

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας (150)
Ημερομηνία : Παρασκευή, 08 Ιουνίου 2018
και ώρα εξέτασης : 08:00-10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και δεκαπέντε (15) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

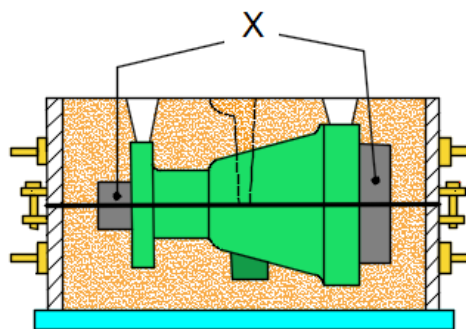
1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 14 και 15.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
5. . Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΜΕΡΟΣ Α': Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

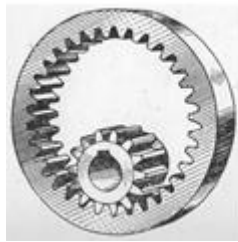
1. Οι οδοντωτοί τροχοί με ελικοειδή δόντια έχουν λιγότερο θορυβώδη λειτουργία από τους οδοντωτούς τροχούς με παράλληλη οδόντωση διότι,
(α) δέχονται μικρότερες δυνάμεις
(β) έχουν μικρότερο βαθμό απόδοσης
(γ) η εμπλοκή των δοντιών γίνεται σταδιακά
(δ) η εμπλοκή των δοντιών γίνεται αμέσως.
2. Οι ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών, είναι ειδικά επιπρόσθετα προσαρτήματα, που χρησιμοποιούνται στα δράπανα, για
(α) τη συγκράτηση της εργασίας, αποφυγή της χάραξης και καθοδήγηση του κοπτικού εργαλείου
(β) να αυξηθεί η ταχύτητα περιστροφής της ατράκτου
(γ) τη βελτίωση της κατεργασμένης επιφάνειας
(δ) τη συγκράτηση του κοπτικού εργαλείου.
3. Ο έκκεντρος άξονας στις πρέσες στροφάλου, χρησιμεύει για να
(α) μετατρέπει την ευθύγραμμη παλινδρομική κίνηση, σε περιστροφική κίνηση
(β) μετατρέπει την περιστροφική κίνηση, σε ευθύγραμμη παλινδρομική κίνηση
(γ) στηρίζει το εργαλείο της πρέσας
(δ) αυξάνει την ταχύτητα λειτουργίας της πρέσας.
4. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται ένα μοντέλο χύτευσης στην άμμο. Σκοπός των θέσεων που συμβολίζονται με το γράμμα X είναι
(α) για την αποτύπωση των υποδοχών έδρασης του πυρήνα
(β) μέρος του χυτού
(γ) οχετού απόχυσης της ρευστής μεταλλικής μάζας
(δ) για τη διαφυγή των αερίων που δημιουργούνται κατά τη χύτευση.



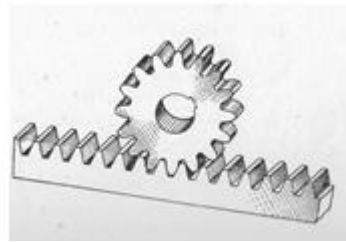
Σχήμα 1

5. Ποιο από τα παρακάτω πλαστικά προϊόντα **δεν** κατασκευάζεται με την μέθοδο της χύτευσης με έγχυση;
(α) Κάδοι.
(β) Δοχεία και ντεπόζιτα μεγάλου μεγέθους.
(γ) Διάτρητες δοκοί και ράβδοι.
(δ) Σώματα τηλεοράσεων και ηλεκτρονικών συσκευών.

6. Στο φύλλο προγραμματισμού για κατεργασία σε τόρνο CNC ο κώδικας F εκφράζει,
 (α) τη συντεταγμένη του σημείου στο οποίο πρέπει να κινηθεί το κοπτικό εργαλείο, στον άξονα X
 (β) το βάθος κοπής
(γ) την ταχύτητα προώθησης με την οποία πρέπει να κινηθεί το κοπτικό εργαλείο
 (δ) τη συντεταγμένη του σημείου, στο οποίο πρέπει να κινηθεί το κοπτικό εργαλείο στον άξονα Z.
7. Να κατονομάσετε τις τέσσερις (4) διαφορετικές μορφές οδοντοκίνησης, όπως αυτές παρουσιάζονται στα πιο κάτω σχήματα.



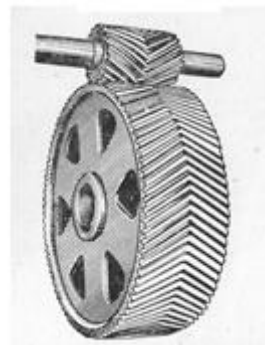
(α) Ζεύγος εσωτερικού και εξωτερικού Οδοντοτροχού



(β) Οδοντοτροχός - οδοντωτός κάνονας



(γ) Κώνικοι οδοντοτροχοί



(δ) Οδοντοτροχοί ψαροκόκαλο

8. Να κατονομάσετε δύο (2) ιδιοσυσκευές τórνευσης και δύο (2) ιδιοσυσκευές φρεζαρίσματος.

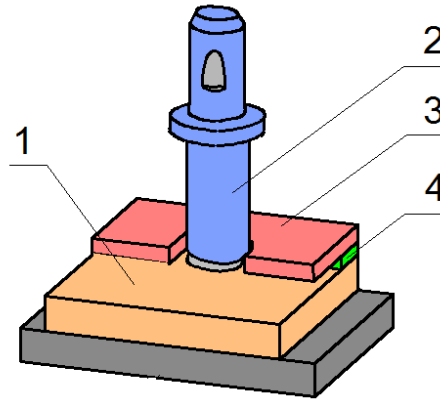
Ιδιοσυσκευές τórνευσης

Αυτόματος σφικτήρας (τσιοκ), ανεξάρτητος σφικτήρας (τσιοκ), κινητήρια πλάκα συγκράτησης εργασιών μεταξύ κέντρων, μαγνητική πλάκα, συστελλόμενοι σφικτήρες, σταθερά και συστελλόμενα μανδρίλια με κωνικό στέλεχος, το μικρό και εγκάρσιο φορείο του τόρνου ως μέσο συγκράτησης της εργασίας, ιδιοσυσκευές για έκκεντρη τórνευση.

Ιδιοσυσκευές φρεζαρίσματος

Ιδιοσυσκευές απλής σύσφιξης, ιδιοσυσκευές πολλαπλής σύσφιξης, αναστρεφόμενες Ιδιοσυσκευές, δίδυμες Ιδιοσυσκευές, διαιρέτες, περιστρεφόμενες πλάκες, μέγγενες εργαλειομηχανών.

9. Το σχήμα 2 δείχνει μια μήτρα ψαλιδοκοπής χωρίς οδηγό. Να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη της.



Σχήμα 2

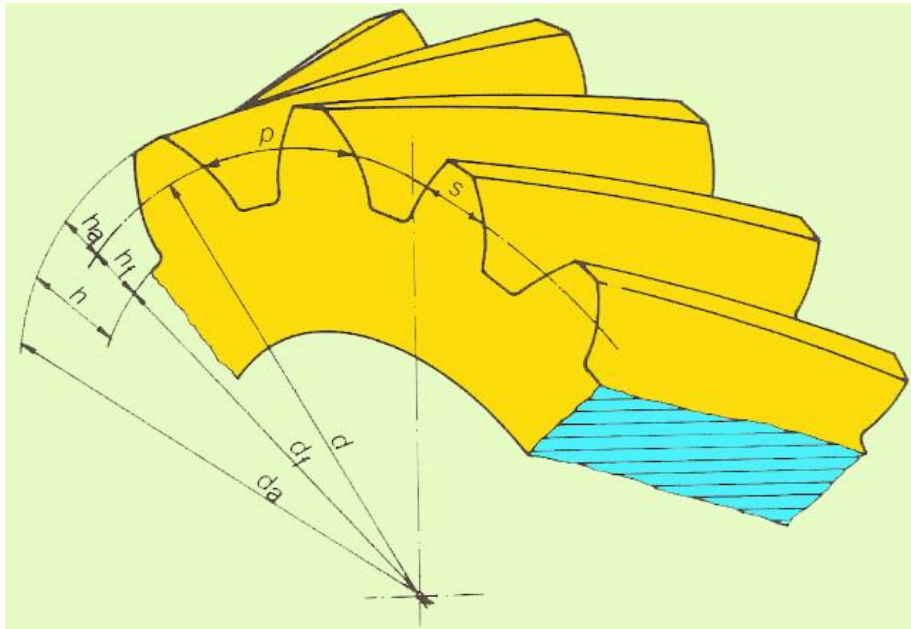
- (1) Κοπτική πλάκα.
(2) Κοπτικός ζουμπάς.
(3) Αποξεστήρας.
(4) Ενδιάμεση προσθήκη.
10. Να κατονομάσετε τέσσερα (4) στοιχεία (μέρη) που περιλαμβάνει ένα κύκλωμα υδραυλικού συστήματος μετάδοσης κίνησης.
- Υδραυλικοί κύλινδροι, αντλία υδραυλικού υγρού, βαλβίδα ελέγχου πίεσης, βαλβίδα ελέγχου ροής, βαλβίδα διεύθυνσης ροής, βαλβίδα αντεπιστροφής, αγωγοί, φίλτρο, μανόμετρο, δεξαμενή λαδιού.**
11. Να αναφέρετε τέσσερα (4) πλεονεκτήματα των συνθετικών υλικών έναντι των φυσικών υλικών.
- Χαμηλή πυκνότητα, ικανοποιητική αντοχή σε χημικές ουσίες, όπως τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα, εξαιρετική μονωτική ικανότητα στο ηλεκτρικό ρεύμα, καλή μονωτική ικανότητα στη θερμότητα, εύκολη κατεργαστικότητα με πίεση, κυλινδροποίηση και χύτευση, ικανότητα χρωματισμού σε ειδικές περιπτώσεις κατά τη διάρκεια της παρασκευής τους, καθαρές και λείες επιφάνειες, σχετικά χαμηλό κόστος κατασκευής.**
12. Σε τόρνο με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC), δόθηκε εντολή G84 με διαίρεση κοπής $H = 50$ για να ξεχονδριστεί άξονας με διάμετρο 24 mm σε 20 mm. Να αναφέρετε πόσα περάσματα θα εκτελέσει ο κώδικας G84 για την κατεργασία αυτή.
- Τέσσερα (4) περάσματα.**

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

ΜΕΡΟΣ Β΄: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο σχήμα 3 φαίνεται μέρος ελικοειδούς οδοντοτροχού.
Να κατονομάσετε τα στοιχεία d_a , d_f , d , h , h_a , h_f , s και p του οδοντοτροχού, όπως αυτά συμβολίζονται στο σχήμα.



Σχήμα 3

d_a . Διάμετρος κεφαλών

d_f . Διάμετρος ποδιών

d . Αρχική διάμετρος

h . Ύψος δοντιών

h_a . Ύψος κεφαλών

h_f . Ύψος ποδιών

s . Πάχος δοντιών

p : Μετωπικό περιφερειακό βήμα

14. Από ένα ζευγάρι παράλληλων οδοντωτών τροχών που πρόκειται να αντικατασταθεί, μετρήθηκαν η διάμετρος της κεφαλής του μικρού τροχού $d_{a1} = 35 \text{ mm}$, η διάμετρος της κεφαλής του μεγάλου τροχού $d_{a2} = 66,5 \text{ mm}$, ο αριθμός των δοντιών του μικρού τροχού $Z_1 = 18$ και ο αριθμός των δοντιών του μεγάλου τροχού $Z_2 = 36$.

(α) Με τη βοήθεια του πίνακα 1, να υπολογίσετε

- το μοντούλ της οδόντωσης m
- το ύψος δοντιού h
- τις αρχικές διαμέτρους d_1, d_2
- τις διαμέτρους ποδιών d_{f1}, d_{f2}
- την απόσταση των αξόνων a .

(β) Από τον πίνακα 2 να επιλέξετε τα νούμερα των κατάλληλων κοπτήρων για τη κοπή των οδοντωτών τροχών.

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

Νούμερο Κοπήρα για μοντούλ	Αριθμός δοντιών που προορίζεται να κόψει
1	12-13
2	14-16
3	17-20
4	21-25
5	26-34
6	35-54
7	55-134
8	135-0δοντωτό κανόνα

Πίνακας 2

(α)

$$m = \frac{d_{a1}}{z_1 + 2} = \frac{35}{18 + 2} = 1,75 \text{ mm}$$

$$h = 2,25m = 2,25 \cdot 1,75 = 3,937 \text{ mm}$$

$$d_1 = m \cdot z_1 = 1,75 \cdot 18 = 31,5 \text{ mm}$$

$$d_2 = m \cdot z_2 = 1,75 \cdot 36 = 63 \text{ mm}$$

$$d_{f1} = d_1 - 2,5m = 31,5 - 2,5 \cdot 1,75 = 31,5 - 4,375 = 27,125 \text{ mm}$$

$$d_{f2} = d_2 - 2,5m = 63 - 2,5 \cdot 1,75 = 63 - 4,375 = 58,625 \text{ mm}$$

$$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{31,5 + 63}{2} = 47,25 \text{ mm}$$

(β)

Το νούμερο του κοπήρα για την κοπή του πρώτου οδοντοτροχού είναι το 3, για 17 - 20 δόντια.

Το νούμερο του κοπήρα για την κοπή του δεύτερου οδοντοτροχού είναι το 6, για 35 - 54 δόντια.

15. Τα υδραυλικά συστήματα λειτουργούν με τη χρήση υδραυλικών υγρών.
 (α) Να αναφέρετε δύο (2) λόγους για τους οποίους χρησιμοποιείται το λάδι σαν υδραυλικό υγρό.
 (β) Να αναφέρετε τρία (3) πλεονεκτήματα και τρία (3) μειονεκτήματα των συστημάτων αυτών σε σχέση με τα πνευματικά.

(α) Δεν εξατμίζεται, δεν πήζει, λιπαίνει τα κινούμενα μέρη, προστατεύει τα κινούμενα μέρη από οξείδωση, ελάχιστη συμπιεστικότητα

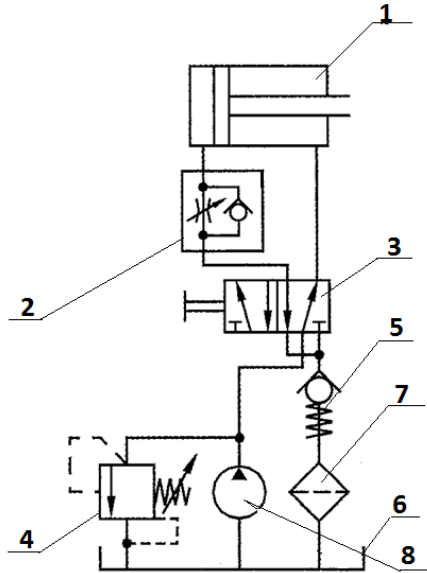
(β) Πλεονεκτήματα:

Χρησιμοποιούν μικρού όγκου και ελαφριά εξαρτήματα για τη μεταφορά μεγάλων δυνάμεων, έχουν ακρίβεια στις κινήσεις, μπορούν να ξεκινήσουν με μεγάλο φορτίο, εκτελούν ομοιόμορφα και ομαλές κινήσεις ανεξάρτητα από το φορτίο, ελέγχονται και ρυθμίζονται εύκολα, παρουσιάζουν ασφάλεια έναντι υπερφόρτωσης και άλλα.

Μειονεκτήματα:

Προκαλούν ρύπανση από διαρροές, μεταφορά της κίνησης σε σχετικά μικρές αποστάσεις, αναπτύσσουν χαμηλές ταχύτητες.

16. Στο σχήμα 4 παρουσιάζεται ένα υδραυλικό σύστημα μετάδοσης κίνησης υδραυλικής πρέσας. Να κατονομάσετε τα μέρη του συστήματος που είναι αριθμημένα.



Σχήμα 4

1. Υδραυλικός κύλινδρος διπλής ενέργειας
2. Βαλβίδα ελέγχου ροής
3. Βαλβίδα διεύθυνσης ροής 5/2
4. Βαλβίδα ελέγχου πίεσης
5. Βαλβίδα αντεπιστροφής
6. Λεκάνη λαδιού
7. Φίλτρο λαδιού
8. Υδραυλική αντλία

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
 ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

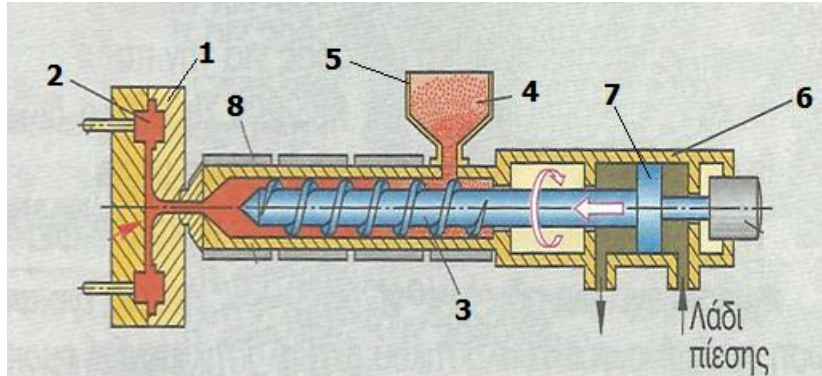
ΜΕΡΟΣ Γ': Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Στο σχήμα 5 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 5

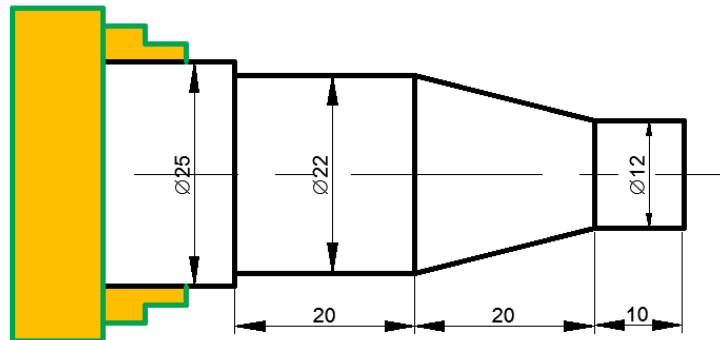
(α)

1. Διμερής μεταλλικός τύπος (καλούπι)
2. Εργασία
3. Ατέρμονας κοχλίας
4. Συνθετικό υλικό
5. Χοάνη τροφοδοσίας
6. Κύλινδρος διπλής ενέργειας
7. Έμβολο συμπίεσης
8. Συσσκευή θέρμανσης.

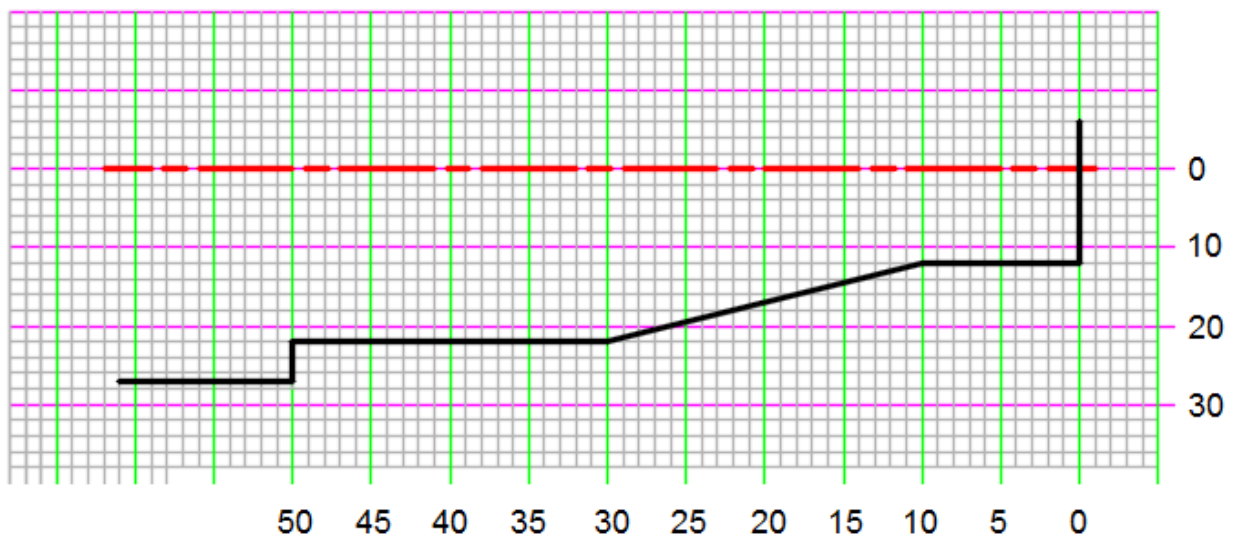
(β) Η περιοδική παλινδρομική κίνηση του εμβόλου (7) μέσα στον κύλινδρο διπλής ενέργειας (6) επιτυγχάνεται με κατάλληλο υδραυλικό σύστημα. Το έμβολο, όταν κινείται προς τα εμπρός σπρώχνει τον ατέρμονα κοχλία (3) ο οποίος ταυτόχρονα περιστρέφεται και παραλαμβάνει το συνθετικό υλικό (4) από τη χοάνη (5).

Στη συνέχεια προωθεί το υλικό στη συσκευή θέρμανσης (8), όπου με τη βοήθεια ηλεκτρικής αντίστασης 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 6. Αφού σχεδιάσετε το προφίλ του άξονα με κατάλληλη κλίμακα στο τετραγωνισμένο χαρτί που βρίσκεται στην επόμενη σελίδα, να γράψετε στον πίνακα 3, 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 6



N	G(M)	X	Z	F	H
00	M03				
01	G92	2600	500		
02	G00	2500	100		
03	G84	2220	-4980	80	50
04	G00	2220	100		
05	G84	2100	-2700	80	00
06	G84	2000	-2500	80	00
07	G84	1900	-2300	80	00
08	G84	1800	-2100	80	00
09	G84	1700	-1900	80	00
10	G84	1600	-1700	80	00
11	G84	1500	-1500	80	00
12	G84	1400	-1300	80	00
13	G84	1300	-1100	80	00
14	G84	1220	-1000	80	00
15	G00	1200	100		
16	G01	1200	-1000	40	
17	G01	2200	-3000	40	
18	G01	2200	-5000	40	
19	G01	2600	-5000	40	
20	G00	2600	500		
21	M30				

Πίνακας 3

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