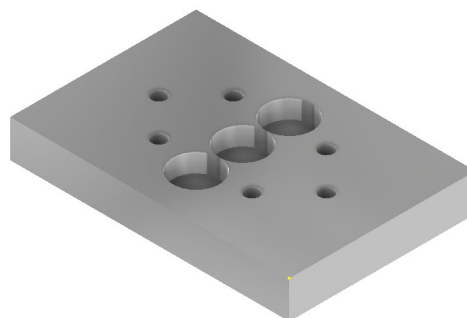
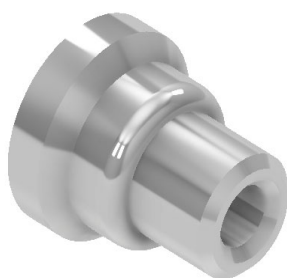


2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑ CAD ΚΑΙ ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ



Δρ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Δρ. Νικόλαος Μπιλάλης
Δρ. Παύλος Κουλουριδάκης

Μαραγγέλης Σπυρίδων

Πολυτεχνείο Κρήτης- Χανιά, 2022



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑ CAD ΚΑΙ ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

- Τι είναι Μηχανική κατεργασία
- Μηχανική Κατεργασία και ικανότητα Υλικών
- Σχεδίαση τεμαχίων για εφαρμογές φραιζας
- Σχεδίαση τεμαχίων για εφαρμογές τόννου
- Μηχανολογικά σχέδια εφαρμογών



Περιεχόμενα της εργασίας

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Κατεργασία

Ο όρος μηχανική κατεργασία αναφέρεται στην ευκολία ή την δυσκολία με την οποία ένα υλικό μπορεί να υποβληθεί σε επεξεργασία

Επηρεάζεται από:

- Χημική σύνθεση
- Μικροδομή
- Μηχανικές ιδιότητες (σκληρότητα, ενδοτράχυνση, αντοχή σε εφελκυσμό)
- Φυσικές ιδιότητες (θερμική αγωγιμότητα, διάχυση)



Μηχανική Κατεργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Κατεργασία

Η δυνατότητα κατεργασίας ΔΕΝ είναι ιδιότητα του υλικού αλλά ιδιότητα του κέντρου κατεργασίας που επηρεάζεται από το υλικό εργασίας.

Εξαρτάται από:

- Υλικό του εργαλείου κατεργασίας
- Την εργαλειομηχανή
- Το εξάρτημα με το οποίο γίνεται η κατεργασία
- Την στερέωση
- Τα κοπτικά υγρά
- Τις συνθήκες κοπής



Μηχανική Κατεργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Κατεργασία

- Η αξιολόγηση της μηχανικής κατεργασίας βασίζεται σε μεγάλο βαθμό από την φθορά των κοπτικών εργαλείων και την ποιότητα της επιφάνειας επεξεργασίας
 - Αξιολογείται από δοκιμές με στόχο την ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων
 - Δεν μπορεί όμως να οριστεί μοναδικά με ποσοτικούς όρους και μπορεί να έχει ποικίλες ή ακόμη και αντιφατικές παραμέτρους.



Μηχανική Κατεργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Κατεργασία

Δυο τεμάχια από την ίδια οικογένεια υλικών μπορεί χρειάζονται ίδια ισχύ αλλά να προσδίδουν διαφορετικό ρυθμό φθοράς του κοπτικού.

(π.χ. Λόγο διαφορετικής συγκέντρωσης λειαντικών σωματιδίων στην μήτρα)

Συμπεραίνουμε ότι:

- Σε ένα γενικό πλαίσιο δυνατότητας κατεργασίας τα δυο υλικά είναι σχεδόν ίδιου βαθμού.
- Με κριτήριο τον ρυθμό φθοράς του κοπτικού έχουμε σημαντική διαφορά



Μηχανική Κατεργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Ικανότητα

Ο όρος μηχανική ικανότητα χρησιμοποιείται για λόγους σύγκρισης ή κατάταξης

Για ένα τεμάχιο μπορούμε να κατατάξουμε τα υλικά με γνώμονα τα λιγότερα και τα περισσότερα επεξεργάσιμα.

Το βασικό μέλημα επιλογής είναι το κόστος της διαδικασίας

- Εξαρτάται από τη φθορά του κοπτικού εργαλείου
- Προσδιορίζεται με δοκιμές για την διάρκεια ζωής του κοπτικού .
- Ορίζεται μέσα από μια κανονικοποιημένη βαθμολογία που συσχετίζει το κόστος με το υλικό.



Μηχανική Κατεργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Ικανότητα

Ο όρος μηχανική ικανότητα χρησιμοποιείται για λόγους σύγκρισης ή κατάταξης

Για ένα τεμάχιο μπορούμε να κατατάξουμε τα υλικά με γνώμονα τα λιγότερα και τα περισσότερα επεξεργάσιμα.

Το βασικό μέλημα επιλογής είναι το κόστος της διαδικασίας

- Εξαρτάται από τη φθορά του κοπτικού εργαλείου
- Προσδιορίζεται με δοκιμές για την διάρκεια ζωής του κοπτικού .
- Ορίζεται μέσα από μια κανονικοποιημένη βαθμολογία που συσχετίζει το κόστος με το υλικό.



Μηχανική Κατεργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Ικανότητα

Καταλήγουμε ότι:

- Διαφορές στον ρυθμό φθοράς του κοπτικού
- Διαφορές στις απαιτήσεις ισχύος
- Διάφορες στον έλεγχο του αποβλήτου
- Διαφορές στην δυσκολία φινιρίσματος μια επιφάνειας



Μηχανική Κατεργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Μηχανική Ικανότητα

Τα δεδομένα συλλέγονται σε βάσεις ή εγχειρίδια ανα δεδομένο υλικό.

Περιέχουν:

- Ταχύτητες κοπής
- Ρυθμό τροφοδοσίας
- Βάθη κοπής

Διαχωρίζονται:

- διαφορετική λειτουργία
- Διαφορετικό υλικό κοπτικού

Γνώμονας είναι η επιθυμητή ποιότητα εξαρτημάτων και η αποδεκτή διάρκεια ζωής των κοπτικών εργαλείων



Δεδομένα Μηχανικής Κατεργασίας

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

Μηχανική Κατεργασία των υλικών

Η μηχανική κατεργασία ενός κράματος επηρεάζεται κυρίως από το βασικό του στοιχείο

Σημαντικό ρολο έχουν:

- Η μικροδομή του μετάλλου
- Η θερμοκρασία της κατεργασίας

Σκληρές δομές και λεπτοί κόκκοι προσδίδουν χαμηλή διάρκεια ζωής του κοπτικού

Μαλακές δομές, χονδροειδής κόκκοι και μαλακά εγκλείσματα βοηθούν στην διάρκεια ζωής του κοπτικού



Κράματα Μαγνησίου

Τα κράματα μαγνησίου είναι κατεργάσιμα σε μεγάλο βαθμό

- Μεγάλη διάρκεια ζωής των κοπτικών
 - Χαμηλή κατανάλωση ισχύος
 - Μικρές δυνάμεις κοπής
 - Καλό φινίρισμα της επιφάνειας
 - ✓ Λόγο της εξαγωνικής δομής, έχουν 50% εως 80% χαμηλότερη κατανάλωση ισχύος από τα κράματα αλουμινίου
 - ✓ Έχουν χαμηλό σημείο τήξης (<650° C)
 - ✓ Σχηματίζουν κοντά τμηματικά απόβλητα
- Η διάρκεια ζωής των κοπτικών σε ξηρή κατεργασία είναι 5 φορές μεγαλύτερη από ότι κατά υγρή κατεργασία αλουμινίου



Κράματα Μαγνησίου

Προβληματισμοί:

- ❖ Το μαγνήσιο όταν φτάνει σε θερμοκρασία τήξης καίγεται
 - ❖ Δημιουργία ψευδοκοπής από συσσώρευση υλικού
- Ψυκτικά με βάση το νερό αποφεύγονται καθώς αντιδρούν με τα ρινίσματα μαγνησίου και απελευθερώνουν αέριο υδρογόνο



Κράματα Αλουμινίου

Τα κράματα αλουμινίου είναι πιο διαδεδομένα για επεξεργασία από κοινά μέταλλα.

- Μεγάλη διάρκεια ζωής των κοπτικών
- Χαμηλές δυνάμεις κοπής
- Λεπτό φινίρισμα με τα κατάλληλα εργαλεία

Εφαρμογές

- Χυτό αλουμινιο



- Ψυχρο κράμα αλουμινιο



2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Αλουμινίο

Προβληματισμοί:

- ❖ Ο Έλεγχος των αποβλήτων σε υψηλές ταχύτητες κοπής
 - ❖ Η φθορά των κοπτικών εργαλείων σε κράματα με σκληρά μέταλλα
- Το γυάλισμα των αυλών προς την κατεύθυνση της ροής του αποβλήτου είναι αποτελεσματικό για την πρόληψη αυτών των προβλημάτων, όπως και η χρήση ψυκτικού μέσου μέσα από το εργαλείο.



Μηχανική Κατεργασία των Υλικών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Mini-fabricating Technology Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Metal matrix composites- Σύνθετα υλικά μεταλλικής μήτρας

Μέταλλα ενισχυμένα με σωματίδια/ίνες από σκληρότερα υλικά

- ✓ Η μεταλλική μήτρα είναι κυρίως από αλουμίνιο
 - ✓ Άλλες μήτρες από χάλυβα ή μαγνήσιο ή τιτάνιο
 - ✓ Μικρό Βάρος
- ❖ Μεγάλη φθορά των κοπτικών
 - ❖ Προβλήματα σχηματισμού ψευδοκοπής
 - ❖ Αποκόλληση ινών από τη μήτρα
- Η αποκόλληση μπορεί να αποφευχθεί χρησιμοποιώντας αιχμηρά τρυπάνια με μεγάλες γωνίες αποβλήτου.



Μηχανική Κατεργασία των Υλικών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Mini-fabricating Technology Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

Χαλκός

- ✓ Υψηλή θερμική αγωγιμότητα, βοηθάει στην διατήρηση των εργαλείων
- ✓ Η μηχανική ικανότητα βελτιώνεται με την ψυχρή εργασία
- ❖ Σημείο τήξης 1083°C
- ❖ Υψηλές δυνάμεις κοπής-υπερβολική παραμόρφωση, κραδασμοί
- ❖ Δυσκολία σπασίματος αποβλήτων
- Σε χαμηλές ταχύτητες κοπής αποδίδει κακή μηχανική επεξεργασία.



Σίδηρος

- ✓ Ο γκριζος σίδηρος παράγει μικρές δυνάμεις κοπής
- ✓ για τη σκληρότητά του και σχηματίζει κοντά απόβλητά.
- ✓ Η μικρή ολκιμότητα του μειώνει επίσης το μήκος επαφής εργαλείου- αποβλήτου και περιορίζει τις μέγιστες θερμοκρασίες κοπής.
- ❖ Σκληρά εγκλείσματα κατά τη στερεοποίηση προκαλούν φθορά του κοπτικού και θραύση
- ❖ Γρήγορη ψύξη του χυτού προκαλεί αύξηση της σκληρότητας

εφαρμογες



Σίδηρος

- ✓ Ο όγκιμος σίδηρος παράγει μικρές δυνάμεις κοπής
- ✓ Για τη σκληρότητά του και σχηματίζει κοντά απόβλητά.
- ✓ Η μικρή ολκιμότητα του μειώνει επίσης το μήκος επαφής εργαλείου- αποβλήτου και περιορίζει τις μέγιστες θερμοκρασίες κοπής.
- ❖ Ο όγκιμος σίδηρος παράγει μεγαλύτερα μήκη επαφής εργαλείου-αποβλήτου με αποτέλεσμα να έχουμε αυξημένες θερμοκρασίες
- Πολλά ελαττώματα οφείλονται στην χύτευση του σιδήρου με αποτέλεσμα να έχουμε λάθος διαστάσεις ή ελαττώματα στην επιφάνεια. Τέτοια προβλήματα διορθώνονται με μεγαλύτερη επίβλεψη κατά την χύτευση



Χάλυβες

- ✓ Οι χάλυβες ποικίλλουν πολύ ως προς το χημικό περιεχόμενο και τη μικροδομή. Οι χάλυβες χαμηλού κράματος είναι πιο σκληροί από τον άνθρακα και γενικά είναι πολύ δύσκολο να επεξεργαστούν
- ❖ Η μηχανική ικανότητα του χάλυβα εξαρτάται από τη σκληρότητα, τη χημεία, τη μικροδομή, τη μηχανική κατάσταση και τα χαρακτηριστικά από την εργασία σκλήρυνσης. Όπως συμβαίνει με τα περισσότερα υλικά, η δυνατότητα επεξεργασίας μειώνεται με την αύξηση της σκληρότητας.
- Συστάσεις για την κατεργασία συγκεκριμένων κραμάτων μπορούν να ληφθούν από εξειδικευμένες μελέτες, άρθρα ή από τους κατασκευαστές χάλυβα ή εργαλείων που έχουν εμπειρία με το εν λόγω υλικό



Ανοξείδωτοι Χάλυβες

- ❖ Οι ανοξείδωτοι χάλυβες θεωρούνται δύσκολο να κατεργαστούν καθώς:
 - υψηλή αντοχής σε εφελκυσμό
 - υψηλή ολκιμότητας
 - υψηλο ρυθμο σκλήρυνσης
 - χαμηλής θερμική αγωγιμότητα
 - λειαντικό χαρακτήρα
- Αποτέλεσμα είναι:
- υψηλές δυνάμεις κοπής, θερμοκρασίες και ρυθμός φθοράς εργαλείου
 - ευαισθησία στη φθορά απο εγκοπές
 - δυσκολίες θραύσης αποβλήτου
 - σχηματισμό ψευδοκοπής (BUE)
 - κακή επιφάνεια κατεργασίας



Ανοξείδωτοι Χάλυβες

- ❖ Για την αποφυγή των προβλημάτων συνιστάται:
 - Χρήση χαμηλότερης ταχύτητας κοπής και ταχύτητες αφαίρεσης μετάλλων σε σχέση με τους ανθρακούχους χάλυβες.
 - Χρήση άκαμπτων εργαλείων και στερέωση για να αποφεύγονται οι δονήσεις.
 - Διατήρηση της πρόωσης πάνω από ένα ελάχιστο επίπεδο για να αποφεύγεται η κακή επιφάνεια.
 - Χρήση αιχμηρών εργαλείων με λεπτό φινίρισμα για να αποφεύγεται ο σχηματισμός ακμών (BUE).
 - Χρήση κατάλληλων υγρών κοπής με επαρκείς ρυθμούς ροής για την απομάκρυνση της θερμότητας.



Μεταλλουργία σε σκόνη

- ✓ Μεταλλουργία σε σκόνη αφορά τεμάχια τα οποία αποτελούνται από μέταλλα σε σκόνη που παράγονται από πυροσυσσωμάτωση υπο πίεση
- ❖ Είναι κατασκευασμένα από υλικά όπως αλουμίνιο, σίδηρο, νικέλιο, χαλκό
- ❖ Απαιτούν κατεργασία κυρίως για εργασίες λείανσης σπειρώματος και διάτρησης.
- ❖ Οι απαιτήσεις τους για μηχανική κατεργασία είναι παρόμοια με τα χυτά ή επεξεργασμένα υλικά με παρόμοια χημική σύνθεση
- Η ικανότητα μηχανικής κατεργασίας των εξαρτημάτων P/M μπορεί να αυξηθεί μέσω της χρήσης ελεύθερων πρόσθετων μηχανικής κατεργασίας. Τα πρόσθετα γενικά μειώνουν επίσης τις δυνάμεις κοπής, μειώνουν το σχηματισμό ψευδοκοπής, βελτιώνουν το φινιρίσμα της επιφάνειας και αυξάνουν τη δυνατότητα θραύσης του αποβλήτου.



Κράματα τιτανίου

Τα κράματα τιτανίου θεωρούνται δύσκολα στη μηχανική κατεργασία γιατί:

- ❖ Διατηρούν υψηλή αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες,
- ❖ Παράγουν λεπτά απόβλητα, τα οποία αυξάνουν τις θερμοκρασίες κοπής και τις καταπονήσεις στην αιχμή του εργαλείου
- ❖ Έχουν υψηλή χημική αντιδραστικότητα με όλα σχεδόν τα υλικά εργαλείων σε υψηλές θερμοκρασίες
- ❖ Έχουν συγκριτικά χαμηλή θερμική αγωγιμότητα
- ❖ Έχουν χαμηλό συντελεστή ελαστικότητας, που μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολική εκτροπή του τεμαχίου εργασίας και σε δονήσεις.
- ❖ Επιπλέον μπορεί να αναφλεγούν κατά τη μηχανική κατεργασία λόγω των υψηλών θερμοκρασιών κοπής που δημιουργούνται.



2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Σχεδιασμός τρισδιάστατων τεμαχίων

Autodesk inventor 2022



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>



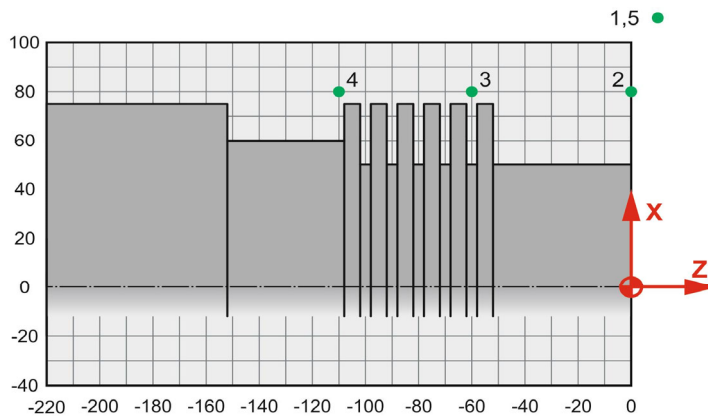
School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Τα τεμάχια έχουν σχεδιαστεί ώστε να καλύψουν τις ανάγκες εκμάθησης των εντολών G κώδικα για εφαρμογή σε εργαλειομηχανές ψηφιακής καθοδήγησης μέσω ψυχαγωγικού εκπαιδευτικού λογισμικού.
Κάθε αποστολή αφορά μία εντολή G κώδικα



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

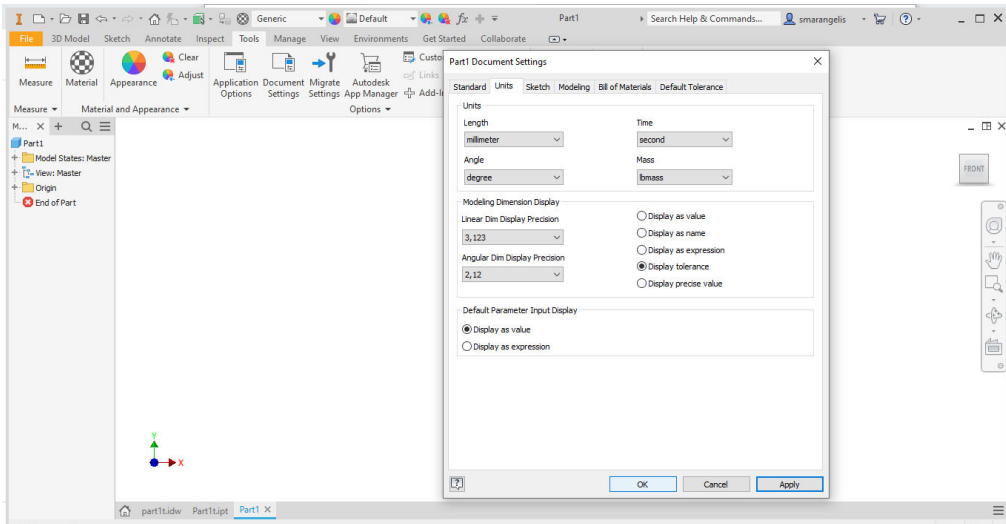


School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

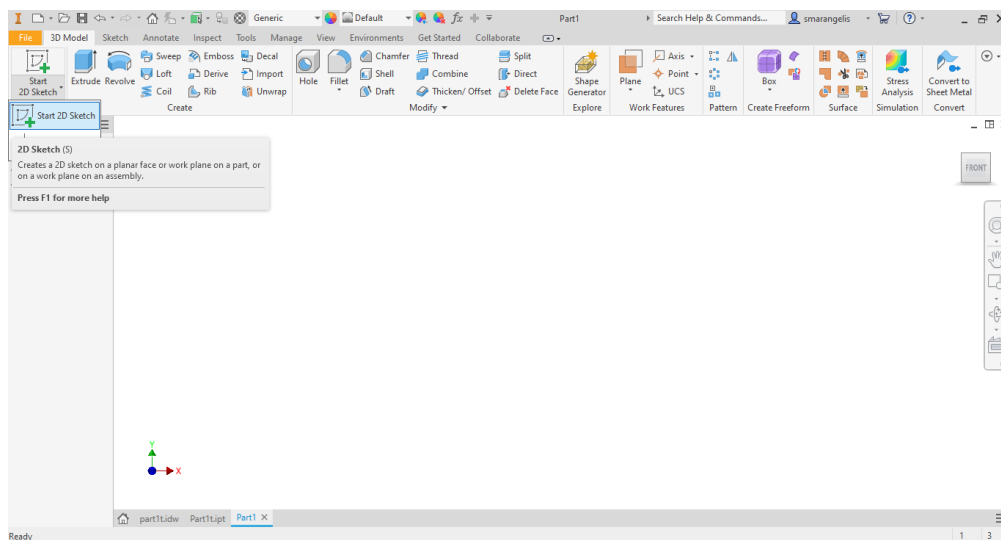


School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Αναστάσιος Αντωνιάδης

Μαργαλέης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

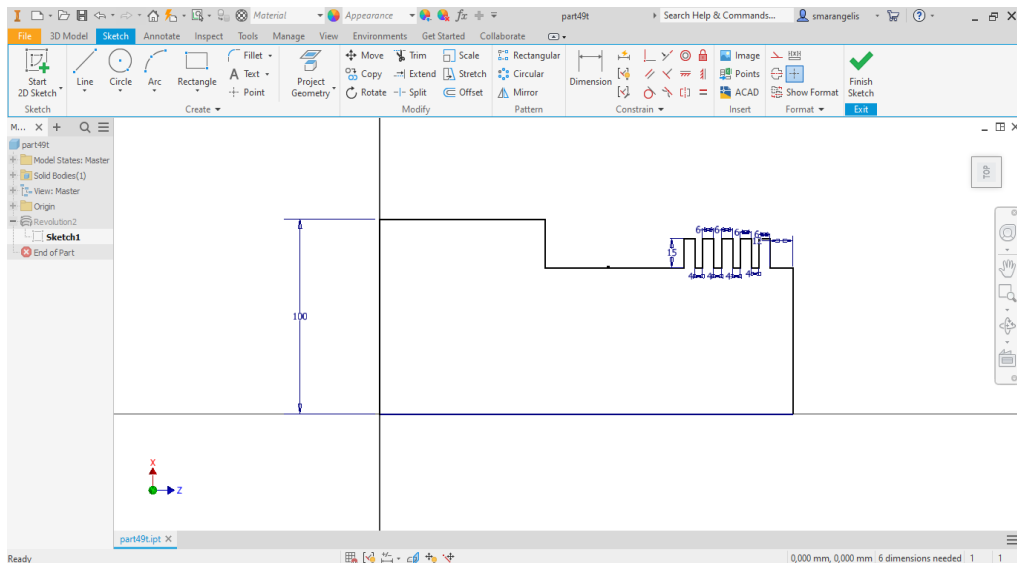


School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Αναστάσιος Αντωνιάδης

Μαργαλέης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

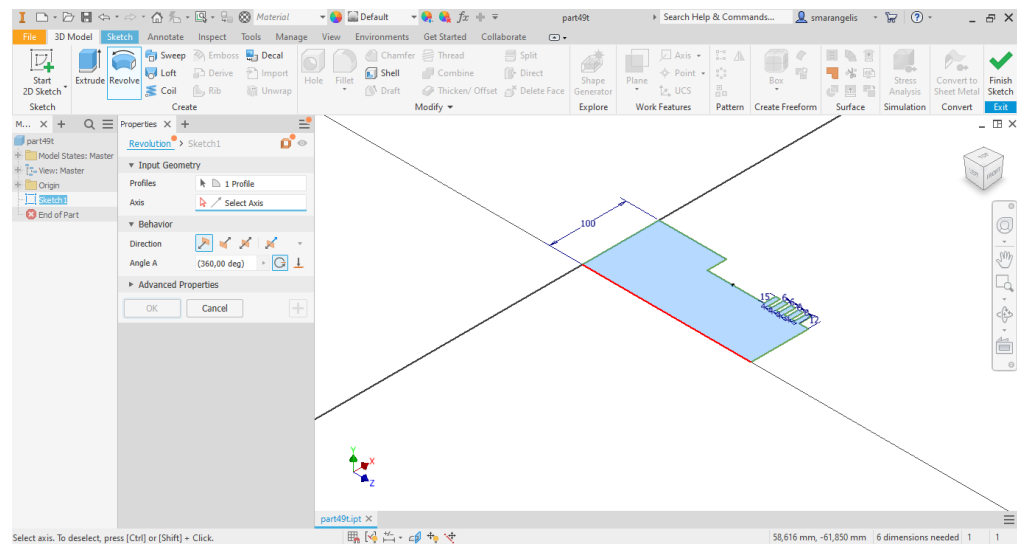


School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Αναστάσιος Αντωνιάδης

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

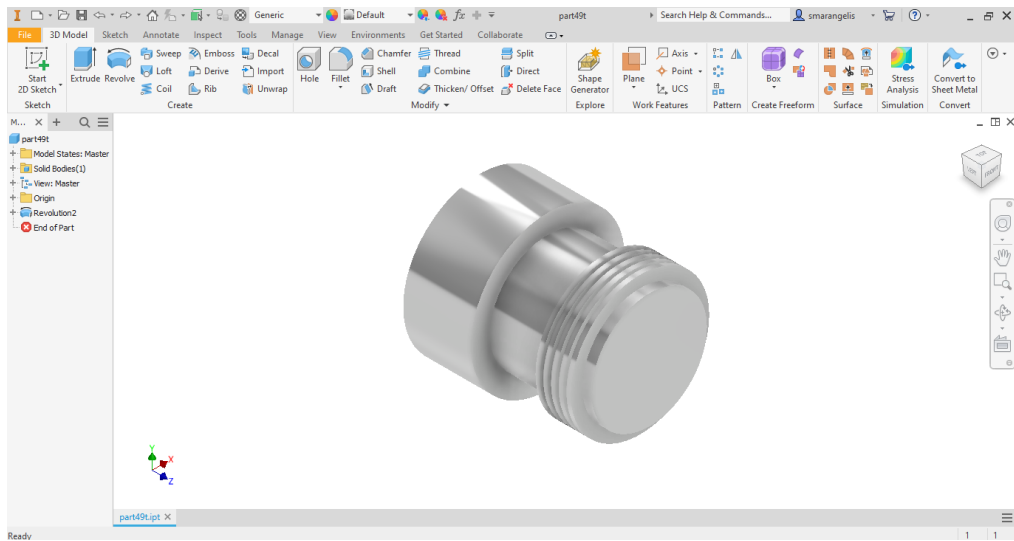


School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Αναστάσιος Αντωνιάδης

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

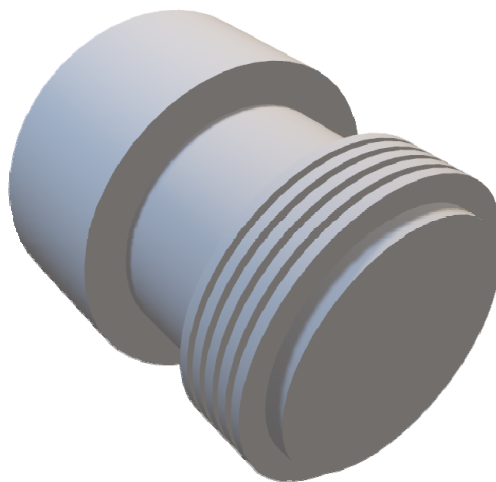


School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



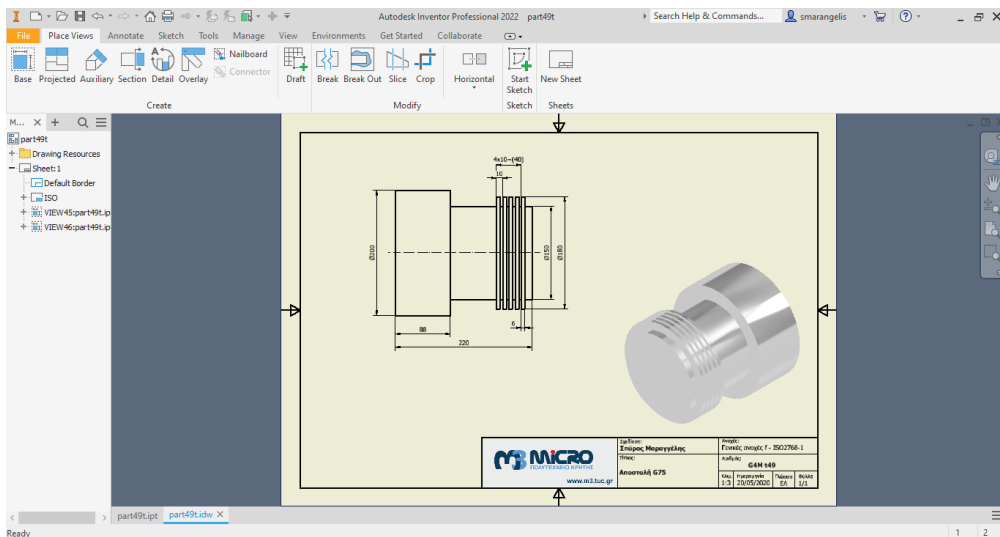
Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>



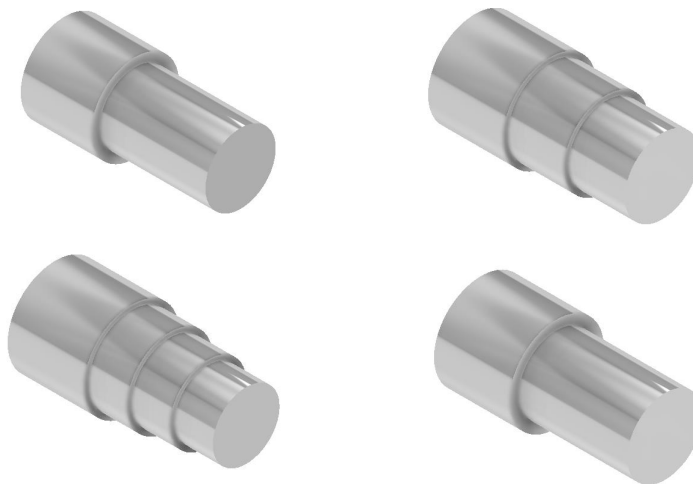
School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων



Αποστολή G00-G01

Η εντολή G00-G01 κινεί ευθύγραμμα το κοπτικό εργαλείο, με γρήγορη κίνηση από τη θέση που βρίσκεται σε μια νέα θέση.

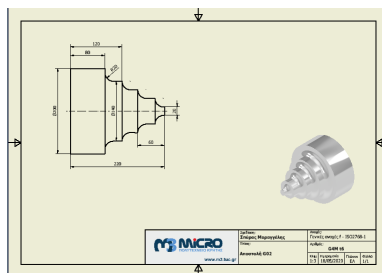
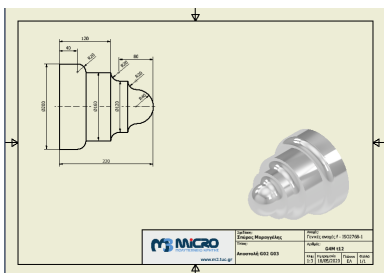
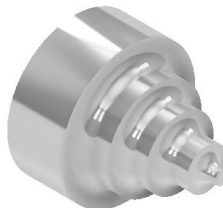


2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Αποστολή G02

Η εντολή G02 κινεί το κοπτικό εργαλείο δεξιόστροφα από τη θέση που βρίσκεται με τόξο συγκεκριμένης ακτίνας και συγκεκριμένη πρόωση.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

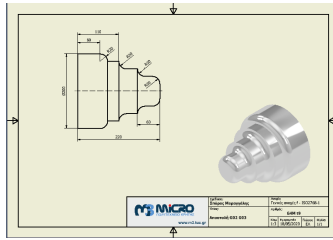
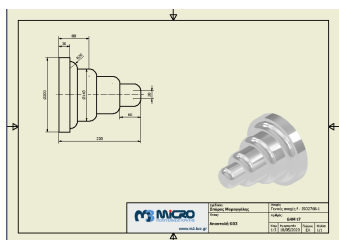
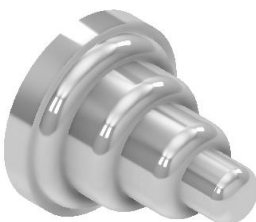
Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Αποστολή G03

Η εντολή G03 κινεί το κοπτικό εργαλείο σε αριστερόστροφη κίνηση από τη θέση που βρίσκεται σε μια νέα θέση, με τόξο συγκεκριμένης ακτίνας και συγκεκριμένη πρόωση.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

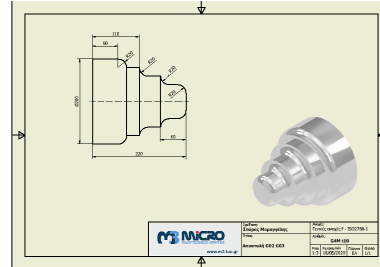
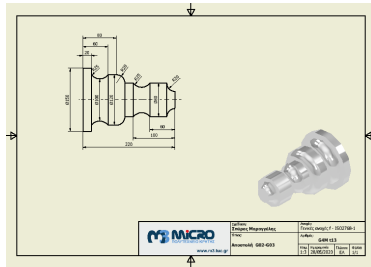
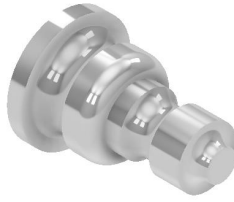
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

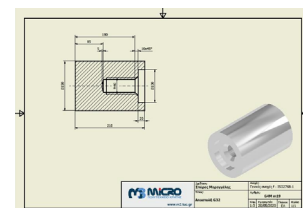
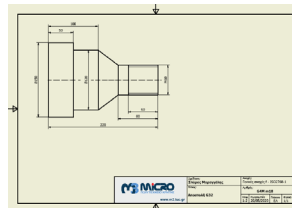
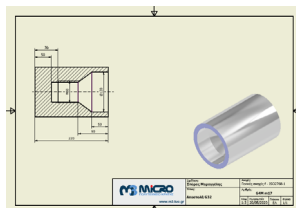
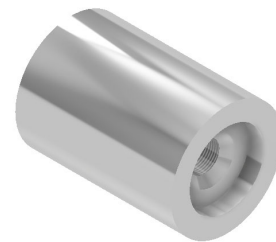
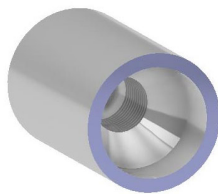
Μαραγγέλης Σπυρίδων

Αποστολή G02 και G03



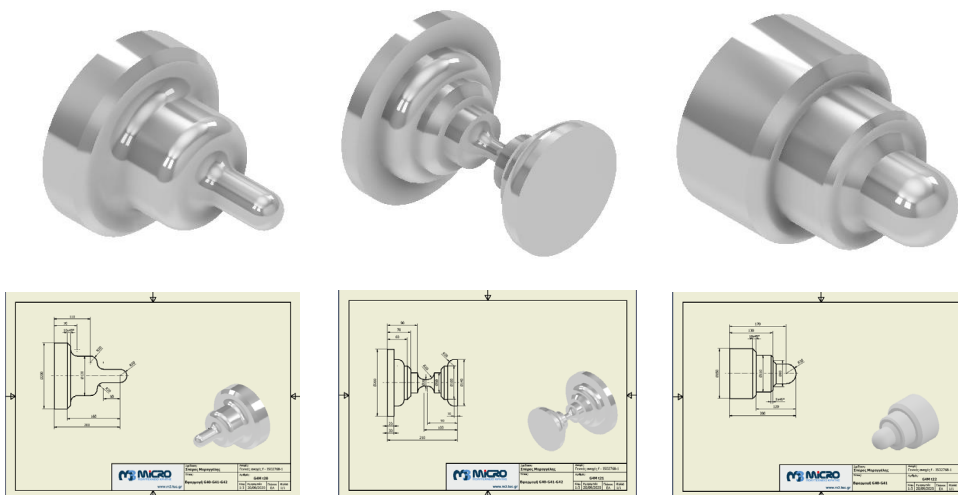
Αποστολή G32

Η εντολή G32 ενεργοποιεί τον κύκλο κατεργασίας σπειρώματος και στο σχετικό και στο απόλυτο σύστημα συντεταγμένων και συνοδεύεται από το βήμα του σπειρώματος.



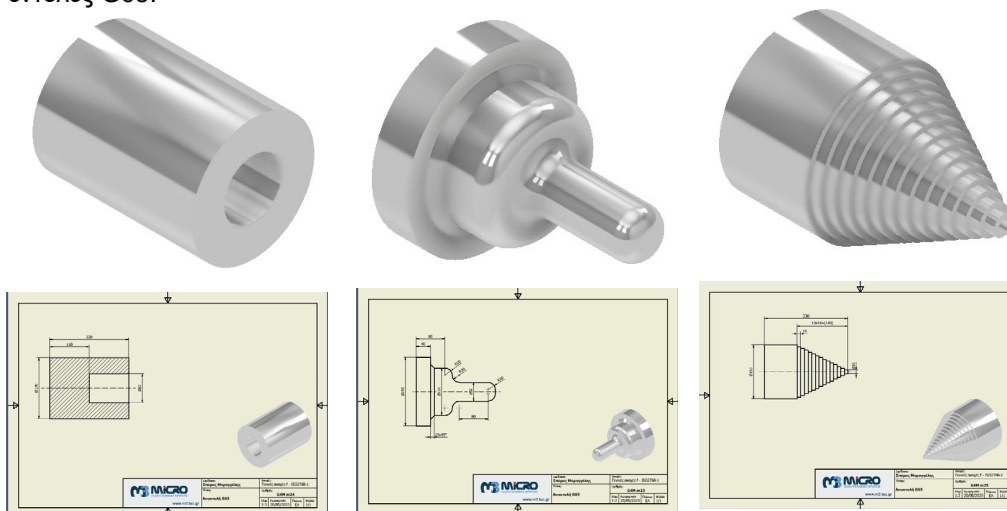
Αποστολή G41/G42

Η εντολή G41 χρησιμοποιείται για να δώσει τη δυνατότητα στις ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές, να λαμβάνουν υπόψη τους για τον προγραμματισμό κινήσεων τις διαστάσεις του κοπτικού εργαλείου ώστε να προγραμματίζονται οι κινήσεις του σύμφωνα με το περίγραμμα του κατεργαζόμενου τεμαχίου.



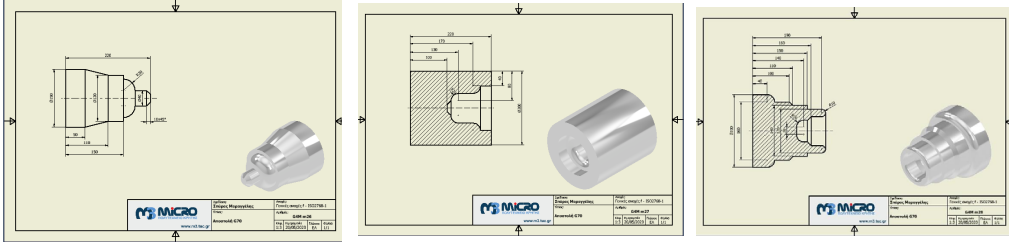
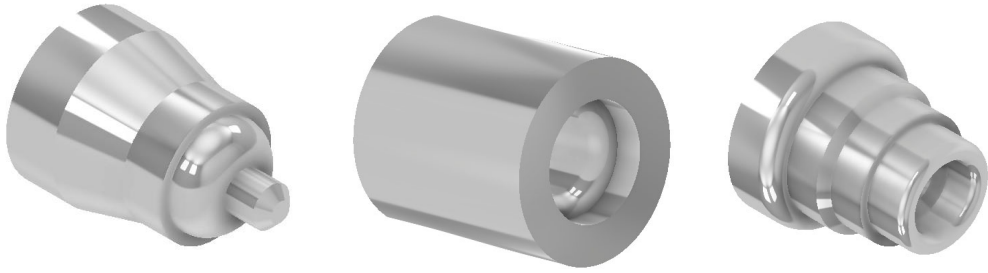
Αποστολή G65

Οι εργαλειομηχανές CNC διαθέτουν ένα σετ από λειτουργίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους κατασκευαστές εργαλείων ή τους χρήστες για να εφαρμόσουν τις αρχικές λειτουργίες της μηχανής. Ένα πρόγραμμα που δημιουργείται από αυτό το σετ λειτουργιών, λέγεται μακροπρόγραμμα, το οποίο καλείται από τις εντολές G65.



Αποστολή G70

Τα ήδη κατεργασμένα τεμάχια με τους κύκλους κατεργασίας μπορούν να αποπερατωθούν (φινίρισμα) με την εντολή G70, η οποία δημιουργεί την τελική επιφάνεια στο κατεργαζόμενο τεμάχιο.



2022



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

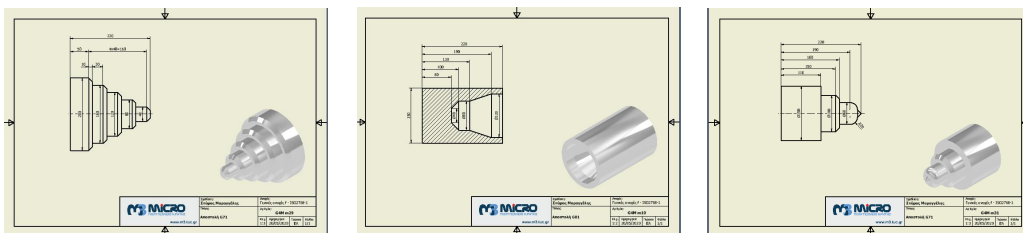
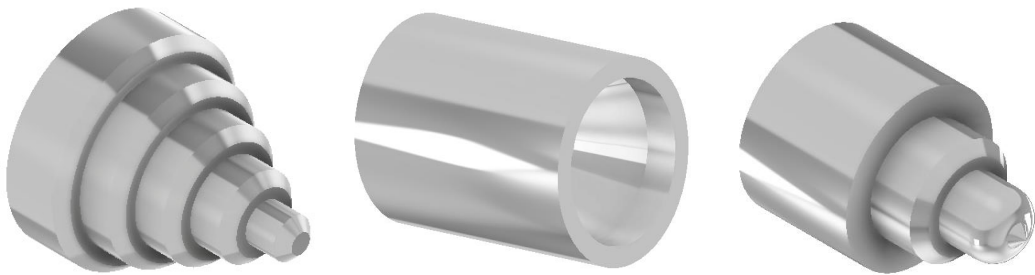


M3 School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

Αποστολή G71

Ο κύκλος κατεργασίας G71 έχει σκοπό την εκτέλεση 2 εργασιών : Α) την εκχόνδριση μέχρι μία τελική διάμετρο, μέσω διαδοχικών περασμάτων, παράλληλων με τον άξονα Z, και Β) το φινίρισμα. Το κοπτικό εργαλείο διεισδύει κατά μήκος του κατεργαζόμενου τεμαχίου, χωρίς να αποκόπτει συνολικά μία ορθογώνια ή κωνική επιφάνεια αλλά ακολουθώντας το τελικό περίγραμμα του τεμαχίου.



2022



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

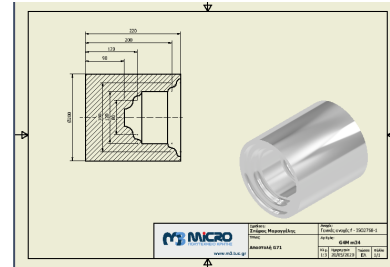
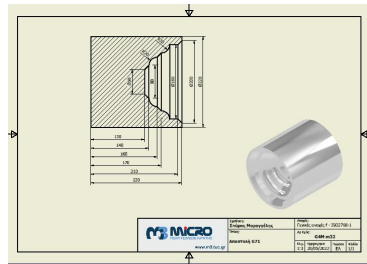


M3 School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anastasios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

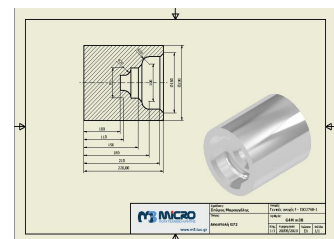
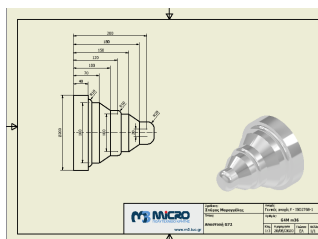
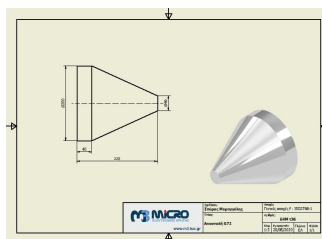
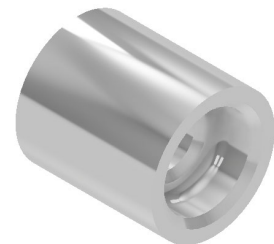
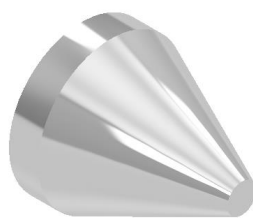
Μαργαγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Αποστολή G72

Ο κύκλος καταργασίας G72 κινεί το κοπτικό εργαλείο στην εγκάρσια κατεύθυνση. Επιτυγχάνεται η εκχόνδριση και το φινιρίσμα, αλλά η εκχόνδριση γίνεται μέχρι μία τελική διάμετρο, μέσω διαδοχικών περασμάτων κάθετων με τον άξονα Z



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

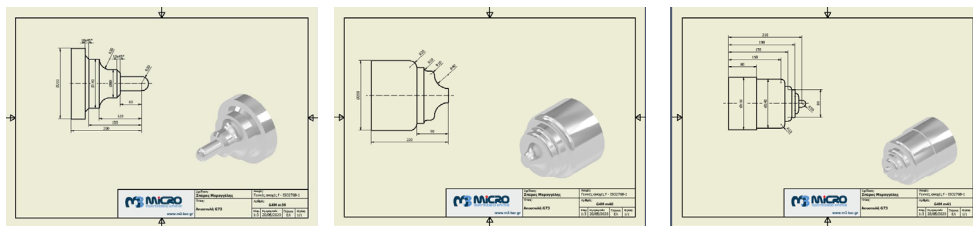
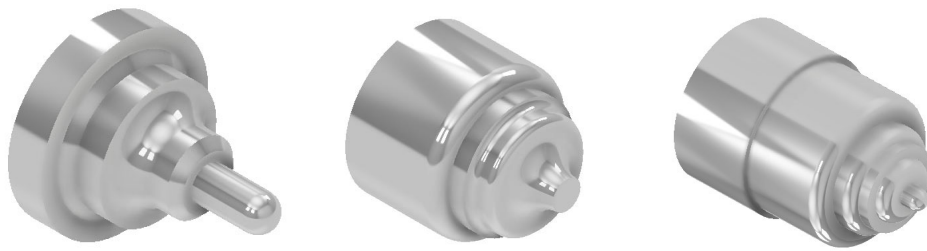


School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

Μαργαγέλης Σπυρίδων

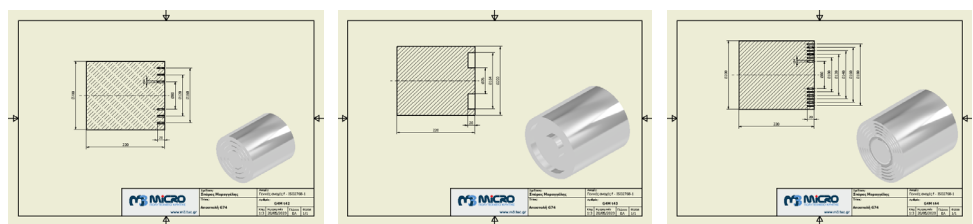
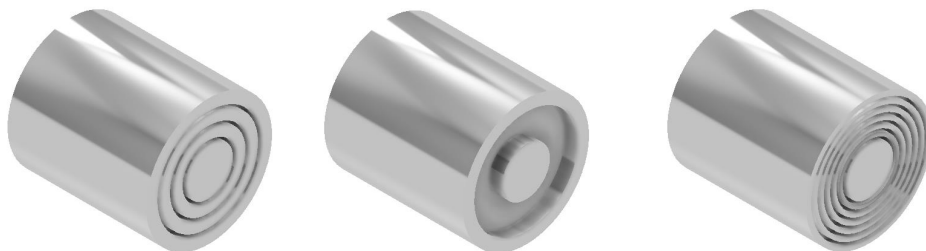
Αποστολή G73

Η εντολή G73 είναι τροποποιήσιμη, αφορά τρυπίμα με μικρή επαναφορά του κοπτικού εργαλείου



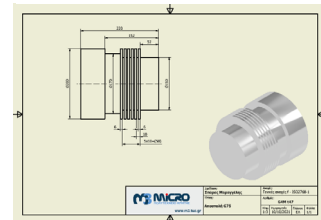
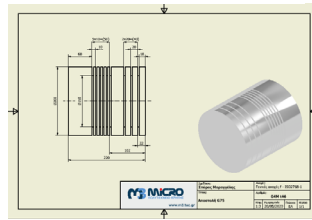
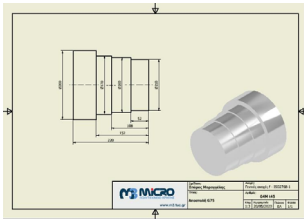
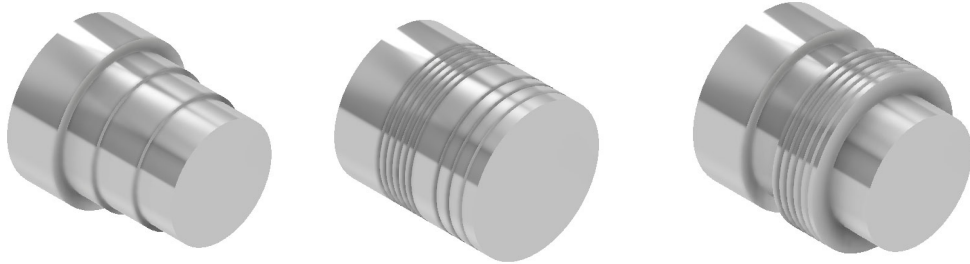
Αποστολή G74

Η εντολή G74 είναι τροποποιήσιμη, κι από τη στιγμή που ενεργοποιηθεί θα προκαλεί την εκτέλεση του συγκεκριμένου κύκλου κατεργασίας έως ότου ακυρωθεί ή έως ότου επιλεγεί άλλος κύκλος κατεργασίας. Με την εντολή G74 επιτυγχάνεται η διάτρηση μίας τρύπας, η οποία πραγματοποιείται με διαδοχικές διεισδύσεις του εργαλείου στο τεμάχιο και όχι με μία διείσδυση, παράλληλων στον άξονα Z. Το κοπτικό εργαλείο απομακρύνεται κάθε φορά μετά από μία διείσδυση κατά δοσμένο διάστημα.



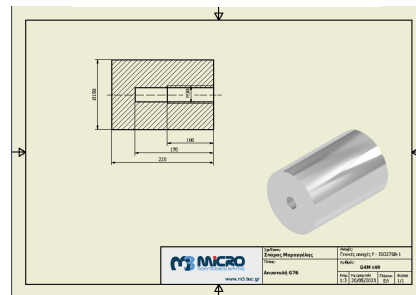
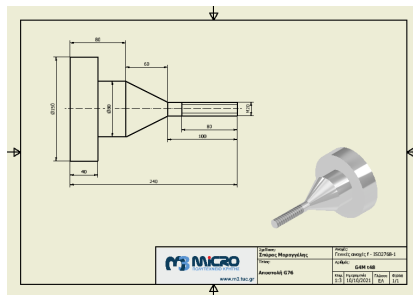
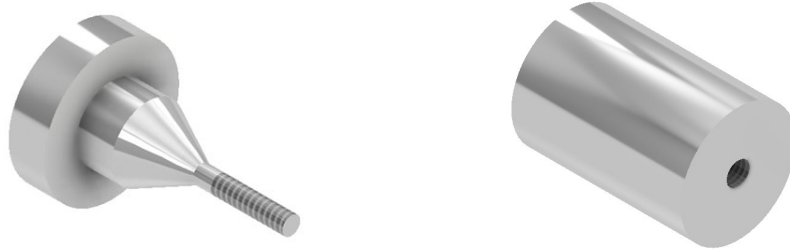
Αποστολή G75

Με την εντολή G75 επιτυγχάνεται η διάτρηση μίας τρύπας, η οποία πραγματοποιείται με διαδοχικές διεισδύσεις του εργαλείου στο τεμάχιο και όχι με μία διείσδυση, παράλληλων στον άξονα Χ



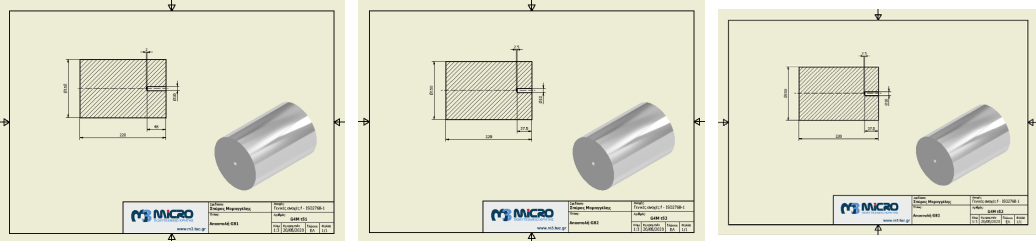
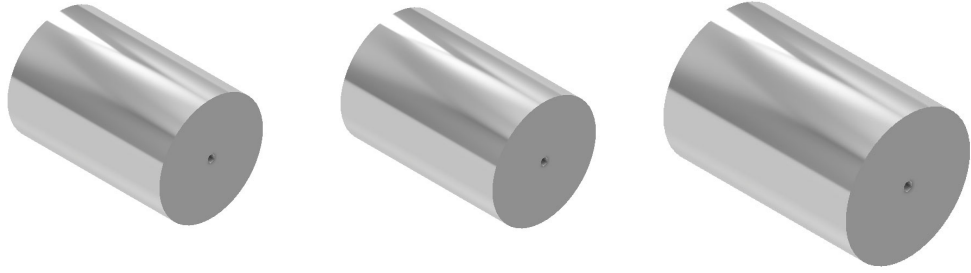
Αποστολή G76

Με την εντολή G76 επιτυγχάνεται η δημιουργία ευθυγράμμου σπειρώματος ή σπείρωμα κωνικού σχήματος, στο οποίο η μύτη του κοπτικού εργαλείου βρίσκεται υπό γωνία.



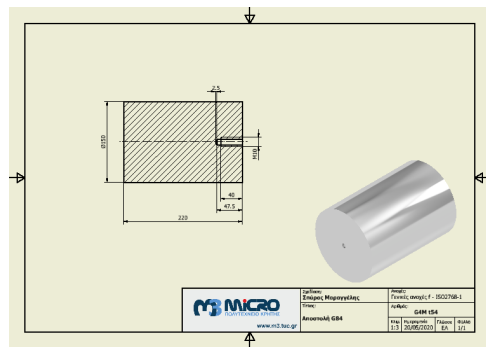
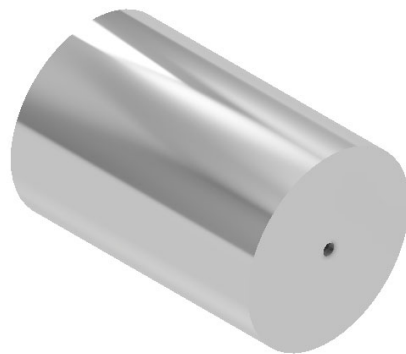
Αποστολή G81/G82/G83

Η εντολή G81 αφορά κύκλο κατεργασίας διάτρησης με επιστροφή του κοπτικού για απομάκρυνση του γραζιού. Η G82 έχει την δυνατότητα για επιπλέον προγραμματισμό στάσης του κοπτικού και με την G83 έχουμε πλήρη επιστροφή του κοπτικού έξω από την τρύπα.

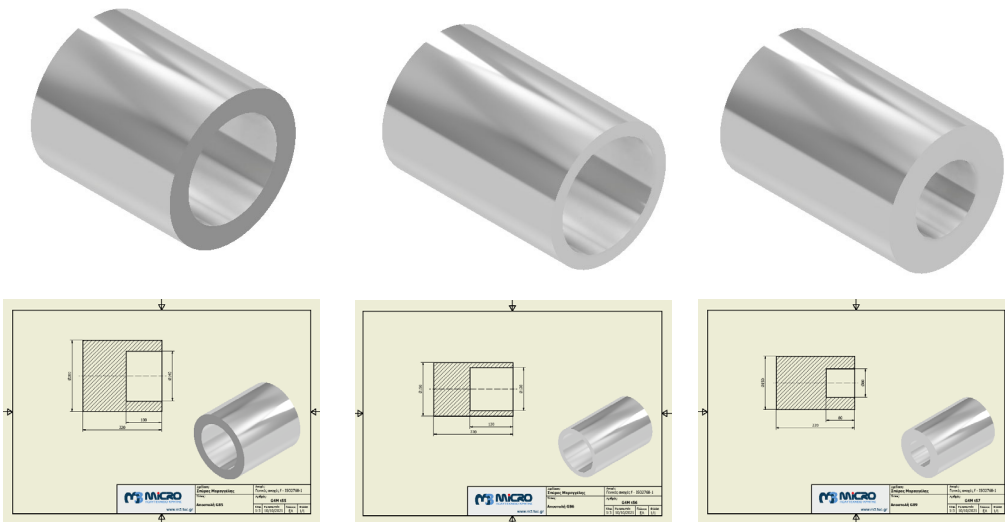


Αποστολή G84

Η εντολή G84 είναι τροποποιήσιμη, κι από τη στιγμή που ενεργοποιηθεί κάθε εντολή κίνησης του X και /ή του Z θα προκαλεί την εκτέλεση του συγκεκριμένου κύκλου κατεργασίας έως ότου ακυρωθεί ή έως ότου επιλεγεί άλλος κύκλος κατεργασίας. Σε αυτόν τον κύκλο κατεργασίας η πρόωση είναι ίση με το βήμα του σπειρώματος. Αυτό βρίσκεται διαιρώντας το 1 με τον αριθμό των σπειρωμάτων.



Αποστολές G85/G86/G89 . Οι εντολές αυτές αφορούν κύκλους κατεργασίας boring. Στον κύκλο κατεργασίας αυτό δημιουργούμε τρύπες στο τεμάχιο από την άκρη του μέχρι το σημείο που έχει δοθεί.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

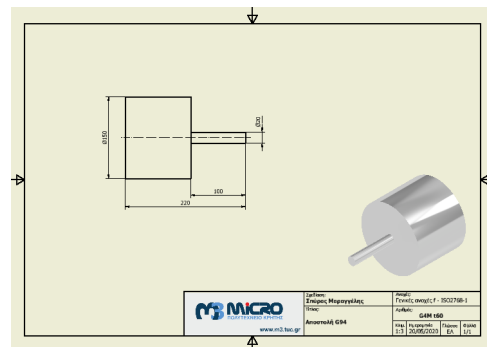
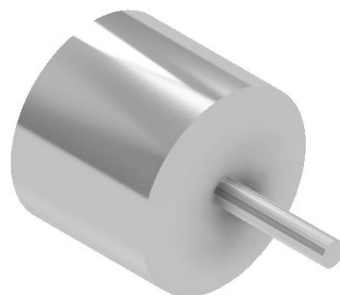


School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

Αποστολές 94.

Η εντολή G94 πραγματοποιεί κατεργασία κοπής στο «πρόσωπο» του τεμαχίου. Ανάλογα με τις παραμέτρους που θα δοθούν στον κύκλο, η εργαλειομηχανή μπορεί να πραγματοποιήσει ευθύγραμμη κοπή ή να διαμορφώσει κωνική επιφάνεια στο «πρόσωπο» του κομματιού.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

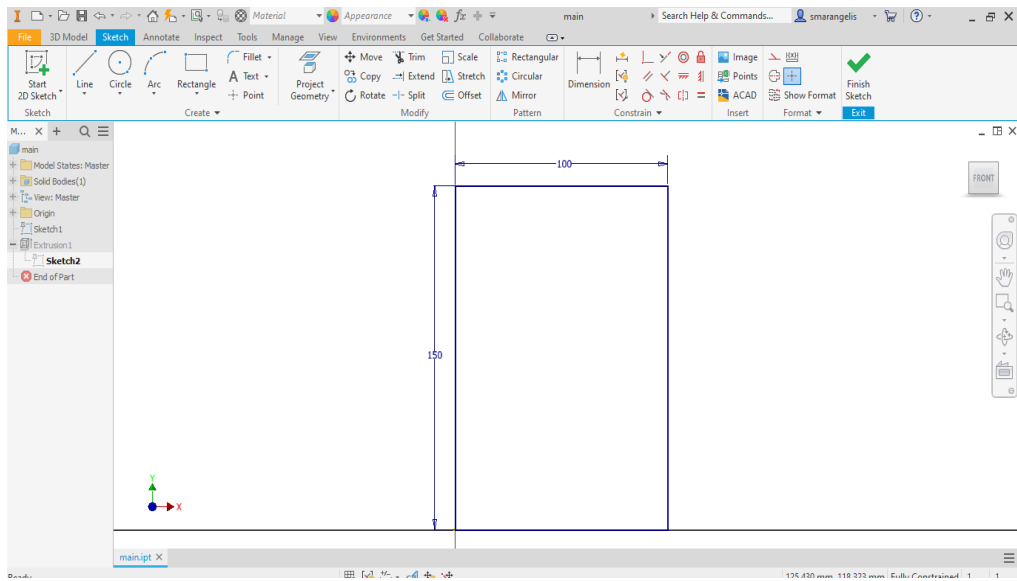
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modelling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

Σχεδιασμός τρισδιάστατων τεμαχίων σε φραιζα



2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

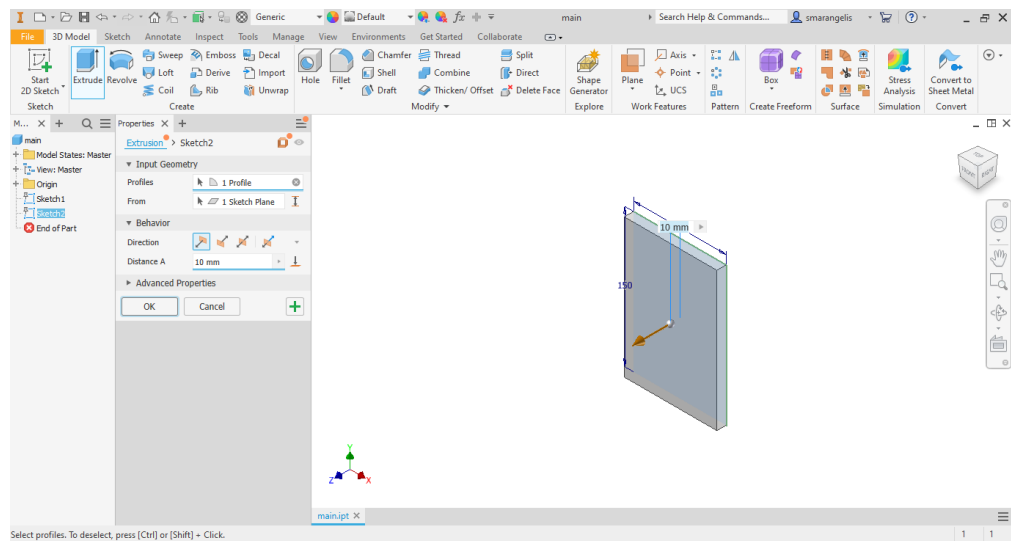
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Arantzenes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



2022



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

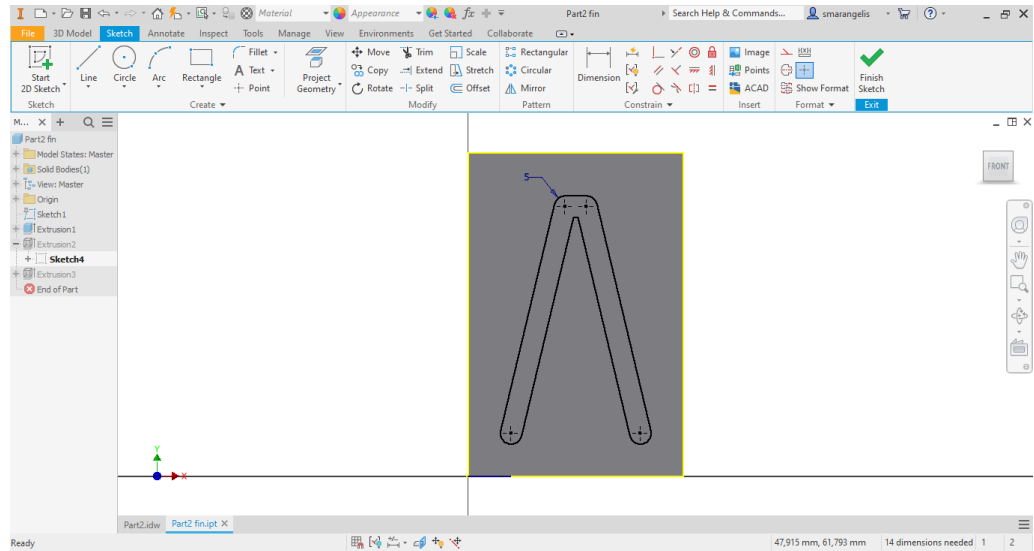


School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Arantzenes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξή τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

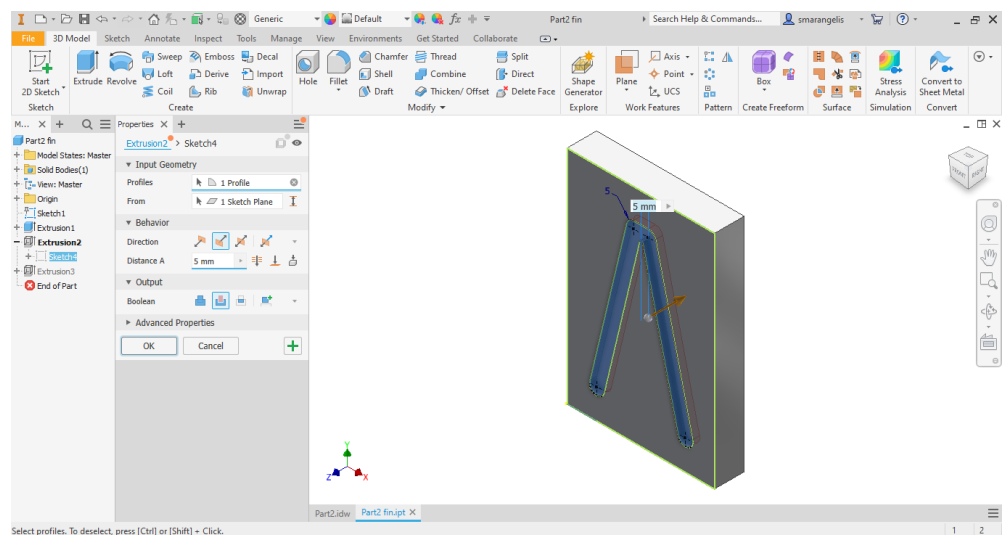


School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Antonios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξή τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Antonios Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

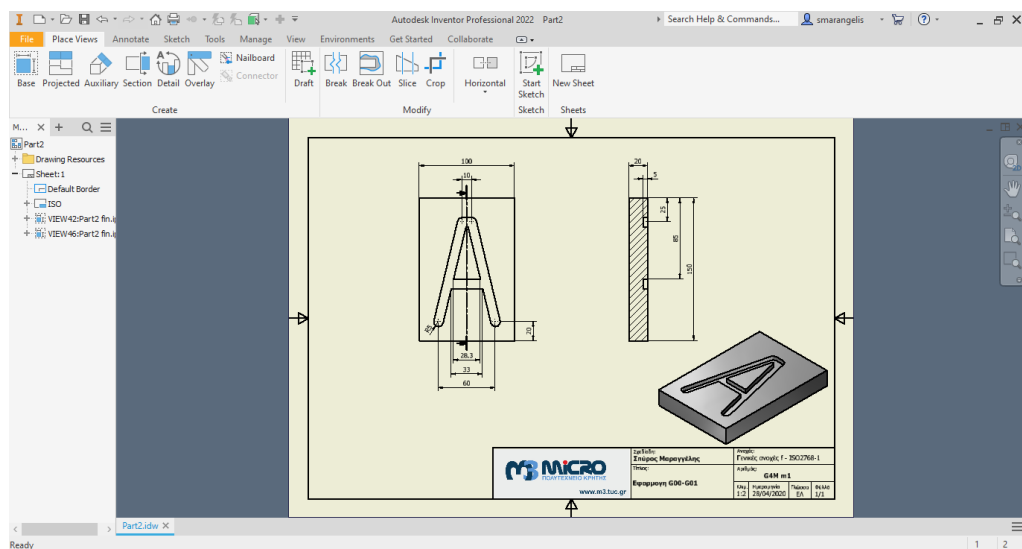


School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anagnostes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

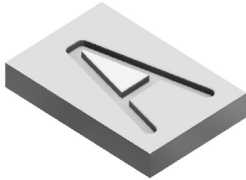
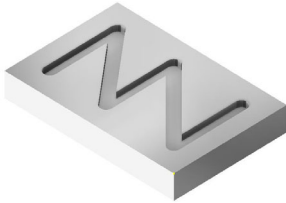
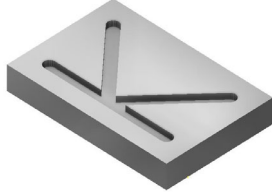
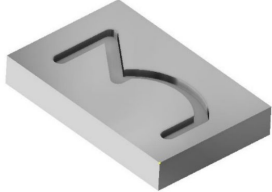
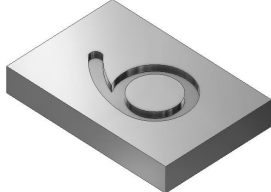
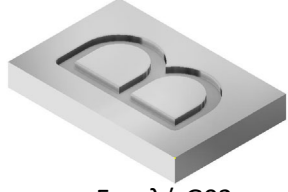
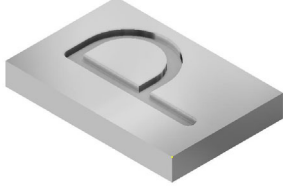
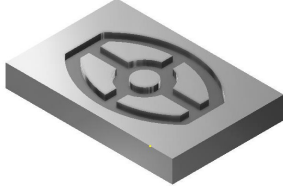

<http://www.m3.tuc.gr>




School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Anagnostes Antoniadis


Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022 Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

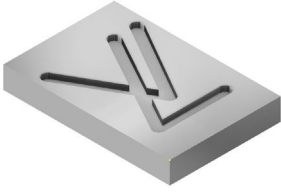
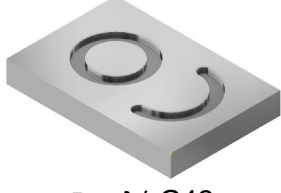
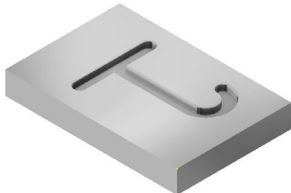
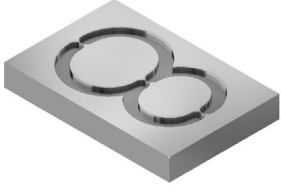
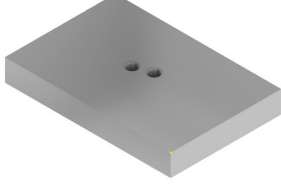
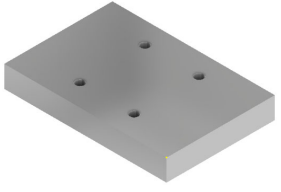
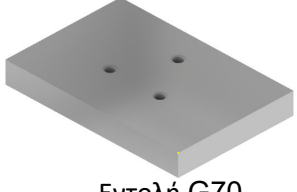
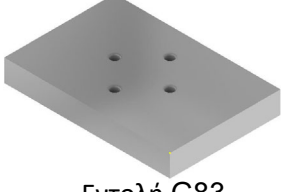
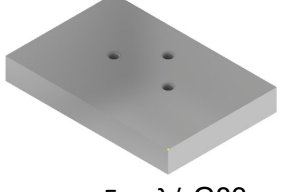
		
Εντολή G01	Εντολή G01	Εντολή G01
		
Εντολή G02	Εντολή G02	Εντολή G02
		
Εντολή G03	Εντολή G03	Εντολή G03

2022 Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.


 Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων <http://www.m3.tuc.gr>


 School of Production Eng. & Management
Microassembly & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristeides Antoniadis **Μαραγγέλης Σπυρίδων**

2022 Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

		
Εντολή G41	Εντολή G42	Εντολή G40
		
Εντολή G41 G42 G43	Εντολή G81 G82	Εντολή G81 G82
		
Εντολή G70	Εντολή G83	Εντολή G83

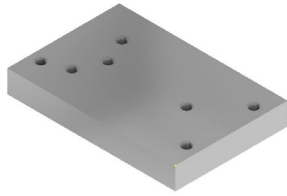
2022 Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

 Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων <http://www.m3.tuc.gr>

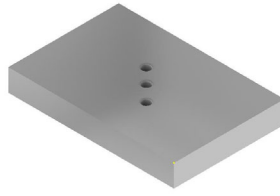
 School of Production Eng. & Management
Microassembly & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristeides Antoniadis **Μαραγγέλης Σπυρίδων**

2022

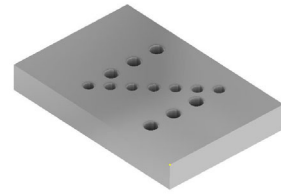
Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



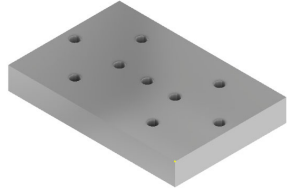
Εντολή G76



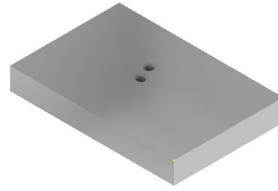
Εντολή G72



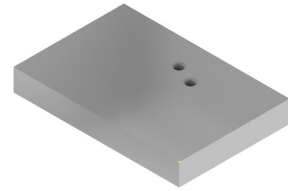
Εντολή G72



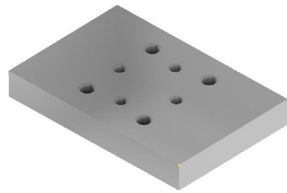
Εντολή G71



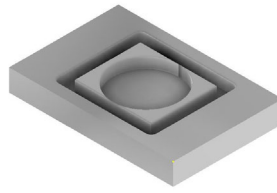
Εντολή G84



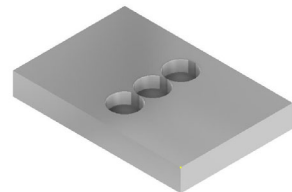
Εντολή G84



Εντολή G70



Εντολή G12



Εντολή G12



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

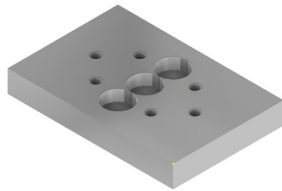


School of Production Eng. & Management
Micro-machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristeides Antoniadis

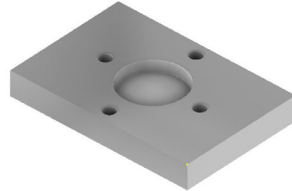
Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

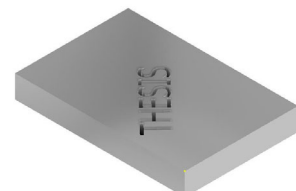
Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



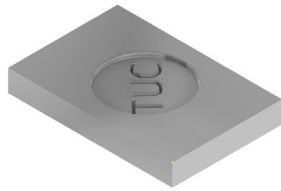
Εντολή G12



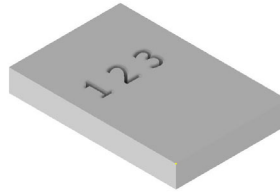
Εντολή G12



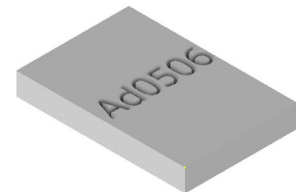
Εντολή G47



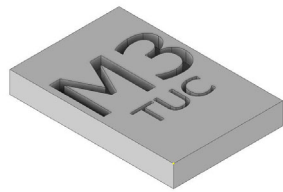
Εντολή G47



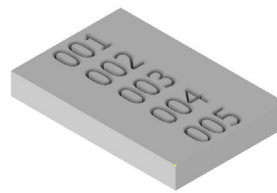
Εντολή G47



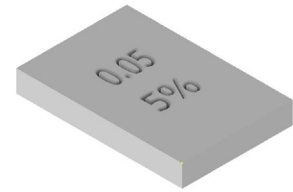
Εντολή G47



Εντολή G47



Εντολή G47



Εντολή G47



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

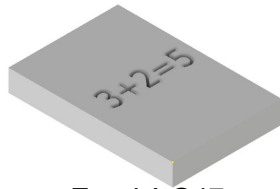


School of Production Eng. & Management
Micro-machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristeides Antoniadis

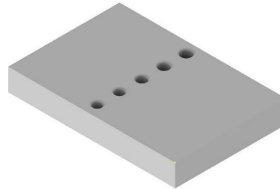
Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

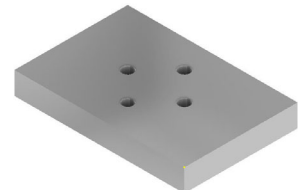
Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



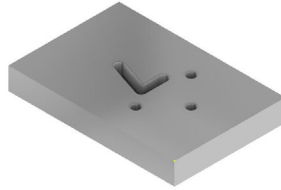
Εντολή G47



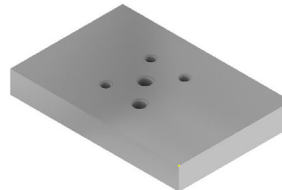
Εντολή G76



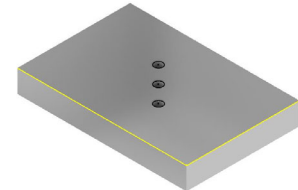
Εντολή G76



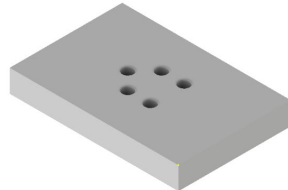
Εντολή G76



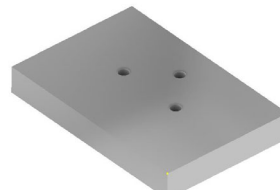
Εντολή G85



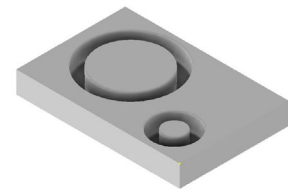
Εντολή G85



Εντολή G89



Εντολή G89



Εντολή G51



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>

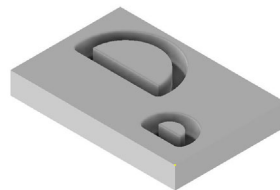


School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

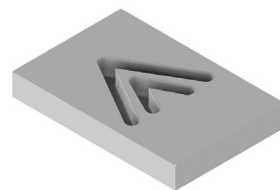
Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

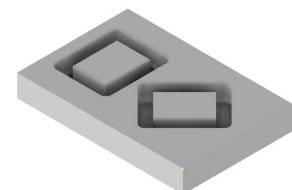
Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και ένταξη τους σε εκπαιδευτικό λογισμικό.



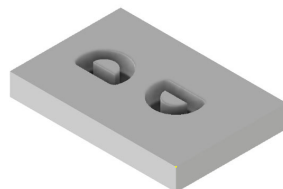
Εντολή G51



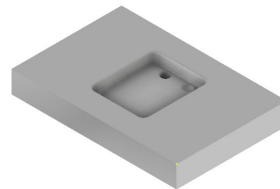
Εντολή G51



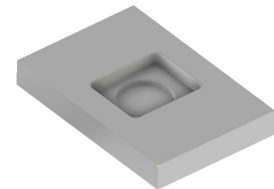
Εντολή G68/G69



Εντολή G68/G69



Εντολή G150



Εντολή G150



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromanufacturing & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων

2022

Σχεδίαση μηχανολογικών τεμαχίων σε σύστημα CAD και έντυξη τους
σε εκπαιδευτικό λογισμικό.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ερωτήσεις



Σχεδιασμός Τρισδιάστατων τεμαχίων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micro machining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Arantzaes Antoniadis

Μαραγγέλης Σπυρίδων