

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

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013**

**ΛΥΣΕΙΣ**

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

**Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας  
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 3 Ιουνίου 2013  
07:30-10:00**

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και δώδεκα (12) σελίδες.**

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

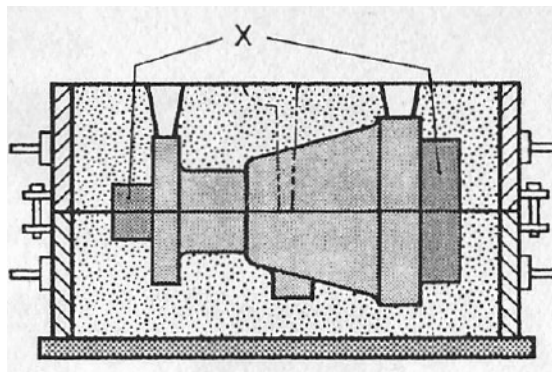
1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

**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 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
2. Οι ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών είναι ειδικά επιπρόσθετα προσαρτήματα που χρησιμοποιούνται στα δράπανα για:  
**(α) Συγκράτηση της εργασίας, αποφυγή της χάραξης και καθοδήγηση του κοπτικού εργαλείου**  
(β) Να αυξηθεί η ταχύτητα περιστροφής της ατράκτου  
(γ) Βελτίωση της κατεργασμένης επιφάνειας  
(δ) Τη συγκράτηση του κοπτικού εργαλείου
3. Τα ελαστομερή είναι συνθετικά υλικά που:  
(α) Αντέχουν σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες  
(β) Μαλακώνουν με τη θέρμανση  
(γ) Μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν πολλές φορές  
**(δ) Δεν είναι συγκολλησίμα**
4. Η αύξηση της θερμοκρασίας του υδραυλικού λαδιού θα:  
(α) Αυξήσει τις απώλειες λόγω τριβής στον υδραυλικό σωλήνα  
(β) Βελτιώσει το συντελεστή ισχύος της αντλίας  
(γ) Μειώσει το ιξώδες  
**(δ) Αυξήσει το ιξώδες**
5. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται ένα μοντέλο χύτευσης στην άμμο. Τα σημεία που συμβολίζονται με X είναι:

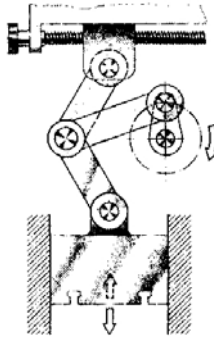


Σχήμα 1

- (α) Οχετοί απόχυσης της ρευστής μεταλλικής μάζας
- (β) Μέρος του χυτού
- (γ) Για την αποτύπωση των υποδοχών έδρασης του πυρήνα**
- (δ) Για τη διαφυγή των αερίων που δημιουργούνται κατά τη χύτευση

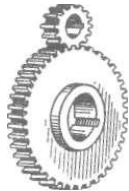
6. Στις πρέσες μοχλού – γονάτου, (σχήμα 2) η αύξηση της γωνίας μεταξύ των σκελών του μηχανισμού μοχλού-γονάτου έχει ως αποτέλεσμα την μετατόπιση της διαδρομής του κριού της πρέσας :

- (α) προς τας πάνω  
**(β) προς τα κάτω**  
(γ) προς δεξιά  
(δ) προς αριστερά



Σχήμα 2

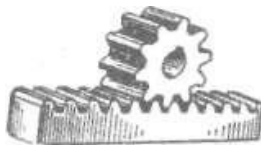
7. Να κατονομάσετε τα τέσσερα (4) είδη οδοντοκίνησης που φαίνονται πιο κάτω.



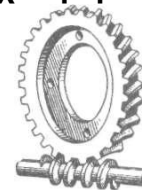
**Παράλληλοι οδοντοτροχοί**



**Οδοντοτροχοί ψαροκόκαλο**



**Οδοντοτροχός και οδοντωτός κανόνας**

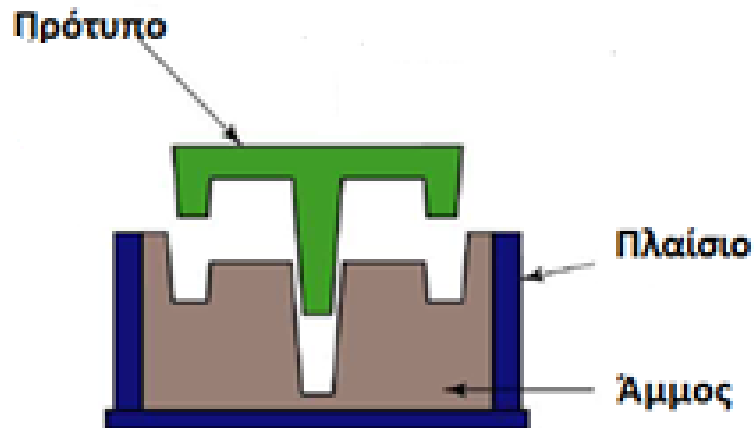


**Ζεύγος ατέρμονα οδοντοτροχού**

8. Να γράψετε τις λειτουργίες που εκτελούνται με κάθε ένα από τους πιο κάτω κώδικες προγραμματισμού στις εργαλειομηχανές με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC):

- (α) **F: Ταχύτητα προώθησης του κοπτικού εργαλείου.**  
(β) **G00: Γρήγορη κίνηση του κοπτικού εργαλείου.**  
(γ) **G01: Ευθύγραμμη κοπτική κίνηση εργαλείου.**  
(δ) **M30: Τέλος προγράμματος, σταμάτημα ατράκτου, επαναφορά του προγράμματος στην πρώτη εντολή.**

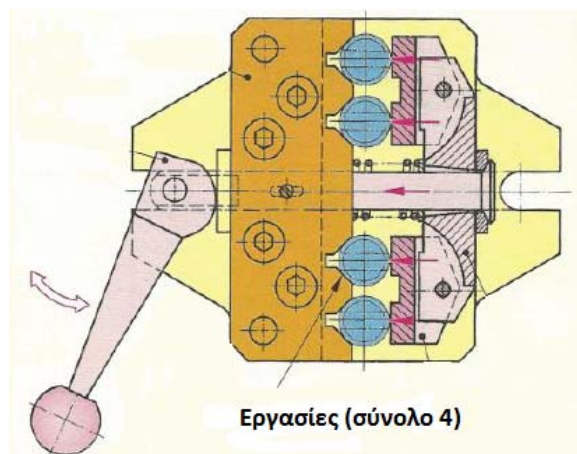
9. Να αναφέρετε το λόγο για τον οποίο οι κατακόρυφες επιφάνειες του προτύπου (όπως φαίνεται στο σχήμα 3) κατασκευάζονται με ορισμένη κωνικότητα.



Σχήμα 3

Για διευκόλυνση της αφαίρεσης του προτύπου από τον τύπο, όλες οι επιφάνειες του προτύπου, που είναι κατακόρυφες μέσα στον τύπο (είναι παράλληλες προς την κατεύθυνση της κίνησης για την αφαίρεση του προτύπου από τον τύπο), κατασκευάζονται με ορισμένη κλίση - κωνικότητα αφαίρεσης του προτύπου, ώστε να αφαιρείται εύκολα το πρότυπο χωρίς να καταστρέφεται ο τύπος.

10. Να αναγνωρίσετε την ιδιοσυσκευή, που φαίνεται στο σχήμα 4 και να αναφέρετε τρία (3) πλεονεκτήματα που προσφέρει με τη χρησιμοποίησή της.



Σχήμα 4

Είδος ιδιοσυσκευής: **Ιδιοσυσκευή φρεζαρίσματος πολλαπλής σύσφιγξης.**

Πλεονεκτήματα:

- (α) **Ταυτόχρονη σύσφιγξη και συγκράτηση περισσότερων της μιας εργασιών**
- (β) **Χρόνος σύσφιγξης ελάχιστος.**
- (γ) **Σταθερότητα σύσφιγξης.**

11. Να κατονομάσετε τέσσερις (4) τύπους μητρών διαμόρφωσης.

- (α) Καμπτικές
- (β) Εκτυπωτικές
- (γ) Νομισματοκοπής
- (δ) Κοίλανσης
- (ε) Πιεστικές
- (στ) Τύπωσης
- (ζ) Σφραγίσματος
- (η) Διόγκωσης

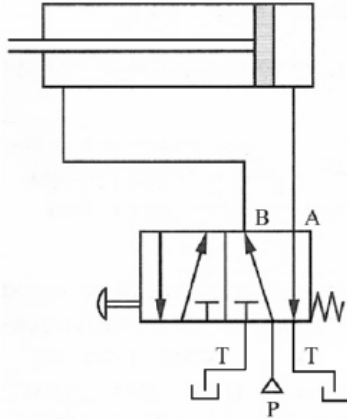
12. Να εξηγήσετε με λίγα λόγια τις έννοιες "Χάρη συστολής" και "Χάρη κατεργασίας" στη χύτευση.

Χάρη συστολής: Το πρότυπο πρέπει να κατασκευαστεί μεγαλύτερο από τις διαστάσεις του στοιχείου στο κατασκευαστικό σχέδιο για να αντισταθμιστεί η συστολική σμίκρυνσή του κατά την απόψυξη.

Χάρη κατεργασίας: Το χυτό που θα υποστεί μηχανική κατεργασία μετά τη χύτευση κατασκευάζεται μεγαλύτερο ανάλογα με την κατεργασία που θα υποστεί.

**ΜΕΡΟΣ Β:** Το Μέρος Β αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο σχήμα 5 απεικονίζεται διάγραμμα υδραυλικού κυκλώματος.



Σχήμα 5

(α) Να κατονομάσετε τον τύπο του κυλίνδρου

**Κύλινδρος διπλής ενέργειας**

(β) Να κατονομάσετε τον τύπο της βαλβίδας

**Βαλβίδα ελέγχου ροής 5/2**

(γ) Να περιγράψετε τη λειτουργία του κυκλώματος. Η βαλβίδα 5/2 βρίσκεται στην αρχική της θέση με τη βοήθεια του ελατηρίου. Το λάδι ρέει από την είσοδο P στο B και το βάκτρο του εμβόλου από τη θέση έκτασης μετακινείται στη θέση σύμπτυξης. Το λάδι που βρίσκεται στον κύλινδρο, μπροστά από το έμβολο, εξέρχεται μέσω του A προς T και επιστρέφει στη δεξαμενή λαδιού. Όταν πιέσουμε το ωστικό διακόπτη η βαλβίδα αλλάζει θέση και το λάδι ρέει από την είσοδο P προς A και το βάκτρο του εμβόλου από τη θέση της σύμπτυξης μετακινείται στη θέση έκτασης. Το λάδι που βρίσκεται στον κύλινδρο πίσω από το έμβολο, επιστρέφει στη δεξαμενή λαδιού διαμέσου του B προς T.

14. Παράλληλος οδοντοτροχός με 28 δόντια και διάμετρο κεφαλών 60 mm έχει φθαρεί και πρέπει να κατασκευαστεί καινούργιος.

(α) Με τη βοήθεια του πίνακα 1 να υπολογίσετε τα υπόλοιπα αναγκαία στοιχεία για την κοπή του.

(β) Να υπολογίσετε τις στροφές του χειροστροφάλου του διαιρέτη που θα χρησιμοποιηθεί, του οποίου ο διάτρητος δίσκος έχει περιφέρειες με αριθμό οπών 16, 22, 27, 30, 33, 35, 39, 44.

(γ) Από τον πίνακα 2 να επιλέξετε το νούμερο του κατάλληλου κοπτήρα για την κοπή του οδοντοτροχού.

**Τύποι υπολογισμού των στοιχείων παράλληλων οδοντοτροχών συστήματος μοντούλ.**

A/A	Ζητούμενο στοιχείο	Τύπος υπολογισμού
1	Μοντούλ	$m = \frac{\rho}{\pi} = \frac{d}{z} = \frac{d_a}{z+2}$
2	Περιφερειακό βήμα	$\rho = m\pi = \frac{\pi d}{z} = \frac{\pi d_a}{z+2}$
3	Αριθμός δοντιών	$z = \frac{d}{m} = \frac{\pi d}{\rho} = \frac{d_a - 2m}{m}$
4	Αρχική διάμετρος	$d = mz = \frac{\rho z}{\pi} = d_a - 2m$
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	$s = \frac{\rho}{2} = \frac{m\pi}{2} = 1,5708m$

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) Υπολογισμός του Μοντούλ  $m$

$$m = \frac{d_a}{z+2} = \frac{60}{28+2} = 2 \text{ mm}$$

Υπολογισμός ακτινικής ελευθερίας  $c$

$$c = 0,25 \cdot m = 0,25 \cdot 2 = 0,5$$

Ύψος δοντιού  $h$

$$h = 2 \cdot m + c = 2,25 \cdot m$$

$$h = 2,25 \cdot 2 = 4,5 \text{ mm}$$

(β) Υπολογισμός στροφών χειροστρόφαλου

$$T = \frac{40}{z} = \frac{40}{28} = 1\frac{12}{28} = 1\frac{3}{7}$$

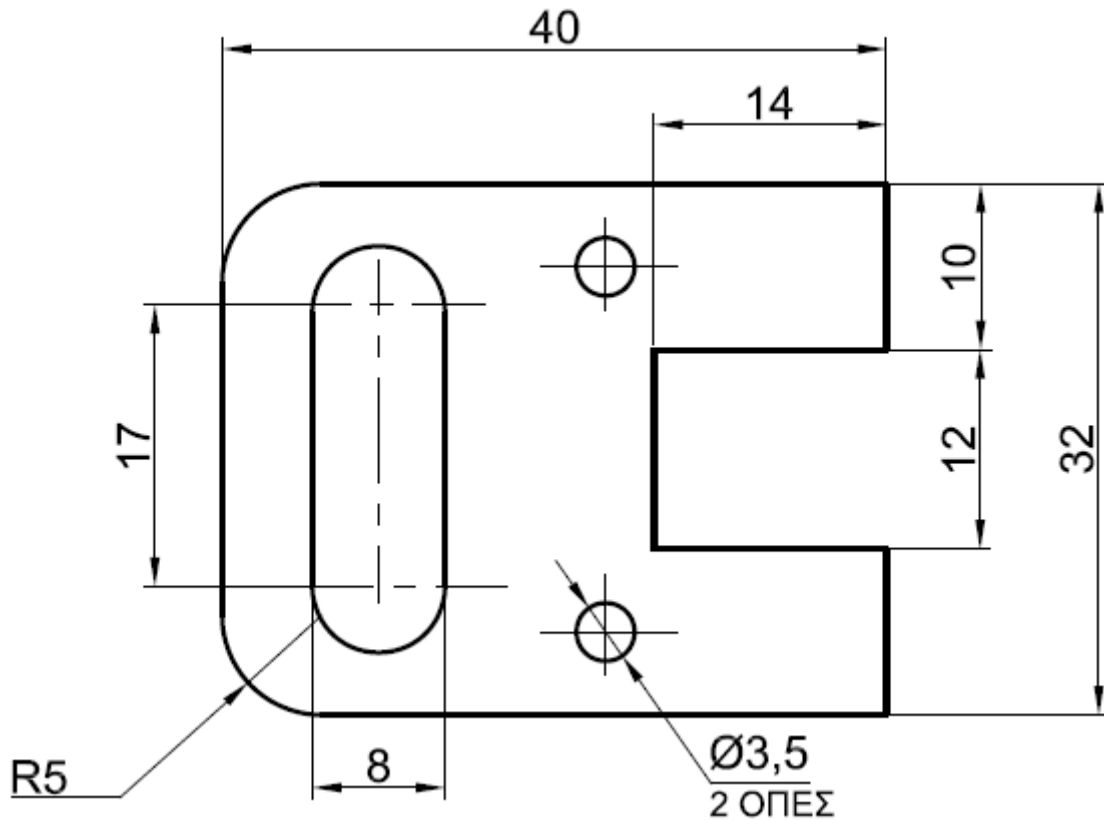
$$T = 1\frac{3 \cdot 5}{7 \cdot 5} = 1\frac{15}{35}$$

Μια στροφή (1) και δεκαπέντε (15) οπές στην περιφέρεια των 35 οπών

(γ) Το νούμερο του κοπτήρα για την κοπή του οδοντοτροχού είναι το 5, για 26 – 34 δόντια.



15. 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 ελασματος χάλυβα πάχους 2 mm με αντοχή εφελκυσμού  $R_m = 400 \text{ N/mm}^2$ .



Σχήμα 6

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

$$\ell = 32 + 14 + 14 + 35 + 22 + 35 + 2 \cdot \frac{3,14 \cdot 10}{4} + 17 + 17 + 3,14 \cdot 8 + 2 \cdot 3,14 \cdot 3,5 = 248,80 \text{ mm}$$

**Υπολογισμός τάσης  $\tau_B$**

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

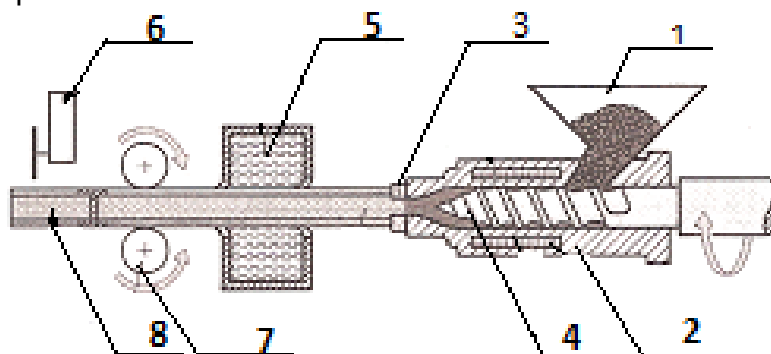
**Υπολογισμός της δύναμης  $F$**

$$F = \ell \cdot s \cdot \tau_B = 248,80 \cdot 2 \cdot 320 = 159.232 \text{ N} = 159,23 \text{ kN}$$

16. Στο σχήμα 7 παρουσιάζεται ο μηχανισμός παραγωγής συνθετικών υλικών με τη μέθοδο της διέλασης.

(α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του συστήματος.

(β) Να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας αυτού του συστήματος για τη παραγωγή δοκών ή ράβδων.



Σχήμα 7

- (α)
- 1 Χοάνη τροφοδοσίας
  - 2 Συσκευή θέρμανσης
  - 3 Ακροφύσιο μορφοποίησης
  - 4 Κοχλίας
  - 5 Ψυκτικό λουτρό
  - 6 Κοπτικός δίσκος
  - 7 Εξολκέας
  - 8 Δοκός ή ράβδος με τυποποιημένη διατομή

(β) Η μηχανή διαμόρφωσης συνθετικών υλικών με διέλαση τροφοδοτείται με πρώτη ύλη (συνθετικό υλικό σε μορφή κόκκων) από τη χοάνη τροφοδοσίας. Κάτω από την επίδραση του ίδιου του βάρους του, το συνθετικό υλικό πέφτει προς τα κάτω μέσα στον κύλινδρο της μηχανής, ο οποίος θερμαίνεται από κατάλληλη συσκευή θέρμανσης που βρίσκεται σε περιφερειακή διάταξη γύρω από τον κύλινδρο.

Έτσι το συνθετικό υλικό θερμαίνεται, πλαστικοποιείται και υποχρεώνεται από τον ατέρμονα κοχλία που περιστρέφεται, να προωθηθεί προς το ακροφύσιο μορφοποίησης και να περάσει μέσα από αυτό.

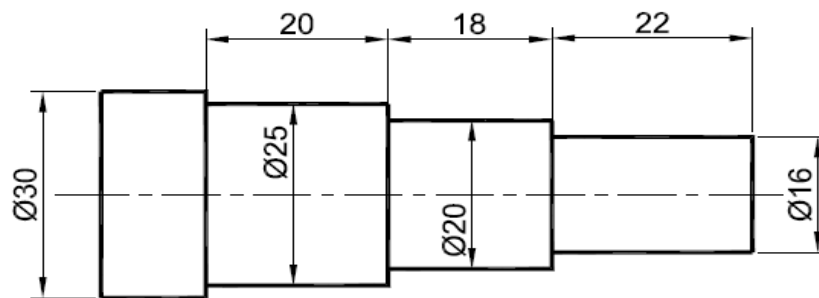
Για την κατασκευή διάτρητων δοκών και ράβδων από συνθετικά υλικά τοποθετείται στο μέσο του ανοίγματος του ακροφυσίου μορφοποίησης κατάλληλο μανδρίλιο.

Αμέσως μετά την έξοδο της από το ακροφύσιο μορφοποίησης, η διαμορφωμένη δοκός ή ράβδος περνά μέσα από ψυκτικό λουτρό νερού, ώστε να στερεοποιηθεί το συνθετικό υλικό και να σταθεροποιηθεί η μορφή της διατομής του.

Ο εξολκέας προωθεί την παραχθείσα ράβδο προς τον κοπτικό δίσκο που την αποκόπτει στο ζητούμενο μήκος.

**ΜΕΡΟΣ Γ:** Το Μέρος Γ αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Σε τεμάχιο άξονα από αλουμίνιο, διαμέτρου 30 mm, θα κατεργαστούν τρεις (3) διαβαθμίσεις σε τόρνο με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC), όπως φαίνεται στο σχήμα 8. Να γράψετε στο 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.

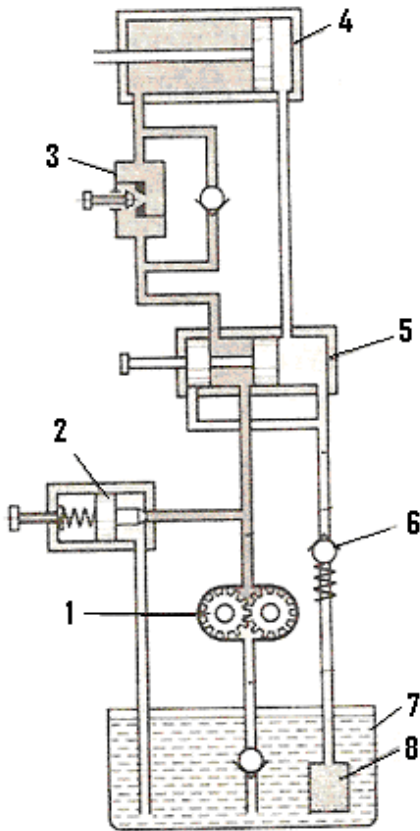


Σχήμα 8

N	G(M)	X	Z	F	H
00	M03				
01	G92	3100	500		
02	G00	3000	100		
03	G84	2520	-5990	80	50
04	G00	2520	100		
05	G84	2020	-3990	80	50
06	G00	2020	100		
07	G84	1620	-2190	80	50
08	G00	1600	100		
09	G01	1600	-2200	40	
10	G01	2000	-2200	40	
11	G01	2000	-4000	40	
12	G01	2500	-4000	40	
13	G01	2500	-6000	40	
14	G01	3100	-6000	40	
15	G00	3100	500		
16	M30				

Πίνακας 3

18. Στο σχήμα 9 φαίνεται το υδραυλικό κύκλωμα μιας υδραυλικής πρέσας. Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη και να εξηγήσετε το ρόλο του καθενός στο κύκλωμα.



Σχήμα 9

1. Αντλία. Απορροφά το λάδι από τη λεκάνη και το στέλλει με πίεση στο κύκλωμα.
2. Βαλβίδα ελέγχου της πίεσης. Ελέγχει την πίεση του λαδιού στο κύκλωμα.
3. Βαλβίδα ελέγχου της ροής του λαδιού. Ελέγχει τη ροή του λαδιού κατά την έκταση του κυλίνδρου.
4. Υδραυλικός κύλινδρος διπλής ενέργειας. Κινεί τον κριό της πρέσας.
5. Βαλβίδα ελέγχου κατεύθυνσης ροής. Ελέγχει την κατεύθυνση κίνησης του εμβόλου του υδραυλικού κυλίνδρου.
6. Βαλβίδα αντεπιστροφής. Δεν επιτρέπει τη ροή του λαδιού στην αντίθετη κατεύθυνση.
7. Λεκάνη. Λειτουργεί σαν αποθήκη λαδιού.
8. Φίλτρο. Φιλτράρει (καθαρίζει) το λάδι από στερεές ξένες ουσίες.

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