

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

Μάθημα : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΛΥΣΕΙΣ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Τρίτη, 10 Ιουνίου 2008-06-10

Θέμα Α1

- α) i) Φυσικά χαρακτηριστικά – μέγεθος παλάμης μέσου ανθρώπου
ii) Ψυχολογικά χαρακτηριστικά – επίπεδα δεξιοτήτων που επιτυγχάνονται κατά τη χρήση της μηχανής από το μέσο άνθρωπο.
iii) Λειτουργικά – βιολογικά χαρακτηριστικά – δύναμη που χρειάζεται από το μέσο άνθρωπο για να πιεστεί η σκανδάλη του πριονιού.
(Επιδέχεται και άλλες λύσεις).

β) Δυναμική ανθρωπομετρία είναι η μελέτη του εύρους των κινήσεων που μπορεί να εκτελέσει το ανθρώπινο σώμα. Παράδειγμα, κίνηση που απαιτείται για το πιάσιμο ενός αντικειμένου από ένα ράφι.

Θέμα Α2

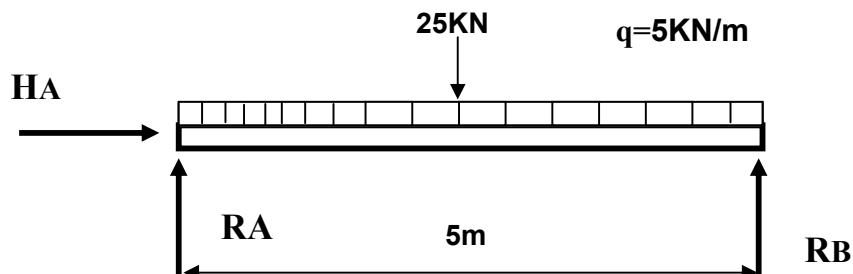
- α) (i) Ολικό φορτίο = 50 KN

$$\frac{50KN}{2} = 25KN - \text{ που αντιστοιχεί στο φορτίο σε κάθε ράβδο}$$

$$\frac{25KN}{5m} = 5KN/m - \text{ κατανεμημένο φορτίο σε κάθε ράβδο,}$$

- (ii) Η ράβδος AB καταπονείται σε κάμψη.

Η στήριξη στο σημείο A είναι άρθρωση και στο σημείο B είναι κύλιση.



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 25KN \times 2,5m - R_B \cdot 5m = 0$$

$$R_B = \frac{25\text{KN} \times 2,5\text{m}}{5\text{m}} = 12,5\text{KN}$$

$$R_B = 12,5\text{KN}$$

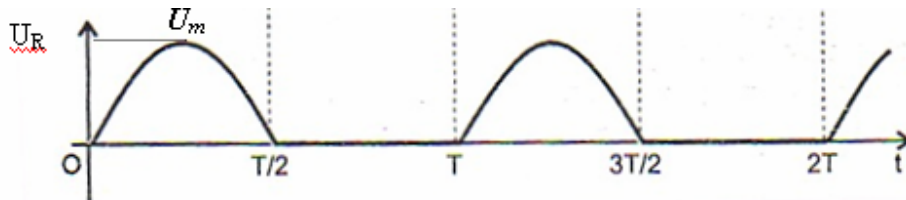
$$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow R_A + R_B - 25\text{KN} = 0$$

$$R_A = 12,5\text{KN}$$

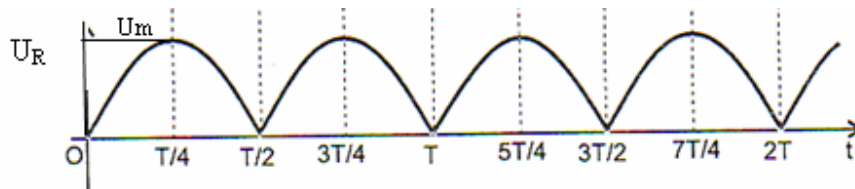
Θέμα Α3

α) (i) Κύκλωμα Α3,1 – Απλή ανόρθωση ή ημιανόρθωση
 Κύκλωμα Α3,2 – Πλήρης ανόρθωση με τη χρήση μετασχηματιστή μεσαίας λήψης

(ii) Κύκλωμα 3,1



Κύκλωμα 3,2



β) Κατά τη θετική ημιπερίοδο όταν στο σημείο Α η τάση είναι θετική τότε το ρεύμα ρέει από το σημείο Α μέσω της διόδου ανόρθωσης D_1 στο ηλεκτρικό φορτίο, R_L , προς το σημείο μεσαίας λήψης του μετασχηματιστή. Κατά την αρνητική ημιπερίοδο όταν στο σημείο Β η τάση είναι θετική τότε το ρεύμα ρέει από το σημείο Β μέσω της διόδου ανόρθωσης D_2 στο ηλεκτρικό φορτίο R_L προς το σημείο λήψης του μετασχηματιστή.

$$\gamma) \text{ (i) } U_{\text{EV}} = 12\text{V}, \quad U_0 = ; \Rightarrow U_{\text{EV}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_0 = 12\text{V} \times \sqrt{2}$$

$$U_0 = 16,97\text{V}$$

$$\text{(ii) } \text{λόγος μετασχηματισμού, } \lambda = \frac{U_1}{U_2} = \frac{240 \text{ V}}{12 \text{ V}} = \frac{20}{1}$$

$$\lambda = 20: 1$$

Θέμα A4

α)

- Συνδεσμολογία Τ.Ε ως συγκριτής
- Συνδεσμολογία Τ.Ε ως αναστρέφων ενισχυτής
- Συνδεσμολογία Τ.Ε ως μη αναστρέφων ενισχυτή

β) Η συνδεσμολογία του Τ.Ε που χρησιμοποιείται είναι αυτή του μη αναστρέφοντος ενισχυτή ως ακόλουθος τάσης. Αυτό γίνεται κατανοητό από τις γραφικές παραστάσεις των τάσεων εισόδου και εξόδου που είναι ακριβώς οι ίδιες για τον ίδιο χρόνο.

γ) Από τις γραφικές παραστάσεις στο χρόνο 10s,
 $U_{\text{in}} \approx 3,2\text{V} \quad U_{\text{out}} \approx 3,2\text{V}$

$$\text{Απολαβή } G = \frac{U_{\text{out}}}{U_{\text{in}}} = \frac{3,2\text{V}}{3,2\text{V}} = 1 \quad G = 1$$

ή $G = 1$ αφού το κύκλωμα είναι ακόλουθος τάσης.

Θέμα A5

- α)
- A – Τρίοδος βαλβίδα με ωστικό κομβίο και ελατήριο επαναφοράς
 - B – Πεντάοδος βαλβίδα που ενεργοποιείται με αέρα
 - Γ – Τρίοδος βαλβίδα που ενεργοποιείται με αέρα χαμηλής πίεσης και ελατήριο επαναφοράς
 - Δ – Βαλβίδα ελέγχου ροής
 - E – Κύλινδρος διπλής διαδρομής

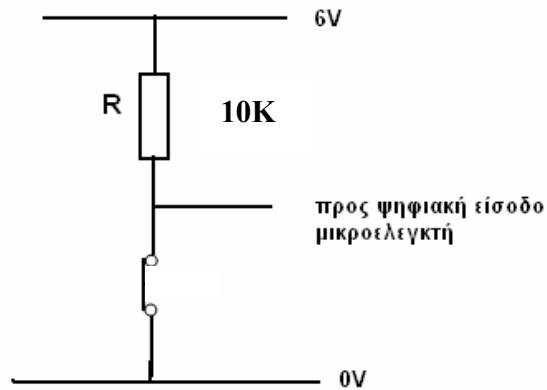
β) Το πνευματικό σύστημα είναι ημιαυτόματο γιατί για την επαναλειτουργία του χρειάζεται να ενεργοποιηθεί και πάλι η βαλβίδα A.

γ) Η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι αυτή του ανιχνευτή πίεσης. Το μειονέκτημα που παρουσιάζει είναι η ακριβής ρύθμιση της βαλβίδας ελέγχου ροής.

Θέμα A6

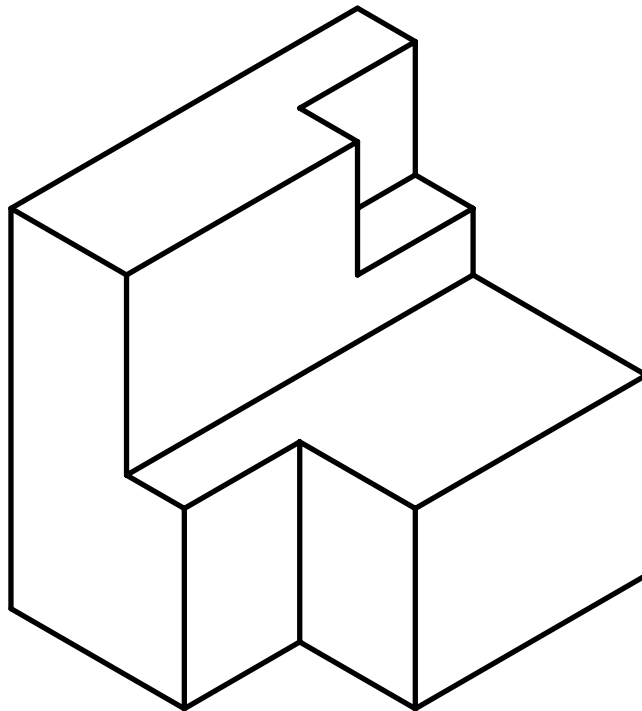
- α) Ο φωτοαντιστάτης LDR – έχει συνδεθεί στο In3 που είναι ψηφιακή είσοδος, ενώ έπρεπε να είχε συνδεθεί σε μία από τις αναλογικές εισόδους An0 ή An1. Ο ωστικός διακόπτης PS – έχει συνδεθεί στην αναλογική είσοδο An0 ενώ έπρεπε να είχε συνδεθεί σε μία από τις ψηφιακές εισόδους, όπως π.χ In6.

(β)



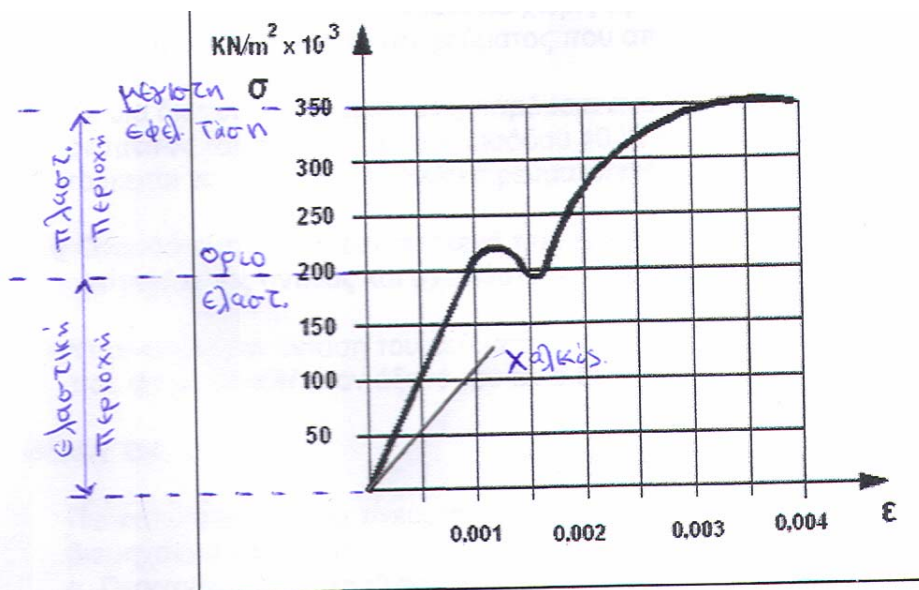
- γ) Όταν ενεργοποιηθεί ο ακροδέκτης επαναφοράς (reset) ο μικροελεγκτής επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.

Θέμα B1



Θέμα Β2

α) i)



ii) Η ανηγμένη μήκυνση είναι ανάλογη της τάσης και το υπό εφελκυσμό δοκίμιο επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση όταν η τάση παύσει να επενεργεί.

iii) Από τη γραφική παράσταση για $\varepsilon=0,001$ $\sigma=200 \times 10^3 \text{ KN/m}^2$

$$\sigma = \varepsilon \cdot E \Rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{200 \times 10^3 \text{ KN/m}^2}{0,001} = \frac{200 \times 10^3 \text{ KN/m}^2}{1 \times 10^{-3}}$$

$$E = 200 \times 10^6 \text{ KN/m}^2$$

β) $E = 108 \times 10^6 \text{ KN/m}^2$, $\sigma_1 = 50 \times 10^3 \text{ KN/m}^2$ $\sigma_2 = 100 \times 10^3 \text{ KN/m}^2$

$$\sigma = \varepsilon \cdot E \Rightarrow \varepsilon_1 = \frac{\sigma_1}{E} = \frac{50 \times 10^3 \text{ KN/m}^2}{108 \times 10^6 \text{ KN/m}^2} = 0,000462$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\sigma_2}{E} = \frac{100 \times 10^3 \text{ KN/m}^2}{108 \times 10^6 \text{ KN/m}^2} = 0,000926$$

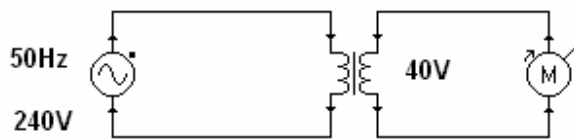
Θέμα Β3

α) i) Η αντλία λειτουργήσε σωστά και αποδοτικά χωρίς κανένα πρόβλημα γιατί η παρεχόμενη τάση από το φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι 40V όπως και η τάση λειτουργίας του κινητήρα και η παρεχόμενη ισχύς από το φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι 160W ενώ ο κινητήρας χρειάζεται μόνο 40W επομένως η διαθέσιμη ισχύς είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.

ii) $P = 40W$, $U = 40V$, $I = ?$

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{40W}{40V} = 1A$$

β) i) Μετασχηματιστής υποβιβασμού της τάσης



ii) $U = 40V$, $P = 40W$, $\text{συνφ} = 0,8$

$$P = U \cdot I \cdot \text{συνφ} \Rightarrow I = \frac{P}{U \cdot \text{συνφ}} = \frac{40W}{40V \times 0,8} = \frac{1}{0,8} = 1,25A$$

$$I = 1,25A$$

$$\eta = \frac{P_{\text{εξ}}}{P_{\text{εισ}}} \Rightarrow P_{\text{εξ}} = P_{\text{εισ}} \times \eta = 40W \times 0,6 = 24W$$

$$P_{\text{εξ}} = 24W$$

Θέμα Β4

α) Πιέζουμε το κόμβιο της τριόδου βαλβίδας start, ΒΗΜΑ 1. Αυτή δίνει σήμα στη θυρίδα 14 της πενταόδου βαλβίδας ελέγχου Α που ενεργοποιείται με αέρα και ακολούθως το έμβολο του κυλίνδρου Α κινείται θετικά, (Α+).

Με μικρή καθυστέρηση, που προκαλείται από το κύκλωμα επιβράδυνσης ΒΗΜΑ 2, η θυρίδα 14 της βαλβίδας ελέγχου Β, παίρνει σήμα και ακολούθως το έμβολο του κυλίνδρου Β κινείται θετικά, (Β+).

Με μικρή καθυστέρηση, που προκαλείται από το κύκλωμα επιβράδυνσης ΒΗΜΑ 3, η θυρίδα 12 της βαλβίδας ελέγχου Α παίρνει σήμα και ακολούθως το έμβολο του κυλίνδρου Α κινείται αρνητικά, (Α-).

Με μικρή καθυστέρηση, που προκαλείται από το κύκλωμα επιβράδυνσης ΒΗΜΑ 4, η θυρίδα 12 της βαλβίδας ελέγχου Β παίρνει σήμα και ακολούθως το έμβολο του κυλίνδρου Β κινείται αρνητικά, (Β-).

β) Η σειρά ακολουθίας που λειτουργούν τα έμβολα A και B είναι: A+, B+, A-, B-

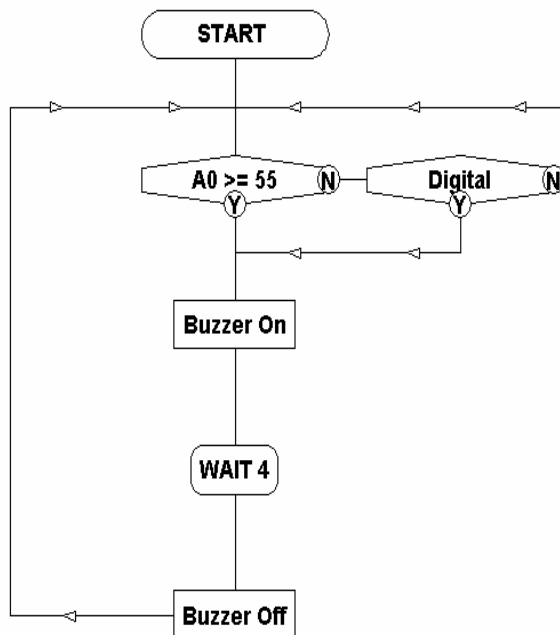
γ) Η βαλβίδα εκκίνησης, start να τοποθετηθεί στο τέλος της αρνητικής διαδρομής του κυλίνδρου B, ενεργοποιείται από το έμβολο του και να στέλνει σήμα στη θυρίδα 14 της βαλβίδας ελέγχου A. Διαφορετικά μπορεί να γίνει με ακόμη μια μονάδα χρονικής επιβράδυνσης που θα συνδεθεί μεταξύ της θυρίδος 2 της βαλβίδας ελέγχου B και του κυλίνδρου B και να στέλνει σήμα στη θυρίδα 14 της βαλβίδας ελέγχου A.

(Επιδέχεται και άλλες λύσεις).

ΘΕΜΑ B5

α) Το διάγραμμα ροής τη συγκεκριμένη στιγμή βρίσκεται είτε στο Buzzer ή στο WAIT 4 γιατί η αναλογική είσοδος έχει τιμή 55 και η ψηφιακή πινακίδα δείχνει την έξοδο 0 ενεργοποιημένη, (Λογικό1).

β) Μετά το WAIT 4 να μπει εντολή εξόδου για απενεργοποίηση του βομβητή και επιστροφή του σήματος κάτω από το START, στην αρχική του κατάσταση.

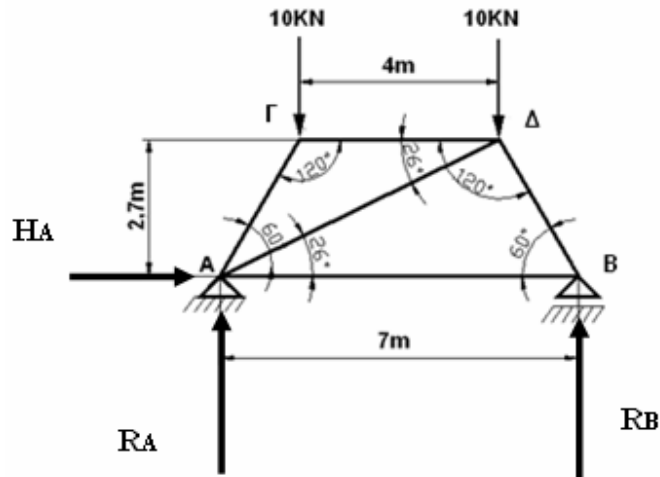


γ) Όταν η θερμοκρασία ενός ψυκτικού θαλάμου ανέβει πάνω από την προκαθορισμένη θερμοκρασία ή ανοίξει η πόρτα του θαλάμου τότε να ηχεί ένας βομβητής για 4 δευτερόλεπτα. Αφού απενεργοποιηθεί ο βομβητής το σύστημα θα επανέλθει στην αρχική του κατάσταση και να συνεχίζει την ίδια διαδικασία μέχρι που να κλείσει η πόρτα ή η θερμοκρασία να κατέβει κάτω από το προκαθορισμένο όριο.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις).

ΘΕΜΑ Γ1

Το δικτύωμα είναι στατικά ορισμένο γιατί ισχύει η σχέση $b + r = 2J \Rightarrow 5 + 3 = 2 \times 4 = 8$.



α) $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$

$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 10\text{KN} \times 1,5\text{ m} + 10\text{KN} \times 5,5\text{ m} - 7\text{ m} R_B = 0$

$$R_B = \frac{15\text{KNm} + 55\text{KNm}}{7\text{m}} = \frac{70\text{KN}}{7} = 10\text{KN}$$

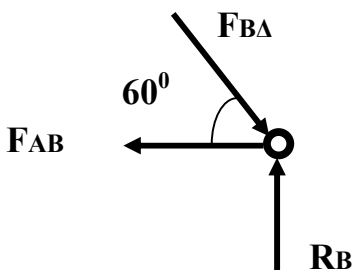
$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A + R_B - 10\text{KN} - 10\text{KN} = 0$

$$R_A = +20\text{KN} - R_B = 20\text{KN} - 10\text{KN}$$

$$R_A = 10\text{KN}$$

β) Υπολογισμός εσωτερικών δυνάμεων

Ισοροπία κόμβου B



$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_B - F_{B\Delta} \eta\mu 60^\circ = 0$

$$F_{B\Delta} = \frac{R_B}{\eta\mu 60^\circ} = \frac{10\text{KN}}{0.866} = 11,55\text{KN}$$

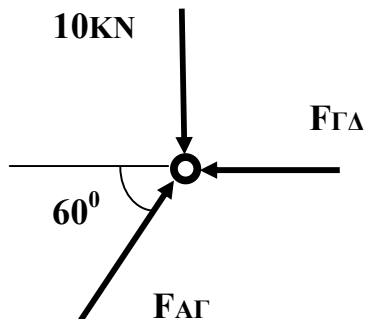
$F_{B\Delta} = 11,55\text{KN} - \text{θλιπτική}$

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{B\Delta} \sigma\upsilon\nu 60^\circ - F_{AB} = 0$

$$F_{AB} = F_{B\Delta} \sigma\upsilon\nu 60^\circ = 11,55\text{KN} \times 0,5$$

$F_{AB} = 5,78\text{KN} - \text{Εφελκυστική}$

Ισοροπία κόμβου Γ



$$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow F_{\Delta\Gamma} \eta\mu 60^\circ - 10\text{KN} = 0$$
$$F_{\Delta\Gamma} = \frac{10\text{KN}}{\eta\mu 60^\circ} = \frac{10\text{KN}}{0.866} = 11,55\text{KN}$$

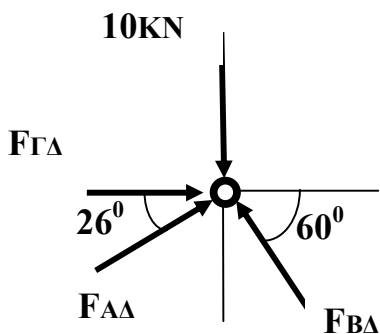
$$F_{\Delta\Gamma} = 11,55\text{KN} - \text{θλιπτική}$$

$$\Sigma F_X = 0 \Rightarrow F_{\Delta\Gamma} \sigma\upsilon\nu 60^\circ - F_{\Gamma\Delta} = 0$$

$$F_{\Gamma\Delta} = F_{\Delta\Gamma} \sigma\upsilon\nu 60^\circ = 11,55 \times 0,5 = 5,78$$

$$F_{\Gamma\Delta} = 5,78 \text{ KN} - \text{θλιπτική}$$

Ισοροπία κόμβου Δ



$$\Sigma F_X = 0 \Rightarrow F_{\Gamma\Delta} + F_{\Delta\Delta} \sigma\upsilon\nu 26^\circ - F_{\Delta\beta} \sigma\upsilon\nu 60^\circ = 0$$

$$F_{\Delta\Delta} = \frac{F_{\beta\Delta} \sigma\upsilon\nu 60^\circ - F_{\Gamma\Delta}}{\sigma\upsilon\nu 26^\circ} = \frac{5,78 - 5,78}{\sigma\upsilon\nu 26^\circ} = 0$$

$$F_{\Delta\Delta} = 0$$

γ) $\sigma_{\max} = 400 \text{ N/mm}^2$, $A = 100\text{mm}^2$, $F = 11,55 \text{ KN}$, $\Sigma.A =$;

$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{F}{A} = \frac{11,55\text{KN}}{100\text{mm}^2} = 0,1155 \frac{\text{KN}}{\text{mm}^2} = \frac{115,5\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\Sigma.A = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau}} = \frac{400\text{N/mm}^2}{115,5\text{N/mm}^2} = 3,46$$

ΘΕΜΑ Γ2

- α) Χρησιμοποιήθηκε η συνδεσμολογία του Τελεστικού Ενισχυτή (Τ.Ε.) ως συγκριτή, γιατί συγκρίνει την τάση των δύο εισόδων.
- β) Η τροφοδοσία του Τ.Ε. είναι διπλή γιατί το IC $\mu A741$ τροφοδοτείται με τάση +9V στον ακροδέκτη 7 και -9V στον ακροδέκτη 4.

$$\gamma) U_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} 9V = \frac{15K\Omega}{10K\Omega + 15K\Omega} 9V = \frac{15K\Omega}{25K\Omega} 9V = \frac{3}{5} 9V = 5,4V$$

$$U_1 = U_2 = 5,4V = \frac{R_4}{R_3 + R_4} 9V = \frac{20K\Omega}{R_3 + 20K\Omega} 9V = 5,4V$$

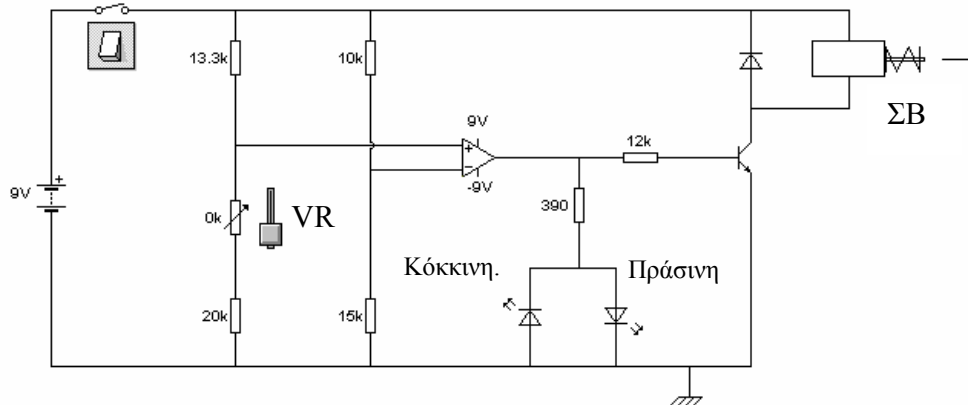
$$5,4V(R_3 + 20 K\Omega) = 20 K\Omega \times 9 V$$

$$5,4R_3 + 108 K\Omega = 180 K\Omega$$

$$R_3 = \frac{180K\Omega - 108K\Omega}{5,4} = \frac{72K\Omega}{5,4} = 13,33K\Omega$$

Αν χρησιμοποιηθεί αντίσταση μικρότερης τιμής από την $R_3 = 13,33K\Omega$ τότε το U_2 θα έχει τάση μεγαλύτερη από τα 5,4V το IC $\mu A 741$ θα δώσει U_{out} high επομένως θα σβήσει η κόκκινη LED, θα ανάψει πράσινη LED και θα ενεργοποιηθεί η σωληνοειδής βαλβίδα ΣΒ.

δ)

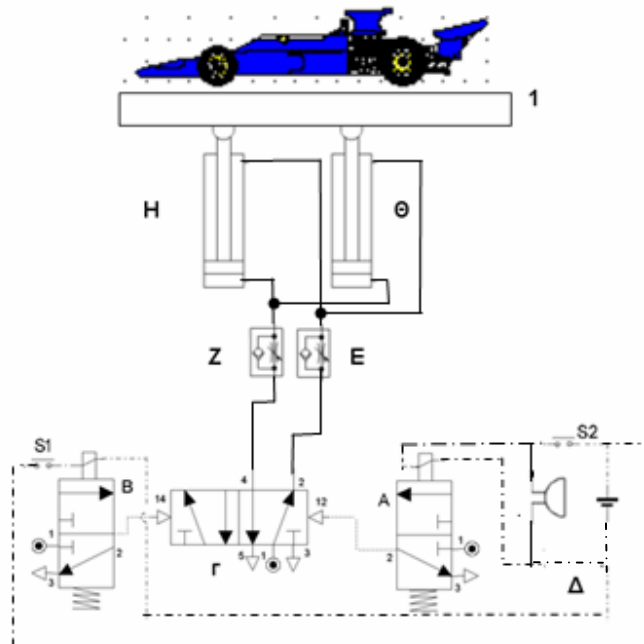


Η τοποθέτηση του VR έγινε σε σειρά με την R_4 , ούτως ώστε με την αύξηση της αντίστασης του VR η τάση στον μη ανάστροφο ακροδέκτη είναι μεγαλύτερη από 5,4V, πράγμα που διατηρεί την έξοδο του Τ.Ε σε κατάσταση high.

ΘΕΜΑ Γ3

- α) A - Σωληνοειδής τρίοδος βαλβίδα με ελατήριο επαναφοράς
Δ - Βομβητής
S₁ - Ωστικός διακόπτης τύπου N.O.

β)



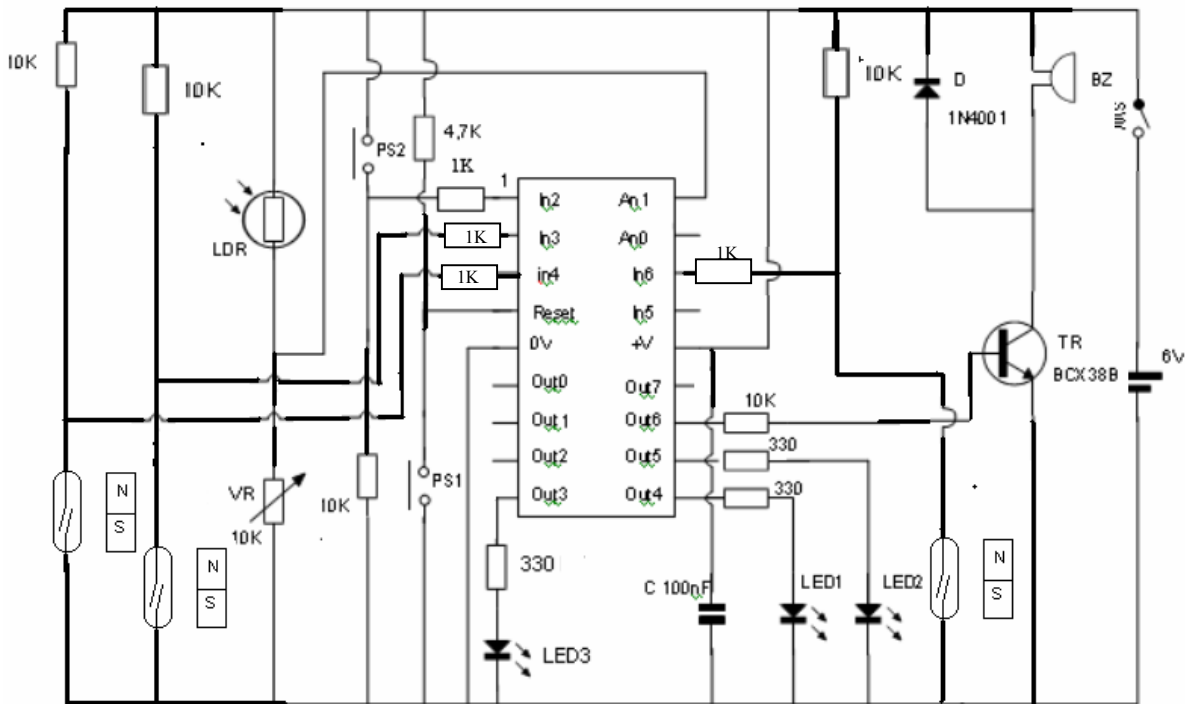
- (γ) Ενεργοποιώντας το διακόπτη S₁ ενεργοποιείται η βαλβίδα B, συνδέεται η θυρίδα 1 με τη 2 και στέλνει σήμα 14 στη βαλβίδα ελέγχου Γ. Συνδέεται η θυρίδα 1 με 4 της βαλβίδας Γ και ανεβάζει με αργό ρυθμό το αυτοκίνητο προς τα πάνω. Όταν ενεργοποιηθεί ο διακόπτης S₂ ενεργοποιείται η βαλβίδα A και ταυτόχρονα ηχεί ο βομβητής Δ ενόσω κρατιέται πατημένος ο διακόπτης S₂. Στη βαλβίδα A συνδέεται η θυρίδα 1 με τη 2 και στέλνει σήμα 12 στη βαλβίδα ελέγχου Γ. Συνδέεται η θυρίδα 1 με 2 της βαλβίδας Γ και κατεβάζει το αυτοκίνητο με αργό ρυθμό.

ΘΕΜΑ Γ4

α) Τα εξαρτήματα εισόδου είναι ένας φωτοαντιστάτης, 3 μαγνητικοί διακόπτες τύπου N.C. και ένας ωστικός διακόπτης τύπου N.O.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις).

β)



γ)

