

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2015

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Μηχανουργική Τεχνολογία (300)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 09 Ιουνίου 2015
08:00-10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) σε έντεκα (11) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

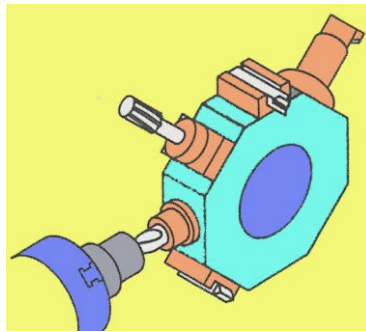
1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΜΕΡΟΣ Α': Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

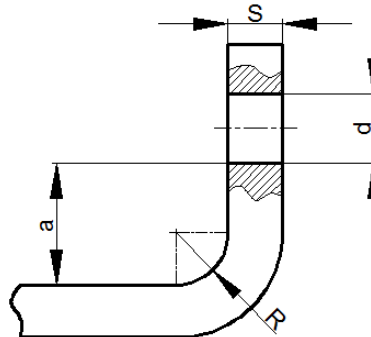
Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται ένας περιστρεπτός πυργίσκος για πολλαπλά κοπτικά εργαλεία. Ο τύπος του περιστρεπτού πυργίσκου είναι:
- (α) Αστεροειδής περιστρεπτός πυργίσκος με κατακόρυφο άξονα.
 - (β) Αστεροειδής περιστρεπτός πυργίσκος με οριζόντιο άξονα.**
 - (γ) Τυμπανοειδής περιστρεπτός πυργίσκος.
 - (δ) Στεφανοειδής περιστρεπτός πυργίσκος.



Σχήμα 1

2. Η σχέση που πρέπει να ισχύει μεταξύ των στοιχείων της εργασίας του σχήματος 2 έτσι ώστε να μην παραμορφωθεί η οπή d μετά την κάμψη είναι:
- (α) $a = R + 3s$ (mm)
 - (β) $a < R + 2s$ (mm)
 - (γ) $a \geq R + 2s$ (mm)**
 - (δ) $a \leq R + 2s$ (mm)



Σχήμα 2

3. Οι κωνικοί οδοντοτροχοί χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση κίνησης:
- (α) Μεταξύ κάθετων αξόνων.**
 - (β) Μεταξύ ασύμβατων αξόνων.
 - (γ) Μεταξύ αξόνων που βρίσκονται στην ίδια ευθεία.
 - (δ) Μεταξύ παράλληλων αξόνων.
4. Τα θερμοσκληρυνόμενα (ντουροπλαστικά) συνθετικά υλικά είναι :
- (α) Συνθετικά υλικά των οποίων αυξάνεται η σκληρότητα σε ψηλές θερμοκρασίες.
 - (β) Συνθετικά υλικά που παρέχουν θερμική αγωγιμότητα.
 - (γ) Συνθετικά υλικά που μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν πολλές φορές.
 - (δ) Συνθετικά υλικά που δεν μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν δεύτερη φορά.**

5. Για να υπάρξει μετάδοση κίνησης από κινητήριο σε κινούμενο οδοντοτροχό προς την ίδια κατεύθυνση πρέπει να χρησιμοποιηθεί:
- (α) Ζεύγος ελικοειδών οδοντοτροχών.
 - (β) Ζεύγος παράλληλων οδοντοτροχών.
 - (γ) Ζεύγος κωνικών οδοντοτροχών.
 - (δ) Ζεύγος εσωτερικού - εξωτερικού οδοντοτροχού.**

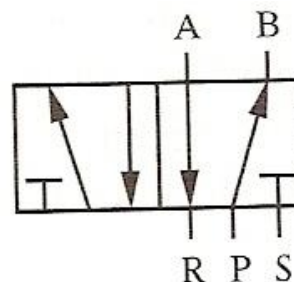
6. Ο κώδικας G01 στους τόνους CNC αντιπροσωπεύει :
- (α) Προγραμματισμό κοπτικής κίνησης του εργαλείου κοπής.**
 - (β) Προγραμματισμό εκκίνησης του προγράμματος.
 - (γ) Προγραμματισμό γρήγορης κίνησης του εργαλείου κοπής.
 - (δ) Προγραμματισμό του απόλυτου μηδέν.

Για την πιο κάτω ερώτηση να συμπληρώσετε τα κενά.

7. Η χρησιμοποίηση ιδιοσυσκευής στη μαζική παραγωγή, συμβάλλει στη **μείωση** του χρόνου παραγωγής και στη **μεγαλύτερη** ακρίβεια διαστάσεων των εργασιών.
8. Για κάθε μια από τις μήτρες που αναφέρονται πιο κάτω, να δώσετε ένα τυπικό προϊόν που παράγεται με κάθε μια από αυτές.
- (α) Μήτρες τύπωσης: **νομίσματα, μέταλλα, μεταλλικά σήματα με ανάγλυφες παραστάσεις, κλειδιά.**
 - (β) Μήτρες εξέλασης: **σωληνάρια, κοίλα δοχεία.**
 - (γ) Μήτρες κοίλανσης: **κατσαρόλες, βάζα, κύπελα, κοίλα δοχεία.**
 - (δ) Μήτρες συστροφής – κάμψης: **μεντεσέδες, ενώσεις «πιντιρμέ», ενισχυτικός γύρος δοχείων.**

9. Να κατονομάσετε τον τύπο της βαλβίδας διεύθυνσης ροής που φαίνεται στο σχήμα 3.

Βαλβίδα διεύθυνσης ροής 5/2



Σχήμα 3

10. Να γράψετε τα τέσσερα (4) σημαντικότερα μειονεκτήματα των συνθετικών υλικών.
- (α) Μικρή αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις**
 - (β) Μικρή αντοχή στη θερμότητα**
 - (γ) Ψηλή θερμική διαστολή**
 - (δ) Χαμηλή σκληρότητα**
 - (ε) Ράγισμα σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες**
 - (στ) Ηλεκτρική φόρτιση**

11. Να αναφέρετε τί αντιπροσωπεύουν οι πιο κάτω κωδικοί όταν γίνεται προγραμματισμός ενός τόννου C.N.C.
- (α). Κώδικας G00: **Γρήγορη κίνηση του κοπτικού εργαλείου.**
 (β). Κώδικας M03: **Έναρξη προγράμματος, δεξιόστροφη περιστροφή της ατράκτου.**
 (γ). Κώδικας G92: **Καθορισμός απόλυτου μηδέν (0).**
 (δ). Κώδικας M30: **Τέλος προγράμματος, σταμάτημα ατράκτου.**
12. Να αναφέρετε δύο (2) βασικές διαφορές μεταξύ των υδραυλικών και των πνευματικών συστημάτων μετάδοσης κίνησης.
- (α) Τα υδραυλικά συστήματα χρησιμοποιούν λάδι ενώ τα πνευματικά συστήματα χρησιμοποιούν πιεσμένο αέρα.
 (β) Τα υδραυλικά συστήματα σε αντίθεση με τα πνευματικά αναπτύσσουν μεγάλες πιέσεις και δυνάμεις.
 (γ) Τα πνευματικά συστήματα αναπτύσσουν μεγαλύτερες ταχύτητες από ότι τα υδραυλικά.
 (δ) Τα υδραυλικά συστήματα σε περίπτωση διαρροής λαδιού προκαλούν ρύπανση του περιβάλλοντος ενώ τα πνευματικά δεν προκαλούν ρύπανση.
 (ε) Στα πνευματικά συστήματα η μετάδοση κίνησης μπορεί να μεταδοθεί σε μεγάλες αποστάσεις ενώ στα υδραυλικά μόνο σε μικρές αποστάσεις

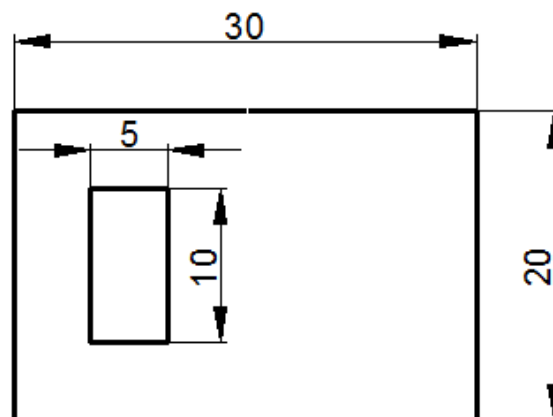
ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΜΕΡΟΣ Β΄: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Να υπολογίσετε από τη σχέση $F = \ell \cdot s \cdot \tau_B$ και $\tau_B = 4/5 R_m$ τη δύναμη κοπής που είναι απαραίτητη για την αποκοπή με κοπτική μήτρα της εργασίας που φαίνεται στο σχήμα 4. Ως πρώτη ύλη θα χρησιμοποιηθεί λωρίδα ελάσματος χάλυβα πάχους 2 mm με αντοχή εφελκυσμού $R_m = 300 \text{ N/mm}^2$.

Σχήμα 4



$$F = \ell \cdot S \cdot \tau_B$$

$$F = (30 + 30 + 20 + 20 + 10 + 10 + 5 + 5) \text{ mm} \times 2 \text{ mm} \times (4/5 \times 300 \text{ N/mm}^2)$$

$$F = 260 \text{ mm}^2 \times 240 \text{ N/mm}^2$$

$$F = 62\,400 \text{ N}$$

$$F = 62,4 \text{ kN}$$

14. Από τα στοιχεία ενός παράλληλου οδοντοτροχού είναι γνωστά το μοντούλ $m = 2,5 \text{ mm}$ και η αρχική διάμετρος $d = 75 \text{ mm}$. Με τη βοήθεια του πίνακα 1 να υπολογισθούν τα πιο κάτω στοιχεία για την κοπή του οδοντοτροχού.
 (α) αριθμός δοντιών, (β) διάμετρος κεφαλών και (γ) ύψος δοντιού.
 Επίσης να υπολογισθούν οι στροφές του χειροστρόφαλου του διαιρέτη του οποίου ο αριθμός των οπών του δίσκου του είναι 16, 22, 27, 33, 39, 45 για τη κοπή του οδοντοτροχού.

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

$$d = m \cdot z$$

$$z = \frac{d}{m} = \frac{75}{2,5} = 30$$

$$d_a = d + 2m = 75 + 2 \cdot 2,5 = 80 \text{ mm}$$

$$h = 2m + c = 2,25m = 2,25 \cdot 2,5 = 5,625 \text{ mm}$$

$$T = \frac{40}{z} = \frac{40}{30} = 1 \frac{10}{30} = 1 \frac{1}{3}$$

$$T = 1 \frac{1 \cdot 9}{3 \cdot 9} = 1 \frac{9}{27}$$

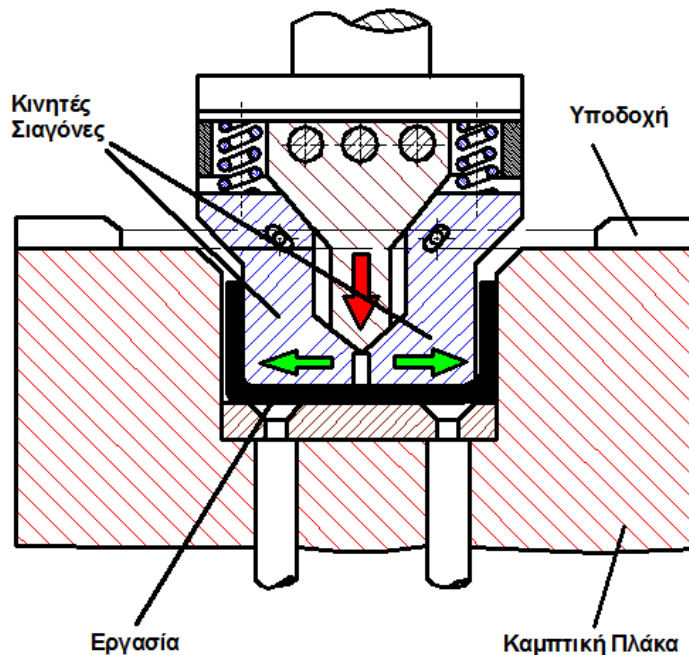
Μία πλήρης στροφή του χειροστρόφαλου και 9 οπές στη περιφέρεια των 27 οπών.

15. Για τη μήτρα του σχήματος 5:

(α) Να γράψετε σε ποια κατηγορία ανήκει

(β) Να αναφέρετε δύο προϊόντα που μπορούν να κατασκευαστούν με τη μήτρα αυτού του τύπου.

(γ) Να περιγράψετε με λίγα λόγια τον τρόπο λειτουργίας της.



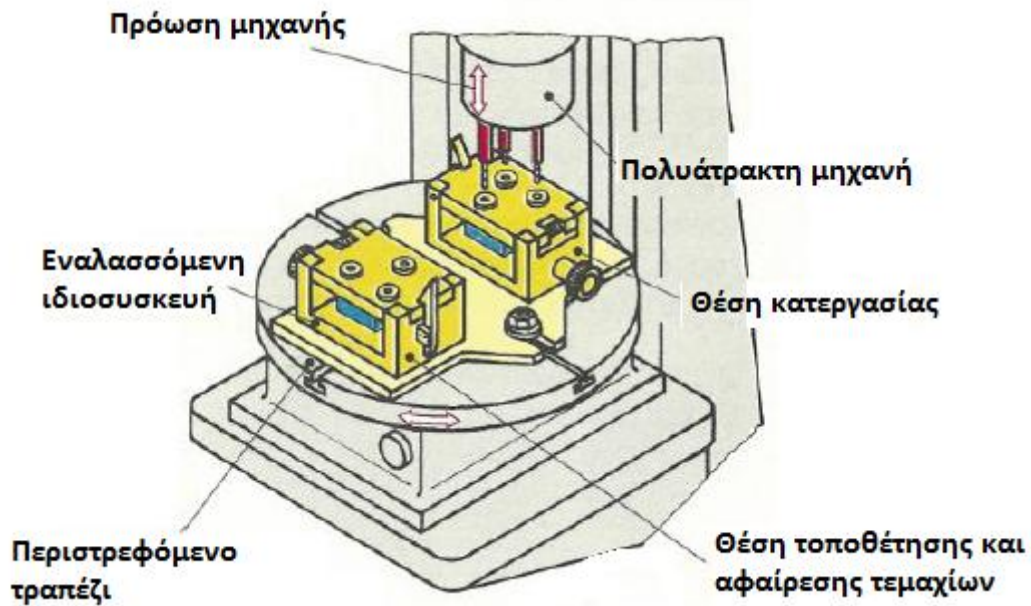
Σχήμα 5

(α) Μήτρα διαμόρφωσης - Καμπτική μήτρα με κινητές σιαγόνες για κάμψη εργασιών σε σχήμα U με ακριβείς εξωτερικές διαστάσεις.

(β) Χρησιμοποιείται για την κάμψη εργασιών σε σχήμα U, με καλή ακρίβεια ορθογωνικότητας (κοίλα δοχεία και οικιακά σκεύη).

(γ) Αμέσως μετά το πέρας της κατεργασίας της κάμψης και όταν ακόμη ο καμπτικός ζουμπάς βρίσκεται στο κάτω νεκρό σημείο, οι κινητές σιαγόνες πιέζονται από τις κεκλιμένες επιφάνειες προς τα έξω, συμπιέζοντας την εσωτερική επιφάνεια της εργασίας. Έτσι επιτυγχάνεται η κατασκευή εργασιών με ακριβείς εξωτερικές διαστάσεις και με την απαιτούμενη ακρίβεια ορθογωνικότητας των επιφανειών τους. Κατά την επιστροφή του καμπτικού ζουμπά προς τα πάνω, οι κινητές σιαγόνες επιστρέφουν στην αρχική τους θέση.

16. Για την ιδιοσυσκευή που απεικονίζεται στο σχήμα 6.
(α) Να αναφέρετε: το είδος της ιδιοσυσκευής.
(β) Να εξηγήσετε τον τρόπο λειτουργίας της.



Σχήμα 6

(α) Δίδυμες ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών.

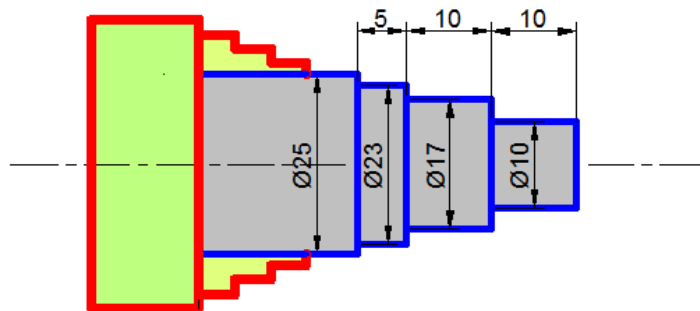
(β) Ενώ γίνεται η διάνοιξη οπών στην εργασία που συγκρατείται στη δεύτερη ιδιοσυσκευή, με μηχανοκίνητη συνήθως προώθηση του κοπτικού εργαλείου, ο τεχνίτης έχει αρκετό χρόνο στη διάθεση του, για να αφαιρέσει την αποπερατωμένη εργασία από την πρώτη ιδιοσυσκευή και να επανατροφοδοτήσει την ιδιοσυσκευή αυτή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

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Γ': Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Σε τεμάχιο άξονα από αλουμίνιο διαμέτρου 25 mm, πρέπει να κατεργαστούν σε τέρνο με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC) τρεις (3) διαβαθμίσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα 7. Να γράψετε πρόγραμμα κατεργασίας, στο απόλυτο σύστημα, χρησιμοποιώντας τη μορφή προγραμματισμού που φαίνεται στον πίνακα 2. Το πρόγραμμα να προνοεί για κατεργασία ξεχονδρίσματος και αποπεράτωσης του αντικειμένου. 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.

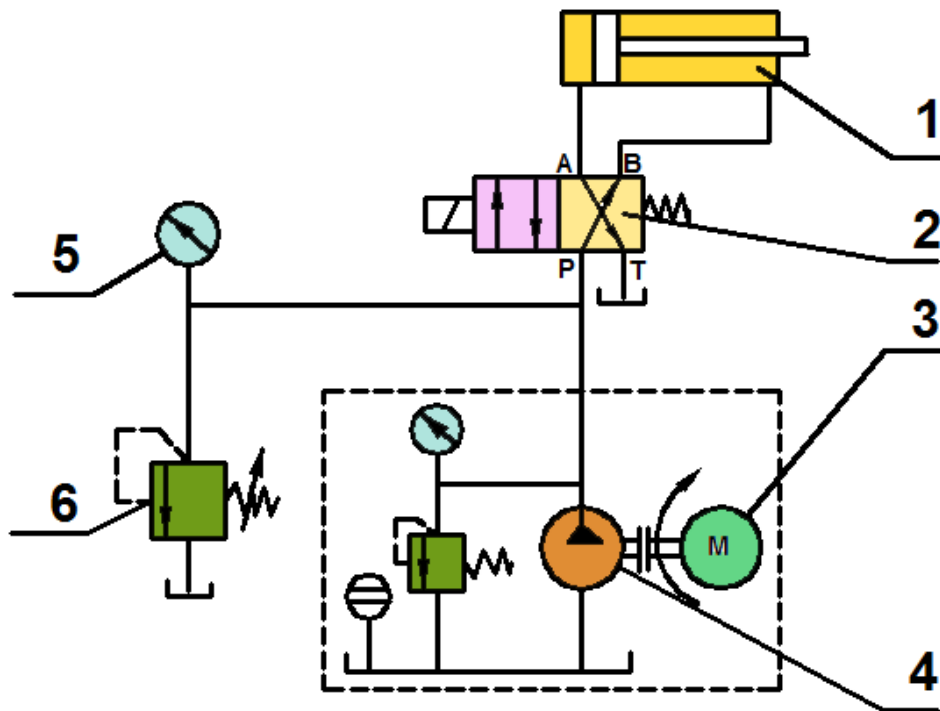


Σχήμα 7

N	G(M)	X	Z	F	H
00	M03				
01	G92	2600	500		
02	G00	2500	100		
03	G84	2320	-2480	80	50
04	G00	2320	100		
05	G84	1720	-1980	80	50
06	G00	1720	100		
07	G84	1020	-980	80	50
08	G00	1000	100		
09	G01	1000	-1000	40	
10	G01	1700	-1000	40	
11	G01	1700	-2000	40	
12	G01	2300	-2000	40	
13	G01	2300	-2500	40	
14	G01	2600	-2500	40	
15	G00	2600	500		
16	M30				

Πίνακας 2

18. Στο σχήμα 8 φαίνεται κύκλωμα υδραυλικού συστήματος μετάδοσης κίνησης.
 (α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα στοιχεία του συστήματος.
 (β) Να περιγράψετε με συντομία τη λειτουργία του συστήματος.



Σχήμα 8

- (α)
- 1 – Κύλινδρος διπλής ενέργειας.
 - 2 – Ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής 4/2.
 - 3 – Ηλεκτρικό μοτέρ.
 - 4 – Υδραυλική αντλία.
 - 5 – Μανόμετρο.
 - 6 – Βαλβίδα ρύθμισης της πίεσης.
- (β) Με τη βοήθεια της υδραυλικής αντλίας (4), το λάδι διοχετεύεται στο υδραυλικό κύκλωμα. Ενεργοποιώντας την ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής 4/2 (2) προς τα δεξιά, το λάδι περνάει διαμέσου της θύρας P και A και πιέζει το έμβολο του κυλίνδρου προς την έκταση. Ενεργοποιώντας τη ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής 4/2 (2) προς τα αριστερά τότε συνδέεται το P με το B και το A με το T, οδηγώντας το βάκτρο του κυλίνδρου σε σύμπτυξη υποχρεώνοντας το λάδι που ευρίσκεται μπροστά από το έμβολο να οδηγηθεί μέσω του A και T στη λεκάνη λαδιού.

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