

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021

Μάθημα: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (39)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τετάρτη 26 Μαΐου 2021  
08:00 – 11:00

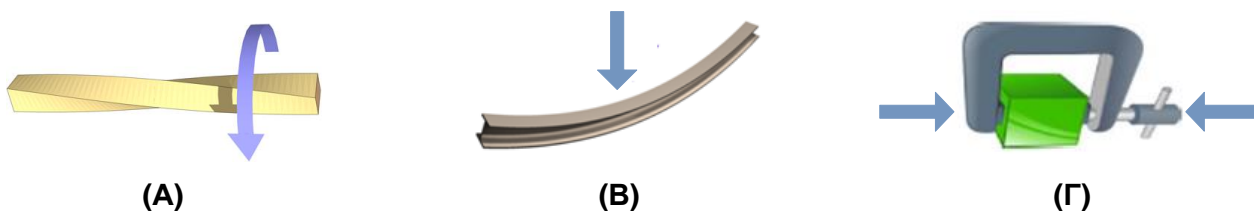
ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΤΡΕΙΣ (13) ΣΕΛΙΔΕΣ.  
ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΠΙΣΥΝΑΠΤΕΤΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ, ΤΟ ΟΠΟΙΟ  
ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΕΣ.

Το εξεταστικό δοκίμιο συνοδεύεται από **τέσσερις (4) σελίδες** συμπλήρωσης, οι οποίες με την παράδοση του γραπτού να δεθούν με κορδονάκι στο πίσω μέρος του τετραδίου, από τη μέσα πλευρά του εξώφυλλου.

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

**ΘΕΜΑ 1**

Στην **εικόνα 1.α** φαίνονται τρία είδη καταπόνησης σε αντικείμενα.



Εικόνα 1.α

(α) Να αναφέρετε το είδος της καταπόνησης για κάθε μια από τις περιπτώσεις **A**, **B** και **Γ**.  
(Μονάδες 3)

(β) Στην **εικόνα 1.β** φαίνεται μια κούνια.  
Να αναφέρετε το είδος του φορτίου που ασκείται στην κατασκευή της κούνιας:

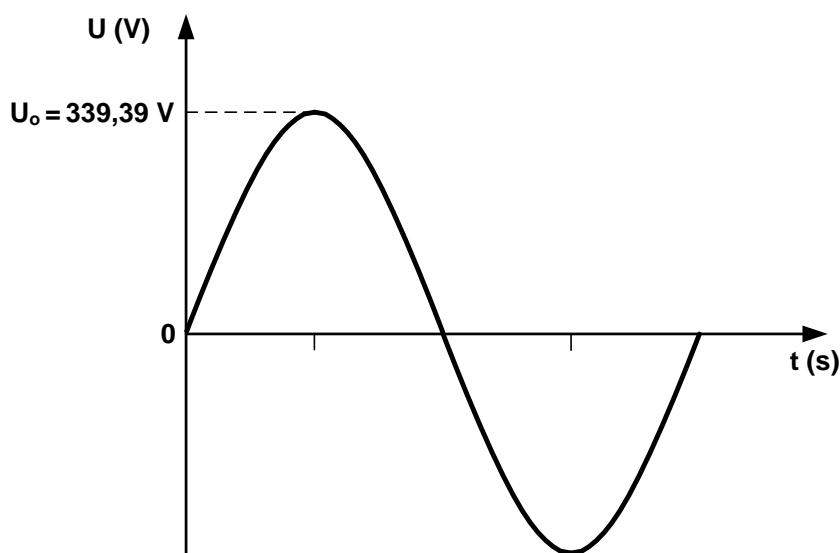
- (i) όταν το παιδί δεν κουνιέται (Μονάδα 1)  
(ii) όταν το παιδί κουνιέται (Μονάδα 1)



Εικόνα 1.β

## ΘΕΜΑ 2

(α) Η κυματομορφή που φαίνεται στο **σχήμα 1** είναι η γραφική παράσταση της τάσης που παράγει μια γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Σχήμα 1

(i) Να αναφέρετε το είδος της γεννήτριας ηλεκτρικού ρεύματος που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή της συγκεκριμένης τάσης. (Μονάδα 1,5)

(ii) Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή της τάσης, που παράγει η γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος, λαμβάνοντας υπόψη το πλάτος της τάσης που φαίνεται στο **σχήμα 1**. (Μονάδα 1,5)

(β) Η γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος αποτελείται από δύο ηλεκτρικά μέρη, ένα περιστρεφόμενο και ένα ακίνητο. Να αναφέρετε τα ονόματα των δύο αυτών μερών. (Μονάδες 2)

### ΘΕΜΑ 3

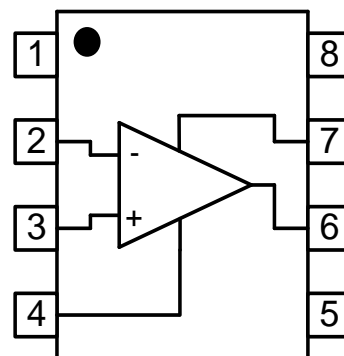
Στο **σχήμα 2** φαίνεται η κάτοψη του τελεστικού ενισχυτή μΑ 741.

(α) Να αναφέρετε τα ονόματα των ακροδεκτών **3, 4, 6 και 7**. (Μονάδες 2)

(β) Να αναφέρετε **δύο (2)** εφαρμογές χρήσης του τελεστικού ενισχυτή. (Μονάδες 2)

(γ) Ένα ηλεκτρικό χαρακτηριστικό του τελεστικού ενισχυτή είναι ότι ο συντελεστής ενίσχυσης (**A - Απολαβή**) της τάσης του, είναι θεωρητικά άπειρος. Να αναφέρετε ακόμα **ένα (1)** ηλεκτρικό χαρακτηριστικό του.

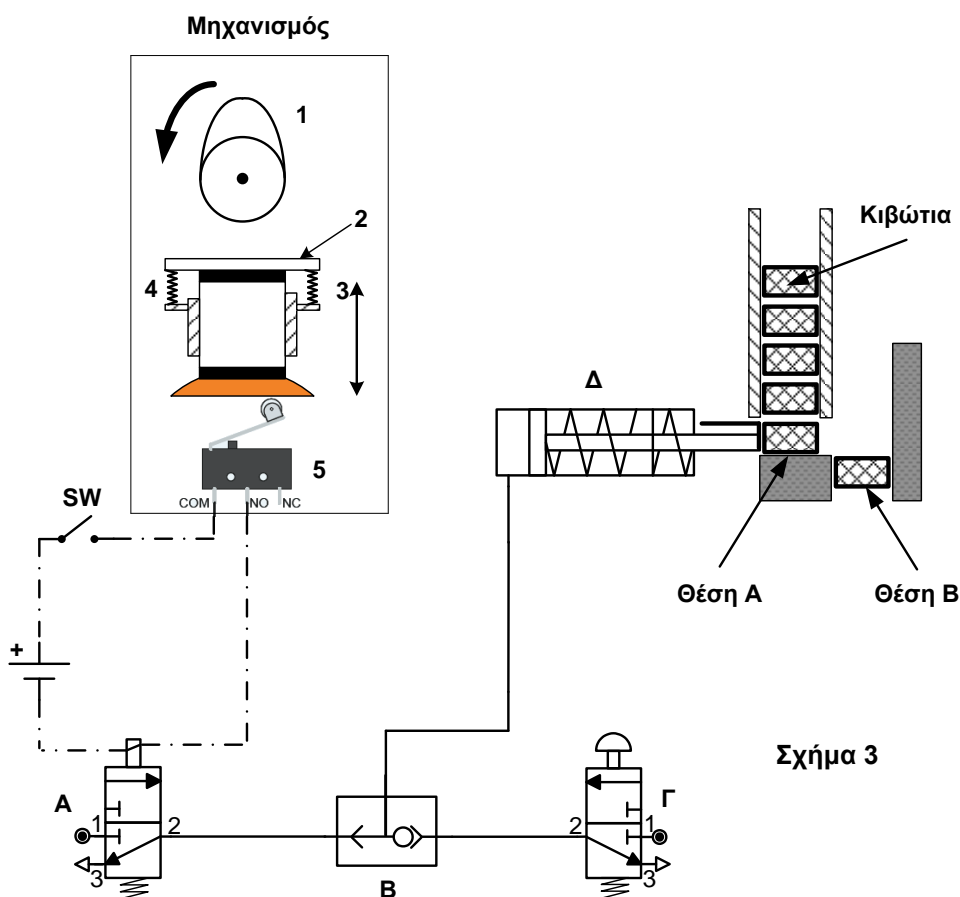
(Μονάδα 1)



Σχήμα 2

### ΘΕΜΑ 4

Σε ένα εργοστάσιο αποθήκευσης κιβωτίων, χρησιμοποιείται το πνευματικό κύκλωμα που φαίνεται στο **σχήμα 3** για τη μετακίνηση των κιβωτίων από τη **Θέση Α** στη **Θέση Β**.



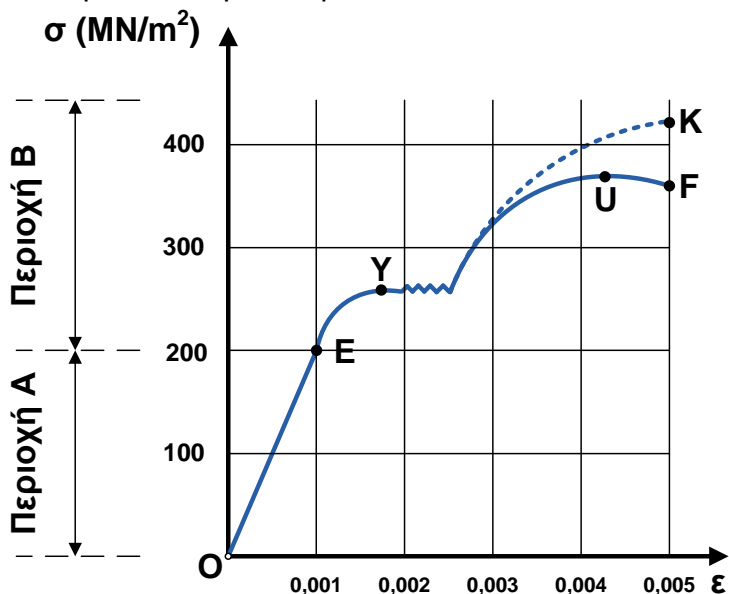
Σχήμα 3

(α) Να αναφέρετε τις πλήρεις ονομασίες των εξαρτημάτων **Β, Γ και Δ**. (Μονάδες 3)

(β) Να αναφέρεται **δύο (2)** πλεονεκτήματα των σωληνοειδών πνευματικών βαλβίδων (π.χ. εξάρτημα **Α**), έναντι των συμβατικών πνευματικών βαλβίδων (π.χ. εξάρτημα **Γ**). (Μονάδες 2)

### ΘΕΜΑ 5

Η γραφική παράσταση στο **σχήμα 4**, δείχνει την τυπική καμπύλη  $\sigma - \epsilon$  για ένα δοκίμιο μαλακού χάλυβα που υφίσταται εφελκυσμό.



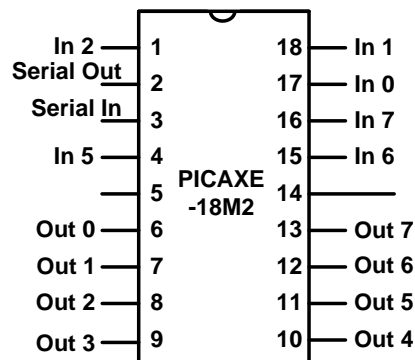
Σχήμα 4

- (α) Να αναφέρετε τι αντιπροσωπεύουν τα σημεία **E**, **F** και **K** της καμπύλης. **(Μονάδες 3)**
- (β) Σε ποια από τις δύο περιοχές (**A** ή **B**) της καμπύλης, ισχύει ο νόμος του Hooke; **(Μονάδα 1)**
- (γ) Σε ποια από τις δύο περιοχές (**A** ή **B**) της καμπύλης, το δοκίμιο υφίσταται πλαστική παραμόρφωση; **(Μονάδα 1)**

### ΘΕΜΑ 6

Ο μικροελεγκτής PICAXE-18M2 που φαίνεται στο **σχήμα 5**, περιέχει μνήμη δεδομένων 256 bytes RAM, 256 bytes EEPROM και μνήμη προγραμματισμού 2048 bytes flash memory.

- (α) Να αναφέρετε τη βασική διαφορά μεταξύ της μνήμης EEPROM και της μνήμης flash memory. **(Μονάδες 2,5)**



Σχήμα 5

- (β) Να αναφέρετε τη βασική διαφορά που έχουν οι εισόδους In0, In1, In2 σε σχέση με τις εισόδους In5, In6, In 7 στον συγκεκριμένο μικροελεγκτή. **(Μονάδες 2,5)**

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄**  
**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

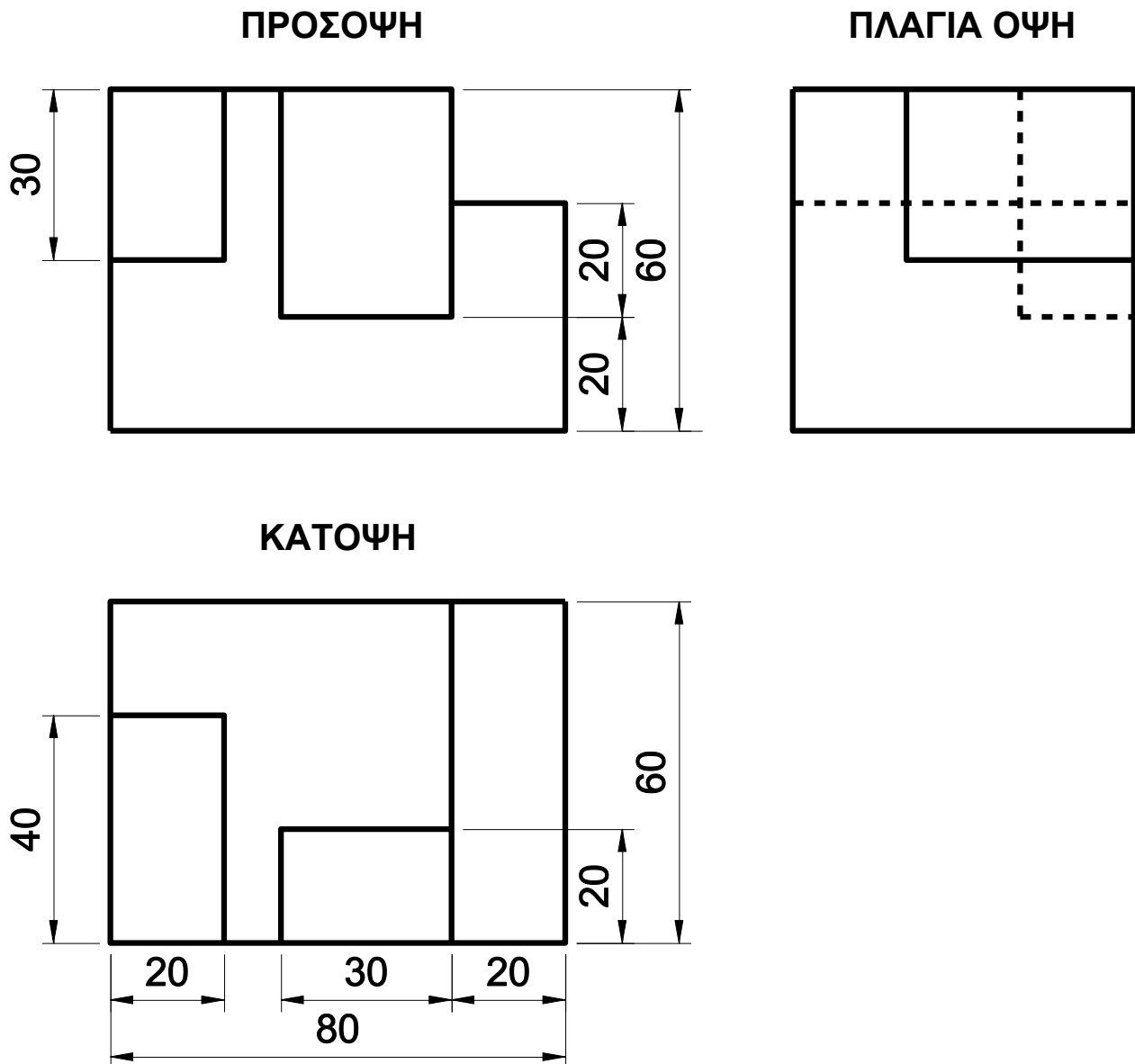
**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε και στα πέντε (5) θέματα. Το κάθε θέμα βαθμολογείται με 6 μονάδες.

**ΘΕΜΑ 7**

Στο **σχήμα 6** φαίνεται η ορθογραφική προβολή (μέθοδος πρώτης διέδρης γωνίας) ενός αντικειμένου.

Να σχεδιάσετε το αντικείμενο σε Ισομετρική Προβολή, σε κλίμακα 1:1, χωρίς να τοποθετήσετε διαστάσεις στο σχέδιο. Οι διαστάσεις που φαίνονται στο σχέδιο είναι σε χιλιοστόμετρα. **(Μονάδες 6)**

*Σημείωση:* Το σχέδιο να γίνει με μολύβι στο ισομετρικό πλέγμα στις σελίδες συμπλήρωσης που σας δόθηκαν (ΜΕΡΟΣ Β΄, Θέμα 7).



Σχήμα 6

### ΘΕΜΑ 8

Ένας πετρελαιοκινητήρας περιστρέφει μια μονοφασική γεννήτρια εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος που παράγει ηλεκτρική τάση **240 V** και η οποία τροφοδοτεί τις ηλεκτρικές συσκευές σε ένα τροχόσπιτο.

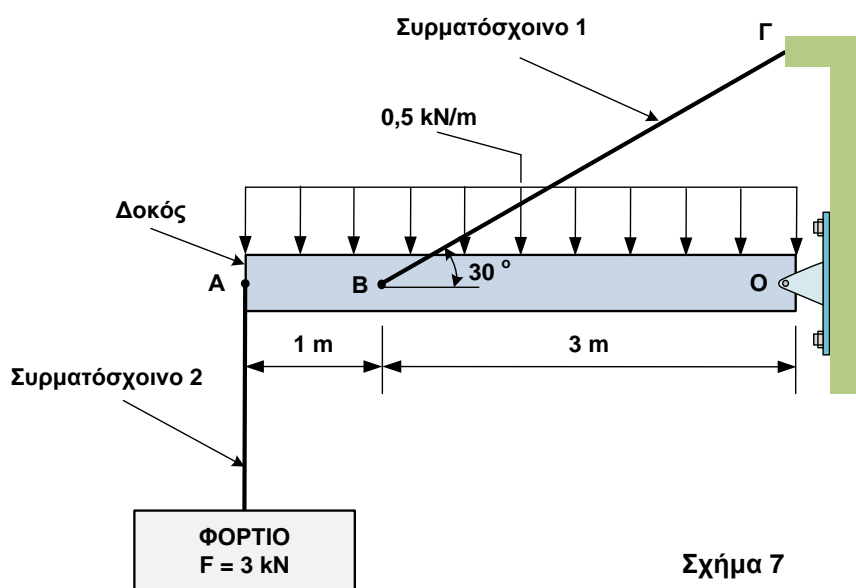
(α) Οι ηλεκτρικές συσκευές στο τροχόσπιτο, απορροφούν ηλεκτρικό ρεύμα έντασης **4 A** και ο συντελεστής ισχύος τους είναι **0,85**. Να υπολογίσετε την ισχύ που αποδίδει η γεννήτρια στις συγκεκριμένες ηλεκτρικές συσκευές. (Μονάδες 2)

(β) Αν ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας είναι **0,86**, να υπολογίσετε την ισχύ που αποδίδει ο πετρελαιοκινητήρας. (Μονάδες 2)

(γ) Να υπολογίσετε τις απώλειες ισχύος της γεννήτριας. (Μονάδες 2)

### ΘΕΜΑ 9

Η δοκός **ΟΑ** στο **σχήμα 7** είναι στερεωμένη στο σημείο **Ο** με τρόπο που επιτρέπει μόνον την περιστροφή της και συγκρατείται με το **συρματόσχοινο 1** ώστε να ισορροπεί σε οριζόντια θέση. Πάνω στη δοκό ασκείται ορθογωνικό καταναμημένο φορτίο **0,5 kN/m**. Στο αριστερό άκρο της δοκού (**σημείο Α**), υπάρχει το **συρματόσχοινο 2** που στηρίζει φορτίο βάρους **F = 3 kN**.



(α) Αφού σχεδιάσετε το διάγραμμα της κατασκευής (**σχήμα 7**) στο τετράδιο απαντήσεων μαζί με τη στήριξη στο σημείο **Ο** και τοποθετήσετε τα φορτία που ασκούνται στη κατασκευή:

(i) Να αναφέρετε το είδος της καταπόνησης που υφίσταται το **συρματόσχοινο 1**. (Μονάδα 1)

(ii) Να υπολογίσετε τη δύναμη που καταπονεί το **συρματόσχοινο 1**. (Μονάδες 2)

**(β)** Το **συρματόσχοινο 2** που στηρίζει το φορτίο **F** είναι κατασκευασμένο από χάλυβα και έχει τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

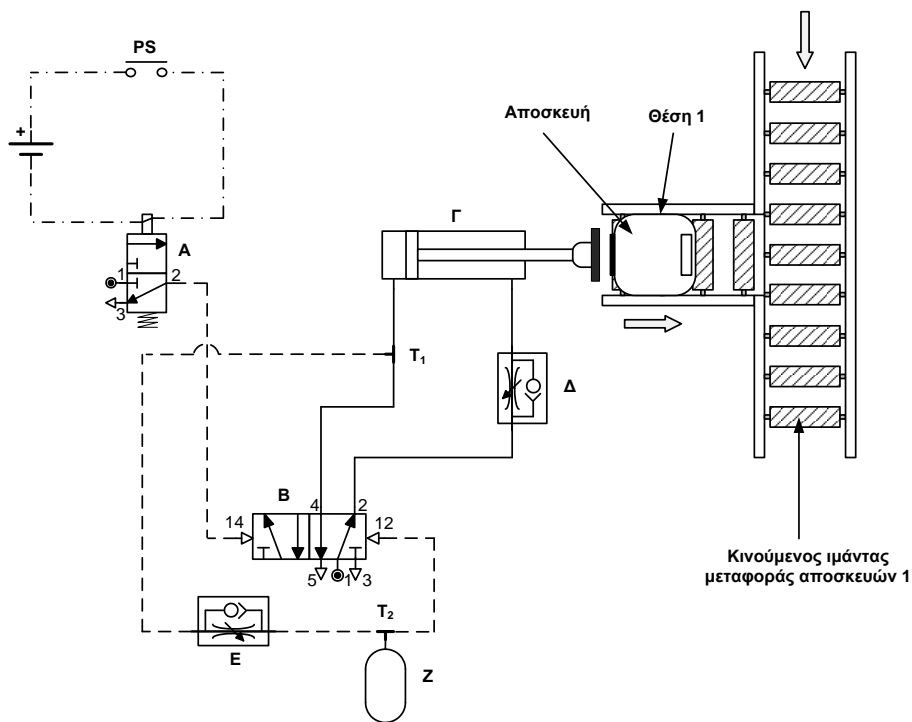
- 10 mm - διάμετρο
- $200 \cdot 10^6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  - μέτρο ελαστικότητας
- 0,5 m - μήκος

Να υπολογίσετε για το **συρματόσχοινο 2**:

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| (i) Την τάση εφελκυσμού   | <b>(Μονάδα 1)</b> |
| (ii) Την ανηγμένη μήκυνση | <b>(Μονάδα 1)</b> |
| (iii) Την επιμήκυνση      | <b>(Μονάδα 1)</b> |

### ΘΕΜΑ 10

Το πνευματικό κύκλωμα στο **σχήμα 8**, αποτελεί μέρος του συστήματος μεταφοράς αποσκευών σε ένα αεροδρόμιο. Αφού ο ταξιδιώτης τοποθετήσει την αποσκευή του στη **θέση 1**, ο λειτουργός του αεροδρομίου ενεργοποιεί στιγμιαία τον ωστικό διακόπτη **PS**. Η αποσκευή προωθείται με τη βοήθεια του εμβόλου του εξαρτήματος **Γ** με χαμηλή ταχύτητα στον **κινούμενο ιμάντα μεταφοράς αποσκευών 1**. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, το έμβολο επιστρέφει στην αρχική του θέση μετά από προκαθορισμένο χρονικό διάστημα.



Σχήμα 8

- (α)** Να αναφέρετε αν το κύκλωμα που φαίνεται στο **σχήμα 8** είναι αυτόματο ή ημιαυτόματο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 2)**
- (β)** Να αναφέρετε το όνομα της μεθόδου που χρησιμοποιείται για να επιτευχθεί η αυτόματη επιστροφή του εμβόλου του κυλίνδρου προς τα πίσω (αρνητική κίνηση). **(Μονάδες 2)**
- (γ)** Να αναφέρετε τον πρακτικό ρόλο του εξαρτήματος **Δ** στο κύκλωμα. **(Μονάδες 2)**

## ΘΕΜΑ 11

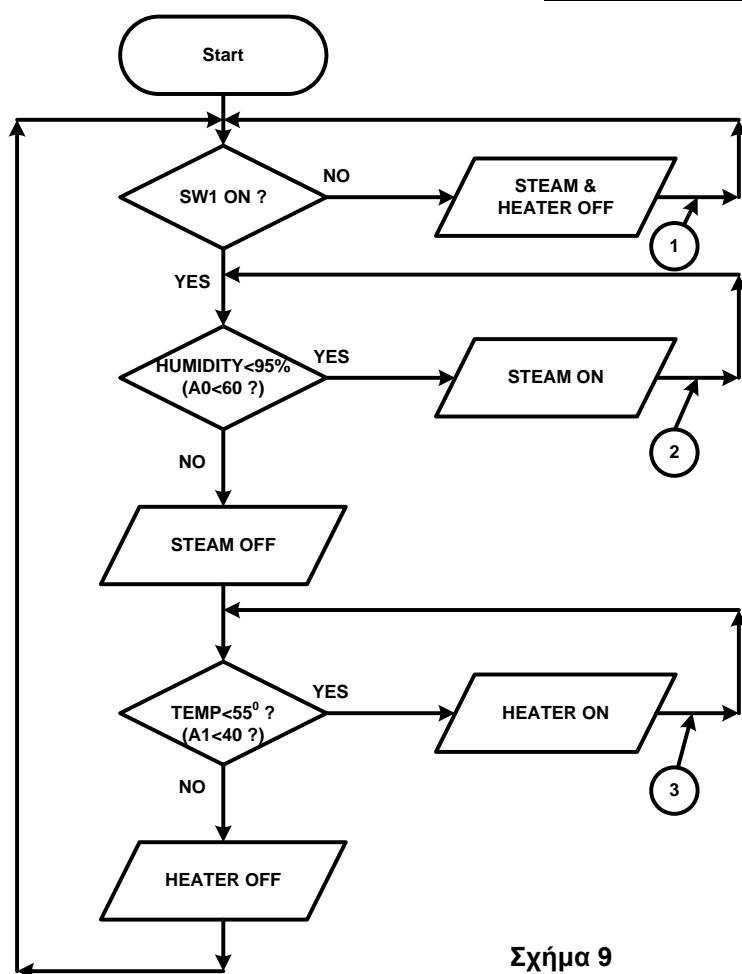
Στο **σχήμα 9** φαίνεται το διάγραμμα ροής του συστήματος ελέγχου της υγρασίας (**HUMIDITY**) και της θερμοκρασίας (**TEMP**) σε ένα ατμόλουτρο (sauna).

(α) Λαμβάνοντας υπόψη την κωδικοποίηση που φαίνεται στον **πίνακα 1**, να περιγράψετε τη λειτουργία του διαγράμματος ροής, κάνοντας αναφορά σε όλες τις εντολές.

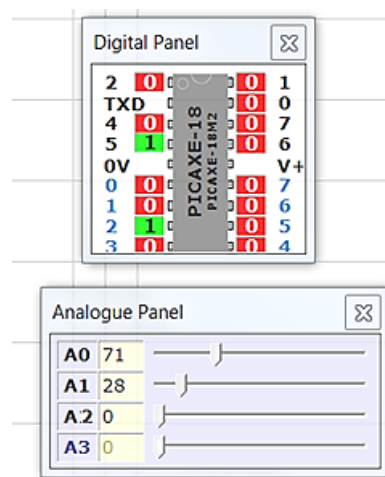
(Μονάδες 4)

Πίνακας 1

SW 1	Μονοπολικός Διακόπτης
HUMIDITY	Υγρασία
TEMP	Θερμοκρασία
STEAM	Παραγωγέας Ατμού
HEATER	Θερμαντήρας



Σχήμα 9



Εικόνα 2

(β) Οι πληροφορίες που φαίνονται στις δύο πινακίδες (Digital και Analogue Panel) της **εικόνας 2**, αναφέρονται σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή της διαδικασίας λειτουργίας του ατμόλουτρου (sauna). Να υποδείξετε σε ποιο σημείο (**1** ή **2** ή **3**) του διαγράμματος ροής (**σχήμα 9**) βρίσκεται η ροή του προγράμματος τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, κάνοντας αναφορά στην κατάσταση των εισόδων και εξόδων του μικροελεγκτή.

(Μονάδες 2)

**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 10 μονάδες.

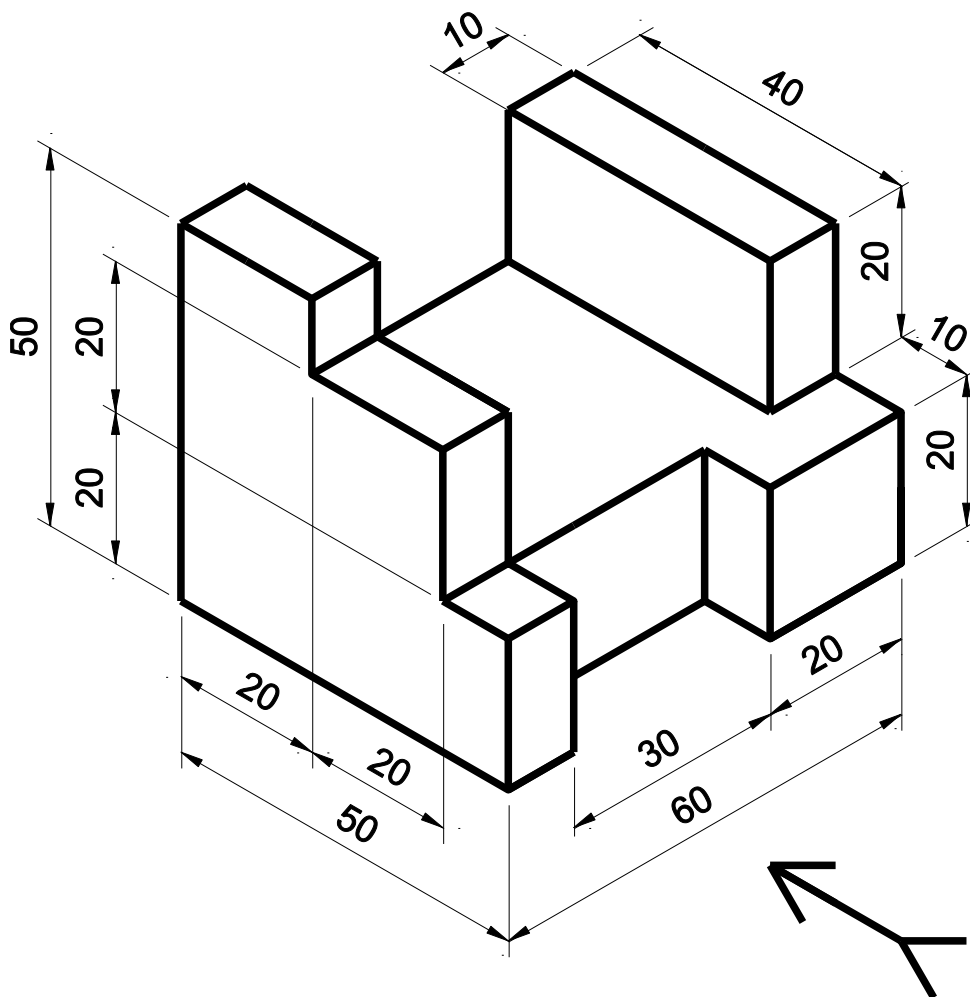
**ΘΕΜΑ 12**

Το αντικείμενο που φαίνεται στο **σχήμα 10**, είναι σχεδιασμένο σε Ισομετρική Προβολή. Οι διαστάσεις του σχεδίου είναι σε χιλιοστόμετρα και το βέλος δείχνει την πρόσοψη.

(α) Να σχεδιάσετε το αντικείμενο σε Ορθογραφική Προβολή (μέθοδος πρώτης δίδερης γωνίας), σε κλίμακα 1:1. **(Μονάδες 7)**

(β) Στο σχέδιο της ορθογραφικής προβολής να τοποθετήσετε τις απαραίτητες διαστάσεις. **(Μονάδες 3)**

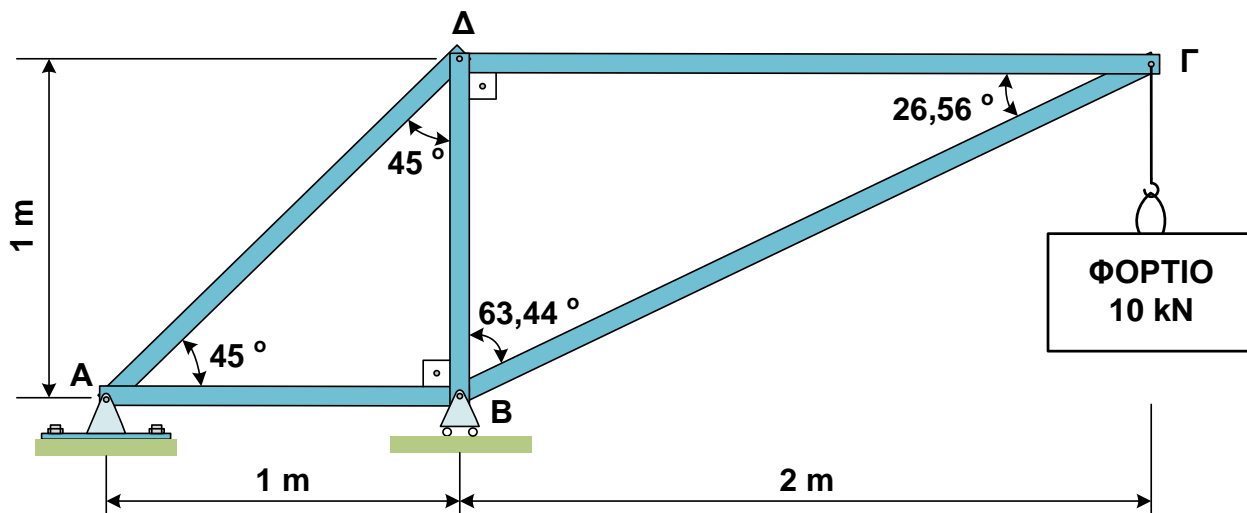
*Σημείωση: Το σχέδιο να γίνει με μολύβι στις τετραγωνισμένες σελίδες του τετραδίου απαντήσεων.*



Σχήμα 10

### ΘΕΜΑ 13

Στο **σχήμα 11** φαίνεται το δικτύωμα κατασκευής που συγκρατεί φορτίο βάρους **10 kN**.



Σχήμα 11

- (α) Να αποδείξετε ότι το δικτύωμα είναι στατικά ορισμένο. **(Μονάδα 1)**
- (β) Να αναφέρετε τα ονόματα των στηρίξεων της κατασκευής στα σημεία **A** και **B**. **(Μονάδα 1)**
- (γ) Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στα σημεία στήριξης της κατασκευής **A** και **B**. **(Μονάδες 2)**
- (δ) Να υπολογίσετε τις εσωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στις ράβδους (**AB**), (**AD**), (**BG**) και (**BD**) του δικτύωματος και να χαρακτηρίσετε το είδος της καταπόνησης που δέχεται η κάθε μια από αυτές. **(Μονάδες 4)**
- (ε) Αν το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του δικτύωματος, αντέχει σε μέγιστη τάση εφελκυσμού  $\sigma_{\text{μεγ}} = 320 \text{ N/mm}^2$  και το εμβαδό διατομής της ράβδου (**AD**) είναι  $314 \text{ mm}^2$ , να υπολογίσετε τον συντελεστή ασφαλείας (**Σ.Α.**) της ράβδου (**AD**). **(Μονάδα 2)**

## ΘΕΜΑ 14

Ο ειδικός θάλαμος που φαίνεται στο σχήμα 12 χρησιμοποιείται σε ξυλουργείο για να ανοίγονται τρύπες σε ξύλινες δοκούς.

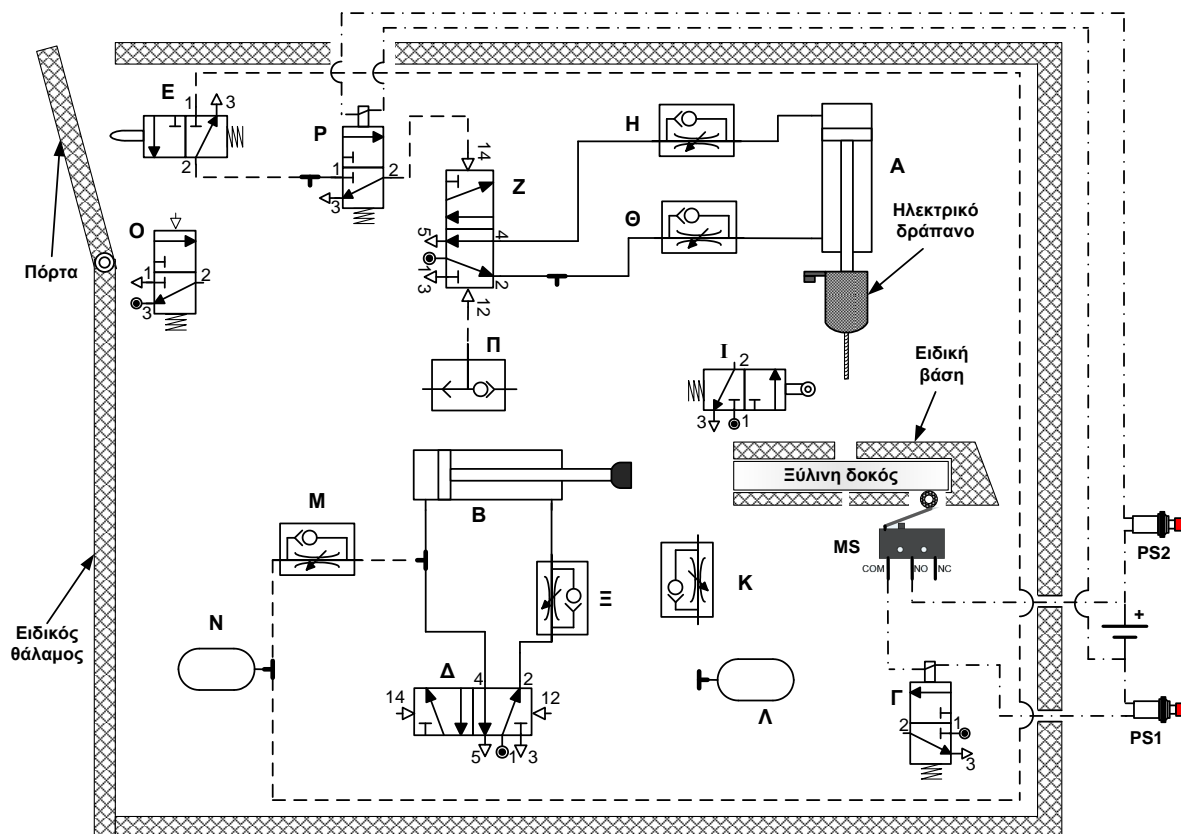
Η διαδικασία ξεκινά όταν η ξύλινη δοκός τοποθετηθεί στην ειδική βάση, με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται ο μικροδιακόπτης MS. Στη συνέχεια ο χειριστής πιέζει τον ωστικό διακόπτη PS1 και ενεργοποιείται το εξάρτημα Γ, προκαλώντας την θετική κίνηση του έμβολου (εξάρτημα Β) ώστε να σταθεροποιήσει την ξύλινη δοκό στην ειδική βάση. Αφού σταθεροποιηθεί η ξύλινη δοκός στη θέση της, η πόρτα του ειδικού θαλάμου κλείνει από τον χειρίστη (ανιχνεύεται από το εξάρτημα Ε). Ο χειριστής τότε πιέζει τον ωστικό διακόπτη PS2 και ενεργοποιείται το εξάρτημα Ρ, με αποτέλεσμα το ηλεκτρικό δράπανο με τη βοήθεια του εξαρτήματος Α να κινείται προς τα κάτω με αργό ρυθμό και να τρυπά την ξύλινη δοκό. Η ολοκλήρωση του τρυπήματος ανιχνεύεται από το εξάρτημα Ι, με αποτέλεσμα το ηλεκτρικό δράπανο να επιστρέψει στην αρχική του θέση με αργό ρυθμό. Στη συνέχεια, μετά από μικρό χρονικό διάστημα το έμβολο του εξαρτήματος Β επανέρχεται στην αρχική του θέση απελευθερώνοντας την ξύλινη δοκό (ακραία αρνητική θέση).

Αν κατά την διαδικασία του τρυπήματος η πόρτα του ειδικού θαλάμου ανοίξει, τότε το ηλεκτρικό δράπανο επιστρέφει με τη βοήθεια του εξαρτήματος Α στην αρχική του θέση και το έμβολο του εξαρτήματος Β μετά από μικρό χρονικό διάστημα επανέρχεται και αυτό στην αρχική του θέση, απελευθερώνοντας την ξύλινη δοκό (ακραία αρνητική θέση).

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

(β) Να συμπληρώσετε το ημιτελές πνευματικό κύκλωμα του σχήματος 12, χρησιμοποιώντας συνδετικές γραμμές που αφορούν σωληνώσεις αέρα, έτσι ώστε η λειτουργία του συστήματος να είναι αυτή που περιγράφεται πιο πάνω. (Μονάδες 8)

**Σημείωση:** Η συμπλήρωση του κυκλώματος να γίνει στις σελίδες συμπλήρωσης που σας δόθηκαν (Μέρος Γ', Θέμα 14(β)).



Σχήμα 12

## ΘΕΜΑ 15

Σε μεγάλες αποθήκες πολυκαταστημάτων, γίνεται χρήση πλατφόρμας ανύψωσης προϊόντων όπως φαίνεται στην **εικόνα 3.α**.

Όταν ο χειριστής ανεβεί στην πλατφόρμα, πιέζει τον ωστικό διακόπτη (**PS1**) με αποτέλεσμα η πλατφόρμα να κινείται προς τα πάνω με τη χρήση κινητήρα (**MOTOR**) και ταυτόχρονα να ηχεί ένας βομβητής (**BUZZ**). Όσο κινείται η πλατφόρμα προς τα πάνω ανάβει επίσης και μια κόκκινη δίοδος φωτοεκπομπής (**RED LED**).

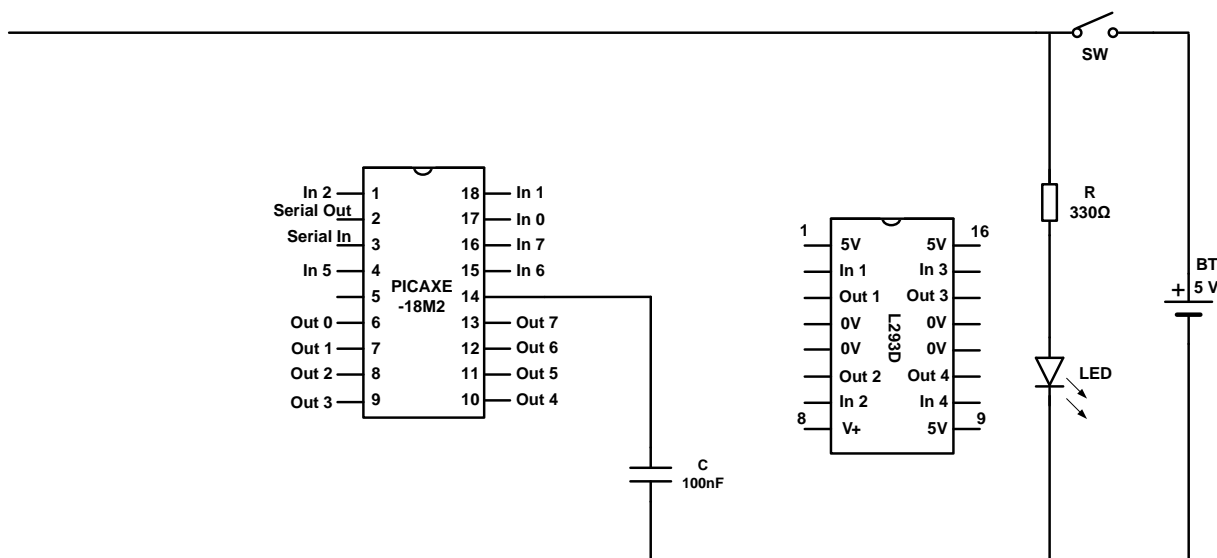
Μόλις η πλατφόρμα φτάσει στην πάνω ακραία θέση, πιέζεται ένας μικροδιακόπτης (**MS1**) με αποτέλεσμα να σταματήσει ο κινητήρας (**MOTOR**), να σβήσει η κόκκινη δίοδος φωτοεκπομπής (**RED LED**) και να σταματήσει να ηχεί ο βομβητής (**BUZZ**).

Όταν ο χειριστής της πλατφόρμας πιέσει τον ωστικό διακόπτη (**PS2**) η πλατφόρμα αρχίζει να κινείται προς τα κάτω με τη χρήση του κινητήρα (**MOTOR**). Όσο κινείται η πλατφόρμα προς τα κάτω ανάβει μια πράσινη δίοδος φωτοεκπομπής (**GREEN LED**) και ηχεί ο βομβητής (**BUZZ**). Μόλις η πλατφόρμα φτάσει στην κάτω ακραία θέση πιέζεται ένας μικροδιακόπτης (**MS2**) και τότε σταματά ο κινητήρας (**MOTOR**), σβήνει η πράσινη δίοδος φωτοεκπομπής (**GREEN LED**) και επίσης σταματά να ηχεί ο βομβητής (**BUZZ**).

(α) Στο **σχήμα 13** φαίνεται η κάτοψη του μικροελεγκτή PICAXE-18M2 με το ημιτελές κύκλωμα. Να το συμπληρώσετε, σχεδιάζοντας το υπόλοιπο κύκλωμα, ώστε αυτό να λειτουργεί δίνοντας λύση στο πιο πάνω πρόβλημα. **(Μονάδες 5)**



Εικόνα 3.α



Σχήμα 13

**Σημείωση:** Η συμπλήρωση του κυκλώματος να γίνει στις σελίδες συμπλήρωσης που σας δόθηκαν (ΜΕΡΟΣ Γ', Θέμα 15(α)).

**(β)** Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ροής που δίνει λύση στο πιο πάνω πρόβλημα, χρησιμοποιώντας τις εντολές του λογισμικού Logicator **εικόνα 3.β**, έτσι ώστε στη συνέχεια να μπορεί να φορτωθεί στον μικροελεγκτή PICAXE-18M2 για να λειτουργήσει το σχετικό κύκλωμα.  
**(Μονάδες 5)**

*Σημείωση: Για την ετοιμασία του διαγράμματος ροής να χρησιμοποιήσετε μόνο τις εντολές που χρειάζονται από αυτές που υπάρχουν στην εικόνα 3.β.*

Εικόνα 3.β



**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**