

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

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2015**

**ΛΥΣΕΙΣ**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα:** Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας (150)

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης:** Πέμπτη, 28 Μαΐου 2015  
08:00-10:30

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και εννέα (9) σελίδες.**

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

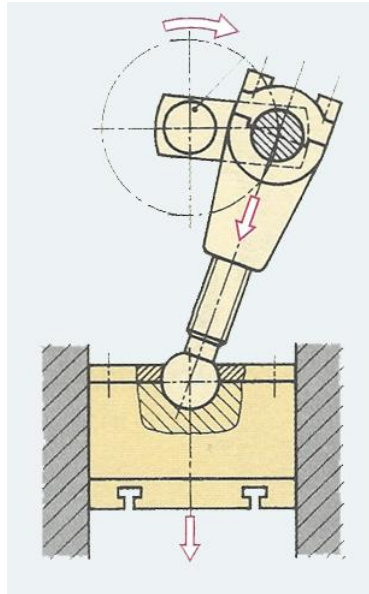
1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

**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. Οι δακτυλιωτοί οδηγοί είναι στοιχεία των ιδιοσυσκευών:  
(α) Τόρνευσης.  
(β) Φρεζαρίσματος.  
**(γ) Διάνοιξης οπών στα δράπανα.**  
(δ) Συναρμολόγησης.
2. Οι μήτρες κοίλανσης χρησιμοποιούνται για την κατασκευή:  
(α) Νομισμάτων.  
(β) Κλειδιών.  
(γ) Μεντεσέδων.  
**(δ) Κατσαρόλων.**
3. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται μια στροφαλοφόρος πρέσα. Η αύξηση του μήκους του διωστήρα στις πρέσες στροφάλου έχει σαν αποτέλεσμα:  
(α) Την αύξηση της δύναμης πίεσης της πρέσας.  
(β) Τη μετατόπιση της θέσης της διαδρομής κριού - εργαλείου προς τα πάνω.  
(γ) Την αύξηση του μήκους της διαδρομής κριού – εργαλείου.  
**(δ) Τη μετατόπιση της θέσης της διαδρομής κριού - εργαλείου προς τα κάτω.**



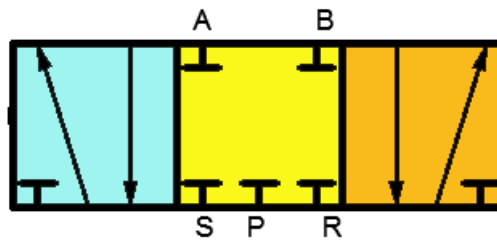
Σχήμα 1

4. Η χύτευση στην άμμο είναι μια μέθοδος διαμόρφωσης μεταλλικών υλικών, που χρησιμοποιείται για παραγωγή χυτών προϊόντων με:  
**(α) Πολύπλοκο γεωμετρικό σχήμα.**  
(β) Πολύ μεγάλη ακρίβεια διαστάσεων.  
(γ) Αυξημένη λειότητα επιφανειών.  
(δ) Πολύ λεπτά τοιχώματα.

5. Ο κώδικας **M30** στις φρέζες με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC), δίνει εντολή στον υπολογιστή της εργαλειομηχανής για:
- (α) Έναρξη του προγράμματος και δεξιόστροφης περιστροφής της ατράκτου.
  - (β) Τέλος του προγράμματος, σταμάτημα της ατράκτου και επαναφορά του προγράμματος στην πρώτη εντολή.**
  - (γ) Γρήγορη κίνηση του κοπτικού εργαλείου.
  - (δ) Αλλαγή του κοπτικού εργαλείου.

6. Η βαλβίδα διεύθυνσης ροής που φαίνεται στο σχήμα 2 είναι:

- (α) βαλβίδα 3/5.
- (β) βαλβίδα 5/3.**
- (γ) βαλβίδα 4/2.
- (δ) βαλβίδα 3/3.



Σχήμα 2

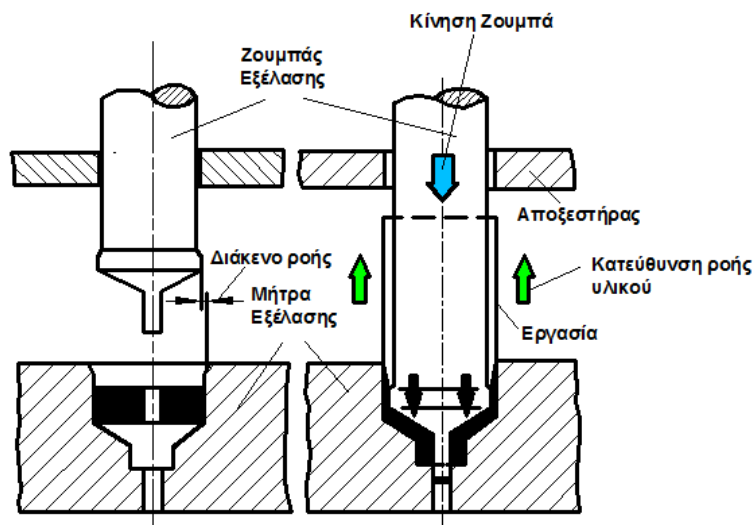
7. Να αναφέρετε τα τέσσερα (4) από τα στοιχεία ενός παράλληλου οδοντοτροχού, που πρέπει να είναι γνωστά, για να είναι δυνατή η κατασκευή του.
- (α) Του μοντούλ, m.**
  - (β) Της διαμέτρου κεφαλών,  $d_a$ .**
  - (γ) Του ύψους δοντιού, h.**
  - (δ) Ο αριθμός των δοντιών.**
8. Να αναφέρετε δύο (2) τρόπους μετατροπής της περιστροφικής κίνησης σε ευθύγραμμη κίνηση στις πρέσες.
- (α) Με στροφαλοφόρο άξονα.**
  - (β) Με εκκεντροφόρο άξονα.**
  - (γ) Με επίπεδους δίσκους τριβής.**
9. Να αναφέρετε από πόσες κοπτικές και μη κοπτικές κινήσεις αποτελείται ο κοπτικός κύκλος G84 σε ένα πρόγραμμα τόνου CNC.
- Κοπτικές κινήσεις **δύο (2).**  
Μη κοπτικές κινήσεις **δύο (2).**
10. Να αναφέρετε τέσσερις (4) λόγους για τους οποίους χρησιμοποιείται το λάδι αντί οποιουδήποτε άλλου υγρού στα υδραυλικά συστήματα μετάδοσης της κίνησης.
- (α) Δεν εξατμίζεται.**
  - (β) Λιπαίνει τα κινούμενα μέρη.**
  - (γ) Προστατεύει τα κινούμενα μέρη από οξείδωση.**
  - (δ) Έχει ελάχιστη συμπιεστικότητα.**

11. Να αναφέρετε τέσσερις (4) ιδιότητες που έχουν τα συνθετικά υλικά.  
 (α) Χαμηλή πυκνότητα, μικρή αντοχή στη θερμότητα, ψηλή θερμική διαστολή.  
 (β) Ικανοποιητική αντοχή σε χημικές ουσίες, όπως τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα, μικρή αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις.  
 (γ) Εξαιρετική μονωτική ικανότητα στο ηλεκτρικό ρεύμα  
 (δ) Εύκολη κατεργαστικότητα με πίεση, κυλινδροποίηση και χύτευση.
12. Να αναφέρετε που χρησιμοποιείται ο κοπτήρας hob.  
 Χρησιμοποιείται για την κοπή εξωτερικών παράλληλων και ελικοειδών οδοντοτροχών.

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

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Τέσσερις (4) ερωτήσεις.  
 Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο σχήμα 4 απεικονίζεται η κατεργασία εξέλασης σωληναρίου.  
 (α) Να κατονομάσετε τέσσερα (4) μεταλλικά υλικά που προσφέρονται για διαμόρφωση εργασιών με εξέλαση.  
 (β) Να περιγράψετε με λίγα και απλά λόγια την κατεργασία εξέλασης σωληναρίου.



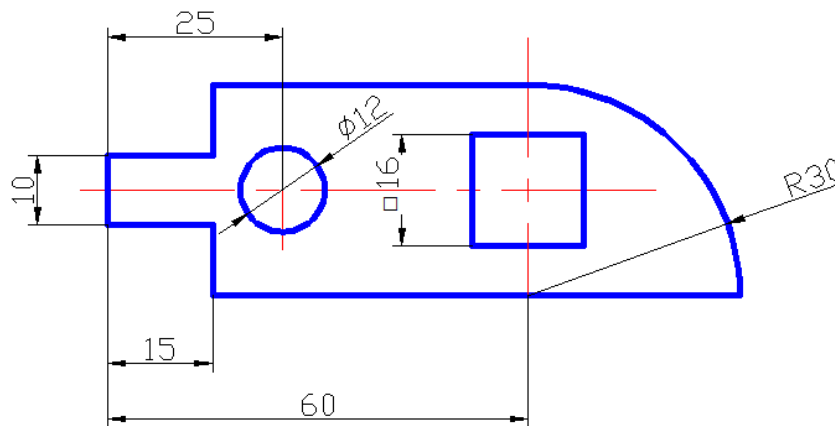
Κατεργασία εξέλασης σωληναρίου

Σχήμα 4

- (α)
- (1) Μόλυβδος.
  - (2) Κασσίτερος.
  - (3) Ψευδάργυρος.
  - (4) Χαλκός.
  - (5) Αλουμίνιο, κράματα αλουμινίου.

(β) Τοποθετείται το μεταλλικό υλικό στη μήτρα εξέλασης. Ακολούθως ο ζουμπάς εξέλασης κινείται προς τα κάτω, εισχωρεί στη μήτρα εξέλασης και πιέζει το μεταλλικό υλικό. Στη συνέχεια το υλικό της εργασίας ρέει αντίθετα από την κατεύθυνση κίνησης του ζουμπά εξέλασης (προς τα πάνω), πέρνοντας έτσι το σχήμα του ζουμπά εξέλασης. Μετά το τέλος της κατεργασίας, ο ζουμπάς εξέλασης μαζί με την αποπερατωμένη εργασία κινούνται προς τα πάνω. Με κατάλληλο αποξεστήρα η εργασία αποκολλάται από το ζουμπά και πέφτει προς τα κάτω.

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 5. Ως πρώτη ύλη θα χρησιμοποιηθεί λωρίδα ελάσματος χάλυβα πάχους 2 mm με αντοχή εφελκυσμού  $R_m = 400 \text{ N/mm}^2$ .



Σχήμα 5

**Υπολογισμός του μήκους της περιμέτρου  $\ell$**

$$\begin{aligned} \ell &= 30 + 45 + 10 + 15 + 10 + 15 + 10 + 45 + \\ &+ \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 30}{4} + 3,14 \cdot 12 + 4 \cdot 16 = 328,78 \text{ mm} \end{aligned}$$

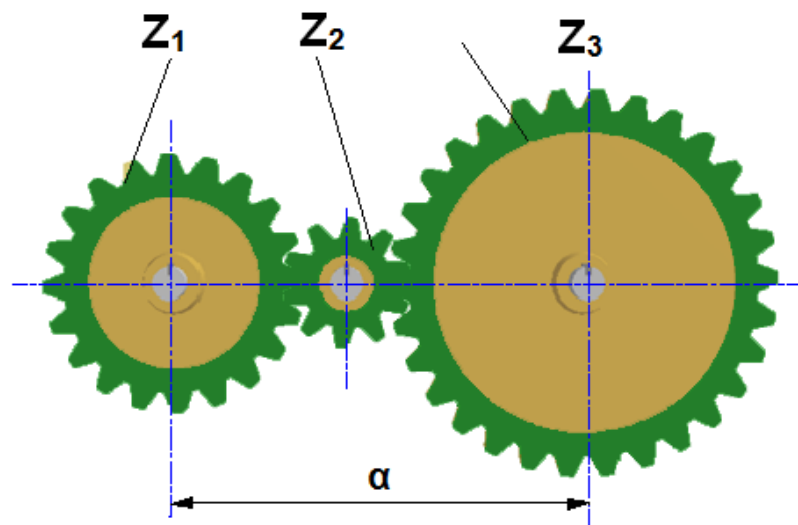
**Υπολογισμός τάσης  $\tau_B$**

$$\tau_B = \frac{4}{5} R_m = 0,8 \cdot 400 = 320 \text{ N/mm}^2$$

**Υπολογισμός της δύναμης  $F$**

$$F = \ell \cdot s \cdot \tau_B = 328,78 \cdot 2 \cdot 320 = 210419,2 \text{ N} = 210,42 \text{ kN}$$

15. Στο σχήμα 6 φαίνεται διάταξη οδοντωτών τροχών παράλληλης οδόντωσης. Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των κέντρων των αξόνων  $\alpha$ , όταν το μοντούλ της οδόντωσης είναι  $m = 2 \text{ mm}$ , και  $Z_1 = 20$ ,  $Z_2 = 10$ ,  $Z_3 = 30$ .



Σχήμα 6

$$d = mz$$

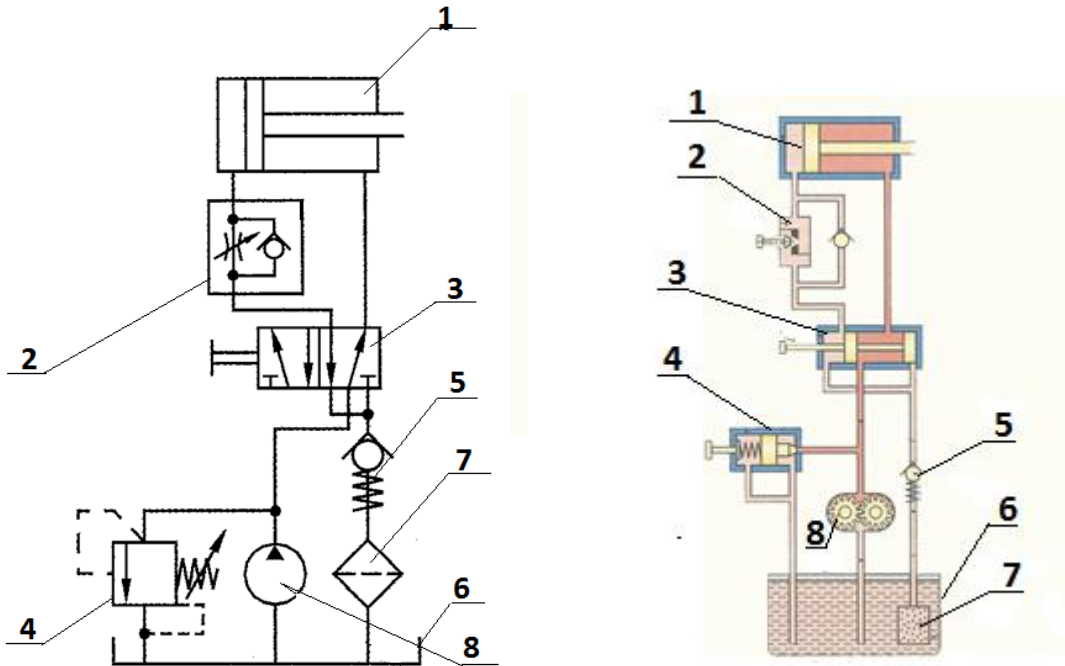
$$d_1 = 2 \times 20 = 40 \text{ mm}$$

$$d_2 = 2 \times 10 = 20 \text{ mm}$$

$$d_3 = 2 \times 30 = 60 \text{ mm}$$

$$\alpha = d_2 + \frac{d_1}{2} + \frac{d_3}{2} = 20 + 20 + 30 = 70 \text{ mm}$$

16. Στο σχήμα 7 φαίνονται το διάγραμμα και το κύκλωμα υδραυλικού συστήματος μετάδοσης κίνησης.  
 (α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του συστήματος.  
 (β) Να περιγράψετε με συντομία τη λειτουργία του συστήματος.



Σχήμα 7

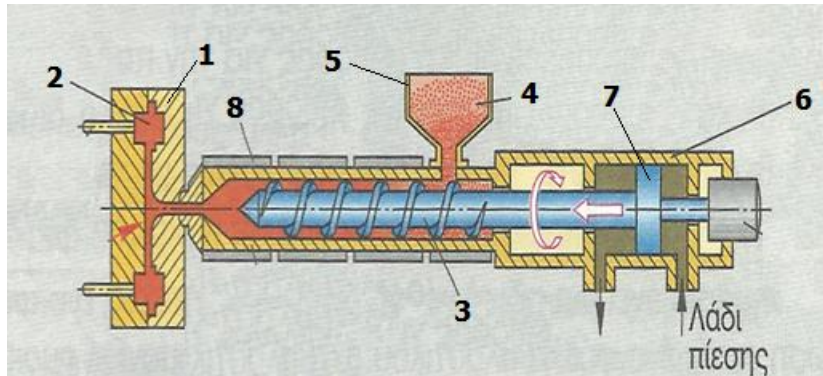
- (α) 1) Υδραυλικός κύλινδρος διπλής ενέργειας  
 2) Βαλβίδα ελέγχου ροής  
 3) Βαλβίδα ελέγχου διεύθυνσης ροής 5/2  
 4) Βαλβίδα ελέγχου της πίεσης  
 5) Βαλβίδα αντεπιστροφής  
 6) Δοχείο λαδιού  
 7) Φίλτρο λαδιού  
 8) Υδραυλική αντλία.
- (β) Όταν πιεστεί ο μοχλός της βαλβίδας διεύθυνσης ροής προς τα δεξιά, τότε το λάδι οδηγείται από την αντλία μέσω της βαλβίδας διεύθυνσης ροής και της βαλβίδας ελέγχου ροής στον αριστερό θάλαμο του κυλίνδρου και έτσι σπρώχνει το έμβολο προς την έκταση. Από τον δεξιό θάλαμο το λάδι οδηγείται μέσω της βαλβίδας διεύθυνσης ροής στο δοχείο λαδιού. Η ταχύτητα της κίνησης του εμβόλου ρυθμίζεται με τη βαλβίδα ελέγχου ροής. Όταν πιέσουμε το μοχλό της βαλβίδας προς τα αριστερά, τότε η ροή του λαδιού αντιστρέφεται και το βάκτρο του κυλίνδρου οδηγείται στη σύμπτυξη.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄  
 ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

**ΜΕΡΟΣ Γ΄: Δύο (2) ερωτήσεις.**

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Στο σχήμα 8 φαίνεται ο μηχανισμός χύτευσης συνθετικών υλικών με έγχυση.  
(α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του συστήματος  
(β) Να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας αυτού του συστήματος



Σχήμα 8

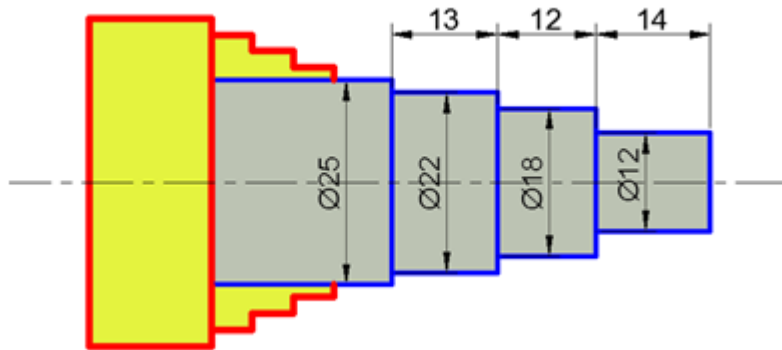
- (α)
- 1 Διμερής μεταλλικός τύπος (καλούπι, φόρμα).
  2. Εργασία, προϊόν.
  3. Ατέρμονας κοχλίας
  4. Πρώτη ύλη
  5. Χοάνη τροφοδοσίας
  6. Υδραυλικός κύλινδρος διπλής ενέργειας
  7. Έμβολο συμπίεσης
  - 8 . Συσσκευή θέρμανσης.

(β). Η περιοδική παλινδρομική κίνηση του εμβόλου (7) μέσα στον κύλινδρο διπλής ενέργειας (6) επιτυγχάνεται με κατάλληλο υδραυλικό ή πνευματικό σύστημα. Το έμβολο όταν κινείται προς τα εμπρός σπρώχνει τον ατέρμονα κοχλία (3) ο οποίος ταυτόχρονα περιστρέφεται και παραλαμβάνει το συνθετικό υλικό (4) από τη χοάνη (5).

Στη συνέχεια προωθεί το υλικό προς το ακροφύσιο, όπου με τη βοήθεια ηλεκτρικής αντίστασης θερμαίνεται και ρευστοποιείται. Το έμβολο και ο ατέρμονας κοχλίας συνεχίζουν να πιέζουν το ρευστοποιημένο υλικό και το εξαναγκάζουν να περάσει από το ακροφύσιο έγχυσης στο κενό (2) του μεταλλικού τύπου (1). Αφού γεμίσει το κενό με ρευστοποιημένο συνθετικό υλικό το έμβολο και ο ατέρμονας κοχλίας οπισθοχωρούν μέχρι να ψυχθεί και στερεοποιηθεί η εργασία (2). Τότε τα δύο μέρη του μεταλλικού τύπου ανοίγουν και εξωλκεύεται η εργασία. Όταν ο μεταλλικός τύπος ξανακλείσει τότε δίνεται εντολή στο σύστημα μετάδοσης κίνησης για να σπρώξει το έμβολο προς τα εμπρός και να επαναληφθεί η διαδικασία.



18. Σε τεμάχιο άξονα από αλουμίνιο, διαμέτρου 25 mm, θα κατεργαστούν τρεις (3) διαβαθμίσεις σε τόρνο με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC), όπως φαίνεται στο σχήμα 9. Να γράψετε στον πίνακα 1 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.



Σχήμα 9

N	G(M)	X	Z	F	H
00	M03				
01	G92	2600	500		
02	G00	2500	100		
03	G84	2220	-3880	80	50
04	G00	2220	100		
05	G84	1820	-2580	80	50
06	G00	1820	100		
07	G84	1220	-1380	80	50
08	G00	1200	100		
09	G01	1200	-1400	40	
10	G01	1800	-1400	40	
11	G01	1800	-2600	40	
12	G01	2200	-2600	40	
13	G01	2200	-3900	40	
14	G01	2600	-3900	40	
15	G00	2600	500		
16	M30				

Πίνακας 1

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