

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019

Μάθημα: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (39)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 24 Μαΐου 2019  
08:00 – 11:00

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΠΕΝΤΕ (15) ΣΕΛΙΔΕΣ.  
ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΠΙΣΥΝΑΠΤΕΤΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ, ΤΟ ΟΠΟΙΟ  
ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΕΣ.

Το δοκίμιο συνοδεύεται από πέντε (5) 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 πέντε (5) μονάδες.

**ΘΕΜΑ 1**

Στην **εικόνα 1** φαίνεται μία **θέση πιλότου** που χρησιμοποιείται σε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι προσομοίωσης πτήσεων η οποία περιλαμβάνει το κάθισμα, τα χειριστήρια και τους ποδομοχλούς.

(α) Να αναφέρετε **δύο (2)** ανθρώπινα χαρακτηριστικά που λήφθηκαν υπόψη στον σχεδιασμό της θέσης αυτής. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

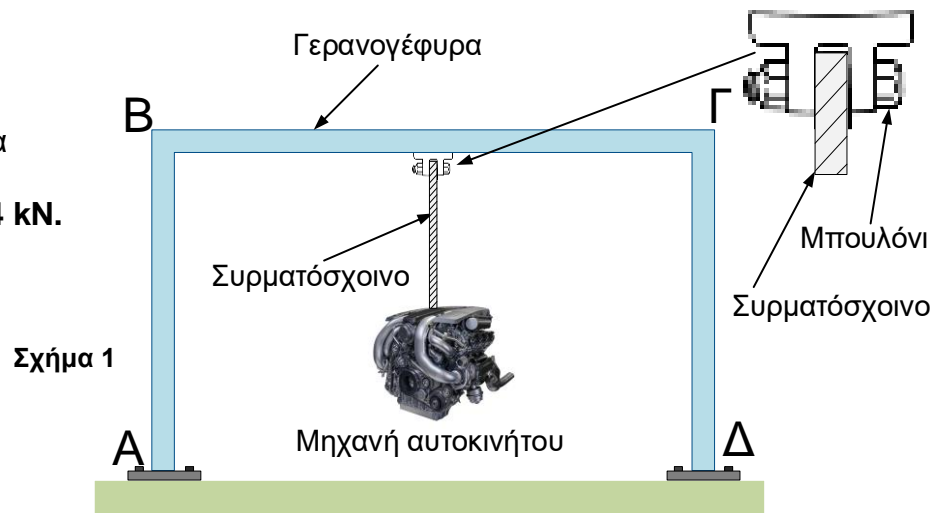


(β) Να αναφέρετε **δύο (2)** παράμετρους αλληλεπίδρασης χρήστη – περιβάλλοντος που εμπλέκονται κατά τη χρήση της συγκεκριμένης θέσης.

(Μονάδες 2)

## ΘΕΜΑ 2

Η γερανογέφυρα που φαίνεται στο **σχήμα 1** χρησιμοποιείται για να συγκρατεί μια μηχανή αυτοκινήτου βάρους **4 kN**.



(α) Να αναφέρετε το είδος της καταπόνησης που δέχονται:

- (I) Η δοκός ΒΓ
- (II) Η κολόνα ΑΒ (ή ΔΓ)
- (III) Το συρματόσχοινο

(Μονάδες 3)

(β) Να υπολογίσετε την τάση διάτμησης στο μπουλόνι, αν το εμβαδό διατομής του είναι **490 mm<sup>2</sup>**.

(Μονάδες 2)

## ΘΕΜΑ 3

Η οθόνη που φαίνεται στην **εικόνα 2** λειτουργεί με τάση 110 V και απορροφά ηλεκτρική ισχύ 120 W.

Για να μπορεί να τροφοδοτηθεί από το δίκτυο της ΑΗΚ, συνδέεται μέσω ενός μετασχηματιστή ο οποίος έχει βαθμό απόδοσης 0,92.



Εικόνα 2

(α) Αν η τάση του ηλεκτρικού ρεύματος στο δίκτυο της ΑΗΚ είναι 240 V και ο συντελεστής ισχύος είναι 0,87, να υπολογίσετε:

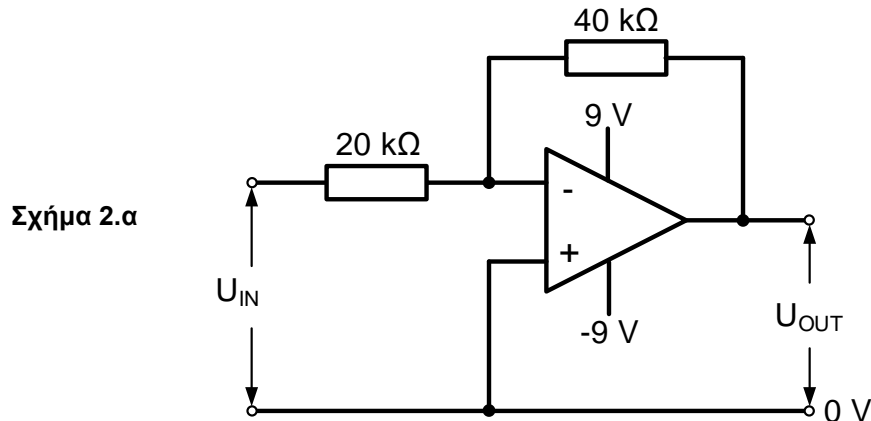
- (I) Την ηλεκτρική ισχύ που απορροφά ο μετασχηματιστής από το δίκτυο της ΑΗΚ. (Μονάδες 2)
- (II) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος στο πρωτεύον του μετασχηματιστή. (Μονάδες 2)

(β) Να εξηγήσετε τι εννοούμε με τον όρο «ιδανικός μετασχηματιστής».

(Μονάδα 1)

#### ΘΕΜΑ 4

Στο **σχήμα 2.α** φαίνεται μια βασική συνδεσμολογία του τελεστικού ενισχυτή  $\mu A741$ .



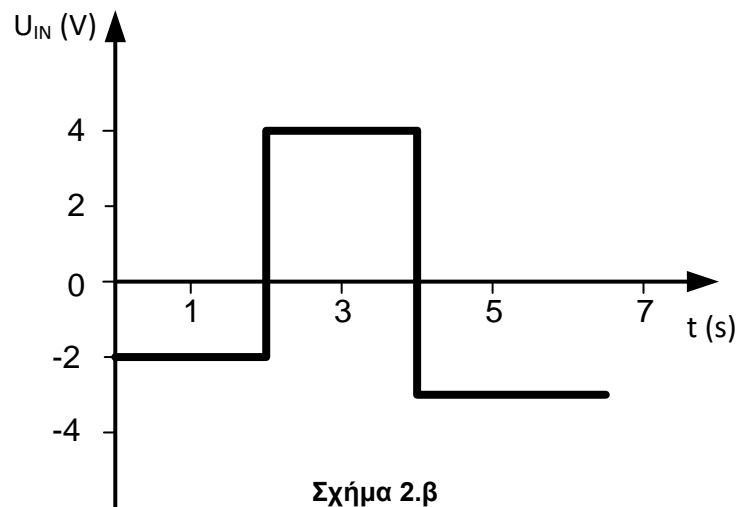
(α) Να αναφέρετε το όνομα της συνδεσμολογίας του τελεστικού ενισχυτή του **σχήματος 2.α**. **(Μονάδα 1)**

(β) Να υπολογίσετε την ενίσχυση τάσης **G** της συνδεσμολογίας του τελεστικού ενισχυτή του **σχήματος 2.α**. **(Μονάδα 1)**

(γ) Στο **σχήμα 2.β** φαίνεται η κυματομορφή της τάσης που εφαρμόζεται στην είσοδο της συνδεσμολογίας του τελεστικού ενισχυτή του **σχήματος 2.α**. Να υπολογίσετε την τάση εξόδου  $U_{OUT}$  της συνδεσμολογίας για χρόνο:

- (I)  $t = 1 \text{ s}$
- (II)  $t = 3 \text{ s}$

**(Μονάδες 3)**



#### ΘΕΜΑ 5

(α) Να αναφέρετε **δύο (2)** χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής «μνήμης τυχαίας προσπέλασης» (Random Access Memory - RAM). **(Μονάδες 2)**

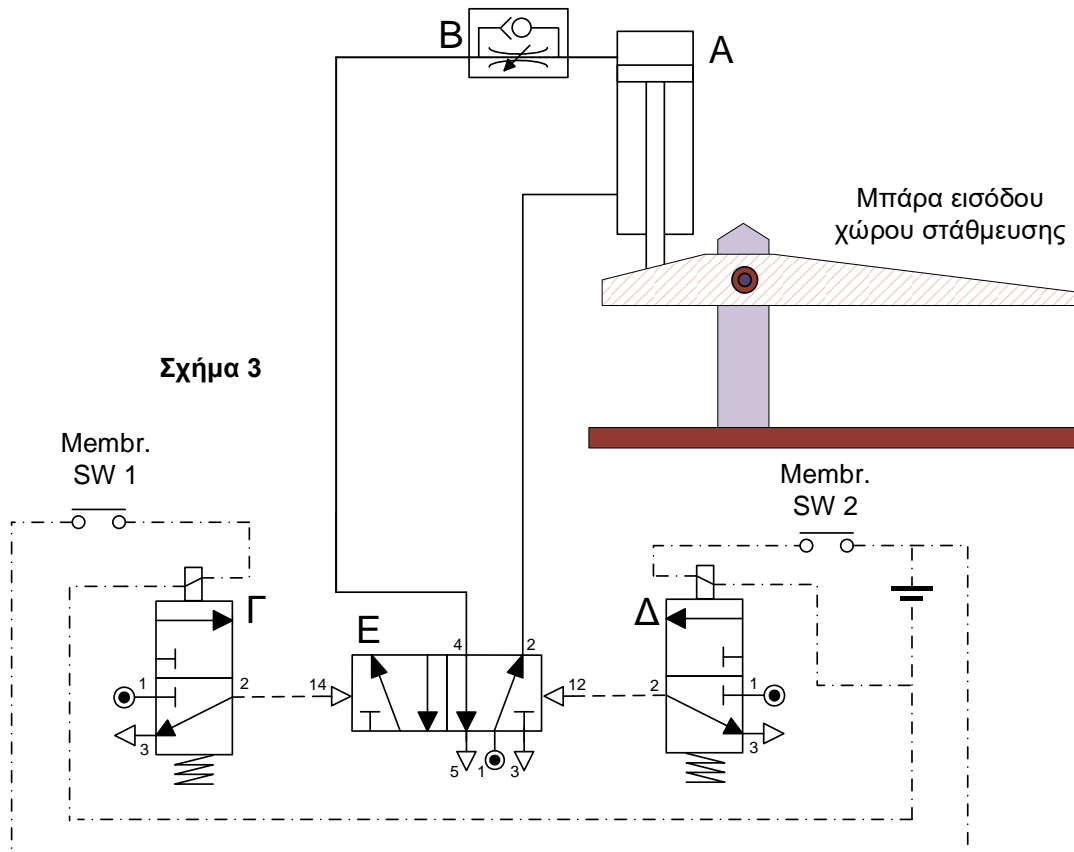
(β) Να αναφέρετε τα ονόματα **δύο (2)** άλλων ειδών ηλεκτρονικής μνήμης. **(Μονάδα 1,5)**

(γ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των "bits" ο οποίος ισοδυναμεί με 64 kBytes. **(Μονάδα 1,5)**

## ΘΕΜΑ 6

Το ηλεκτροπνευματικό κύκλωμα που φαίνεται στο **σχήμα 3** χρησιμοποιείται για να ελέγχει τη λειτουργία της μπάρας στην είσοδο ενός χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων.

Κατά την είσοδο αυτοκινήτου στον χώρο στάθμευσης, οι τροχοί του πιέζουν τον διακόπτη μεμβράνης 1 (Membr. SW1) και η μπάρα κινείται προς τα πάνω ανοίγοντας έτσι την είσοδο του χώρου στάθμευσης. Μόλις το αυτοκίνητο εισέλθει στον χώρο στάθμευσης, οι τροχοί του πιέζουν τον διακόπτη μεμβράνης 2 (Membr. SW2) και η μπάρα κινείται προς τα κάτω.



(α) Να αναφέρετε την πλήρη ονομασία του εξαρτήματος Γ.

(Μονάδα 1)

(β) Να αναφέρετε **δύο (2)** πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση των ηλεκτροπνευματικών κυκλωμάτων.

(Μονάδες 2)

(γ) Να αναφέρετε την πλήρη ονομασία του εξαρτήματος Β. Να εξηγήσετε τον πρακτικό του ρόλο στο ηλεκτροπνευματικό κύκλωμα του **σχήματος 3**.

(Μονάδες 2)

**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.

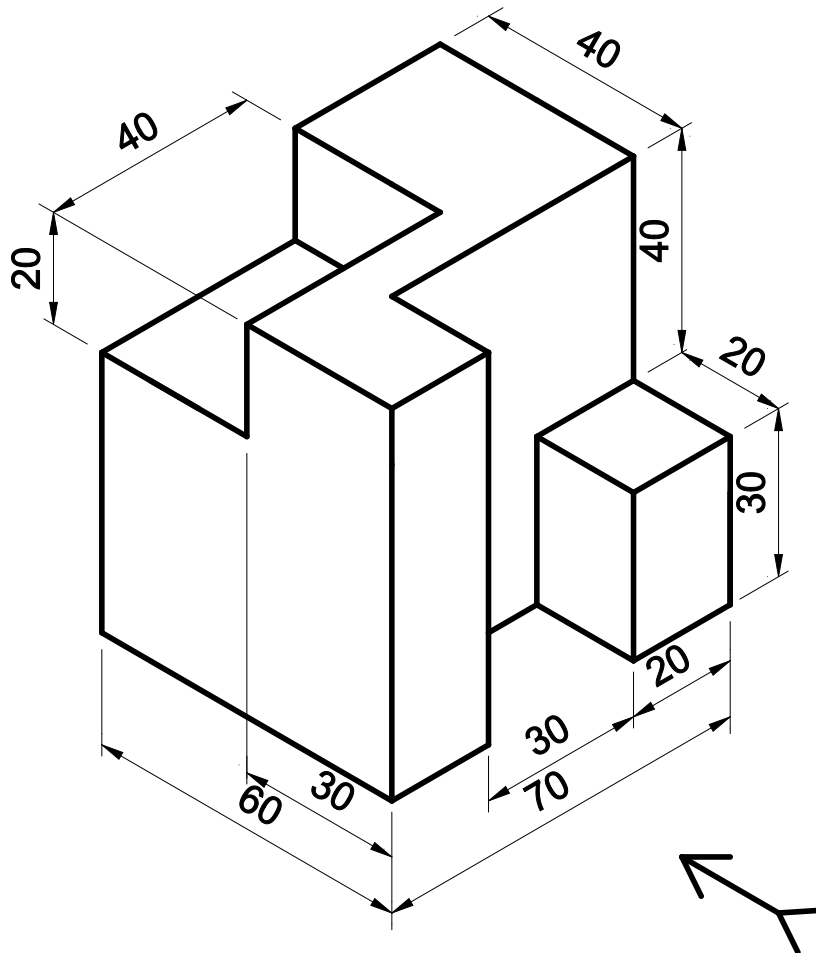
### ΘΕΜΑ 7

Το πιο κάτω αντικείμενο (σχήμα 4) είναι σχεδιασμένο σε ισομετρική προβολή.

Να σχεδιαστεί σε **ορθογραφική προβολή** με τη μέθοδο της πρώτης διέδρης γωνίας, σε κλίμακα 1:1, **χωρίς να τοποθετηθούν οι διαστάσεις στο σχέδιο**. Οι διαστάσεις που δίδονται είναι όλες σε χιλιοστά. Στο σχήμα το βέλος δείχνει την πρόσοψη.

(Μονάδες 6)

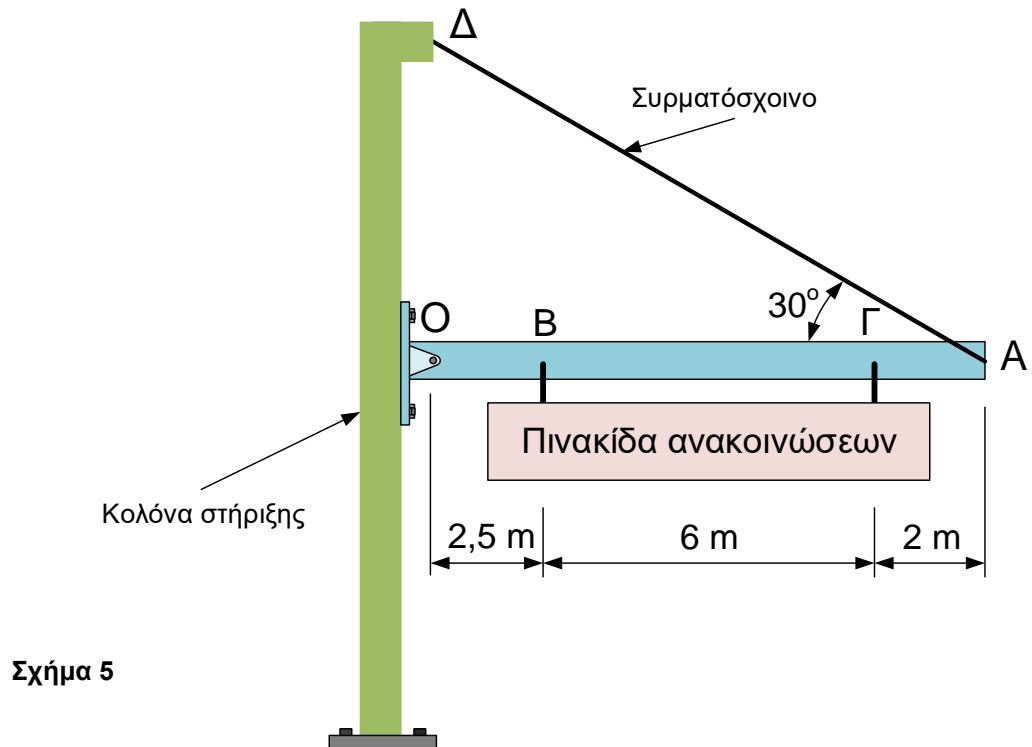
*Σημείωση: Το σχέδιο να γίνει με μολύβι στις τετραγωνισμένες σελίδες του τετραδίου απαντήσεων.*



Σχήμα 4

## ΘΕΜΑ 8

Σε μια πίστα αγώνων «Formula 1», η πινακίδα ανακοινώσεων (σχήμα 5) με ισοκατανεμημένο φορτίο βάρους  $3 \text{ kN}$ , είναι στερεωμένη στη δοκό OA στα σημεία B και Γ. Η δοκός OA στηρίζεται σε κολόνα στήριξης στο σημείο O, με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπεται η περιστροφή της ως προς το σημείο αυτό. Το συρματόσχοινο AD στηρίζει τη δοκό OA.



(α) Να υπολογίσετε τη δύναμη με την οποία καταπονείται το συρματόσχοινο AD λόγω του βάρους της πινακίδας ανακοινώσεων. **(Μονάδες 3)**

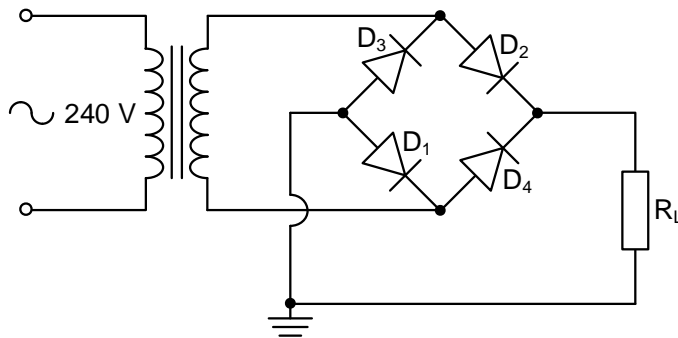
(β) Αν το συρματόσχοινο AD έχει μήκος  $12,12 \text{ m}$ , διάμετρο  $10 \text{ mm}$  και είναι κατασκευασμένο από χάλυβα με μέτρο ελαστικότητας  $E = 200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$ , να υπολογίσετε:

(I) την τάση  $\sigma$  στο συρματόσχοινο AD **(Μονάδα 1,5)**

(II) την επιμήκυνση του συρματόσχοινου AD **(Μονάδα 1,5)**

### ΘΕΜΑ 9

Στο **σχήμα 6.α** φαίνεται κύκλωμα ανόρθωσης του εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος.



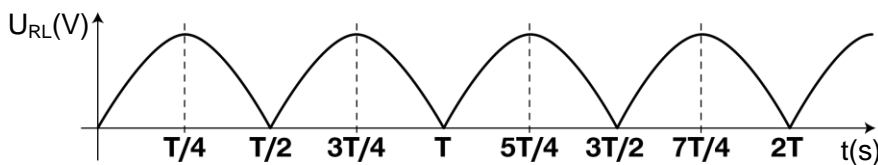
Σχήμα 6.α

(α) Να αναφέρετε το πλήρες όνομα του τρόπου ανόρθωσης του **σχήματος 6.α**.  
(Μονάδα 1)

(β) Να σχεδιάσετε τη διαδρομή του ηλεκτρικού ρεύματος κατά την αρνητική ημιπερίοδο λειτουργίας του κυκλώματος ανόρθωσης του **σχήματος 6.α**.  
(Μονάδες 2)

*Σημείωση: Η σχεδίαση της διαδρομής του ηλεκτρικού ρεύματος να γίνει στις σελίδες συμπλήρωσης, (ΜΕΡΟΣ Β', Θέμα 9.β).*

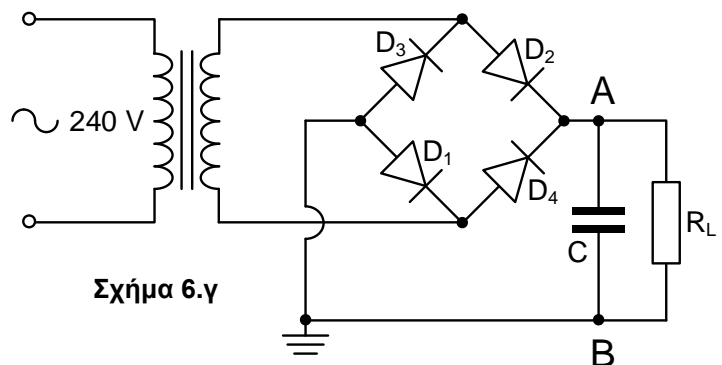
(γ) Στο **σχήμα 6.β** φαίνεται η κυματομορφή της τάσης στο φορτίο  $R_L$  του κυκλώματος ανόρθωσης του **σχήματος 6.α**.



Σχήμα 6.β

Αν στο κύκλωμα ανόρθωσης του **σχήματος 6.α** προστεθεί πυκνωτής C παράλληλα με το φορτίο  $R_L$  τότε προκύπτει το κύκλωμα που φαίνεται στο **σχήμα 6.γ**. Να σχεδιάσετε την κυματομορφή της τάσης στο φορτίο  $R_L$  για χρονική διάρκεια που ισοδυναμεί με δύο περιόδους.

(Μονάδες 2)



Σχήμα 6.γ

*Σημείωση: Η κυματομορφή να γίνει με μολύβι στις τετραγωνισμένες σελίδες του τετραδίου απαντήσεων.*

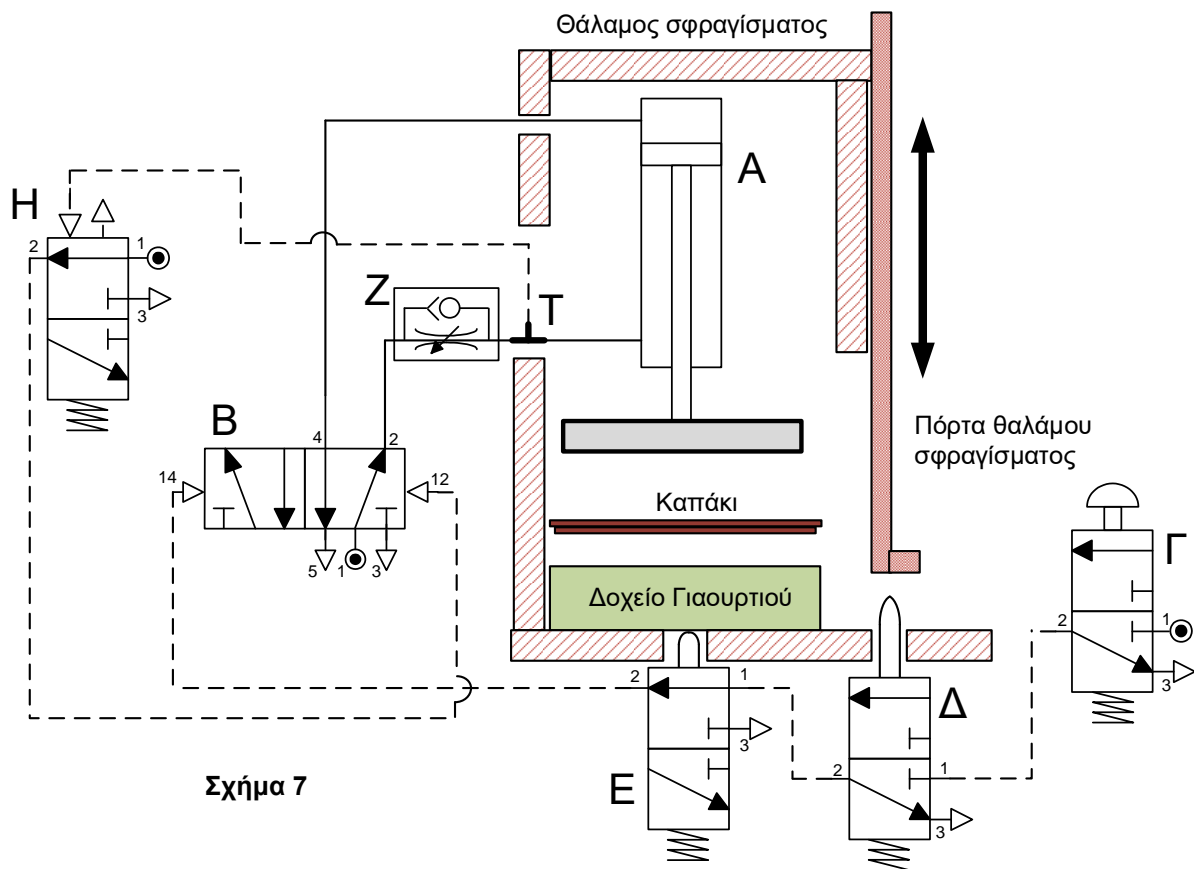
(δ) Ένας άλλος τρόπος ανόρθωσης του ηλεκτρικού ρεύματος είναι η «απλή ανόρθωση ή ημιανόρθωση». Να αναφέρετε ένα μειονέκτημα του τρόπου αυτού.  
(Μονάδα 1)

## ΘΕΜΑ 10

Η μηχανή σφραγίσματος που φαίνεται στο **σχήμα 7** σχεδιάστηκε για να σφραγίζει **καπάκι** πάνω σε **δοχείο γιαουρτιού**.

Το σύστημα τίθεται σε λειτουργία όταν ο χειριστής τοποθετήσει το δοχείο στη σωστή θέση (ανιχνεύεται από το εξάρτημα Ε), κλείσει την πόρτα του θαλάμου σφραγίσματος (ανιχνεύεται από το εξάρτημα Δ) και ενεργοποιήσει το εξάρτημα Γ. Τότε το έμβολο του εξαρτήματος Α κινείται προς τα κάτω (θετική κίνηση) για να σφραγίσει το καπάκι στο δοχείο.

Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία σφραγίσματος, το έμβολο του εξαρτήματος Α κινείται προς τα πάνω (αρνητική κίνηση).



(α) Να αναφέρετε το πλήρες όνομα των εξαρτημάτων Α, Ε και Η. **(Μονάδες 3)**

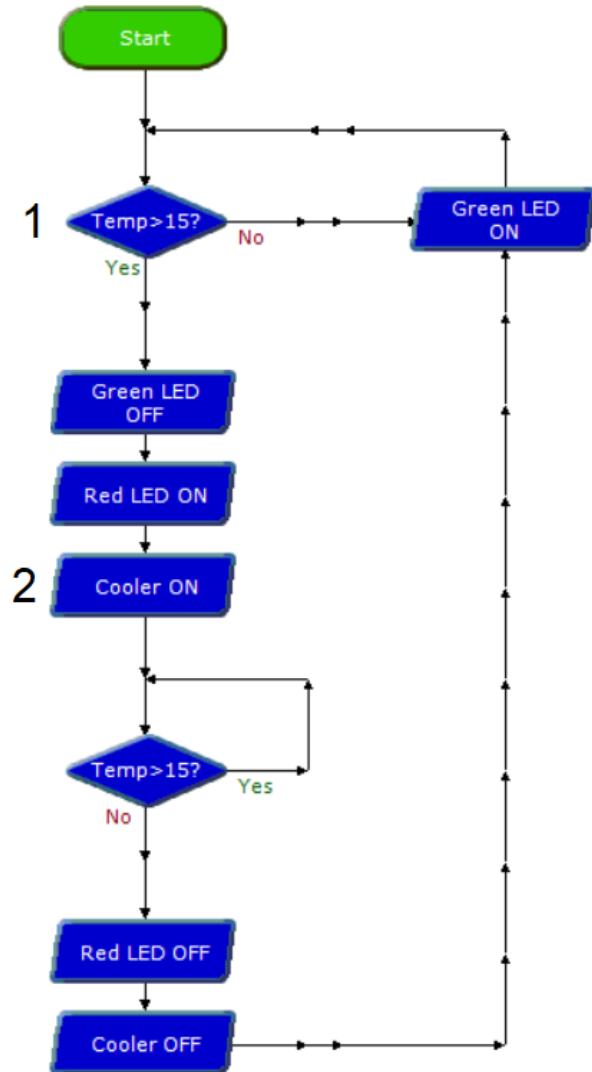
(β) Το κύκλωμα του **σχήματος 7** παρουσιάζει **ένα (1) λειτουργικό λάθος**. Το συγκεκριμένο λάθος στο κύκλωμα δεν επιτρέπει τη θετική κίνηση του εμβόλου του εξαρτήματος Α για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία σφραγίσματος όπως περιγράφεται πιο πάνω. Να αναφέρετε το λάθος και να εξηγήσετε γιατί δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η θετική κίνηση του εμβόλου του εξαρτήματος Α. **(Μονάδες 3)**



## ΘΕΜΑ 11

Στο **σχήμα 8** φαίνεται το διάγραμμα ροής ενός συστήματος ελέγχου της θερμοκρασίας σε κάβα κρασιών, το οποίο ετοιμάστηκε με τη χρήση του λογισμικού Logicator και στη συνέχεια φορτώθηκε σε έναν μικροελεγκτή PICAXE-18M2.

Σχήμα 8



(α) Να ονομάσετε τις εντολές του λογισμικού Logicator που χρησιμοποιήθηκαν στο διάγραμμα ροής στα σημεία “1” και “2”.

(Μονάδες 2)

(β) Λαμβάνοντας υπόψη την κωδικοποίηση που φαίνεται στον πίνακα 1, να εξηγήσετε τη λειτουργία του διαγράμματος ροής.

(Μονάδες 4)

Temp	Θερμοκρασία
Cooler	Σύστημα Ψύξης
LED	Δίοδος Φωτοεκπομπής

Πίνακας 1

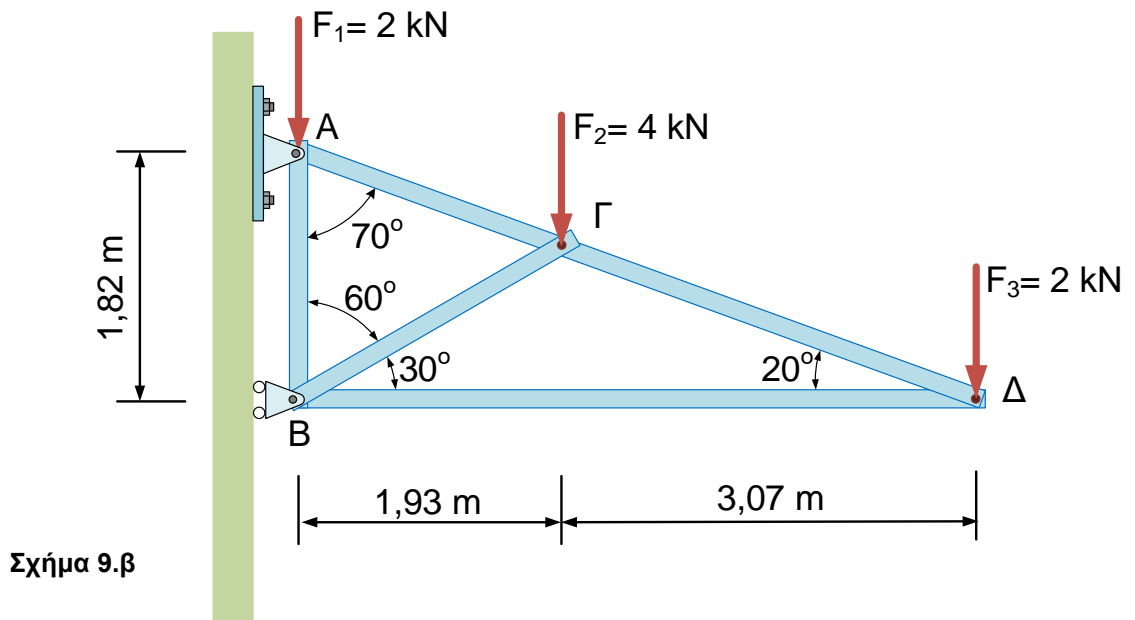
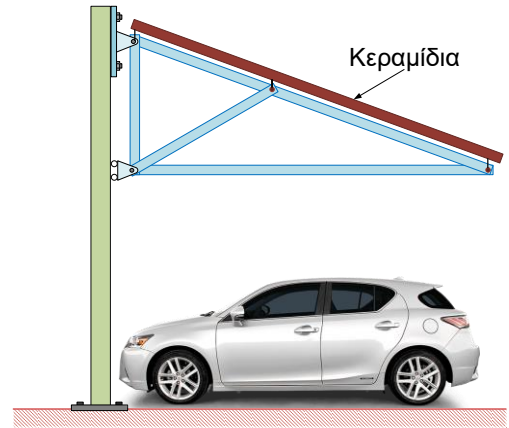
**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄**  
**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

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

**ΘΕΜΑ 12**

Στο **σχήμα 9.α** φαίνεται το στέγαστρο χώρου στάθμευσης, το οποίο είναι καλυμμένο με κεραμίδια. Στο **σχήμα 9.β** φαίνεται το δικτύωμα του στεγάστρου, μαζί με τα φορτία που ασκούνται στα σημεία Α, Γ και Δ από τα κεραμίδια καθώς και οι στηρίξεις στα σημεία Α και Β.

Σχήμα 9.α



Σχήμα 9.β

Να σχεδιάσετε το διάγραμμα του δικτύωματος του **σχήματος 9.β**, μαζί με τις στηρίξεις στα σημεία Α και Β και σε αυτό να τοποθετήσετε τα φορτία και τις αντιδράσεις στα σημεία στήριξης.

**(α)** Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στα **σημεία στήριξης Α και Β**. **(Μονάδες 3)**

**(β)** Αφού αποδείξετε ότι το δικτύωμα είναι στατικά ορισμένο, να υπολογίσετε τις εσωτερικές δυνάμεις στις ράβδους του δικτύωματος (**ΑΒ**), (**ΑΓ**), (**ΒΓ**) και (**ΒΔ**) χαρακτηρίζοντάς τις ως προς το είδος της καταπόνησης που δέχεται η καθεμιά από αυτές. **(Μονάδες 5)**

**(γ)** Αν το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του δικτύωματος έχει μέγιστη τάση αντοχής  $\sigma_{μεγ} = 400 \text{ N/mm}^2$ , να υπολογίσετε το ελάχιστο εμβαδό διατομής της **ράβδου ΑΓ**, ώστε να επιτευχθεί συντελεστής ασφάλειας τέσσερα (4). **(Μονάδες 2)**

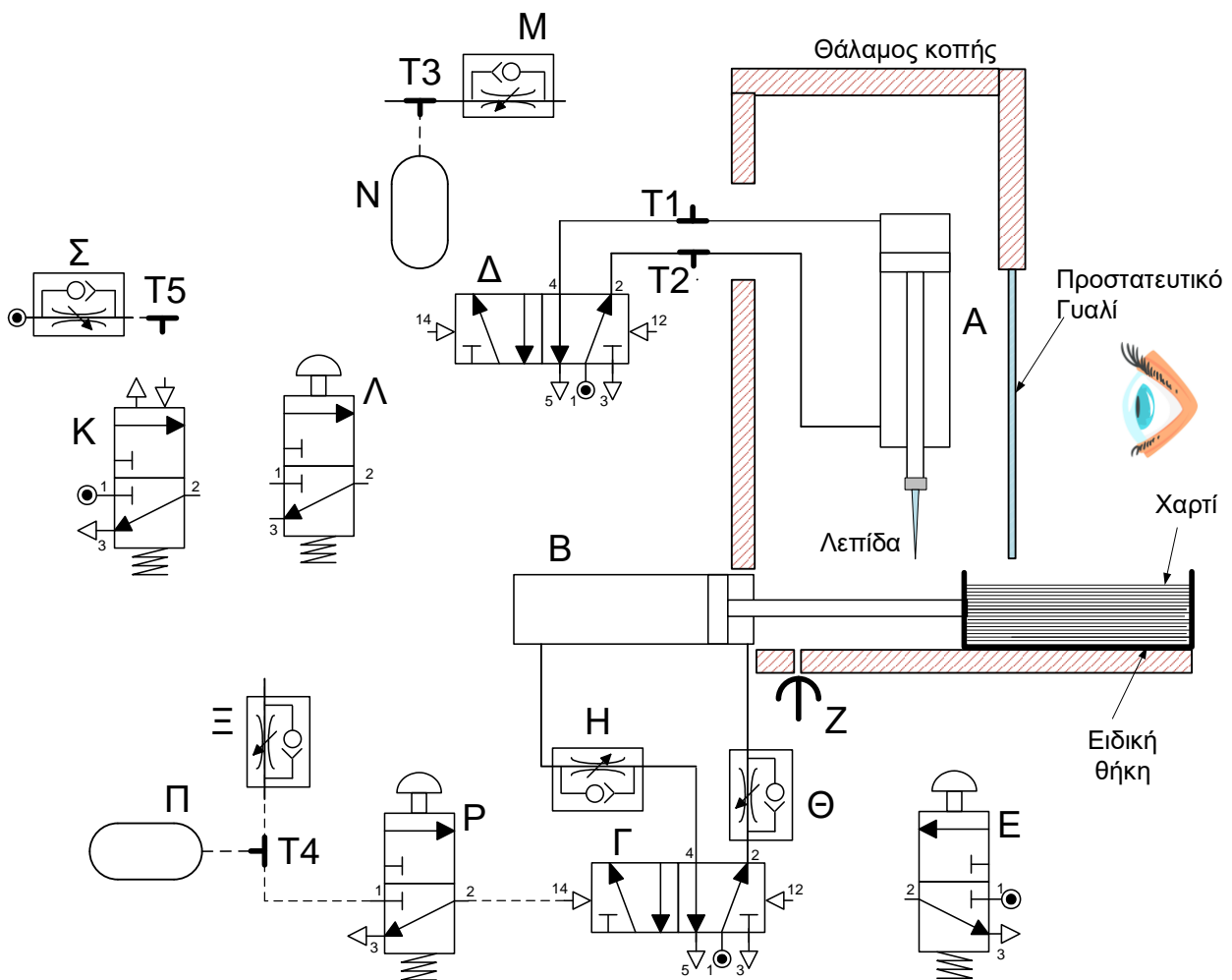
### ΘΕΜΑ 13

Η πιο κάτω μηχανή (σχήμα 10), η οποία λειτουργεί με πνευματικό κύκλωμα, χρησιμοποιείται σε ένα τυπογραφείο για να κόβει χαρτί σε ένα συγκεκριμένο μέγεθος.

Ο τυπογράφος τοποθετεί το χαρτί μέσα στην ειδική θήκη και ενεργοποιεί το εξάρτημα **Ε** για να μετακινηθεί η ειδική θήκη, η οποία είναι συνδεδεμένη με το έμβολο του εξαρτήματος **Β**, μέσα στο θάλαμο κοπής. Όταν η ειδική θήκη φτάσει στην κατάλληλη θέση, ανιχνεύεται από την οπή διαρροής **Z** έτσι ώστε να επιτραπεί η έναρξη της διαδικασίας κοπής του χαρτιού.

Ακολούθως, ο τυπογράφος ενεργοποιεί το εξάρτημα **Λ** και η λεπίδα η οποία είναι στερεωμένη στο έμβολο του εξαρτήματος **Α** κινείται προς τα κάτω και κόβει το χαρτί. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας κοπής η λεπίδα ανεβαίνει προς τα πάνω (με χρονική καθυστέρηση).

Όταν η λεπίδα επιστρέψει στην αρχική της θέση και μετά από συγκεκριμένη χρονική καθυστέρηση, ο τυπογράφος (που μπορεί να παρακολουθεί τη διαδικασία μέσω του προστατευτικού γυαλιού) ενεργοποιεί το εξάρτημα **Ρ** και η ειδική θήκη κινείται έξω από τον θάλαμο κοπής, για να αφαιρεθεί το κομμένο χαρτί.



Σχήμα 10

(α) Να αναφέρετε τα ονόματα των εξαρτημάτων Δ και Ε.

(Μονάδες 2)

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

(Μονάδες 6)

**Σημείωση:** Η συμπλήρωση του κυκλώματος να γίνει στις σελίδες συμπλήρωσης που σας δόθηκαν (ΜΕΡΟΣ Γ', Θέμα 13.β).

(γ) Να αναφέρετε δύο (2) κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό πνευματικών συστημάτων έτσι ώστε αυτά να λειτουργούν αυτόματα ή ημιαυτόματα.

(Μονάδες 2)

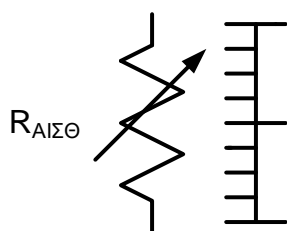
#### ΘΕΜΑ 14

Ένας αισθητήρας μέτρησης στάθμης καυσίμων, (εικόνα 3) χρησιμοποιείται στην κεντρική δεξαμενή αποθήκευσης πετρελαίου σε μεγάλη νοσοκομειακή μονάδα.

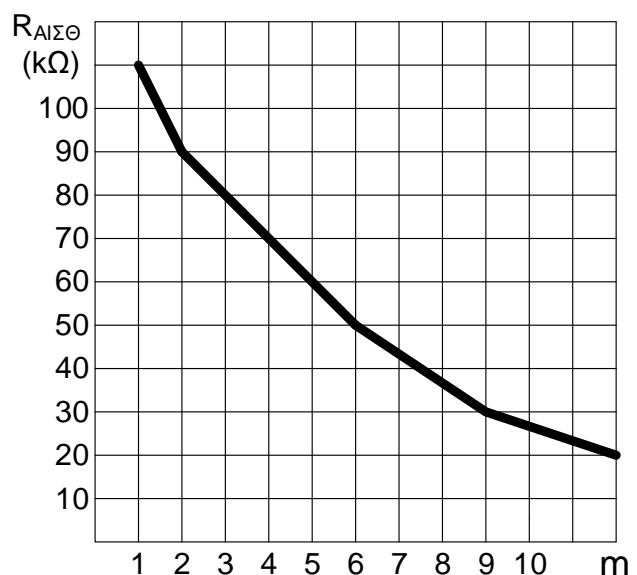


Εικόνα 3

Στο σχήμα 11.α φαίνεται το σύμβολο του αισθητήρα μέτρησης της στάθμης και στο σχήμα 11.β φαίνεται η τιμή της αντίστασης του αισθητήρα, σε συνάρτηση με το ύψος της στάθμης του πετρελαίου. Η αντίσταση του αισθητήρα  $R_{ΑΙΣΘ}$  μειώνεται με την αύξηση της στάθμης του πετρελαίου.

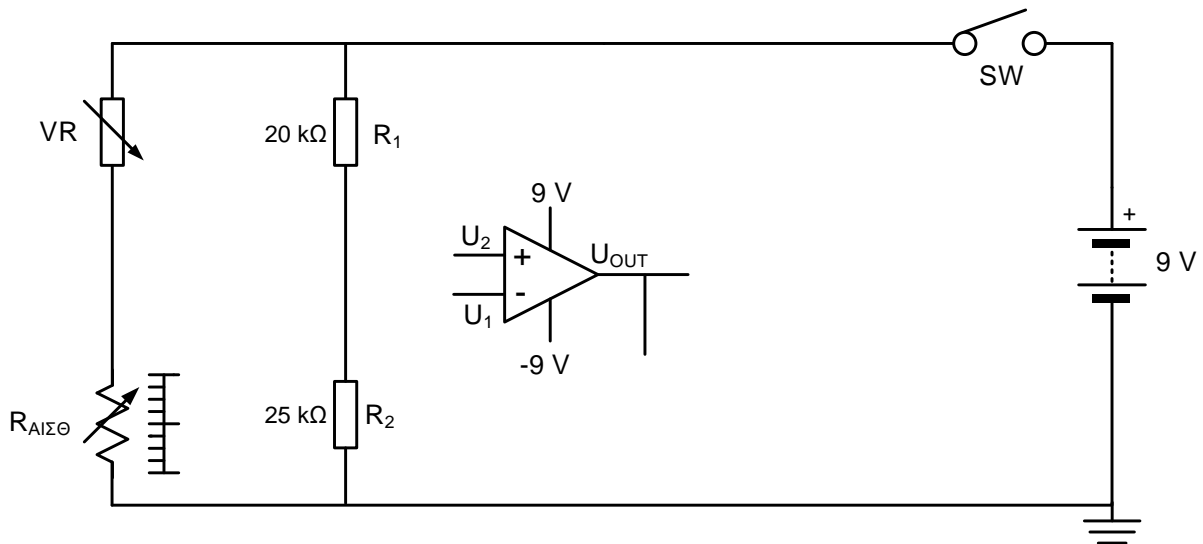


Σχήμα 11.α



Σχήμα 11.β

Το σύστημα μέτρησης της στάθμης του πετρελαίου στη δεξαμενή ελέγχεται από ηλεκτρονικό κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή μΑ741 όπως φαίνεται στο ημιτελές κύκλωμα του σχήματος 11.γ.



Σχήμα 11.γ

Το όριο στάθμης το οποίο έχει καθοριστεί από τους τεχνικούς του νοσοκομείου ως όριο στο οποίο πρέπει να ξαναγεμίζει η δεξαμενή, είναι τα δύο (2) μέτρα. Όταν η δεξαμενή έχει πετρέλαιο πάνω από το όριο στάθμης μια πράσινη δίοδος φωτοεκπομπής είναι αναμμένη.

Μόλις η στάθμη του πετρελαίου κατέβει κάτω από το όριο των δύο (2) μέτρων, τότε σβήνει η πράσινη δίοδος φωτοεκπομπής και ακούγεται ένα ηχητικό σήμα (βομβητής).

(α) Να συμπληρώσετε το ημιτελές κύκλωμα του **σχήματος 11.γ** έτσι ώστε να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω. **(Μονάδες 4)**

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

(β) Να αναφέρετε το όνομα της συνδεσμολογίας του τελεστικού ενισχυτή που φαίνεται στο **σχήμα 11.γ**. **(Μονάδα 1)**

(γ) Η τροφοδοσία του τελεστικού ενισχυτή που φαίνεται στο **σχήμα 11.γ** είναι μονή ή διπλή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδα 1)**

(δ) Να υπολογίσετε την αντίσταση του μεταβλητού αντιστάτη VR έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί όπως περιγράφεται πιο πάνω. **(Μονάδες 4)**



**(β)** Να ετοιμάσετε το διάγραμμα ροής που δίνει λύση στο πιο πάνω πρόβλημα, χρησιμοποιώντας τις εντολές του λογισμικού Logicator (**εικόνα 4.β**), έτσι ώστε στη συνέχεια να μπορεί να φορτωθεί στο μικροελεγκτή PICAXE-18M2 και να λειτουργήσει όπως περιγράφεται. **(Μονάδες 5)**

*Σημείωση: Για την ετοιμασία του διαγράμματος ροής χρησιμοποιήστε μόνο τις εντολές που χρειάζονται από αυτές που υπάρχουν στην εικόνα 4.β.*



Εικόνα 4.β

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**