

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2024**

Μάθημα: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (39)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τετάρτη, 26 Ιουνίου 2024

08:00 – 11:00

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΝΝΕΑ (19) ΣΕΛΙΔΕΣ.
ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΠΙΣΥΝΑΠΤΕΤΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ,
ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΕΣ.**

Το δοκίμιο συνοδεύεται από **οκτώ (8) σελίδες** συμπλήρωσης, οι οποίες με την παράδοση του γραπτού να τοποθετηθούν πίσω από το μπροστινό εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων και μετά να προσδεθούν με ειδικό κορδονάκι, ώστε εξωτερικά να αποτελούν ένα ενιαίο τετράδιο απαντήσεων.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από **έξι (6) θέματα**. Να απαντήσετε και στα **έξι (6) θέματα**. Το κάθε θέμα βαθμολογείται με **πέντε (5) μονάδες**.

ΘΕΜΑ 1

Σημείωση: Οι απαντήσεις να καταγραφούν στον αντίστοιχο πίνακα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Α΄, ΘΕΜΑ 1**.

Στην **Εικόνα 1** φαίνεται ο μικροελεγκτής PICAXE-18M2.

Να προσδιορίσετε αν το περιεχόμενο των πιο κάτω προτάσεων **(Α – Ε)**, είναι **Σωστό** ή **Λάθος**.



Εικόνα 1

Ο μικροελεγκτής PICAXE-18M2:

- | | |
|--|-------------------|
| (Α) περιέχει μνήμη δεδομένων RAM και EPROM. | (Μονάδα 1) |
| (Β) περιέχει μνήμη προγραμματισμού flash memory. | (Μονάδα 1) |
| (Γ) μπορεί να τροφοδοτηθεί από πηγή τάσης μέχρι 12 V. | (Μονάδα 1) |
| (Δ) δεν μπορεί να εκτελέσει πέραν του ενός προγράμματος. | (Μονάδα 1) |
| (Ε) όλοι οι ακροδέκτες του μπορούν να διαμορφωθούν ανάλογα με τις ανάγκες του κυκλώματος. | (Μονάδα 1) |

ΘΕΜΑ 2

Σημείωση: Οι απαντήσεις να καταγραφούν στον αντίστοιχο πίνακα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Α΄, ΘΕΜΑ 2.**

Να προσδιορίσετε αν το περιεχόμενο των πιο κάτω προτάσεων **(Α – Ε)**, είναι **Σωστό** ή **Λάθος**.

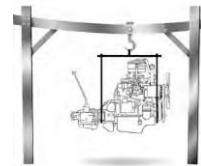
(Α) Ο γρύλος ανύψωσης αυτοκινήτου καταπονείται σε κάμψη από το βάρος του αυτοκινήτου. **(Μονάδα 1)**



(Β) Ο άξονας του μικροκινητήρα, κατά τη λειτουργία του, καταπονείται σε διάτμηση. **(Μονάδα 1)**



(Γ) Η οριζόντια δοκός καταπονείται σε στρέψη από το βάρος της μηχανής. **(Μονάδα 1)**



(Δ) Τα συρματόσχοινα της γέφυρας καταπονούνται σε εφελκυσμό. **(Μονάδα 1)**



(Ε) Κατά την κοπή του το λουλούδι, με την χρήση ψαλιδιού, καταπονείται σε διάτμηση. **(Μονάδα 1)**



ΘΕΜΑ 3

Σημείωση: Οι απαντήσεις να καταγραφούν στον αντίστοιχο πίνακα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Α΄, ΘΕΜΑ 3**.

Στο **Σχήμα 1** είναι σχεδιασμένη η ισομετρική προβολή ενός αντικειμένου.

Το **βέλος** δείχνει την **πρόσοψη** του αντικειμένου.

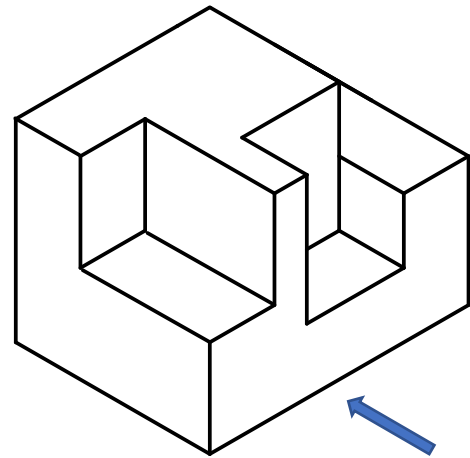
Στο **Πίνακα 1** παρουσιάζονται **εννέα (9)** όψεις ορθογραφικής προβολής πρώτης διέδρης γωνίας **A** έως **I**.

Να αναφέρετε ποια όψη από τις **A** έως **I** αντιστοιχεί στην:

(α) πρόσοψη (Μονάδες 1,5)

(β) κάτοψη (Μονάδες 1,5)

(γ) αριστερή πλάγια όψη (Μονάδες 2)



Σχήμα 1

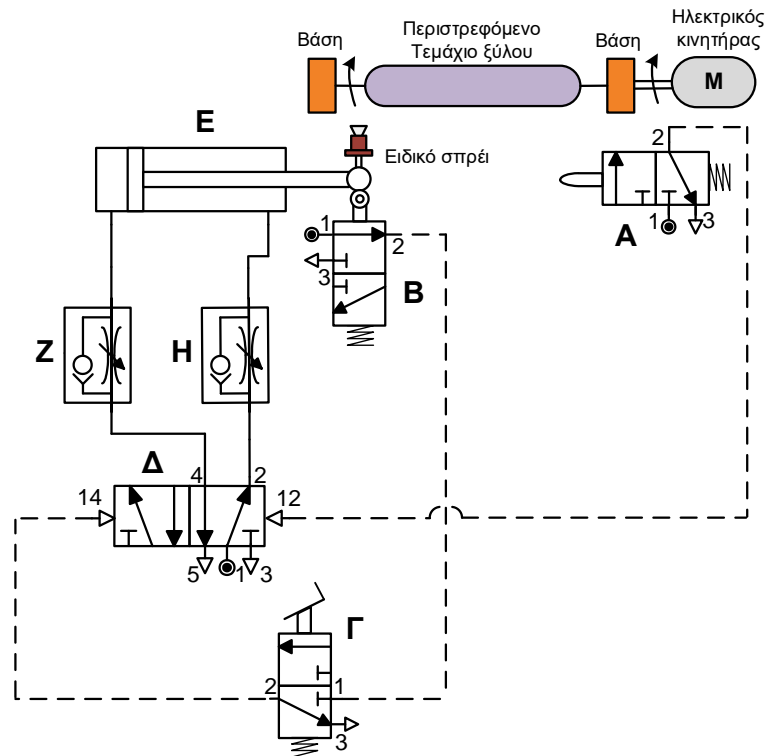
ΟΨΗ Α 	ΟΨΗ Β 	ΟΨΗ Γ
ΟΨΗ Δ 	ΟΨΗ Ε 	ΟΨΗ Ζ
ΟΨΗ Η 	ΟΨΗ Θ 	ΟΨΗ Ι

Πίνακας 1

ΘΕΜΑ 4

Σημείωση: Οι απαντήσεις να καταγραφούν στον αντίστοιχο πίνακα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Α΄, ΘΕΜΑ 4.**

Στο **Σχήμα 2** φαίνεται ένα πνευματικό σύστημα το οποίο σχεδιάστηκε από μαθητές/τριες για τη βαφή τεμαχίων ξύλου με ειδικό σπρέι.



Σχήμα 2

Να προσδιορίσετε αν το περιεχόμενο των πιο κάτω προτάσεων **(1 – 5)**, είναι **Σωστό** ή **Λάθος**.

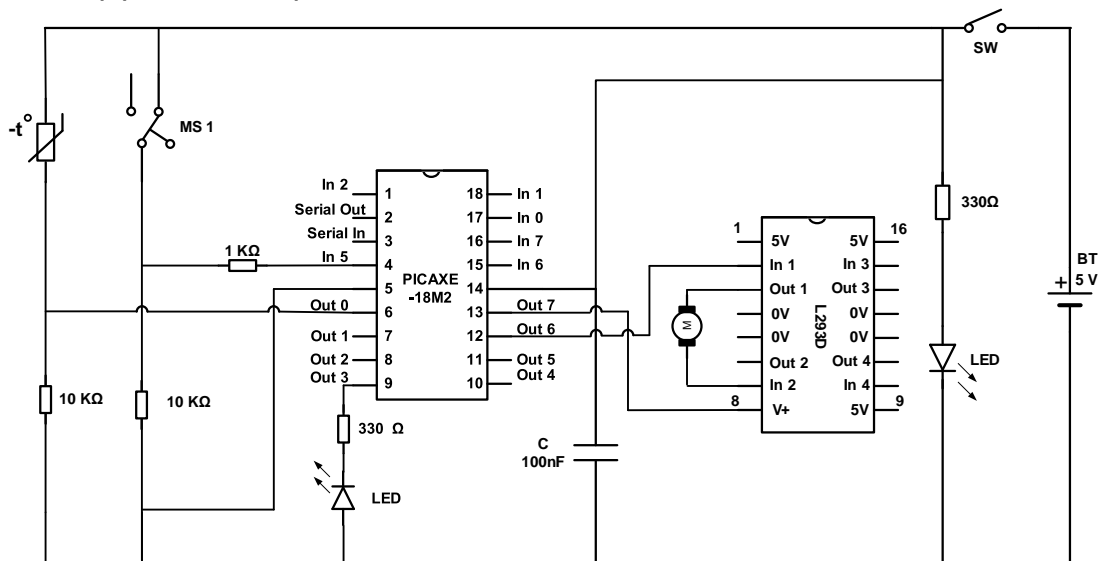
- (1)** Όταν το εξάρτημα **B** είναι ενεργοποιημένο και ο χειριστής απενεργοποιήσει το εξάρτημα **Γ**, το έμβολο του εξαρτήματος **E** κινείται θετικά με ελεγχόμενη ταχύτητα. **(Μονάδα 1)**
- (2)** Όταν το έμβολο του εξαρτήματος **E** βρίσκεται στην ακραία θετική του θέση και ο χειριστής ενεργοποιήσει το εξάρτημα **Γ**, σήμα αέρα φτάνει στη θυρίδα **14** του εξαρτήματος **Δ**. **(Μονάδα 1)**
- (3)** Όταν σήμα αέρα φτάσει στη θυρίδα **12** του εξαρτήματος **Δ**, το έμβολο του εξαρτήματος **E** κινείται αρνητικά με μη ελεγχόμενη ταχύτητα. **(Μονάδα 1)**
- (4)** Το εξάρτημα **Z** ελέγχει την ταχύτητα του εμβόλου του εξαρτήματος **E** κατά την αρνητική κίνηση. **(Μονάδα 1)**
- (5)** Όταν το έμβολο του εξαρτήματος **E** βρίσκεται στην ακραία αρνητική του θέση και ο χειριστής ενεργοποιήσει το εξάρτημα **Γ**, το έμβολο του εξαρτήματος **E** κινείται θετικά με ελεγχόμενη ταχύτητα. **(Μονάδα 1)**

ΘΕΜΑ 5

Σημείωση: Οι απαντήσεις να καταγραφούν στον αντίστοιχο πίνακα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Α΄, ΘΕΜΑ 5.**

Στο **Σχήμα 3** φαίνεται ηλεκτρονικό κύκλωμα το οποίο σχεδιάστηκε από μαθητές/τριες στο μάθημα του Σχεδιασμού και Τεχνολογίας για την επίλυση ενός απλού τεχνολογικού προβλήματος.

Κάποια από τα εξαρτήματα που χρησιμοποιήθηκαν στη σύνδεση με τον μικροελεγκτή PICAXE-18M2 του κυκλώματος **δεν έχουν συνδεθεί σωστά ή υπάρχουν παραλείψεις ή επιπλέον εξαρτήματα** με αποτέλεσμα να δυσλειτουργεί το κύκλωμα.



Σχήμα 3

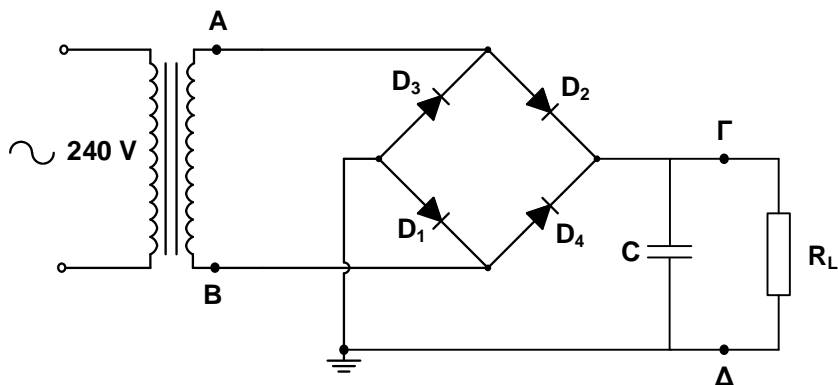
Να προσδιορίσετε αν το περιεχόμενο των πιο κάτω προτάσεων **(Α – Ε)**, είναι **Σωστό** ή **Λάθος**.

- (Α)** Όλα τα εξαρτήματα που έχουν σχέση με την συνδεσμολογία του ακροδέκτη 4 (In 5) είναι ορθά συνδεδεμένα και δεν παραλείπονται εξαρτήματα. **(Μονάδα 1)**
- (Β)** Όλα τα εξαρτήματα που έχουν σχέση με την συνδεσμολογία του ακροδέκτη 6 (Out 0) είναι ορθά συνδεδεμένα και δεν παραλείπονται εξαρτήματα. **(Μονάδα 1)**
- (Γ)** Όλα τα εξαρτήματα που έχουν σχέση με την συνδεσμολογία του ακροδέκτη 9 (Out 3) είναι ορθά συνδεδεμένα και δεν παραλείπονται εξαρτήματα. **(Μονάδα 1)**
- (Δ)** Όλα τα εξαρτήματα που έχουν σχέση με την συνδεσμολογία του ακροδέκτη 13 (Out 7) είναι ορθά συνδεδεμένα και δεν παραλείπονται εξαρτήματα. **(Μονάδα 1)**
- (Ε)** Η τροφοδοσία του PICAXE-18M2 είναι ολοκληρωμένη και έχει συνδεθεί ορθά. **(Μονάδα 1)**

ΘΕΜΑ 6

Σημείωση: Οι απαντήσεις να καταγραφούν στον αντίστοιχο πίνακα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Α΄, ΘΕΜΑ 6**.

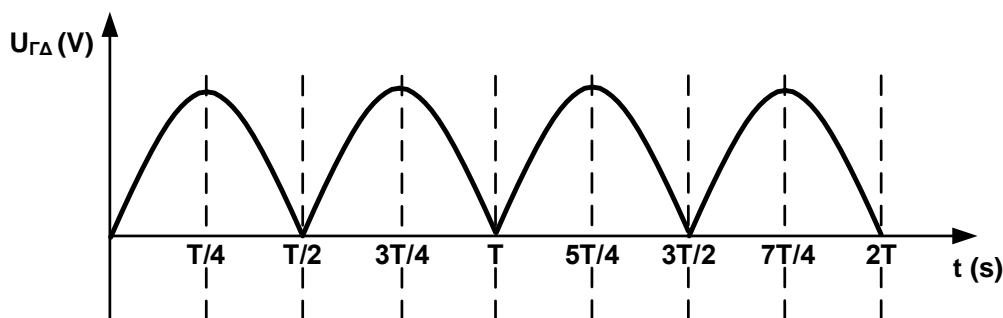
Στο **Σχήμα 4.α** φαίνεται κύκλωμα ανόρθωσης.



Σχήμα 4.α

Να προσδιορίσετε αν το περιεχόμενο των πιο κάτω προτάσεων **(Α – Ε)**, είναι **Σωστό** ή **Λάθος**.

- (Α)** Η πλήρης ονομασία του κυκλώματος του **σχήματος 4.α** είναι «Κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με τη χρήση μετασχηματιστή μεσαίας λήψης». **(Μονάδα 1)**
- (Β)** Πλήρη ανόρθωση έχουμε όταν το φορτίο R_L του **σχήματος 4.α** διαρρέεται από ρεύμα της ίδιας φοράς και κατά τις δύο ημιπερίοδους της εναλλασσόμενης τάσης. **(Μονάδα 1)**
- (Γ)** Με την αύξηση της τιμής του εξαρτήματος **C**, βελτιώνεται η εξομάλυνση της τάσης στα άκρα **ΓΔ** του **σχήματος 4.α**. **(Μονάδα 1)**
- (Δ)** Η κυματομορφή της τάσης στα άκρα **ΓΔ** του **σχήματος 4.α** είναι αυτή που φαίνεται στο **σχήμα 4.β**. **(Μονάδα 1)**



Σχήμα 4.β

- (Ε)** Κατά την αρνητική ημιπερίοδο το πάνω άκρο **A** του δευτερεύοντος πηνίου του μετασχηματιστή του **σχήματος 4.α** είναι θετικό και το κάτω άκρο **B** είναι αρνητικό. **(Μονάδα 1)**

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε και στα πέντε (5) θέματα. Το κάθε θέμα βαθμολογείται με έξι (6) μονάδες.

ΘΕΜΑ 7

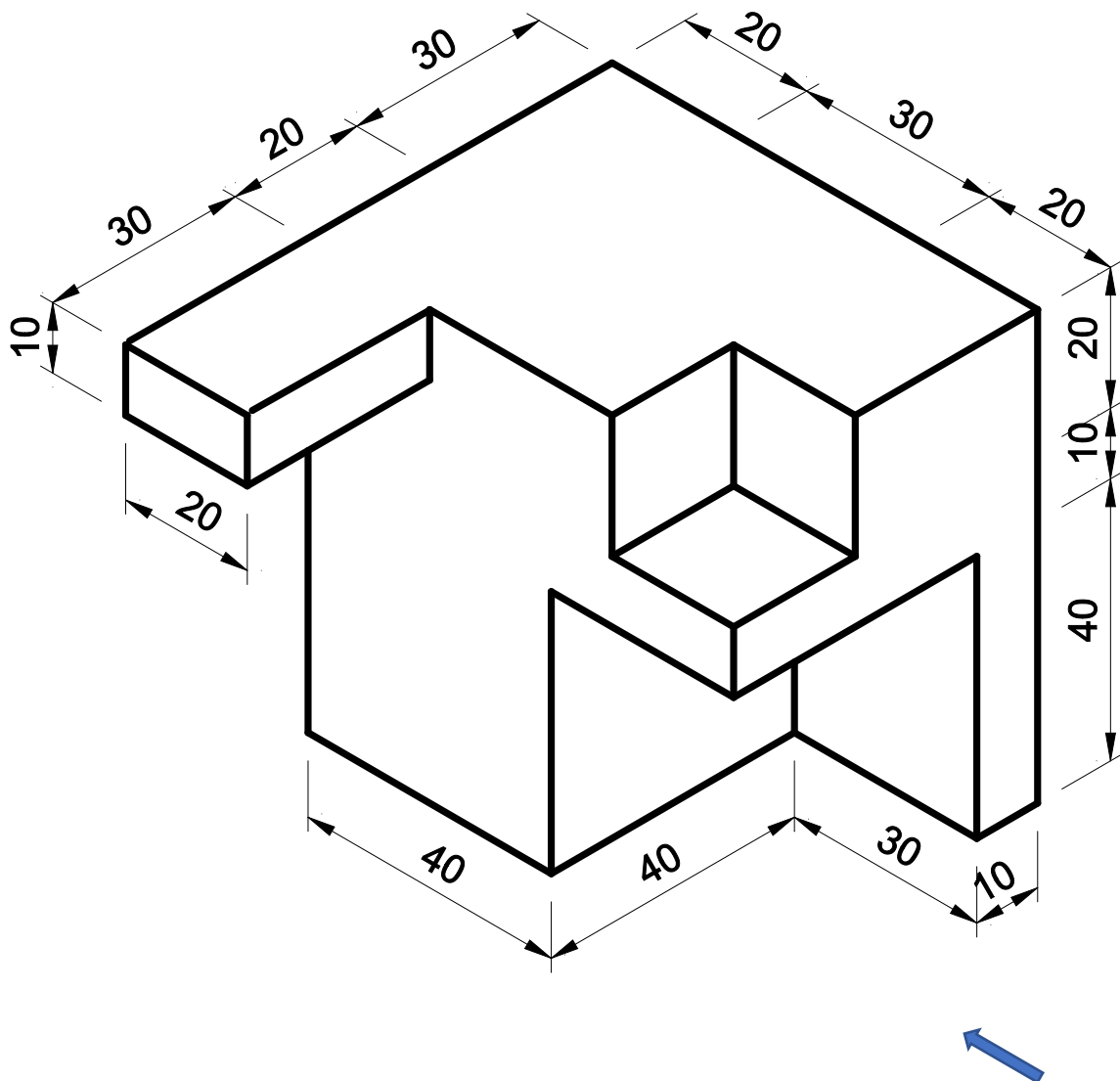
Σημείωση: Το σχέδιο να γίνει με μολύβι στις τετραγωνισμένες σελίδες του τετραδίου απαντήσεων.

Στο **Σχήμα 5** φαίνεται το σχέδιο ενός αντικειμένου σε **Ισομετρική Προβολή**. Το **βέλος** δείχνει την πρόσοψη του αντικειμένου. Οι διαστάσεις είναι σε χιλιοστά.

Να το σχεδιάσετε σε **Ορθογραφική Προβολή** (μέθοδος πρώτης διέδρης γωνίας), σε κλίμακα **1:1**.

Να μην τοποθετήσετε διαστάσεις στο σχέδιο.

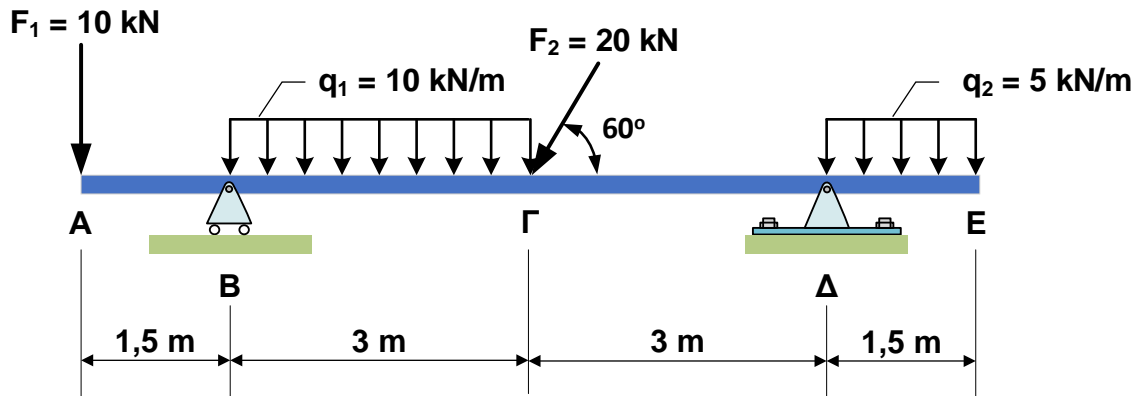
(Μονάδες 6)



Σχήμα 5

ΘΕΜΑ 8

Στο Σχήμα 6 φαίνεται μια κατασκευή πάνω στην οποία ασκούνται διάφορα φορτία.



Σχήμα 6

- (α) Να υπολογίσετε τα ισοδύναμα σημειακά φορτία Q_1 και Q_2 , των κατανεμημένων φορτίων q_1 του τμήματος (BΓ) και q_2 του τμήματος (ΔΕ) της ράβδου, αντίστοιχα. (Μονάδα 1)
- (β) Στις σελίδες συμπλήρωσης ΜΕΡΟΣ Β', ΘΕΜΑ 8 (β) να τοποθετήσετε τα ισοδύναμα σημειακά φορτία Q_1 και Q_2 , καθορίζοντας τις αποστάσεις X_{Q1} και X_{Q2} όπου:
 X_{Q1} : Απόσταση ισοδύναμου σημειακού φορτίου Q_1 από σημείο B
 X_{Q2} : Απόσταση ισοδύναμου σημειακού φορτίου Q_2 από σημείο Δ (Μονάδα 1)
- (γ) Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις που αναπτύσσονται στα σημεία στήριξης B και Δ. (Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ 9

Σε ένα απομακρυσμένο αγρόκτημα καλλιεργείται φυτεία από καλαμπόκι. Για το πότισμα της φυτείας χρησιμοποιείται μια δεξαμενή νερού, από την οποία αντλείται νερό με τη βοήθεια μιας αντλίας, όπως φαίνεται στην **Εικόνα 2**.

Για τη λειτουργία του συστήματος χρησιμοποιείται μια μονοφασική γεννήτρια, που τροφοδοτεί μέσω ενός μετασχηματιστή ένα μονοφασικό ηλεκτρικό κινητήρα, ο οποίος με τη σειρά του περιστρέφει μία αντλία νερού.

Ο μετασχηματιστής του πιο πάνω συστήματος έχει τα πιο κάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς δευτερεύοντος: **1700 W**
- Ονομαστική τάση πρωτεύοντος: **240 V**
- Ονομαστική τάση δευτερεύοντος: **110 V**
- Συντελεστής ισχύος (και στα δύο τυλίγματα): **0,9**
- Απώλειες: **5%**

Ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτρικού κινητήρα είναι **0,8**.

Ο ηλεκτρικός κινητήρας πρέπει να αποδώσει ηλεκτρική ισχύ **1250 W** για να μπορέσει η αντλία να ικανοποιήσει τις υφιστάμενες ανάγκες του δικτύου ποτίσματος της φυτείας.

Με βάση τα πιο πάνω να υπολογίσετε:

- (α) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που απορροφά ο ηλεκτρικός κινητήρας. **(Μονάδες 2)**
- (β) Την ηλεκτρική ισχύ που αποδίδει η μονοφασική γεννήτρια. **(Μονάδα 1)**
- (γ) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος στο πρωτεύον πηνίο του μετασχηματιστή. **(Μονάδα 1)**
- (δ) Τις απώλειες ισχύος του μετασχηματιστή σε Watt (W). **(Μονάδα 1)**
- (ε) Σε περίπτωση που οι ανάγκες στο δίκτυο ποτίσματος της φυτείας αυξηθούν, ο ηλεκτρικός κινητήρας αναγκάζεται να απορροφήσει περισσότερη ηλεκτρική ισχύ.
Να υπολογίσετε την μέγιστη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που μπορεί να απορροφήσει ο ηλεκτρικός κινητήρας χωρίς να υπερθερμανθεί ο μετασχηματιστής. **(Μονάδα 1)**



Κινητήρας με Αντλία

Εικόνα 2

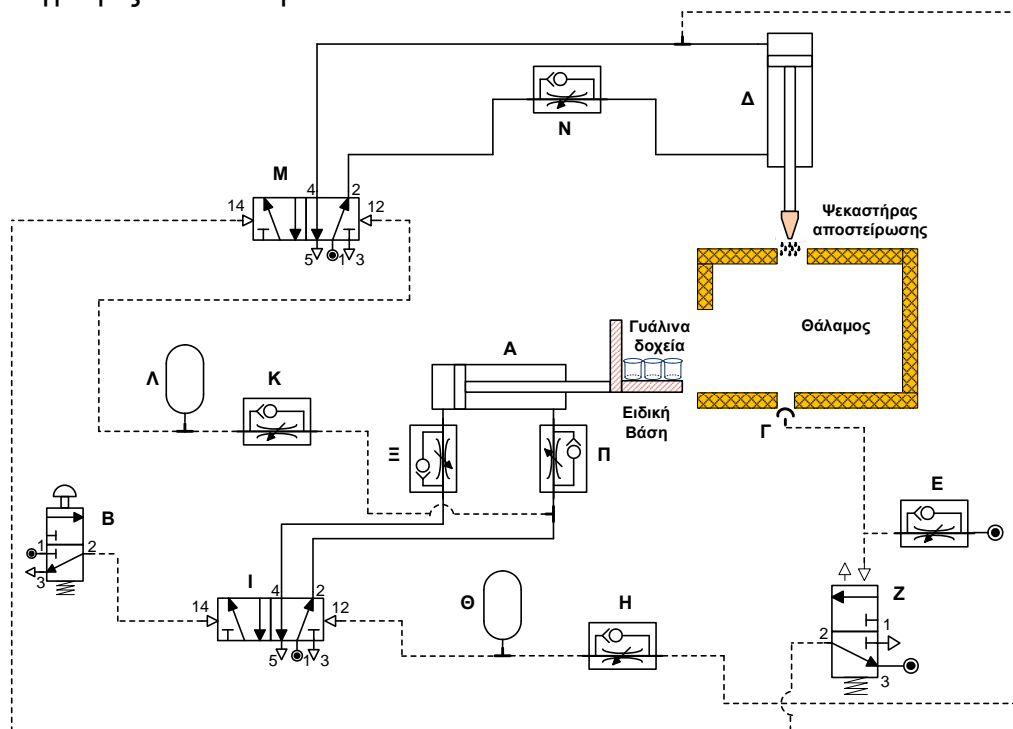
ΘΕΜΑ 10

Στο μάθημα Σχεδιασμός και Τεχνολογία, οι μαθητές σχεδίασαν πνευματικό σύστημα αποστείρωσης γυάλινων ποτηριών με ατμό **Σχήμα 7**.

Στους μαθητές δόθηκαν οι **τέσσερις (4)** πιο κάτω προδιαγραφές λειτουργίας:

1. Όταν η ειδική βάση μετακινηθεί ώστε να ενεργοποιήσει το εξάρτημα **Γ**, το έμβολο του εξαρτήματος **Δ** να κατεβαίνει προς τα κάτω με ελεγχόμενη ταχύτητα για να γίνεται ο ψεκάσμος αποστείρωσης στα γυάλινα δοχεία.
2. Η επιστροφή του εμβόλου του εξαρτήματος **Δ** στην ακραία αρνητική θέση να γίνεται με την χρήση της μεθόδου χρονικής καθυστέρησης.
3. Η εισαγωγή των δοχείων μέσα στον θάλαμο να γίνεται με ελεγχόμενη χαμηλή ταχύτητα ώστε να μη σπάζουν τα ποτήρια.
4. Η επιστροφή του εμβόλου του εξαρτήματος **A** στην αρχική του θέση να γίνεται με χαμηλή ελεγχόμενη ταχύτητα ώστε να μη σπάζουν τα ποτήρια.

Μετά τον σχεδιασμό του πνευματικού συστήματος οι μαθητές κατά την δοκιμή του στο ειδικό λογισμικό, παρατήρησαν ότι δεν ανταποκρίθηκε σε όλες τις προδιαγραφές που δόθηκαν πιο πάνω.



Σχήμα 7

(α) Να αναφέρετε την πλήρη ονομασία των εξαρτημάτων **Δ** και **Z**.
(Μονάδες 2)

(β) Ποιες από τις **τέσσερις (4)** προδιαγραφές λειτουργίας που δόθηκαν **δεν** επιτεύχθηκαν **πλήρως** με τον συγκεκριμένο τρόπο σύνδεσης των εξαρτημάτων;

Για κάθε περίπτωση που υπάρχει λανθασμένος τρόπος σύνδεσης να αναφέρετε ποιο ή ποια εξαρτήματα (**A - Π**) είναι λάθος συνδεδεμένα.

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ 11

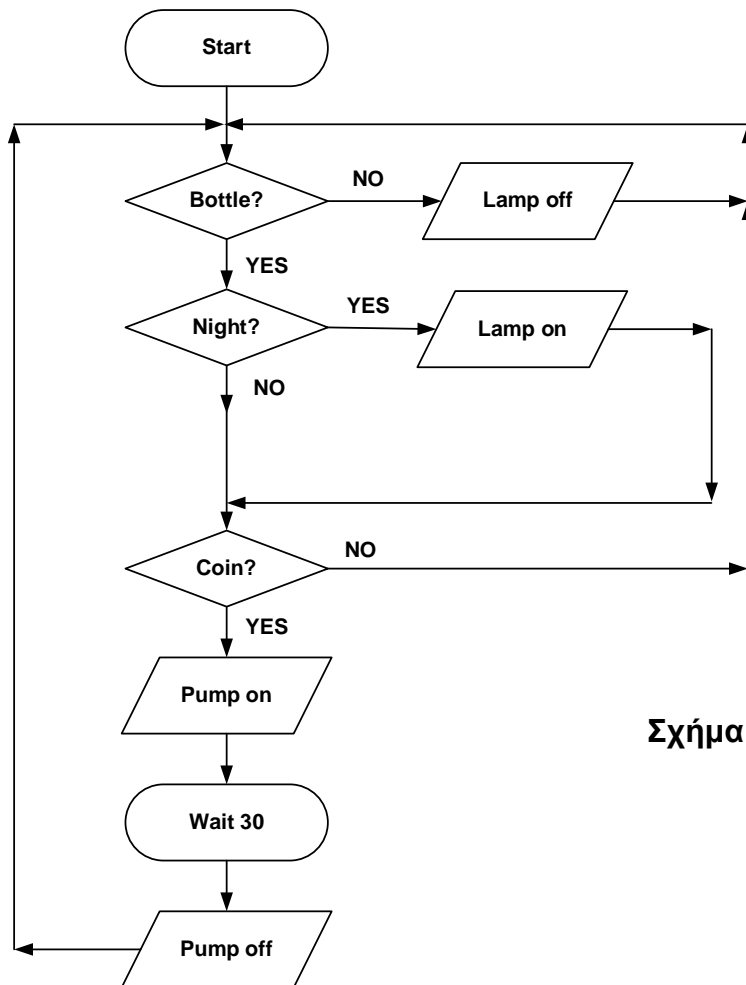
Σημείωση: Οι απαντήσεις να καταγραφούν στον αντίστοιχο πίνακα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Β΄, ΘΕΜΑ 11.**

Ομάδα μαθητών στο εργαστήριο του Σχεδιασμού και Τεχνολογίας έχει εγκαταστήσει αυτόματο σύστημα ελέγχου σε μηχανή γεμίσματος δοχείων νερού.

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται με τη χρήση του μικροελεγκτή PICAXE-18M2.

Στο **Σχήμα 8** φαίνεται το διάγραμμα ροής, το οποίο ετοιμάστηκε με τη χρήση του λογισμικού Logicator και στη συνέχεια φορτώθηκε στον μικροελεγκτή.

Στον **Πίνακα 2** φαίνεται η κωδικοποίηση της χρήσης/λειτουργίας των διαφόρων εξαρτημάτων του συστήματος.



Σχήμα 8

Bottle	Δοχείο νερού στη βάση γεμίσματος
Night	Νύχτα
Coin	Νόμισμα
Lamp	Λαμπτήρας
Pump	Αντλία νερού

Πίνακας 2

Να προσδιορίσετε αν το περιεχόμενο των πιο κάτω προτάσεων **(1 – 6)**, είναι **Σωστό ή Λάθος**.

- (1)** Αν δεν τοποθετηθεί δοχείο νερού στη βάση γεμίσματος, τότε σβήνει ο λαμπτήρας και το πρόγραμμα παραμένει σε κλειστό βρόχο μέχρι η συνθήκη να ικανοποιηθεί. **(Μονάδα 1)**
- (2)** Αν δεν τοποθετηθεί δοχείο νερού στη βάση γεμίσματος, τότε ελέγχεται αν είναι νύχτα. **(Μονάδα 1)**
- (3)** Μετά τον έλεγχο της εντολής Compare **(Night)**, αν είναι μέρα, το πρόγραμμα ελέγχει αν έχει τοποθετηθεί νόμισμα στη μηχανή. **(Μονάδα 1)**
- (4)** Μετά τον έλεγχο της εντολής Compare **(Night)**, αν είναι νύχτα, σβήνει ο λαμπτήρας και το πρόγραμμα συνεχίζει ελέγχοντας αν έχει τοποθετηθεί νόμισμα στη μηχανή. **(Μονάδα 1)**
- (5)** Μετά τον έλεγχο της εντολής Decision **(Coin)**, αν δεν έχει τοποθετηθεί νόμισμα στη μηχανή, η αντλία νερού ενεργοποιείται για 30 δευτερόλεπτα. **(Μονάδα 1)**
- (6)** Μετά τον έλεγχο της εντολής Decision **(Coin)**, αν έχει τοποθετηθεί νόμισμα στη μηχανή, η αντλία νερού ενεργοποιείται για 20 δευτερόλεπτα και μετά απενεργοποιείται. **(Μονάδα 1)**

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

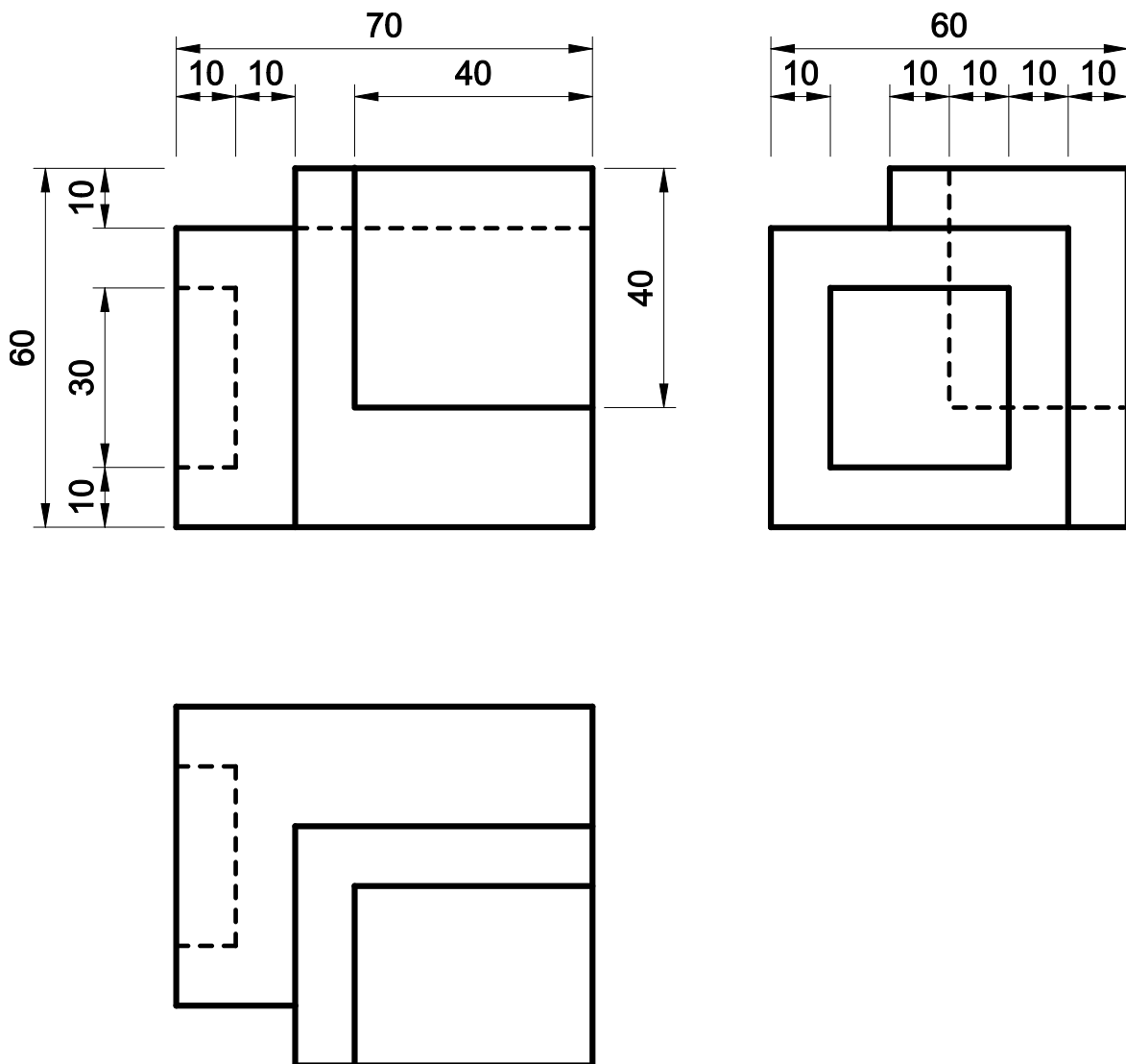
ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από τέσσερα (4) θέματα. Να απαντήσετε και στα τέσσερα (4) θέματα. Το κάθε θέμα βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

ΘΕΜΑ 12

Σημείωση: Το σχέδιο να γίνει με μολύβι στο ισομετρικό πλέγμα στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Γ΄, ΘΕΜΑ 12.**

Στο **Σχήμα 9** φαίνεται η **Ορθογραφική Προβολή** (μέθοδος πρώτης δίδερης γωνίας) ενός αντικειμένου. Οι διαστάσεις είναι σε χιλιοστόμετρα.

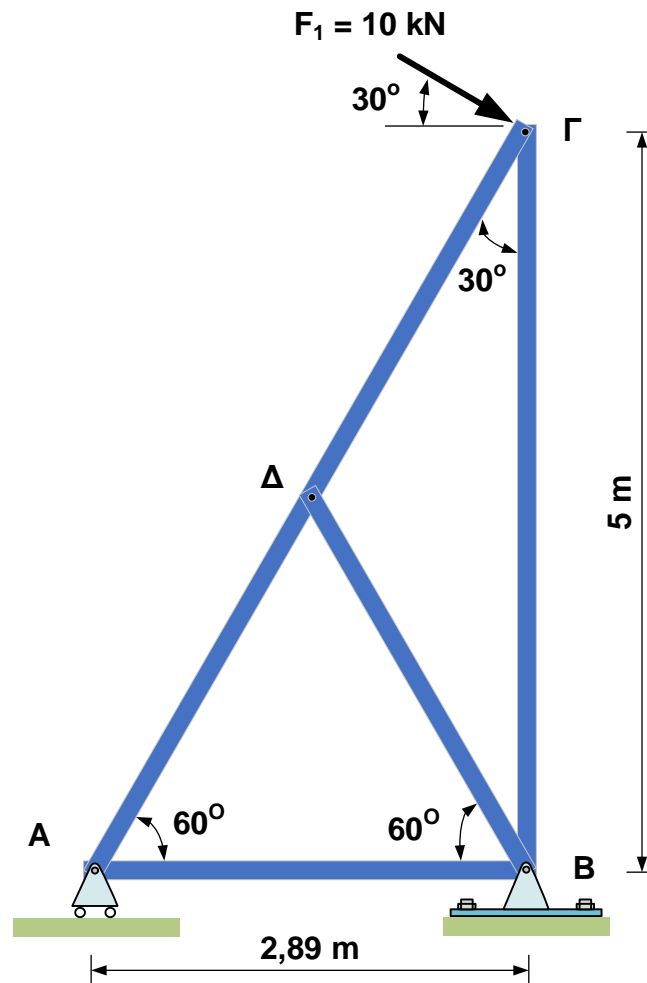
Να το σχεδιάσετε σε **Ισομετρική Προβολή**, σε κλίμακα **1:1**, χωρίς να τοποθετήσετε διαστάσεις στο σχέδιο. **(Μονάδες 10)**



Σχήμα 9

ΘΕΜΑ 13

Στο Σχήμα 10, φαίνεται δικτύωμα το οποίο στηρίζεται στα σημεία **A** και **B**. Στον κόμβο **Γ** ασκείται δύναμη $F_1 = 10 \text{ kN}$.



Σχήμα 10

- (α) Να αποδείξετε ότι το δικτύωμα είναι **στατικά ορισμένο**. (Μονάδα 0,5)
- (β) Στις σελίδες συμπλήρωσης, **ΜΕΡΟΣ Γ΄, ΘΕΜΑ 13 (β)** να τοποθετήσετε τις αντιδράσεις που αναπτύσσονται στα σημεία στήριξης **A** και **B**. (Μονάδα 0,75)
- (γ) Να υπολογίσετε τις **αντιδράσεις** στα σημεία στήριξης **A** και **B**. (Μονάδες 4,5)
- (δ) Να υπολογίσετε τις **εσωτερικές δυνάμεις** που ασκούνται στις ράβδους (**BΓ**) και (**ΓΔ**) του δικτυώματος. Να χαρακτηρίσετε το είδος της καταπόνησης που δέχεται η κάθε μια από αυτές. (Μονάδες 2,75)
- (ε) Η ράβδος (**ΑΔ**) καταπονείται με δύναμη $F_{ΑΔ} = 17,3 \text{ kN}$. Το υλικό κατασκευής της ράβδου έχει μέγιστη τάση εφελκυσμού $\sigma_{\max} = 300 \text{ MN/m}^2$ και ο συντελεστής ασφάλειας της κατασκευής είναι 4. Να υπολογίσετε το ελάχιστο εμβαδό διατομής της ράβδου (**ΑΔ**). (Μονάδες 1,5)

ΘΕΜΑ 14

Στην **Εικόνα 3** φαίνεται μηχανή γεμίσματος μπουκαλιών με μέλι.

Στο **Σχήμα 11** φαίνεται το ημιτελές ηλεκτρο-πνευματικό κύκλωμα ελέγχου της μηχανής.

Η ποσότητα μελιού στο **Δοχείο 1** αναγνωρίζεται από τον **Πλωτήρα στάθμης με ενσωματωμένο μαγνήτη** που έχει την δυνατότητα μετακίνησης στον **Κατακόρυφο οδηγό**.



Εικόνα 3

Ο μαγνητικός διακόπτης **RS (NO)** σε συνδυασμό με το εξάρτημα **Γ**, ελέγχει την **Κάτω στάθμη** του μελιού.

Το **Διάφραγμα** είναι πλήρως ανοικτό, ώστε να επιτρέπεται η ροή του μελιού όταν το έμβολο του εξαρτήματος **B** βρίσκεται στην ακραία αρνητική του θέση.

Το γέμισμα του **Δοχείου 2** από το **Δοχείο 1** γίνεται κατά τη αρνητική κίνηση του εμβόλου του εξαρτήματος **A** και δεδομένου ότι το **Διάφραγμα** είναι πλήρως ανοικτό.

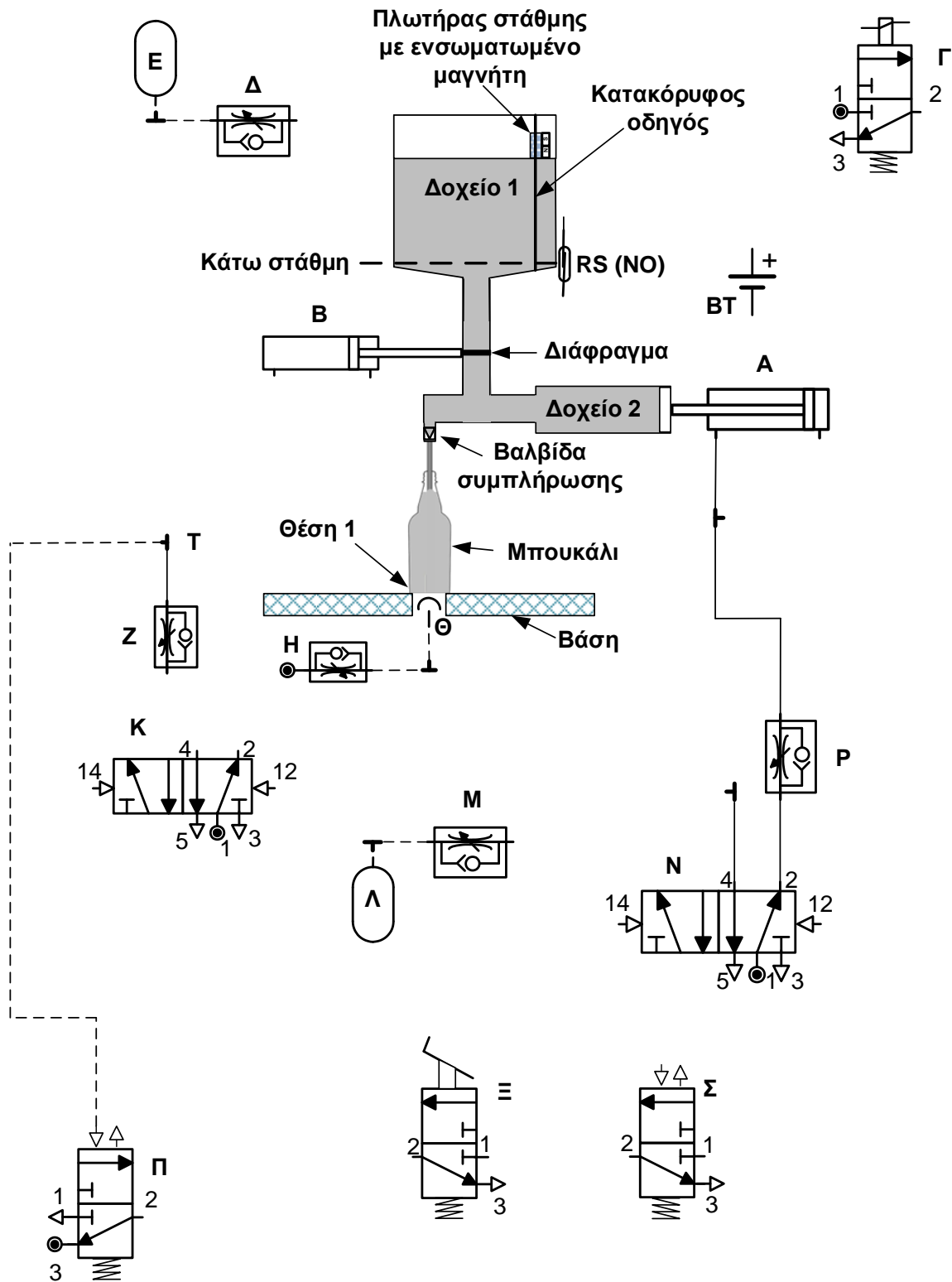
Η τοποθέτηση μπουκαλιού στην **Θέση 1** αναγνωρίζεται από το εξάρτημα **Θ**.

Διαδικασία:

Αρχικά το **Δοχείο 2** είναι γεμάτο με μέλι με το **Διάφραγμα** κλειστό και η λειτουργία της μηχανής γίνεται με τον πιο κάτω τρόπο:

- Το έμβολο του εξαρτήματος **A** κινείται με ελεγχόμενη ταχύτητα, συμπιέζοντας το μέλι στο **Δοχείο 2** ώστε μέσω της **Βαλβίδας συμπλήρωσης** να γεμίσει το **Μπουκάλι** εφόσον **συντρέχουν και οι τρεις** πιο κάτω **συνθήκες**:
 1. η στάθμη του μελιού στο **Δοχείο 1** να βρίσκεται πάνω από την **Κάτω στάθμη** και
 2. μπουκάλι να τοποθετηθεί στη **Θέση 1** και
 3. ο χειριστής της μηχανής να ενεργοποιήσει **στιγμιαία** το εξάρτημα **Ξ**.
- Μετά από χρονική καθυστέρηση που καθορίζεται από τα εξαρτήματα **M** και **L**, το έμβολο του εξαρτήματος **B** κινείται αρνητικά με ελεγχόμενη ταχύτητα ανοίγοντας το **Διάφραγμα** για να επιτραπεί η ροή μελιού προς το **Δοχείο 2**.
- Μόλις το έμβολο του εξαρτήματος **B** φθάσει στη ακραία αρνητική του θέση, το εξάρτημα **Π** δίνει σήμα αέρα ώστε το έμβολο του εξαρτήματος **A** να κινηθεί αρνητικά.
- Μετά από χρονική καθυστέρηση, το έμβολο του εξαρτήματος **B** κινείται θετικά κλείνοντας το **Διάφραγμα**.

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε φορά που **συντρέχουν και οι τρεις συνθήκες (1,2,3)** που αναφέρθηκαν πιο πάνω.



Σχήμα 11

- (α) Να αναφέρετε την πλήρη ονομασία των εξαρτημάτων **N** και **Ξ**.
(Μονάδες 2)
- (β) Ο συνδυασμός των εξαρτημάτων **Z**, **Π** και **T** αποτελούν τα βασικά εξαρτήματα μιας μεθόδου αυτοματισμού στα πνευματικά κυκλώματα. Να αναφέρετε το όνομα της μεθόδου αυτής.
(Μονάδα 1)
- (γ) Να συμπληρώσετε το ηλεκτροπνευματικό κύκλωμα, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες συνδετικές γραμμές που αφορούν καλώδια και σωληνώσεις αέρα ώστε η λειτουργία του συστήματος να είναι αυτή που περιγράφεται πιο πάνω.
(Μονάδες 7)

Σημείωση: Η συμπλήρωση του κυκλώματος να γίνει στις σελίδες συμπλήρωσης
ΜΕΡΟΣ Γ΄, ΘΕΜΑ 14 (γ).

ΘΕΜΑ 15

Η πρόσβαση πελατών σε υποκατάστημα τράπεζας γίνεται μέσω μιας πόρτας εισόδου **Εικόνα 4**.

Για λόγους ασφάλειας η είσοδος παρατηρείται από φρουρό εντός της τράπεζας μέσω κάμερας και ελέγχεται από ηλεκτρονικό κύκλωμα ελέγχου με την χρήση μικροελεγκτή PICAXE-18M2.

Στην είσοδο της τράπεζας υπάρχουν δύο δίοδοι φωτοεκπομπής, μια κόκκινη (**RED LED**) και μια πράσινη (**GREEN LED**) καθώς επίσης και ένας ωστικός διακόπτης (**PS1**).



Εικόνα 4

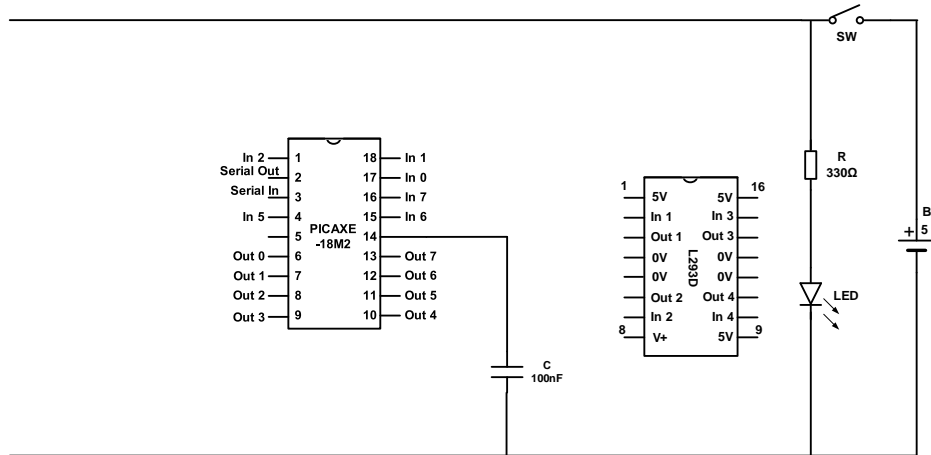
Ο μηχανισμός ανοιγοκλεισίματος της πόρτας διαθέτει:

- κινητήρα (**MOTOR**)
- μικροδιακόπτη (**MS1**) που ανιχνεύει το πλήρες άνοιγμα της πόρτας
- μικροδιακόπτη (**MS2**) που ανιχνεύει το πλήρες κλείσιμο της πόρτας

Το σύστημα πρόσβασης των πελατών λειτουργεί με τον πιο κάτω τρόπο:

- Αρχικά είναι ενεργοποιημένη η κόκκινη (**RED LED**) και απενεργοποιημένη η πράσινη (**GREEN LED**) δίοδος φωτοεκπομπής.
- Όταν πελάτης πιέσει στιγμιαία τον ωστικό διακόπτη (**PS1**) ενεργοποιείται μια κίτρινη (**YELLOW LED**) δίοδος φωτοεκπομπής στο χώρο του φρουρού ώστε αυτός να αντιληφθεί την παρουσία πελάτη στην είσοδο.
- Αν ο φρουρός αποφασίσει να μην επιτρέψει στον πελάτη να εισέλθει στην τράπεζα, τότε πιέζει στιγμιαία τον ωστικό διακόπτη (**PS2**) ώστε να απενεργοποιηθεί η κίτρινη (**YELLOW LED**) δίοδος φωτοεκπομπής και το σύστημα να επανέλθει στον έλεγχο των αρχικών καταστάσεων λειτουργίας.
- Αν ο φρουρός αποφασίσει να επιτρέψει στον πελάτη να εισέλθει στην τράπεζα, τότε πιέζει στιγμιαία τον ωστικό διακόπτη (**PS3**) με αποτέλεσμα να απενεργοποιηθούν η κίτρινη (**YELLOW LED**) και η κόκκινη (**RED LED**) δίοδος φωτοεκπομπής, καθώς επίσης να ενεργοποιηθεί η πράσινη (**GREEN LED**) δίοδος φωτοεκπομπής.
- Μετά από καθυστέρηση δύο (2) δευτερολέπτων ενεργοποιείται ο μηχανισμός ώστε να ανοίξει πλήρως η πόρτα.
- Η πόρτα παραμένει πλήρως ανοικτή για επτά (7) δευτερόλεπτα και ακολούθως ενεργοποιείται ο μηχανισμός ώστε να κλείσει.
- Με το πλήρες κλείσιμο της πόρτας, το σύστημα επανέρχεται στον έλεγχο των αρχικών καταστάσεων λειτουργίας του.

(α) Στο **Σχήμα 12** φαίνεται η κάτοψη του μικροελεγκτή PICAXE-18M2 με το ημιτελές ηλεκτρονικό κύκλωμα. Να το συμπληρώσετε, σχεδιάζοντας το υπόλοιπο κύκλωμα, ώστε αυτό να λειτουργεί δίνοντας λύση στο πιο πάνω πρόβλημα. **(Μονάδες 5)**



Σχήμα 12

Σημείωση: Η συμπλήρωση του κυκλώματος να γίνει στις σελίδες συμπλήρωσης **ΜΕΡΟΣ Γ΄, ΘΕΜΑ 15 (α)**.

(β) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ροής που δίνει λύση στο πιο πάνω πρόβλημα, χρησιμοποιώντας τις εντολές του λογισμικού Logicator **Εικόνα 5**, έτσι ώστε στη συνέχεια να μπορεί να φορτωθεί στον μικροελεγκτή PICAXE-18M2 για να λειτουργήσει το σχετικό ηλεκτρονικό κύκλωμα. **(Μονάδες 5)**

Σημείωση: Για την ετοιμασία του διαγράμματος ροής να χρησιμοποιήσετε μόνο τις εντολές που χρειάζονται από αυτές που υπάρχουν στην **Εικόνα 5**.

Εικόνα 5



ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

Ροπή δύναμης	$M = F \cdot l$
Εφελκυστική Τάση, Θλιπτική Τάση	$\sigma = \frac{F}{A}$
Διατμητική Τάση	$\tau = \frac{F}{A}$
Ανηγμένη μήκυνση	$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$
Νόμος του Hooke	$\sigma = \varepsilon \cdot E$
Συντελεστής Ασφάλειας	$\Sigma \cdot A = \frac{\sigma_{\mu\epsilon\gamma}}{\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau}}$
Συνισταμένη δύναμη	$R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$
Εξίσωση ελέγχου είδους (στατικότητας) δικτυώματος	$b + r = 2j$

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ, ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΡΘΩΤΕΣ

Στιγμιαία τάση στο εναλλασσόμενο ρεύμα	$U = U_0 \cdot \eta\mu\varphi$ όπου $\varphi = \omega \cdot t$
Στιγμιαία ένταση στο εναλλασσόμενο ρεύμα	$I = I_0 \cdot \eta\mu\varphi$ όπου $\varphi = \omega \cdot t$
Συχνότητα	$f = \frac{1}{T}$
Γωνιακή ταχύτητα	$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$
Ενεργός τιμή της τάσης του εναλλασσόμενου ρεύματος	$U_{\epsilon\nu} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$
Ενεργός τιμή της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος	$I_{\epsilon\nu} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$
Ισχύς (αποδιδόμενη) μονοφασικής γεννήτριας	$P_{\epsilon\xi} = U \cdot I \cdot \sigma\upsilon\upsilon\eta\varphi$

Ισχύς (αποδιδόμενη) γεννήτριας συνεχούς ρεύματος	$P_{εξ} = U \cdot I$
Ισχύς (αποδιδόμενη) τριφασικής γεννήτριας	$P_{εξ} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$
Ισχύς (απορροφούμενη) μονοφασικού κινητήρα	$P_{εισ} = U \cdot I \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$
Ισχύς (απορροφούμενη) κινητήρα συνεχούς ρεύματος	$P_{εισ} = U \cdot I$
Βαθμός απόδοσης γεννήτριας ή κινητήρα	$n = \frac{P_{εξ}}{P_{εισ}}$
Ισχύς εισόδου γεννήτριας ή κινητήρα	$P_{εισ} = P_{εξ} + P_{απ}$
Ισχύς μονοφασικού μετασχηματιστή	$P = U \cdot I \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$
Λόγος μετασχηματισμού	$\lambda = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$
Λόγος μετασχηματισμού στους ιδανικούς μετασχηματιστές	$\lambda = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$