

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

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 2020 – 2021

Β΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α΄

ΛΥΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Πέμπτη, 03 Ιουνίου 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Μηχανουργική Τεχνολογία Ι

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thmg202

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90΄λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΤΕΚΑ (11) ΣΕΛΙΔΕΣ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.**
Σε περίπτωση που ο χώρος δεν είναι αρκετός να χρησιμοποιήσετε τον συμπληρωματικό χώρο απαντήσεων στην σελίδα 10 με την ανάλογη παραπομπή.
2. Το δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη, (Α΄, Β΄ και Γ΄).
3. Να μη γράψετε πουθενά το όνομά σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
4. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης.
5. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
6. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
7. Δίνεται τυπολόγιο (τελευταία σελίδα).

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

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

- Ένα από τα πλεονεκτήματα των μικρομέτρων άμεσης ανάγνωσης σε σύγκριση με τα συνήθη μικρόμετρα είναι:
(α) έχουν ψηλότερο βαθμό ακριβείας της μέτρησης.
(β) είναι ελαφρότερα και έτσι πιο εύχρηστα
(γ) η ανάγνωση τους γίνεται πολύ εύκολα και έτσι αποφεύγονται σφάλματα
(δ) χρησιμοποιούνται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις.
- Το κοπτικό εργαλείο της πλάνης κατεργάζεται την εργασία:
(α) Στη παθητική διαδρομή.
(β) Στο μέσο της διαδρομής.
(γ) Στο τέλος της διαδρομής.
(δ) Στη ενεργητική διαδρομή.
- Σε ποια από τις πιο κάτω περιπτώσεις πρέπει να προτιμηθεί ο ανεξάρτητος αντί του αυτόματου σφικτήρα:
(α) Για την συγκράτηση εργασίας με κυλινδρική διατομή.
(β) Για την συγκράτηση εργασίας μη συμμετρικών τεμαχίων μικρού μήκους
(γ) Για την συγκράτηση εργασίας με μεγάλο μήκος.
(δ) Κανένα από τα πιο πάνω
- Θα торνευτεί άξονας από μαλακό χάλυβα με διάμετρο $d=25$ mm. Η κατεργασία είναι ξεχόντρισμα. Οι σχετικοί κατάλογοι δίνουν επιτρεπόμενη ταχύτητα κοπής για το μαλακό χάλυβα $v = 25$ m/min. Η ταχύτητα περιστροφής της ατράκτου είναι:
(α) 318 στρ/λεπτό
(β) 420 στρ/λεπτό
(γ) 230 στρ/λεπτό
(δ) 340 στρ/λεπτό
- Στην εικόνα 1 φαίνεται ένα μικρόμετρο του οποίου η ένδειξη είναι:
(α) 12,50 mm
(β) 10,25 mm
(γ) 12,26 mm
(δ) 10,26 mm.



Εικόνα 1.

6. Τα δύο είδη φρεζαρίσματος είναι το περιφερικό και το μετωπικό φρεζάρισμα. Στο μετωπικό φρεζάρισμα, ο άξονας του εργαλείου είναι:
- (α) παράλληλος με την κατεργαζόμενη επιφάνεια
(β) είναι κάθετος με την κατεργαζόμενη επιφάνεια
(γ) είναι κεκλιμένος με την κατεργαζόμενη επιφάνεια
(δ) είναι κάθετος με το κοπτικό εργαλείο.
7. Η χρήση των εργαλειομηχανών CNC στη βιομηχανία είναι πολύ μεγάλης σημασίας. Να αναφέρετε δύο (2) παράγοντες που καθιστούν τη σημασία που έχουν οι εργαλειομηχανές CNC στη βιομηχανία.
- (α) **Με την εισαγωγή της τεχνολογίας αυτής επιτυγχάνεται η αύξηση της παραγωγικότητας.**
- (β) **Βελτίωση της ποιότητας και ακρίβειας των προϊόντων, τυποποίηση και εναλλαξιμότητα των προϊόντων.**
8. Να αντιστοιχίσετε στον πίνακα 1 τους ορισμούς της ομάδας Α με τα σωστά σύμβολα των ορισμών της ομάδας Β.

ΟΜΑΔΑ: Α

1. Ονομαστική διάσταση
2. Ανώτερη απόκλιση
3. Ανοχή
4. Κατώτερη απόκλιση

ΟΜΑΔΑ: Β

- (α) ES
(β) T
(γ) D_N
(δ) EL
(ε) H

ΟΜΑΔΑ: Α	ΟΜΑΔΑ: Β
1	γ
2	α
3	β
4	δ

Πίνακας 1

9. Για τις προτάσεις που δίνονται πιο κάτω, να βάλετε σε κύκλο τη λέξη **ορθό** αν η πρόταση είναι ορθή και **λάθος** αν είναι λανθασμένη.
- (α) Ένας από τους σκοπούς που εξυπηρετούν τα ελικοειδή κανάλια στις αρίδες (τρυπάνια) είναι για να σχηματίζουν τη γωνία ελευθερίας.
- ΟΡΘΟ **ΛΑΘΟΣ**
- (β) Στην κύρια άτρακτο μιας οριζόντιας φρέζας στερεώνεται ο εργαλειοφόρος άξονας.
- ΟΡΘΟ** ΛΑΘΟΣ
10. Να αναφέρετε τα τέσσερα (4) συστήματα μετάδοσης κίνησης.
- (α) Μηχανικά συστήματα μετάδοσης κίνησης.
(β) Υδραυλικά συστήματα μετάδοσης κίνησης.
(γ) Πνευματικά συστήματα μετάδοσης κίνησης.
(δ) Ηλεκτρικά συστήματα μετάδοσης κίνησης.

11. Μία από τις τρεις (3) γωνίες οι οποίες αποτελούν την γεωμετρία ενός κοπτικού εργαλείου του τόννου, είναι η γωνιά ελευθερίας. Να αναφέρετε σε τι χρησιμεύει η γωνιά ελευθερίας στα κοπτικά εργαλεία του τόννου.

Η γωνιά ελευθερίας α μειώνει την τριβή μεταξύ εργαλείου και εργασίας.

12. Παράλληλος οδοντοτροχός με 35 δόντια έχει φθαρεί και πρέπει να κατασκευαστεί καινούργιος. 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. Η σχέση μετάδοσης είναι 40:1.

$$T = \frac{40}{Z} = \frac{40}{35} = 1\frac{5}{35}$$

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

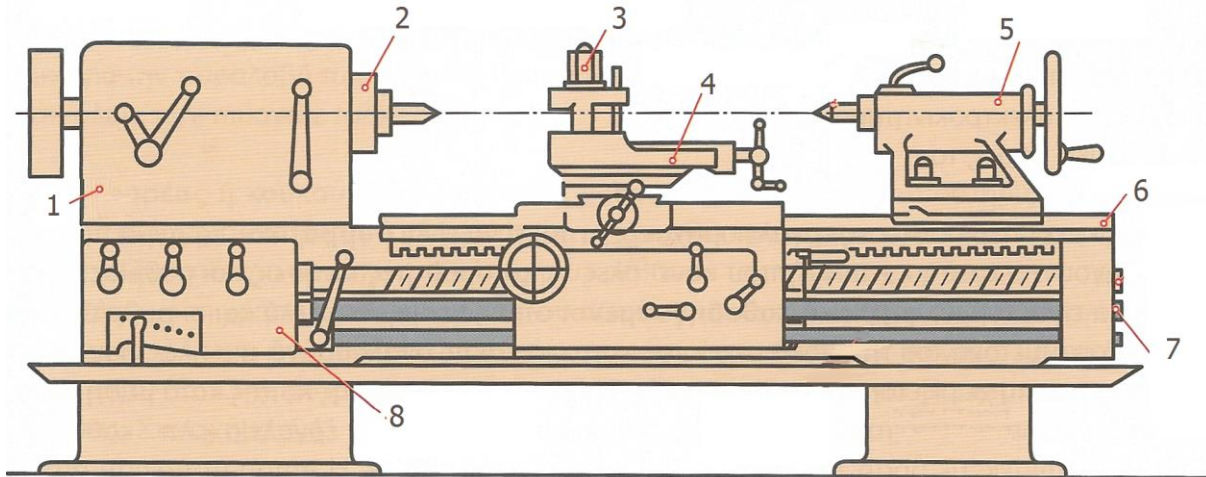
**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται ένας τόρνος γενικής χρήσης.

(α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα στοιχεία του τόρνου.

(β) Να εξηγήσετε σε συντομία το ρόλο του καθενός.



Σχήμα 1

- (α) 1. Κιβώτιο ταχυτήτων
2. Σφικτήρας (τσιοκ)
3. Εργαλειοδέτης
4. Μικρό φορείο
5. Κεντροφορέας
6. Κρεβάτι
7. Άξονας προώσεως
8. Κιβώτιο προώσεως

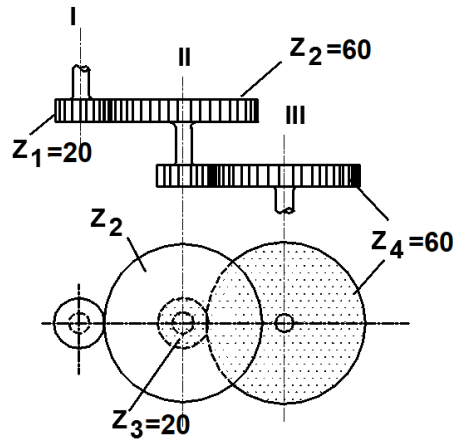
- (β) 1. Το κιβώτιο ταχυτήτων του τόρνου έχει σκοπό να μετατρέπει τη σταθερή ταχύτητα περιστροφής του ηλεκτρικού κινητήρα της εργαλειομηχανής σε καθορισμένο αριθμό ταχυτήτων περιστροφής του συγκροτήματος άτρακτος - σφικτήρας - εργασία και σε συνεχή ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του συγκροτήματος άτρακτος - σφικτήρας - εργασία.
2. Για τη συγκράτηση των ποικίλων εργασιών, που υποβάλλονται σε κατεργασίες μηχανικής κοπής.
3. Συγκρατεί το κοπτικό εργαλείο.
4. Πάνω στο μικρό φορείο ευρίσκεται ο εργαλειοδέτης. Κινεί το κοπτικό εργαλείο αριστερά-δεξιά.
5. Χρησιμοποιείται για την στήριξη μεγάλου μήκους τεμαχίων ή για διάτρηση τεμαχίων με τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου εργαλείου (τρυπάνι, φρεζοτρύπανο, γλύφανο).
6. Πάνω στο κρεβάτι ευρίσκονται ο κεντροφορέας και το μεγάλο φορείο.

7. Χρησιμεύει για τórνευση κατά μήκος και για εγκάρσια τórνευση.

8. Εξασφαλίζει την αυτόματη πρόωση στον άξονα προώσεων. Συνήθως έχει το κιβώτιο μηχανοκίνητης πρόωσης τύπου NORTON.

14. Στο σχήμα 2 φαίνεται μια διπλή μετάδοση κίνησης (μετάδοση με δύο ζευγάρια οδοντοτροχών). Ζητούνται:

- (α) Οι στροφές της ενδιάμεσης ατράκτου II (τροχών Z_2 και Z_3), όταν η κινητήρια ατράκτος περιστρέφεται με $n = 900$ rpm
- (β) Οι στροφές της τρίτης ατράκτου III
- (γ) Η σχέση μετάδοσης κίνησης του πρώτου και του δεύτερου ζευγαριού
- (δ) η ολική σχέση μετάδοσης κίνησης.



Σχήμα 2

(α) Στροφές τροχού Z_2 (στροφές ενδιάμεσης ατράκτου II).

$$Z_1 \cdot n_1 = Z_2 \cdot n_2 \rightarrow n_2 = \frac{Z_1 \cdot n_1}{Z_2} = \frac{900 \cdot 20}{60} = 300 \text{ rpm}$$

(β) Με τις ίδιες στροφές περιστρέφεται και ο τροχός Z_3 γιατί βρίσκεται στην ίδια άτρακτο ($n_3 = n_2$).

Στροφές τροχού Z_4 (στροφές τρίτης ατράκτου III)

$$Z_3 \cdot n_3 = Z_4 \cdot n_4 \rightarrow n_4 = \frac{Z_3 \cdot n_3}{Z_4} = \frac{300 \cdot 20}{60} = 100 \text{ rpm}$$

(γ) Σχέση μετάδοσης:

Πρώτου ζευγαριού: $i_1 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{900}{300} = 3$ ή $i_1 = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{60}{20} = 3$

Δεύτερου ζευγαριού: $i_2 = \frac{n_3}{n_4} = \frac{300}{100} = 3$ ή $i_2 = \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{60}{20} = 3$

(δ) Ολική σχέση μετάδοσης:

$$i_{ολ} = i_1 \cdot i_2 = 3 \cdot 3 = 9 \quad \text{ή} \quad i_{ολ} = \frac{n_1}{n_4} = \frac{900}{100} = 9$$

15. Στα λειαντικά μηχανήματα, μετά από κάθε αφαίρεση και επανατοποθέτηση τροχού στην άτρακτο, πρέπει να γίνεται η κατάλληλη ζυγοστάθμιση.

(α) Να περιγράψετε, με απλά λόγια την πορεία διεξαγωγής της στατικής ζυγοστάθμισης των λειαντικών τροχών.

(β) Να εξηγήσετε τη σημασία αυτής της διαδικασίας.

(α) Ο λειαντικός τροχός τοποθετείται επάνω σε μία απλή συσκευή που λέγεται ζυγός. Στη συνέχεια παρατηρούμε προς τα πού βαραίνει ο τροχός και διορθώνεται το ελάττωμα, πού τυχόν υπάρχει, με τοποθέτηση αντίβαρου στην κατάλληλη θέση, σύμφωνα με τις ενδείξεις της συσκευής. Ο τροχός θεωρείται ζυγοσταθμισμένος αν ισορροπεί σε όλες τις θέσεις (ισοζυγισμένος).

(β) Ένας τροχός που δεν είναι ζυγοσταθμισμένος, όταν τεθεί σε περιστροφική κίνηση, προκαλεί ταλαντώσεις και δονήσεις (τρέμουλο).

Αυτό έχει ως συνέπεια:

- Κακή ποιότητα της επιφάνειας του κομματιού που λειαινείται.
- Μεγαλύτερη και ανομοιόμορφη φθορά του οδοντοτροχού.
- Φθορά στη λειαντική μηχανή.

16. Το μικρόμετρο είναι όργανο μέτρησης μήκους του οποίου η ακρίβεια είναι μεγαλύτερη από εκείνης του παχυμέτρου. Στο σχήμα 3 φαίνεται ένα μικρόμετρο με βαθμό ακριβείας 0,01 mm, ενώ στο σχήμα 4 φαίνεται μέρος μικρομέτρου ακριβείας 0,002 mm.

(α) Με τη βοήθεια του σχήματος 3 να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του μετρητικού μικρομέτρου.

(β) Χρησιμοποιώντας το σχήμα 4 να γράψετε την ένδειξη του μετρητικού μικρομέτρου με βαθμό ακριβείας 0,002 mm και να εξηγήσετε τον τρόπο που γίνεται η ανάγνωση του.



Σχήμα 3

- (α) 1. Σταθερός επαφίας
2. Κινητός επαφίας (αξονίσκος)
3. Μοχλός σταθεροποίησης αξονίσκου
4. Αναστολέας (καστάνια)
5. Ρυθμιστικό περικόχλιο
6. Κάλυκας



(β) Υποδιαίρέσεις 1 mm που αποκαλύφθηκαν
 $10 \times 1 = 10.000 \text{ mm}$
 Υποδιαίρέσεις 0.5 mm που αποκαλύφθηκαν
 $1 \times 0.5 \text{ mm} = 0.500 \text{ mm}$
 Υποδιαίρέσεις κάλυκα $16 \times 0.01 = 0.160 \text{ mm}$
 Συμπίπτει η 3η υποδιαίρεση του βερνιέρου
 $3 \times 0.002 = 0.006 \text{ mm}$
ΕΝΔΕΙΞΗ = 10.666 mm.

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

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. (α) Η ολίσθηση μεταξύ ιμάντα και τροχαλίας είναι πάντοτε μειονέκτημα, σε κάποιες περιπτώσεις όμως αποτελεί πλεονέκτημα. Να σχολιάσετε το λόγο που αποτελεί πλεονέκτημα.

(β) Μία τουρμπίνα βυθού (αντλία) με έλικες είναι τοποθετημένη σε πηγάδι. Σε απόσταση 3 m από το πηγάδι υπάρχει μηχανή εσωτερικής καύσης (diesel), η οποία θα δώσει την περιστροφική κίνηση στην τουρμπίνα. Να αναφέρετε

- I. το είδος μετάδοσης κίνησης που προτείνετε να χρησιμοποιηθεί
- II. τα είδη των στοιχείων μετάδοσης κίνησης
- III. να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(α) Αποτελεί πλεονέκτημα σε περιπτώσεις όπου θέλουμε την αποφυγή ατυχημάτων, όπως στην περίπτωση που για κάποιο λόγο μαγκώσει κάτι στο όλο σύστημα μας. Σε τέτοια περίπτωση όπου η κινούμενη τροχαλία μπορεί να έχει μαγκώσει, η κινητήρια συνεχίζει να περιστρέφεται με τον ιμάντα απλά να γλιστρά στις τροχαλίες και να μην μεταδίδεται η επιθυμητή κίνηση.

(β)

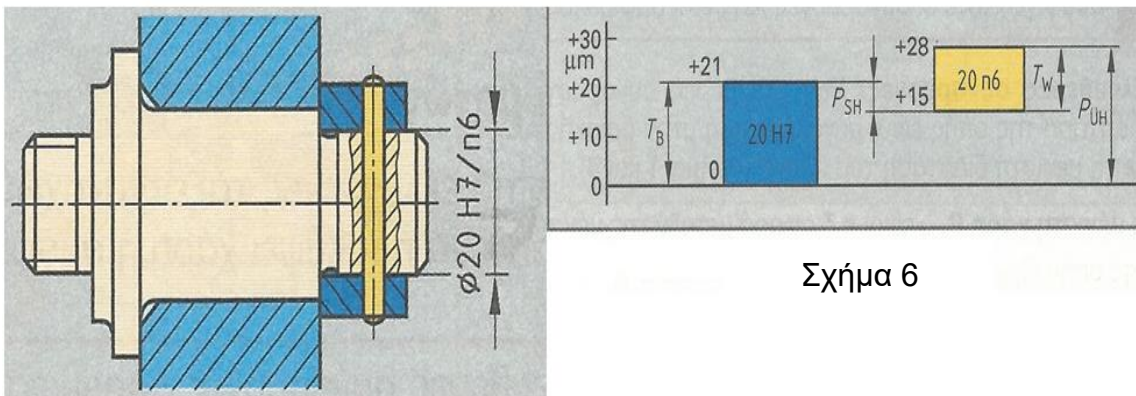
- I. Ιμαντοκίνηση
- II. Τροχαλίες και επίπεδος ιμάντας
- III. Μια περίπτωση που κάνει τους επίπεδους ιμάντες αναντικατάστατους είναι όταν η απόσταση μεταξύ των κέντρων των ατράκτων είναι πολύ μεγάλη. (Στα περβόλια).

18. Στο σχήμα 5 δίνεται μια συναρμογή $\phi 20\text{ H7/n6}$, ενώ στο σχήμα 6 οι θέσεις των πεδίων ανοχών της συναρμογής.

(α) Με τη βοήθεια του σχήματος 6 να κατονομάσετε το είδος της συναρμογής

(β) Να υπολογίσετε για την οπή και τον άξονα, τη μέγιστη διάσταση D_{\max} και την ελάχιστη διάσταση D_{\min}

(γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη χάρη $MX(P_{SH})$ και η μέγιστη σύσφιγξη $M\Sigma(P_{UH})$.



Σχήμα 6

Σχήμα 5

(α) Συναρμογή αμφιβόλου σύσφιγξης (μεταβατική συναρμογή).

(β) Οπή $\rightarrow E_s = 21 \mu\text{m} = 0,021 \text{ mm}$ $E_i = 0 \mu\text{m} = 0 \text{ mm}$

$$D_{\max} = D_N + E_s = 20 \text{ mm} + 0,021 \text{ mm} = 20,021 \text{ mm}$$

$$D_{\min} = D_N + E_i = 20 \text{ mm} + 0 = 20,000 \text{ mm}$$

Άξονας $\rightarrow e_s = 28 \mu\text{m} = 0,028 \text{ mm}$ $e_i = 15 \mu\text{m} = 0,015 \text{ mm}$

$$d_{\max} = d_N + e_s = 20 \text{ mm} + 0,028 \text{ mm} = 20,028 \text{ mm}$$

$$d_{\min} = d_N + e_i = 20 \text{ mm} + 0,015 = 20,015 \text{ mm}$$

(γ) Μέγιστη χάρη (MX) $\rightarrow P_{SH} = D_{\max} - d_{\min} = 20,021 - 20,015$
 $= 0,006 \text{ mm}$

Μέγιστη σύσφιγξη (MS) $\rightarrow P_{UH} = D_{\min} - d_{\max} = 20,000 - 20,028$
 $= -0,028 \text{ mm}$

ΤΕΛΟΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Ι

Οδοντοκίνηση	$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}, \quad i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$ $U = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \text{ (m/s)}, \quad U = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$ $U = \pi \cdot d \cdot n \text{ (m/min)}$
Ιμαντοκίνηση	$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$ $U = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \text{ (m/s)}, \quad U = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$ $U = \pi \cdot d \cdot n \text{ (m/min)}$
Αλυσοκίνηση	$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}, \quad i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$
Ταχύτητα κοπής	$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}, \quad v_c = n \cdot L(m+1) \text{ (m/min)}$ $v = \pi \cdot d \cdot n \text{ (m/min)}, \quad v_c = \frac{n \cdot L(m+1)}{1000} \text{ (m/min)}$