

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 29 Μαΐου 2014
08:00-10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και δέκα (10) 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.

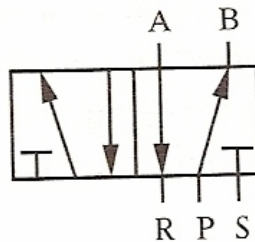
ΜΕΡΟΣ Α΄: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

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

1. Ποια από τις παρακάτω ιδιοσυσκευές κατατάσσεται στην κατηγορία των ιδιοσυσκευών τόννευσης;
- (α) Η αναστρεφόμενη ιδιοσυσκευή
 - (β) Ο διαιρέτης
 - (γ) Η πλάκα συγκράτησης**
 - (δ) Η δίδυμη ιδιοσυσκευή

2. Η βαλβίδα διεύθυνσης ροής που φαίνεται στο σχήμα 1 είναι:
- (α) βαλβίδα 2/5
 - (β) βαλβίδα 5/2**
 - (γ) βαλβίδα 4/2
 - (δ) βαλβίδα 3/2



Σχήμα 1

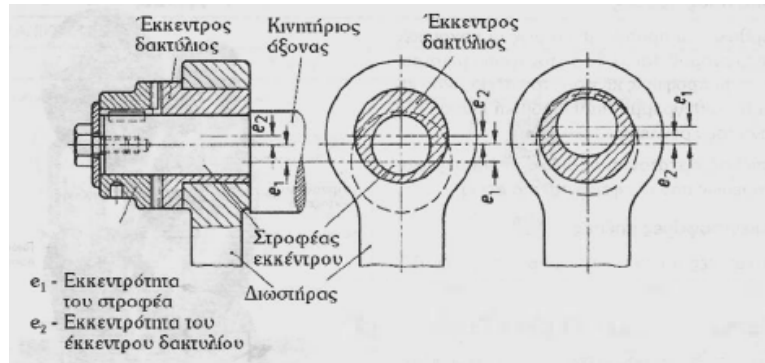
3. Οι μήτρες συστροφής – κάμψης χρησιμοποιούνται για την κατασκευή:
- (α) νομισμάτων
 - (β) κλειδιών
 - (γ) μεντεσέδων**
 - (δ) κατασαρολών
4. Στη διαμόρφωση μεταλλικών υλικών με χύτευση, «χάρη συστολής» είναι :
- (α) Η ικανότητα του προτύπου να συστέλλεται και να αφαιρείται εύκολα από τον τύπο.
 - (β) Η διαφορά διαστάσεων προτύπου -χυτού ανάλογη του βαθμού συστολής του χυτού.**
 - (γ) Η ικανότητα του πυρήνα να συστέλλεται και να αφαιρείται εύκολα από το χυτό.
 - (δ) Ο ψηλός βαθμός συστολής του υλικού όταν ρευστοποιείται.
5. Ο κώδικας G01 στους τόννους 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
6. Ποιο από τα παρακάτω προϊόντα **δεν** κατασκευάζεται με την μέθοδο διαμόρφωσης συνθετικών υλικών με διέλαση:
- (α) Συμπαγείς δοκοί και ράβδοι με τυποποιημένη διατομή και διαστάσεις.
 - (β) Κιβώτια φιαλών αναψυκτικών**
 - (γ) Διάτρητες δοκοί και ράβδοι
 - (δ) Φύλλα και πλάκες με τυποποιημένο πάχος.

7. Να αναφέρετε δύο (2) περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται ο οδοντωτός κανόνας στο μηχανουργείο.
(α) Ο μηχανισμός κατακόρυφης προώθησης της ατράκτου του δραπάνου.
(β) Ο μηχανισμός για τη διαμήκη προώθηση του μεγάλου φορείου του τόνου.
8. Να αναφέρετε τέσσερα (4) πλεονεκτήματα των συνθετικών υλικών έναντι των φυσικών υλικών.
(α) Χαμηλή πυκνότητα.
(β) Ικανοποιητική αντοχή σε χημικές ουσίες, όπως τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα.
(γ) Εξαιρετική μονωτική ικανότητα στο ηλεκτρικό ρεύμα.
(δ) Καλή μονωτική ικανότητα στη θερμότητα.
(ε) Εύκολη κατεργαστικότητα με πίεση, κυλινδροποίηση και χύτευση.
(στ) Ικανότητα χρωματισμού σε ειδικές περιπτώσεις κατά τη διάρκεια της παρασκευής τους.
(ζ) Καθαρές και λείες επιφάνειες.
(η) Σχετικά χαμηλό κόστος κατασκευής.
9. Να αναφέρετε τέσσερις (4) τύπους μηχανικών πρέσων
(α) Πρέσες στροφάλου.
(β) Εκκεντροφόρες πρέσες.
(γ) Πρέσες με μηχανισμό κίνησης στροφάλου κεκλιμένου επιπέδου.
(δ) Πρέσες με μηχανισμό μοχλού - γονάτου.
(ε) Κοχλιοφόρες πρέσες με επίπεδους δίσκους τριβής.
(στ) Κοχλιοφόρες πρέσες με κώνικους δίσκους τριβής.
10. Να αναφέρετε τέσσερις (4) κατηγορίες ιδιοσυσκευών.
(α) Ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών στα δράπανα.
(β) Ιδιοσυσκευές φρεζαρίσματος.
(γ) Ιδιοσυσκευές τόννευσης.
(δ) Ιδιοσυσκευές λείανσης.
(ε) Ιδιοσυσκευές συγκόλλησης.
(στ) Ιδιοσυσκευές συναρμολόγησης.
11. Να κατονομάσετε δύο (2) τύπους μητρών κοπής και δύο (2) τύπους μητρών διαμόρφωσης μεταλλικών υλικών.
Μήτρες κοπής: **Σφηνοκοπής, Μαχαιροκοπής, Σχιστοκοπής, Ψαλιδοκοπής**
Μήτρες διαμόρφωσης: **Καμπτικές, Εκτυπωτικές, Πιεστικές, Τύπωσης-νομισματοκοπής, Σφραγίσματος, Διόγκωσης και στένωσης, Κοίλανσης.**
12. Για την πιο κάτω ερώτηση να συμπληρώσετε τα κενά.
Κατά τη λειτουργία των ελικοειδών οδοντοτροχών αναπτύσσονται αυξημένα **αξονικά** φορτία. Αυτό το μειονέκτημα αντιμετωπίζεται με τη χρήση οδοντοτροχών που έχουν τη μορφή **ψαροκόκαλο**.

ΜΕΡΟΣ Β΄: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Πριν από κάθε κατεργασία στην εκκεντροφόρα πρέσα πρέπει πρώτα να ρυθμιστεί τόσο το μήκος του κριού, όσο και η θέση διαδρομής του εργαλείου. Με τη βοήθεια του σχήματος 2 να εξηγήσετε τον τρόπο ρύθμισης του μήκους της διαδρομής εργαλείου – κριού.



Σχήμα 2

Στο στροφέα του έκκεντρου άξονα (με εκκεντρότητα e_1), εφαρμόζεται έκκεντρος δακτύλιος (με εκκεντρότητα e_2). Ο έκκεντρος αυτός δακτύλιος μπορεί να περιστραφεί σε οποιαδήποτε θέση στο στροφέα του έκκεντρου άξονα και να σταθεροποιηθεί με τη βοήθεια του ασφαλιστικού κοχλία και της δακτυλιοειδούς προσθήκης στην επιθυμητή θέση. Έτσι στο πρώτο σχήμα έχουμε το μέγιστο μήκος διαδρομής του κριού $2(e_1+e_2)$, Ενώ στο δεύτερο σχήμα το ελάχιστο μήκος διαδρομής του κριού της πρέσας $2(e_1- e_2)$.

14. Παράλληλος οδοντοτροχός με 35 δόντια και διάμετρο κεφαλών 111 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 χειροστροφάου 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	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z} = \frac{d_a}{z+2}$
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 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

$$m = \frac{d_a}{z+2} = \frac{111}{35+2} = 3 \text{ mm}$$

Υπολογισμός ακτινικής ελευθερίας c

$$c = 0,25 \cdot m = 0,25 \cdot 3 = 0,75$$

Ύψος δοντιού h

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

$$h = 2,25 \cdot 3 = 6,75 \text{ mm}$$

(β) Υπολογισμός στροφών χειροστρόφαλου

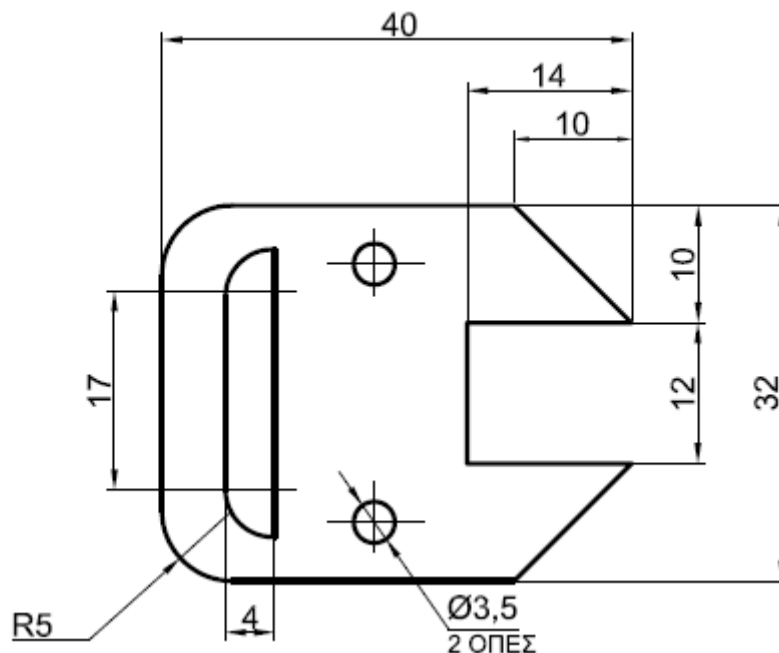
$$T = \frac{40}{z} = \frac{40}{35} = 1\frac{5}{35} = 1\frac{1}{7}$$

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

Μια στροφή (1) και πέντε (5) οπές στην περιφέρεια των 35 οπών

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

15. 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, του εξαρτήματος που φαίνεται στο σχήμα 3. Ως πρώτη ύλη θα χρησιμοποιηθεί λωρίδα ελάσματος χάλυβα πάχους 2 mm με αντοχή εφελκυσμού $R_m = 400 \text{ N/mm}^2$.



Σχήμα 3

Υπολογισμός του μήκους της περιμέτρου ℓ

$$\ell = 17 + 2 \cdot 25 + 2 \cdot 14 + 12 + 2\sqrt{10^2 + 10^2} + 17 + 25 + \\ + 2 \cdot \frac{3,14 \cdot 10}{4} + 2 \cdot \frac{3,14 \cdot 8}{4} + 2 \cdot 3,14 \cdot 3,5 = 227,52 \text{ mm}$$

Υπολογισμός τάσης τ_B

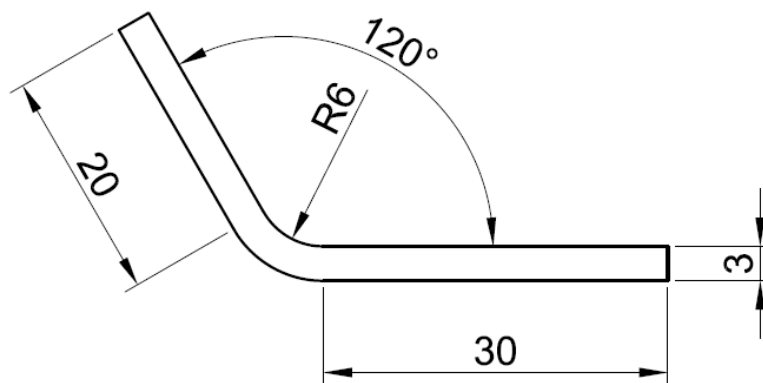
$$\tau_B = \frac{4}{5} R_m = 0,8 \cdot 400 = 320 \text{ N/mm}^2$$

Υπολογισμός της δύναμης F

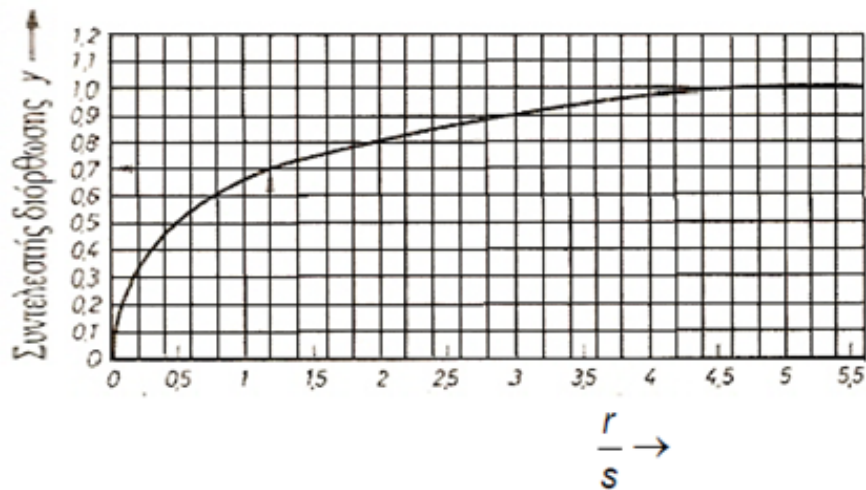
$$F = \ell \cdot s \cdot \tau_B = 227,52 \cdot 2 \cdot 320 = 145612,8 \text{ N} = 145,61 \text{ kN}$$

16. Χρησιμοποιώντας τη σχέση 1 και τα στοιχεία του διαγράμματος 1, να υπολογίσετε το ανοιγμένο μήκος της εργασίας που θα υποστεί κατεργασία κάμψης σε καμπτική μήτρα όπως φαίνεται στο σχήμα 4.

Σχέση 1
$$L = a + \frac{\pi \cdot \varphi}{180^\circ} \left(r + \frac{s}{2} y \right) + b$$



Σχήμα 4



Διάγραμμα 1

Από το διάγραμμα 1 για $r = 6 \text{ mm}$ και $s = 3 \text{ mm} \rightarrow y = 0,8$

$$L = a + \frac{\pi \cdot \varphi}{180^\circ} \left(r + \frac{s}{2} y \right) + b$$

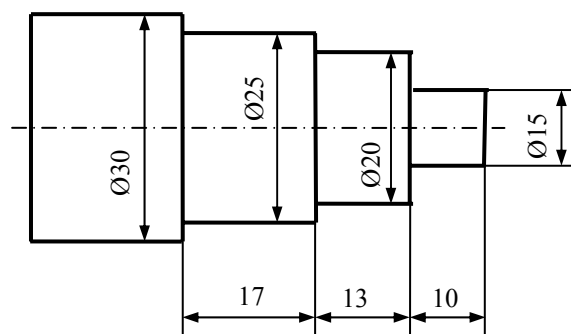
$$L = 30 + \frac{3,14 \cdot 60}{180} \left(6 + \frac{3}{2} 0,8 \right) + 20$$

$$L = 57,54 \text{ mm}$$

ΜΕΡΟΣ Γ': Δύο (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 5. 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.



(β) Με τη βοήθεια της αντλίας λαδιού (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 την ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής 4/2 (2) προς τα αριστερά τότε συνδέεται το P με το B και το T με το A, 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 -----