

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 20 22 - 20 23

Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 25 Ιανουαρίου 2023

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Μηχανουργική Τεχνολογία (ΘΚ) II

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thmg202

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1-4 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Ανοχή μιας διάστασης ορίζεται:

(α) Η πιστότητα αναπαραγωγής της

(β) Η επιτρεπόμενη διακύμανση της

(γ) Η αλγεβρική διαφορά μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης οριακής διάστασης

(δ) Το άθροισμα ονομαστικής και πραγματικής διάστασης.

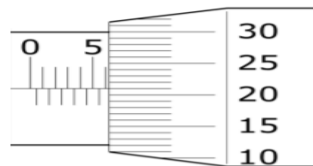
2. Στο σχήμα 1, φαίνεται ένα μικρόμετρο με βαθμό ακριβείας 0,01 mm. Η ένδειξη του μικρομέτρου είναι:

(α) 6,50 mm

(β) 6,20 mm

(γ) 6,21 mm

(δ) 5,50 mm



Σχήμα 1

3. Κατά την κατεργασία τόννευσης, η εργασία συγκρατείται σε σφικτήρα (τσιοκ). Σε ποια από της παρακάτω περιπτώσεις η εργασία θα συγκρατηθεί σε ανεξάρτητο σφικτήρα αντί σε αυτόματο σφικτήρα.

(α) Συγκράτηση εργασίας με κυλινδρική διατομή

(β) Συγκράτηση εργασίας μη συμμετρικών τεμαχίων μικρού μήκους

(γ) Συγκράτηση εργασίας με μεγάλο μήκος

(δ) Κανένα από τα πιο πάνω.

4. Από τους παρακάτω εθνικούς οργανισμούς τυποποίησης, να επιλέξετε τον οργανισμό τυποποίησης της Ελλάδας:

(α) ΕΛΟΤ

(β) BSI

(γ) DIN

(δ) CYS.

5. Να κατονομάσετε τέσσερις (4) κατεργασίες, οι οποίες διεξάγονται σε εργαλειομηχανές, για την κατεργασία διαμόρφωσης των μεταλλικών υλικών.

(α) Τόρνευση

(β) Πλάνισμα

(γ) Φρεζάρισμα

(δ) Τρύπημα

(ε) Λείανση.

6. Οι ελεγκτήρες οριακών διαστάσεων είναι ειδικά όργανα ελέγχου τα οποία ελέγχουν άξονες και οπές.

(α) Να αναφέρετε τις διαστάσεις που πρέπει να έχει το άκρο ΠΕΡΝΑ και το άκρο ΔΕΝ ΠΕΡΝΑ του ελεγκτήρα ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της οπής με διαστάσεις.

$20_{-0.15}^{-0.20}$

- Το άκρο ΠΕΡΝΑ πρέπει να έχει διάσταση 19,85 mm και το άκρο ΔΕΝ ΠΕΡΝΑ διάσταση 20,20 mm.

(β) Να εξηγήσετε τη διαδικασία ελέγχου με ελεγκτήρα.

$20_{-0.15}^{+0.20}$

- Η διάμετρος 19,85mm του ελεγκτήρα πρέπει να περάσει από την οπή η οποία πρέπει να είναι ίση με 20 mm.
- Η διάμετρος 20,20 του ελεγκτήρα δεν πρέπει να περάσει από την οπή η οποία πρέπει να είναι ίση με 20 mm.

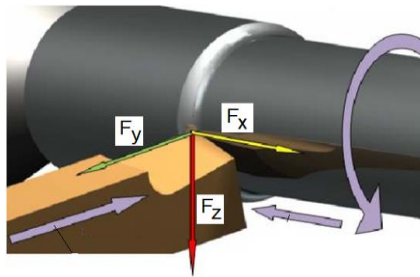
7. Κατά τη διάρκεια της κατεργασίας κοπής, αναπτύσσονται τρεις (3) δυνάμεις, όπως φαίνονται στην εικόνα 1.

(α) Να κατονομάσετε τις δυνάμεις αυτές.

- i. Η δύναμη κοπής F_z
- ii. Η δύναμη πρόωσης F_x
- iii. Η δύναμη απώθησης F_y

(β) Να αναφέρετε ποια από αυτές τις τρεις δυνάμεις είναι η σημαντικότερη.

- Η σημαντικότερη είναι η δύναμη κοπής F_z .



Εικόνα 1

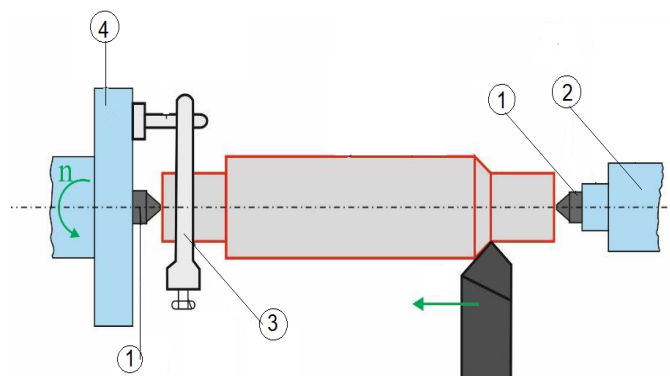
8. Για εργασίες μεγάλου μήκους και μικρής διαμέτρου η συγκράτηση της εργασίας στον τόρνο, γίνεται όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

(α) Να ονομάσετε τον τρόπο συγκράτησης της εργασίας.

- Συγκράτηση μεταξύ κέντρων

(β) να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη που φαίνονται στο σχήμα 3.

- Κέντρα
- Κεντροφορέας ή κουκουβάγια
- Καρδιά
- Πλάκα συγκράτησης



Σχήμα 2

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

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες

9. Οι κυριότερες συνθήκες κατεργασίας είναι τρεις: η ταχύτητα κοπής, η ταχύτητα προώθησης και το βάθος κοπής. Διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην κατεργασία τόρνευσης.

(α) Να αναφέρετε τέσσερις (4) από τους παράγοντες που καθορίζουν τις συνθήκες κατεργασίας στις εργαλειομηχανές.

- i. Το υλικό εργασίας
- ii. Το υλικό του κοπτικού εργαλείου
- iii. Η χρησιμοποίηση υγρού κοπής
- iv. Το στάδιο κατεργασίας
- v. Η ισχύς και η κατάσταση εργαλειομηχανής

(β) Με τη βοήθεια του πίνακα 1, να υπολογίσετε την ταχύτητα περιστροφής της ατράκτου τόρνου, για τόρνευση εργασίας με διάμετρο 4cm από μαλακτοποιημένο λευκό χυτοσίδηρο. Δίδεται η ταχύτητα προώθησης $s = 0.3\text{mm/rev}$, το βάθος κοπής $a = 3\text{mm}$ και η διάρκεια ζωής του κοπτικού εργαλείου από καρβίδιο $T = 60\text{min}$, για κοπτικό εργαλείο.

- Από τον πίνακα 1 και βάση των δεδομένων που έχουμε επιλέγουμε ταχύτητα κοπής $V=180\text{ m/min}$. Η διάμετρος $d = 4\text{ cm} = 0,04\text{ m}$

$$V=\pi \cdot d \cdot n \Rightarrow n=\frac{V}{\pi \cdot d} = \frac{180}{3,14 \cdot 0,04} = 1433,12\text{ rpm}$$

Για $V=140\text{m/min}$, έχουμε $V=1114,64\text{ rpm}$

Υλικό εργασίας	Αντοχή εφελκυσμού R _m (N/mm ²)	Εργαλείο από ταχυχάλυβα				Εργαλείο από καρβίδιο			
		Βάθος κοπής a (mm)	Πρόωση s (mm)	Ταχύτητα κοπής V (m/min)	Διάρκεια ζωής Της (min)	Βάθος κοπής a (mm)	Πρόωση s (mm)	Ταχύτητα κοπής V (m/min)	Διάρκεια ζωής Της (min)
Χάλυβας γενικών κατασκευών. Ειδικοί χάλυβες εργαλείων. Χυτοχάλυβας.	500	0,5	0,1	75 – 60	60	1	0,1	220 – 170	120
		3	0,5	65 – 50		6	0,6	110 – 80	
		10	1,5	35 – 20		10	1,5	80 – 50	
	500 – 700	0,5	0,1	70 – 50	60	1	0,1	200 – 150	120
		3	0,5	50 – 30		6	0,6	100 – 70	
		10	1,5	30 – 20		10	1,5	70 – 50	
	700 – 900	0,5	0,1	45 – 30	60	1	0,1	150 – 110	120
		3	0,5	30 – 22		6	0,6	80 – 55	
		10	1,5	18 – 12		10	1,5	55 – 35	
	900 – 1100	0,5	0,1	30 – 20	60	1	0,1	110 – 75	60
		3	0,4	20 – 15		6	0,6	55 – 35	
		6	0,8	18 – 10		10	1,5	35 – 25	
	1100 – 1400	–	–	–	–	1	0,1	75 – 50	60
		–	–	–		3	0,3	50 – 30	
		–	–	–		6	0,6	30 – 20	
Μαλακός χάλυβας για αυτόματους τόρνους	700	0,5	0,1	90 – 60	240	1	0,1	160 – 120	240
		3	0,3	75 – 50		3	0,3	120 – 80	
	700	0,5	0,1	70 – 40	240	1	0,1	120 – 80	240
		3	0,3	50 – 30		3	0,3	90 – 60	
Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφήτη	200	0,5	0,1	45 – 35	60	1	0,1	100 – 80	60
		3	0,3	35 – 25		3	0,3	90 – 60	
		10	1,5	20 – 15		10	1,5	60 – 40	
		0,5	0,1	40 – 32		1	0,1	100 – 70	

Υλικό εργασίας	Αντοχή εφελκυσμού R _m (N/mm ²)	Εργαλείο από ταχυχάλυβα				Εργαλείο από καρβίδιο			
		Βάθος κοπής a (mm)	Πρόωση s (mm)	Ταχύτητα κοπής V (m/min)	Διάρκεια ζωής Της (min)	Βάθος κοπής a (mm)	Πρόωση s (mm)	Ταχύτητα κοπής V (m/min)	Διάρκεια ζωής Της (min)
Χυτοσίδηρος με λέπια νοαφίτη	200 – 400	3	0,3	32 – 23	60	3	0,3	75 – 55	60
		10	1,5	18 – 12		10	1,5	50 – 35	
Μαλακτοποιημένος Χυτοσίδηρος φαιός	400 – 700	–	–	–	–	1	0,1	100 – 140	60
		–	–	–		3	0,3	150 – 90	
		–	–	–		6	0,6	100 – 70	
Μαλακτοποιημένος Χυτοσίδηρος λευκός	350	0,5	0,1	70 – 45	60	1	0,1	240 – 200	60
		3	0,3	60 – 40		3	0,3	180 – 140	
		6	0,6	40 – 20		6	0,6	140 – 80	
Κράματα χαλκού	350 – 450	0,5	0,1	60 – 40	60	1	0,1	150 – 90	60
		3	0,3	50 – 35		3	0,3	100 – 60	
		6	0,6	35 – 20		6	0,6	75 – 50	
Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου – μαγνησίου	200 – 350	3	0,3	150 – 100	120	3	0,3	450 – 350	240
		6	0,6	120 – 80		6	0,6	350 – 250	
	350 – 800	3	0,3	100 – 60	240	3	0,3	400 – 300	120
		6	0,6	60 – 40		6	0,6	300 – 200	
Κράματα αλουμινίου σκληρυμένα	60 – 320	0,5	0,1	180 – 160	240	0,5	0,1	> 700	240
		3	0,3	160 – 140		3	0,3	600 – 400	
		6	0,6	140 – 120		6	0,6	500 – 250	

Πίνακας 1

10. Στο σχήμα 3 φαίνεται το μηχανολογικό κατασκευαστικό σχέδιο στοιχείου μηχανής. Για τις διαστάσεις $\varnothing 24$ mm, και $\varnothing 20$ mm να υπολογίσετε:

(α) Τη μέγιστη και την ελάχιστη διάσταση, ως επίσης και την ανοχή της διάστασης.

Για τη διάμετρο $\varnothing 24$ mm

$$d_{\max} = D_N + es = 24 + 0 = 24 \text{ mm}$$

$$d_{\min} = D_N + ei = 24 + (-0,2) = 23,80 \text{ mm}$$

$$T_b = d_{\max} - d_{\min} = 24 - 23,80 = 0,20 \text{ mm}$$

Για τη διάμετρο $\varnothing 20$ mm

$$D_{\max} = D_N + ES = 20 + 0,22 = 20,22 \text{ mm}$$

$$D_{\min} = D_N + EI = 20 + 0 = 20 \text{ mm}$$

$$T_B = D_{\max} - D_{\min} = 20,22 - 20 = 0,22 \text{ mm}$$

(β) Στη συνέχεια έγινε μέτρηση των πραγματικών διαστάσεων: $\varnothing 24$ mm και $\varnothing 20$ mm, και βρέθηκαν να είναι: $\varnothing 23,96$ mm και $\varnothing 20,07$ mm αντίστοιχα.

Να ερευνήσετε και να εκτιμήσετε κατά πόσο το στοιχείο μηχανής έχει κατεργαστεί ορθά. Αιτιολογήστε την εκτίμησή σας.

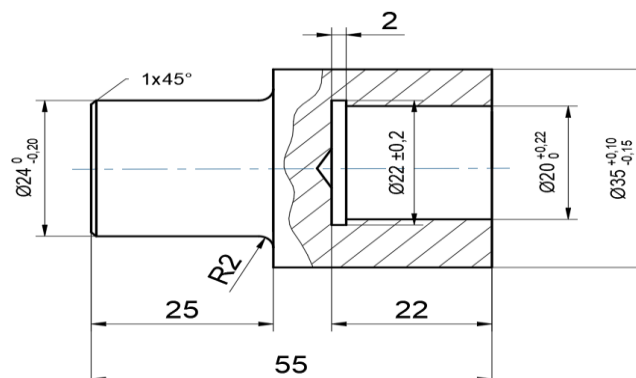
(β) Για την διάμετρο $\varnothing 24$ mm με πραγματικές διαστάσεις $D_e = 23,96$ mm θα έχουμε:

$$23,80 \leq 23,96 \leq 24,00$$

Για την διάμετρο $\varnothing 20$ mm με πραγματικές διαστάσεις $D_e = 20,07$ mm θα έχουμε:

$$20,00 \leq 20,07 \leq 20,22$$

Το στοιχείο μηχανής έχει κατεργαστεί ορθά διότι οι πραγματικές διαστάσεις του στοιχείου είναι μέσα στα όρια των οριακών διαστάσεων.



Σχήμα 3

11. Τα πρότυπα μήκη είναι πολύ σημαντικά στην μηχανολογική βιομηχανία κατασκευών. Ένα από τα είδη τους είναι τα πρότυπα πλακίδια.

(α) Να αναφέρετε μια (1) χρήση των πρότυπων πλακιδίων.

- i. Έλεγχος των διαστάσεων ελεγκτήρων οριακών διαστάσεων για τη διαπίστωση των ανοχών τους ή του μεγέθους της φθοράς τους
- ii. Έλεγχος του βαθμού ακριβείας (διακρίβωση) των οργάνων μέτρησης μήκους όπως είναι τα μικρόμετρα και τα παχύμετρα
- iii. Ρύθμιση συγκριτών μήκους για τον ακριβή έλεγχο διαστάσεων των μηχανολογικών προϊόντων ή ελεγκτήρων οριακών διαστάσεων
- iv. Ρύθμιση του κανόνα ημίτονου για τη μέτρηση ή έλεγχο γωνίας με μεγάλη ακρίβεια.

(β) Με τη βοήθεια του πίνακα 2, να χρησιμοποιήσετε τα ελάχιστα πρότυπα πλακίδια που χρειάζονται για το σχηματισμό στιβάδας με μήκος 76,255 mm. Σε αυτά που θα χρησιμοποιήσετε να συμπεριλάβετε και 2 προστατευτικά πλακίδια 2 mm το κάθε ένα.

Μήκη πλακιδίων σε σειρά από 88 πλακίδια			
Σειρά	Μήκος, [mm]	Κλιμάκωση των	Αριθμός
1	1,0005	-	1
2	1,001 ... 1,009	0,001	9
3	1,01 ... 1,49	0,01	49
4	0,5.....9,5	0,5	19
5	10-100	10	10
Σύνολο			88

Πίνακας 2

Απάντηση:

Διάσταση	76,255 mm
Δύο προστατευτικά πλακίδια	<u>-4,000 mm</u>
Υπόλοιπο	72,255 mm
Ένα πλακίδιο	<u>-1,005 mm</u>
Υπόλοιπο	71,250 mm
Ένα πλακίδιο	<u>-1,250 mm</u>
Υπόλοιπο	70,000 mm
Ένα πλακίδιο	<u>-70,000 mm</u>
Υπόλοιπο	0,000 mm

12. Το υλικό το οποίο παράγεται κατά τη διάρκεια της κατεργασίας κοπής από το κατεργασμένο υλικό ονομάζεται απόβλητο (γρέζο). Στην εικόνα 2 φαίνονται τα τρία (3) είδη αποβλήτων.

(α) Να κατονομάσετε τα τρία (3) είδη των αποβλήτων που φαίνονται στην εικόνα 2.

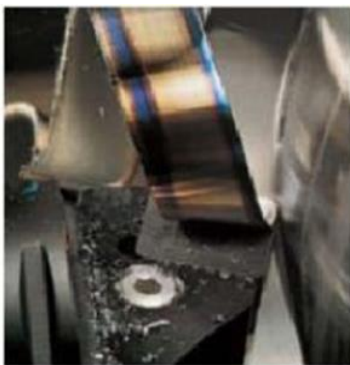
- i. **Συνεχές απόβλητο**
- ii. **Ασυνεχές απόβλητο**
- iii. **Απόβλητο με ψευδοκοπή**

(β) Για το κάθε είδος αποβλήτου που φαίνεται στην εικόνα 2/1 και 2/2 να αναφέρετε δύο (2) μεταλλικά υλικά που τα δημιουργούν.

- i. **Από όλκιμα υλικά (μαλακός χάλυβας, αλουμίνιο, κράματα χαλκού)**
- ii. **Από ψαθυρά υλικά (χυτοσίδηρος, μπρούντζος)**

(γ) Για το απόβλητο που φαίνεται στην εικόνα 2/3, να αναφέρετε τον τρόπο αντιμετώπισης του απόβλητου αυτού.

- Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με την τοποθέτηση γρεζοθραύστη στο κοπτικό εργαλείο.



(1)



(2)



(3)

Εικόνα 2

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

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.

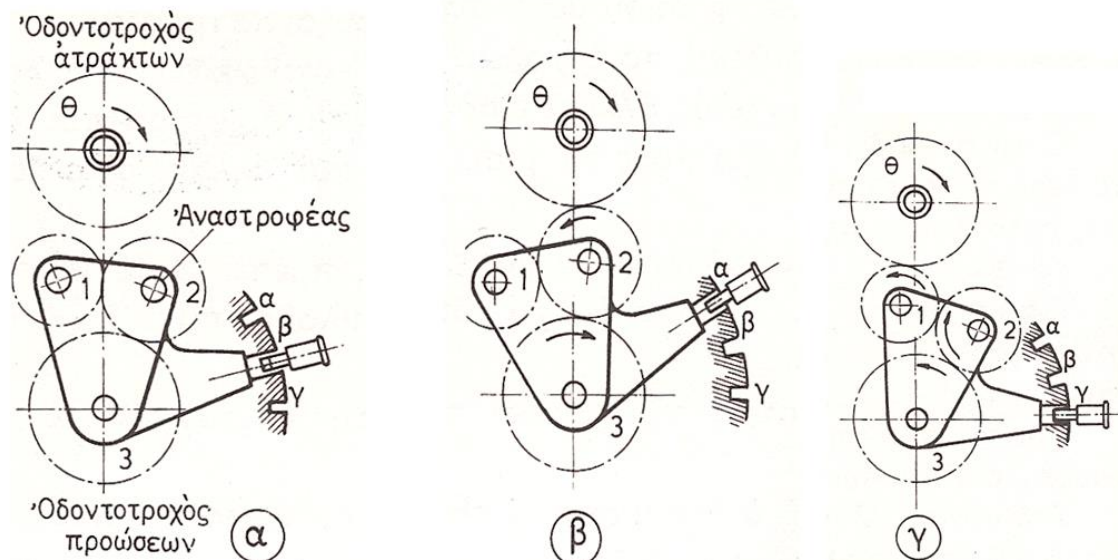
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

13. Στο σχήμα 4 φαίνεται ένας μηχανισμός του τόννου σε τρεις θέσεις.

(α) Να ονομάσετε τον μηχανισμό αυτό.

(β) Να αναφέρετε την χρησιμότητά του.

(γ) Να περιγράψετε τη λειτουργία του μηχανισμού και για τις τρεις (3) θέσεις όπως φαίνεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4

(α) **Αναστροφέας**

(β) **Μετακίνηση του κοπτικού εργαλείου από αριστερά προς τα δεξιά ή από τα δεξιά προς τα αριστερά, ή και από έξω προς τα μέσα και αντίθετα. Η μετακίνηση αυτή γίνεται με την αλλαγή της κατεύθυνσης περιστροφής του άξονα προώσεων ή και του κοχλιωτού άξονα.**

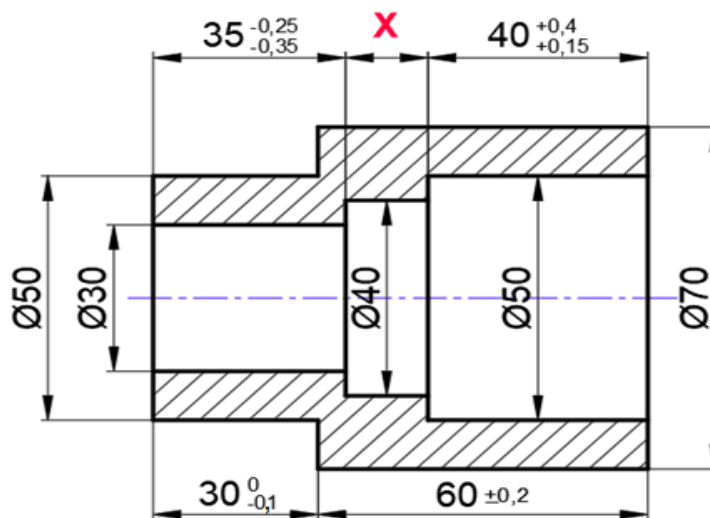
(γ) **Στη θέση (α) του σχήματος 4, ο οδοντοτροχός (θ) γυρίζει με την ίδια φορά περιστροφής που γυρίζει και η άτρακτος, όπως δείχνει το βέλος (δεξιόστροφα). Οι οδοντοτροχοί 1 και 2 δεν συνεργάζονται με τον οδοντοτροχό (θ) της άτρακτου και έτσι δεν γυρίζουν οι άξονες του εργαλειοφορείου.**

Στη θέση (β) του σχήματος, όταν ο χειρομοχλός ανέβει στη θέση (α), ο οδοντοτροχός 2 του αναστροφέα θα συνεργασθεί με τον οδοντοτροχό της ατράκτου και θα περιστρέφεται αριστερόστροφα, ενώ ο οδοντοτροχός 3 θα περιστρέφεται δεξιόστροφα όπως και ο οδοντοτροχός (θ).

Στη θέση (γ) του σχήματος, όταν ο χειρομοχλός κατέβει στη θέση (γ), τότε μεταξύ του οδοντοτροχού (θ) και του οδοντοτροχού 3 παρεμβάλλονται δύο ενδιάμεσοι οδοντοτροχοί, οι οδοντοτροχοί 1 και 2 και έτσι ο οδοντοτροχός 3 γυρίζει αντίθετα από τον οδοντοτροχό (θ).

Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται ό άξονας πρόωσης να περιστρέφεται άλλοτε δεξιόστροφα και άλλοτε αριστερόστροφα, ενώ η άτρακτος που φέρει τον οδοντοτροχό (θ), περιστρέφεται πάντα με την ίδια φορά περιστροφής.

14. Στο σχήμα 5, φαίνεται το κατασκευαστικό μηχανολογικό σχέδιο ενός στοιχείου μηχανής. Να υπολογίσετε χρησιμοποιώντας την αλγεβρική μέθοδο, τις ανοχές και τις οριακές τιμές της σύνθετης διάστασης X.



Σχήμα 5

Απάντηση:

$$35_{-0,35}^{-0,25} + X + 40_{+0,15}^{+0,4} - 60 \pm 0,2 - 30_{-0,1}^0 = 0$$

$$X = 60 \pm 0,2 + 30_{-0,1}^0 - 35_{-0,35}^{-0,25} - 40_{+0,15}^{+0,4}$$

$$X = (60 + 30 - 35 - 40)_{-0,2-0,1+0,25-0,4}^{0,2+0+0,35-0,15} \Rightarrow X = 15_{-0,45}^{+0,40} \text{ mm}$$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ