

Λύσεις μαθήματος Τεχνολογίας Παγκύπριων Εξετάσεων 2009

Μέρος Α

Θέμα Α1

α) Μέγεθος Οθόνης και Κατανόηση οδηγιών. (Το θέμα επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

β) Το πλάτος των ώμων του μέσου ανθρώπου για να ακουμπά άνετα.

Το εύρος των κινήσεων του μέσου ανθρώπου

Το ύψος του μέσου ανθρώπου ώστε να μπορεί από συγκεκριμένη απόσταση να ερμηνεύει σύμβολα σχήματα κ.λπ.

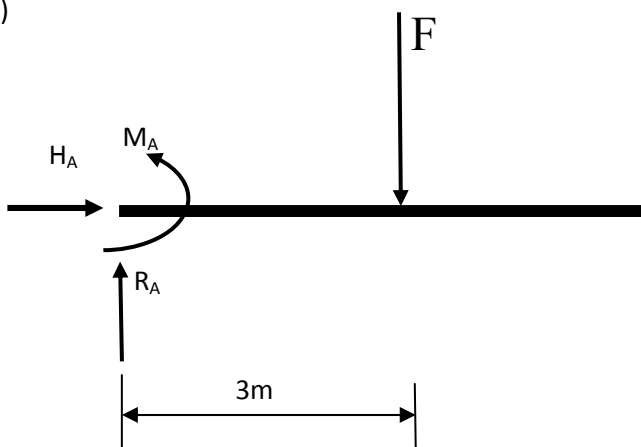
(Το θέμα επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

Θέμα Α2

α) Πάκτωση

β) $F = 2\text{KN/m} \times 6\text{m} = 12\text{KN}$

γ)



δ) Υπολογισμός αντιδράσεων :

$$\sum M_{(A)} = 0 \Rightarrow -M_A + 12\text{KN} \times 3\text{m} = 0 \Rightarrow M_A = 36\text{KNm}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow R_A - 12\text{KN} = 0 \Rightarrow R_A = 12\text{KN}$$

Θέμα A3

α) **240 volts:** Ονομαστική τάση πρωτεύοντος

110 volts: Ονομαστική τάση δευτερεύοντος

100 VA (W): Ονομαστική ισχύς του μετασχηματιστή

β) Θεωρούμε ιδανικό μετασχηματιστή εκείνο το μετασχηματιστή με αμελητέες απώλειες ενέργειας. Ή σε ένα ιδανικό μετασχηματιστή όλη η ισχύς του πρωτεύοντος πηνίου μεταφέρεται στο δευτερεύον.

γ) 1. Η παρεχόμενη τάση του μετασχηματιστή (δευτερεύων) είναι 110 volts όπως και η τάση λειτουργίας του θερμαντήρα μαλλιών.

2. Η παρεχόμενη ισχύς από το μετασχηματιστή είναι 100 VA (W) ενώ ο θερμαντήρας μαλλιών χρειάζεται μόνο 85W, επομένως η διαθέσιμη ισχύς είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.

Θέμα A4

α) Αναστρέφων ενισχυτής. Αυτό γίνεται κατανοητό από τις γραφικές παραστάσεις αφού η τάση εξόδου παρουσιάζει αντίθετο πρόσημο από αυτό της τάσης εισόδου.

$$\beta) G = \frac{U_{OUT}}{U_{IN}} \Rightarrow G = \frac{-4volts}{2volts} \Rightarrow G = -2$$

(Για τον υπολογισμό του G μπορεί να χρησιμοποιηθούν οποιεσδήποτε δύο τιμές των U_{out} και U_{in} από τις γραφικές παραστάσεις)

$$\gamma) G = \frac{U_{OUT}}{U_{IN}} \Rightarrow -2 = \frac{U_{OUT}}{4volts} \Rightarrow -2 \times 4volts = U_{OUT} \Rightarrow U_{OUT} = -8volts$$

Η τάση εξόδου ψαλιδίζεται στα -7volts.

Θέμα A5

α) A: Σωληνοειδής πεντάοδος βαλβίδα με ελατήριο επαναφοράς.

B: Πεντάοδος βαλβίδα μοχλού.

β) Η πεντάοδος βαλβίδα A ενεργοποιείται με ηλεκτρισμό ενώ η πεντάοδος βαλβίδα B με μοχλό.

γ) Μπορούν να δοθούν οποιαδήποτε δύο από τα πλεονεκτήματα των σωληνοειδών βαλβίδων:

Τα ηλεκτρικά σήματα (ηλεκτρικό ρεύμα) που χρησιμοποιούν οι σωληνοειδείς βαλβίδες είναι **γρηγορότερα** από τα πνευματικά σήματα.

Τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρικά σήματα είναι **φθηνότερα και μικρότερα** από τα πνευματικά ισοδύναμά τους.

Θέμα Α6

α) Τα bits πληροφοριών είναι:

$$2 \times 1024(\text{Bytes}) \times 8 = 16384 \text{ Bits}$$

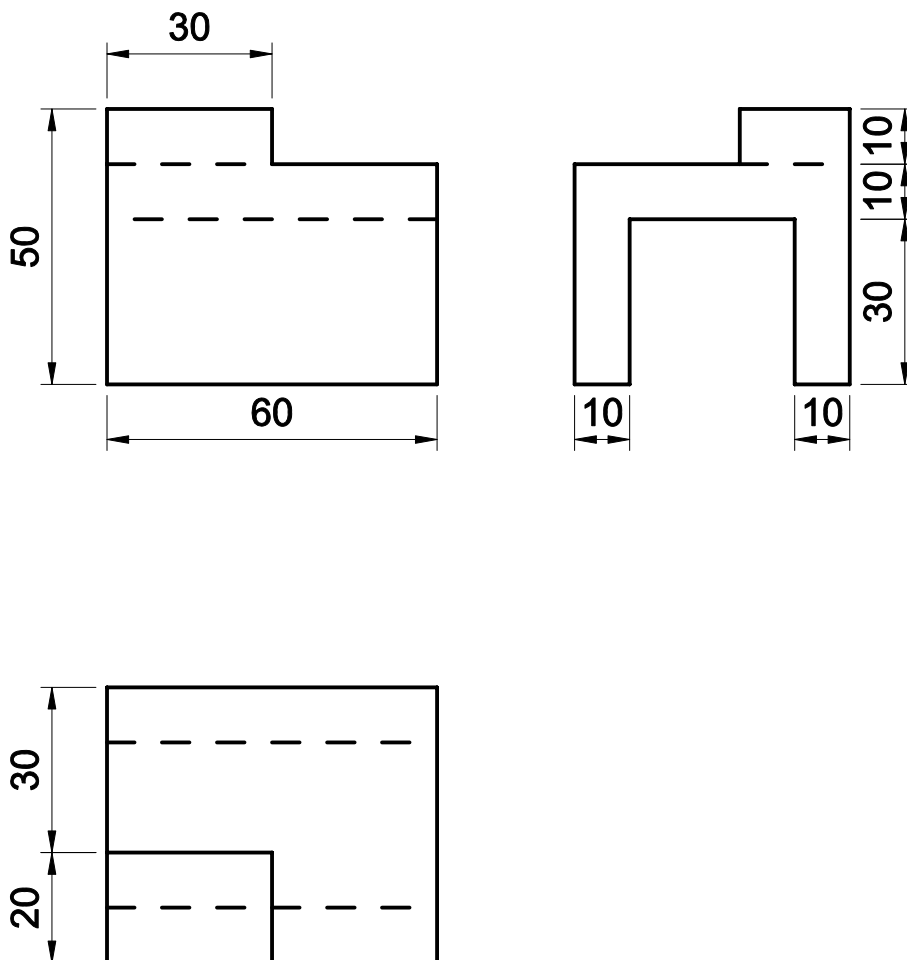
β) Στην EEPROM η διαγραφή των δεδομένων κατά το σβήσιμο γίνεται ανά byte. Στην flash η διαγραφή των δεδομένων κατά το σβήσιμο γίνεται ανά πακέτο (block) με Kbytes.

γ) Μπορούν να δοθούν οποιαδήποτε δύο από τα πιο κάτω κύρια χαρακτηριστικά του μικροελεκτή PIC16F628

- Είναι τύπου CMOS
- Περιέχει μικροεπεξεργαστή (CPU)
- Περιέχει μνήμη δεδομένων 224bytes RAM, 128bytes EEPROM
- Περιέχει μνήμη προγραμματισμού 2KB flash memory
- Μπορεί να τροφοδοτηθεί από πηγή 2-6V
- Περιέχει 15 εισόδους και εξόδους (15 I/O):
 - 2 Αναλογικές εισόδους (analogue inputs)
 - 5 Ψηφιακές εισόδους (digital inputs, δηλαδή 1 ή 0)
 - 8 Εξόδους

Μέρος Β

Θέμα Β₁



Θέμα Β₂

$$\Sigma.A = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau}} \Rightarrow \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{\sigma_{\max}}{\Sigma.A} \Rightarrow \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{500 \text{ N/mm}^2}{5} \Rightarrow \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = 100 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{F}{A} \Rightarrow A = \frac{5,5 \text{ KN}}{100 \text{ N/mm}^2} \Rightarrow A = \frac{5,5 \times 10^3 \text{ N}}{100 \text{ N/mm}^2} \Rightarrow A = 55 \text{ mm}^2$$

Από τον πίνακα επιλέγουμε το γ με εμβαδό διατομή $A = 60 \text{ mm}^2$

$$\beta) \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{F}{A} \Rightarrow \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{5,5 \times 10^3 \text{ N}}{60 \text{ mm}^2} \Rightarrow \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = 91,66 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} \Rightarrow \epsilon = \frac{91,66 \text{ N/mm}^2}{200 \times 10^6 \text{ KN/m}^2} \Rightarrow \epsilon = \frac{91,66 \times \text{N/mm}^2}{200 \times 10^6 \times 10^3 \times 10^{-6} \text{ N/mm}^2} \Rightarrow \epsilon = 4,58 \times 10^{-4}$$

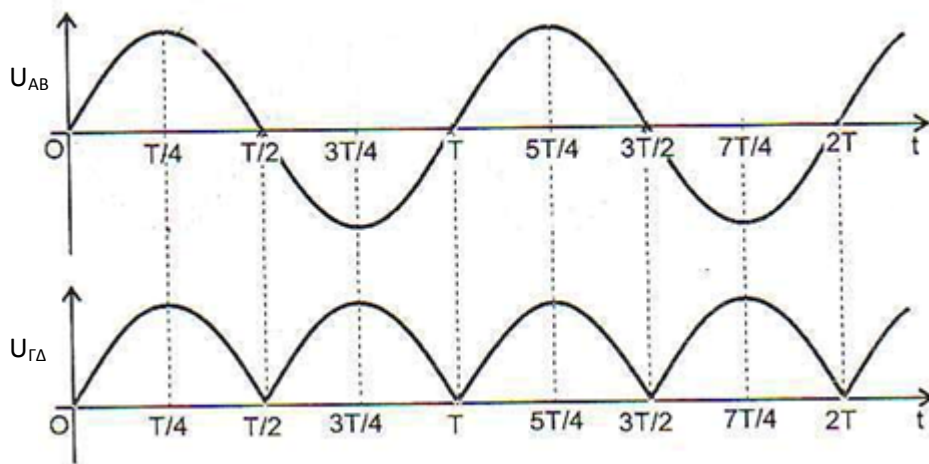
$$\Delta l = \varepsilon \times l \quad \Leftrightarrow \Delta l = 4,58 \times 10^{-4} \times 7m \quad \Leftrightarrow \Delta l = 3,206 \times 10^{-3} m$$

Θέμα Β₃

α) Μ₁ – μετασχηματιστής, Μ₂ - κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με χρήση γέφυρας.

β) Κατά τη θετική ημιπερίοδο της εναλλασσόμενης τάσης το πάνω άκρο “Α” του δευτερεύοντος πηνίου του μετασχηματιστή είναι θετικό ($U_A > 0$). Έτσι το ρεύμα I_1 ακολουθεί τη διαδρομή $A \rightarrow D_2 \rightarrow M$ (στα άκρα Γ, Δ) $\rightarrow D_1 \rightarrow B$.

Κατά την αρνητική ημιπερίοδο το πάνω άκρο “Α” του δευτερεύοντος πηνίου του μετασχηματιστή είναι αρνητικό και το κάτω άκρο Β είναι θετικό ($U_B > 0$). Έτσι τώρα το ρεύμα I_2 ακολουθεί τη διαδρομή $B \rightarrow D_4 \rightarrow M$ (στα άκρα Γ, Δ) $\rightarrow D_3 \rightarrow A$.



γ) ι) $P = U \times I \quad \Leftrightarrow P = 16V \times 0,15A \quad \Leftrightarrow P = 2,4W$

ιι) $n = \frac{P_{εξ.}}{P_{εισ.}} \quad \Leftrightarrow P_{εξ.} = n \times P_{εισ.} \quad \Leftrightarrow P_{εξ.} = 0,8 \times 2,4W \quad \Leftrightarrow P_{εξ.} = 1,92W$

Θέμα Β₄

α) Εξάρτημα Α: Κύλινδρος διπλής διαδρομής

Εξάρτημα Γ: Σωληνοειδής- Σωληνοειδής πεντάοδος βαλβίδα

Εξάρτημα Ε: Μικροδιακόπτης

β) Τη χρονική στιγμή που το έκκεντρο πιέζει το εξάρτημα Ζ (μικροδιακόπτη) κλείνει το κύκλωμα και ενεργοποιείται το σωληνοειδές SL1 του εξαρτήματος Δ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να συνδεθεί η θυρίδα 1 (παροχή πιεσμένου αέρα) με τη θυρίδα 4 του εξαρτήματος Δ. Ο πιεσμένος αέρας εισέρχεται στο κύλινδρο Β και έτσι το έμβολο του, κινείται θετικά. Ταυτόχρονα, ο αέρας

από τη μπροστινή πλευρά του κυλίνδρου Β, διαφεύγει στο περιβάλλον μέσω των θυρίδων 2-3 του εξαρτήματος Δ.

γ) Η ακολουθία είναι: A^+, B^+, A^-, B^-

δ) Το έμβολο του κυλίνδρου Α θα κινηθεί πιο αργά με τη βοήθεια μιας βαλβίδας ελέγχου ροής, όταν αυτή τοποθετηθεί μεταξύ των εξαρτημάτων Α και Γ (θυρίδα 2).

Θέμα Β₅

α) ι) Η εντολή 1 χρησιμοποιείται για έλεγχο της κατάστασης ψηφιακών εισόδων ενώ η εντολή 2 χρησιμοποιείται για έλεγχο της κατάστασης αναλογικών εισόδων.

ιι) Η εντολή 3 (Do Macro) χρησιμοποιείται στο κυρίως πρόγραμμα για να καλέσει μια υπορουτίνα, που έχει την ίδια ονομασία με αυτή ενώ η εντολή 4 (Macro) είναι η ίδια η υπορουτίνα.

β) Το πρόγραμμα ξεκινά ελέγχοντας ένα διακόπτη, αν αυτός δεν ενεργοποιηθεί τότε το πρόγραμμα συνεχίζει τον έλεγχο. Αν ενεργοποιηθεί τότε ελέγχεται η αναλογική είσοδος A_0 . Αν η τιμή της εισόδου είναι μικρότερη του 10 ή μεγαλύτερη του 25 η ροή του προγράμματος οδηγείται στην υπορουτίνα με το όνομα "FLASH". Έτσι αναβοσβήνει η δίοδος φωτοεκπομπής (L.E.D) κάθε ένα δευτερόλεπτο χωρίς να σταματά. Για να επανέλθει το σύστημα στην αρχική του κατάσταση θα πρέπει να πατηθεί ο ειδικός διακόπτης "RESET" που περιλαμβάνεται πάντα σε τέτοια κυκλώματα.

Μέρος Γ

Θέμα Γ₁

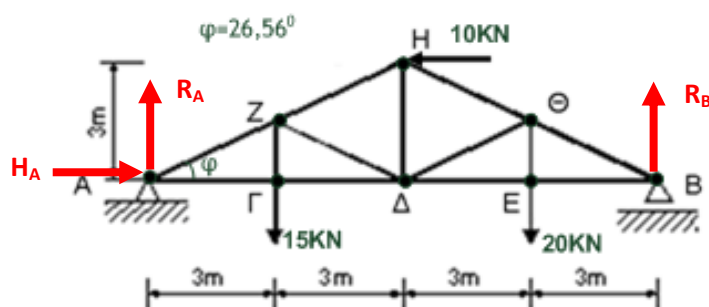
Για να είναι στατικά ορισμένο το δικτύωμα πρέπει να ισχύει η σχέση:

$b + r = 2j$ (b = Ράβδοι, r = Αντιδράσεις και j = Κόμβοι)

$b=13$, $r=3$ και $j=8$ $13 + 3 = 2 \times 8 \Rightarrow$ Στατικά ορισμένο

β) Α : Άρθρωση, Β : Κύλιση

γ)



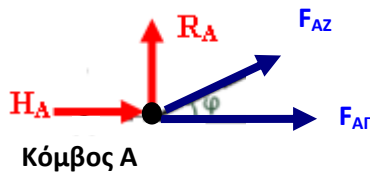
$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow H_A = 10 \text{ KN}$$

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 15 \times 3 + 20 \times 9 - R_B \times 12 - 10 \times 3 = 0 \Rightarrow R_B = 16,25 \text{ KN}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A + R_B = 15 \text{ KN} + 20 \text{ KN} \Rightarrow R_A + 16,25 = 15 \text{ KN} + 20 \text{ KN} \Rightarrow R_A = 18,75 \text{ KN}$$

δ) Υπολογισμός εσωτερικών δυνάμεων.

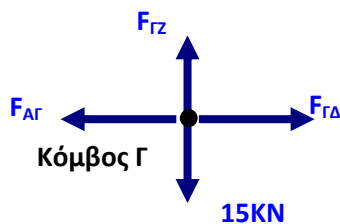
Κόμβος Α



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A + F_{Az} \eta \mu \phi = 0 \Rightarrow F_{Az} = \frac{-18,75}{\eta \mu \phi} \Rightarrow F_{Az} = -41,95 \text{ KN (Θλιπτική)}.$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{Az} \sigma \upsilon \nu \phi + F_{A\Gamma} + H_A = 0 \Rightarrow F_{A\Gamma} = 41,95 \sigma \upsilon \nu \phi + 10 \Rightarrow F_{A\Gamma} = 27,49 \text{ KN (εφελκυστική)}.$$

Κόμβος Γ



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{\Gamma z} - 15 = 0 \Rightarrow F_{\Gamma z} = 15 \text{ KN (Εφελκυστική)}.$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{\Gamma \Delta} - F_{A\Gamma} = 0 \Rightarrow F_{\Gamma \Delta} = 27,49 \text{ KN (Εφελκυστική)}.$$

$$\epsilon) F_{A\Gamma} = 27,49 \text{ KN}$$

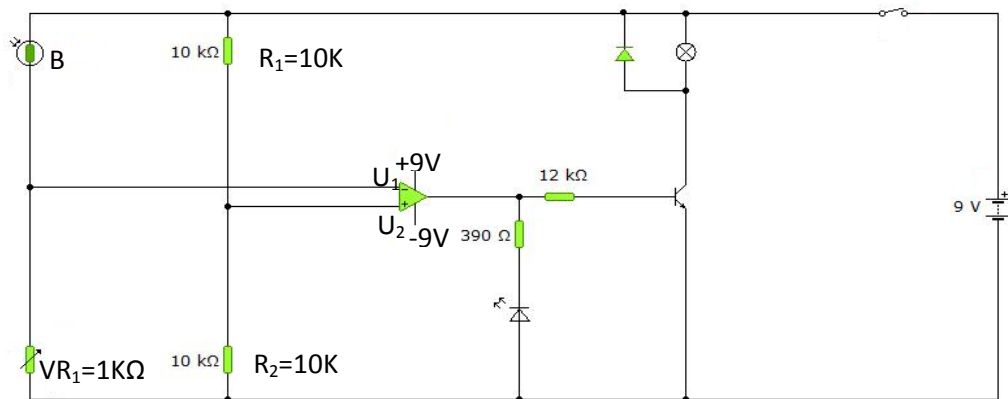
$$\sigma_{\lambda \epsilon \iota \tau} = \frac{F_{A\Gamma}}{A} \Rightarrow \sigma_{\lambda \epsilon \iota \tau} = \frac{27,49 \times 10^3 \text{ N}}{125 \text{ mm}^2} \Rightarrow \sigma_{\lambda \epsilon \iota \tau} = 219,92 \text{ N/mm}^2$$

$$\Sigma.A = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\lambda \epsilon \iota \tau.}} \Rightarrow \Sigma.A = \frac{400 \text{ N/mm}^2}{219,92 \text{ N/mm}^2} \Rightarrow \Sigma.A = 1,82$$

Ο Σ.Α είναι μικρότερος από το τέσσερα (4) που προβλέπεται ως ελάχιστο, επομένως η ράβδος δεν προσφέρει ικανοποιητική ασφάλεια.

Θέμα Γ₂

α)



β) i) Συνδεσμολογία συγκριτή.

ii) Είναι διπλής τροφοδοσίας, (+9volts και – 9volts).

γ) i) Για να ανάψει η λάμπα στο κύκλωμα θα πρέπει η τάση στο μη ανάστροφο ακροδέκτη να είναι μεγαλύτερη από την τάση στον ανάστροφο ($U_2 > U_1$).

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_s \Rightarrow U_2 = \frac{10000}{10000 + 10000} \cdot 9 \Rightarrow U_2 = 4,5V$$

$$U_1 = \frac{VR}{R_{LDR} + VR} \cdot U_s \Rightarrow U_1 = \frac{1000}{R_{LDR} + 1000} \cdot 9$$

Τότε:

$$4,5V = U_1 = \frac{1000}{R_{LDR} + 1000} \cdot 9 \Rightarrow 4,5V(R_{LDR} + 1000) = 9 \times 1000 \Rightarrow 4,5R_{LDR} + 4500 = 9000$$

$$\Rightarrow 4,5R_{LDR} = 4500 \Rightarrow R_{LDR} = 1K\Omega$$

Επομένως, με βάση την γραφική παράσταση που δίνεται, το προκαθορισμένο επίπεδο φωτισμού είναι 100 LUX.

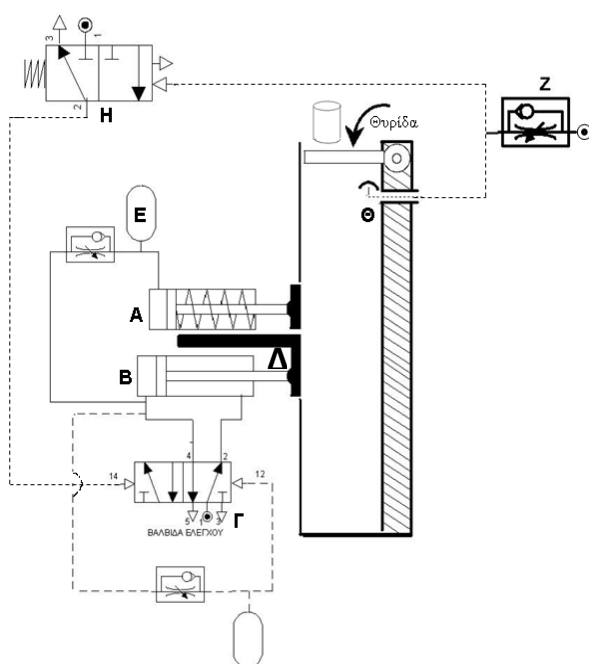
ii) Για να μειωθεί το προκαθορισμένο επίπεδο φωτισμού που δέχεται ο φωτοαντιστάτης θα

πρέπει: να μειωθεί η τιμή της αντίστασης R_2 ή να αυξηθεί η τιμή της αντίστασης R_1 ή να αυξηθεί η VR

Θέμα Γ₃

- α) Α : Κύλινδρος απλής διαδρομής με ελατήριο επαναφοράς
Γ: Πεντάδοος βαλβίδα που ενεργοποιείται με αέρα
Ε: Αεροφυλάκιο
Ζ: Βαλβίδα ελέγχου ροής
Η: Τρίοδος βαλβίδα που ενεργοποιείται με αέρα χαμηλής πίεσης και ελατήριο επαναφοράς
Θ: Οπή διαρροής

β)



γ) Σύστημα με χρήση οπής διαρροής.

Μπορεί να δοθεί ένα από τα δύο μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής:

- σπαταλείται ενέργεια, λόγω της διαφυγής του αέρα από την οπή διαρροής και
- οι μικρές τρύπες από τις οποίες ο αέρας διαφεύγει μπορεί να κλείσουν, με αποτέλεσμα να μένουν οι βαλβίδες ενεργοποιημένες συνεχώς.

δ) Παράλληλη συνδεσμολογία κυλίνδρων

Θέμα Γ₄

