

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 8 Ιουνίου 2012
07:30-10:00

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και πέντε (5) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο τετράδιο απαντήσεων.

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 επιλέξετε και να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεων τη σωστή απάντηση.

1. Το ζεύγος ατέρμονα κοχλία – οδοντοτροχού είναι μέρος:
(α) Του διαιρέτη της φρέζας
(β) Των αναστρεφόμενων ιδιοσυσκευών
(γ) Της μήτρας κοίλανσης
(δ) Των δίδυμων ιδιοσυσκευών.
2. Η θερμοκρασία χύτευσης του υλικού πρέπει να είναι:
(α) Πιο χαμηλή από το σημείο τήξης του υλικού
(β) Πιο ψηλή από το σημείο τήξης του υλικού
(γ) Ίση με το σημείο τήξης του υλικού
(δ) Ίση με το σημείο βρασμού του υλικού.
3. Για μετάδοση κίνησης προς την ίδια κατεύθυνση θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί:
(α) Ζεύγος ελικοειδών οδοντοτροχών
(β) Ζεύγος παράλληλων οδοντοτροχών
(γ) Ζεύγος κωνικών οδοντοτροχών
(δ) Ζεύγος εσωτερικού - εξωτερικού οδοντοτροχού.
4. 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.
5. Τα ντουροπλαστικά είναι συνθετικά υλικά που:
(α) Είναι συγκολλησίμα
(β) Μαλακώνουν με τη θέρμανση
(γ) Μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν πολλές φορές
(δ) Δεν μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν δεύτερη φορά.
6. 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. Για την κατεργασία αυτή ο κώδικας G84 θα εκτελέσει:
(α) 8 περάσματα
(β) 2 περάσματα
(γ) 6 περάσματα
(δ) 4 περάσματα.
7. Να αναφέρετε δυο (2) πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρησιμοποίηση ιδιοσυσκευών στη μαζική παραγωγή μηχανολογικών προϊόντων.
(α) Μείωση του χρόνου παραγωγής
(β) Μεγαλύτερη ακρίβεια διαστάσεων των εργασιών
(γ) Άμεση και ασφαλής σύσφιγξη και συγκράτηση της εργασίας
(δ) Άμεση και ασφαλής αποσύσφιγξη και αφαίρεση της εργασίας.

8. Για κάθε μια από τις μήτρες που αναφέρονται πιο κάτω, να γράψετε ένα τυπικό προϊόν που παράγεται με αυτές.

(α) Μήτρες τύπωσης

Νομίσματα

(γ) Μήτρες κοίλανσης

Μαγειρικά σκευή

(β) Μήτρες εξέλασης

Σωληνάρια

(δ) Μήτρες συστροφής – κάμψης

Μεντεσέδες

9. Να γράψετε τέσσερις (4) πρακτικές εφαρμογές των υδραυλικών συστημάτων μετάδοσης κίνησης, σε μηχανολογικές κατασκευές.

(α) **Ανελκυστήρας**

(β) **Σύστημα πέδησης αυτοκινήτου**

(γ) **Ανυψωτήρας αυτοκινήτου**

(δ) **Εκσκαφείς**

(ε) **Υδραυλική πρέσα.**

10. Να γράψετε τέσσερα (4) μειονεκτήματα των συνθετικών υλικών.

(α) **Μικρή αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις**

(β) **Μικρή αντοχή στη θερμότητα**

(γ) **Μεγάλη θερμική διαστολή**

(δ) **Χαμηλή σκληρότητα**

(ε) **Είναι εύφλεκτα**

(ζ) **Ράγισμα σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.**

11. Από τα πιο κάτω βιομηχανικά υλικά να αντιγράψετε στο τετράδιο απαντήσεων αυτά που χρησιμοποιούνται για κατασκευή χυτών αντικειμένων.

(α) Χαλκός

(β) Αλουμίνιο

(γ) Χυτοσίδηρος

(δ) Μπρούντζος

12. Να αναφέρετε δυο (2) προσαρτήματα τα οποία εφαρμόζονται στις πρέσες για να προσφέρουν ασφάλεια και προστασία στο χειριστή.

(α) **Προστατευτικό καλάθι από δικτυωτό σύρμα**

(β) **Προστατευτική γρίλια**

(γ) **Προστατευτική πλάκα από συνθετικό γυαλί**

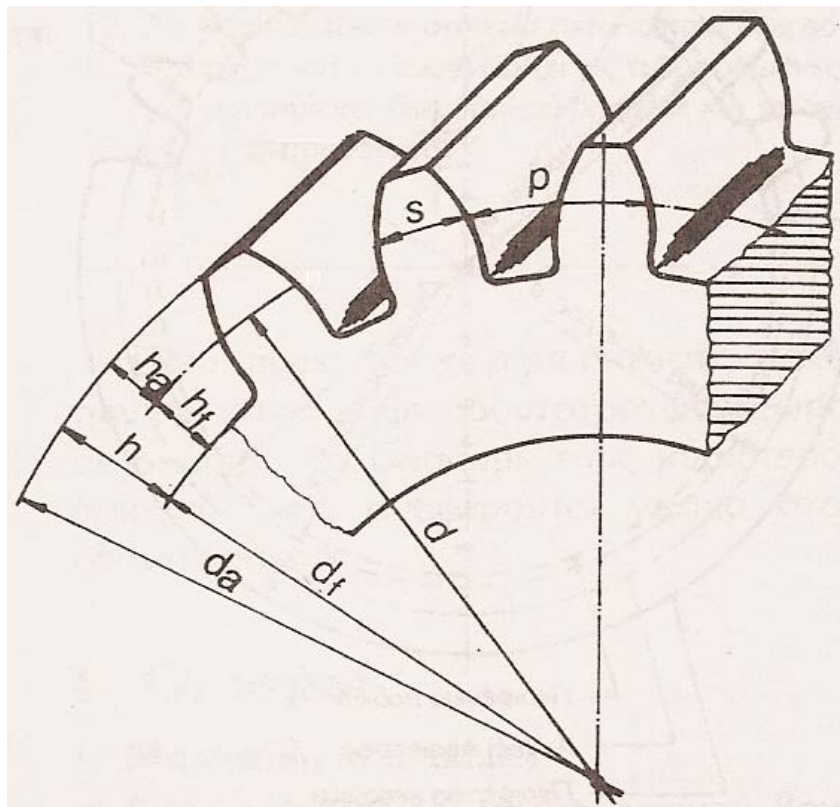
(δ) **Φωτοκύτταρα.**

(ε) **Δυο διακόπτες λειτουργίας συνδεδεμένοι σε σειρά**

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

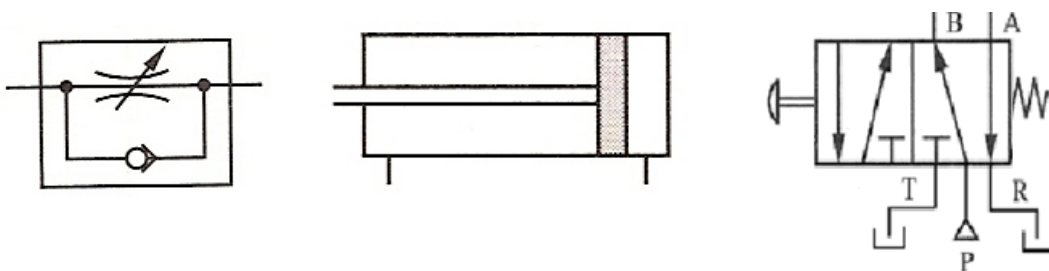
13. Στο σχήμα 1 φαίνεται μέρος παράλληλου οδοντοτροχού. Να κατονομάσετε τα στοιχεία d_a , d_f , d , h , h_a , h_f , s και p του οδοντοτροχού, όπως αυτά συμβολίζονται στο σχήμα.



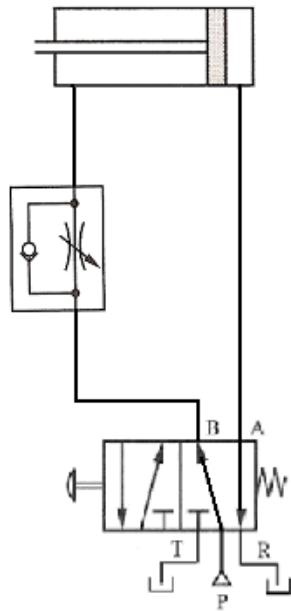
Σχήμα 1

d	αρχική διάμετρος
d_f	διάμετρος ποδιών
d_a	διάμετρος κεφαλών
h	ύψος δοντιού
h_a	ύψος κεφαλής
h_f	ύψος ποδιού
S	πάχος δοντιού
P	μετωπικό περιφερειακό βήμα

14. Να σχεδιάσετε το υδραυλικό κύκλωμα ελέγχου κυλίνδρου διπλής ενέργειας, χρησιμοποιώντας τα τρία υδραυλικά σύμβολα που φαίνονται στο σχήμα 2. Ο έλεγχος της ταχύτητας του κυλίνδρου να ασκείται στην έκταση του εμβόλου.



Σχήμα 2



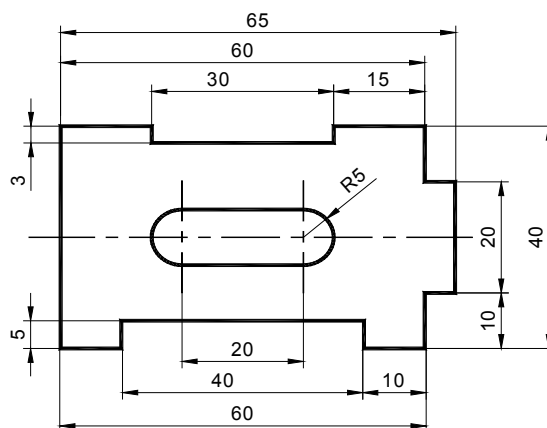
15. (α) Να εξηγήσετε τι είναι οι δακτυλιωτοί οδηγοί οι οποίοι χρησιμοποιούνται στις ιδιοσυσκευές.
 (β) Να αναφέρετε τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν οι δακτυλιωτοί οδηγοί για να εξυπηρετούν καλύτερα το σκοπό τους.

(α) Οι δακτυλιωτοί οδηγοί είναι δακτύλιοι που χρησιμοποιούνται στις ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών για να καθοδηγούν το κοπτικό εργαλείο.

(β) Οι ιδιότητες που πρέπει να έχουν είναι:

- i) Ψηλός βαθμός σκληρότητας για να αντέχουν στη φθορά τριβής
- ii) Ψηλός βαθμός λειότητας εσωτερικών επιφανειών
- iii) Μεγάλη ακρίβεια διαστάσεων
- iv) Εύκολος και γρήγορος τρόπος αντικατάστασής τους.

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



Σχήμα 3

Υπολογισμός του μήκους της περιμέτρου ℓ

$$\ell = 40 + 10 + 5 + 40 + 5 + 10 + 10 + 5 + 20 + 5 + 10 + 15 + 3 + 30 + 3$$

$$15 + 3,14 \cdot 10 + 20 + 20 = 297,4 \text{ mm}$$

Υπολογισμός τάσης τ_B

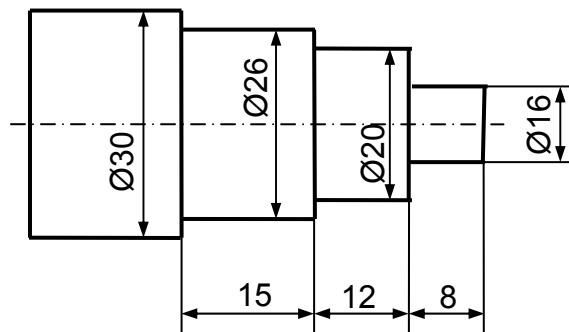
$$\tau_B = \frac{4}{5} R_m = 0,8 \cdot 350 = 280 \text{ N/mm}^2$$

Υπολογισμός της δύναμης F

$$F = \ell \cdot s \cdot \tau_B = 297,4 \cdot 3 \cdot 280 = 249816 \text{ N} = 249,816 \text{ kN}$$

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Σε τεμάχιο άξονα αλουμινίου, διαμέτρου 30 mm, πρέπει να κατεργαστούν σε τόρνο με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC) τρεις (3) διαβαθμίσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεών σας πρόγραμμα κατεργασίας, στο απόλυτο σύστημα, χρησιμοποιώντας τη μορφή προγραμματισμού που φαίνεται στον πίνακα 1. 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 4

N	G(M)	X	Z	F	H
00	M03				
01	G92	3100	500		
02	G00	3000	100		
03	G84	2620	-3490	80	50
04	G00	2620	100		
05	G84	2020	-1990	80	50
06	G00	2020	100		
07	G84	1620	-790	80	50
08	G00	1600	100		
09	G01	1600	-800	40	
10	G01	2000	-800	40	
11	G01	2000	-2000	40	
12	G01	2600	-2000	40	
13	G01	2600	-3500	40	
14	G01	3100	-3500	40	
15	G00	3100	500		
16	M30				

Πίνακας 1

18. Παράλληλος οδοντοτροχός με 36 δόντια και διάμετρο κεφαλών 76 mm έχει φθαρεί και πρέπει να κατασκευαστεί καινούργιος.
 (α) Με τη βοήθεια του πίνακα 2 να υπολογίσετε τα υπόλοιπα αναγκαία στοιχεία για την κοπή του οδοντοτροχού
 (β) Να υπολογίσετε τις στροφές του χειροστρόφαλου του διαιρέτη, που θα χρησιμοποιηθεί για την κοπή και του οποίου ο διάτρητος δίσκος έχει περιφέρειες με αριθμό οπών 16, 22, 27, 33, 39, 44
 (γ) Από τον πίνακα 3 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	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z} = \frac{d_a}{z+2}$
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	$s = \frac{p}{2} = \frac{m\pi}{2} = 1,5708m$

Πίνακας 2

Νούμερο Κοπτήρα 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 3

(α)

Υπολογισμός του Μοντούλ m

$$m = \frac{d_a}{z+2} = \frac{76}{36+2} = 2 \text{ mm}$$

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

$$T = \frac{40}{z} = \frac{40}{36} = 1 \frac{4}{36} = 1 \frac{1}{9}$$

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

Μια στροφή (1) και τρείς (3) οπές στην περιφέρεια των 27 οπών

(γ)

Το νούμερο του κοπτήρα για την κοπή του οδοντοτροχού είναι το 6, για 35 – 54 δόντια.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ