

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας (150)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 02 Ιουνίου 2016
08:00-10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και δεκατρείς (13) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

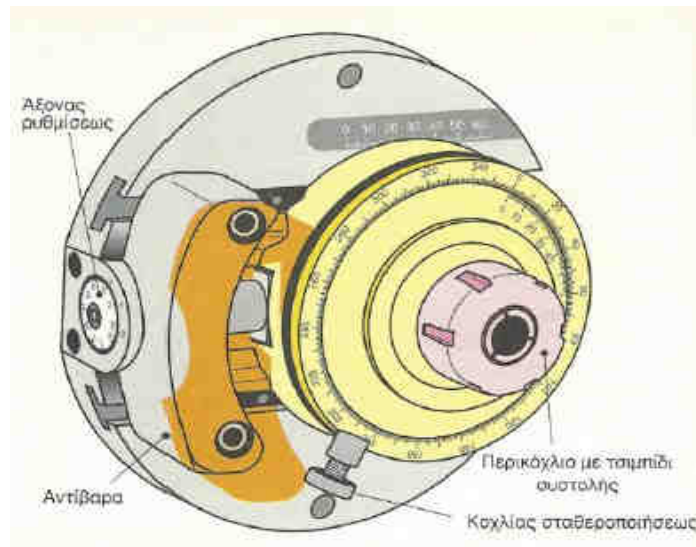
ΜΕΡΟΣ Α΄: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

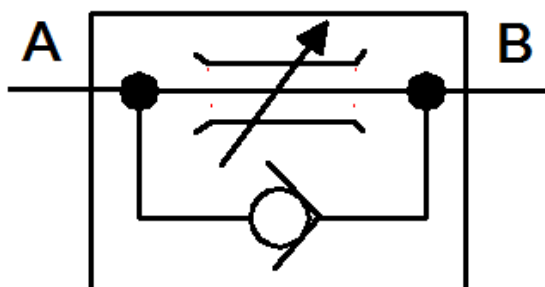
1. Για μετάδοση κίνησης μεταξύ 2 κάθετων ατράκτων θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν:
(α) Συνδυασμός οδοντοτροχού με οδοντωτό κάνονα.
(β) Ζεύγος παράλληλων οδοντοτροχών.
(γ) Ζεύγος κώνικων οδοντοτροχών.
(δ) Ζεύγος εσωτερικού – εξωτερικού οδοντοτροχού.
2. Η πλάκα συγκράτησης κατατάσσεται στην κατηγορία των ιδιοσυσκευών:
(α) Συγκόλλησης.
(β) Γλύφανσης.
(γ) Τόρνευσης.
(δ) Φρεζαρίσματος.
3. Το διάκενο μεταξύ του ζουμπά κοίλανσης και της μήτρας εξαρτάται από:
(α) Τη δύναμη της πρέσας.
(β) Το μήκος της διαδρομής κριού - εργαλείου της πρέσας.
(γ) Τη σκληρότητα του υλικού της εργασίας.
(δ) Το υλικό και το πάχος της εργασίας.
4. Λόγω της συστολής του μεταλλικού υλικού κατασκευής των χυτών, τα πρότυπα αποτύπωσης πρέπει να κατασκευάζονται:
(α) με διαστάσεις μικρότερες από τις διαστάσεις του χυτού.
(β) με διαστάσεις μεγαλύτερες από τις διαστάσεις του χυτού.
(γ) με διαστάσεις ίσες με τις διαστάσεις του χυτού.
(δ) με διαστάσεις μικρότερες από τις διαστάσεις του τύπου.
5. Η κωνικότητα στην κατασκευή των προτύπων για χύτευση στην άμμο έχει σκοπό:
(α) Τη διευκόλυνση της αφαίρεσης του προτύπου από τον τύπο.
(β) Τη διευκόλυνση της αφαίρεσης του χυτού από τον τύπο.
(γ) Τη διευκόλυνση της αφαίρεσης του πυρήνα από τον τύπο.
(δ) Τη διευκόλυνση της αφαίρεσης του προϊόντος από τον τύπο.
6. Τα θερμοπλαστικά είναι συνθετικά υλικά που:
(α) Αντέχουν σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες.
(β) Αντέχουν σε μηχανικές καταπονήσεις.
(γ) Μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν πολλές φορές.
(δ) Δεν μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν δεύτερη φορά.
7. Να αναφέρετε δύο (2) μέτρα ασφάλειας και προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται στις πρέσες.
(α) Εφοδιασμός της πρέσας με μηχανισμό που να χρειάζεται και τα δύο χέρια του χειριστή για να τη θέσουν σε λειτουργία.
(β) Ττοποθέτηση προστατευτικού καλαθιού, προστατευτικής γρίλιας, προστατευτικής πλάκας από συνθετικό υλικό, οπτικό – ηλεκτρονικής εγκατάστασης φωτοκυτάρων.

8. Στο σχήμα 1 φαίνεται μια ιδιοσυσκευή.
- (α) Να ονομάσετε το είδος της ιδιοσυσκευής.
- (β) Να αναφέρετε για πια τεμάχια είναι κατάλληλη η ιδιοσυσκευή αυτή.
- (α) Ιδιοσυσκευή έκκεντρης τórνευσης.**
- (β) Χρησιμοποιείται για την έκκεντρη τórνευση ακρίβειας, εργασιών με μικρό μέγεθος.**



Σχήμα 1

9. Στο σχήμα 2 απεικονίζεται μια υδραυλική βαλβίδα.
- (α) Να ονομάσετε το είδος της βαλβίδας.
- (β) Να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας της.



Σχήμα 2

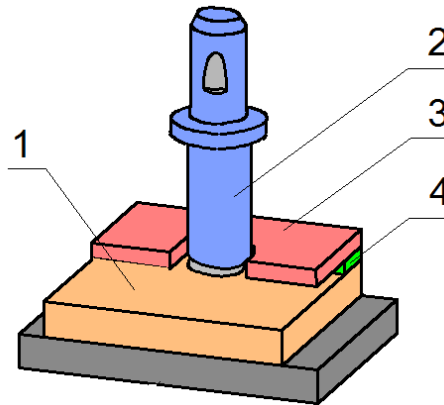
(α) Βαλβίδα ελέγχου ροής (στραγγαλιστική βαλβίδα με βαλβίδα αντεπιστροφής).

(β) Η ροή από A προς B περνάει διαμέσου της στραγγαλιστικής βαλβίδας, ενώ από B προς A ελεύθερα διαμέσου της βαλβίδας αντεπιστροφής.

10. Να αναφέρετε από πόσες κινήσεις (κοπτικές και μη κοπτικές) αποτελείται ο κοπτικός κύκλος G84 στον προγραμματισμό ενός τέρνου CNC.

Δυο (2) κοπτικές και δυο (2) μη κοπτικές κινήσεις του κοπτικού εργαλείου.

11. Στο σχήμα 3 φαίνεται μια μήτρα ψαλιδοκοπής χωρίς οδηγό. Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη της.



Σχήμα 3

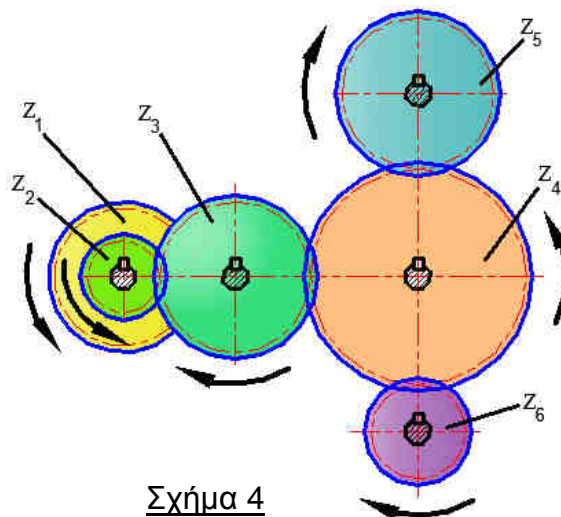
(1) Κοπτική πλάκα

(2) Κοπτικός ζουμπάς

(3) Αποξεστήρας

(4) Ενδιάμεση προσθήκη

12. Στο σχήμα 4 φαίνεται συρμός οδοντοτροχών. Όπως φαίνεται και στο σχήμα ο οδοντοτροχός Z_5 περιστρέφεται δεξιόστροφα. Να δείξετε πάνω στο σχήμα τη φορά περιστροφής των υπόλοιπων οδοντοτροχών.



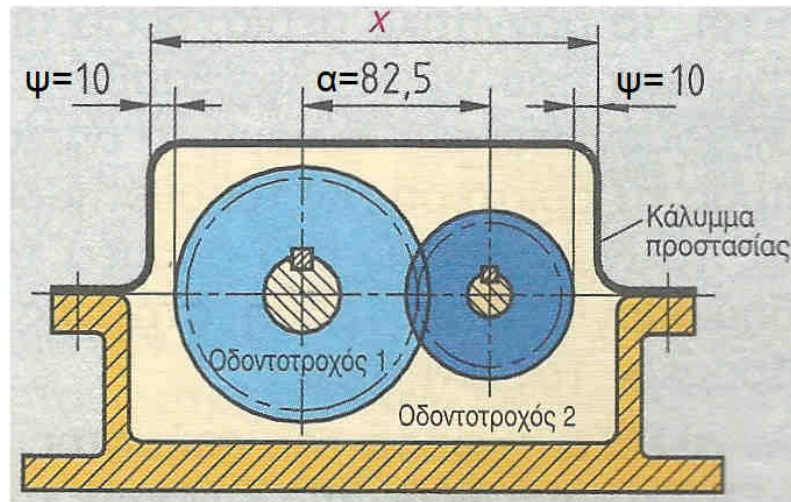
Σχήμα 4

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

ΜΕΡΟΣ Β': Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Ένα κιβώτιο παράλληλων οδοντοτροχών πρέπει να καλυφθεί με ένα προστατευτικό κάλυμμα όπως απεικονίζεται στο σχήμα 5. Δίνονται η απόσταση μεταξύ των αξόνων $a = 82,5$ mm, το modul $m = 2,5$ mm και ο αριθμός δοντιών $Z_2 = 24$. Ζητείται η εσωτερική διάσταση χ όταν το διάκενο μεταξύ οδοντοτροχού και καλύμματος και από τις δύο πλευρές είναι $\psi = 10$ mm.



Σχήμα 5

Τύποι υπολογισμού των στοιχείων παράλληλων οδοντοτροχών συστήματος μοντούλ.

A/A	Ζητούμενο στοιχείο	Τύπος υπολογισμού
1	Μοντούλ	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z} = \frac{d_a}{z+2}$
2	Περιφερειακό βήμα	$p = m\pi = \frac{\pi d}{z} = \frac{\pi d_a}{z+2}$
3	Αριθμός δοντιών	$z = \frac{d}{m} = \frac{\pi d}{p} = \frac{d_a - 2m}{m}$
4	Αρχική διάμετρος	$d = mz = \frac{pz}{\pi} = d_a - 2m$
5	Διάμετρος κεφαλών	$d_a = d + 2m = m(z + 2)$
6	Διάμετρος ποδιών	$d_f = d - 2(m + c) = d - 2,5m$
7	Ακτινική ελευθερία	$c = 0,25m$
8	Ύψος δοντιού	$h = 2m + c = 2,25m$
9	Ύψος κεφαλής	$h_a = m$
10	Ύψος ποδιού	$h_f = m + c = 1,25m$
11	Πάχος δοντιού	$s = \frac{p}{2} = \frac{m\pi}{2} = 1,5708m$
12	Απόσταση κέντρων	$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$

Πίνακας 1

$$\alpha = \frac{d_1 + d_2}{2} = m \frac{Z_1 + Z_2}{2} \rightarrow 82,5 = \frac{Z_1 + 24}{2}$$

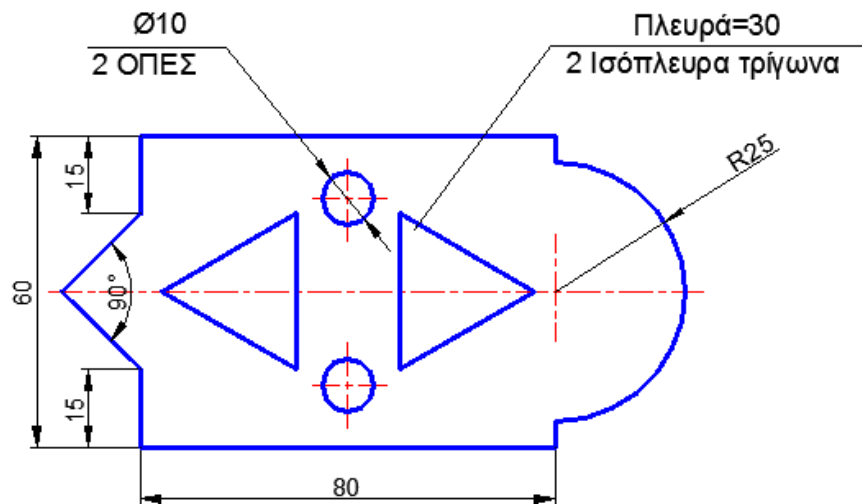
$$165 = 2,5 \cdot Z_1 + 60 \rightarrow Z_1 = \frac{105}{2,5} = 42 \text{ mm}$$

$$d_{a1} = m(Z_1 + 2) = 2,5(42 + 2) = 110 \text{ mm}$$

$$d_{a2} = m(Z_2 + 2) = 2,5(24 + 2) = 65 \text{ mm}$$

$$X = 10 + 10 + 82,5 + 55 + 31,5 = 190 \text{ mm}$$

14. Χρησιμοποιώντας τη σχέση $F = \ell \cdot s \cdot \tau_B$ και $\tau_B = 4/5 R_m$ να υπολογίσετε τη δύναμη κοπής, που είναι απαραίτητη για την αποκοπή με κοπτική μήτρα, του εξαρτήματος που φαίνεται στο σχήμα 6. Ως πρώτη ύλη θα χρησιμοποιηθεί λωρίδα ελάσματος χάλυβα πάχους 3 mm με αντοχή εφελκυσμού $R_m = 350 \text{ N/mm}^2$.



Σχήμα 6

Υπολογισμός του μήκους της περιμέτρου ℓ

$$\ell = 2 \cdot 15 + 2 \frac{15}{\sin 45^\circ} + 2 \cdot 80 + 2 \cdot 5 + 3,14 \cdot 25 + 6 \cdot 30 + 2 \cdot 3,14 \cdot 10$$

$$\ell = 30 + 42,43 + 160 + 10 + 78,5 + 180 + 62,8 = 563,73 \text{ mm}$$

Υπολογισμός τάσης τ_B

$$\tau_B = \frac{4}{5} R_m = 0,8 \cdot 350 = 280 \text{ N/mm}^2$$

Υπολογισμός της δύναμης F

$$F = \ell \cdot s \cdot \tau_B = 563,73 \cdot 3 \cdot 280 = 473533,2 \text{ N} = 473,5 \text{ kN}$$

15. Να κατονομάσετε τέσσερα (4) πλεονεκτήματα και τέσσερα (4) μειονεκτήματα των συνθετικών υλικών έναντι των υπόλοιπων βιομηχανικών υλικών.

Πλεονεκτήματα:

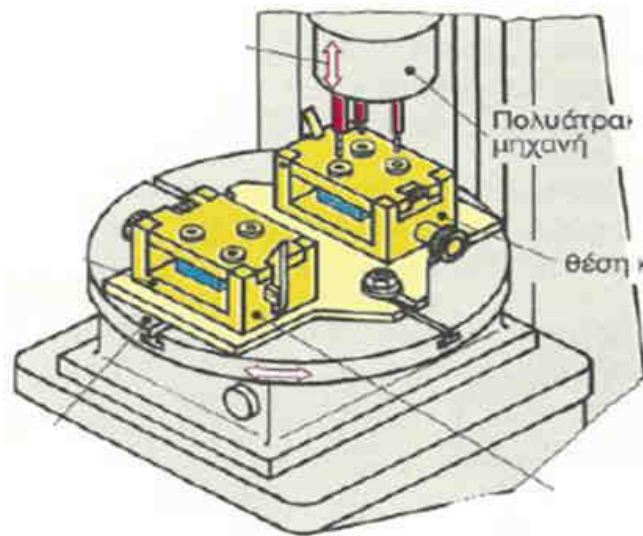
- (α). Χαμηλή πυκνότητα
- (β). Ικανοποιητική αντοχή σε χημικές ουσίες
- (γ). Μονωτική ικανότητα στο ηλεκτρικό ρεύμα
- (δ). Μονωτική ικανότητα στη θερμότητα
- (ε) Καθαρές και λείες επιφάνειες
- (στ) Εύκολη κατεργαστικότητα

Μειονεκτήματα:

- (α). Μικρή αντοχή στη θερμότητα
- (β). Ψηλή θερμική διαστολή
- (γ). Χαμηλή σκληρότητα
- (δ). Ράγισμα σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες
- (στ) Ηλεκτρική φόρτιση

16. Στο σχήμα 7 φαίνεται μια ιδιοσυσκευή.

- (α) Να ονομάσετε το είδος της ιδιοσυσκευής αυτής.
- (β) Να περιγράψετε το τρόπο λειτουργίας της.



Σχήμα 7

(α) Δίδυμες ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών.

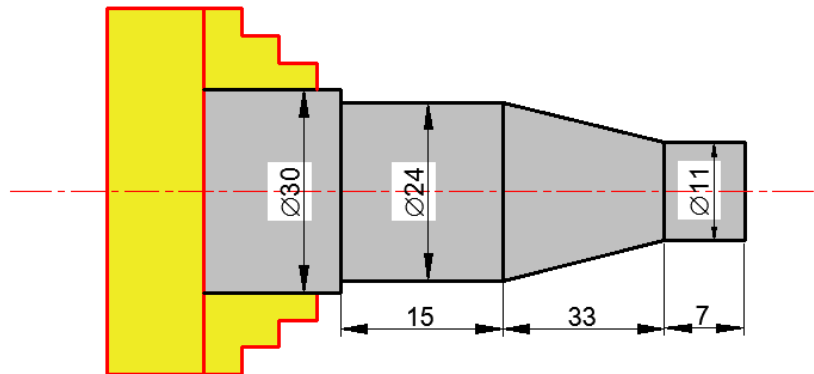
(β) Ενώ γίνεται η διάνοιξη οπών στην εργασία που συγκρατείται στη δεύτερη ιδιοσυσκευή, με μηχανοκίνητη συνήθως προώθηση του κοπτικού εργαλείου, ο τεχνίτης έχει αρκετό χρόνο στη διάθεση του, για να αφαιρέσει την αποπερατωμένη εργασία από την πρώτη ιδιοσυσκευή και να επανατροφοδοτήσει την ιδιοσυσκευή αυτή με νέο τεμάχιο εργασίας

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

ΜΕΡΟΣ Γ': Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Σε τεμάχιο άξονα από αλουμίνιο, διαμέτρου 30 mm, θα γίνει κατεργασία σε τόρνο με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC), όπως φαίνεται στο σχήμα 8. Να γράψετε στον πίνακα 2 πρόγραμμα κατεργασίας, στο απόλυτο σύστημα. Το πρόγραμμα να προνοεί για κατεργασία ξεχονδρίσματος και αποπεράτωσης. Όπου χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ο κοπτικός κύκλος G84 και η παράμετρος διαίρεσης κοπής H. Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάθος κοπής της εργαλειομηχανής είναι 0,5 mm. (Στο σχήμα 9 δίδεται σε κλίμακα σχεδιασμένο σε τετραγωνισμένο χαρτί το προφίλ της εργασίας).



Σχήμα 8

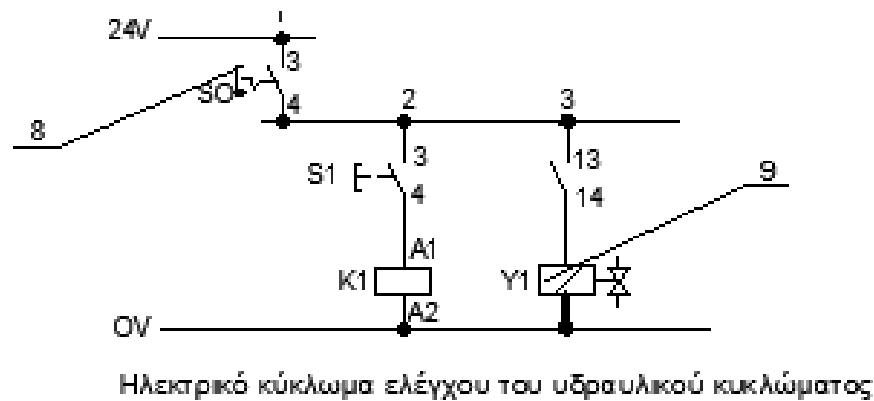
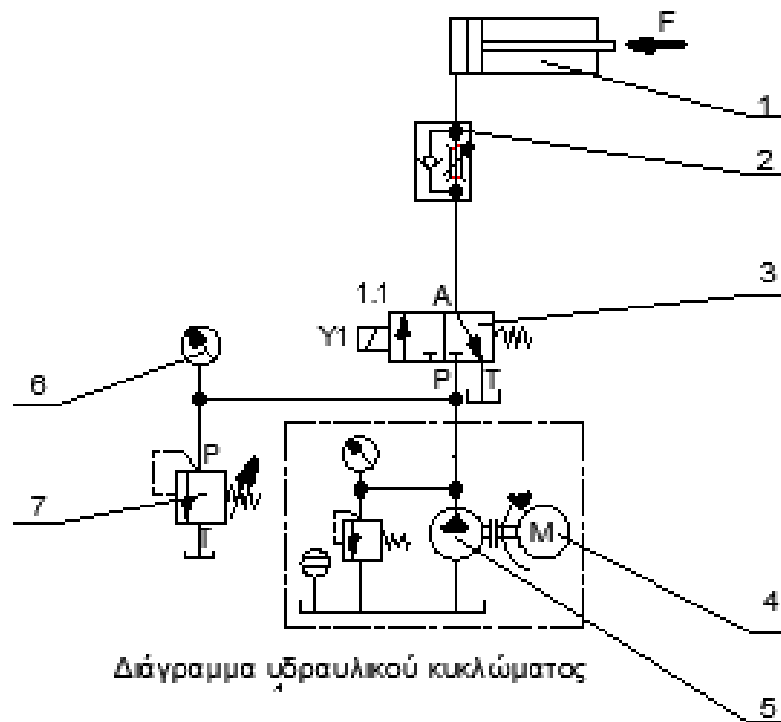


Σχήμα 9

N	G(M)	X	Z	F	H
00	M03				
01	G92	3100	500		
02	G00	3000	100		
03	G84	2420	-5480	60	50
04	G00	2400	100		
05	G84	2300	-3500	60	50
06	G84	2200	-3200	60	50
07	G84	2100	-2900	60	50
08	G84	2000	-2600	60	50
09	G84	1900	-2400	60	50
10	G84	1800	-2200	60	50
11	G84	1700	-2000	60	50
12	G84	1600	-1800	60	50
13	G84	1500	-1500	60	50
14	G84	1400	-1200	60	50
15	G84	1300	-1000	60	50
16	G84	1200	-800	60	50
17	G84	1120	-700	60	50
18	G00	1100	100		
19	G01	1100	-700	40	
20	G01	2400	-4000	40	
21	G01	2400	-5500	40	
22	G01	3100	-5500	40	
23	00	3100	500		
24	M30				

Πίνακας 2

18. Στο σχήμα 10 φαίνεται κύκλωμα ηλεκτρο-υδραυλικού συστήματος μετάδοσης κίνησης.
- (α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα στοιχεία του συστήματος χρησιμοποιώντας το πίνακα 3
- (β) Να περιγράψετε με συντομία τη λειτουργία του συστήματος.



Σχήμα 10

(α)

A / A	Ονομασία
1	Υδραυλικός κύλινδρος απλής ενέργειας.
2	Βαλβίδα ελέγχου ροής (στραγγαλιστική βαλβίδα).
3	Ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής (διόδου) 3/2.
4	Ηλεκτροκινητήρας
5	Αντλία λαδιού.
6	Μανόμετρο.
7	Βαλβίδα ρύθμισης της πίεσης.
8	Ηλεκτρικοί διακόπτες.
9	Ηλεκτροβαλβίδα

Πίνακας 3

(β) Αν κλείσουμε το διακόπτη SO και πιέσουμε το διακόπτη S1 του ηλεκτρικού κυκλώματος, τότε ενεργοποιείται ο ηλεκτρονόμος K1. Ο ηλεκτρονόμος K1 κλείνει την επαφή του K1 και ενεργοποιεί το πηνίο Y1 το οποίο με τη σειρά του ενεργοποιεί την ηλεκτροβαλβίδα. Η βαλβίδα διόδου 3/2 αλλάζει θέση και το P συνδέεται με το A. Το υδραυλικό υγρό περνά από τη βαλβίδα αντεπιστροφής και μετακινεί το έμβολο του κυλίνδρου στη θέση της έκτασης. Αν αφήσουμε το διακόπτη S1 ή ανοίξουμε τον διακόπτη SO, τότε διακόπτεται η σύνδεση του P με το A και το A συνδέεται με το T. Με την εξάσκηση εξωτερικής δύναμης F στο βάκτρο του κυλίνδρου, αυτό επιστρέφει στην αρχική του θέση. Το υδραυλικό υγρό περνά μέσω της ρυθμιζόμενης βαλβίδας ελέγχου ροής (στραγγαλιστικής βαλβίδας) πίσω στη λεκάνη λαδιού.

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -----