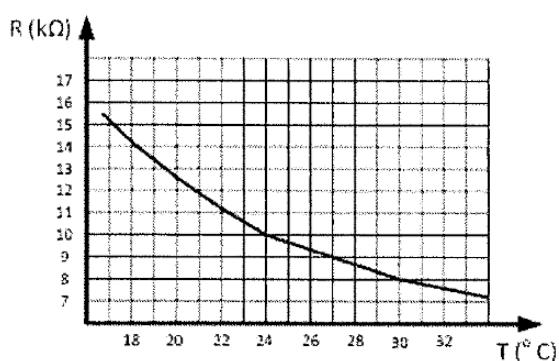


a) Να κατονομάσετε το είδος της συνδεσμολογίας του τελεστικού ενισχυτή που φαίνεται στο πιο πάνω κύκλωμα.

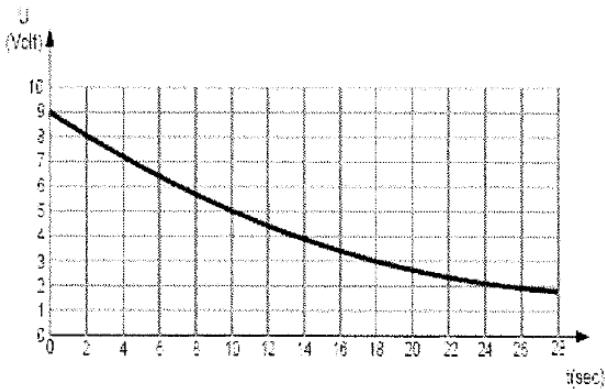
.....
b) Να συμπληρώσετε το κύκλωμα με τα εξαρτήματα που χρειάζονται ώστε να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω.

γ) Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης του μεταβλητού αντιστάτη VR όταν η θερμοκρασία στον χώρο είναι 30°C και ο βομβητής ηχεί μόλις περάσουν 10 δευτερόλεπτα (από την στιγμή που άνοιξε η πόρτα του ψυγείου).

Στο σχήμα 8.2 πιο κάτω φαίνεται η μεταβολή της αντίστασης του θερμοαντιστάτη σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία. Στο σχήμα 8.3 παρουσιάζεται η χαρακτηριστική καμπύλη εκφόρτισης του πυκνωτή C μέσω του αντιστάτη R .



Σχήμα 8.2



Σχήμα 8.3

- δ) Αν η θερμοκρασία στον εξωτερικό χώρο είναι 24°C και ο μεταβλητός αντιστάτης έχει ρυθμιστεί στα $5\text{ K}\Omega$, να υπολογίσετε το χρόνο σε δευτερόλεπτα που θα χρειαστεί για να αρχίσει να ηχεί ο βομβητής από τη στιγμή που θα ανοίξει η πόρτα του ψυγείου.

Ερώτηση 6 : (3.25 μον.)

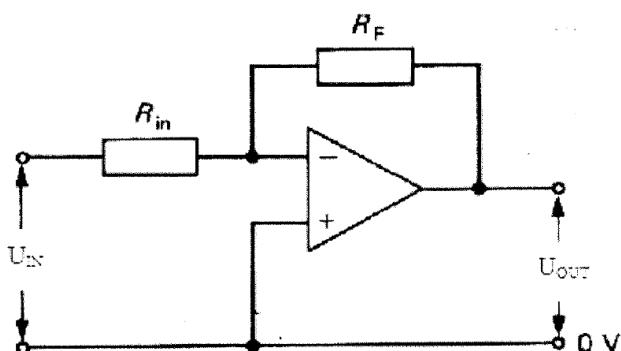
Πιο κάτω φαίνεται ένας Τελεστικός Ενισχυτής σε μια από τις τρεις βασικές συνδεσμολογίες,

- α) Να ονομάσετε τη συνδεσμολογία αυτή δικαιολογώντας την απάντησή σας.

- β) Να υπολογίσετε την απολαβή G του κυκλώματος και την τάση εξόδου U_{out} .
Av: $R_{\text{in}} = 2\text{ K}\Omega$

$$R_F = 30\text{ K}\Omega$$

$$U_{\text{in}} = 0.4\text{ V}$$



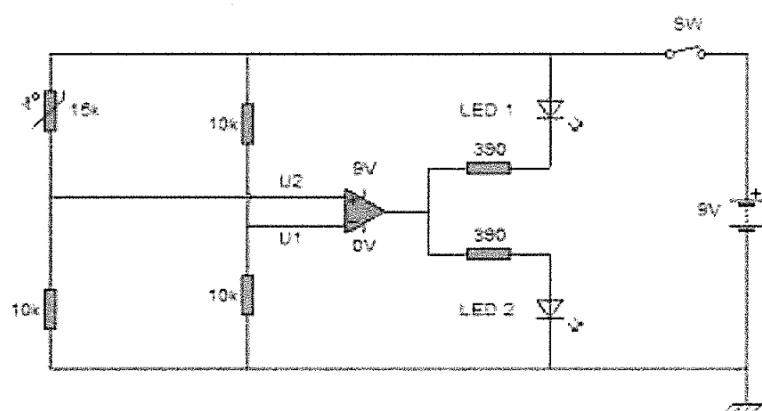
Ερώτηση 1

Πιο κάτω παρουσιάζεται ένα κύκλωμα Τελεστικού Ενισχυτή σε συνδεσμολογία «συγκριτή», που σχεδίασε μαθήτρια στο εργαστήριο της Τεχνολογίας για να δίνει την αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη όταν η θερμοκρασία είναι πάνω ή κάτω από προκαθορισμένο όριο.

(α) Να κατονομάσετε τις δύο εισόδους του Τελεστικού Ενισχυτή (U1 και U2).

(β) Να αναφέρετε τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή της τάσης εξόδου για το συγκεκριμένο κύκλωμα.

(γ) Να αναφέρετε ποια από τις δύο διόδους φωτοεκπομπής (LED1, LED2) θα ανάψει με τις συγκεκριμένες τιμές αντίστασης που παρουσιάζονται στο κύκλωμα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



ΘΕΜΑ 5

Το ημιτελές κύκλωμα του σχήματος πιο κάτω χρησιμοποιεί τελεστικό ενισχυτή σε συνδεσμολογία συγκριτή, για να δώσει λύση σε ένα τεχνολογικό πρόβλημα.

α. Αναφέρετε το είδος της συνδεσμολογίας του συγκριτή, αν δηλαδή είναι μιονής ή διπλής τροφοδοσίας, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (0,5 μον.)

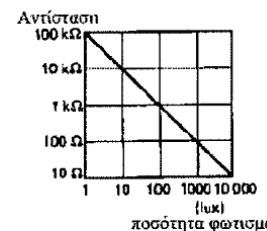
β. Πώς ονομάζονται τα εξαρτήματα LDR και TH που χρησιμοποιούνται στο κύκλωμα; (0,5 μον.)

γ. Συμπληρώστε το κύκλωμα συνδέοντας στην έξοδο του κυκλώματος ένα βομβητή και μια δίοδο φωτοεκπομπής που θα ενεργοποιούνται ταυτόχρονα, όταν έχομε τη λογική κατάσταση 1 (high) στην έξοδο του συγκριτή. (2 μον.)

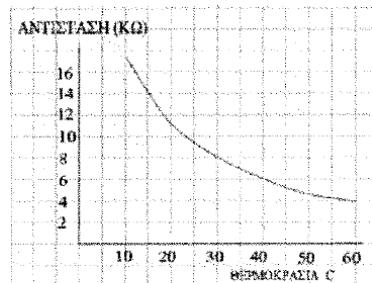
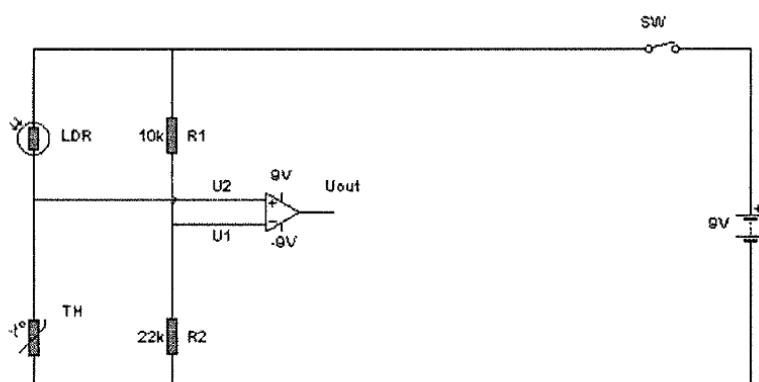
δ. Αναφέρετε αν λειτουργούν ή όχι ο βομβητής και η δίοδος φωτοεκπομπής στις δύο περιπτώσεις i και ii που ακολουθούν πιο κάτω. Δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας κάμνοντας τους σχετικούς υπολογισμούς και αφού λάβετε υπόψη σας τις χαρακτηριστικές λειτουργίας των εξαρτημάτων LDR και TH που φαίνονται δίπλα.

i. Επίπεδο φωτισμού 100Lux και θερμοκρασία 40°C. (1 μον.)

ii. Επίπεδο φωτισμού 10Lux και θερμοκρασία 15°C. (1 μον.)



Χαρακτηριστική λειτουργίας εξαρτήματος LDR



Χαρακτηριστική λειτουργίας εξαρτήματος TH