

## ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

**Μάθημα: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης:** Τετάρτη, 22 Μαΐου 2013  
07:30 – 10:30

### ΛΥΣΕΙΣ

#### ΜΕΡΟΣ Α΄

##### **ΘΕΜΑ 1**

(α)

Το πλάτος της σκάλας.

Τα υλικά κατασκευής της σκάλας να είναι ανακυκλώσιμα.  
(επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(β)

Λειτουργικό χαρακτηριστικό: Λήφθηκε υπόψη η δύναμη που μπορεί να ασκήσει ο μέσος άνθρωπος, έτσι ώστε να μπορεί να ανοίγει και να κλείνει τη σκάλα με ασφάλεια και άνεση.

Φυσικό χαρακτηριστικό: Λήφθηκε υπόψη το εύρος των κινήσεων των ποδιών του μέσου ανθρώπου, για τον καθορισμό του ύψους μεταξύ των σκαλοπατιών.  
(επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

##### **ΘΕΜΑ 2**

(α)

A: Εφελκυσμός, B: Θλίψη, Γ: Κάμψη, Δ: Διάτμηση.

(β)

Εφελκυσμός: Το συρματόσχοινο μιας κρεμαστής γέφυρας λόγω του βάρους της.  
Θλίψη: Η κολόνα ενός κτιρίου από το βάρος της πλάκας και των δοκών.  
(επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

##### **ΘΕΜΑ 3**

(α)

Η ελάχιστη ισχύς της γεννήτριας πρέπει να είναι ίση με την μέγιστη ισχύ που ζητά η ηλεκτρική συσκευή (ισχύς εισόδου).

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}, \quad P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta}, \quad P_{in} = \frac{500W}{0,60}, \quad \Rightarrow P_{in} = 833,33W$$

(β)

Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που αποδίδει η ηλεκτρική γεννήτρια όταν τροφοδοτεί τη συσκευή:

$$P_{in} = U \times I \times \cos\phi \quad \Rightarrow I = \frac{P_{in}}{U \times \cos\phi} = \frac{833,33W}{240 \times 0,72} = 4,82A$$

#### ΘΕΜΑ 4

(α)

- i) U1: Ανάστροφη είσοδος
- ii) U2: Μη ανάστροφη είσοδος

(β)

Μέγιστη τάση εξόδου  $U_{out} = +7 \text{ V}$  (HIGH)

Ελάχιστη τάση εξόδου  $U_{out} = +2 \text{ V}$  (LOW)

(γ)

$$U_1 = 4,5 \text{ V}$$

$$U_2 = \frac{10k}{15k + 10k} \cdot 9V \Rightarrow U_2 = 3,6V, \quad \text{επειδή } U_1 > U_2 \Rightarrow U_{out} = \text{LOW} = 2 \text{ V}$$

Παρόλο που και οι δύο LED είναι ορθά πολωμένες, η τάση στα σημεία  $V_s - V_{out}$  είναι 7V (9V – 2V) αρκετή ώστε να ανάβει η LED 1, ενώ η τάση στα σημεία  $V_{out} - 0V$  είναι 2 V (2V-0V) που πρακτικά δεν είναι αρκετή ώστε να ανάβει και η LED 2.

#### ΘΕΜΑ 5.

- (α) A: Κύλινδρος απλής ενέργειας με ελατήριο επαναφοράς  
B: Βαλβίδα ελέγχου ροής  
Z: Βαλβίδα OR  
Δ: Τρίοδος βαλβίδα με τροχίσκο και ελατήριο επαναφοράς

(β) Ελέγχει την ταχύτητα του εμβόλου κατά τη θετική κίνηση

(γ) Να διοχετεύει στις ΒΕΡ (και από εκεί στον κύλινδρο) τον πεπιεσμένο αέρα που της παρέχεται από τη βαλβίδα Η ή/και από τη βαλβίδα Ε, και αντίστροφα.

#### ΘΕΜΑ 6.

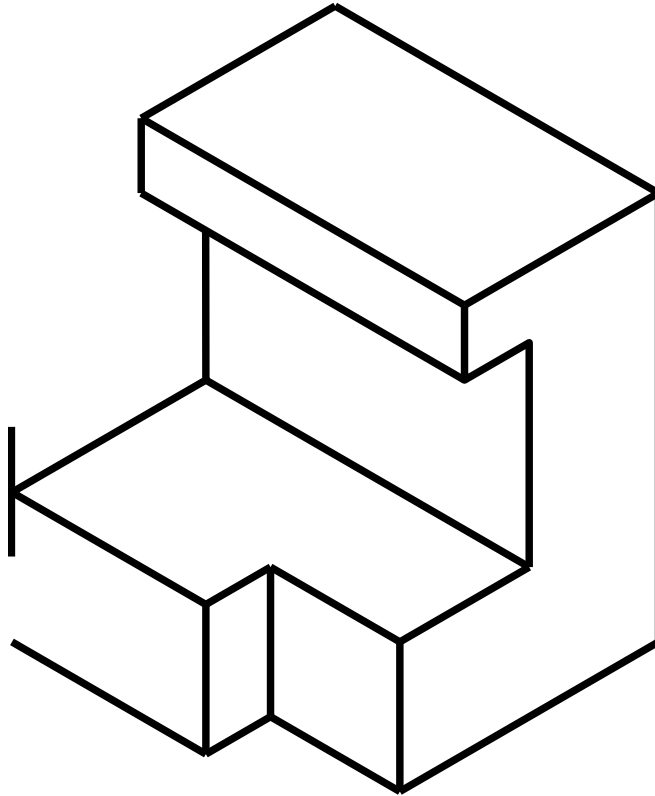
(α) Αν η ψηφιακή είσοδος 2 είναι ενεργοποιημένη (σε κατάσταση 1) και αν η ψηφιακή είσοδος 3 είναι απενεργοποιημένη (σε κατάσταση 0). Οι είσοδοι 0,1, και 4 αγνοούνται.

(β) Οι έξοδοι 0, 2 και 3 είναι ενεργοποιημένες,  
Οι έξοδοι 5,6 και 7 είναι απενεργοποιημένες,  
Οι έξοδοι 1 και 4 παραμένουν στην προηγούμενη τους κατάσταση, η δε χρησιμοποιούνται..

(γ) Ο PIC16F84A. Στην ειδική πινακίδα της εντολής Digital παρουσιάζονται και οι είσοδοι In0 και In1. Στον PIC16F628 οι είσοδοι In0 και In1 δεν είναι διαθέσιμες και στη θέση τους υπάρχουν αναλογικές είσοδοι.

**ΜΕΡΟΣ Β΄:**

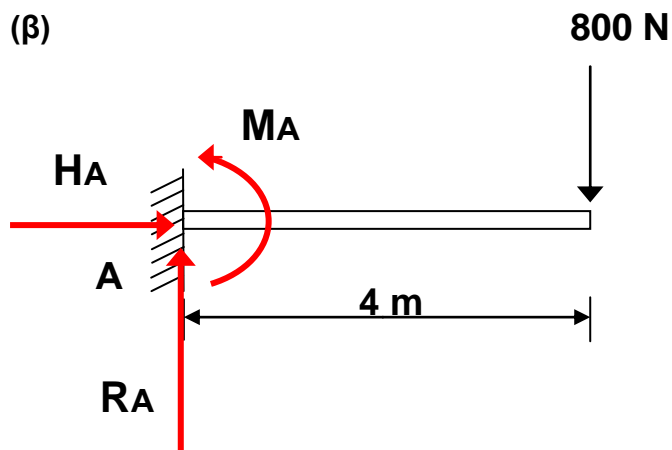
**ΘΕΜΑ 7.**



**ΘΕΜΑ 8.**

(α) A : Πάκτωση.

(β)



$$\begin{aligned}\Sigma F_x = 0 & \quad H_A = 0 \\ \Sigma F_y = 0 & \quad R_A - 800 \text{ N} = 0 \quad R_A = 800 \text{ N} \\ \Sigma M_A = 0 & \quad 800 \cdot 4 - M_A = 0 \quad M_A = 3200 \text{ Nm}\end{aligned}$$

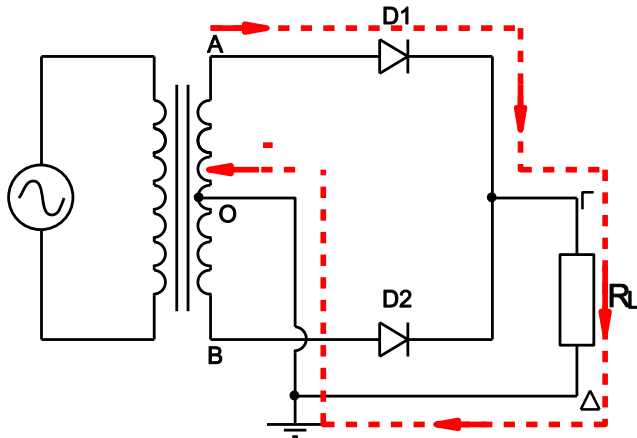
(γ) (i) Στατικό, (ii) Δυναμικό

(δ) Κάμψη

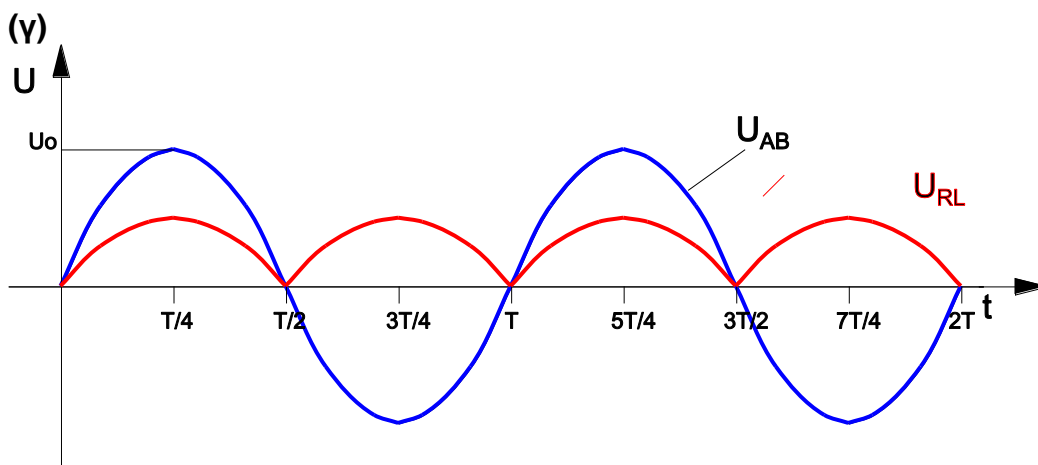
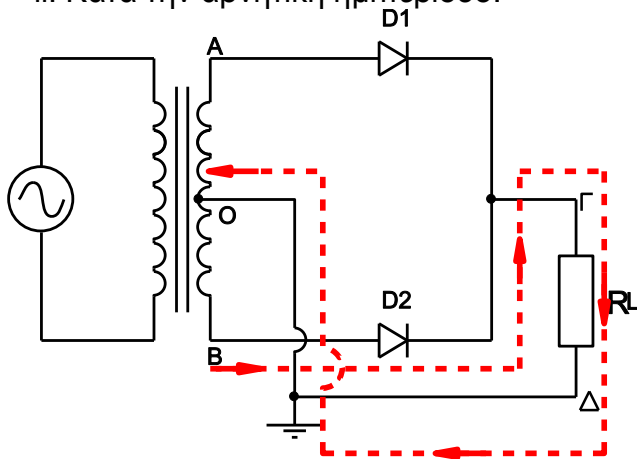
### ΘΕΜΑ 9

(α) Πλήρης ανόρθωση με τη χρήση μετασχηματιστή μεσαίας λήψης

(β) i. Κατά θετική ημιπερίοδο:



ii. Κατά την αρνητική ημιπερίοδο:



(δ) Το μειονέκτημα του συγκεκριμένου τρόπου ανόρθωσης, με τη χρήση μετασχηματιστή με μεσαία λήψη, είναι ότι χρειάζεται ειδικός μετασχηματιστής με μεσαία λήψη, ή ότι χρησιμοποιεί μόνο τη μισή τάση του δευτερεύοντος του μετασχηματιστή.

(ε) Το μειονέκτημα της πλήρους ανόρθωσης με τη χρήση μετασχηματιστή με μεσαία λήψη μπορεί να ξεπεραστεί με τη χρήση κυκλώματος πλήρους ανόρθωσης με χρήση γέφυρας.

#### **ΘΕΜΑ 10.**

(α) Τρίοδος σωληνοειδής βαλβίδα με ελατήριο επαναφοράς.

(β) Αυτόματο πνευματικό κύκλωμα με τη χρήση κυκλωμάτων επιβράδυνσης (χρονικής καθυστέρησης).

Απαιτείται ακριβής ρύθμιση των βαλβίδων ροής, ώστε να επιτευχθεί ο σωστός χρόνος καθυστέρησης.

(γ) Αυτόματο πνευματικό κύκλωμα με τη χρήση ανιχνευτών πίεσης.  
(επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(δ) Τη δεδομένη στιγμή το έμβολο βρίσκεται στην ακραία αρνητική του θέση και επομένως ο αέρας διοχετεύεται μέσω των θυρίδων 1 και 2 της βαλβίδας ελέγχου A προς το συνδετήρα T1. Μετά από χρονική καθυστέρηση λόγω του κυκλώματος καθυστέρησης E- Z, ο αέρας περνά στη βαλβίδα H την οποία βρίσκει ενεργοποιημένη λόγω του ότι υπάρχουν εξαρτήματα στην αποθεματική στήλη και επομένως ο MS1 είναι πιεσμένος (ON). Ο αέρας διέρχεται μέσω των θυρίδων 1 και 2 της βαλβίδας H δίνοντας σήμα 14 στην βαλβίδα ελέγχου A.

Αυτή αλλάζει κατάσταση και επιτρέπει στον αέρα να διέλθει από τη θυρίδα 1 στη 4 και από εκεί στον κύλινδρο B κινώντας το έμβολο του θετικά σπρώχνοντας έτσι και ένα εξάρτημα προς την παραγωγή. Ο αέρας που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του εμβόλου διαφεύγει στην ατμόσφαιρα διαμέσου των θυρίδων 2- 3 της βαλβίδας ελέγχου A.

Όταν το έμβολο φτάσει την ακραία θετική του θέση αέρας περνά από το συνδετήρα T2 και μετά από χρονική καθυστέρηση λόγω των εξαρτημάτων Δ και Γ, σήμα 12 φτάνει στη βαλβίδα ελέγχου.

Αυτή με τη σειρά της αλλάζει κατάσταση και επιτρέπει στον αέρα να διέλθει μέσω των θυρίδων της 1-2, μετακινώντας το έμβολο του κυλίνδρου αρνητικά. Ο αέρας που βρίσκεται στο πίσω μέρος του εμβόλου διαφεύγει στην ατμόσφαιρα μέσω των θυρίδων 4-5 της πενταόδου A.

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται αυτόματα μέχρι να τελειώσουν τα εξαρτήματα από την αποθεματική στήλη (MS1 – OFF).

#### **ΘΕΜΑ 11.**

(α) Με την έναρξη της λειτουργίας του διαγράμματος ροής (start) το πρόγραμμα ελέγχει αν έχει ενεργοποιηθεί (ON) ο μονοπολικός διακόπτης. Αν είναι ανοικτός (OFF) όλα τα θερμικά στοιχεία της θερμάστρας παραμένουν σβηστά. Όταν ενεργοποιηθεί ο διακόπτης τότε ελέγχεται η θερμοκρασία του χώρου. Αν η θερμοκρασία είναι κάτω από 5° C, ανάβουν και τα τρία θερμικά στοιχεία. Αν η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 10° C αλλά μεγαλύτερη από 5° C, ανάβουν δύο θερμικά στοιχεία. Αν η θερμοκρασία είναι κάτω από 20° C αλλά πάνω από 10° C τότε ανάβει μόνο ένα στοιχείο. Τα τρία στοιχεία παραμένουν σβηστά αν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους

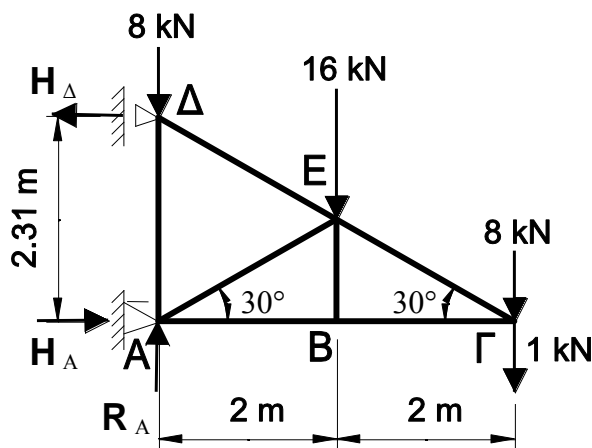
20° C. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου ανοίξει (OFF) ο μονοπολικός διακόπτης.

(β) Η ροή του προγράμματος τη συγκεκριμένη στιγμή βρίσκεται σε κλειστό βρόγχο μεταξύ των εντολών 2, 3, 4 και 9.

Από την πινακίδα Ψηφιακών Εισόδων/Εξόδων, βλέπουμε ότι έχουμε λογικό 1 σε μία είσοδο και σε 2 εξόδους. Επίσης από την πινακίδα των αναλογικών εισόδων παρατηρούμε ότι το επίπεδο θερμοκρασίας βρίσκεται στις 11 μονάδες (στην κλίμακα 0-255). Αυτό σημαίνει ότι ο μονοπολικός διακόπτης είναι κλειστός (ON), η θερμοκρασία είναι κάτω από 10° C αλλά πάνω από 5° C και είναι ενεργοποιημένα 2 θερμικά στοιχεία.

### ΜΕΡΟΣ Γ΄:

#### ΘΕΜΑ 12.



$$\left. \begin{array}{l} (\alpha) \quad b = 7, \quad r = 3, \quad b + r = 7 + 3 = 10 \\ \quad \quad j = 5, \quad 2j = 10 \end{array} \right\} \quad b + r = 2j \Rightarrow \text{Στατικά ορισμένο δίκτυωμα.}$$

(β) A: Άρθρωση,      Δ: Κύλιση

(γ) Υπολογισμός αντιδράσεων:

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 16 \text{ kN} \cdot 2 \text{ m} + 8 \text{ kN} \cdot 4 \text{ m} + 1 \text{ kN} \cdot 4 \text{ m} - H_\Delta \cdot 2,31 \text{ m} = 0 \Rightarrow 32 \text{ kN m} + 32 \text{ kN m} + 4 \text{ kN m} = H_\Delta \cdot 2,31 \text{ m} \Rightarrow$$

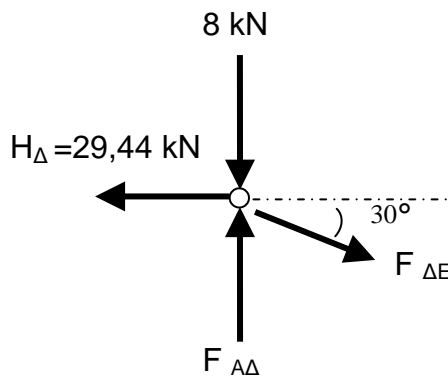
$$68 \text{ kN m} = H_\Delta \cdot 2,31 \text{ m} \Rightarrow \boxed{H_\Delta = 29.44 \text{ kN}}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow H_A - H_\Delta = 0 \Rightarrow H_A = H_\Delta \Rightarrow \boxed{H_A = 29.44 \text{ kN}}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A - 8 - 16 - 8 - 1 = 0 \Rightarrow R_A - 33 = 0 \Rightarrow \boxed{R_A = 33 \text{ kN}}$$

(δ) Υπολογισμός δυνάμεων ράβδων:

Κόμβος Δ:



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{\Delta E} \cdot \text{συν } 30 - 29,44 = 0$$

$$\Rightarrow F_{\Delta E} = 29,44 / \text{συν } 30$$

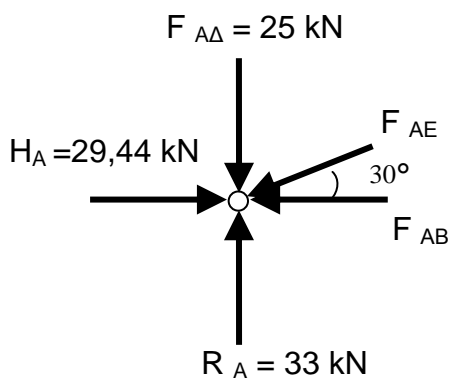
$$\Rightarrow F_{\Delta E} = 33,99 \text{ kN εφελκυστική}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{\Delta\Delta} - 8 - F_{\Delta E} \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow F_{\Delta\Delta} - 8 - 33,99 \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow F_{\Delta\Delta} = 25 \text{ kN θλιπτική}$$

Κόμβος Α:



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 33 - 25 - F_{AE} \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow 8 = F_{AE} \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow F_{AE} = 16 \text{ kN θλιπτική}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 29,44 - F_{AE} \cdot \text{συν } 30 - F_{AB} = 0$$

$$\Rightarrow 29,44 - 16 \cdot \text{συν } 30 - F_{AB} = 0$$

$$\Rightarrow F_{AB} = 15,58 \text{ kN θλιπτική}$$

(ε)  $\sigma_{\max} = 400 \text{ N/mm}^2$  Συντελεστής ασφάλειας = 4.

$$\Sigma A = \sigma_{\max} / \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} \Rightarrow \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = 400 \text{ N/mm}^2 / 4 = 100 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = F_{\Delta E} / A \Rightarrow A = F_{\Delta E} / \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = 33.991 \text{ kN} / 100 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow A = 33.991 \cdot 10^3 \text{ N} / 100 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow A = 339.91 \text{ mm}^2$$

### ΘΕΜΑ 13.

(α) Συνδεσμολογία μη αναστρέφοντος ενισχυτή.

$$(β) G = 1 + \frac{10k}{22k} = 1,45$$

$$(γ) U_{out} = G \times U_{in} \text{ , για το όριο των } 6V \text{ ισχύει : } U_{in} = \frac{U_{out}}{G} = \frac{6V}{1,45} = 4,13V$$

Το  $U_{in}$  είναι το δυναμικό στη μη αναστρέφουσα είσοδο, δηλαδή το δυναμικό στη λήψη του διαιρέτη τάσης:

$$U_{(+)} = \frac{R_{LDR}}{R_{VR} + R_{LDR}} \cdot 9V \text{ , για ένταση φωτισμού } 1 \text{ Lux η } R_{LDR} = 100 \text{ k}\Omega \text{ , έτσι}$$

$$U_{(+)} = \frac{100k}{R_{VR} + 100k} \cdot 9V \Rightarrow 4,13V = \frac{100k}{R_{VR} + 100k} \cdot 9V$$

$$4,13V \times (R_{VR} + 100k) = 100k \times 9V \Rightarrow R_{VR} + 100k = 218,18k$$

$$\Rightarrow R_{VR} = 118,18 \text{ k}\Omega$$

(δ) Για να παραμείνει η λειτουργία του συστήματος η ίδια, αφού ο αντιστάτης  $R_1$  αντικατασταθεί με ένα άλλο με τιμή αντίστασης  $47 \text{ k}$ , τότε πρέπει να γίνει αλλαγή και στον αντιστάτη  $R_2$  ώστε να παραμείνει η ίδια η ενίσχυση τάσης  $G$ .

$$G = 1,45$$

Λύνοντας ως προς  $R_2$  :

$$\frac{R_2}{R_1} = G - 1 \Rightarrow R_2 = (G - 1) \times R_1$$

$$\text{Μετά τις αλλαγές έχουμε : } R_2 = (1,45 - 1) \times 47k \Rightarrow R_2 = 21,15k$$

Άρα πρέπει να αντικατασταθεί και ο  $R_2$  με ένα αντιστάτη με τιμή αντίστασης  $21,15 \text{ k}\Omega$



## ΘΕΜΑ 14.

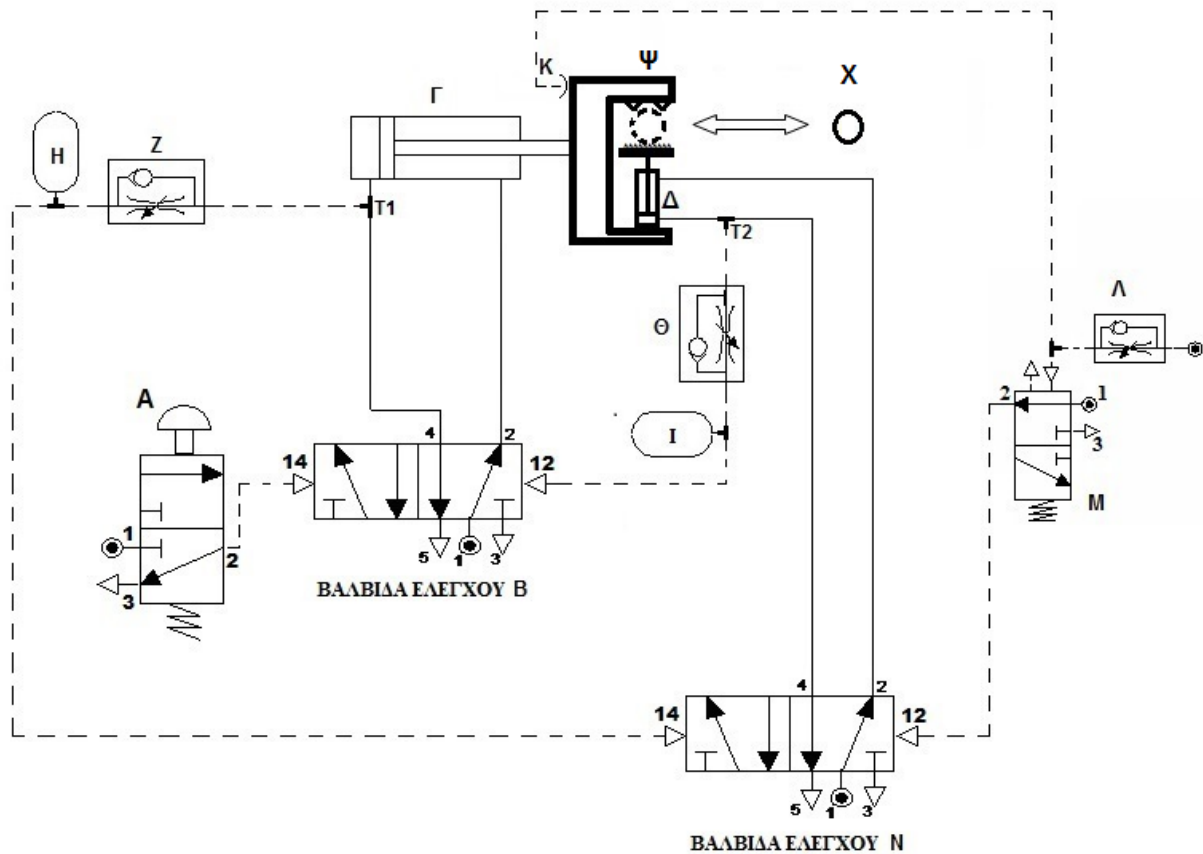
(α)

H: Αεροφυλάκιο

K: Οπή διαρροής

M: Τρίοδο βαλβίδα που ενεργοποιείται με αέρα χαμηλής πίεσης και ελατήριο επαναφοράς

(β)



(γ)

Είναι Ακολουθία.

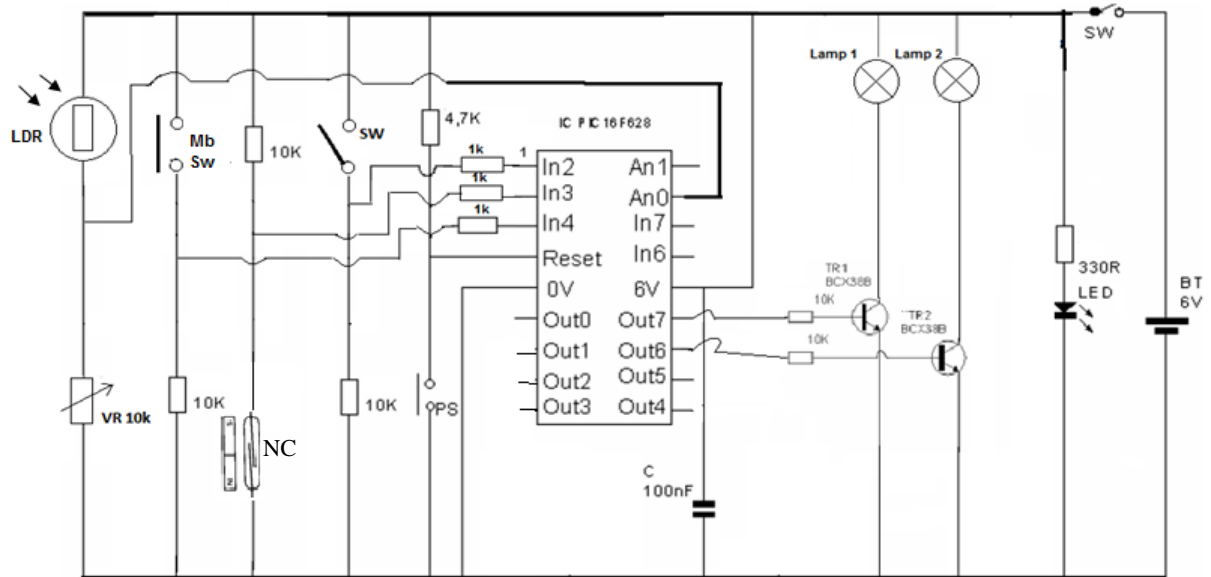
Η χρήση δύο ή περισσότερων κυλίνδρων που λειτουργούν με προκαθορισμένη σειρά ονομάζεται ακολουθία.

(δ)

Η ΒΕΡ Λ ρυθμίζεται έτσι ώστε η σωστή ποσότητα αέρα να διαφεύγει στην ατμόσφαιρα από την οπή διαρροής K. Με το κλείσιμο της οπής διαρροής δημιουργείται πίεση η οποία ενεργοποιεί την τρίοδο βαλβίδα M η οποία με τη σειρά της δίνει σήμα 12 στη βαλβίδα ελέγχου N.

**ΘΕΜΑ 15.**

**(α)**



**(β)**

