

**Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΑΣ.
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.
ΤΜΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ.**

**ΚΟΥΡΟΥΚΛΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ.
ΠΑΣΜΑΤΖΗΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ.**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: "ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ ΓΙΑ
ΧΥΤΕΥΣΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ(PRECISION
CASTING)"**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:
ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΤΣΙΡΚΑΣ.**

2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

II. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

III. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. ΓΕΝΙΚΑ

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΧΥΤΕΥΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

1. Κατασκευή καλουπιού
2. Κατασκευή κέρινου ομοιώματος
3. Κατασκευή κέρινου κορμού
4. Κατασκευή κέρινου δέντρου
5. Αφαίρεση κεριού
6. Πύρωση
7. Χύσιμο μετάλλου
8. Αφαίρεση μανδύα-Αμμοβολή-καθαρισμός
9. Χημικός καθαρισμός
10. Ποιοτικός έλεγχος
11. Εφαρμογές

IV. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. ΓΕΝΙΚΑ

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Διάφορες εντολές CAM
2. Στάδια κατεργασίας καλουπιού

Γ. ΣΧΕΔΙΑ

V. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ:

Η εργασία που εκπονήθηκε ήταν η κατασκευή ενός καλουπιού για χύτευση ακριβείας .Η όλη διαδικασία της κατασκευής ήταν ένα πρωτόγνωρο αντικείμενο για εμάς καθ' ότι η μέθοδος της κατεργασίας για κατασκευή τέτοιων καλουπιών δεν έχει ακόμα ευρεία εφαρμογή στα εργαστηριακά μαθήματα των ΤΕΙ , με αποτέλεσμα να μην γνωρίζουμε σε εμπειρικό στάδιο τουλάχιστον την παραγωγική διαδικασία.

Στην όλη προσπάθεια μας να ανταπεξέλθουμε πλήρως στις απαιτήσεις της εν θέματι εργασίας μας, τόσο στο θεωρητικό μέρος όσο και στο κατασκευαστικό μέρος, θέλουμε να ευχαριστήσουμε τον κύριο Σωτήριο Τσίρκα για την μεγάλη βοήθεια που μας προσέφερε σε όλη την διάρκεια της εργασίας μας, μα πάνω απ' όλα γιατί μας έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθούμε με ένα τόσο ενδιαφέρον αντικείμενο.

Τον ευχαριστούμε επίσης για τη βοήθεια του και τις πολύτιμες συμβουλές του κατά την κατεργασία του κομματιού καθώς να ευχαριστήσουμε τη διεύθυνση των χυτηρίων Ηπείρου για τις πολύτιμες πληροφορίες που μας έδωσαν σχετικά με το αντικείμενο του θέματος.

II. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σκοπός της πτυχιακής μας εργασίας ήταν η εκμάθηση της χύτευσης με επένδυση ή χύτευση ακριβείας και η κατασκευή του καλουπιού. Για την πλήρη ανάπτυξη του θέματος της εργασίας μας, αναλύουμε παρακάτω τις δυο βασικές ενότητες του θέματος, πρώτον στο θεωρητικό μέρος και δεύτερον στο κατασκευαστικό.

Το θεωρητικό μέρος περιλαμβάνει τη διαδικασία της χύτευσης ακριβείας και διάφορες εντολές λειτουργίας του προγράμματος C.A.M. (Computer Aided Manufactory).

Επίσης περιλαμβάνει γενικά για τη χύτευση ακριβείας και αναλυτικά τα διάφορα στάδια της χύτευσης αυτής.

Για την πραγματοποίηση της πτυχιακής επιστρεφθήκαμε και τα Χυτήρια Ηπείρου στα Ιωάννινα.

Η σχεδίαση του εξαρτήματος που θα παράγει το καλούπι έγινε με το Personal Designer Version 5.0, όχι όμως από εμάς. Το σχέδιο είχε σχεδιαστεί στο εργαστήριο, εμείς κάναμε την κατασκευή μέσω Η/Υ με τη C.N.C. Bridgeport του εργαστηρίου και με τη βοήθεια του προγράμματος C.A.M. Personal Mechanics του εργαστηρίου.

Για την κατασκευή του καλουπιού χρειάστηκε:

- Η εκμάθηση του προγράμματος C.A.M.
- Η εκμάθηση του κωδικοποιητή (Post Processor)
- Η εκμάθηση της επικοινωνίας μεταξύ του Η/Υ με τη φρέζα και
- Η παραπέρα εκμάθηση του χειρισμού της φρέζας.

Το κατασκευαστικό μέρος περιλαμβάνει τη διαδικασία κατασκευής του καλουπιού στη φρεζομηχανή μέσω ενός συστήματος CAD/CAM.

III.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A.ΓΕΝΙΚΑ

Η χύτευση με επένδυση είναι μία διαδικασία γνωστή σαν διαδικασία του “χαμένου κεριού” ή “χύτευση ακριβείας”.

Ο όρος επένδυση αναφέρεται σε μία επικάλυψη , ειδικού καλύμματος , σ’αυτή την περίπτωση μίας πυρίμαχης άμμου , η οποία περιβάλλει το πυρίμαχο κάλυμμα του κέρινου προτύπου. Σε αυτή τη διαδικασία ένα πρότυπο κεριό πρέπει να γίνει για κάθε αντίτυπο χυτό μαζί με το σύστημα τροφοδοσίας. Το πρότυπο αυτό είναι αναλώσιμο. Αυτή η μέθοδος χύτευσης μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους οι οποίοι έχουν τα παρακάτω κοινά χαρακτηριστικά:

1. Το υλικό του προτύπου μπορεί να είναι μίας ή πολλαπλής χρήσεως.
2. Η επένδυση μπορεί να γίνει είτε σε ροή του ρευστού μίγματος είτε πεταχτό.
3. Το μίγμα σκληραίνει σε επαφή με το πρότυπο και δημιουργεί μια ακριβή αναπαραγωγή του προτύπου.
4. Το μίγμα της επένδυσης αποτελείται από μία ανόργανο κεραμική ύλη.
5. Η χυτή επένδυση θερμαίνεται έτσι ώστε να απομακρυνθούν όλα τα αέρια.
6. Η χύτευση του μετάλλου πραγματοποιείται με το λειωμένο μέταλλο σε μία ελεγχόμενη θερμοκρασία , έτσι ώστε να γεμίσουν όλα τα λεπτά τμήματα , τα οποία διαφορετικά δε θα μπορούσαν να γεμίσουν.

Τα βήματα που ακολουθούνται γι’αυτή τη μέθοδο χύτευσης είναι τα ακόλουθα:

i) Κατασκευάζουμε πρώτα ένα καλούπι μεταλλικό για την παραγωγή κέρινων ομοιωμάτων. Το μεταλλικό καλούπι πρέπει να γίνει μεγαλύτερο κατά $0,011 \div 0,015$ in συνολικά για να λάβουμε υπ’οψιν μας τις διαστολές του κεριού αρχικά και του μετάλλου μετά την στερεοποίηση του.

ii) Τα κέρινα ομοιώματα και τα συστήματα τροφοδοσίας τους γίνονται από τα μεταλλικά καλούπια με έγχυση. Τα κεριά είναι μίγματα από κεριό μέλισσας , κηροζίνης , παραφίνης και άλλες ρητίνες. Το κεριό εγχέεται στο μεταλλικό καλούπι σε μία θερμοκρασία $150 \div 170^\circ\text{F}$ και με πίεση $500 \div 100$ Psi. Χρησιμοποιούνται επίσης πλαστικοί πολυεστέρες, όμως απαιτούν θερμοκρασίες έγχυσης $300 \div 600^\circ\text{F}$ και πίεση μέχρι 12000 Psi και σιδερένια ή ατσάλενα καλούπια. (Ενώ με το κεριό μπορούν να χρησιμοποιηθούν και καλούπια από αλουμίνιο, μπρούτζο κ.τ.λ.). Ο υδράργυρος μπορεί να αντικαταστήσει τα κέρινα πρότυπα με την προϋπόθεση ότι αυτός θα ψυχθεί έτσι ώστε να διατηρήσει το απαιτούμενο σχήμα.

Τα πρότυπα και το σύστημα τροφοδοσίας τους πρέπει να δημιουργηθούν ξεχωριστά. Μπορούν να συνδεθούν με θέρμανση των επιφανειών επαφής τους στην περίπτωση του κεριού ή με επάλειψη αυτών με έναν διαλύτη , τετραχλωρίδιο του άνθρακα , στην περίπτωση των προτύπων από πολυεστέρα.

iii) Προεπικάλυψη. Το κέρινο σύνολο (ομοίωμα και σύστημα τροφοδοσίας) βυθίζετε σε ένα μίγμα πυρίμαχου υλικού επικάλυψης. Ένα τέτοιο τυπικό μίγμα αποτελείτε από 325-mes (μικρής κοκκομετρίας) πυριτικής σκόνης διαλυμένη σε διάλυμα αιθυλικής σιλικόνης κατάλληλου ιξώδους για παραγωγή ομοιόμορφης επικάλυψης μετά το στέγνωμα. Μετά τη βύθιση το σύνολο επικαλύπτετε με ράντισμα πυριτικής άμμου (40÷50 AFS) κοκκομετρίας και το αφήνουμε να στεγνώσει.

iv) Το επικαλυμμένο κέρινο σύνολο επενδύετε στη συνέχεια μέσα στην άμμο. Αυτό γίνεται με ανάποδη τοποθέτηση του συνόλου πάνω σε ένα τραπέζι, το περιβάλλουμε με ένα μεταλλικό φύλλο, και στη συνέχεια ρίχνουμε το μείγμα της επικαλυπτικής άμμου γύρω από το πρότυπο. Το υλικό επικάλυψης με τη βοήθεια της βαρύτητας κατασταλάζει και περιβάλλει πλήρως το πρότυπο όσο το τραπέζι εργασίας ταλαντώνετε. Στη συνέχεια τα πυρίμαχα καλούπια εκτίθονται στον αέρα.

v) Αποκέρωση και προθέρμανση. Το κεριό λιώνει και φεύγει από το σκληρυμένο πλέον πυρίμαχο καλούπι θερμαίνοντας το σε ανεστραμμένη θέση στους 200÷300°F . Το κεριό μπορεί να μαζευτεί και να επαναχρησιμοποιηθεί (συνήθως για το σύστημα τροφοδοσίας). Τα πυρίμαχα καλούπια που γίνονται από πρότυπο πολυεστέρα προτιμάτε να στεγνώσουν στους 140÷160°F. Μετά τα πυρίμαχα καλούπια ψήνονται θερμαίνοντας τα με 100÷160°F/h ξεκινώντας από τη θερμοκρασία των 300°F και φθάνοντας στη θερμοκρασία των 1800÷1900°F για τα σιδηρούχα κράματα και 1200°F για τα κράματα αλουμινίου. Η τελική θερμοκρασία του ψησίματος ελέγχετε έτσι ώστε το πυρίμαχο καλούπι να αντέχει στην θερμοκρασία χύτευσης του μετάλλου. Το ψήσιμο ολοκληρώνει και την απομάκρυνση των υπολειμμάτων κεριού που τυχόν έχουν απομείνει από την αποκέρωση, καθώς επίσης και τα διάφορα σχηματιζόμενα αέρια.

vi) Χύτευση. Όταν το πυρίμαχο καλούπι βρίσκετε στην του συστήματος τροφοδοσία κατάλληλη θερμοκρασία, το μέταλλο χύνετε με τη βαρύτητα από την μπουκαδούρα. Στην συνεχεία μπορεί να εφαρμοστεί στην μπουκαδούρα πεπιεσμένος αέρας για να γίνει καλή πλήρωση των κοιλοτήτων με μέταλλο. Η χύτευση μπορεί να γίνει επίσης φυγοκεντρικά έτσι ώστε να πληρωθούν όλα τα λεπτά τμήματα.

vii) Εργασίες καθαρισμού ακολούθου μετά την ψύξη του καλουπιού.

Κύρια πλεονεκτήματα της χύτευσης ακριβείας είναι:

1) Χύτευση για υλικά με υψηλό σημείο τήξης και με ακρίβεια στις διαστάσεις. Η μέθοδος χύτευσης με τα μεταλλικά καλούπια δεν είναι κατάλληλη για ατσάλι και άλλα κράματα τα οποία πρέπει να χυθούν σε υψηλές θερμοκρασίες. Ακρίβεια της τάξης ± 0.003 in/in είναι δυνατή σε αυτή τη χύτευση. Οι μετέπειτα κατεργασίες σε αυτά τα χυτά σε δύσκολα κατεργαζόμενα κράματα μειώνονται η αποφεύγονται εντελώς.

Η ελαχιστοποίηση της κατεργασίας είναι από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της μεθόδου.

2) Μπορούν να κατασκευαστούν χυτά με πολύπλοκη εξωτερική και εσωτερική γεωμετρία

3) Λεπτά τοιχώματα μπορούν να χυθούν ακόμα και με μέταλλα υψηλής θερμοκρασίας τήξης, εξαιτίας της θέρμανσης του πυρίμαχου υλικού. Έχουν κατασκευαστεί με αυτό τον τρόπο καλούπια με διάμετρο μικρότερη από $0.002 \div 2$ in μήκος

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΧΥΤΕΥΣΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ

Κατασκευάζουμε το καλούπι σύμφωνα με τα σχέδια ή το δείγμα αντικειμένου του πελάτη.

Το καλούπι γίνεται από ατσάλι ή από σκληρό και εύκολα κατεργαζόμενο αλουμίνιο και χωρίς πόρους (συνήθως χυτοπρεσσαριστό) και σε μερικές περιπτώσεις από ορείχαλκο.

Το υλικό του καλουπιού εξαρτάται από τον αριθμό των κομματιών που θα παραχθούν και από το επιδιωκόμενο ύψος κόστους της κατασκευής του. Φυσικά το καλούπι κατασκευασμένο από ατσάλι αντέχει για κατασκευή μεγάλου αριθμού κέρινων ομοιωμάτων.

Η συνηθισμένη φθορά των καλουπιών είναι το κτύπημα κατά τη διάρκεια του ανοίγματος και κλεισίματος που γίνεται από το χειριστή της πρέσας.

Έτσι αν το καλούπι είναι από αλουμίνιο τότε τα ευαίσθητα μέρη του (όπως π.χ. τα λεπτά τοιχώματα που μπορεί να υπάρχουν) καταπονούνται και φθείρονται πιο εύκολα . Από την άλλη μεριά όμως το αλουμίνιο κατεργάζεται πιο εύκολα στις διάφορες εργαλειομηχανές . Γενικά τα καλούπια κατασκευάζονται :

i) Με κοπή σε διάφορες εργαλειομηχανές (συμβατικές ή C.N.C.) όπου αφαιρείται υλικό και παράγουμε τουλάχιστον δύο κοιλότητες στα δύο μισά του καλουπιού.

Ο τρόπος αυτό παρουσιάζει ορισμένα προβλήματα καθόσον δυσκολεύεται η εσωτερική κατεργασία με φρέζα , αν μάλιστα υπάρχουν λεπτομέρειες μικρών διαστάσεων (π.χ. ακτίνες 1 ή 2mm κλπ).

ii) Με τη μέθοδο της ηλεκτροδιάβρωσης (συνήθως βύθισης και μερικές φορές με σύρμα). Ο τρόπος αυτός είναι ο πιο αποδοτικός γιατί κατασκευάζουμε τα δύο μισά ή μέρη του εξαρτήματος από χαλκό ή άνθρακα (δηλαδή κατεργασία εξωτερική). Συνήθως χρησιμοποιείται ο χαλκός. Η κατασκευή αυτών των χάλκινων ομοιωμάτων γίνεται με εργαλειομηχανές (συμβατικές ή με εργαλειομηχανές C.N.C.). Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι κατασκευάζουμε (από χαλκό) το αρσενικό μέρος που γίνεται πιο εύκολα στις εργαλειομηχανές και επιπλέον έχουμε την ευχέρεια κατόπιν να επέμβουμε με εργασίες χειρός για επιπλέον βελτιώσεις και κατασκευή δύσκολων και λεπτών επιφανειών. Φυσικά οι επεμβάσεις αυτές απαιτούν έμπειρους και πολύ εξειδικευμένους τεχνικούς.

iii) Με συνδυασμό και των δύο παραπάνω τρόπων. Πάντως και για τους τρεις τρόπους κατασκευής των καλουπιών αυτών , η ανάπτυξη των C.N.C. εργαλειομηχανών αλλά επίσης και των συστημάτων CAD/CAM έδωσαν μεγάλη ώθηση στην κατασκευή εξαρτημάτων πολύπλοκης γεωμετρίας και με μεγάλη ακρίβεια.

Καθ'όσον με τα συστήματα CAD/CAM μπορούμε γρήγορα και πιο εύκολα να σχεδιάσουμε πολύπλοκα εξαρτήματα , μάλιστα να σχεδιάσουμε ξεχωριστά τα μισά ή τα μέρη του εξαρτήματος από τα οποία θα κατασκευαστεί το καλούπι.

Εφ'όσον τώρα σχεδιαστούν τα μέρη του καλουπιού εύκολα πλέον μπορούμε με το πρόγραμμα CAM να αναπτύξουμε τα προγράμματα κοπής για τις εργαλειομηχανές C.N.C. ή τις μηχανές ηλεκτροδιάβρωσης.

Οι μέθοδοι κατασκευής καλουπιών με ηλεκτροδιάβρωση ή με κοπή σε διάφορες εργαλειομηχανές εφαρμόζονται και σε άλλα είδη καλουπιών όπως π.χ. καλούπια για παραγωγή πλαστικών κομματιών , καλούπια για χύτευση υπό πίεση (χυτοπρεσσαριστά) , για κοπτικά και διαμορφωτικά καλούπια κλπ.

Από κατασκευαστική άποψη το καλούπι για τη χύτευση ακριβείας , αποτελείται τουλάχιστον από δύο μέρη , όπως στο συγκεκριμένο εξάρτημα που παράγουμε με το δικό μας καλούπι και το οποίο είναι ένα υποθετικό εξάρτημα. Επιπλέον μπορεί να περιλαμβάνει και άλλα τεμάχια ανάλογα με την πολυπλοκότητα του εξαρτήματος που παράγει το καλούπι. Σε εξαρτήματα δηλαδή πολύπλοκης γεωμετρίας τα οποία έχουν και εσοχές χρειάζεται ο διαχωρισμός του καλουπιού σε περισσότερα από δύο κομμάτια. Μπορεί δηλαδή ένα καλούπι της χύτευσης αυτής να αποτελείται από 2,3,4,5,6,ή και παραπάνω κομμάτια. Αυτό γίνεται για να μπορεί να βγαίνει το κέρινο ομοίωμα μέσα από το καλούπι. Αν π.χ. το προς παραγωγή κομμάτι έχει εσοχές , κατά το άνοιγμα του καλουπιού , πρώτα πρέπει να βγουν τα εξαρτήματα (συρτάρια) που παράγουν στο κέρινο ομοίωμα τις εσοχές και μετά να ανοίξει το καλούπι και να απομακρύνουμε το κέρινο ομοίωμα.

Απαιτείται έτσι ο διαχωρισμός του καλουπιού σε πολλά μέρη. Ένας άλλος λόγος είναι ότι οι εσοχές μπορεί να σχηματίζουν αντίθετη (αρνητική) γωνία ως προς το κύριο άνοιγμα του καλουπιού. Αν δεν υπάρχουν ξεχωριστά κομμάτια για αυτό το σκοπό και θέλαμε να ανοίξουμε το καλούπι στα δύο , δε θα μπορούσαμε γιατί θα το εμπόδιζε η αντίθετη (αρνητική) προς την κατεύθυνση που ανοίγει το καλούπι , γωνία της εσοχής.

Ένας άλλος λόγος που χρησιμοποιούμε ξεχωριστά κομμάτια καλουπιού (συρτάρια) για τις εσοχές στο κέρινο ομοίωμα είναι ο εξής : Μόλις παγώσει το κερί συστέλλεται προς τα εσωτερικά και περισφίγγει προς το κέντρο τις διάφορες επιφάνειες του καλουπιού. Έτσι γίνεται πιο δύσκολη η εξαγωγή του κέρινου ομοιώματος μέσα από το καλούπι. Αν τώρα εμείς βγάλουμε πρώτα τα επιμέρους εξαρτήματα του καλουπιού που δημιουργούν τις εσοχές τότε ανακουφίζεται το κέρινο ομοίωμα και βγαίνει πιο σύντομα από το καλούπι.

Ένας άλλος λόγος που για τις εσοχές κατασκευάζουμε στο καλούπι ξεχωριστά κομμάτια είναι ο εξής :

Για τις εσοχές του εξαρτήματος κατασκευάζουμε εσοχές στο καλούπι και αντίθετα για τις εξοχές του εξαρτήματος κατασκευάζουμε εσοχές στο καλούπι. Έτσι αν ένα εξάρτημα έχει εσοχές , στο καλούπι θα γίνουν εξοχές που από κατασκευαστική άποψη είναι δύσκολο να κατεργαστούν μαζί και μέσα στις κοιλότητες του καλουπιού. Αν τώρα για τις εσοχές αυτές κάνουμε ξεχωριστά κομμάτια , αυτά θα είναι αρσενικά που κατασκευάζονται μόνα τους πιο εύκολα και επιπλέον οι κοιλότητες θα είναι απαλλαγμένες από την πολυπλοκότητα των εξοχών.

Πάντως αν οι εσοχές του εξαρτήματος είναι ρηχές δεν παρουσιάζουν κατασκευαστικά προβλήματα , δεν έχουν αντίθετη γωνία ως προς το άνοιγμα του καλουπιού , δε δημιουργούν προβλήματα στην εξαγωγή του κέρινου ομοιώματος , μπορούν να κατεργαστούν μαζί και μέσα στις κοιλότητες του καλουπιού , χωρίς να απαιτηθεί έτσι να κατασκευάσουμε ξεχωριστά ένθετα (συρτάρια) γι'αυτές τις εσοχές , καθ'οσον αυτές παρουσιάζουν προβλήματα ακριβείας στην συναρμογή τους με το υπόλοιπο καλούπι , επιπλέον καθιστά το καλούπι στην λειτουργία του πιο δύσκολο. Έτσι ένας μεγάλος αριθμός συρταριών κάνει το καλούπι πολύπλοκο και δύσκολο στη λειτουργία του και αμφιβόλου ακριβείας. Πάντως ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα για την κατασκευή αυτών των καλουπιών είναι ο τρόπος διαχωρισμού του. Δηλαδή που θα είναι η κύρια γραμμή διαχωρισμού του καλουπιού και ποια επιμέρους ξεχωριστά κομμάτια θα κατασκευαστούν.

Η απόφαση αυτή λαμβάνεται στην αρχή και παίζει μεγάλο ρόλο στο κόστος του καλουπιού , στη μέθοδο κατασκευής του (ηλεκτροδιάβρωση ή κοπή σε εργαλειομηχανές ή συνδυασμός και των δύο), στην ακρίβεια του καλουπιού , στην καλή και απλή λειτουργικότητα του , στην εμφάνιση του εξαρτήματος που θα παραχθεί κλπ. Έτσι απαιτείται μεγάλη εμπειρία και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ του κατασκευαστή του καλουπιού και του υπεύθυνου του χυτηρίου.

Αφού αποφασιστεί που θα διαιρεθεί το καλούπι και πόσα ένθετα θα περιλαμβάνει , αρχίζει ο σχεδιασμός τους και στην συνέχεια η κατασκευή τους.

Αν η κατασκευή του καλουπιού γίνει με ηλεκτροδιάβρωση , κατασκευάζουμε χάλκινα ηλεκτρόδια μόνο για τις κοιλότητες του καλουπιού. Συνήθως γίνονται ηλεκτρόδια για ξεχόνδρισμα κατά 0.5mm περίπου μικρότερα και άλλα για τελείωμα με τις τελικές διαστάσεις του καλουπιού. Αυτό είναι απαραίτητο όταν μάλιστα έχουμε πολλές ίδιες κοιλότητες στο ίδιο καλούπι (δηλαδή με ένα πρεσάρισμα να παράγονται πολλά κέρινα ομοιώματα μαζί), γιατί τα ηλεκτρόδια παρουσιάζουν κάποια φθορά κατά τη λειτουργία τους.

Τα συρτάρια (εξαρτήματα του καλουπιού που δημιουργούν τις εσοχές στα κομμάτια) γίνονται και σ'αυτή την περίπτωση , από το υλικό που είναι και το υπόλοιπο καλούπι. Καλό είναι πάντως το υλικό των συρταριών να γίνεται από ατσάλι ασχέτως αν το υλικό του κέρινου καλουπιού είναι αλουμίνιο. Αυτό γιατί η πολύ χρήση τους μέσα και έξω από το καλούπι το καταπονεί περισσότερο από τα δύο μισά του καλουπιού.

Αν η κατεργασία γίνει με κοπή μετάλλου σε διάφορες εργαλειομηχανές τότε κατασκευάζουμε κατευθείαν σε εργαλειομηχανή (φρέζα συνήθως) τις κοιλότητες στα δυο κύρια μισά του καλουπιού. Και εδώ τα ένθετα κατασκευάζονται από το ίδιο μέταλλο στα οποία γίνονται και οι κοιλότητες.

Τέλος μπορεί να γίνει συνδυασμός κατασκευής το καλουπιού με ηλεκτροδιάβρωση και κοπή μετάλλου σε διάφορες εργαλειομηχανές , αν αυτό κριθεί απαραίτητο για την πιο εύκολη και γρήγορη κατασκευή του.

Το καλούπι κατασκευάζεται μεγαλύτερο κατά ένα ποσοστό επί τοις εκατό από το κομμάτι που θα παράγουμε γιατί λαμβάνουμε υπόψιν μας τις συστολές του κεριού και κυρίως τις συστολές του μετάλλου π.χ. για :

§ Χάλυβα $2 \div 2,3$ %

§ Ανοξείδωτο χάλυβα $2,8 \div 3$ %

§ Αλουμίνιο $1 \div 1,2$ % κλπ.

Γι'αυτό η κατασκευή του καλουπιού γίνεται ακόμα πιο δύσκολη καθώς πρέπει να αυξήσουμε όλες τις διαστάσεις του σχεδίου κατά το ποσοστό αυτό. Όταν όμως κατασκευάζουμε με κάποιο σύστημα CAD/CAM , το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με τις ικανότητες μεγέθυνσης που έχουν τα σχεδιαστικά προγράμματα. Σχεδιάζουμε δηλαδή το κομμάτι μας στον Η/Υ ένα προς ένα και αυτόματα το σύστημα το μεγεθύνει στο χώρο.

Αφού κατασκευαστεί το καλούπι το στέλνουμε στο χυτήριο για να παραχθούν δείγματα κέρινων ομοιωμάτων. Τα δείγματα αυτά ελέγχονται ως προς τις διαστάσεις τους , την εμφάνιση τους και την ποιότητά τους από κατασκευαστική άποψη. Επίσης κρίνετε και η λειτουργικότητα του καλουπιού. Από τα κέρνα αυτά ομοιώματα θα παραχθούν (όπως θα εξηγήσουμε παρακάτω) δείγματα μεταλλικά και θα γίνει ο τελικός τους έλεγχος. Αν διαπιστωθούν ατέλειες έρχεται ξανά το καλούπι στο μηχανουργείο για επισκευή , βελτιώσεις ή και τροποποιήσεις. Αν όχι τότε το καλούπι είναι έτοιμο για να ξεκινήσουμε την παραγωγή κέρινων ομοιωμάτων.

2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΕΡΙΝΟΥ ΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ

Ο πολτός για τα κέρνα ομοιώματα κατασκευάζεται από στεατίνη και παραφίνη. Βάζετε στο βραστήρα 58% (12.5 kg) στεατίνη και αφήνεται να λειώσει στους 120°C. Όταν λειώσει ανακατεύεται καλά και προστίθεται η παραφίνη 42% (9.5 kg). Συνεχίζεται να ανακατεύεται το μίγμα μέχρι η θερμοκρασία του να φτάσει πάλι στους 120°C. Όταν λειώσει τελείως η παραφίνη , βγάζεται το μίγμα αυτό από το βραστήρα και ρίχνεται σε μεταλλικά δοχεία για να απομακρυνθεί ο αέρας που υπάρχει.

Από αυτό το μίγμα που υπάρχει στα μεταλλικά δοχεία κόβεται ένα κομμάτι και ρίχνεται στις κυψέλες (βραστήρες) για να λιώσει σε θερμοκρασία $60\div 80^{\circ}\text{C}$ ανακατεύοντας το διαρκώς. Από τις κυψέλες αδειάζεται σε ένα δοχείο το ρευστό κερί και μεταφέρεται στον πολτοποιητή. Ο πολτοποιητής έχει θερμοκρασία $50\div 52^{\circ}\text{C}$, αφού ρίχνει το κερί ανοίγονται οι διακόπτες του ζεστού και του κρύου νερού και αφήνεται να ανακατευτεί από τη φτερωτή για $50\div 60$ min. Μόλις περάσει το χρονικό αυτό διάστημα, κλείνονται οι διακόπτες του ζεστού και του κρύου νερού και έτσι είναι έτοιμος ο πολτός για χρήση. Με τον έτοιμο πολτό γεμίζονται τα φυσιγγία και τοποθετούνται στους θερμοστάτες οι οποίοι είναι ρυθμισμένοι στους $50\div 52^{\circ}\text{C}$ (θερμοκρασία ίδια με αυτή των πολτοποιητών).

Στη συνέχεια παίρνεται το φυσιγγίο από το θερμοστάτη, τοποθετείται στην πρέσα, καθαρίζεται η άκρη του και οδηγείται το καλούπι έτσι ώστε η άκρη του φυσιγγίου να ακουμπά στην τροφοδοσία του καλουπιού. Πρεσάρεται το κερί κατεβάζοντας το μοχλό και πιέζοντας το πεντάλ της πρέσας. Ανοίγεται έπειτα το καλούπι, αφαιρείται το ομοίωμα με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα και ρίχνεται στη μπανιέρα με νερό θερμοκρασίας $18\div 20^{\circ}\text{C}$. Το ομοίωμα παραμένει στο νερό για μια ώρα περίπου. Αφού καθαριστούν οι επιφάνειες του καλουπιού με βενζίνης και λάδι, ξανακλείνονται για να συνεχιστεί το πρεσάρισμα για την κατασκευή άλλου νέου ομοιώματος.

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΕΡΙΝΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

Το κερί με το οποίο κατασκευάζονται οι κορμοί είναι αυτό που παίρνεται από την διαδικασία της αποκέρωσης. Το κερί αυτό λειώνει στους βραστήρες σε θερμοκρασία $100\div 120^{\circ}\text{C}$ για να φύγει το νερό (με τη μορφή υδρατμών) που έχει μείνει από την αποκέρωση. Τοποθετούνται σε ένα περιστρεφόμενο τραπέζι με ειδικές υποδοχές τα καλούπια των κέρινων κορμών και αυτά μπορεί να είναι διαφόρων μορφών και διαστάσεων, ανάλογα με το είδος και το βάρος των ομοιωμάτων που θα κολληθούν εκεί. Σε αυτά τα καλούπια ρίχνεται το κερί που έχει λειώσει και αφήνονται να κρυώσουν. Κάθε φορά προστίθεται λειωμένο κερί μέχρι που να γεμίσει το καλούπι εντελώς. Για να παγώσει το κερί πιο εύκολα υπάρχει ένας ανεμιστήρας που βοηθεί σε αυτό. Βγάζοντας στη συνέχεια τα καλούπια και μένουν μόνο οι κορμοί.

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΕΡΙΝΟΥ ΔΕΝΤΡΟΥ

Παίρνονται οι κέρινοι κορμοί και τα κέρινα ομοιώματα , αφού πρώτα γίνουν οι έλεγχοι , αν έχουν flash στην επιφάνειά τους ή ρουφήγματα , αν έχει γίνει σωστή πλήρωση του καλουπιού με κέρινο πολτό , αν έχει γίνει σωστή εξαγωγή του εξαρτήματος και γενικά αν παρουσιάζουν κάποια προβλήματα τα οποία μπορεί να οφείλονται σε διάφορους λόγους για να δημιουργηθούν στη συνέχεια τα κέρινα δέντρα.

Στη συνέχεια προετοιμάζεται η συνδετική ύλη (πολτώδη μάζα) χάρη στην οποία το κεραμικό υλικό, που αποτελείται από συνδετική ύλη που είναι αιθυλική σιλικόνη και πυρίμαχο υλικό πολύ μικρής κοκκομετρίας, συγκολλείται πάνω στα κέρινα δέντρα. Εμβαπτίζονται τα κέρινα δέντρα στην πολτώδη μάζα και στη συνέχεια στην κεραμική άμμο που έχει πυράντοχες ιδιότητες σε υψηλή θερμοκρασία και πίεση. Έπειτα με τη βοήθεια αμμωνίας ή ζεστού αέρα ξηραίνοντας τα επενδυμένα πλέον δέντρα με το κεραμικό υλικό.

5. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΕΡΙΟΥ (ΑΠΟΚΕΡΩΣΗ)

Κατά τη διαδικασία αυτή μεταφέρονται τα κεραμικά δέντρα στον αποκερωτή, ο οποίος τίθεται σε λειτουργία ανοίγοντας τη βάνα εισαγωγής νερού μέχρις ότου γεμίσει ο κάδος του, που πρέπει συνεχώς να είναι γεμάτος, κινεί η βάνα και το νερό του κάδου θερμαίνεται μέχρι βρασμού. Όταν αναπτυχθεί η κατάλληλη θερμοκρασία, ανοίγεται η πόρτα του αποκερωτή και τοποθετούνται στο εσωτερικό του τα κεραμικά δέντρα. Με το κλείσιμο της πόρτας ο αποκερωτής τίθεται αυτόματα σε λειτουργία.

Μετά από 15 min ο αποκερωτής παύει να λειτουργεί και τα δέντρα βγαίνουν, μόλις τα δέντρα βγουν από τον αποκερωτή (προσοχή στον χρόνο παραμονής των δέντρων στον αποκερωτή) ελέγχονται για τυχόν υπολείμματα κεριού που μπορεί να παραμένουν, καθαρίζοντας το στόμιο από τυχόν κεραμικά και ελέγχονται με μεγάλη προσοχή για ρωγμές που μπορεί να παρουσιάστηκαν κατά την αποκέρωση. Τα δέντρα που παρουσιάζουν ρωγμές, επικαλύπτονται με υδρύαλο και στη συνέχεια τα στόμια των δέντρων καλύπτονται με αλουμινόχαρτο, ώστε να μην εισχωρήσουν στο εσωτερικό τους σκόνες ή άλλα ξένα σώματα.

6.ΠΥΡΩΣΗ

Τα προερχόμενα από την αποκέρωση κεραμικά δέντρα μπαίνουν για ψήσιμο σε μεταλλικούς κάδους με άμμο ή τούβλα και οδηγούνται με το ηλεκτρικό τούνελ στους φούρνους πυρώσεως κεραμικών δέντρων, που είναι φούρνοι μεταβαλλόμενης θερμοκρασίας από $600\div 1200^{\circ}\text{C}$.

Στην έξοδο τους από τους φούρνους με το ηλεκτρικό τούνελ, βρίσκετε ο χώρος χύτευσης όπου το ρευστό μέταλλο αφού κραματοποιηθεί αποξειδωθεί, χυτεύεται στα κεραμικά δέντρα όπου και στερεοποιείται σε $5\div 20$ sec. Στη συνέχεια τα χυτευμένα κεραμικά δέντρα απομακρύνονται στο χώρο αποθήκευσης όπου αποθηκεύονται κατά ομάδες.

7.ΧΥΣΙΜΟ ΜΕΤΑΛΛΟΥ

Μετά την αποξείδωση και πυρομέτρηση του κράματος ακολουθεί η χύτευση. Ανοίγει η μπροστινή πόρτα του ηλεκτρικού τούνελ και το βαγόνι με τα προς χύτευση κεραμικά δέντρα έρχονται μπροστά στο φούρνο με το τηκτέν κράμα όπου είναι πρώτη ύλη τηγμένη σε θερμοκρασία 1700°C περίπου.

Τίθεται σε λειτουργία το σύστημα ανατροπής του φούρνου και το κράμα μέσω του υπάρχοντος καναλιού εισρέει σε ειδικό κουβά με πυρίμαχη επένδυση, που συγκρατούν οι χύτες από τα δύο άκρα του. Στη συνέχεια ο κουβάς μεταφέρεται από τους χύτες πάνω από τα θερμά κεραμικά δέντρα όπου χύνετε μέσα σε αυτά το ρευστό κράμα. Μετά την στερεοποίηση του κράματος το βαγόνι με τα χυτευμένα δέντρα απομακρύνεται και αφήνονται αυτά να ψυχθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Πριν την ολοκλήρωση της χύτευσης, από το ίδιο το κράμα παίρνεται δείγμα-δοκίμιο για τελικό έλεγχο της ποιότητας του κράματος. Με την τήξη του κράματος (πριν τη χύτευση) ένα δοκίμιο από το κράμα, έρχεται στον φασματογράφο όπου και ελέγχετε η χημική σύσταση του κράματος. Με βάση το αποτέλεσμα και την προβλεπόμενη σύνθεση, γίνονται διορθωτικές κινήσεις προκειμένου να επιτευχτεί η σωστή χημική σύσταση. Οι διορθωτικές κινήσεις συνίστανται στην προσθήκη ή αφαίρεση(αν είναι δυνατόν) κάποιων στοιχείων από το κράμα.

Τέλος επισημαίνεται ότι η διαδικασία κραματοποίησης πρέπει να είναι πολύ σύντομη.

8. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΜΑΝΔΥΑ – ΑΜΜΟΒΟΛΗ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Τα χυτευμένα δέντρα που προέρχονται από το τμήμα χυτηρίου , οδηγούνται πρώτα στον δονητή όπου θα τους αφαιρεθεί ο κεραμικός μανδύας , έπειτα στην αυτόματη αμμοβολή τύπου “κρεμάστρας” η οποία λειτουργεί με ειδικό ψήγμα χαλύβδινο ή ανοξείδωτο , ανάλογα δηλαδή με τα προς καθαρισμό κομμάτια , για να φύγουν τα υπολείμματα του κεραμικού που τυχόν υπάρχουν και τελικά οδηγούνται στον κόφτη όπου θα κοπούν από το μεταλλικό κορμό.

Από εκεί τα αντικείμενα πηγαίνουν στις λειαντικές ταινίες για να κατεργαστούν στο σημείο της μπουκαδούρας. Ακολουθεί η θερμική κατεργασία των αντικειμένων η οποία γίνεται στο φούρνο θερμικών κατεργασιών για τα αντικείμενα από χάλυβα και στο φούρνο αλουμινίου για αντικείμενα από αλουμίνιο. Έπειτα οδηγούνται στην αυτόματη αμμοβολή ή στην αμμοβολή χειρός για να αποκτήσουν καλύτερη επιφανειακή υφή και περνάνε από διαλογή.

9. ΧΗΜΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Όσα από τα αντικείμενα παρουσιάζουν σοβαρά ελαττώματα απορρίπτονται , ενώ όσα έχουν υπολείμματα κεραμικού πηγαίνουν για καθαρισμό με οξέα. Τα μεν χαλύβδινα αντικείμενα καθαρίζονται με καυστική σόδα , ενώ τα αντικείμενα από ανοξείδωτο χάλυβα υποβάλλονται σε χημικό καθαρισμό “BEITZEN”. Ορισμένα αντικείμενα χρειάζονται και άλλου είδους μηχανουργική κατεργασία όπως τορνίρισμα , πρεσάρισμα , κατεργασία σε δράπανο κλπ. Στο τέλος όλης της διαδικασίας τα αντικείμενα οδηγούνται στο χώρο της διαλογής για τελική διαλογή και συσκευασία.

10. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στο τμήμα κεριού γίνεται έλεγχος στην σύνθεση του κεριού , έλεγχος στις θερμοκρασίες βραστήρα , πολτοποιητή , φυσιγγίων , έλεγχος στην πίεση των πρεσών και δειγματοληπτικός – διαστασιολογικός έλεγχος των κέρινων ομοιωμάτων.

Στο τμήμα κεραμικού γίνεται έλεγχος στη σύνθεση του slarry , έλεγχος στη ρευστότητα του (ιξώδες), που είναι και η πιο χαρακτηριστική ιδιότητα των κεραμικών , έλεγχος στις συνθήκες (θερμοκρασία , υγρασία) σύνθεσης του κεραμικού.

Στο τμήμα χυτηρίου γίνεται έλεγχος στην ποιότητα του κράματος κατά τη χύτευση (διορθωτικές κινήσεις) και μετά τη χύτευση , γίνεται επίσης έλεγχος στη θερμοκρασία τήξης του μετάλλου. Στο τμήμα μηχανουργείου γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος και διαστασιολογικός έλεγχος των αντικειμένων σε κάθε φάση του (στις ταινίες , τόρνο , φρέζα κλπ.). γίνεται 100% οπτικός έλεγχος σε όλα τα αντικείμενα (σφάλματα κεριών , κεραμικού , χυτηρίου , μηχανουργείου), 100% διαστασιολογικός έλεγχος όπου αυτός απαιτείται καθώς και δειγματοληπτικός – διαστασιολογικός έλεγχος σε κάθε παρτίδα με διεισδυτικά υγρά. Επίσης γίνεται έλεγχος στις μηχανικές ιδιότητες (σκληρότητας , εφελκυσμού , ελαστικότητας , κρούσης) κάθε παρτίδας όπου αυτό προδιαγράφεται. Στο τμήμα ποιοτικού ελέγχου για πλήρη και σωστό έλεγχο των αντικειμένων χρειάζονται ένα σκληρόμετρο . μια συσκευή strohleip , μια ζυγαριά ακριβείας , ένας φασματογράφος , ένας σπεκτογράφος , ένα λειαντικό μηχάνημα και ένα μεταλλογραφικό μικροσκόπιο.

11. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Τα μέταλλα που χυτεύονται για την κατασκευή αντικειμένων με τη μέθοδο χύτευσης ακριβείας είναι κοινοί χάλυβες GS-38 , GS-45 , GS-52 , GS-60 , GS-70. Χάλυβες επιφανειακής βαφής GS-15 , GS-15Cr3 , GS-16MnCr5 , GS-20MoCr4 , GS-15CrNi6 , GS-17CrNiMo6. Βελτιωμένοι χάλυβες GS-CK25 , GS-30Mn5 , GS-25CrMo4 , GS-42CrMo4 , GS-35CrMoV104 , GS-40NiCrMo656. Ανοξειδωτοι χάλυβες G-X12Cr14 , G-X22Cml17 , G-X10CrNi188 , G-X7CrNiNb189 , G-X10CrNi , Mo189 , G-X6CrNiMo1810 , G-X7CrNiMoNB1810.

Κράματα χαλκού G-CuZn33Pb , G-CuZn37Pb , G-CuSn12 , G-CuSn12Ni , G-CuPb5Sn , G-CuBe2. Κράματα αλουμινίου G-ALSi12 , G-ALSi10Mg , G-ALSi10Mg (Cu) , G-ALMg5 , G-ALCu4Ti , G-ALCu4TiMg. Τα παραπάνω μέταλλα που χυτεύονται έχουν εφαρμογές σε χυτοχάλυβες γενικών χρήσεων , χάλυβες κατασκευών και μηχανών με μικρή σκληρότητα του πηνίου όπως γρανάζια , εργαλεία μετρήσεων , κύλινδρα , κοπίδια , εξαρτήματα μηχανών , στροφάλου και βιομηχανίας όπλων.

Χάλυβες γενικά για εξαρτήματα μηχανών με σκληρότητα 200÷250 HB.

Ανοξείδωτοι χάλυβες για βιομηχανίες τροφίμων , χημική και πετροχημική βιομηχανία. Κράματα γενικής χρήσεως για ναυπηγεία , χημική βιομηχανία παροχής νερού και βιομηχανίας ηλεκτρικού ρεύματος. Κανονικά και υψηλής αντοχής κράματα αλουμινίου γενικής χρήσεως , αεροπορικής βιομηχανίας και ηλεκτρονικής. Χρησιμοποιούνται δε στην υφαντουργία , τηλεπικοινωνίες , αεροναυπηγική , οπλισμοί , οπτικά , ηλεκτρομηχανολογικά , ναυτιλία , ραπτομηχανές , μηχανές και εργαλεία , υδραυλικές εφαρμογές , χειρουργική , αυτοκίνητα κλπ.

Τα πλεονεκτήματα που έχουν τα χυτά αυτά είναι:

- 1) Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πάσης φύσεως μέταλλα ή κράματα μετάλλων.
- 2) Κατασκευάζονται πολύπλοκα μικροαντικείμενα οποιασδήποτε μορφής.
- 3) Κατασκευάζονται εξαρτήματα όλων των μεγεθών από γραμμάρια μέχρι μερικά κιλά.
- 4) Απαιτείται ελάχιστη τελική επεξεργασία.
- 5) Παρέχεται οικονομία στο βάρος.
- 6) Είναι η οικονομικότερη λύση για την κατασκευή προτύπων ή βοηθητικών εξαρτημάτων.
- 7) Εξασφαλίζεται εξαιρετική τελική επιφάνεια.
- 8) Επιτρέπεται η άμεση χρήση των παραγόμενων αντικειμένων.
- 9) Απαιτείται ελάχιστη μηχανουργική κατεργασία.

IV.ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. ΓΕΝΙΚΑ

Το εξάρτημα που θέλουμε να παράγουμε με το καλούπι που κατασκευάσαμε είναι ένα υποθετικό κομμάτι το οποίο είναι έτσι σχεδιασμένο για να δείξουμε τις ικανότητες που μας παρέχει ένα σύστημα CAD/CAM. Το εξάρτημα αυτό ήταν σχεδιασμένο στο εργαστήριο και εμείς αναλάβαμε την κατασκευή του καλουπιού για χύτευση με τη μέθοδο “Precision casting”.

Η κατεργασία έγινε εξ’ολοκλήρου με το σύστημα CAM “PERSONAL MACHINIST” και την εργαλειομηχανή C.N.C. BRIDGEPOST του εργαστηρίου.

Θα αναφέρουμε παρακάτω την πορεία και μεθοδολογία που χρησιμοποιήσαμε όταν κάνουμε κατασκευές με τη βοήθεια ενός συστήματος CAD/CAM.

Το πρώτο πρόγραμμα CAD (Computer Aided Disigne) είναι ένα πρόγραμμα που τρέχει σε κάποιο Η/Υ και χρησιμεύει γενικώς για σχεδίαση. Το πρόγραμμα CAM (Computer Aided Manufacturing) τρέχει επίσης σε κάποιο Η/Υ και χρησιμεύει για να κατασκευάζουμε αυτά τα οποία έχουμε σχεδιάσει με το σύστημα CAD. Είναι φυσικό ότι στην μηχανολογία οι κατασκευές αυτές να γίνονται με μηχανές που συνεργάζονται με το σύστημα CAD/CAM που διαθέτουμε (π.χ. τórνοι φρέζες C.N.C. ,ηλεκτροδιάβρωσης C.N.C. , συστήματα κοπής με φλόγα ή λέιζερ ή πλάσμα , πρέσες κοπής λαμαρίνας κλπ.). Και τα δυο αυτά προγράμματα μαζί αποτελούν ένα σύστημα CAD/CAM. Υπάρχουν συστήματα CAD/CAM για προσωπικούς Η/Υ (P.C.)και για υπολογιστές Workstations με μεγαλύτερες σχεδιαστικές ικανότητες. Φυσικά και το συνολικό κόστος των δεύτερον συστημάτων είναι μεγαλύτερο από ότι των συστημάτων για P.C.Επίσης διάφορες εταιρίες ανά τον κόσμο έχουν αναπτύξει τέτοια συστήματα CAD/CAM και για PC’S και για Workstations.

Το εξάρτημα της πτυχιακής μας (σχέδιο 1,2,2 α) σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε με το “ Personal Designer/Perconal Machinist ver 5.0. της Compuvision” που υπάρχει στο εργαστήριο. Κατ’ αρχήν σχεδιάζεται το εξάρτημα που θέλουμε να κατασκευάσουμε. Εδώ πρέπει να πούμε ότι έχουμε τη δυνατότητα να κατασκευάσουμε όλο το εξάρτημα (σε όψεις και τρισδιάστατο)και να απομονώσουμε τις διαδρομές κατεργασίας ή να σχεδιάσουμε μόνο τις διαδρομές κατεργασίας.

Αν ενδιαφερόμαστε μόνο για το μέρος της κατεργασίας του εξαρτήματος, συνήθως ακλουθούμε το δεύτερο τρόπο. Αν όμως κάνουμε σχεδιασμό και ανάπτυξη νέων προϊόντων ή βελτίωση υπαρχόντων απαιτείται η πλήρης σχεδίαση του εξαρτήματος, όπου μετα μπορούμε να απομονώσουμε τις διαδρομές κατεργασίας.

Το σύστημα μας υποστηρίζει κατεργασίες σε φρέζες και τόνους C.N.C. Για την κατασκευή του καλουπιού μας απαιτούνται κατεργασίες σε φρέζα. Οι κατεργασίες αυτές ήταν κατεργασίες δυο αξόνων (π.χ. rocket, profile, όπου η κατεργασία στο X,Y επίπεδο γίνεται με προεπιλογή του βάθους κοπής του άξονα Z) και κατεργασίες τριών αξόνων (ταυτόχρονη κίνηση και στους τρεις άξονες X-Y-Z). Κάθε διαδρομή κατεργασίας απομονώνετε είτε με διαφορετικό χρώμα, είτε σε ξεχωριστό layer. Για την κατεργασία κάθε διαδρομής ακολουθείται η διαδικασία εκτέλεσης του προγράμματος C.A.M., επιλέγοντας πρώτα όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την πραγματοποίηση της. Π.χ. επιλεγούμε διάμετρο κοπτικού εργαλείου, φορά κοπής (ομόρροπη ή αντίρροπη), σε πόσα πάσα θα γίνει η κατεργασία και πόσο υλικό θα αφήσουμε για φινίρισμα, το βάθος κοπής κατά τον άξονα Z, την απόσταση προσέγγισης του εργαλείου επάνω από το κομμάτι, αν θέλουμε ψύξη ή όχι, αν θέλουμε αντιστάθμιση ακτίνας εργαλείου, την ταχύτητα προώσεως, τον αριθμό στροφών της ατράκτου, το βήμα και την ακρίβεια προσέγγισης σε κατεργασίες τριών αξόνων κλπ. Κατόπιν επιλεγούμε την διαδρομή κατεργασίας, και το σύστημα CAM αυτόματα δημιουργεί τη διαδρομή του κέντρου του εργαλείου. Η διαδρομή αυτή είναι μια σειρά από σημεία X-Y-Z και οτιδήποτε άλλες πληροφορίες χρειάζονται για την κατεργασία αποθηκεύονται σε ένα αρχείο μέσα στον H/Y. Αν επιθυμούμε μπορούμε να δούμε στην οθόνη το κοπτικό εργαλείο στο επίπεδο ή στις τρεις διαστάσεις του και τη σχετική του κίνηση ως προς το κομμάτι. Η επιλογή αυτή γίνεται αν θέλουμε να βεβαιωθούμε για την ορθότητα της πορείας του κοπτικού εργαλείου κατά τη διάρκεια της κατεργασίας.

Τα γεωμετρικά στοιχεία από τα οποία αποτελείτε το κομμάτι μας είναι ευθύγραμμα τμήματα, κύκλοι, κυκλικά τόξα, strings c-poles και s-poles (επιφάνειες στο χώρο). Τα strings και οι c-poles είναι τα γεωμετρικά στοιχεία τα οποία παρουσιάζουν ενδιαφέρον από κατασκευαστική άποψη για τους παρακάτω λόγους:

-Το string είναι μια συνεχής ακολουθία από σημεία στο επίπεδο (ή και στο χώρο) τα οποία ενώνονται με ευθύγραμμα τμήματα. Όλα όμως αυτά τα ευθύγραμμα τμήματα αποτελούν μια σχεδιαστική οντότητα. Η κατασκευή του τμήματος αυτού σε εργαλειομηχανές C.N.C. με προγραμματισμό με το χέρι είναι επίμονη και κουραστική καθώς πρέπει ο προγραμματιστής να κωδικοποιήσει τη διαδρομή του εργαλείου από όλα αυτά τα συνεχόμενα σημεία.

Όμως το σύστημα CAM κατεργάζεται το string εύκολα και γρήγορα και παράγει τη διαδρομή του κοπτικού εργαλείου διαμέσου των σημείων του.

-Ο c-rolle είναι ένα πολυώνυμο κάποιου βαθμού. Το σύστημα μπορεί να προσεγγίσει πολυώνυμο μέχρι 8^{ου} βαθμού. Η κατεργασία του γεωμετρικού αυτού στοιχείου δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί κατευθείαν και με ακρίβεια στον προγραμματισμό με το χέρι. Για να γίνει απαιτείται ο διαχωρισμός του σε πάρα πολλά μικρά ευθύγραμμα τμήματα , εργασία κοπιαστική και αμφιβόλου ακριβείας. Το σύστημα C.A.M. κατεργάζεται ένα C-rolle εύκολα και γρήγορα , χωρίζοντάς το , το ίδιο σε μικρά ευθύγραμμα τμήματα και παράγοντας τη διαδρομή του κοπτικού εργαλείου δια μέσου αυτών.

-Οι γλυπτές επιφάνειες στο χώρο s-roles είναι πολυωνυμικές μέχρι 8^{ου} βαθμού. Η κατεργασία αυτή των επιφανειών σε εργαλειομηχανές C.N.C. είναι αδύνατη με προγραμματισμό με κώδικες (με το χέρι) καθ'όσον δεν μπορούμε από το σχέδιο να εξάγουμε τη διαδρομή του άκρου του κοπτικού εργαλείου , ενώ αυτή πρέπει να κινηθεί στο χώρο (x,y,z) σε τροχιά παράλληλη προς την επιφάνεια. Το σημείο επαφής του εργαλείου με την γλυπτική επιφάνεια δεν είναι σταθερό , αλλά αλλάζει ανάλογα με την κρίση της επιφάνειας. Συνήθως η κατεργασία αυτή γίνεται με κονδύλι σφαιρικού άκρου (ball). Άρα για την κατεργασία σε C.N.C. εργαλειομηχανές τέτοιων γλυπτών επιφανειών απαιτείται κάποιο σύστημα CAD/CAM. Το σύστημα CAM γνωρίζοντας τη γεωμετρία της γλυπτικής επιφάνειας το κοπτικό εργαλείο μπορεί να υπολογίσει την διαδρομή του ώστε αυτό να βρίσκεται πάντα σε επαφή με τη γλυπτή επιφάνεια. Η προσέγγιση αυτή γίνεται με μικρά ευθύγραμμα τμήματα στο χώρο , που το μέγεθος τους το αποφασίζει ο προγραμματιστής , ανάλογα με την επιθυμητή ποιότητα επιφάνειας.

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ CAM

INSERT POCKET COMMAND

Η εντολή INSERT POCKET δημιουργεί την πορεία του κοπτικού εργαλείου για την κατασκευή pocket κόβοντας σε σχήμα zigzag ή spiral. Η πορεία του κοπτικού εργαλείου ξεχωρίζει ανάμεσα στα νησιά που βρίσκονται μέσα στα όρια του pocket καθώς και σε clamps που εμποδίζουν την κίνηση του κοπτικού εργαλείου.

Περιοχές του pocket οι οποίες δεν μπορούν να κατεργαστούν εξαιτίας της διαμέτρου του κοπτικού εργαλείου ή επειδή βρίσκονται κάτω από clamps μπορούν να απομονωθούν σαν κλειστά σύνολα.

Για τον καθορισμό της πορείας του κοπτικού εργαλείου καθώς και τον προσδιορισμό των διαφόρων λειτουργιών κατεργασίας χρησιμοποιούνται διάφορες επιλογές (modifiers) στην γραμμή εντολής.

INSERT POCKET (modifiers) (Επιλογές)

Οι διάφορες επιλογές που χρησιμοποιούνται για την επιλογή INSERT POCKET είναι :

SPIRAL: Η επιλογή spiral είναι η δεδομένη (default) του συστήματος. Το εργαλείο κατά την κοπή κάνει μια κίνηση σε σχήμα spiral. Μολονότι η επιλογή spiral είναι η δεδομένη του συστήματος σε περίπτωση που θέλουμε πολλαπλές λειτουργίες σε μία μόνο εντολή INSERT POCKET πρέπει να την επιλέγουμε κιάλας.

ZIGZAG: Το εργαλείο κάνει μία κίνηση σε σχήμα zigzag , κόβει προς τη μία κατεύθυνση και κατόπιν γυρνάει και κόβει προς την αντίθετη κατεύθυνση.

APPROACH: (Approach/Retract Position) (Default=0.25). Με την επιλογή αυτή και δίνοντας μία πραγματική τιμή (n) προσδιορίζεται μία αυξητική τιμή από το επίπεδο z της γεωμετρίας , η οποία μπορεί να είναι ή το ZLEVEL ή το αποτέλεσμα του υπολογισμού ZLEVEL και THICK εξαρτώμενος εάν το THICK είναι θετικό ή αρνητικό , για όλες τις προσεγγίσεις και απομακρύνσεις του κοπτικού εργαλείου.

START n: (Start XY Coordinate of pocket) (Not the default) : Η επιλογή αυτή (ύστερα από την εισαγωγή ερωτηματικού ζητάει να οριστούν οι συντεταγμένες του άξονα XY για το ξεκίνημα του pocket , ενώ η συντεταγμένη στον άξονα του z αγνοείται. Για τον προσδιορισμό των X και Y συντεταγμένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες οι επιλογές (modifiers) στην περιοχή των getdata.

Οι συντεταγμένες XY πρέπει να βρίσκονται μέσα στα όρια του pocket και να μην τέμνουν τα σύνορα , από τα νησιά ή clamps (εφόσον υπάρχουν) καθώς επίσης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν η διάμετρος του εργαλείου και η τιμή της επιλογής STOCK. Σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιηθεί η επιλογή START οι συντεταγμένες XY υπολογίζονται αυτόματα.

STEPOVER n: (Default=80% of TOOLDIAMETER) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει την απόσταση μεταξύ των περασμάτων του κοπτικού εργαλείου πάνω στην κατεργαζόμενη επιφάνεια τόσο στην spiral όσο και στην zigzag κίνηση του κοπτικού εργαλείου.

SCALLOP n: (Scallop Height) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει το ύψος του υλικού που παραμένει στην κατεργασμένη επιφάνεια όταν χρησιμοποιείται εργαλείο με καμπυλότητα.

CLWISE (Clockwise)(Default) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει κίνηση κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού για κοπή σε σχήμα spiral. Επίσης καθορίζει τη διεύθυνση του profile στα σύνορα του pocket.

CCLWISE (Counterclockwise) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει κίνηση αντίθετη με τη φορά των δεικτών του ρολογιού για κοπή σε σχήμα spiral. Επίσης καθορίζει τη διεύθυνση του profile στα σύνορα του pocket.

ANGLE n (Default=0.000) : Με την επιλογή αυτή ορίζεται μία γωνιώδης τιμή που προσδιορίζει τη διεύθυνση του άξονα κοπής μετρούμενη από τον άξονα X (3° ο'clock). Η προσδιοριζόμενη αυτή γωνία επίσης ορίζει από πού αρχίζει η πορεία του εργαλείου. Η τιμή της γωνίας μπορεί να είναι θετική ή αρνητική και κυμαίνεται από 0.000±360.000 με αύξηση κατά 0.01. Θετικές τιμές της γωνίας ανταποκρίνονται σε clockwise κίνηση ενώ οι αρνητικές σε counterckockwise. Το σημείο συν(+) δεν είναι απαραίτητο.

TOLERANCE n (Default=0.010) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει τη τιμή της ανοχής για τα άκρα των γεωμετρικών οντοτήτων που δεν είναι συνεχή.

STOCK n (Default=999.0) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει την ποσότητα του υλικού που μένει σε κάθε περιφέρεια (είτε στο όριο των νησιών είτε στα όρια του rocket). Μπορούν να οριστούν διαφορετικές ποσότητες υλικού για το rocket και για κάθε νησί ξεχωριστά καθώς επίσης και διαφορετικές ποσότητες υλικού στα όρια ενός clamp.

CLAMP : Με την επιλογή αυτή και μετά την εισαγωγή ερωτηματικού (;) το σύστημα ζητάει την υπόδειξη των ορίων clamps. Μόνο σύνορα μέσα ή τεμνόμενα με το rocket θεωρούνται clamps. Ο προσδιορισμός των clamps μπορεί να γίνει με τη χρήση διαφόρων επιλογών (modifiers).

ROUGH n (Rough offset) (Default=TOOLD) : Με την επιλογή αυτή δημιουργείται offset , κατά μια τιμή που ορίζεται , έξω από τα σύνορα του rocket.

COLOR n : Η επιλογή αυτή αγνοεί το προηγούμενο επιλεγμένο χρώμα.

LAYER n : Η επιλογή αυτή αγνοεί το προηγούμενο επιλεγμένο επίπεδο.

BALLMILL : Με την επιλογή αυτή επιλέγεται εργαλείο κοπής του οποίου η άκρη έχει σφαιρικό σχήμα (ball-phaped). Όταν η επιλογή του εργαλείου γίνεται μέσα από βιβλιοθήκη η επιλογή αυτή (BALLMILL) δε χρειάζεται.

FLATMILL (Default) : Με την επιλογή αυτή επιλέγεται εργαλείο κοπής του οποίου η άκρη είναι επίπεδη. Ένα τέτοιο εργαλείο κόβει και με τις δύο του πλευρές και με την άκρη του. Όταν επιλογή του εργαλείου γίνεται μέσα από βιβλιοθήκη η επιλογή αυτή (FLATMILL) δε χρειάζεται.

TOOLDIAM n (Default=0.5") : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει τη διάμετρο του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί. Η τιμή της διαμέτρου δίνεται σε πραγματικές τιμές από 0.0 έως 32767.0. Όταν επιλεγθεί εργαλείο μέσα από βιβλιοθήκη δε χρειάζεται η επιλογή TOOLDIAM. Όταν χρησιμοποιούνται οι λειτουργίες επανακοπής CRECUT , LRECUT ή RECUT πρέπει να χρησιμοποιείται εργαλείο μικρότερης διαμέτρου.

COOLON (Default) : Ξεκινάει το ψυκτικό υγρό.

COOLOFF : Σταματάει το ψυκτικό υγρό.

COMPON (Cutter Compensation on) : Αντιστάθμιση εργαλείου κοπής (G41=left,G42=right). Εάν έχει επιλεγεί σβήνεται αυτόματα (G40) στην απομάκρυνση του εργαλείου.

COMPOFF (Cutter Compensation off).

TLCHANGE n (TOOL Change Coordinates) (Default=START) : Η επιλογή αυτή καθορίζει νέα θέση για την αλλαγή του εργαλείου διαφορετική από την αρχική θέση. Αυτή η θέση μπορεί να οριστεί δίνοντας συγκεκριμένες συντεταγμένες , ή επιλέγοντας κάποια οντότητα κ.α.

SPEED n (RPM) (Default=1000) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει την ταχύτητα περιστροφής του κοπτικού εργαλείου σε στροφές ανά λεπτό. Η τιμή αυτή κυμαίνεται από 0 έως 32767. Μία αρνητική τιμή της ταχύτητας δηλώνει περιστροφή του κοπτικού εργαλείου αντίθετη από την κλασσική δεξιόστροφη περιστροφή. Η επιλογή αυτή της ταχύτητας δε χρειάζεται εάν η επιλογή του εργαλείου γίνει μέσα από βιβλιοθήκη.

FEED n (Feed Rate) (Default=10.00) : Η επιλογή αυτή προσδιορίζει την ταχύτητα προώσεως του κοπτικού εργαλείου σε inch/min ή mm/min. Η τιμή αυτή κυμαίνεται από 0 έως 32767.0. Η επιλογή της ταχύτητας προώσεως δε χρειάζεται όταν η επιλογή του κοπτικού εργαλείου γίνει μέσα από βιβλιοθήκη.

JOBNAME x (Default= Οι πρώτοι 6 χαρακτήρες του ονόματος του σχεδίου) : Η επιλογή αυτή ονομάζει το αρχείο που περιέχει την πορεία του κοπτικού εργαλείου το οποίο (αρχείο) θα μετατραπεί σε πρόγραμμα κατάλληλο για την εκάστοτε εργαλειομηχανή.

2. ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ

Το υλικό που χρησιμοποιήσαμε για την κατασκευή του καλουπιού είναι αλουμίνιο χυτοπρεσσαριστό Γαλλικό πάχους 35mm. Διαστάσεις κομματιού για τις δύο πλάκες καλουπιού 390x160x35 mm όπως φαίνεται στο σχ.5. Στη πλάκα την ενιαία θα κατεργαστούν και τα δύο μισά του καλουπιού χρησιμοποιώντας την εντολή mirror της C.N.C. φρέζας. Στη μέση του καλουπιού αφήσαμε 10mm για να κόψουμε τις δύο πλάκες όταν τελειώσει η κατεργασία του καλουπιού. Το $X=0$, $Y=0$, όλων των κατεργασιών πάρθηκε στο κέντρο της πλάκας και όλα τα σχέδια στον υπολογιστή έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα μ' αυτό το 0.

Τα στάδια που ακολουθήσαμε για την κατασκευή του καλουπιού είναι τα παρακάτω :

- 1) Δέσιμο του κομματιού στη φρέζα με δύο δέστρα σε διαγώνια θέση.
- 2) Ρεκτιφάρισμα της πάνω και της κάτω επιφάνειας της πλάκας του καλουπιού με φρεζοκεφαλή διαμέτρου $\Phi 80\text{mm}$ με 6 ένθετα από σκληρομέταλλο περιφερειακά και με χειροκίνητη λειτουργία της εργαλειομηχανής. Προσπαθήσαμε η μεριά στην οποία θα γίνουν οι κοιλότητες του καλουπιού να έχει καλύτερη επιφάνεια , γιατί εκεί κλείνει το καλούπι.
- 3) Δέσιμο του καλουπιού στο τραπέζι της εργαλειομηχανής με δύο δέστρες η μία απέναντι από την άλλη κατά τη διεύθυνση του άξονα x.
- 4) Αρχικοποίηση των εργαλείων δηλαδή στο κέντρο της πλάκας θα γίνει $X=0$, $Y=0$.
- 5) Κατασκευή των μερών του κομματιού που χρειάζονται κατεργασίες δυόμιση αξόνων και συγκεκριμένα η κατεργασία του rocket σε βάθος 5mm με τα εσωτερικά νησιά. Το στάδιο αυτό έχει τα παρακάτω βήματα :
 - α) Γίνεται αρχικοποίηση του ίσιου εργαλείου $\Phi 10$ $Z=0$ στην επάνω επιφάνεια της πλάκας του καλουπιού.
 - β) Με το πρόγραμμα CAM γίνεται κατεργασία ξεχονδρίσματος του rocket μαζί με τα νησιά με κονδύλι δίπτερο $\Phi 10\text{mm}$ ίσιο αφήνοντας 0.2mm για φινίρισμα. Η κατεργασία γίνεται σε βάθος 5mm. Η μέθοδος κατεργασία που επιλέξαμε ήταν κατεργασία spiral. Η διαδρομή του κέντρου του κοπτικού εργαλείου φαίνεται σε κάτοψη στο σχ.6 και σε τρισδιάστατη μορφή στο σχ.7. Η διαδρομή του κέντρου του κοπτικού εργαλείου και άλλες πληροφορίες που χρειάζονται για την κωδικοποίηση φαίνονται στο παράρτημα 1 (σελ.1÷7). Το αρχείο αυτό με τη βοήθεια του κωδικοποιητή HEINDEN κωδικοποιείται για την C.N.C. φρέζα του εργαστηρίου και έτσι αυτόματα δημιουργείται το πρόγραμμα κοπής (N100) για το ξεχόνδρισμα του rocket.

Το παραπάνω πρόγραμμα κοπής με τη βοήθεια ενός προγράμματος επικοινωνίας π.χ. PROCOMM στέλνεται από τον εξωτερικό υπολογιστή που δημιουργήθηκε στο κοντρόλ της C.N.C. εργαλειομηχανής (βλ. παράρτημα 1 σελ. 8÷11)

Σημείωση : Η κατεργασία του rocket με τη βοήθεια του CAM έγινε στο συνολικό βάθος του ($Z=-5\text{mm}$) για την ελαχιστοποίηση εντολών του προγράμματος κοπής. Η πραγματική κατεργασία του rocket στη φρέζα έγινε σε δύο βάθη κοπής αλλάζοντας μάζα από το κοντρόλ της φρέζας το βάθος το πρώτο $Z=-2.5$ και το δεύτερο $Z=-5$.

Με την αξιοποίηση της εντολής Mirror που είναι ο κώδικας G28 στον άξονα τον x έγινε το ξεχόνδρισμα του rocket στο άλλο μισό του καλουπιού.

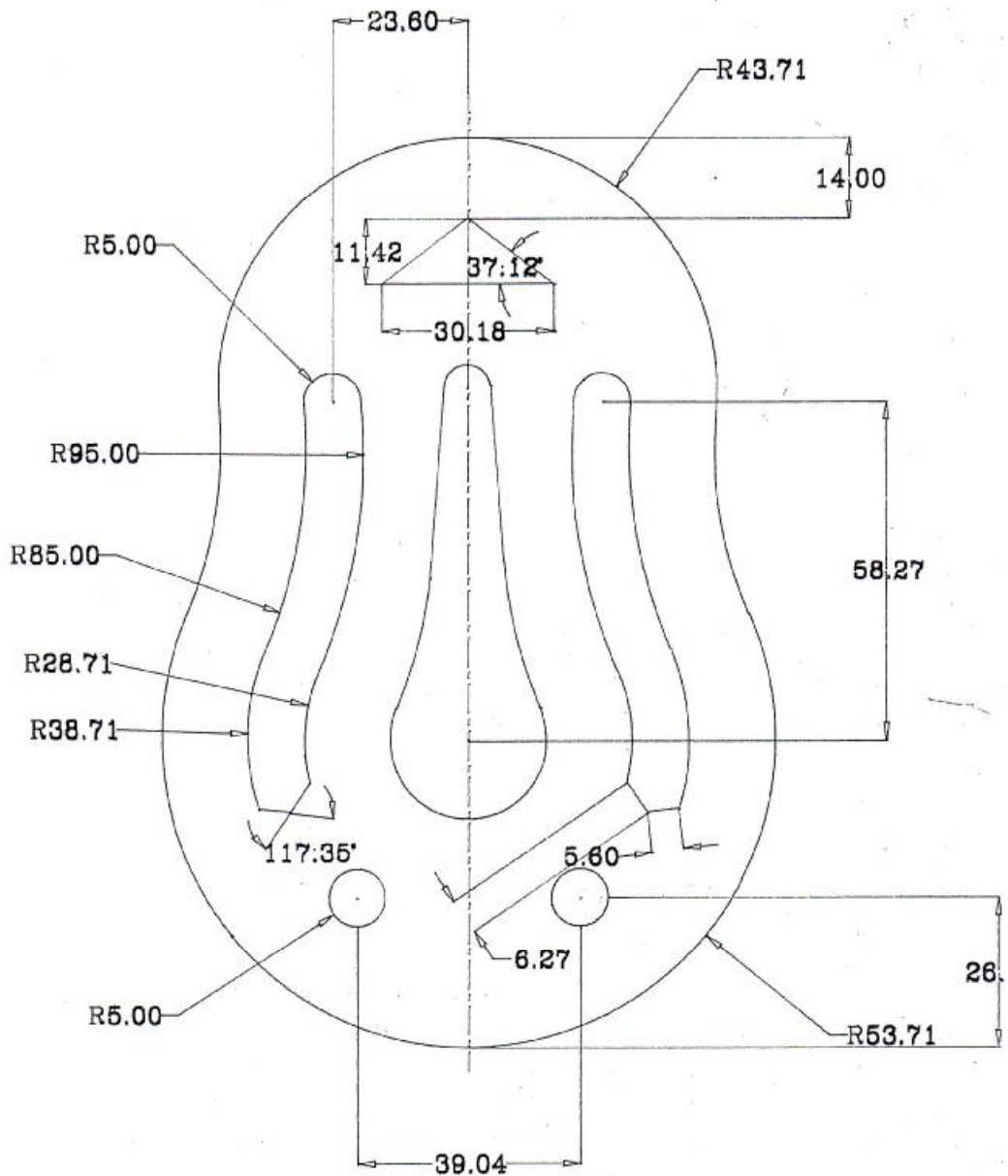
- γ) Με το πρόγραμμα CAM γίνεται η κατεργασία φινιρίσματος του rocket μαζί με τα νησιά με κονδύλι δίπτερο $\Phi 10\text{mm}$ ίσιο. Η κατεργασία αυτή έγινε με τη βοήθεια της εντολής PROFLAST , η οποία κατεργάζεται το 0.2mm υλικό που αφήσαμε στο ξεχόνδρισμα. Η διαδρομή του κέντρου του κοπτικού εργαλείου φαίνεται σε κάτοψη στο σχ.8 και σε τρισδιάστατη μορφή στο σχ.9. Η διαδρομή του κέντρου του κοπτικού εργαλείου και άλλες πληροφορίες που χρειάζονται για την κωδικοποίηση φαίνονται στο παράρτημα 2 (σελ. 1÷4). Το αρχείο αυτό με τη βοήθεια του κωδικοποιητή HEIDEN κωδικοποιείται για την C.N.C. φρέζα του εργαστηρίου και έτσι αυτόματα δημιουργείτε το πρόγραμμα κοπής (N101) για το φινίρισμα του rocket. Το βάθος κοπής για το φινίρισμα ήταν $Z=5\text{mm}$. Με τη βοήθεια της εντολής mirror της φρέζας έγινε το φινίρισμα του rocket μαζί με τα νησιά στο άλλο μισό του καλουπιού (βλ. παράρτημα 2 σελ. 5÷8).
- 6) Κατασκευή των μερών του κομματιού που απαιτούν κατεργασίες τριών αξόνων (δηλαδή ταυτόχρονη κίνηση και στους τρεις άξονες).
Οι συγκεκριμένες κατεργαζόμενες επιφάνειες που φαίνονται στο σχ.2 με mesh είναι s-roles επιφάνειες στο χώρο εκ περιστροφής οι οποίες ξεκινούν από τον πυθμένα του rocket και προς τα αρνητικά του Z. Για την κατεργασία των επιφανειών αυτών επιλέγουμε από το menu του CAM κατεργασία SURF MACH όπου είναι κατεργασία τριών αξόνων. Για τις κατεργασίες αυτές συνήθως χρησιμοποιούμε κονδύλι σφαιρικού άκρου και η κατεργασία του γίνεται από το ίδιο το CAM με προσέγγιση των επιφανειών με μικρές ευθύγραμμες διαδρομές. Όσο μικρότερο βήμα επιλέγουμε τόσο καλύτερη προσέγγιση της επιφάνειας έχουμε και κατά ακολουθία μεγαλύτερα προγράμματα κοπής.

Δηλαδή στο ξεχόνδρισμα βάζουμε μεγάλο βήμα γιατί δεν μας ενδιαφέρει η ποιότητα της επιφάνειας και έτσι δημιουργούμε μικρό πρόγραμμα κοπής στο δε τελείωμα βάζουμε μικρό βήμα για καλύτερη προσέγγιση των επιφανειών. Ένα άλλο χαρακτηριστικό της κατεργασίας αυτής είναι το CHORDAL TOLERANCE που δείχνει με πόση ακρίβεια προσεγγίζουμε μία καμπύλη μίας διαδρομής στο χώρο. Τα βήματα που ακολουθήσαμε για το στάδιο αυτό είναι :

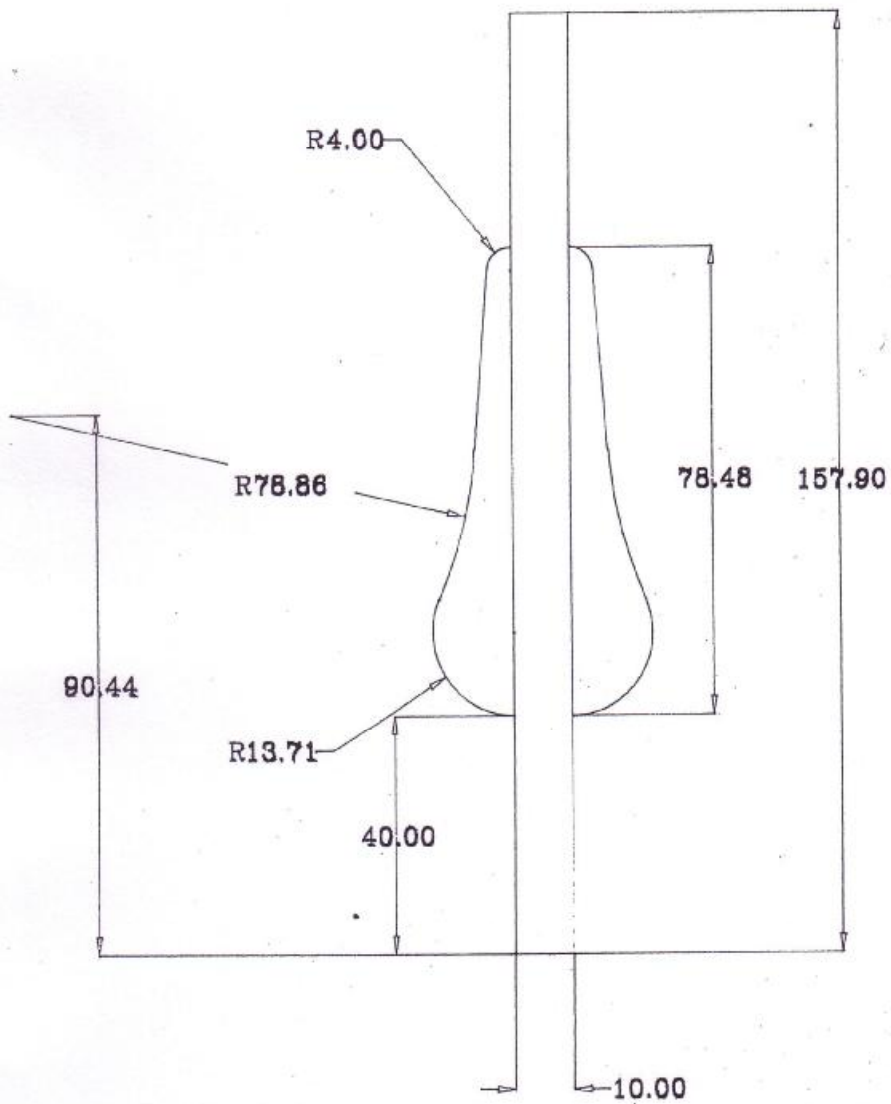
- i) Αρχικοποίηση του σφαιρικού εργαλείου Φ10mm BALL για ξεχόνδρισμα λαμβάνοντας σαν $Z=0$ το άκρο του εργαλείου στην επάνω πλευρά του καλουπιού.
 - ii) Με το πρόγραμμα CAM γίνεται κατεργασία ξεχονδρίσματος του θύλακα αυτού χρησιμοποιώντας εργαλείο σφαιρικού άκρου Φ10mm με βήμα 1.0mm TOLERANCE 0.1mm και αφήνοντας 0.5mm για το τελείωμα. Η διαδρομή του κοπτικού εργαλείου φαίνεται τρισδιάστατα στο σχ.10. Η διαδρομή του κοπτικού εργαλείου και άλλες πληροφορίες που χρειάζονται για την κωδικοποίηση φαίνονται στο παράρτημα 3 (σελ. 1÷13). Το αρχείο αυτό με τη βοήθεια του κωδικοποιητή HEIDEN κωδικοποιείται για την C.N.C. φρέζα του εργαστηρίου και έτσι αυτόματα δημιουργείται το πρόγραμμα κοπής (N 102) για το ξεχόνδρισμα του θύλακα αυτού με τις επιφάνειες. Με τη βοήθεια της εντολής mirror της φρέζας έγινε το ξεχόνδρισμα του αντίστοιχου θύλακα στο άλλο μισό του καλουπιού (βλ. παράρτημα 3 σελ. 14÷16).
 - iii) Με το πρόγραμμα CAM γίνεται κατεργασία φινιρίσματος θύλακα με τις επιφάνειες με κονδύλι σφαιρικού άκρου Φ8mm με βήμα 0.2mm TOLERANCE 0.08. Η διαδρομή του κοπτικού εργαλείου φαίνεται τρισδιάστατα στο σχ.11. Η διαδρομή του κοπτικού εργαλείου και άλλες πληροφορίες που χρειάζονται για την κωδικοποίηση φαίνονται στο παράρτημα 4 (σελ.1÷14). Αντίστοιχα δημιουργείται όπως και στο ξεχόνδρισμα από τον κωδικοποιητή HEIDEN αυτόματα το πρόγραμμα κοπής (N 103) για το φινίρισμα του θύλακα. Με τη βοήθεια της εντολής mirror της φρέζας γίνεται το φινίρισμα του αντίστοιχου θύλακα στο άλλο μισό του καλουπιού (βλ. παράρτημα 4 σελ. 20÷38).
- 7) Για την κατασκευή της μπουκαδούρας χρησιμοποιείται εργαλείο Φ8mm BALL , γίνεται η αρχικοποίησή του και χειροκίνητα κινείται από το σημείο $X=-40$, $Y=0$, $Z=-2.5mm$ έως το σημείο $X=40$, $Y=0$, $Z=-2.5mm$. Η προηγούμενη κίνηση επαναλαμβάνεται άλλη μια φορά για $Z=-5mm$.

- 8) Διάτρηση οπών για τους πείρους ευθυγράμμισης των δύο μισών του καλουπιού. Η θέση των οπών για τους πείρους φαίνεται στο σχ. 5. Στη μία πλάκα οι οπές είναι τυφλές. Η κατασκευή των οπών αυτών έγινε στην αρχή με τρυπάνι $\Phi 5\text{mm}$ σε βάθος περίπου 15mm . Στη συνέχεια έγινε διάνυξη των οπών με τρυπάνι $\Phi 9.9\text{mm}$ και μετά με τρυπάνι $\Phi 10\text{mm}$.
- 9) Τέλος χρησιμοποιώντας εργαλείο $\Phi 10\text{mm}$ ίσιο, κατεβαίνοντας κατά τον άξονα Z ανά 3mm από το σημείο $X=0$, $Y=-90$ έως το σημείο $X=0$, $Y=90\text{mm}$ κόβεται το καλούπι σε δύο μέρη.
- 10) Τη μία πλάκα του καλουπιού την ονομάζουμε σταθερή και την άλλη κινητή. Στη σταθερή πλάκα φυτεύουμε πείρους από ασημάτσαλο $\Phi 10\text{mm}$ διαμορφωμένο σφαιρικό στην άκρη χρησιμοποιώντας αραλντίνη.
- 11) Αφού κλείσαμε το καλούπι μαζί με τις δύο πλάκες το κατεργαστήκαμε περιφερειακά για να έχουμε ένα ορθογωνισμένο καλούπι.
- 12) Σπάσαμε τις γωνίες γύρω γύρω με τη λίμα. Σημειώνουμε ότι δεν έγινε λείανση με εργαλείο χειρός των εσωτερικών επιφανειών για να φαίνονται οι διαδρομές των κοπτικών εργαλείων.
- 13) Κατασκευάσαμε δύο εσωτερικά σπειρώματα $M10 \times 1.5$ στο σταθερό μισό του καλουπιού ενώ στις αντίστοιχες θέσεις του κινητού διαμπερές τρύπες $\Phi 10.2\text{mm}$. Τα σπειρώματα αυτά χρησιμεύουν για το σφίξιμο του καλουπιού κατά τη λειτουργία του με δύο κοχλίες $M10\text{mm}$.

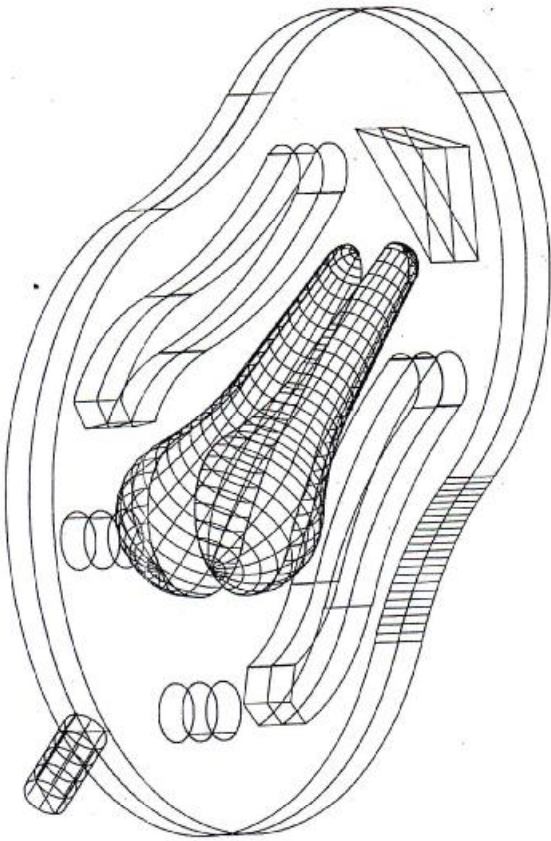
ΣΧ. 1
ΠΡΟΨΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ
ΚΛΙΜ. 1:1



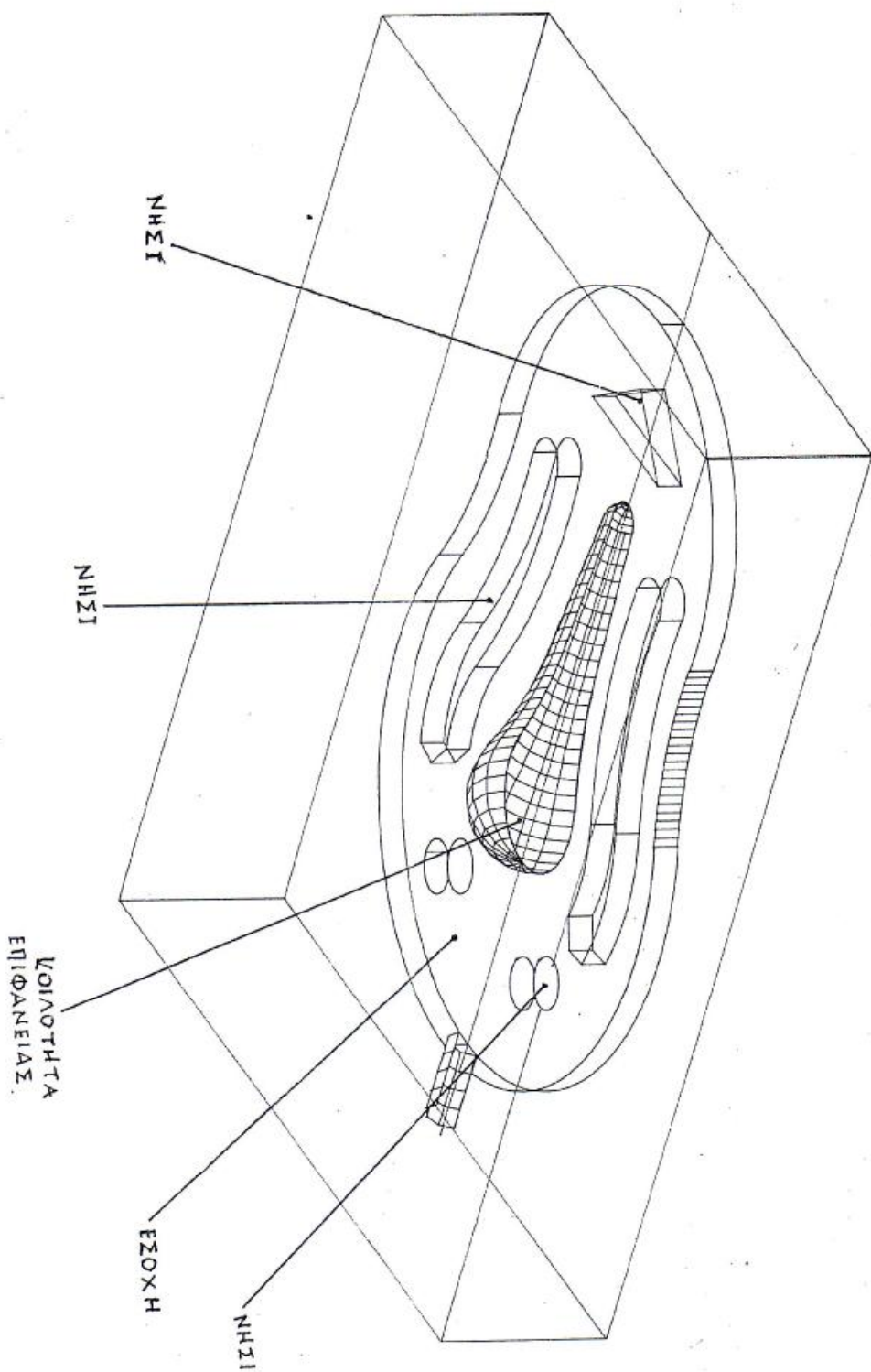
ΣΧ: 2
ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ
ΚΛΙΜ. 1:1

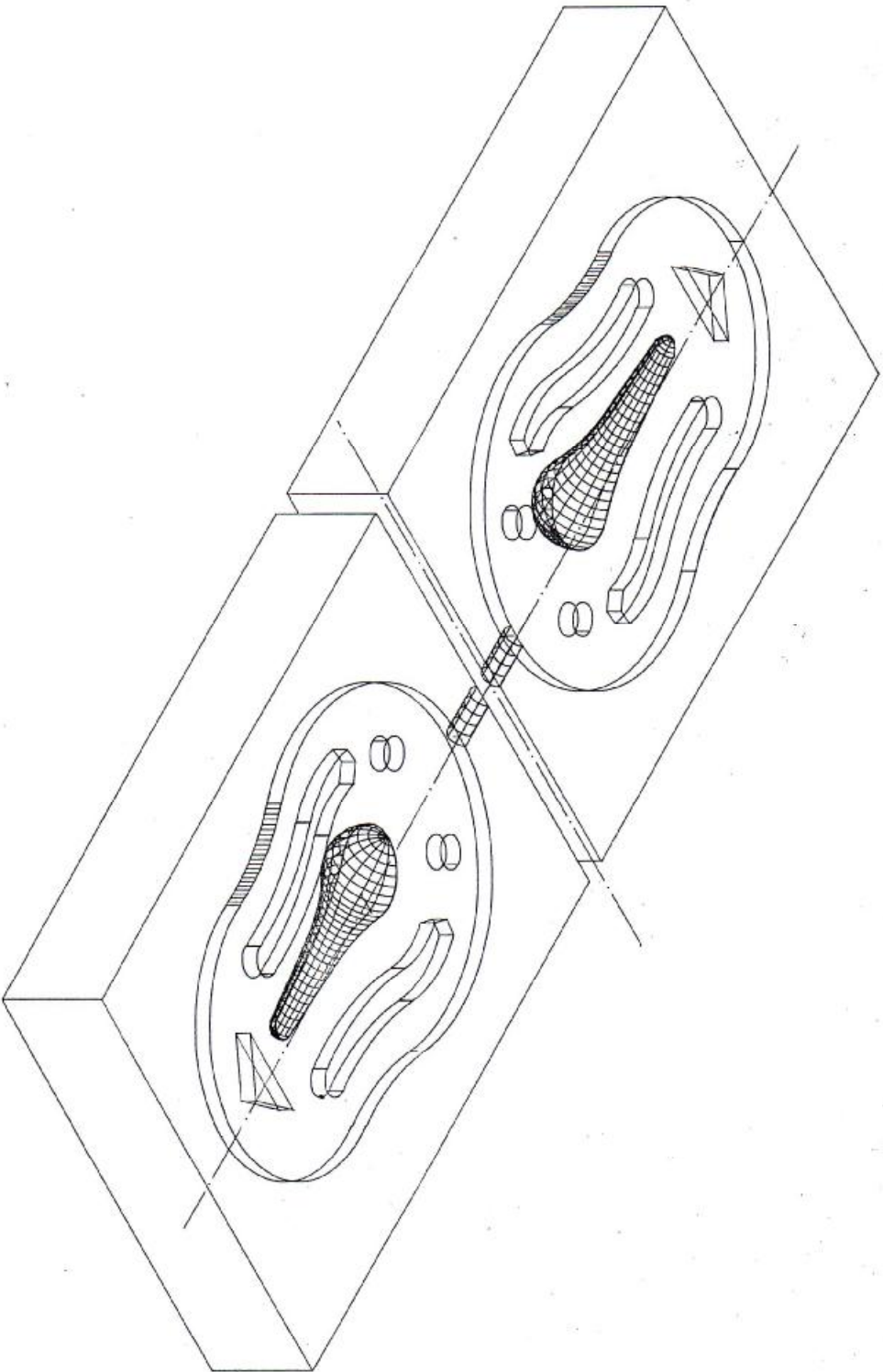


ΣΧ. 2α
ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΜΗ ΤΟΥ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ



ΣΧ. 3
ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΥΗ
ΤΗΣ ΜΙΑΣ ΠΛΑΚΑΣ ΤΟΥ ΚΑΝΟΤΡΙΟΥ.

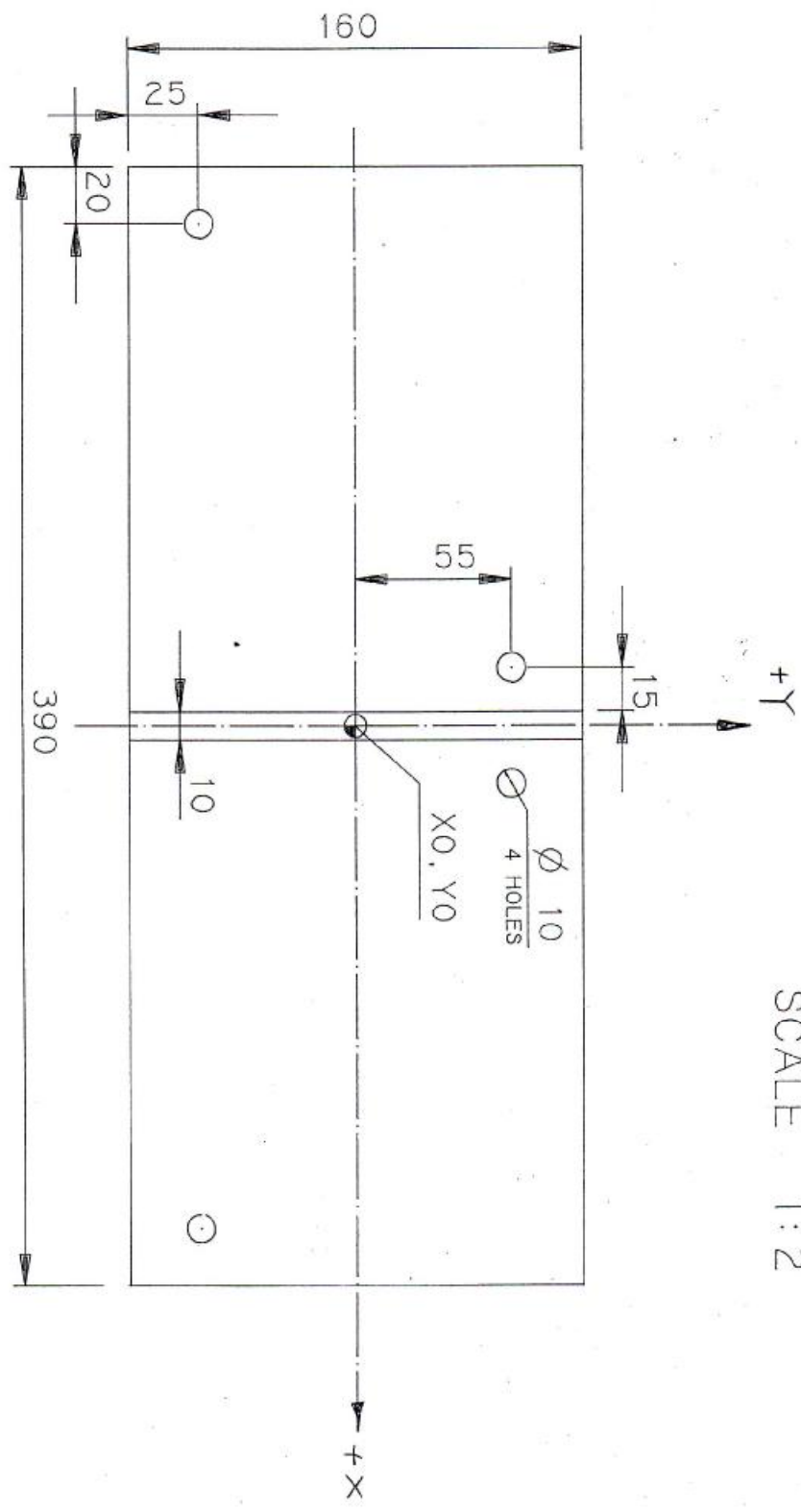


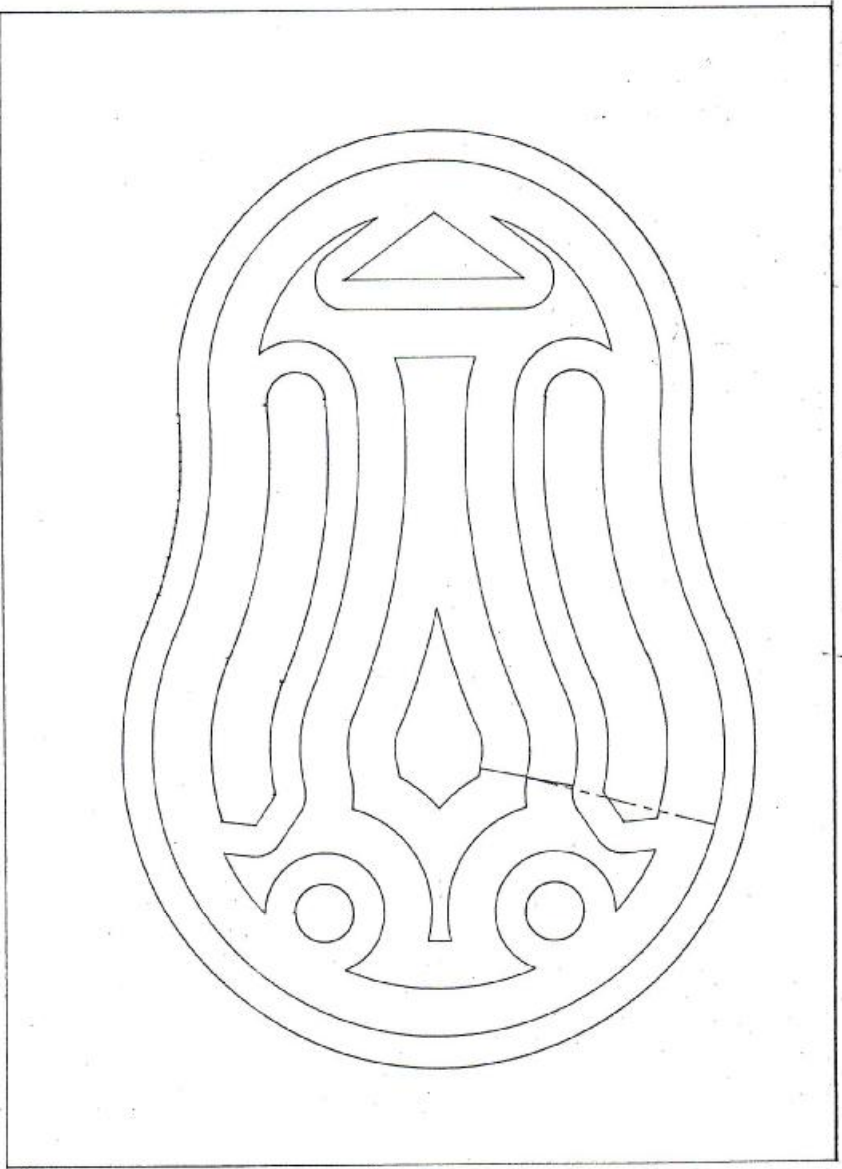


Ε.Χ. 4
ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΥΗ ΚΑΙ ΤΣΝ
ΑΥΟ ΜΕΡΩΝ ΤΩΝ ΚΑΘΟΥΓΙΟΥ.

ΕΣ. 5
ΚΑΤΩΜΗ ΕΠΙΔΙΔΑΣ ΠΛΑΚΑΣ ΚΑΝΟΥΠΙΟΥ
(ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΚΟΠΗ)

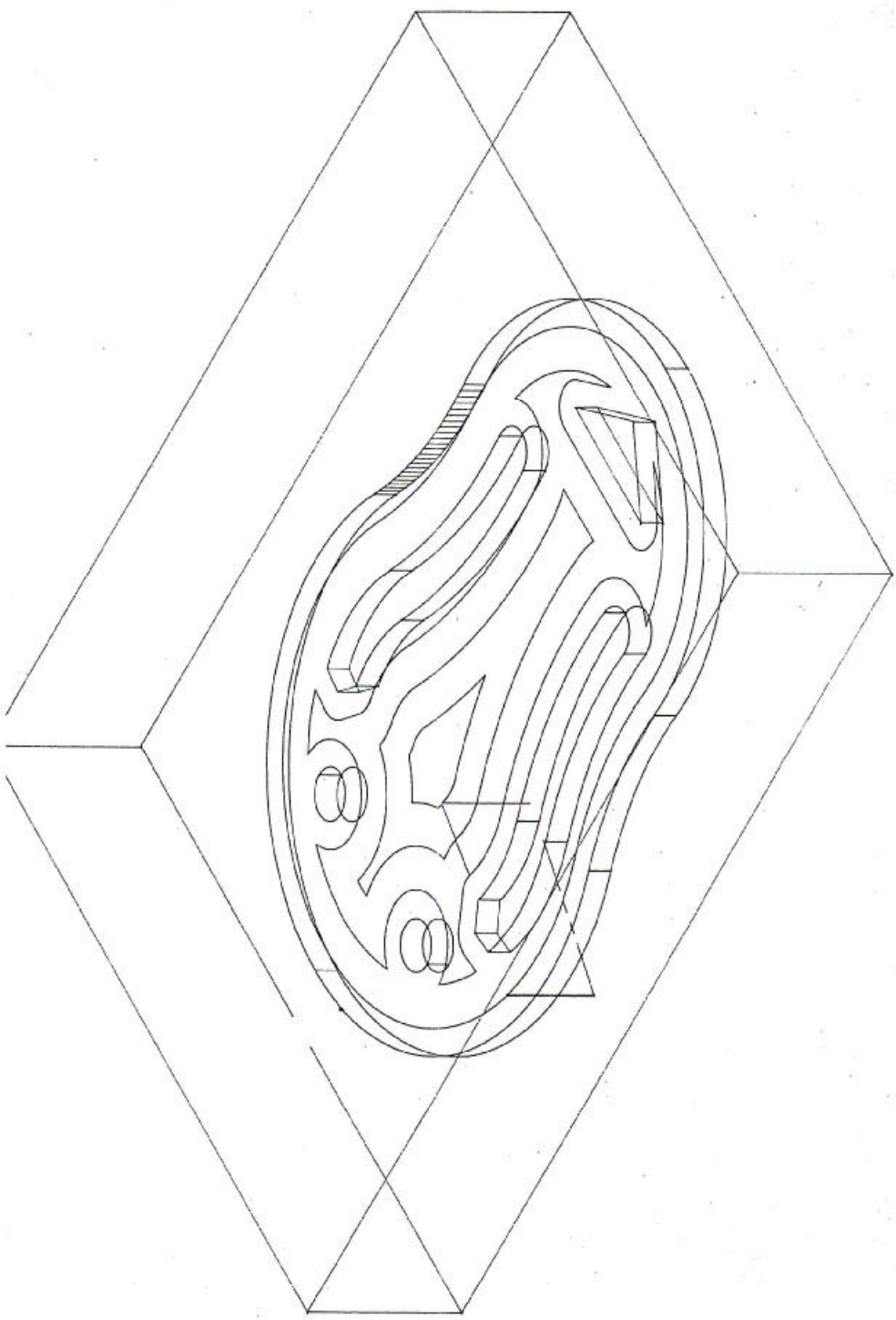
SCALE 1:2

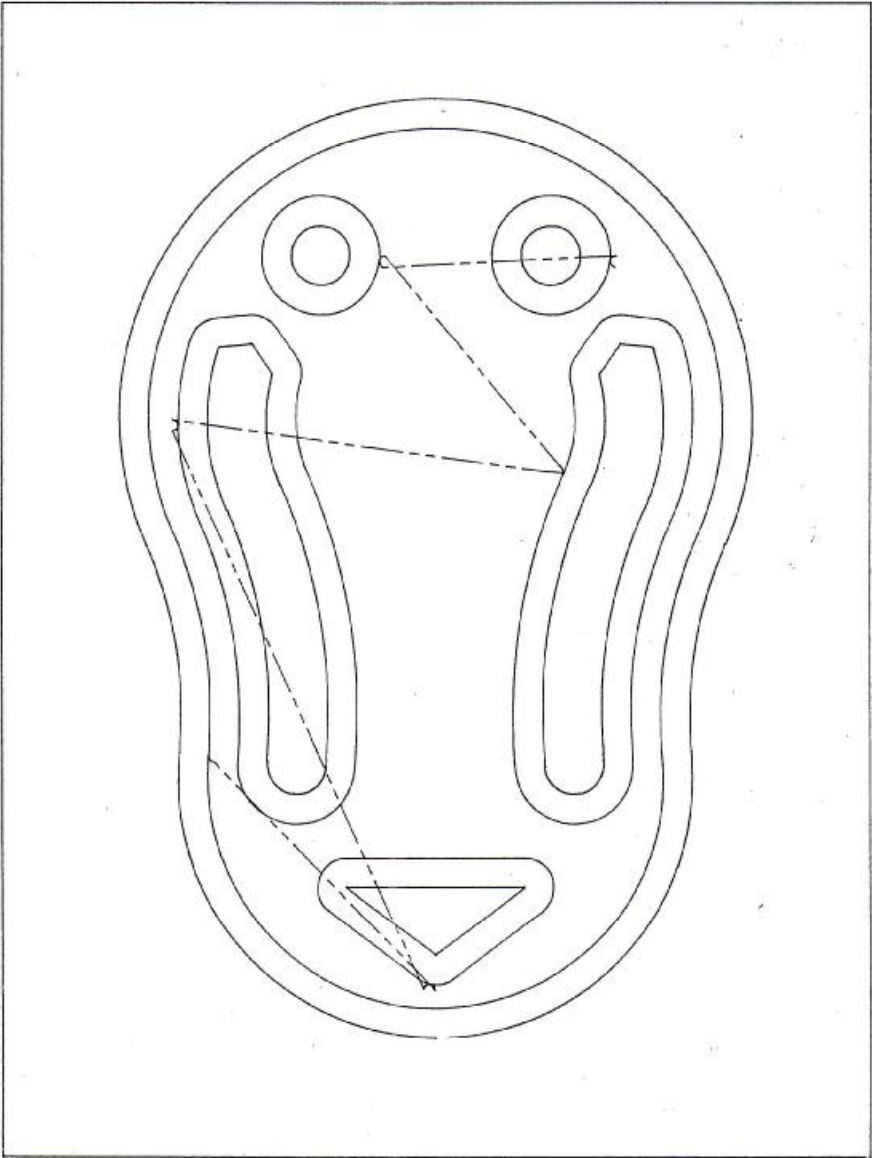




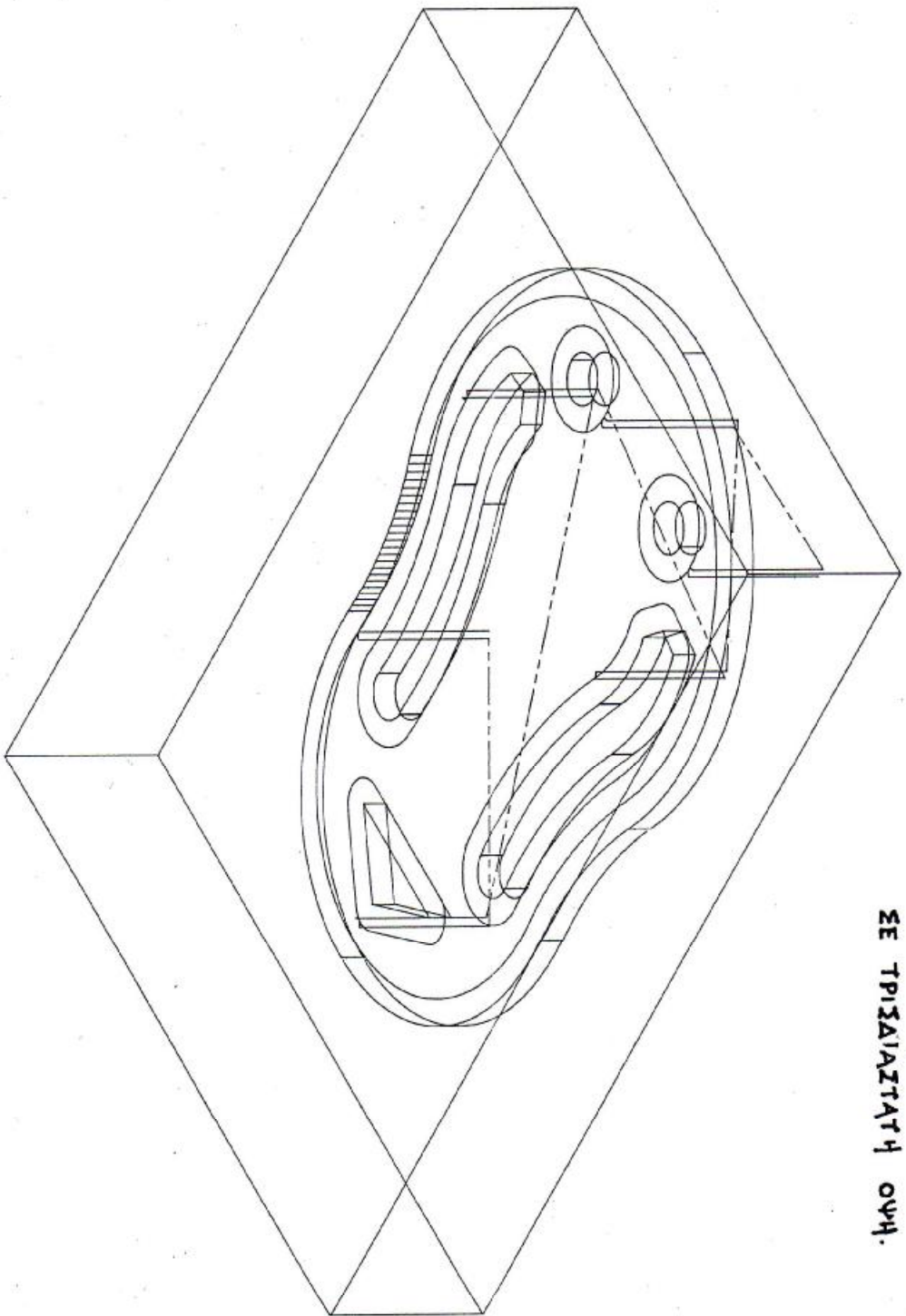
ΣΧ. 6
ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΟΡΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ
ΣΕ ΒΑΘΟΣ 5 ΜΜ.

ΣΧ. 7
ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ
ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΥΗ.



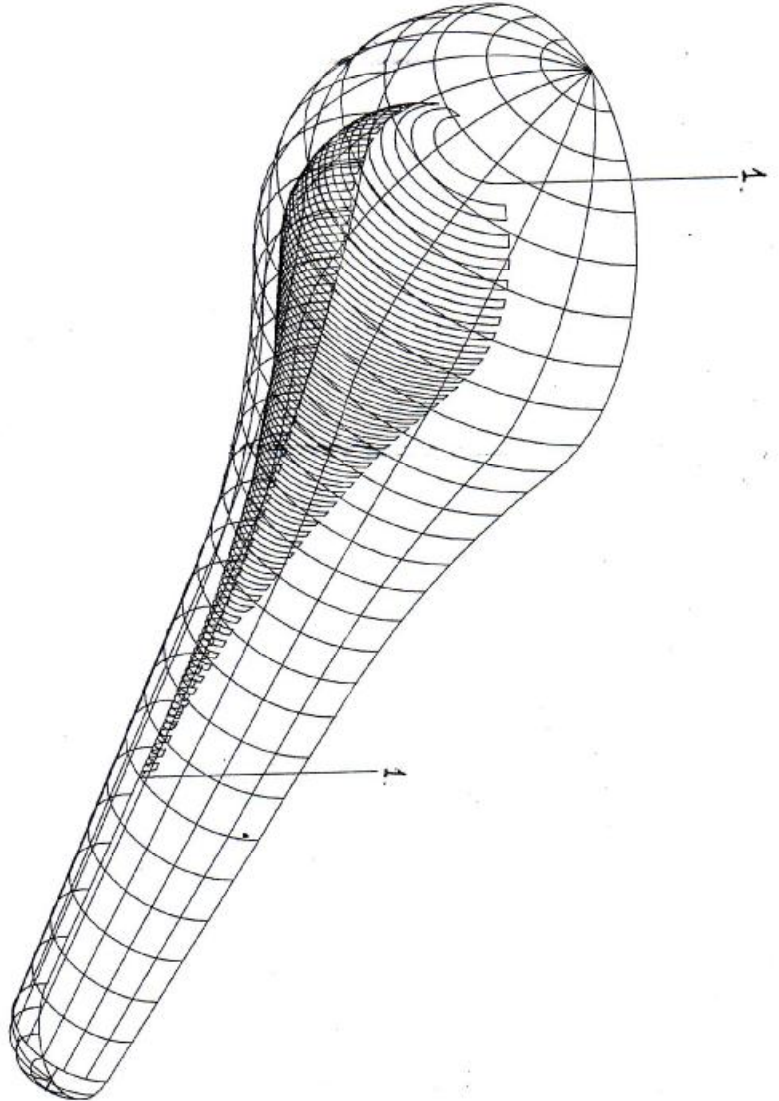


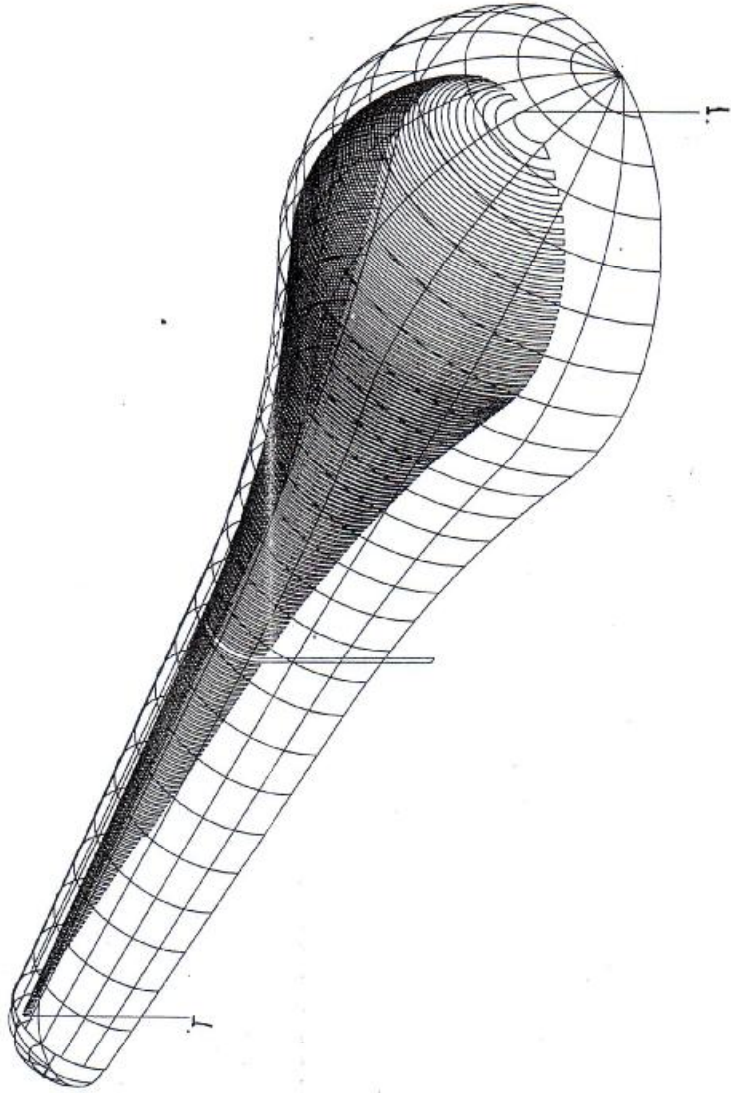
ΣΧ. 8
ΔΙΑΦΟΡΗ ΚΟΤΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΟΥ
ΓΙΑ ΤΟ ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΡΟΣΚΕΤ.



ΣΧ. Υ.
ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΟΡΤΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ
ΣΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΥΗ.

ΣΧ. 10.
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΜΕ ΕΡΓΑΣΙΟ Φ10 BALL
(1. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΟΥ).





ΣΧ. 11.
ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ ΜΕ ΕΡΓΑΛΕΙΟ Φ8 BALL
(1. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΠΗΣ Ν100

G40
 M08
 M03
 G01 X-60.5070419 Y46.6774139 Z15.0000000 F10.00000
 G01 X-60.5070419 Y46.6774139 Z-5.0000000
 G02 X-25.1999098 Y0.0000838 I-73.7080460 J0.0000858 R48.5081367 A-1.2951828 Q1 E
 1
 G02 X-93.2445491 Y-44.3999634 I-73.7080460 J0.0000858 R48.5081367 A-1.9853096 Q4
 E3
 G01 X-93.2445526 Y-44.3999634 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-93.2977829 Y-44.3768959 Z-5.0000000
 G01 X-94.8054352 Y-43.7334900 Z-5.0000000
 G03 X-94.9164880 Y-43.6876075 I-96.8464890 J-48.5161781 R5.1999998 A0.0231078 Q1
 E1
 G01 X-94.9164886 Y-43.6876068 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-96.4185867 Y-43.0872116 Z-5.0000000
 G03 X-96.5306870 Y-43.0439007 I-98.3485870 J-47.9157829 R5.1999998 A0.0231115 Q1
 E1
 G01 X-96.5306854 Y-43.0438995 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-98.0462646 Y-42.4783745 Z-5.0000000
 G03 X-98.1593096 Y-42.4376758 I-99.8641663 J-47.3502579 R5.1999998 A0.0231057 Q1
 E1
 G01 X-98.1593094 Y-42.4376755 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-99.6875458 Y-41.9073181 Z-5.0000000
 G03 X-99.8015487 Y-41.8692255 I-101.3924026 J-46.8199005 R5.1999998 A0.0231156 Q
 1 E1
 G01 X-99.8015518 Y-41.8692245 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-101.3416367 Y-41.3743324 Z-5.0000000
 G03 X-101.4564324 Y-41.3389018 I-102.9324875 J-46.3250084 R5.1999998 A0.0231048
 Q1 E1
 G01 X-101.4564285 Y-41.3389015 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-103.0075455 Y-40.8797188 Z-5.0000000
 G03 X-103.1231850 Y-40.8469356 I-104.4836044 J-45.8658257 R5.1999998 A0.0231145
 Q1 E1
 G01 X-103.1231842 Y-40.8469353 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-104.6844864 Y-40.4237289 Z-5.0000000
 G03 X-104.8007922 Y-40.3936416 I-106.0449066 J-45.4426193 R5.1999998 A0.0231032
 Q1 E1
 G01 X-104.8007889 Y-40.3936424 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-106.3714600 Y-40.0056147 Z-5.0000000
 G03 X-106.4884820 Y-39.9792096 I-107.6155777 J-45.0555916 R5.1999998 A0.0231130
 Q1 E1
 G01 X-106.4884796 Y-39.9792099 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-108.0676727 Y-39.6285858 Z-5.0000000
 G03 X-108.1853097 Y-39.6038905 I-109.1947708 J-44.7049675 R5.1999998 A0.0231156
 Q1 E1
 G01 X-108.1853104 Y-39.6038895 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-109.7721863 Y-39.2898598 Z-5.0000000
 G03 X-109.8902887 Y-39.2679035 I-110.7816467 J-44.3909378 R5.1999998 A0.0231018
 Q1 E1
 G01 X-109.8902893 Y-39.2679024 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-111.4840012 Y-38.9906120 Z-5.0000000
 G03 X-111.6026355 Y-38.9713817 I-112.3753586 J-44.1136475 R5.1999998 A0.0231128
 Q1 E1
 G01 X-111.6026382 Y-38.9713821 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-113.2023239 Y-38.7309990 Z-5.0000000
 G03 X-113.3213564 Y-38.7145153 I-113.9750443 J-43.8732643 R5.1999998 A0.0231103
 Q1 E1
 G01 X-113.3213577 Y-38.7145157 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-114.9261780 Y-38.5111618 Z-5.0000000
 G03 X-115.0455500 Y-38.4974345 I-115.5798645 J-43.6699104 R5.1999998 A0.0231082

Q1 E1

G01 X-115.0455475 Y-38.4974327 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-116.6546326 Y-38.3312149 Z-5.0000000

G03 X-116.7743046 Y-38.3202509 I-117.1889496 J-43.5036926 R5.1999998 AO.0231103

Q1 E1

G01 X-116.7743073 Y-38.3202515 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-118.3868027 Y-38.1912613 Z-5.0000000

G03 X-118.5066918 Y-38.1830632 I-118.8014450 J-43.3747025 R5.1999998 AO.0231104

Q1 E1

G01 X-118.5066910 Y-38.1830635 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-120.1217422 Y-38.0913696 Z-5.0000000

G03 X-120.2418048 Y-38.0859439 I-120.4164963 J-43.2830086 R5.1999998 AO.0231129

Q1 E1

G01 X-120.2418060 Y-38.0859451 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-121.8585434 Y-38.0316010 Z-5.0000000

G03 X-121.9786533 Y-38.0289510 I-122.0332336 J-43.2286644 R5.1999998 AO.0231044

Q1 E1

G01 X-121.9786530 Y-38.0289497 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-123.5962143 Y-38.0119705 Z-5.0000000

G03 X-123.7164118 Y-38.0120993 I-123.6507950 J-43.2116852 R5.1999998 A0.0231154
 Q1 E2
 G01 X-123.7164154 Y-38.0121002 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-125.3339310 Y-38.0325127 Z-5.0000000
 G03 X-125.4540377 Y-38.0354157 I-125.2683105 J-43.2320976 R5.1999998 A0.0231054
 Q2 E2
 G01 X-125.4540405 Y-38.0354156 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-127.0706635 Y-38.0931931 Z-5.0000000
 G03 X-127.1906984 Y-38.0988727 I-126.8849335 J-43.2898750 R5.1999998 A0.0231105
 Q2 E2
 G01 X-127.1906967 Y-38.0988731 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-128.8055573 Y-38.1939926 Z-5.0000000
 G03 X-128.9254199 Y-38.2024435 I-128.4997864 J-43.3849945 R5.1999998 A0.0231094
 Q2 E2
 G01 X-128.9254150 Y-38.2024422 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-130.5665283 Y-38.3372231 Z-5.0000000
 G01 X-130.6229248 Y-38.3421669 Z-5.0000000
 G02 X-172.7007330 Y0.0000595 I-134.1925964 J0.0001621 R38.5081367 A-1.6636261 Q4
 E3
 G02 X-130.6320870 Y38.3433410 I-134.1925964 J0.0001621 R38.5081367 A-1.6633898 Q
 2 E1
 G01 X-130.6321869 Y38.3433495 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-130.5558167 Y38.3368263 Z-5.0000000
 G01 X-128.7599792 Y38.1967392 Z-5.0000000
 G03 X-128.6343382 Y38.1884665 I-128.3555756 J43.3809891 R5.1999998 A0.0242159 Q3
 E3
 G01 X-128.6343384 Y38.1884651 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-126.8221130 Y38.0911751 Z-5.0000000
 G03 X-126.6948488 Y38.0859066 I-126.5433502 J43.2836990 R5.1999998 A0.0244954 Q3
 E3
 G01 X-126.6948471 Y38.0859070 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-124.8906784 Y38.0333214 Z-5.0000000
 G03 X-124.7620093 Y38.0311638 I-124.7391815 J43.2311134 R5.1999998 A0.0247485 Q3
 E3
 G01 X-124.7620087 Y38.0311623 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-122.9658890 Y38.0232773 Z-5.0000000
 G03 X-122.8360071 Y38.0243309 I-122.9430618 J43.2232285 R5.1999998 A0.0249789 Q3
 E4
 G01 X-122.8360062 Y38.0243301 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-121.0479431 Y38.0611496 Z-5.0000000
 G03 X-120.9171025 Y38.0654928 I-121.1549988 J43.2600479 R5.1999998 A0.0251764 Q4
 E4
 G01 X-120.9170990 Y38.0654907 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-119.1370773 Y38.1470108 Z-5.0000000
 G03 X-119.0054860 Y38.1547122 I-119.3749771 J43.3415680 R5.1999998 A0.0253507 Q4
 E4
 G01 X-119.0054855 Y38.1547127 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-117.2335129 Y38.2809410 Z-5.0000000
 G03 X-117.1014576 Y38.2920404 I-117.6030045 J43.4677963 R5.1999998 A0.0254856 Q4
 E4
 G01 X-117.1014557 Y38.2920418 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-115.3375397 Y38.4629707 Z-5.0000000
 G03 X-115.2052547 Y38.4774993 I-115.8390884 J43.6387253 R5.1999998 A0.0255935 Q4
 E4
 G01 X-115.2052536 Y38.4775009 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-113.4493790 Y38.6931343 Z-5.0000000
 G03 X-113.3171355 Y38.7110989 I-114.0832138 J43.8543587 R5.1999998 A0.0256660 Q4
 E4
 G01 X-113.3171387 Y38.7110977 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-111.5693207 Y38.9714317 Z-5.0000000
 G03 X-111.4373608 Y38.9928247 I-112.3353958 J44.1146927 R5.1999998 A0.0257083 Q4
 E4

301 X-111.4373627 Y38.9928246 Z-5.0000000 F10.00000
301 X-109.6976013 Y39.2978630 Z-5.0000000
303 X-109.5662130 Y39.3226448 I-110.5956345 J44.4197311 R5.1999998 A0.0257128 Q4
E4
301 X-109.5662155 Y39.3226433 Z-5.0000000 F10.00000
301 X-107.8344955 Y39.6723862 Z-5.0000000
303 X-107.7039249 Y39.7005075 I-108.8639145 J44.7694740 R5.1999998 A0.0256857 Q4
E4
301 X-107.7039261 Y39.7005081 Z-5.0000000 F10.00000
301 X-105.9802551 Y40.0949554 Z-5.0000000
303 X-105.8507723 Y40.1263364 I-107.1402435 J45.1639214 R5.1999998 A0.0256219 Q4
E4
301 X-105.8507690 Y40.1263351 Z-5.0000000 F10.00000
301 X-104.1351471 Y40.5654831 Z-5.0000000
303 X-104.0069737 Y40.6000428 I-105.4246216 J45.6030693 R5.1999998 A0.0255303 Q4
E4
301 X-104.0069733 Y40.6000443 Z-5.0000000 F10.00000
301 X-102.2994080 Y41.0838966 Z-5.0000000
303 X-102.1727940 Y41.1215162 I-103.7170563 J46.0869217 R5.1999998 A0.0254017 Q4
E4
301 X-102.1727905 Y41.1215172 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-100.4732742 Y41.6500740 Z-5.0000000
 G03 X-100.3484593 Y41.6906264 I-102.0175400 J46.6154785 R5.1999998 A0.0252393 Q4
 E4
 G01 X-100.3484573 Y41.6906281 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-98.6569824 Y42.2638855 Z-5.0000000
 G03 X-98.5341301 Y42.3072436 I-100.3260651 J47.1887360 R5.1999998 A0.0250548 Q4
 E4
 G01 X-98.5341263 Y42.3072433 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-96.8507080 Y42.9252052 Z-5.0000000
 G03 X-96.7300442 Y42.9712093 I-98.6426468 J47.8066978 R5.1999998 A0.0248351 Q4 E
 4
 G01 X-96.7300415 Y42.9712105 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-95.0546722 Y43.6338768 Z-5.0000000
 G03 X-94.9363629 Y43.6823627 I-96.9672775 J48.4693642 R5.1999998 A0.0245895 Q4 E
 4
 G01 X-94.9363632 Y43.6823616 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-93.2762680 Y44.3866692 Z-5.0000000
 G01 X-93.2159576 Y44.4127045 Z-5.0000000
 G02 X-60.5070420 Y46.6774138 I-73.7080460 J0.0000858 R48.5081367 A-0.6894884 Q2
 E1
 G01 X-60.5070419 Y46.6774139 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-60.5070419 Y46.6774139 Z15.0000000
 G00 X-60.5070419 Y46.6774139 Z15.0000000
 G00 X-68.8751755 Y14.7887411 Z15.0000000
 G01 X-68.8751755 Y14.7887411 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-67.3069916 Y22.6335354 Z-5.0000000
 G03 X-63.3619715 Y23.4337780 I-66.2876663 J27.7326508 R5.1999998 A0.7948692 Q3 E
 4
 G01 X-63.3619728 Y23.4337769 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-58.1759109 Y26.9632683 Z-5.0000000
 G03 X-55.9390907 Y31.8853993 I-61.1016045 J31.2621422 R5.1999998 A1.0933743 Q4 E
 5
 G01 X-55.9390907 Y31.8853989 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-56.5179176 Y36.6799011 Z-5.0000000
 G02 X-46.1810671 Y29.7183399 I-73.7080460 J0.0000858 R40.5081367 A-0.3088806 Q1
 E1
 G03 X-56.4258220 Y19.5184385 I-46.2258224 J19.5184383 R10.1999998 A1.5751841 Q1
 E2
 G03 X-36.5805216 Y16.2005825 I-46.2258224 J19.5184383 R10.1999998 A2.8102849 Q3
 E4
 G02 X-33.1999089 Y0.0000854 I-73.7080460 J0.0000858 R40.5081367 A-0.4114453 Q1 E
 1
 G02 X-36.5805748 Y-16.2005323 I-73.7080460 J0.0000858 R40.5081367 A-0.4114431 Q4
 E4
 G03 X-56.4258680 Y-19.5184068 I-46.2258682 J-19.5184078 R10.1999998 A2.8102827 Q
 1 E2
 G03 X-46.1812200 Y-29.7183099 I-46.2258682 J-19.5184078 R10.1999998 A1.5751736 Q
 3 E4
 G02 X-56.5180000 Y-36.6797651 I-73.7080460 J0.0000858 R40.5081367 A-0.3088776 Q4
 E4
 G01 X-56.5180016 Y-36.6797676 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-55.9391670 Y-31.8853474 Z-5.0000000
 G03 X-58.1759755 Y-26.9632097 I-61.1016808 J-31.2620754 R5.1999998 A1.0933746 Q4
 E5
 G01 X-58.1759758 Y-26.9632092 Z-5.0000000 F10.00000
 G01 X-63.3620300 Y-23.4337044 Z-5.0000000
 G03 X-67.6318002 Y-22.7092762 I-66.2877350 J-27.7325706 R5.1999998 A0.8590128 Q1
 E2
 G02 X-83.1365118 Y-21.5345294 I-73.7080460 J0.0000134 R23.5081367 A-0.6741295 Q4
 E3

G03 X-132.9329556 Y-13.4491138 I-123.5766525 J-113.2113266 R100.1999969 A0.

50895

43 Q1 E2

G01 X-132.9329529 Y-13.4491119 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-132.9406586 Y-13.4498396 Z-5.0000000

G03 X-139.9508419 Y-29.9596285 I-131.9731140 J-23.6038494 R10.2000036 A2.1485157
Q2 E3G02 X-163.1472422 Y-9.6110242 I-134.1925964 J0.0001621 R30.5081367 A-1.0604173 Q
3 E3

G01 X-163.1472473 Y-9.6110229 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-156.6237030 Y-18.2291451 Z-5.0000000

G03 X-147.2775852 Y-15.0907235 I-152.4775848 J-15.0907154 R5.1999998 A2.4936526

Q3 E4

G01 X-147.2775879 Y-15.0907230 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-147.2775421 Y15.0910778 Z-5.0000000

G03 X-156.6236559 Y18.2295107 I-152.4775391 J15.0910854 R5.1999998 A2.4936550 Q4

E6

G01 X-156.6236572 Y18.2295170 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-163.1472473 Y9.6113405 Z-5.0000000

G02 X-139.9507082 Y29.9599787 I-134.1925964 J0.0001621 R30.5081367 A-1.0604221 Q

2 E2

G03 X-132.9102862 Y13.4472442 I-131.9730530 J23.6041012 R10.2000074 A2.1515126 Q

2 E3

G03 X-83.2382404 Y21.4898250 I-123.5763626 J113.2115555 R100.1999969 A0.5076175

Q3 E4

G01 X-83.2382431 Y21.4898243 Z-5.0000000 F10.00000

G01 X-83.2262192 Y21.4951305 Z-5.0000000

G02 X-67.6317452 Y22.7093578 I-73.7080460 J0.0000858 R23.5081367 A-0.6783015 Q2

E1

G03 X-67.3069889 Y22.6335352 I-66.2876663 J27.7326508 R5.1999998 A0.0641436 Q3 E

3

G01 X-67.3069916 Y22.6335354 Z-5.0000000 F10.00000
G01 X-68.8751755 Y14.7887411 Z-5.0000000
G03 X-63.7954781 Y14.7700512 I-66.2876663 J27.7326508 R13.1999998 A0.3872434 Q3
E4
G03 X-41.2620042 Y2.0084260 I-46.2258224 J19.5184383 R18.2000008 A1.5830785 Q3 E
4
G02 X-41.1999085 Y0.0000858 I-73.7080460 J0.0000858 R32.5081367 A-0.0618217 Q1 E
0
G02 X-41.2620152 Y-2.0084062 I-73.7080460 J0.0000858 R32.5081367 A-0.0618210 Q4
E4
G03 X-63.7955134 Y-14.7699772 I-46.2258682 J-19.5184078 R18.2000008 A1.5830781 Q
1 E2
G03 X-69.6995930 Y-14.9811304 I-66.2877350 J-27.7325706 R13.1999998 A0.4513872 Q
1 E2
G02 X-79.9190761 Y-14.2100339 I-73.7080460 J0.0000134 R15.5081377 A-0.6735062 Q4
E3
G03 X-133.6799665 Y-5.4840669 I-123.5766525 J-113.2113266 R108.1999969 A0.508840
0 Q1 E2
G01 X-133.6799622 Y-5.4840646 Z-5.0000000 F10.00000
G01 X-133.6995239 Y-5.4859128 Z-5.0000000
G03 X-139.2775721 Y-6.9339671 I-131.9731140 J-23.6038494 R18.2000027 A0.3179833
Q2 E2
G01 X-139.2775726 Y-6.9339666 Z-5.0000000 F10.00000
G01 X-139.2775574 Y6.9342308 Z-5.0000000
G03 X-133.6510732 Y5.4816134 I-131.9730530 J23.6041012 R18.2000084 A0.3206558 Q3
E3
G03 X-80.0176335 Y14.1667341 I-123.5763626 J113.2115555 R108.1999969 A0.5075763
Q3 E4
G01 X-80.0176315 Y14.1667328 Z-5.0000000 F10.00000
G01 X-79.9871063 Y14.1802015 Z-5.0000000
G02 X-69.6995569 Y14.9812186 I-73.7080460 J0.0000858 R15.5081377 A-0.6783015 Q2
E1
G03 X-68.8751775 Y14.7887418 I-66.2876663 J27.7326508 R13.1999998 A0.0641436 Q3
E3
G01 X-68.8751755 Y14.7887411 Z-5.0000000 F10.00000
G01 X-70.4433670 Y6.9439478 Z-5.0000000
G03 X-69.0861140 Y6.7181627 I-66.2876663 J27.7326508 R21.2000008 A0.0649126 Q3 E
3
G03 X-63.7035791 Y0.0000352 I-46.2258224 J19.5184383 R26.2000008 A0.3300619 Q3 E
3
G03 X-69.0861293 Y-6.7180738 I-46.2258682 J-19.5184078 R26.2000008 A0.3300617 Q2
E2
G03 X-71.7673857 Y-7.2529849 I-66.2877350 J-27.7325706 R21.2000008 A0.1290563 Q2
E2
G02 X-76.7054522 Y-6.8838583 I-73.7080460 J0.0000134 R7.5081377 A-0.6721093 Q4 E
3
G03 X-97.3923597 Y0.0000796 I-123.5766525 J-113.2113266 R116.1999969 A0.1879030
Q1 E1
G03 X-76.7970244 Y6.8436431 I-123.5763626 J113.2115555 R116.1999969 A0.1870418 Q
4 E4
G01 X-76.7970200 Y6.8436403 Z-5.0000000 F10.00000
G01 X-76.7480011 Y6.8652725 Z-5.0000000
G02 X-71.7673689 Y7.2530784 I-73.7080460 J0.0000858 R7.5081377 A-0.6783015 Q2 E1
G03 X-70.4433662 Y6.9439474 I-66.2876663 J27.7326508 R21.2000008 A0.0641436 Q3 E
3
G01 X-70.4433670 Y6.9439478 Z-5.0000000 F10.00000
G01 X-70.4433670 Y6.9439478 Z15.0000000

%100G71
N10G99T1LOR5
N0020T1G17S1000
N0040G90G00
N0050X-60.507Y46.677Z30M03M08
N0100Z5
N0120Z-5.0F100
N0130G02X-25.2Y0.0I-73.708J0.0
N0140X-93.245Y-44.4I-73.708J0.0
N0150G01X-93.245
N0160X-93.298Y-44.377
N0170X-94.805Y-43.733
N0180G03X-94.916Y-43.688I-96.846J-48.516
N0190G01X-96.419Y-43.087
N0200G03X-96.531Y-43.044I-98.349J-47.916
N0210G01X-96.531Y-43.044
N0220X-98.046Y-42.478
N0230G03X-98.159Y-42.438I-99.864J-47.35
N0240G01X-99.688Y-41.907
N0250G03X-99.802Y-41.869I-101.392J-46.82
N0260G01X-99.802
N0270X-101.342Y-41.374
N0280G03X-101.456Y-41.339I-102.932J-46.325
N0290G01X-101.456
N0300X-103.008Y-40.88
N0310G03X-103.123Y-40.847I-104.484J-45.866
N0320G01X-104.684Y-40.424
N0330G03X-104.801Y-40.394I-106.045J-45.443
N0340G01X-104.801
N0350X-106.371Y-40.007
N0360G03X-106.488Y-39.979I-107.616J-45.056
N0370G01X-106.488
N0380X-108.068Y-39.629
N0390G03X-108.185Y-39.604I-109.195J-44.705
N0400G01X-109.772Y-39.29
N0410G03X-109.89Y-39.268I-110.782J-44.391
N0420G01Y-39.268
N0430X-111.484Y-38.991
N0440G03X-111.603Y-38.971I-112.375J-44.114
N0450G01X-111.603
N0460X-113.202Y-38.731
N0470G03X-113.321Y-38.715I-113.975J-43.873
N0480G01X-113.321
N0490X-114.926Y-38.511
N0500G03X-115.046Y-38.497I-115.58J-43.67
N0510G01X-115.046Y-38.497
N0520X-116.655Y-38.331
N0530G03X-116.774Y-38.32I-117.189J-43.504
N0540G01X-116.774
N0550X-118.387Y-38.191
N0560G03X-118.507Y-38.183I-118.801J-43.375
N0570G01X-120.122Y-38.091
N0580G03X-120.242Y-38.086I-120.416J-43.283
N0590G01X-120.242Y-38.086
N0600X-121.859Y-38.032
N0610G03X-121.979Y-38.029I-122.033J-43.229
N0620G01Y-38.029
N0630X-123.596Y-38.012
N0640G03X-123.716Y-38.012I-123.651J-43.212
N0650G01X-123.716
N0660X-125.334Y-38.033

NO670G03X-125.454Y-38.035I-125.268J-43.232
NO680G01X-125.454
NO690X-127.071Y-38.093
NO700G03X-127.191Y-38.099I-126.885J-43.29
NO710G01X-127.191
NO720X-128.806Y-38.194
NO730G03X-128.925Y-38.202I-128.5J-43.385
NO740G01X-128.925Y-38.202
NO750X-130.567Y-38.337
NO760X-130.623Y-38.342
NO770G02X-172.701Y0.0I-134.193J0.0
NO780X-130.632Y38.343I-134.193J0.0
NO790G01X-130.632Y38.343
NO800X-130.556Y38.337
NO810X-128.76Y38.197
NO820G03X-128.634Y38.188I-128.356J43.381
NO830G01Y38.188
NO840X-126.822Y38.091
NO850G03X-126.695Y38.086I-126.543J43.284
NO860G01X-126.695
NO870X-124.891Y38.033
NO880G03X-124.762Y38.031I-124.739J43.231
NO890G01Y38.031
NO900X-122.966Y38.023
NO910G03X-122.836Y38.024I-122.943J43.223
NO920G01X-121.048Y38.061
NO930G03X-120.917Y38.065I-121.155J43.26
NO940G01X-120.917Y38.065
NO950X-119.137Y38.147
NO960G03X-119.005Y38.155I-119.375J43.342
NO970G01X-117.234Y38.281
NO980G03X-117.101Y38.292I-117.603J43.468
NO990G01X-117.101Y38.292
N1000X-115.338Y38.463
N1010G03X-115.205Y38.477I-115.839J43.639
N1020G01X-115.205Y38.478
N1030X-113.449Y38.693
N1040G03X-113.317Y38.711I-114.083J43.854
N1050G01X-113.317Y38.711
N1060X-111.569Y38.971
N1070G03X-111.437Y38.993I-112.335J44.115
N1080G01X-111.437
N1090X-109.698Y39.298
N1100G03X-109.566Y39.323I-110.596J44.42
N1110G01X-109.566Y39.323
N1120X-107.834Y39.672
N1130G03X-107.704Y39.701I-108.864J44.769
N1140G01X-107.704
N1150X-105.98Y40.095
N1160G03X-105.851Y40.126I-107.14J45.164
N1170G01X-105.851Y40.126
N1180X-104.135Y40.565
N1190G03X-104.007Y40.6I-105.425J45.603
N1200G01Y40.6
N1210X-102.299Y41.084
N1220G03X-102.173Y41.122I-103.717J46.087
N1230G01X-102.173
N1240X-100.473Y41.65
N1250G03X-100.348Y41.691I-102.018J46.615
N1260G01X-100.348Y41.691
N1270X-98.657Y42.264
N1280G03X-98.534Y42.307I-100.326J47.189

N1290G01X-98.534
N1300X-96.851Y42.925
N1310G03X-96.73Y42.971I-98.643J47.807
N1320G01X-96.73Y42.971
N1330X-95.055Y43.634
N1340G03X-94.936Y43.682I-96.967J48.469
N1350G01Y43.682
N1360X-93.276Y44.387
N1370X-93.216Y44.413
N1380G02X-60.507Y46.677I-73.708J0.0
N1390G01Z15.0
N1400G00X-68.875Y14.789
N1410G01Z-5.0
N1420X-67.307Y22.634
N1430G03X-63.362Y23.434I-66.288J27.733
N1440G01X-63.362Y23.434
N1450X-58.176Y26.963
N1460G03X-55.939Y31.885I-61.102J31.262
N1470G01X-56.518Y36.68
N1480G02X-46.181Y29.718I-73.708J0.0
N1490G03X-56.426Y19.518I-46.226J19.518
N1500X-36.581Y16.201I-46.226J19.518
N1510G02X-33.2Y0.0I-73.708J0.0
N1520X-36.581Y-16.201I-73.708J0.0
N1530G03X-56.426Y-19.518I-46.226J-19.518
N1540X-46.181Y-29.718I-46.226J-19.518
N1550G02X-56.518Y-36.68I-73.708J0.0
N1560G01X-56.518Y-36.68
N1570X-55.939Y-31.885
N1580G03X-58.176Y-26.963I-61.102J-31.262
N1590G01X-63.362Y-23.434
N1600G03X-67.632Y-22.709I-66.288J-27.733
N1610G02X-83.137Y-21.535I-73.708J0.0
N1620G03X-132.933Y-13.449I-123.577J-113.211
N1630G01X-132.933Y-13.449
N1640X-132.941Y-13.45
N1650G03X-139.951Y-29.96I-131.973J-23.604
N1660G02X-163.147Y-9.611I-134.193J0.0
N1670G01X-163.147Y-9.611.
N1680X-156.624Y-18.229
N1690G03X-147.278Y-15.091I-152.478J-15.091
N1700G01X-147.278
N1710X-147.278Y15.091
N1720G03X-156.624Y18.23I-152.478J15.091
N1730G01X-156.624Y18.23
N1740X-163.147Y9.611
N1750G02X-139.951Y29.96I-134.193J0.0
N1760G03X-132.91Y13.447I-131.973J23.604
N1770X-83.238Y21.49I-123.576J113.212
N1780G01X-83.238
N1790X-83.226Y21.495
N1800G02X-67.632Y22.709I-73.708J0.0
N1810G03X-67.307Y22.634I-66.288J27.733
N1820G01X-67.307
N1830X-68.875Y14.789
N1840G03X-63.795Y14.77I-66.288J27.733
N1850X-41.262Y2.008I-46.226J19.518
N1860G02X-41.2Y0.0I-73.708J0.0
N1870X-41.262Y-2.008I-73.708J0.0
N1880G03X-63.796Y-14.77I-46.226J-19.518
N1890X-69.7Y-14.981I-66.288J-27.733
N1900G02X-79.919Y-14.21I-73.708J0.0

N1910G03X-133.68Y-5.484I-123.577J-113.211
N1920G01X-133.68Y-5.484
N1930X-133.7Y-5.486
N1940G03X-139.278Y-6.934I-131.973J-23.604
N1950G01X-139.278Y6.934
N1960G03X-133.651Y5.482I-131.973J23.604
N1970X-80.018Y14.167I-123.576J113.212
N1980G01X-80.018Y14.167
N1990X-79.987Y14.18
N2000G02X-69.7Y14.981I-73.708JO.0
N2010G03X-68.875Y14.789I-66.288J27.733
N2020G01X-68.875
N2030X-70.443Y6.944
N2040G03X-69.086Y6.718I-66.288J27.733
N2050X-63.704YO.0I-46.226J19.518
N2060X-69.086Y-6.718I-46.226J-19.518
N2070X-71.767Y-7.253I-66.288J-27.733
N2080G02X-76.705Y-6.884I-73.708JO.0
N2090G03X-97.392YO.0I-123.577J-113.211
N2100X-76.797Y6.844I-123.576J113.212
N2110G01X-76.797Y6.844
N2120X-76.748Y6.865
N2130G02X-71.767Y7.253I-73.708JO.0
N2140G03X-70.443Y6.944I-66.288J27.733
N2150G01Z15.0
N2160M02

N9999%100G71

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΠΗΣ Ν101

40
 08
 03
 01 X48.2157326 Y30.3368778 Z25.0000000 F1000.00000
 01 X48.2157326 Y30.3368778 Z-5.0000000
 02 X47.1342062 Y29.4769983 I47.2250214 J30.4728661 R1.0000000 A-1.5253261 Q4 E3
 03 X36.2260549 Y19.5183203 I46.2260551 J19.5183201 R10.0000000 A1.6617367 Q1 E2
 03 X56.2260551 Y19.5183210 I46.2260551 J19.5183201 R10.0000000 A3.1415927 Q3 E5
 03 X47.1342065 Y29.4769978 I46.2260551 J19.5183201 R10.0000000 A1.4798559 Q1 E1
 02 X46.2260549 Y30.5183206 I47.2250214 J30.4728661 R1.0000000 A-1.5253261 Q3 E2
 01 X46.2260551 Y30.5183201 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X46.2260551 Y30.5183201 Z25.0000000
 00 X46.2260551 Y30.5183201 Z25.0000000
 00 X48.2156868 Y-8.6999683 Z25.0000000
 01 X48.2156868 Y-8.6999683 Z25.0000000 F1000.00000
 01 X48.2156868 Y-8.6999683 Z-5.0000000
 02 X47.1341604 Y-9.5598488 I47.2249756 J-8.5639811 R1.0000000 A-1.5253261 Q4 E3
 03 X36.2260092 Y-19.5185259 I46.2260094 J-19.5185261 R10.0000000 A1.6617367 Q1 E
 03 X56.2260094 Y-19.5185252 I46.2260094 J-19.5185261 R10.0000000 A3.1415927 Q3 E
 03 X47.1341607 Y-9.5598484 I46.2260094 J-19.5185261 R10.0000000 A1.4798559 Q1 E1
 02 X46.2260092 Y-8.5185265 I47.2249756 J-8.5639811 R1.0000000 A-1.5253261 Q3 E2
 01 X46.2260094 Y-8.5185261 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X46.2260094 Y-8.5185261 Z25.0000000
 00 X46.2260094 Y-8.5185261 Z25.0000000
 00 X81.9848862 Y21.1459694 Z25.0000000
 01 X81.9848862 Y21.1459694 Z25.0000000 F1000.00000
 01 X81.9848862 Y21.1459694 Z-5.0000000
 02 X83.3115658 Y21.6759633 I82.9078522 J20.7610779 R1.0000000 A-1.5912794 Q2 E1
 01 X83.3115692 Y21.6759644 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X83.3171463 Y21.6735039 Z-5.0000000
 03 X132.9173546 Y13.6484259 I123.5768356 J113.2112427 R100.0000000 A0.5078936 Q
 01 X132.9173584 Y13.6484251 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X132.9273682 Y13.6493740 Z-5.0000000
 03 X131.0536790 Y33.5613982 I131.9732971 J23.6037655 R10.0000076 A3.1381323 Q4 I
 01 X131.0536804 Y33.5613976 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X131.0466309 Y33.5607414 Z-5.0000000
 02 X91.2767122 Y40.0217469 I123.5768356 J113.2112427 R80.0000000 A-0.5091224 Q4
 01 X91.2767181 Y40.0217476 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X91.2665482 Y40.0262222 Z-5.0000000
 03 X60.2314589 Y41.5784781 I73.7082214 J-0.0001011 R43.7081375 A0.7268341 Q1 E2
 03 X56.8091821 Y37.4213895 I61.7731361 J36.8220901 R5.0000000 A1.1372050 Q2 E2
 01 X56.8091812 Y37.4213867 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X56.1379089 Y31.8612881 Z-5.0000000
 03 X58.2886872 Y27.1284636 I61.1018639 J31.2619896 R5.0000000 A1.0933750 Q2 E3
 01 X58.2886887 Y27.1284637 Z-5.0000000 F1000.00000
 01 X63.4747467 Y23.5989590 Z-5.0000000
 03 X67.5802942 Y22.9023933 I66.2879257 J27.7324848 R5.0000000 A0.8590119 Q3 E4
 G02 X83.3059853 Y21.6784306 I73.7082214 J-0.0001011 R23.7081375 A-0.6782347 Q2 E
 G01 X83.3059845 Y21.6784306 Z-5.0000000 F1000.00000
 G01 X83.3115692 Y21.6759644 Z-5.0000000
 G01 X83.3115692 Y21.6759644 Z-5.0000000
 G01 X83.3115692 Y21.6759644 Z25.0000000
 G00 X83.3115692 Y21.6759644 Z25.0000000
 G00 X74.0065308 Y-44.7073174 Z25.0000000
 G01 X74.0065308 Y-44.7073174 Z25.0000000 F1000.00000
 G01 X74.0065308 Y-44.7073174 Z-5.0000000
 G02 X74.9773419 Y-43.6898824 I75.0063782 J-44.6894608 R1.0000000 A-1.5596124 Q3 I
 G03 X91.3824992 Y-39.9754306 I73.7082214 J-0.0001736 R43.7081375 A0.3872501 Q4 E
 G02 X131.0513026 Y-33.5616111 I123.5765457 J-113.2116470 R80.0000000 A-0.5077358
 G01 X131.0513000 Y-33.5616112 Z-5.0000000 F1000.00000
 G01 X131.0636902 Y-33.5627594 Z-5.0000000

03 X132.9319196 Y-13.6502380 I131.9732666 J-23.6041965 R10.0000153 A3.1366639 Q3
01 X132.9319153 Y-13.6502380 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X132.9197540 Y-13.6490812 Z-5.0000000
03 X83.3163675 Y-21.6741224 I123.5765457 J-113.2116470 R100.0000000 A0.5079259 Q
01 X83.3163681 Y-21.6741238 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X83.3053589 Y-21.6789818 Z-5.0000000
02 X67.5802334 Y-22.9026529 I73.7082214 J-0.0001736 R23.7081375 A-0.6782084 Q4 E
03 X63.4746906 Y-23.5992074 I66.2878571 J-27.7327404 R5.0000000 A0.8590120 Q1 E2
01 X63.4746857 Y-23.5992088 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X58.2886200 Y-27.1286983 Z-5.0000000
03 X56.1378319 Y-31.8615177 I61.1017876 J-31.2622318 R5.0000000 A1.0933747 Q2 E3
01 X56.1378326 Y-31.8615170 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X56.8090897 Y-37.4216194 Z-5.0000000
03 X60.2313560 Y-41.5787192 I61.7730446 J-36.8223343 R5.0000000 A1.1372052 Q3 E3
03 X74.9773383 Y-43.6898812 I73.7082214 J-0.0001736 R43.7081375 A0.3424853 Q3 E4
02 X76.0055693 Y-44.6492474 I75.0063782 J-44.6894608 R1.0000000 A-1.5596124 Q2 E
01 X76.0055695 Y-44.6492462 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X76.0055695 Y-44.6492462 Z25.0000000
00 X76.0055695 Y-44.6492462 Z25.0000000
00 X169.5698853 Y-1.9656281 Z25.0000000
01 X169.5698853 Y-1.9656281 Z25.0000000 F1000.00000
01 X169.5698853 Y-1.9656281 Z-5.0000000
02 X168.8314552 Y-0.8306988 I169.8175659 J-0.9967882 R1.0000000 A-1.4873662 Q3 E
03 X167.8875666 Y3.0174572 I163.9009094 J-0.0002514 R5.0000000 A0.8147984 Q4 E5
01 X167.8875732 Y3.0174572 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X156.4644012 Y18.1084671 Z-5.0000000
03 X147.4777373 Y15.0907578 I152.4777374 J15.0907583 R5.0000000 A2.4936571 Q1 E3
01 X147.4777374 Y15.0907583 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X147.4777374 Y-15.0911007 Z-5.0000000
03 X156.4643790 Y-18.1088298 I152.4777374 J-15.0911007 R5.0000000 A2.4936519 Q3
01 X156.4643860 Y-18.1088295 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X167.8875580 Y-3.0179803 Z-5.0000000
03 X168.8314629 Y-0.8306986 I163.9009094 J-0.0002514 R5.0000000 A0.4810780 Q4 E4
02 X169.9009018 Y-0.0002667 I169.8175659 J-0.9967882 R1.0000000 A-1.4873662 Q2 1
01 X169.9009094 Y-0.0002667 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X169.9009094 Y-0.0002667 Z25.0000000
00 X169.9009094 Y-0.0002667 Z25.0000000
00 X131.6347198 Y-37.6214485 Z25.0000000
01 X131.6347198 Y-37.6214485 Z25.0000000 F1000.00000
01 X131.6347198 Y-37.6214485 Z-5.0000000
02 X130.5503948 Y-38.5366558 I130.5380005 J-37.5405006 R1.0000000 A-1.5774798 Q
01 X130.5503998 Y-38.5366554 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X130.5216370 Y-38.5342102 Z-5.0000000
01 X128.9090424 Y-38.4017715 Z-5.0000000
03 X128.7937911 Y-38.3936459 I128.4997864 J-43.3849945 R5.0000000 A0.0231094 Q1
01 X128.7937927 Y-38.3936462 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X127.1789398 Y-38.2985268 Z-5.0000000
03 X127.0635173 Y-38.2930652 I126.8849335 J-43.2898750 R5.0000000 A0.0231105 Q1
01 X127.0635147 Y-38.2930641 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X125.4468918 Y-38.2352867 Z-5.0000000
03 X125.3314037 Y-38.2324958 I125.2683105 J-43.2320976 R5.0000000 A0.0231054 Q1
01 X125.3314056 Y-38.2324944 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X123.7138901 Y-38.2120819 Z-5.0000000
03 X123.5983139 Y-38.2119607 I123.6507950 J-43.2116852 R5.0000000 A0.0231154 Q1
01 X123.5983124 Y-38.2119598 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X121.9807510 Y-38.2289391 Z-5.0000000
03 X121.8652611 Y-38.2314866 I122.0332336 J-43.2286644 R5.0000000 A0.0231044 Q2
01 X121.8652649 Y-38.2314873 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X120.2485275 Y-38.2858315 Z-5.0000000
03 X120.1330797 Y-38.2910475 I120.4164963 J-43.2830086 R5.0000000 A0.0231129 Q2
01 X120.1330795 Y-38.2910461 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X118.5180283 Y-38.3827400 Z-5.0000000

03 X118.4027480 Y-38.3906237 I118.8014450 J-43.3747025 R5.0000000 A0.0231104 Q2
01 X118.4027481 Y-38.3906250 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X116.7902527 Y-38.5196152 Z-5.0000000
03 X116.6751856 Y-38.5301580 I117.1889496 J-43.5036926 R5.0000000 A0.0231103 Q2
01 X116.6751862 Y-38.5301590 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X115.0661011 Y-38.6963768 Z-5.0000000
03 X114.9513184 Y-38.7095747 I115.5798645 J-43.6699104 R5.0000000 A0.0231082 Q2
01 X114.9513168 Y-38.7095757 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X113.3464966 Y-38.9129295 Z-5.0000000
03 X113.2320413 Y-38.9287777 I113.9750443 J-43.8732643 R5.0000000 A0.0231103 Q2
01 X113.2320404 Y-38.9287796 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X111.6323547 Y-39.1691628 Z-5.0000000
03 X111.5182835 Y-39.1876528 I112.3753586 J-44.1136475 R5.0000000 A0.0231128 Q2
01 X111.5182800 Y-39.1876526 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X109.9245682 Y-39.4649429 Z-5.0000000
03 X109.8110109 Y-39.4860559 I110.7816467 J-44.3909378 R5.0000000 A0.0231018 Q2
01 X109.8110123 Y-39.4860573 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X108.2241364 Y-39.8000870 Z-5.0000000
03 X108.1110249 Y-39.8238307 I109.1947708 J-44.7049575 R5.0000000 A0.0231156 Q2
01 X108.1110229 Y-39.8238297 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X106.5318298 Y-40.1744537 Z-5.0000000
03 X106.4193138 Y-40.2008049 I107.6155777 J-45.0555916 R5.0000000 A0.0231130 Q2
01 X106.4193115 Y-40.2008057 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X104.8486404 Y-40.5878334 Z-5.0000000
03 X104.7368109 Y-40.6167633 I106.0449066 J-45.4426193 R5.0000000 A0.0231032 Q2
01 X104.7368088 Y-40.6167641 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X103.1755066 Y-41.0399704 Z-5.0000000
03 X103.0643206 Y-41.0714923 I104.4836044 J-45.8658257 R5.0000000 A0.0231145 Q2
01 X103.0643234 Y-41.0714912 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X101.5132065 Y-41.5306740 Z-5.0000000
03 X101.4028203 Y-41.5647438 I102.9324875 J-46.3250084 R5.0000000 A0.0231048 Q2
01 X101.4028168 Y-41.5647430 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X99.8627319 Y-42.0596352 Z-5.0000000
03 X99.7531174 Y-42.0962639 I101.3924026 J-46.8199005 R5.0000000 A0.0231156 Q2 I
01 X99.7531204 Y-42.0962639 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X98.2248840 Y-42.6266212 Z-5.0000000
03 X98.1161853 Y-42.6657553 I99.8641663 J-47.3502579 R5.0000000 A0.0231057 Q2 E
01 X98.1161880 Y-42.6657562 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X96.6006088 Y-43.2312813 Z-5.0000000
03 X96.4928169 Y-43.2729263 I98.3485870 J-47.9157829 R5.0000000 A0.0231115 Q2 E
01 X96.4928131 Y-43.2729263 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X94.9907150 Y-43.8733215 Z-5.0000000
03 X94.8839373 Y-43.9174403 I96.8464890 J-48.5161781 R5.0000000 A0.0231078 Q2 E
01 X94.8839340 Y-43.9174385 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X93.3958664 Y-44.5524864 Z-5.0000000
01 X93.3428802 Y-44.5754623 Z-5.0000000
02 X25.0000841 Y-0.0002302 I73.7082214 J-0.0001011 R48.7081375 A-1.9857045 Q4 E
02 X93.2898374 Y44.5985870 I73.7082214 J-0.0001011 R48.7081375 A-1.9845176 Q3 E
01 X93.2897186 Y44.5986366 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X93.3470001 Y44.5739136 Z-5.0000000
01 X95.0144730 Y43.8664780 Z-5.0000000
03 X95.1282366 Y43.8198556 I96.9672775 J48.4693642 R5.0000000 A0.0245895 Q3 E3
01 X95.1282349 Y43.8198547 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X96.8036041 Y43.1571884 Z-5.0000000
03 X96.9196322 Y43.1129552 I98.6426468 J47.8066978 R5.0000000 A0.0248351 Q3 E3
01 X96.9196320 Y43.1129570 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X98.6030502 Y42.4949951 Z-5.0000000
03 X98.7211797 Y42.4533012 I100.3260651 J47.1887360 R5.0000000 A0.0250548 Q3 E3
01 X98.7211761 Y42.4533005 Z-5.0000000 F1000.00000
01 X100.4126511 Y41.8800430 Z-5.0000000
03 X100.5326723 Y41.8410498 I102.0175400 J46.6154785 R5.0000000 A0.0252393 Q3 E
01 X100.5326691 Y41.8410492 Z-5.0000000 F1000.00000

01	X102.2321854	Y41.3124924	Z-5.0000000						
03	X102.3539333	Y41.2763192	I103.7170563	J46.0869217	R5.0000000	A0.0254017	Q3	E3	
01	X102.3539352	Y41.2763176	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X104.0615005	Y40.7924652	Z-5.0000000						
03	X104.1847454	Y40.7592375	I105.4246216	J45.6030693	R5.0000000	A0.0255303	Q3	E3	
01	X104.1847458	Y40.7592392	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X105.9003677	Y40.3200912	Z-5.0000000						
03	X106.0248689	Y40.2899147	I107.1402435	J45.1639214	R5.0000000	A0.0256219	Q3	E3	
01	X106.0248718	Y40.2899132	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X107.7485428	Y39.8954659	Z-5.0000000						
03	X107.8740861	Y39.8684293	I108.8639145	J44.7694740	R5.0000000	A0.0256857	Q3	E3	
01	X107.8740845	Y39.8684311	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X109.6058044	Y39.5186882	Z-5.0000000						
03	X109.7321391	Y39.4948581	I110.5956345	J44.4197311	R5.0000000	A0.0257128	Q3	E3	
01	X109.7321396	Y39.4948578	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X111.4719009	Y39.1898193	Z-5.0000000						
03	X111.5987820	Y39.1692504	I112.3353958	J44.1146927	R5.0000000	A0.0257083	Q3	E3	
01	X111.5987854	Y39.1692505	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X113.3466034	Y38.9089165	Z-5.0000000						
03	X113.4737582	Y38.8916413	I114.0832138	J43.8543587	R5.0000000	A0.0256660	Q3	E3	
01	X113.4737549	Y38.8916397	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X115.2296295	Y38.6760063	Z-5.0000000						
03	X115.3568318	Y38.6620369	I115.8390884	J43.6387253	R5.0000000	A0.0255935	Q3	E3	
01	X115.3568344	Y38.6620369	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X117.1207504	Y38.4911079	Z-5.0000000						
03	X117.2477245	Y38.4804346	I117.6030045	J43.4677963	R5.0000000	A0.0254856	Q3	E3	
01	X117.2477264	Y38.4804344	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X119.0196991	Y38.3542061	Z-5.0000000						
03	X119.1462307	Y38.3468031	I119.3749771	J43.3415680	R5.0000000	A0.0253507	Q3	E3	
01	X119.1462326	Y38.3468018	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X120.9262543	Y38.2652817	Z-5.0000000						
03	X121.0520615	Y38.2611078	I121.1549988	J43.2600479	R5.0000000	A0.0251764	Q3	E3	
01	X121.0520630	Y38.2611084	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X122.8401260	Y38.2242889	Z-5.0000000						
03	X122.9650117	Y38.2232767	I122.9430618	J43.2232285	R5.0000000	A0.0249789	Q3	E3	
01	X122.9650116	Y38.2232780	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X124.7611313	Y38.2311630	Z-5.0000000						
03	X124.8848533	Y38.2332360	I124.7391815	J43.2311134	R5.0000000	A0.0247485	Q4	E3	
01	X124.8848495	Y38.2332344	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X126.6890182	Y38.2858200	Z-5.0000000						
03	X126.8113912	Y38.2908888	I126.5433502	J43.2836990	R5.0000000	A0.0244954	Q4	E3	
01	X126.8113937	Y38.2908897	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X128.6236115	Y38.3881798	Z-5.0000000						
03	X128.7444318	Y38.3961330	I128.3555756	J43.3809891	R5.0000000	A0.0242159	Q4	E3	
01	X128.7444305	Y38.3961334	Z-5.0000000	F1000.00000					
01	X130.5647278	Y38.5381279	Z-5.0000000						
01	X130.6353912	Y38.5441475	Z-5.0000000						
002	X172.9009167	Y-0.0001757	I134.1927795	J-0.0001774	R38.7081375	A-1.6628318	Q2		
002	X130.5791473	Y-38.5392689	I134.1927795	J-0.0001774	R38.7081375	A-1.6642857	Q		
001	X130.5791473	Y-38.5392685	Z-5.0000000	F1000.00000					
001	X130.5503998	Y-38.5366554	Z-5.0000000						
001	X130.5503998	Y-38.5366554	Z-5.0000000						
001	X130.5503998	Y-38.5366554	Z25.0000000						

2%101G71
N0010G99T1LOR5
N0020T1G17S1000
N0040G90
N0050G00X48.216Y30.337Z25M03
N0060G00X48.216Y30.337
N0070Z25.001
N0080M08
N0100Z25.0
N0110G01Z25.0F1000
N0120Z-5.0
N0130G02X47.134Y29.477I47.225J30.473
N0140G03X36.226Y19.518I46.226J19.518
N0150X56.226I46.226J19.518
N0160X47.134Y29.477I46.226J19.518
N0170G02X46.226Y30.518I47.225J30.473
N0180G01Z25.0
N0190G00X48.216Y-8.7
N0200G01Z-5.0
N0210G02X47.134Y-9.56I47.225J-8.564
N0220G03X36.226Y-19.519I46.226J-19.519
N0230X56.226I46.226J-19.519
N0240X47.134Y-9.56I46.226J-19.519
N0250G02X46.226Y-8.519I47.225J-8.564
N0260G01Z25.0
N0270G00X81.985Y21.146
N0280G01Z-5.0
N0290G02X83.312Y21.676I82.908J20.761
N0300G01X83.312Y21.676
N0310X83.317Y21.674
N0320G03X132.917Y13.648I123.577J113.211
N0330G01X132.917
N0340X132.927Y13.649
N0350G03X131.054Y33.561I131.973J23.604
N0360G01X131.054
N0370X131.047Y33.561
N0380G02X91.277Y40.022I123.577J113.211
N0390G01X91.277
N0400X91.267Y40.026
N0410G03X60.231Y41.578I73.708J0.0
N0420X56.809Y37.421I61.773J36.822
N0430G01Y37.421
N0440X56.138Y31.861
N0450G03X58.289Y27.128I61.102J31.262
N0460G01X58.289
N0470X63.475Y23.599
N0480G03X67.58Y22.902I66.288J27.732
N0490G02X83.306Y21.678I73.708J0.0
N0500G01X83.312Y21.676
N0510Z25.0
N0520G00X74.007Y-44.707
N0530G01Z-5.0
N0540G02X74.977Y-43.69I75.006J-44.689
N0550G03X91.382Y-39.975I73.708J0.0
N0560G02X131.051Y-33.562I123.577J-113.212
N0570G01X131.051
N0580X131.064Y-33.563
N0590G03X132.932Y-13.65I131.973J-23.604
N0600G01X132.932
N0610X132.92Y-13.649
N0620G03X83.316Y-21.674I123.577J-113.212
N0630G01Y-21.674

N0640X83.305Y-21.679
N0650G02X67.58Y-22.903I73.708J0.0
N0660G03X63.475Y-23.599I66.288J-27.733
N0670G01X63.475Y-23.599
N0680X58.289Y-27.129
N0690G03X56.138Y-31.862I61.102J-31.262
N0700G01X56.809Y-37.422
N0710G03X60.231Y-41.579I61.773J-36.822
N0720X74.977Y-43.69I73.708J0.0
N0730G02X76.006Y-44.649I75.006J-44.689
N0740G01Y-44.649
N0750Z25.0
N0760G00X169.57Y-1.966
N0770G01Z-5.0
N0780G02X168.831Y-0.831I169.818J-0.997
N0790G03X167.888Y3.017I163.901J0.0
N0800G01X167.888
N0810X156.464Y18.108
N0820G03X147.478Y15.091I152.478J15.091
N0830G01Y-15.091
N0840G03X156.464Y-18.109I152.478J-15.091
N0850G01X156.464
N0860X167.888Y-3.018
N0870G03X168.831Y-0.831I163.901J0.0
N0880G02X169.901Y0.0I169.818J-0.997
N0890G01X169.901
N0900Z25.0
N0910G00X131.635Y-37.621
N0920G01Z-5.0
N0930G02X130.55Y-38.537I130.638J-37.541
N0940G01X130.55
N0950X130.522Y-38.534
N0960X128.909Y-38.402
N0970G03X128.794Y-38.394I128.5J-43.385
N0980G01X128.794
N0990X127.179Y-38.299
N1000G03X127.064Y-38.293I126.885J-43.29
N1010G01X127.064Y-38.293
N1020X125.447Y-38.235
N1030G03X125.331Y-38.232I125.268J-43.232
N1040G01X125.331Y-38.232
N1050X123.714Y-38.212
N1060G03X123.598Y-38.212I123.651J-43.212
N1070G01X123.598
N1080X121.981Y-38.229
N1090G03X121.865Y-38.231I122.033J-43.229
N1100G01X121.865
N1110X120.249Y-38.286
N1120G03X120.133Y-38.291I120.416J-43.283
N1130G01Y-38.291
N1140X118.518Y-38.383
N1150G03X118.403Y-38.391I118.801J-43.375
N1160G01Y-38.391
N1170X116.79Y-38.52
N1180G03X116.675Y-38.53I117.189J-43.504
N1190G01X115.066Y-38.696
N1200G03X114.951Y-38.71I115.58J-43.67
N1210G01X114.951Y-38.71
N1220X113.346Y-38.913
N1230G03X113.232Y-38.929I113.975J-43.873
N1240G01Y-38.929
N1250X111.632Y-39.169

N1260G03X111.518Y-39.188I112.375J-44.114
N1270G01X111.518
N1280X109.925Y-39.465
N1290G03X109.811Y-39.486I110.782J-44.391
N1300G01X109.811Y-39.486
N1310X108.224Y-39.8
N1320G03X108.111Y-39.824I109.195J-44.705
N1330G01X108.111Y-39.824
N1340X106.532Y-40.174
N1350G03X106.419Y-40.201I107.616J-45.056
N1360G01X106.419
N1370X104.849Y-40.588
N1380G03X104.737Y-40.617I106.045J-45.443
N1390G01X104.737
N1400X103.176Y-41.04
N1410G03X103.064Y-41.071I104.484J-45.866
N1420G01X103.064Y-41.071
N1430X101.513Y-41.531
N1440G03X101.403Y-41.565I102.932J-46.325
N1450G01X101.403
N1460X99.863Y-42.06
N1470G03X99.753Y-42.096I101.392J-46.82
N1480G01X99.753
N1490X98.225Y-42.627
N1500G03X98.116Y-42.666I99.864J-47.35
N1510G01X98.116
N1520X96.601Y-43.231
N1530G03X96.493Y-43.273I98.349J-47.916
N1540G01X96.493
N1550X94.991Y-43.873
N1560G03X94.884Y-43.917I96.846J-48.516
N1570G01X94.884Y-43.917
N1580X93.396Y-44.552
N1590X93.343Y-44.575
N1600G02X25.0Y0.0I73.708J0.0
N1610X93.29Y44.599I73.708J0.0
N1620G01X93.29Y44.599
N1630X93.347Y44.574
N1640X95.014Y43.866
N1650G03X95.128Y43.82I96.967J48.469
N1660G01X95.128
N1670X96.804Y43.157
N1680G03X96.92Y43.113I98.643J47.807
N1690G01Y43.113
N1700X98.603Y42.495
N1710G03X98.721Y42.453I100.326J47.189
N1720G01X98.721
N1730X100.413Y41.88
N1740G03X100.533Y41.841I102.018J46.615
N1750G01X100.533
N1760X102.232Y41.312
N1770G03X102.354Y41.276I103.717J46.087
N1780G01X102.354Y41.276
N1790X104.062Y40.792
N1800G03X104.185Y40.759I105.425J45.603
N1810G01Y40.759
N1820X105.9Y40.32
N1830G03X106.025Y40.29I107.14J45.164
N1840G01X106.025Y40.29
N1850X107.749Y39.895
N1860G03X107.874Y39.868I108.864J44.769
N1870G01X107.874Y39.868

N1880X109.606Y39.519
N1890G03X109.732Y39.495I110.596J44.42
N1900G01X111.472Y39.19
N1910G03X111.599Y39.169I112.335J44.115
N1920G01X111.599
N1930X113.347Y38.909
N1940G03X113.474Y38.892I114.083J43.854
N1950G01X113.474Y38.892
N1960X115.23Y38.676
N1970G03X115.357Y38.662I115.839J43.639
N1980G01X115.357
N1990X117.121Y38.491
N2000G03X117.248Y38.48I117.603J43.468
N2010G01X117.248
N2020X119.02Y38.354
N2030G03X119.146Y38.347I119.375J43.342
N2040G01X119.146Y38.347
N2050X120.926Y38.265
N2060G03X121.052Y38.261I121.155J43.26
N2070G01X121.052
N2080X122.84Y38.224
N2090G03X122.965Y38.223I122.943J43.223
N2100G01Y38.223
N2110X124.761Y38.231
N2120G03X124.885Y38.233I124.739J43.231
N2130G01X124.885Y38.233
N2140X126.689Y38.286
N2150G03X126.811Y38.291I126.543J43.284
N2160G01X126.811
N2170X128.624Y38.388
N2180G03X128.744Y38.396I128.356J43.381
N2190G01X128.744
N2200X130.565Y38.538
N2210X130.635Y38.544
N2220G02X172.901Y0.0I134.193J0.0
N2230X130.579Y-38.539I134.193J0.0
N2240G01X130.55Y-38.537
N2250Z25.0
N2260M02
N9999%101G71

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ-

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΠΗΣ Ν102

GO X-74.89118 Y-8.58181 Z5.00000
G1 X-74.89118 Y-8.58181 Z-9.10696 F3.00000
X-74.10973 Y-8.58181 Z-10.32650 F10.00000
X-72.67021 Y-8.58181 Z-9.12212
X-70.86442 Y-8.28181 Z-9.15168
X-70.99146 Y-8.28181 Z-9.57231
X-74.10796 Y-8.28181 Z-12.17715
X-76.07111 Y-8.28181 Z-9.11341
X-77.25105 Y-7.98181 Z-9.11987
X-74.75415 Y-7.98181 Z-13.02267
X-74.10709 Y-7.98181 Z-13.33715
X-72.89394 Y-7.98181 Z-13.02257
X-71.00276 Y-7.98181 Z-11.44526
X-70.31915 Y-7.98181 Z-9.18180
X-69.77387 Y-7.68181 Z-9.21192
X-70.88947 Y-7.68181 Z-12.90897
X-71.01174 Y-7.68181 Z-13.03560
X-74.10709 Y-7.68181 Z-13.83824
X-76.01852 Y-7.68181 Z-12.90926
X-77.52095 Y-7.68181 Z-10.55575
X-77.76262 Y-7.68181 Z-9.79010
X-78.67991 Y-7.68181 Z-8.68019
X-79.67165 Y-7.38181 Z-8.67868
X-77.75114 Y-7.38181 Z-11.00250
X-77.16735 Y-7.38181 Z-12.85201
X-74.10709 Y-7.38181 Z-14.33934
X-71.01174 Y-7.38181 Z-13.53670
X-70.29588 Y-7.38181 Z-12.79537
X-69.22860 Y-7.38181 Z-9.24204
X-68.68333 Y-7.08181 Z-9.27216
X-69.70229 Y-7.08181 Z-12.68177
X-71.01174 Y-7.08181 Z-14.03780
X-74.10710 Y-7.08181 Z-14.84044
X-77.41898 Y-7.08181 Z-13.23080
X-77.73965 Y-7.08181 Z-12.21490
X-80.66340 Y-7.08181 Z-8.67717
X-81.65514 Y-6.78181 Z-8.67566
X-77.72816 Y-6.78181 Z-13.42729
X-77.67062 Y-6.78181 Z-13.60959
X-74.10710 Y-6.78181 Z-15.34153
X-71.01173 Y-6.78181 Z-14.53889
X-69.10870 Y-6.78181 Z-12.56817
X-68.23090 Y-6.78181 Z-9.61748
X-68.18611 Y-6.78181 Z-9.30241
X-67.93317 Y-6.48181 Z-9.33332
X-68.25045 Y-6.48181 Z-11.56490
X-68.51511 Y-6.48181 Z-12.45457
X-71.01173 Y-6.48181 Z-15.03999
X-73.36266 Y-6.48181 Z-15.64959
X-74.10710 Y-6.48181 Z-15.77642
X-74.50438 Y-6.48181 Z-15.64954
X-78.04427 Y-6.48181 Z-13.92908
X-78.25736 Y-6.48181 Z-13.99682
X-82.64689 Y-6.48181 Z-8.67415
X-83.63863 Y-6.18181 Z-8.67264
X-79.39551 Y-6.18181 Z-13.84454
X-77.72167 Y-6.18181 Z-14.50200
X-77.57499 Y-6.18181 Z-14.65824
X-76.07385 Y-6.18181 Z-15.38783
X-74.10710 Y-6.18181 Z-16.01598
X-71.01173 Y-6.18181 Z-15.48861
X-70.86400 Y-6.18181 Z-15.38809

X-68.25889 Y-6.18181 Z-12.69032
X-68.10235 Y-6.18181 Z-12.34097
X-67.68024 Y-6.18181 Z-9.36422
X-67.42731 Y-5.88181 Z-9.39513
X-67.82690 Y-5.88181 Z-12.22736
X-68.25889 Y-5.88181 Z-13.19142
X-70.12760 Y-5.88181 Z-15.12660
X-71.01174 Y-5.88181 Z-15.72817
X-74.10710 Y-5.88181 Z-16.25553
X-77.28242 Y-5.88181 Z-15.24138
X-77.72167 Y-5.88181 Z-14.77353
X-80.56200 Y-5.88181 Z-13.65788
X-84.63038 Y-5.88181 Z-8.67113
X-85.62212 Y-5.58181 Z-8.66962
X-81.72850 Y-5.58181 Z-13.47121
X-77.72167 Y-5.58181 Z-15.04505
X-77.32526 Y-5.58181 Z-15.46727
X-74.10710 Y-5.58181 Z-16.49508
X-71.01174 Y-5.58181 Z-15.96772
X-69.39120 Y-5.58181 Z-14.86510
X-68.25888 Y-5.58181 Z-13.69251
X-67.55147 Y-5.58181 Z-12.11375
X-67.17437 Y-5.58181 Z-9.42603
X-66.92143 Y-5.28181 Z-9.45694
X-67.27603 Y-5.28181 Z-12.00014
X-68.25888 Y-5.28181 Z-14.19360
X-68.65481 Y-5.28181 Z-14.60361
X-71.01175 Y-5.28181 Z-16.20728
X-74.10710 Y-5.28181 Z-16.73463
X-77.36809 Y-5.28181 Z-15.69316
X-77.72167 Y-5.28181 Z-15.31658
X-82.89500 Y-5.28181 Z-13.28455
X-86.61387 Y-5.28181 Z-8.66811
X-87.60561 Y-4.98181 Z-8.66660
X-84.06149 Y-4.98181 Z-13.09789
X-77.72168 Y-4.98181 Z-15.58810
X-77.41093 Y-4.98181 Z-15.91905
X-74.10710 Y-4.98181 Z-16.97419
X-71.01176 Y-4.98181 Z-16.44683
X-68.25888 Y-4.98181 Z-14.57378
X-68.10090 Y-4.98181 Z-14.34212
X-67.00060 Y-4.98181 Z-11.88653
X-66.66850 Y-4.98181 Z-9.48785
X-66.41557 Y-4.68181 Z-9.51875
X-66.72516 Y-4.68181 Z-11.77292
X-67.75920 Y-4.68181 Z-14.08064
X-68.25889 Y-4.68181 Z-14.81334
X-71.01176 Y-4.68181 Z-16.68638
X-74.10710 Y-4.68181 Z-17.21374
X-77.45377 Y-4.68181 Z-16.14494
X-77.72168 Y-4.68181 Z-15.85962
X-85.22799 Y-4.68181 Z-12.91123
X-88.59736 Y-4.68181 Z-8.66509
X-89.58910 Y-4.38181 Z-8.66358
X-86.39449 Y-4.38181 Z-12.72456
X-77.72168 Y-4.38181 Z-16.13115
X-77.49662 Y-4.38181 Z-16.37083
X-74.10710 Y-4.38181 Z-17.45329
X-71.01176 Y-4.38181 Z-16.92594
X-68.25890 Y-4.38181 Z-15.05290
X-67.41750 Y-4.38181 Z-13.81915
X-66.44971 Y-4.38181 Z-11.65931

X-66.16263 Y-4.38181 Z-9.54966
X-66.06001 Y-4.08181 Z-9.57297
X-66.16896 Y-4.08181 Z-11.50662
X-66.17428 Y-4.08181 Z-11.54571
X-67.07580 Y-4.08181 Z-13.55766
X-68.25890 Y-4.08181 Z-15.29246
X-71.01177 Y-4.08181 Z-17.16549
X-73.46426 Y-4.08181 Z-17.58332
X-74.10710 Y-4.08181 Z-17.67324
X-74.45020 Y-4.08181 Z-17.58327
X-77.53947 Y-4.08181 Z-16.59672
X-77.72168 Y-4.08181 Z-16.40267
X-87.56098 Y-4.08181 Z-12.53790
X-90.58085 Y-4.08181 Z-8.66207
X-91.57259 Y-3.78181 Z-8.66055
X-88.72748 Y-3.78181 Z-12.35124
X-77.72168 Y-3.78181 Z-16.67420
X-77.58232 Y-3.78181 Z-16.82261
X-76.94693 Y-3.78181 Z-17.02552
X-74.10710 Y-3.78181 Z-17.77014
X-71.01177 Y-3.78181 Z-17.33718
X-70.45455 Y-3.78181 Z-17.02592
X-68.25891 Y-3.78181 Z-15.53202
X-66.73410 Y-3.78181 Z-13.29618
X-66.16929 Y-3.78181 Z-12.03566
X-66.06709 Y-3.78181 Z-11.43216
X-65.96414 Y-3.78181 Z-9.59594
X-65.86829 Y-3.48181 Z-9.61891
X-65.96302 Y-3.48181 Z-11.31862
X-66.16928 Y-3.48181 Z-12.53675
X-66.39240 Y-3.48181 Z-13.03469
X-68.25892 Y-3.48181 Z-15.77158
X-69.28326 Y-3.48181 Z-16.46854
X-71.01178 Y-3.48181 Z-17.43408
X-74.10711 Y-3.48181 Z-17.86703
X-77.92415 Y-3.48181 Z-16.86619
X-89.89397 Y-3.48181 Z-12.16458
X-92.56433 Y-3.48181 Z-8.65904
X-93.55608 Y-3.18181 Z-8.65753
X-91.06047 Y-3.18181 Z-11.97791
X-79.61720 Y-3.18181 Z-16.47284
X-78.05798 Y-3.18181 Z-16.93395
X-78.04429 Y-3.18181 Z-16.93160
X-74.10711 Y-3.18181 Z-17.96394
X-71.01179 Y-3.18181 Z-17.53098
X-68.25893 Y-3.18181 Z-15.99324
X-68.19073 Y-3.18181 Z-15.91115
X-66.16928 Y-3.18181 Z-12.94709
X-66.12447 Y-3.18181 Z-12.77318
X-65.85894 Y-3.18181 Z-11.20507
X-65.77243 Y-3.18181 Z-9.64187
X-65.67657 Y-2.88181 Z-9.66484
X-65.75486 Y-2.88181 Z-11.09153
X-65.99532 Y-2.88181 Z-12.51162
X-66.16930 Y-2.88181 Z-13.18665
X-67.64725 Y-2.88181 Z-15.35378
X-68.25893 Y-2.88181 Z-16.09015
X-71.01179 Y-2.88181 Z-17.62788
X-74.10712 Y-2.88181 Z-18.06083
X-77.67328 Y-2.88181 Z-17.12579
X-77.72169 Y-2.88181 Z-17.08697
X-81.86456 Y-2.88181 Z-15.86178

X-92.22697 Y-2.88181 Z-11.79125
X-94.54782 Y-2.88181 Z-8.65602
X-96.08971 Y-2.58181 Z-8.65312
X-95.10213 Y-2.58181 Z-9.27412
X-93.39346 Y-2.58181 Z-11.60459
X-84.11191 Y-2.58181 Z-15.25073
X-77.72169 Y-2.58181 Z-17.14053
X-77.59299 Y-2.58181 Z-17.24375
X-74.10712 Y-2.58181 Z-18.15773
X-71.01180 Y-2.58181 Z-17.72478
X-68.25894 Y-2.58181 Z-16.18705
X-67.10375 Y-2.58181 Z-14.79641
X-66.16930 Y-2.58181 Z-13.42622
X-65.86618 Y-2.58181 Z-12.25006
X-65.65078 Y-2.58181 Z-10.97798
X-65.58071 Y-2.58181 Z-9.68781
X-65.48485 Y-2.28181 Z-9.71078
X-65.54670 Y-2.28181 Z-10.86444
X-65.73704 Y-2.28181 Z-11.98850
X-66.16931 Y-2.28181 Z-13.66578
X-66.56026 Y-2.28181 Z-14.23903
X-68.25895 Y-2.28181 Z-16.28395
X-71.01180 Y-2.28181 Z-17.82169
X-74.10712 Y-2.28181 Z-18.25463
X-77.51268 Y-2.28181 Z-17.36172
X-77.72169 Y-2.28181 Z-17.19409
X-86.35926 Y-2.28181 Z-14.63968
X-94.55996 Y-2.28181 Z-11.41792
X-95.08134 Y-2.28181 Z-10.70682
X-98.35487 Y-2.28181 Z-8.64837
X-100.62002 Y-1.98181 Z-8.64362
X-96.56109 Y-1.98181 Z-11.23126
X-95.07220 Y-1.98181 Z-11.48845
X-88.60661 Y-1.98181 Z-14.02863
X-77.72170 Y-1.98181 Z-17.24765
X-77.43237 Y-1.98181 Z-17.47969
X-74.10712 Y-1.98181 Z-18.35153
X-71.01180 Y-1.98181 Z-17.91859
X-68.25896 Y-1.98181 Z-16.38086
X-66.16932 Y-1.98181 Z-13.86531
X-66.11166 Y-1.98181 Z-13.68161
X-65.60790 Y-1.98181 Z-11.72693
X-65.44262 Y-1.98181 Z-10.75089
X-65.38899 Y-1.98181 Z-9.73375
X-65.29314 Y-1.68181 Z-9.75671
X-65.33855 Y-1.68181 Z-10.63735
X-65.47876 Y-1.68181 Z-11.46537
X-65.90623 Y-1.68181 Z-13.12407
X-66.16933 Y-1.68181 Z-13.96222
X-68.25896 Y-1.68181 Z-16.47776
X-71.01181 Y-1.68181 Z-18.01549
X-74.10712 Y-1.68181 Z-18.44843
X-77.35205 Y-1.68181 Z-17.59765
X-77.72171 Y-1.68181 Z-17.30122
X-90.85396 Y-1.68181 Z-13.41758
X-95.07220 Y-1.68181 Z-11.76033
X-99.21570 Y-1.68181 Z-11.04459
X-102.88518 Y-1.68181 Z-8.63887
X-103.91239 Y-1.68181 Z-8.27485
X-104.18570 Y-1.68181 Z-8.19208
X-108.06055 Y-1.38181 Z-8.19208
X-103.90114 Y-1.38181 Z-9.45174

X-103.63559 Y-1.38181 Z-9.68826
X-101.87030 Y-1.38181 Z-10.85792
X-95.07220 Y-1.38181 Z-12.03222
X-93.10131 Y-1.38181 Z-12.80653
X-77.72171 Y-1.38181 Z-17.35478
X-77.27171 Y-1.38181 Z-17.71563
X-74.10713 Y-1.38181 Z-18.54533
X-71.01181 Y-1.38181 Z-18.11239
X-68.25897 Y-1.38181 Z-16.57467
X-66.16934 Y-1.38181 Z-14.05913
X-65.70079 Y-1.38181 Z-12.56653
X-65.34962 Y-1.38181 Z-11.20381
X-65.23447 Y-1.38181 Z-10.52381
X-65.19727 Y-1.38181 Z-9.77968
X-65.10142 Y-1.08181 Z-9.80265
X-65.13039 Y-1.08181 Z-10.41026
X-65.22047 Y-1.08181 Z-10.94225
X-65.49536 Y-1.08181 Z-12.00899
X-66.16935 Y-1.08181 Z-14.15604
X-68.25898 Y-1.08181 Z-16.67157
X-71.00521 Y-1.08181 Z-18.20560
X-71.01182 Y-1.08181 Z-18.20911
X-74.10713 Y-1.08181 Z-18.62157
X-75.77415 Y-1.08181 Z-18.20517
X-77.19137 Y-1.08181 Z-17.83360
X-77.72172 Y-1.08181 Z-17.40834
X-95.07219 Y-1.08181 Z-12.27729
X-95.70142 Y-1.08181 Z-12.19547
X-103.62332 Y-1.08181 Z-10.82713
X-103.88988 Y-1.08181 Z-10.62863
X-111.93540 Y-1.08181 Z-8.19208
X-115.81025 Y-0.78181 Z-8.19208
X-107.83111 Y-0.78181 Z-10.71615
X-103.88707 Y-0.78181 Z-11.03509
X-103.62331 Y-0.78181 Z-11.09944
X-100.81627 Y-0.78181 Z-11.58430
X-95.07220 Y-0.78181 Z-12.33123

X-77.72173	Y-0.78181	Z-17.46190
X-77.28446	Y-0.78181	Z-17.81251
X-74.10714	Y-0.78181	Z-18.60616
X-71.01183	Y-0.78181	Z-18.19371
X-68.25899	Y-0.78181	Z-16.72877
X-67.56212	Y-0.78181	Z-15.92957
X-66.16936	Y-0.78181	Z-14.25295
X-65.28993	Y-0.78181	Z-11.45145
X-65.09133	Y-0.78181	Z-10.68069
X-65.02631	Y-0.78181	Z-10.29672
X-65.02206	Y-0.78181	Z-10.20173
X-65.01840	Y-0.78181	Z-9.82674
X-65.01044	Y-0.48181	Z-9.85737
X-65.01370	Y-0.48181	Z-10.18311
X-65.01727	Y-0.48181	Z-10.41916
X-65.02266	Y-0.48181	Z-10.65389
X-65.08450	Y-0.48181	Z-10.89391
X-65.95058	Y-0.48181	Z-13.65290
X-66.16936	Y-0.48181	Z-14.31690
X-68.25900	Y-0.48181	Z-16.71336
X-71.01183	Y-0.48181	Z-18.17830
X-74.10715	Y-0.48181	Z-18.59076
X-77.40938	Y-0.48181	Z-17.76590
X-77.72173	Y-0.48181	Z-17.51547
X-95.07222	Y-0.48181	Z-12.38517

X-103.62332 Y-0.48181 Z-11.27343
X-103.88705 Y-0.48181 Z-11.18516
X-113.08763 Y-0.48181 Z-10.44115
X-119.68510 Y-0.48181 Z-8.19208
X-123.55995 Y-0.18181 Z-8.19208
X-118.34415 Y-0.18181 Z-10.16614
X-103.88704 Y-0.18181 Z-11.33522
X-103.62334 Y-0.18181 Z-11.32784
X-95.07223 Y-0.18181 Z-12.43911
X-77.72173 Y-0.18181 Z-17.56903
X-77.53432 Y-0.18181 Z-17.71928
X-74.10715 Y-0.18181 Z-18.57535
X-71.01183 Y-0.18181 Z-18.16289
X-68.25900 Y-0.18181 Z-16.69796
X-66.16938 Y-0.18181 Z-14.30150
X-65.20496 Y-0.18181 Z-11.37462
X-65.02267 Y-0.18181 Z-10.79393
X-65.00986 Y-0.18181 Z-10.33650
X-65.00575 Y-0.18181 Z-10.15767
X-65.00443 Y-0.18181 Z-10.06951
X-65.00247 Y-0.18181 Z-9.88801
X-64.99219 Y-0.18181 Z-9.86446
X-64.98948 Y-0.18181 Z-9.73489
X-64.98927 Y-0.18181 Z-9.72702
X-64.98930 Y0.11819 Z-9.69897
X-64.99154 Y0.11819 Z-9.77914
X-64.99424 Y0.11819 Z-9.89619
X-64.99452 Y0.11819 Z-9.91478
X-65.00181 Y0.11819 Z-9.93183
X-65.00233 Y0.11819 Z-10.01359
X-65.00311 Y0.11819 Z-10.08455
X-65.00502 Y0.11819 Z-10.17694
X-65.01367 Y0.11819 Z-10.49880
X-65.02272 Y0.11819 Z-10.80611
X-66.16939 Y0.11819 Z-14.28611
X-68.25901 Y0.11819 Z-16.68255
X-71.01184 Y0.11819 Z-18.14748
X-74.10715 Y0.11819 Z-18.55994
X-77.65929 Y0.11819 Z-17.67266
X-77.72174 Y0.11819 Z-17.62259
X-95.07224 Y0.11819 Z-12.49305
X-103.62337 Y0.11819 Z-11.38225
X-103.88698 Y0.11819 Z-11.28475
X-119.10227 Y0.11819 Z-10.14544
X-120.17477 Y0.11819 Z-9.83568
X-120.17477 Y0.11819 Z-9.62719
X-122.16681 Y0.11819 Z-9.26035
X-122.16681 Y0.11819 Z-9.32242 F3.00000
X-126.31683 Y0.11819 Z-8.68750 F10.00000
X-127.43480 Y0.11819 Z-8.19208
X-118.24821 Y0.41819 Z-9.30558
X-116.29995 Y0.41819 Z-9.62718
X-116.29995 Y0.41819 Z-9.74579 F3.00000
X-112.84983 Y0.41819 Z-10.52535 F10.00000
X-103.88691 Y0.41819 Z-11.19649
X-103.62345 Y0.41819 Z-11.27241
X-95.07227 Y0.41819 Z-12.45266
X-89.97158 Y0.41819 Z-14.05471
X-78.08730 Y0.41819 Z-17.56808
X-78.04436 Y0.41819 Z-17.56107
X-74.10716 Y0.41819 Z-18.54453
X-71.01185 Y0.41819 Z-18.13208

X-68.25902 Y0.41819 Z-16.66715
X-66.16940 Y0.41819 Z-14.27071
X-65.34162 Y0.41819 Z-11.75851
X-65.02280 Y0.41819 Z-10.70235
X-65.02055 Y0.41819 Z-10.61899
X-65.01379 Y0.41819 Z-10.29362
X-65.01137 Y0.41819 Z-10.08277
X-65.01038 Y0.41819 Z-9.91138
X-65.01894 Y0.71819 Z-9.89094
X-65.02041 Y0.71819 Z-10.15195
X-65.02299 Y0.71819 Z-10.37426
X-65.03991 Y0.71819 Z-10.50266
X-65.17092 Y0.71819 Z-11.06085
X-65.76178 Y0.71819 Z-13.01822
X-66.16941 Y0.71819 Z-14.25531
X-68.25903 Y0.71819 Z-16.65174
X-71.01185 Y0.71819 Z-18.11667
X-74.10717 Y0.71819 Z-18.52912
X-78.04436 Y0.71819 Z-17.54566
X-78.23754 Y0.71819 Z-17.57723
X-80.44913 Y0.71819 Z-16.92342
X-95.07231 Y0.71819 Z-12.33051
X-103.62353 Y0.71819 Z-11.15028
X-103.88684 Y0.71819 Z-11.10823
X-106.59739 Y0.71819 Z-10.90526
X-112.42514 Y0.71819 Z-9.73368
X-108.55032 Y1.01819 Z-9.75770
X-103.88772 Y1.01819 Z-10.66395
X-103.62394 Y1.01819 Z-10.84647
X-101.80994 Y1.01819 Z-11.27846
X-95.07236 Y1.01819 Z-12.20835
X-78.09943 Y1.01819 Z-17.53925
X-78.04437 Y1.01819 Z-17.53025
X-74.10717 Y1.01819 Z-18.51371
X-71.01186 Y1.01819 Z-18.10126
X-68.25903 Y1.01819 Z-16.63633
X-66.20258 Y1.01819 Z-14.27794
X-66.16942 Y1.01819 Z-14.23643
X-65.34420 Y1.01819 Z-11.50268
X-65.15852 Y1.01819 Z-10.71158
X-65.09369 Y1.01819 Z-10.22195
X-65.08466 Y1.01819 Z-9.87359
X-65.18127 Y1.31819 Z-9.85792
X-65.19359 Y1.31819 Z-10.29228
X-65.27713 Y1.31819 Z-10.92049
X-65.51748 Y1.31819 Z-11.94450
X-66.16944 Y1.31819 Z-14.10430
X-67.31474 Y1.31819 Z-15.53798
X-68.25903 Y1.31819 Z-16.62093
X-71.01186 Y1.31819 Z-18.08585
X-74.10718 Y1.31819 Z-18.49830
X-77.62261 Y1.31819 Z-17.62020
X-77.72177 Y1.31819 Z-17.53569
X-95.07240 Y1.31819 Z-12.08619
X-98.17753 Y1.31819 Z-11.65763
X-103.50453 Y1.31819 Z-10.38905
X-103.88933 Y1.31819 Z-9.94723
X-104.67551 Y1.31819 Z-9.79442
X-102.46730 Y1.61819 Z-9.16189
X-101.97445 Y1.61819 Z-10.28342
X-95.07253 Y1.61819 Z-11.91515
X-94.84071 Y1.61819 Z-12.03681

X-77.72178 Y1.61819 Z-17.41351
X-77.44537 Y1.61819 Z-17.64906
X-74.10719 Y1.61819 Z-18.48289
X-71.01186 Y1.61819 Z-18.07045
X-68.62080 Y1.61819 Z-16.79803
X-68.25904 Y1.61819 Z-16.58790
X-66.16946 Y1.61819 Z-13.97217
X-65.69077 Y1.61819 Z-12.38633
X-65.39574 Y1.61819 Z-11.12940
X-65.29350 Y1.61819 Z-10.36260
X-65.27790 Y1.61819 Z-9.84225
X-65.37453 Y1.91819 Z-9.82658
X-65.39339 Y1.91819 Z-10.43293
X-65.51436 Y1.91819 Z-11.33832
X-65.86404 Y1.91819 Z-12.82816
X-66.16949 Y1.91819 Z-13.84004
X-68.25906 Y1.91819 Z-16.45576
X-71.01187 Y1.91819 Z-18.05475
X-71.03525 Y1.91819 Z-18.05815
X-74.10719 Y1.91819 Z-18.46749
X-75.74763 Y1.91819 Z-18.05773
X-77.32806 Y1.91819 Z-17.62686
X-77.72179 Y1.91819 Z-17.29133
X-93.24454 Y1.91819 Z-12.41596
X-95.07322 Y1.91819 Z-11.45625
X-99.58052 Y1.91819 Z-10.39065
X-100.20916 Y1.91819 Z-9.16491
X-97.95102 Y2.21819 Z-9.16793
X-97.18658 Y2.21819 Z-10.49788
X-95.07391 Y2.21819 Z-10.99735
X-91.64837 Y2.21819 Z-12.79510
X-77.72180 Y2.21819 Z-17.16915
X-77.34527 Y2.21819 Z-17.49002
X-74.10720 Y2.21819 Z-18.37281
X-71.01189 Y2.21819 Z-17.92260
X-68.25907 Y2.21819 Z-16.32362
X-66.16952 Y2.21819 Z-13.70792
X-66.03732 Y2.21819 Z-13.26999
X-65.63297 Y2.21819 Z-11.54723
X-65.49329 Y2.21819 Z-10.50326
X-65.47115 Y2.21819 Z-9.81091
X-65.56777 Y2.51819 Z-9.79523
X-65.59320 Y2.51819 Z-10.57359
X-65.75158 Y2.51819 Z-11.75614
X-66.16955 Y2.51819 Z-13.53689
X-66.27826 Y2.51819 Z-13.71188
X-68.25909 Y2.51819 Z-16.19147
X-71.01189 Y2.51819 Z-17.79045
X-74.10721 Y2.51819 Z-18.24066
X-77.36249 Y2.51819 Z-17.35318
X-77.72182 Y2.51819 Z-17.04697
X-90.05219 Y2.51819 Z-13.17425
X-94.95076 Y2.51819 Z-10.60503
X-95.07864 Y2.51819 Z-10.15867
X-95.69288 Y2.51819 Z-9.17095
X-94.36250 Y2.81819 Z-9.17248
X-93.89963 Y2.81819 Z-10.71161
X-88.45602 Y2.81819 Z-13.55340
X-77.72182 Y2.81819 Z-16.92479
X-77.37969 Y2.81819 Z-17.21634
X-74.10722 Y2.81819 Z-18.10851
X-71.01191 Y2.81819 Z-17.65830

X-68.25910	Y2.81819	Z-16.05933
X-66.73700	Y2.81819	Z-14.15397
X-66.16959	Y2.81819	Z-13.24067
X-65.87019	Y2.81819	Z-11.96506
X-65.69310	Y2.81819	Z-10.64392
X-65.66440	Y2.81819	Z-9.77956
X-65.76102	Y3.11819	Z-9.76389
X-65.79300	Y3.11819	Z-10.71424
X-65.98881	Y3.11819	Z-12.17397
X-66.16965	Y3.11819	Z-12.94445
X-67.19575	Y3.11819	Z-14.59606
X-68.25912	Y3.11819	Z-15.92718
X-71.01192	Y3.11819	Z-17.52616
X-74.10723	Y3.11819	Z-17.97636
X-77.39690	Y3.11819	Z-17.07950
X-77.72184	Y3.11819	Z-16.80260
X-86.85985	Y3.11819	Z-13.93255
X-92.84850	Y3.11819	Z-10.81818
X-93.37155	Y3.11819	Z-9.17345
X-92.38059	Y3.41819	Z-9.17443
X-91.79738	Y3.41819	Z-10.92475
X-85.26367	Y3.41819	Z-14.31170
X-77.72186	Y3.41819	Z-16.68042
X-77.41412	Y3.41819	Z-16.94266
X-74.10725	Y3.41819	Z-17.84421
X-71.01193	Y3.41819	Z-17.39400
X-68.25913	Y3.41819	Z-15.79504
X-67.65449	Y3.41819	Z-15.03816
X-66.16970	Y3.41819	Z-12.64823
X-66.10741	Y3.41819	Z-12.38288
X-65.89291	Y3.41819	Z-10.78457
X-65.85764	Y3.41819	Z-9.74822
X-65.95427	Y3.71819	Z-9.73255
X-65.99281	Y3.71819	Z-10.85490
X-66.16960	Y3.71819	Z-12.17183
X-66.31876	Y3.71819	Z-12.59185
X-68.11324	Y3.71819	Z-15.48025
X-68.25914	Y3.71819	Z-15.66289
X-71.01195	Y3.71819	Z-17.26186
X-74.10725	Y3.71819	Z-17.71206
X-77.43133	Y3.71819	Z-16.80582
X-77.72186	Y3.71819	Z-16.55824
X-83.66750	Y3.71819	Z-14.69084
X-90.74625	Y3.71819	Z-11.03132
X-91.38964	Y3.71819	Z-9.17540
X-90.39868	Y4.01819	Z-9.17638
X-89.69512	Y4.01819	Z-11.13790
X-82.07133	Y4.01819	Z-15.06999
X-77.72188	Y4.01819	Z-16.43606
X-77.44854	Y4.01819	Z-16.66899
X-74.10727	Y4.01819	Z-17.57990
X-71.01196	Y4.01819	Z-17.12971
X-68.93333	Y4.01819	Z-15.92234
X-68.25917	Y4.01819	Z-15.41883
X-66.63272	Y4.01819	Z-12.80089
X-66.16933	Y4.01819	Z-11.49604
X-66.09270	Y4.01819	Z-10.92523
X-66.05090	Y4.01819	Z-9.71687
X-66.14751	Y4.31819	Z-9.70120
X-66.16449	Y4.31819	Z-10.18915
X-66.23119	Y4.31819	Z-10.99525
X-66.94668	Y4.31819	Z-13.00992

X-68.25920 Y4.31819 Z-15.12257
X-69.92196 Y4.31819 Z-16.36442
X-71.01197 Y4.31819 Z-16.99756
X-74.10728 Y4.31819 Z-17.44775
X-77.46575 Y4.31819 Z-16.53215
X-77.72189 Y4.31819 Z-16.31388
X-80.47515 Y4.31819 Z-15.44914
X-88.64400 Y4.31819 Z-11.24447
X-89.40773 Y4.31819 Z-9.17735
X-88.41677 Y4.61819 Z-9.17833
X-87.59287 Y4.61819 Z-11.35104
X-78.87897 Y4.61819 Z-15.82829
X-78.06202 Y4.61819 Z-16.08488
X-78.04450 Y4.61819 Z-16.08086
X-77.78353 Y4.61819 Z-16.17234
X-77.72190 Y4.61819 Z-16.19170
X-77.71741 Y4.61819 Z-16.19552
X-75.97424 Y4.61819 Z-16.80662
X-74.10729 Y4.61819 Z-17.31560
X-71.01199 Y4.61819 Z-16.86541
X-70.91058 Y4.61819 Z-16.80651
X-68.25923 Y4.61819 Z-14.82631
X-67.26064 Y4.61819 Z-13.21896
X-66.49529 Y4.61819 Z-11.06426
X-66.37974 Y4.61819 Z-9.68086
X-66.63512 Y4.91819 Z-9.65973
X-66.75938 Y4.91819 Z-11.13327
X-67.57459 Y4.91819 Z-13.42799
X-68.25927 Y4.91819 Z-14.53005
X-71.01201 Y4.91819 Z-16.58597
X-74.10730 Y4.91819 Z-17.16485
X-78.04453 Y4.91819 Z-15.78458
X-78.09016 Y4.91819 Z-15.79505
X-86.54174 Y4.91819 Z-11.45761
X-87.42582 Y4.91819 Z-9.17930
X-86.43486 Y5.21819 Z-9.18028
X-85.49062 Y5.21819 Z-11.56418
X-77.72226 Y5.21819 Z-15.55099
X-77.67335 Y5.21819 Z-15.61845
X-74.10732 Y5.21819 Z-16.86857
X-71.01203 Y5.21819 Z-16.28970
X-68.25930 Y5.21819 Z-14.23379
X-67.88855 Y5.21819 Z-13.63703
X-67.02348 Y5.21819 Z-11.20228
X-66.89049 Y5.21819 Z-9.63860
X-67.14586 Y5.51819 Z-9.61747
X-67.28757 Y5.51819 Z-11.27130
X-68.20251 Y5.51819 Z-13.84606
X-68.25933 Y5.51819 Z-13.93753
X-71.01206 Y5.51819 Z-15.99343
X-74.10735 Y5.51819 Z-16.57229
X-77.54074 Y5.51819 Z-15.36867
X-77.72253 Y5.51819 Z-15.11797
X-84.43948 Y5.51819 Z-11.67076
X-85.44391 Y5.51819 Z-9.18125
X-84.45295 Y5.81819 Z-9.18223
X-83.38836 Y5.81819 Z-11.77733
X-77.72281 Y5.81819 Z-14.68495
X-77.40813 Y5.81819 Z-15.11889
X-74.10737 Y5.81819 Z-16.27601
X-71.01208 Y5.81819 Z-15.69715
X-68.81347 Y5.81819 Z-14.05510

X-68.25905 Y5.81819 Z-13.33095
X-67.55167 Y5.81819 Z-11.34031
X-67.40123 Y5.81819 Z-9.59633
X-67.65660 Y6.11819 Z-9.57520
X-67.81577 Y6.11819 Z-11.40932
X-68.25871 Y6.11819 Z-12.65579
X-69.49008 Y6.11819 Z-14.26414
X-71.01211 Y6.11819 Z-15.40088
X-74.10739 Y6.11819 Z-15.97974
X-77.27554 Y6.11819 Z-14.86911
X-77.72308 Y6.11819 Z-14.25193
X-82.33723 Y6.11819 Z-11.88390
X-83.46200 Y6.11819 Z-9.18320
X-82.47104 Y6.41819 Z-9.18418
X-81.28610 Y6.41819 Z-11.99047
X-77.72336 Y6.41819 Z-13.81891
X-77.14332 Y6.41819 Z-14.61920
X-74.10741 Y6.41819 Z-15.68346
X-71.01214 Y6.41819 Z-15.10461
X-70.16669 Y6.41819 Z-14.47318
X-68.25835 Y6.41819 Z-11.98063
X-68.07986 Y6.41819 Z-11.47833
X-67.91197 Y6.41819 Z-9.55407
X-68.16735 Y6.71819 Z-9.53293
X-68.25107 Y6.71819 Z-10.48931
X-68.44313 Y6.71819 Z-11.54738
X-70.84330 Y6.71819 Z-14.68222
X-71.01216 Y6.71819 Z-14.80834
X-74.10744 Y6.71819 Z-15.38718
X-76.11887 Y6.71819 Z-14.68205
X-77.31865 Y6.71819 Z-13.94573
X-77.72363 Y6.71819 Z-13.38590
X-80.23498 Y6.71819 Z-12.09705
X-81.48009 Y6.71819 Z-9.18515
X-80.48913 Y7.01820 Z-9.18613
X-79.18385 Y7.01820 Z-12.20362
X-77.72391 Y7.01820 Z-12.95288
X-77.63512 Y7.01820 Z-13.07585
X-74.67720 Y7.01820 Z-14.89118
X-74.10746 Y7.01820 Z-15.09090
X-73.03972 Y7.01820 Z-14.89123
X-71.01202 Y7.01820 Z-14.22821
X-69.01234 Y7.01820 Z-11.61652
X-68.62858 Y7.01820 Z-9.51198
X-69.17896 Y7.31820 Z-9.49112
X-69.58156 Y7.31820 Z-11.68565
X-71.01183 Y7.31820 Z-13.55367
X-74.10753 Y7.31820 Z-14.56597
X-78.04528 Y7.31820 Z-12.14847
X-78.17974 Y7.31820 Z-12.20265
X-79.49818 Y7.31820 Z-9.18711
X-78.50722 Y7.61820 Z-9.18808
X-77.73203 Y7.61820 Z-10.95416
X-77.59737 Y7.61820 Z-11.74839
X-74.10762 Y7.61820 Z-13.89163
X-71.01165 Y7.61820 Z-12.87913
X-70.15078 Y7.61820 Z-11.75479
X-69.72932 Y7.61820 Z-9.47025
X-70.27970 Y7.91820 Z-9.44938
X-70.71999 Y7.91820 Z-11.82392
X-71.01146 Y7.91820 Z-12.20459
X-74.10772 Y7.91820 Z-13.21728

X-76.38949 Y7.91820 Z-11.81593
X-77.32945 Y7.91820 Z-9.40505
X-76.14806 Y8.21820 Z-9.40061
X-75.17197 Y8.21820 Z-11.88939
X-74.10782 Y8.21820 Z-12.54294
X-72.12106 Y8.21820 Z-11.89310
X-71.00529 Y8.21820 Z-10.37115
X-70.83007 Y8.21820 Z-9.42852
X-72.51536 Y8.51820 Z-9.40787
X-74.10818 Y8.51820 Z-11.57450
X-74.96668 Y8.51820 Z-9.39618
GO X-74.96668 Y8.51820 Z5.00000

%102G71
NO010G99T1LOR5
NO020T1G17S1000
NO050G00G90X-74.891Y-8.582Z30M03
NO080Z7
NO085G01Z0F100
NO090G01X-74.891Y-8.582Z-9.107F250
NO100X-74.11Z-10.327
NO110X-72.67Z-9.122
NO120X-70.864Y-8.282Z-9.152
NO130X-70.991Z-9.572
NO140X-74.108Z-12.177
NO150X-76.071Z-9.113
NO160X-77.251Y-7.982Z-9.12
NO170X-74.754Z-13.023
NO180X-74.107Z-13.337
NO190X-72.894Z-13.023
NO200X-71.003Z-11.445
NO210X-70.319Z-9.182
NO220X-69.774Y-7.682Z-9.212
NO230X-70.889Z-12.909
NO240X-71.012Z-13.036
NO250X-74.107Z-13.838
NO260X-76.019Z-12.909
NO270X-77.521Z-10.556
NO280X-77.763Z-9.79
NO290X-78.68Z-8.68
NO300X-79.672Y-7.382Z-8.679
NO310X-77.751Z-11.003
NO320X-77.167Z-12.852
NO330X-74.107Z-14.339
NO340X-71.012Z-13.537
NO350X-70.296Z-12.795
NO360X-69.229Z-9.242
NO370X-68.683Y-7.082Z-9.272
NO380X-69.702Z-12.682
NO390X-71.012Z-14.038
NO400X-74.107Z-14.84
NO410X-77.419Z-13.231
NO420X-77.74Z-12.215
NO430X-80.663Z-8.677
NO440X-81.655Y-6.782Z-8.676
NO450X-77.728Z-13.427
NO460X-77.671Z-13.61
NO470X-74.107Z-15.342
NO480X-71.012Z-14.539
NO490X-69.109Z-12.568
NO500X-68.231Z-9.617
NO510X-68.186Z-9.302
NO520X-67.933Y-6.482Z-9.333
NO530X-68.25Z-11.565
NO540X-68.515Z-12.455
NO550X-71.012Z-15.04
NO560X-73.363Z-15.65
NO570X-74.107Z-15.776
NO580X-74.504Z-15.65
NO590X-78.044Z-13.929
NO600X-78.257Z-13.997
NO610X-82.647Z-8.674
NO620X-83.639Y-6.182Z-8.673
NO630X-79.396Z-13.845

N0640X-77.722Z-14.502
N0650X-77.575Z-14.658
N0660X-76.074Z-15.388
N0670X-74.107Z-16.016
N0680X-71.012Z-15.489
N0690X-70.864Z-15.388
N0700X-68.259Z-12.69
N0710X-68.102Z-12.341
N0720X-67.68Z-9.364
N0730X-67.427Y-5.882Z-9.395
N0740X-67.827Z-12.227
N0750X-68.259Z-13.191
N0760X-70.128Z-15.127
N0770X-71.012Z-15.728
N0780X-74.107Z-16.256
N0790X-77.282Z-15.241
N0800X-77.722Z-14.774
N0810X-80.562Z-13.658
N0820X-84.63Z-8.671
N0830X-85.622Y-5.582Z-8.67
N0840X-81.729Z-13.471
N0850X-77.722Z-15.045
N0860X-77.325Z-15.467
N0870X-74.107Z-16.495
N0880X-71.012Z-15.968
N0890X-69.391Z-14.865
N0900X-68.259Z-13.693
N0910X-67.551Z-12.114
N0920X-67.174Z-9.426
N0930X-66.921Y-5.282Z-9.457
N0940X-67.276Z-12.0
N0950X-68.259Z-14.194
N0960X-68.655Z-14.604
N0970X-71.012Z-16.207
N0980X-74.107Z-16.735
N0990X-77.368Z-15.693
N1000X-77.722Z-15.317
N1010X-82.895Z-13.285
N1020X-86.614Z-8.668
N1030X-87.606Y-4.982Z-8.667
N1040X-84.061Z-13.098
N1050X-77.722Z-15.588
N1060X-77.411Z-15.919
N1070X-74.107Z-16.974
N1080X-71.012Z-16.447
N1090X-68.259Z-14.574
N1100X-68.101Z-14.342
N1110X-67.001Z-11.887
N1120X-66.668Z-9.488
N1130X-66.416Y-4.682Z-9.519
N1140X-66.725Z-11.773
N1150X-67.759Z-14.081
N1160X-68.259Z-14.813
N1170X-71.012Z-16.686
N1180X-74.107Z-17.214
N1190X-77.454Z-16.145
N1200X-77.722Z-15.86
N1210X-85.228Z-12.911
N1220X-88.597Z-8.665
N1230X-89.589Y-4.382Z-8.664
N1240X-86.394Z-12.725
N1250X-77.722Z-16.131

N1260X-77.497Z-16.371
N1270X-74.107Z-17.453
N1280X-71.012Z-16.926
N1290X-68.259Z-15.053
N1300X-67.418Z-13.819
N1310X-66.45Z-11.659
N1320X-66.163Z-9.55
N1330X-66.06Y-4.082Z-9.573
N1340X-66.169Z-11.507
N1350X-66.174Z-11.546
N1360X-67.076Z-13.558
N1370X-68.259Z-15.292
N1380X-71.012Z-17.165
N1390X-73.464Z-17.583
N1400X-74.107Z-17.673
N1410X-74.45Z-17.583
N1420X-77.539Z-16.597
N1430X-77.722Z-16.403
N1440X-87.561Z-12.538
N1450X-90.581Z-8.662
N1460X-91.573Y-3.782Z-8.661
N1470X-88.727Z-12.351
N1480X-77.722Z-16.674
N1490X-77.582Z-16.823
N1500X-76.947Z-17.026
N1510X-74.107Z-17.77
N1520X-71.012Z-17.337
N1530X-70.455Z-17.026
N1540X-68.259Z-15.532
N1550X-66.734Z-13.296
N1560X-66.169Z-12.036
N1570X-66.067Z-11.432
N1580X-65.964Z-9.596
N1590X-65.868Y-3.482Z-9.619
N1600X-65.963Z-11.319
N1610X-66.169Z-12.537
N1620X-66.392Z-13.035
N1630X-68.259Z-15.772
N1640X-69.283Z-16.469
N1650X-71.012Z-17.434
N1660X-74.107Z-17.867
N1670X-77.924Z-16.866
N1680X-89.894Z-12.165
N1690X-92.564Z-8.659
N1700X-93.556Y-3.182Z-8.658
N1710X-91.06Z-11.978
N1720X-79.617Z-16.473
N1730X-78.058Z-16.934
N1740X-78.044Z-16.932
N1750X-74.107Z-17.964
N1760X-71.012Z-17.531
N1770X-68.259Z-15.993
N1780X-68.191Z-15.911
N1790X-66.169Z-12.947
N1800X-66.124Z-12.773
N1810X-65.859Z-11.205
N1820X-65.772Z-9.642
N1830X-65.677Y-2.882Z-9.665
N1840X-65.755Z-11.092
N1850X-65.995Z-12.512
N1860X-66.169Z-13.187
N1870X-67.647Z-15.354

N1880X-68.259Z-16.09
N1890X-71.012Z-17.628
N1900X-74.107Z-18.061
N1910X-77.673Z-17.126
N1920X-77.722Z-17.087
N1930X-81.865Z-15.862
N1940X-92.227Z-11.791
N1950X-94.548Z-8.656
N1960X-96.09Y-2.582Z-8.653
N1970X-95.102Z-9.274
N1980X-93.393Z-11.605
N1990X-84.112Z-15.251
N2000X-77.722Z-17.141
N2010X-77.593Z-17.244
N2020X-74.107Z-18.158
N2030X-71.012Z-17.725
N2040X-68.259Z-16.187
N2050X-67.104Z-14.796
N2060X-66.169Z-13.426
N2070X-65.866Z-12.25
N2080X-65.651Z-10.978
N2090X-65.581Z-9.688
N2100X-65.485Y-2.282Z-9.711
N2110X-65.547Z-10.864
N2120X-65.737Z-11.989
N2130X-66.169Z-13.666
N2140X-66.56Z-14.239
N2150X-68.259Z-16.284
N2160X-71.012Z-17.822
N2170X-74.107Z-18.255
N2180X-77.513Z-17.362
N2190X-77.722Z-17.194
N2200X-86.359Z-14.64
N2210X-94.56Z-11.418
N2220X-95.081Z-10.707
N2230X-98.355Z-8.648
N2240X-100.62Y-1.982Z-8.644
N2250X-96.561Z-11.231
N2260X-95.072Z-11.488
N2270X-88.607Z-14.029
N2280X-77.722Z-17.248
N2290X-77.432Z-17.48
N2300X-74.107Z-18.352
N2310X-71.012Z-17.919
N2320X-68.259Z-16.381
N2330X-66.169Z-13.865
N2340X-66.112Z-13.682
N2350X-65.608Z-11.727
N2360X-65.443Z-10.751
N2370X-65.389Z-9.734
N2380X-65.293Y-1.682Z-9.757
N2390X-65.339Z-10.637
N2400X-65.479Z-11.465
N2410X-65.906Z-13.124
N2420X-66.169Z-13.962
N2430X-68.259Z-16.478
N2440X-71.012Z-18.015
N2450X-74.107Z-18.448
N2460X-77.352Z-17.598
N2470X-77.722Z-17.301
N2480X-90.854Z-13.418
N2490X-95.072Z-11.76

N2500X-99.216Z-11.045
N2510X-102.885Z-8.639
N2520X-103.912Z-8.275
N2530X-104.186Z-8.192
N2540X-108.061Y-1.382
N2550X-103.901Z-9.452
N2560X-103.636Z-9.688
N2570X-101.87Z-10.858
N2580X-95.072Z-12.032
N2590X-93.101Z-12.807
N2600X-77.722Z-17.355
N2610X-77.272Z-17.716
N2620X-74.107Z-18.545
N2630X-71.012Z-18.112
N2640X-68.259Z-16.575
N2650X-66.169Z-14.059
N2660X-65.701Z-12.567
N2670X-65.35Z-11.204
N2680X-65.234Z-10.524
N2690X-65.197Z-9.78
N2700X-65.101Y-1.082Z-9.803
N2710X-65.13Z-10.41
N2720X-65.22Z-10.942
N2730X-65.495Z-12.009
N2740X-66.169Z-14.156
N2750X-68.259Z-16.672
N2760X-71.005Z-18.206
N2770X-71.012Z-18.209
N2780X-74.107Z-18.622
N2790X-75.774Z-18.205
N2800X-77.191Z-17.834
N2810X-77.722Z-17.408
N2820X-95.072Z-12.277
N2830X-95.701Z-12.195
N2840X-103.623Z-10.827
N2850X-103.89Z-10.629
N2860X-111.935Z-8.192
N2870X-115.81Y-0.782
N2880X-107.831Z-10.716
N2890X-103.887Z-11.035
N2900X-103.623Z-11.099
N2910X-100.816Z-11.584
N2920X-95.072Z-12.331
N2930X-77.722Z-17.462
N2940X-77.284Z-17.813
N2950X-74.107Z-18.606
N2960X-71.012Z-18.194
N2970X-68.259Z-16.729
N2980X-67.562Z-15.93
N2990X-66.169Z-14.253
N3000X-65.29Z-11.451
N3010X-65.091Z-10.681
N3020X-65.026Z-10.297
N3030X-65.022Z-10.202
N3040X-65.018Z-9.827
N3050X-65.01Y-0.482Z-9.857
N3060X-65.014Z-10.183
N3070X-65.017Z-10.419
N3080X-65.023Z-10.654
N3090X-65.085Z-10.894
N3100X-65.951Z-13.653
N3110X-66.169Z-14.317

N3120X-68.259Z-16.713
N3130X-71.012Z-18.178
N3140X-74.107Z-18.591
N3150X-77.409Z-17.766
N3160X-77.722Z-17.515
N3170X-95.072Z-12.385
N3180X-103.623Z-11.273
N3190X-103.887Z-11.185
N3200X-113.088Z-10.441
N3210X-119.685Z-8.192
N3220X-123.56Y-0.182
N3230X-118.344Z-10.166
N3240X-103.887Z-11.335
N3250X-103.623Z-11.328
N3260X-95.072Z-12.439
N3270X-77.722Z-17.569
N3280X-77.534Z-17.719
N3290X-74.107Z-18.575
N3300X-71.012Z-18.163
N3310X-68.259Z-16.698
N3320X-66.169Z-14.302
N3330X-65.205Z-11.375
N3340X-65.023Z-10.794
N3350X-65.01Z-10.337
N3360X-65.006Z-10.158
N3370X-65.004Z-10.07
N3380X-65.002Z-9.888
N3390X-64.992Z-9.864
N3400X-64.989Z-9.735
N3410X-64.989Z-9.727
N3420X-64.989Y0.118Z-9.699
N3430X-64.992Z-9.779
N3440X-64.994Z-9.896
N3450X-64.995Z-9.915
N3460X-65.002Z-9.932
N3470X-65.002Z-10.014
N3480X-65.003Z-10.085
N3490X-65.005Z-10.177
N3500X-65.014Z-10.499
N3510X-65.023Z-10.806
N3520X-66.169Z-14.286
N3530X-68.259Z-16.683
N3540X-71.012Z-18.147
N3550X-74.107Z-18.56
N3560X-77.659Z-17.673
N3570X-77.722Z-17.623
N3580X-95.072Z-12.493
N3590X-103.623Z-11.382
N3600X-103.887Z-11.285
N3610X-119.102Z-10.145
N3620X-120.175Z-9.836
N3630Z-9.627
N3640X-122.167Z-9.26
N3650Z-9.322F3
N3660X-126.317Z-8.688F10

N3670X-127.435Z-8.192
N3680X-118.248Y0.418Z-9.306
N3690X-116.3Z-9.627
N3700Z-9.746F3
N3710X-112.85Z-10.525F10
N3720X-103.887Z-11.196
N3730X-103.623Z-11.272

N3740X-95.072Z-12.453
N3750X-89.972Z-14.055
N3760X-78.087Z-17.568
N3770X-78.044Z-17.561
N3780X-74.107Z-18.545
N3790X-71.012Z-18.132
N3800X-68.259Z-16.667
N3810X-66.169Z-14.271
N3820X-65.342Z-11.759
N3830X-65.023Z-10.702
N3840X-65.021Z-10.619
N3850X-65.014Z-10.294
N3860X-65.011Z-10.083
N3870X-65.01Z-9.911
N3880X-65.019Y0.718Z-9.891
N3890X-65.02Z-10.152
N3900X-65.023Z-10.374
N3910X-65.04Z-10.503
N3920X-65.171Z-11.061
N3930X-65.762Z-13.018
N3940X-66.169Z-14.255
N3950X-68.259Z-16.652
N3960X-71.012Z-18.117
N3970X-74.107Z-18.529
N3980X-78.044Z-17.546
N3990X-78.238Z-17.577
N4000X-80.449Z-16.923
N4010X-95.072Z-12.331
N4020X-103.624Z-11.15
N4030X-103.887Z-11.108
N4040X-106.597Z-10.905
N4050X-112.425Z-9.734
N4060X-108.55Y1.018Z-9.758
N4070X-103.888Z-10.664
N4080X-103.624Z-10.846
N4090X-101.81Z-11.278
N4100X-95.072Z-12.208
N4110X-78.099Z-17.539
N4120X-78.044Z-17.53
N4130X-74.107Z-18.514
N4140X-71.012Z-18.101
N4150X-68.259Z-16.636
N4160X-66.203Z-14.278
N4170X-66.169Z-14.236
N4180X-65.344Z-11.503
N4190X-65.159Z-10.712
N4200X-65.094Z-10.222
N4210X-65.085Z-9.874
N4220X-65.181Y1.318Z-9.858
N4230X-65.194Z-10.292
N4240X-65.277Z-10.92
N4250X-65.517Z-11.945
N4260X-66.169Z-14.104
N4270X-67.315Z-15.538
N4280X-68.259Z-16.621
N4290X-71.012Z-18.086
N4300X-74.107Z-18.498
N4310X-77.623Z-17.62
N4320X-77.722Z-17.536
N4330X-95.072Z-12.086
N4340X-98.178Z-11.658
N4350X-103.505Z-10.389

N4360X-103.889Z-9.947
N4370X-104.676Z-9.794
N4380X-102.467Y1.618Z-9.162
N4390X-101.974Z-10.283
N4400X-95.073Z-11.915
N4410X-94.841Z-12.037
N4420X-77.722Z-17.414
N4430X-77.445Z-17.649
N4440X-74.107Z-18.483
N4450X-71.012Z-18.07
N4460X-68.621Z-16.798
N4470X-68.259Z-16.588
N4480X-66.169Z-13.972
N4490X-65.691Z-12.386
N4500X-65.396Z-11.129
N4510X-65.293Z-10.363
N4520X-65.278Z-9.842
N4530X-65.375Y1.918Z-9.827
N4540X-65.393Z-10.433
N4550X-65.514Z-11.338
N4560X-65.864Z-12.828
N4570X-66.169Z-13.84
N4580X-68.259Z-16.456
N4590X-71.012Z-18.055
N4600X-71.035Z-18.058
N4610X-74.107Z-18.467
N4620X-75.748Z-18.058
N4630X-77.328Z-17.627
N4640X-77.722Z-17.291
N4650X-93.245Z-12.416
N4660X-95.073Z-11.456
N4670X-99.581Z-10.391
N4680X-100.209Z-9.165
N4690X-97.951Y2.218Z-9.168
N4700X-97.187Z-10.498
N4710X-95.074Z-10.997
N4720X-91.648Z-12.795
N4730X-77.722Z-17.169
N4740X-77.345Z-17.49
N4750X-74.107Z-18.373
N4760X-71.012Z-17.923
N4770X-68.259Z-16.324
N4780X-66.17Z-13.708
N4790X-66.037Z-13.27
N4800X-65.633Z-11.547
N4810X-65.493Z-10.503
N4820X-65.471Z-9.811
N4830X-65.568Y2.518Z-9.795
N4840X-65.593Z-10.574
N4850X-65.752Z-11.756
N4860X-66.17Z-13.537
N4870X-66.278Z-13.712
N4880X-68.259Z-16.191
N4890X-71.012Z-17.79
N4900X-74.107Z-18.241
N4910X-77.362Z-17.353
N4920X-77.722Z-17.047
N4930X-90.052Z-13.174
N4940X-94.951Z-10.605
N4950X-95.079Z-10.159
N4960X-95.693Z-9.171
N4970X-94.363Y2.818Z-9.172

N4980X-93.9Z-10.712
N4990X-88.456Z-13.553
N5000X-77.722Z-16.925
N5010X-77.98Z-17.216
N5020X-74.107Z-18.109
N5030X-71.012Z-17.658
N5040X-68.259Z-16.059
N5050X-66.737Z-14.154
N5060X-66.17Z-13.241
N5070X-65.87Z-11.965
N5080X-65.699Z-10.644
N5090X-65.664Z-9.78
N5100X-65.761Y3.118Z-9.764
N5110X-65.793Z-10.714
N5120X-65.989Z-12.174
N5130X-66.17Z-12.944
N5140X-67.196Z-14.596
N5150X-68.259Z-15.927
N5160X-71.012Z-17.526
N5170X-74.107Z-17.976
N5180X-77.397Z-17.08
N5190X-77.722Z-16.803
N5200X-86.86Z-13.933
N5210X-92.849Z-10.818
N5220X-93.372Z-9.173
N5230X-92.381Y3.418Z-9.174
N5240X-91.797Z-10.925
N5250X-85.264Z-14.312
N5260X-77.722Z-16.68
N5270X-77.414Z-16.943
N5280X-74.107Z-17.844
N5290X-71.012Z-17.394
N5300X-68.259Z-15.795
N5310X-67.654Z-15.038
N5320X-66.17Z-12.648
N5330X-66.107Z-12.383
N5340X-65.893Z-10.785
N5350X-65.858Z-9.748
N5360X-65.954Y3.718Z-9.733
N5370X-65.993Z-10.855
N5380X-66.17Z-12.172
N5390X-66.319Z-12.592
N5400X-68.113Z-15.48
N5410X-68.259Z-15.663
N5420X-71.012Z-17.262
N5430X-74.107Z-17.712
N5440X-77.431Z-16.806
N5450X-77.722Z-16.558
N5460X-83.668Z-14.691
N5470X-90.746Z-11.031
N5480X-91.39Z-9.175
N5490X-90.399Y4.018Z-9.176
N5500X-89.695Z-11.138
N5510X-82.071Z-15.07
N5520X-77.722Z-16.436
N5530X-77.449Z-16.669
N5540X-74.107Z-17.58
N5550X-71.012Z-17.13
N5560X-68.933Z-15.922
N5570X-68.259Z-15.419
N5580X-66.633Z-12.801
N5590X-66.169Z-11.496

N5600X-66.093Z-10.925
N5610X-66.051Z-9.717
N5620X-66.148Y4.318Z-9.701
N5630X-66.164Z-10.189
N5640X-66.231Z-10.995
N5650X-66.947Z-13.01
N5660X-68.259Z-15.123
N5670X-69.922Z-16.364
N5680X-71.012Z-16.998
N5690X-74.107Z-17.448
N5700X-77.466Z-16.532
N5710X-77.722Z-16.314
N5720X-80.475Z-15.449
N5730X-88.644Z-11.244
N5740X-89.408Z-9.177
N5750X-88.417Y4.618Z-9.178
N5760X-87.593Z-11.351
N5770X-78.879Z-15.828
N5780X-78.062Z-16.085
N5790X-78.045Z-16.081
N5800X-77.784Z-16.172
N5810X-77.722Z-16.192
N5820X-77.717Z-16.196
N5830X-75.974Z-16.807
N5840X-74.107Z-17.316
N5850X-71.012Z-16.865
N5860X-70.911Z-16.807
N5870X-68.259Z-14.826
N5880X-67.261Z-13.219
N5890X-66.495Z-11.064
N5900X-66.38Z-9.681
N5910X-66.635Y4.918Z-9.66
N5920X-66.759Z-11.133
N5930X-67.575Z-13.428
N5940X-68.259Z-14.53
N5950X-71.012Z-16.586
N5960X-74.107Z-17.165
N5970X-78.045Z-15.785
N5980X-78.09Z-15.795
N5990X-86.542Z-11.458
N6000X-87.426Z-9.179
N6010X-86.435Y5.218Z-9.18
N6020X-85.491Z-11.564
N6030X-77.722Z-15.551
N6040X-77.673Z-15.618
N6050X-74.107Z-16.869
N6060X-71.012Z-16.29
N6070X-68.259Z-14.234
N6080X-67.889Z-13.637
N6090X-67.023Z-11.202
N6100X-66.89Z-9.639
N6110X-67.146Y5.518Z-9.617
N6120X-67.288Z-11.271
N6130X-68.203Z-13.846
N6140X-68.259Z-13.938
N6150X-71.012Z-15.993
N6160X-74.107Z-16.572
N6170X-77.541Z-15.369
N6180X-77.723Z-15.118
N6190X-84.439Z-11.671
N6200X-85.444Z-9.181
N6210X-84.453Y5.818Z-9.182

N6840X-70.151Z-11.755
N6850X-69.729Z-9.47
N6860X-70.28Y7.918Z-9.449
N6870X-70.72Z-11.824
N6880X-71.011Z-12.205
N6890X-74.108Z-13.217
N6900X-76.389Z-11.816
N6910X-77.329Z-9.405
N6920X-76.148Y8.218Z-9.401
N6930X-75.172Z-11.889
N6940X-74.108Z-12.543
N6950X-72.121Z-11.893
N6960X-71.005Z-10.371
N6970X-70.83Z-9.429
N6980X-72.515Y8.518Z-9.408
N6990X-74.108Z-11.575
N7000X-74.967Z-9.396
N7010G00Z5.0
N7020X-74.967Y8.518
N7030M02
N9999%102G71

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΠΗΣ Ν103

GO X-75.37659 Y-9.58180 Z3.00000
G1 X-75.37659 Y-9.58180 Z-8.54974 F3.00000
X-73.22442 Y-9.58180 Z-9.87848 F10.00000
X-72.37849 Y-9.58180 Z-8.54972
X-70.85208 Y-9.28180 Z-8.56365
X-71.03886 Y-9.28180 Z-9.29604
X-72.22929 Y-9.28180 Z-11.16744
X-73.22506 Y-9.28180 Z-11.65426
X-75.44137 Y-9.28180 Z-11.22884
X-75.50741 Y-9.28180 Z-11.16744
X-76.38389 Y-9.28180 Z-8.55440
X-77.33624 Y-8.98180 Z-8.55892
X-76.46682 Y-8.98180 Z-11.09744
X-75.44137 Y-8.98180 Z-12.06938
X-73.22506 Y-8.98180 Z-12.49479
X-71.04362 Y-8.98180 Z-11.42832
X-70.77316 Y-8.98180 Z-11.09738
X-70.13125 Y-8.98180 Z-8.57768
X-69.41042 Y-8.68180 Z-8.59171
X-70.02898 Y-8.68180 Z-11.02733
X-71.04362 Y-8.68180 Z-12.26886
X-73.07254 Y-8.68180 Z-13.26077
X-73.22506 Y-8.68180 Z-13.30733
X-73.61353 Y-8.68180 Z-13.26076
X-75.44137 Y-8.68180 Z-12.90991
X-77.46622 Y-8.68180 Z-11.02743
X-77.58243 Y-8.68180 Z-10.67949
X-77.86844 Y-8.68180 Z-9.36423
X-78.34904 Y-8.68180 Z-8.33434
X-79.20987 Y-8.38180 Z-8.33319
X-77.85922 Y-8.38180 Z-11.22752
X-77.78425 Y-8.38180 Z-11.57229
X-76.12640 Y-8.38180 Z-13.11356
X-75.44137 Y-8.38180 Z-13.51126
X-73.22506 Y-8.38180 Z-13.77692
X-71.05209 Y-8.38180 Z-13.11353
X-71.04362 Y-8.38180 Z-13.10939
X-69.28481 Y-8.38180 Z-10.95727
X-68.99002 Y-8.38180 Z-9.79430
X-68.81518 Y-8.38180 Z-8.60579
X-68.40078 Y-8.08180 Z-8.61992
X-68.73368 Y-8.08180 Z-10.88722
X-68.99478 Y-8.08180 Z-11.44293
X-70.23975 Y-8.08180 Z-12.96630
X-71.04362 Y-8.08180 Z-13.58054
X-73.22506 Y-8.08180 Z-14.24652
X-75.44137 Y-8.08180 Z-13.98086
X-77.18880 Y-8.08180 Z-12.96638
X-77.83694 Y-8.08180 Z-12.36381
X-77.85516 Y-8.08180 Z-12.33671
X-77.89619 Y-8.08180 Z-12.30874
X-78.01286 Y-8.08180 Z-12.20027
X-78.05200 Y-8.08180 Z-12.20249
X-78.36784 Y-8.08180 Z-11.98714
X-80.07069 Y-8.08180 Z-8.33205
X-80.93153 Y-7.78180 Z-8.33091
X-79.28480 Y-7.78180 Z-11.87645
X-77.85516 Y-7.78180 Z-12.85124
X-77.63708 Y-7.78180 Z-13.17572
X-75.44137 Y-7.78180 Z-14.45045
X-73.22506 Y-7.78180 Z-14.71611
X-71.04362 Y-7.78180 Z-14.05014

X-69.43250 Y-7.78180 Z-12.81907
X-68.99478 Y-7.78180 Z-12.28347
X-68.30585 Y-7.78180 Z-10.81716
X-67.98638 Y-7.78180 Z-8.63406
X-67.57198 Y-7.48180 Z-8.64819
X-67.87801 Y-7.48180 Z-10.74710
X-68.78233 Y-7.48180 Z-12.67184
X-68.99478 Y-7.48180 Z-12.95420
X-71.04362 Y-7.48180 Z-14.51973
X-72.81187 Y-7.48180 Z-15.05957
X-73.22506 Y-7.48180 Z-15.15469
X-74.27740 Y-7.48180 Z-15.05957
X-75.44137 Y-7.48180 Z-14.92005
X-77.68661 Y-7.48180 Z-13.61657
X-77.85516 Y-7.48180 Z-13.36577
X-80.20176 Y-7.48180 Z-11.76576
X-81.79235 Y-7.48180 Z-8.32976
X-82.65318 Y-7.18180 Z-8.32862
X-81.11872 Y-7.18180 Z-11.65507
X-77.85516 Y-7.18180 Z-13.88030
X-77.73612 Y-7.18180 Z-14.05742
X-76.42860 Y-7.18180 Z-14.81650
X-75.44137 Y-7.18180 Z-15.24871
X-73.22506 Y-7.18180 Z-15.44903
X-71.04362 Y-7.18180 Z-14.94684
X-70.81755 Y-7.18180 Z-14.81658
X-68.99478 Y-7.18180 Z-13.42379
X-68.31824 Y-7.18180 Z-12.52460
X-67.45018 Y-7.18180 Z-10.67705
X-67.15758 Y-7.18180 Z-8.66232
X-66.89758 Y-6.88180 Z-8.67622
X-67.07288 Y-6.88180 Z-10.60699
X-67.15347 Y-6.88180 Z-10.88607
X-67.85415 Y-6.88180 Z-12.37737
X-68.99478 Y-6.88180 Z-13.89339
X-69.88499 Y-6.88180 Z-14.57361
X-71.04362 Y-6.88180 Z-15.24119
X-73.22507 Y-6.88180 Z-15.74338
X-75.44137 Y-6.88180 Z-15.54306
X-77.65620 Y-6.88180 Z-14.57342
X-77.78564 Y-6.88180 Z-14.49827
X-77.85516 Y-6.88180 Z-14.39484
X-82.03568 Y-6.88180 Z-11.54437
X-83.51401 Y-6.88180 Z-8.32748
X-84.37483 Y-6.58180 Z-8.32633
X-82.95264 Y-6.58180 Z-11.43368
X-78.36343 Y-6.58180 Z-14.56280
X-78.02895 Y-6.58180 Z-14.71206
X-78.01286 Y-6.58180 Z-14.71163
X-75.44138 Y-6.58180 Z-15.83741
X-73.22507 Y-6.58180 Z-16.03773
X-71.04362 Y-6.58180 Z-15.53554
X-68.99478 Y-6.58180 Z-14.35503
X-68.97044 Y-6.58180 Z-14.33063
X-67.39005 Y-6.58180 Z-12.23014
X-67.15347 Y-6.58180 Z-11.72659
X-66.80995 Y-6.58180 Z-10.53694
X-66.64288 Y-6.58180 Z-8.69011
X-66.38818 Y-6.28180 Z-8.70401
X-66.54703 Y-6.28180 Z-10.46688
X-67.01365 Y-6.28180 Z-12.08290
X-67.15347 Y-6.28180 Z-12.38528

X-68.43431 Y-6.28180 Z-14.08765
X-68.99478 Y-6.28180 Z-14.64938
X-71.04363 Y-6.28180 Z-15.82989
X-73.22507 Y-6.28180 Z-16.33208
X-75.44138 Y-6.28180 Z-16.13176
X-77.78730 Y-6.28180 Z-15.10473
X-77.85516 Y-6.28180 Z-15.03865
X-79.49021 Y-6.28180 Z-14.30902
X-83.86961 Y-6.28180 Z-11.32299
X-85.19210 Y-6.28180 Z-8.42079
X-86.09649 Y-5.98180 Z-8.32405
X-84.78657 Y-5.98180 Z-11.21230
X-80.61700 Y-5.98180 Z-14.05524
X-77.85516 Y-5.98180 Z-15.28769
X-77.70276 Y-5.98180 Z-15.43611
X-75.44138 Y-5.98180 Z-16.42611
X-73.22507 Y-5.98180 Z-16.62643
X-71.04363 Y-5.98180 Z-16.12424
X-68.99479 Y-5.98180 Z-14.94373
X-67.89818 Y-5.98180 Z-13.84468
X-67.15347 Y-5.98180 Z-12.85488
X-66.72844 Y-5.98180 Z-11.93567
X-66.28410 Y-5.98180 Z-10.39683
X-66.13348 Y-5.98180 Z-8.71790
X-65.87878 Y-5.68180 Z-8.73179
X-66.02117 Y-5.68180 Z-10.32678
X-66.44322 Y-5.68180 Z-11.78844
X-67.15347 Y-5.68180 Z-13.32447
X-67.36205 Y-5.68180 Z-13.60170
X-68.99479 Y-5.68180 Z-15.23808
X-70.82833 Y-5.68180 Z-16.29454
X-71.04363 Y-5.68180 Z-16.39817
X-73.22507 Y-5.68180 Z-16.81773
X-75.44138 Y-5.68180 Z-16.65037
X-76.41441 Y-5.68180 Z-16.29448
X-77.61820 Y-5.68180 Z-15.76748
X-77.85516 Y-5.68180 Z-15.53673
X-81.74380 Y-5.68180 Z-13.80146
X-85.70353 Y-5.68180 Z-11.10160
X-86.95731 Y-5.68180 Z-8.32290
X-87.81815 Y-5.38180 Z-8.32176
X-86.62049 Y-5.38180 Z-10.99091
X-82.87058 Y-5.38180 Z-13.54768
X-77.85516 Y-5.38180 Z-15.78578
X-77.58496 Y-5.38180 Z-16.04889
X-75.44138 Y-5.38180 Z-16.83290
X-73.22507 Y-5.38180 Z-17.00025
X-71.04363 Y-5.38180 Z-16.58070
X-69.64901 Y-5.38180 Z-15.90938
X-68.99480 Y-5.38180 Z-15.53243
X-67.15347 Y-5.38180 Z-13.68700
X-66.95216 Y-5.38180 Z-13.35872
X-66.15801 Y-5.38180 Z-11.64121
X-65.75824 Y-5.38180 Z-10.25672
X-65.62408 Y-5.38180 Z-8.74568
X-65.46725 Y-5.08180 Z-8.75765
X-65.54244 Y-5.08180 Z-10.18667
X-65.60587 Y-5.08180 Z-10.56956
X-65.87280 Y-5.08180 Z-11.49398
X-66.62268 Y-5.08180 Z-13.11575
X-67.15347 Y-5.08180 Z-13.98135
X-68.69290 Y-5.08180 Z-15.52421

X-68.99480 Y-5.08180 Z-15.77699
X-71.04363 Y-5.08180 Z-16.76323
X-73.22507 Y-5.08180 Z-17.18278
X-75.44138 Y-5.08180 Z-17.01542
X-77.69434 Y-5.08180 Z-16.19141
X-77.85516 Y-5.08180 Z-16.03482
X-83.99738 Y-5.08180 Z-13.29390
X-87.53745 Y-5.08180 Z-10.88022
X-88.67897 Y-5.08180 Z-8.32061
X-90.16151 Y-4.78180 Z-8.31849
X-88.72242 Y-4.78180 Z-10.16833
X-88.45441 Y-4.78180 Z-10.76953
X-85.12417 Y-4.78180 Z-13.04012
X-77.85516 Y-4.78180 Z-16.28386
X-77.80374 Y-4.78180 Z-16.33393
X-75.44137 Y-4.78180 Z-17.19795
X-73.22507 Y-4.78180 Z-17.36531
X-71.04364 Y-4.78180 Z-16.94576
X-68.99480 Y-4.78180 Z-15.95952
X-68.01490 Y-4.78180 Z-15.13905
X-67.15347 Y-4.78180 Z-14.27571
X-66.29320 Y-4.78180 Z-12.87277
X-65.60587 Y-4.78180 Z-11.38630
X-65.59538 Y-4.78180 Z-11.34675
X-65.39159 Y-4.78180 Z-10.11663
X-65.32104 Y-4.78180 Z-8.76941
X-65.17481 Y-4.48180 Z-8.78117
X-65.24074 Y-4.48180 Z-10.04658
X-65.43175 Y-4.48180 Z-11.19953
X-65.60587 Y-4.48180 Z-11.85589
X-65.96371 Y-4.48180 Z-12.62979
X-67.15347 Y-4.48180 Z-14.57006
X-67.33690 Y-4.48180 Z-14.75389
X-68.99480 Y-4.48180 Z-16.14204
X-71.04364 Y-4.48180 Z-17.12829
X-73.22507 Y-4.48180 Z-17.54784
X-75.44137 Y-4.48180 Z-17.38048
X-78.01286 Y-4.48180 Z-16.43997
X-78.06100 Y-4.48180 Z-16.44105
X-86.25095 Y-4.48180 Z-12.78634
X-88.71883 Y-4.48180 Z-11.10372
X-89.87408 Y-4.48180 Z-10.65884
X-91.68655 Y-4.48180 Z-8.31631
X-93.03529 Y-4.18180 Z-8.54390
X-91.49747 Y-4.18180 Z-10.54816
X-88.71883 Y-4.18180 Z-11.61820
X-87.37775 Y-4.18180 Z-12.53256
X-78.79829 Y-4.18180 Z-16.36113
X-78.07632 Y-4.18180 Z-16.62392
X-78.01286 Y-4.18180 Z-16.62250
X-75.44137 Y-4.18180 Z-17.56301
X-73.22507 Y-4.18180 Z-17.73037
X-71.04364 Y-4.18180 Z-17.31082
X-68.99480 Y-4.18180 Z-16.32457
X-67.15347 Y-4.18180 Z-14.78284
X-66.84953 Y-4.18180 Z-14.36872
X-65.63422 Y-4.18180 Z-12.38682
X-65.60587 Y-4.18180 Z-12.32549
X-65.26811 Y-4.18180 Z-11.05231
X-65.08989 Y-4.18180 Z-9.97654
X-65.02859 Y-4.18180 Z-8.79293
X-64.88237 Y-3.88180 Z-8.80470

X-64.93904 Y-3.88180 Z-9.90650
X-65.10448 Y-3.88180 Z-10.90509
X-65.43310 Y-3.88180 Z-12.14382
X-65.60587 Y-3.88180 Z-12.63492
X-66.43285 Y-3.88180 Z-13.98356
X-67.15347 Y-3.88180 Z-14.96537
X-68.99480 Y-3.88180 Z-16.50710
X-70.91528 Y-3.88180 Z-17.43156
X-71.04364 Y-3.88180 Z-17.48712
X-73.22507 Y-3.88180 Z-17.86435
X-75.44137 Y-3.88180 Z-17.71387
X-76.29969 Y-3.88180 Z-17.43161
X-77.73278 Y-3.88180 Z-16.90747
X-77.85517 Y-3.88180 Z-16.81023
X-80.54085 Y-3.88180 Z-15.83267
X-88.50454 Y-3.88180 Z-12.27878
X-88.71883 Y-3.88180 Z-12.13267
X-93.12085 Y-3.88180 Z-10.43748
X-94.59149 Y-3.88180 Z-8.50287
X-96.26169 Y-3.58180 Z-8.30974
X-94.74423 Y-3.58180 Z-10.32680
X-90.33436 Y-3.58180 Z-12.02499
X-88.71883 Y-3.58180 Z-12.43230
X-82.28342 Y-3.58180 Z-15.30420
X-77.85517 Y-3.58180 Z-16.91605
X-77.63516 Y-3.58180 Z-17.09083
X-75.44138 Y-3.58180 Z-17.81225
X-73.22508 Y-3.58180 Z-17.96273
X-71.04364 Y-3.5818Q Z-17.58550
X-69.18237 Y-3.58180 Z-16.77992
X-68.99480 Y-3.58180 Z-16.68963
X-67.15348 Y-3.58180 Z-15.14790
X-66.01617 Y-3.58180 Z-13.59839
X-65.60587 Y-3.58180 Z-12.92927
X-65.24405 Y-3.58180 Z-11.90081
X-64.94085 Y-3.58180 Z-10.75787
X-64.78819 Y-3.58180 Z-9.83645
X-64.73615 Y-3.58180 Z-8.81646
X-64.58993 Y-3.28180 Z-8.82822
X-64.63734 Y-3.28180 Z-9.76641
X-64.77721 Y-3.28180 Z-10.61065
X-65.05501 Y-3.28180 Z-11.65781
X-65.60222 Y-3.28180 Z-13.21322
X-65.60588 Y-3.28180 Z-13.22192
X-67.15348 Y-3.28180 Z-15.33043
X-68.10635 Y-3.28180 Z-16.12827
X-68.99480 Y-3.28180 Z-16.79712
X-71.04365 Y-3.28180 Z-17.68388
X-73.22508 Y-3.28180 Z-18.06111
X-75.44138 Y-3.28180 Z-17.91063
X-77.65111 Y-3.28180 Z-17.18397
X-77.85517 Y-3.28180 Z-17.02186
X-84.02598 Y-3.28180 Z-14.77573
X-88.71883 Y-3.28180 Z-12.68148
X-92.32929 Y-3.28180 Z-11.77120
X-96.36761 Y-3.28180 Z-10.21612
X-97.78673 Y-3.28180 Z-8.30755
X-99.31178 Y-2.98180 Z-8.30536
X-97.99100 Y-2.98180 Z-10.10544
X-94.32422 Y-2.98180 Z-11.51740
X-88.71883 Y-2.98180 Z-12.93066
X-85.76855 Y-2.98180 Z-14.24727

X-77.85518 Y-2.98180 Z-17.12768
X-77.66708 Y-2.98180 Z-17.27711
X-75.44138 Y-2.98180 Z-18.00901
X-73.22509 Y-2.98180 Z-18.15949
X-71.04365 Y-2.98180 Z-17.78226
X-68.99480 Y-2.98180 Z-16.89551
X-67.15348 Y-2.98180 Z-15.50929
X-67.12681 Y-2.98180 Z-15.47662
X-65.60589 Y-2.98180 Z-13.40445
X-65.36315 Y-2.98180 Z-12.82803
X-64.86597 Y-2.98180 Z-11.41481
X-64.61358 Y-2.98180 Z-10.46343
X-64.50693 Y-2.98180 Z-9.81970
X-64.49572 Y-2.98180 Z-9.69636
X-64.47089 Y-2.98180 Z-8.84199
X-64.39087 Y-2.68180 Z-8.85864
X-64.41296 Y-2.68180 Z-9.62629
X-64.47566 Y-2.68180 Z-10.31620
X-64.50693 Y-2.68180 Z-10.53100
X-64.67693 Y-2.68180 Z-11.17181
X-65.12408 Y-2.68180 Z-12.44284
X-65.60589 Y-2.68180 Z-13.58698
X-66.51454 Y-2.68180 Z-14.82497
X-67.15349 Y-2.68180 Z-15.60768
X-68.99480 Y-2.68180 Z-16.99389
X-71.04366 Y-2.68180 Z-17.88065
X-73.22509 Y-2.68180 Z-18.25788
X-75.44138 Y-2.68180 Z-18.10740
X-77.68303 Y-2.68180 Z-17.37024
X-77.85518 Y-2.68180 Z-17.23349
X-87.51111 Y-2.68180 Z-13.71880
X-88.71883 Y-2.68180 Z-13.17984
X-96.31915 Y-2.68180 Z-11.26361
X-99.61438 Y-2.68180 Z-9.99476
X-100.19781 Y-2.68180 Z-9.19273
X-101.42769 Y-2.68180 Z-8.30278
X-105.14282 Y-2.38180 Z-8.06801
X-103.97066 Y-2.38180 Z-8.56266
X-103.87660 Y-2.38180 Z-8.66725
X-102.20911 Y-2.38180 Z-9.88409
X-100.19368 Y-2.38180 Z-10.28607
X-98.31408 Y-2.38180 Z-11.00982
X-89.66576 Y-2.38180 Z-13.19032
X-88.71883 Y-2.38180 Z-13.38503
X-77.85519 Y-2.38180 Z-17.33931
X-77.69899 Y-2.38180 Z-17.46338
X-75.44138 Y-2.38180 Z-18.20578
X-73.22509 Y-2.38180 Z-18.35626
X-71.04366 Y-2.38180 Z-17.97903
X-68.99481 Y-2.38180 Z-17.09227
X-67.15349 Y-2.38180 Z-15.70606
X-65.90228 Y-2.38180 Z-14.17332
X-65.60590 Y-2.38180 Z-13.76951
X-64.88501 Y-2.38180 Z-12.05764
X-64.50693 Y-2.38180 Z-10.98295
X-64.49648 Y-2.38180 Z-10.92881
X-64.38589 Y-2.38180 Z-10.16896
X-64.33020 Y-2.38180 Z-9.55622
X-64.31084 Y-2.38180 Z-8.87529
X-64.23083 Y-2.08180 Z-8.89194
X-64.24744 Y-2.08180 Z-9.48615
X-64.29612 Y-2.08180 Z-10.02172

X-64.39278 Y-2.08180 Z-10.68586
X-64.50693 Y-2.08180 Z-11.27732
X-64.64594 Y-2.08180 Z-11.67245
X-65.42466 Y-2.08180 Z-13.52167
X-65.60590 Y-2.08180 Z-13.90863
X-67.15350 Y-2.08180 Z-15.80444
X-68.99481 Y-2.08180 Z-17.19066
X-71.04366 Y-2.08180 Z-18.07741
X-73.22510 Y-2.08180 Z-18.45464
X-75.44139 Y-2.08180 Z-18.30416
X-77.71495 Y-2.08180 Z-17.55651
X-77.85519 Y-2.08180 Z-17.44512
X-88.71884 Y-2.08180 Z-13.49090
X-92.75095 Y-2.08180 Z-12.56182
X-100.19368 Y-2.08180 Z-10.78511
X-100.41632 Y-2.08180 Z-10.75602
X-103.87191 Y-2.08180 Z-10.06677
X-103.96426 Y-2.08180 Z-10.09965
X-104.30587 Y-2.08180 Z-10.06009
X-109.01767 Y-2.08180 Z-8.06801
X-112.89252 Y-1.78180 Z-8.06801
X-108.65568 Y-1.78180 Z-9.90707
X-103.96426 Y-1.78180 Z-10.45037
X-103.77625 Y-1.78180 Z-10.56638
X-100.19368 Y-1.78180 Z-11.03456
X-95.83614 Y-1.78180 Z-12.13332
X-88.71885 Y-1.78180 Z-13.59678
X-77.85519 Y-1.78180 Z-17.55093
X-77.73090 Y-1.78180 Z-17.64965
X-77.62350 Y-1.78180 Z-17.58497
X-75.44139 Y-1.78180 Z-18.36937
X-73.22510 Y-1.78180 Z-18.51289
X-71.04366 Y-1.78180 Z-18.15310
X-69.90995 Y-1.78180 Z-17.68512
X-68.99482 Y-1.78180 Z-17.28904
X-67.15350 Y-1.78180 Z-15.90283
X-65.60590 Y-1.78180 Z-14.00701
X-65.07339 Y-1.78180 Z-12.87002
X-64.50693 Y-1.78180 Z-11.52488
X-64.45203 Y-1.78180 Z-11.28728
X-64.28908 Y-1.78180 Z-10.44292
X-64.20634 Y-1.78180 Z-9.87447
X-64.19813 Y-1.78180 Z-9.78409
X-64.17723 Y-1.78180 Z-9.41608
X-64.16810 Y-1.78180 Z-8.90929
X-64.11811 Y-1.48180 Z-8.92715
X-64.12552 Y-1.48180 Z-9.34601
X-64.14717 Y-1.48180 Z-9.72722
X-64.19016 Y-1.48180 Z-10.19997
X-64.19813 Y-1.48180 Z-10.26606
X-64.32089 Y-1.48180 Z-10.90213
X-64.50694 Y-1.48180 Z-11.70742
X-64.72211 Y-1.48180 Z-12.21837
X-65.60590 Y-1.48180 Z-14.10540
X-67.15350 Y-1.48180 Z-16.00121
X-67.44763 Y-1.48180 Z-16.22264
X-68.99483 Y-1.48180 Z-17.33355
X-71.04367 Y-1.48180 Z-18.17929
X-73.22511 Y-1.48180 Z-18.53907
X-75.44140 Y-1.48180 Z-18.39555
X-78.01289 Y-1.48180 Z-17.58904
X-78.03981 Y-1.48180 Z-17.58955

X-88.71885 Y-1.48180 Z-13.70265
X-98.92133 Y-1.48180 Z-11.60482
X-100.19367 Y-1.48180 Z-11.28400
X-103.87189 Y-1.48180 Z-10.80342
X-103.96426 Y-1.48180 Z-10.80108
X-113.00549 Y-1.48180 Z-9.75405
X-116.76736 Y-1.48180 Z-8.06801
X-120.64221 Y-1.18180 Z-8.06801
X-117.35529 Y-1.18180 Z-9.60102
X-108.45399 Y-1.18180 Z-10.63202
X-103.96426 Y-1.18180 Z-10.99726
X-103.82026 Y-1.18180 Z-11.05969
X-103.69347 Y-1.18180 Z-11.07626
X-100.19368 Y-1.18180 Z-11.44915
X-88.71886 Y-1.18180 Z-13.80853
X-82.01633 Y-1.18180 Z-16.24807
X-78.03236 Y-1.18180 Z-17.61560
X-78.01289 Y-1.18180 Z-17.61522
X-75.44140 Y-1.18180 Z-18.42174
X-73.22511 Y-1.18180 Z-18.56526
X-71.04367 Y-1.18180 Z-18.20548
X-68.99483 Y-1.18180 Z-17.35974
X-67.15351 Y-1.18180 Z-16.03764
X-66.06012 Y-1.18180 Z-14.76019
X-65.60591 Y-1.18180 Z-14.20378
X-64.50695 Y-1.18180 Z-11.85735
X-64.43227 Y-1.18180 Z-11.56669
X-64.19813 Y-1.18180 Z-10.55328
X-64.19289 Y-1.18180 Z-10.51698
X-64.12537 Y-1.18180 Z-9.95704
X-64.09108 Y-1.18180 Z-9.57998
X-64.08327 Y-1.18180 Z-9.44253
X-64.07809 Y-1.18180 Z-9.27594
X-64.07475 Y-1.18180 Z-8.94352
X-64.04731 Y-0.88180 Z-8.95633
X-64.04977 Y-0.88180 Z-9.20589
X-64.05682 Y-0.88180 Z-9.43276
X-64.07084 Y-0.88180 Z-9.71409
X-64.08327 Y-0.88180 Z-9.90233
X-64.11095 Y-0.88180 Z-10.13183
X-64.19814 Y-0.88180 Z-10.73581
X-64.23953 Y-0.88180 Z-10.91496
X-64.50696 Y-0.88180 Z-11.95574
X-65.13543 Y-0.88180 Z-13.29761
X-65.60591 Y-0.88180 Z-14.25571
X-67.15352 Y-0.88180 Z-16.06383
X-68.99483 Y-0.88180 Z-17.38593
X-71.04368 Y-0.88180 Z-18.23167
X-73.22511 Y-0.88180 Z-18.59145
X-75.44141 Y-0.88180 Z-18.44793
X-77.81046 Y-0.88180 Z-17.70491
X-77.85520 Y-0.88180 Z-17.67139
X-87.36967 Y-0.88180 Z-14.40547
X-88.71886 Y-0.88180 Z-13.91440
X-100.19369 Y-0.88180 Z-11.55514
X-103.86292 Y-0.88180 Z-11.16423
X-103.96426 Y-0.88180 Z-11.12030
X-115.06831 Y-0.88180 Z-10.21700
X-121.70510 Y-0.88180 Z-9.44800
X-124.51707 Y-0.88180 Z-8.06801
X-128.39191 Y-0.58180 Z-8.06801
X-126.05492 Y-0.58180 Z-9.29498

X-121.68262 Y-0.58180 Z-9.80198
X-103.96425 Y-0.58180 Z-11.24335
X-103.87191 Y-0.58180 Z-11.26931
X-100.19370 Y-0.58180 Z-11.66113
X-95.80842 Y-0.58180 Z-12.56274
X-88.71887 Y-0.58180 Z-13.93735
X-77.85521 Y-0.58180 Z-17.66636
X-77.73882 Y-0.58180 Z-17.75356
X-75.44141 Y-0.58180 Z-18.47412
X-73.22511 Y-0.58180 Z-18.61764
X-71.04368 Y-0.58180 Z-18.25785
X-68.99484 Y-0.58180 Z-17.41212
X-67.15353 Y-0.58180 Z-16.09002
X-65.60592 Y-0.58180 Z-14.28190
X-64.50697 Y-0.58180 Z-12.04399
X-64.45065 Y-0.58180 Z-11.83495
X-64.19815 Y-0.58180 Z-10.85228
X-64.10357 Y-0.58180 Z-10.26316
X-64.08329 Y-0.58180 Z-10.12264
X-64.05354 Y-0.58180 Z-9.74658
X-64.03534 Y-0.58180 Z-9.47110
X-64.02609 Y-0.58180 Z-9.28555
X-64.02144 Y-0.58180 Z-9.13584
X-64.01987 Y-0.58180 Z-8.96914
X-64.00758 Y-0.28180 Z-8.97801
X-64.00781 Y-0.28180 Z-9.06581
X-64.00838 Y-0.28180 Z-9.13834
X-64.00951 Y-0.28180 Z-9.22808
X-64.01172 Y-0.28180 Z-9.36130
X-64.01276 Y-0.28180 Z-9.41339
X-64.02840 Y-0.28180 Z-9.61108
X-64.08331 Y-0.28180 Z-10.23523
X-64.10529 Y-0.28180 Z-10.37213
X-64.19817 Y-0.28180 Z-10.92393
X-64.50697 Y-0.28180 Z-12.07019
X-65.60593 Y-0.28180 Z-14.30809
X-67.15353 Y-0.28180 Z-16.11621
X-68.99485 Y-0.28180 Z-17.43831
X-71.04369 Y-0.28180 Z-18.28404
X-73.22512 Y-0.28180 Z-18.64383
X-75.44141 Y-0.28180 Z-18.50031
X-77.66715 Y-0.28180 Z-17.80223
X-77.85521 Y-0.28180 Z-17.66134
X-88.71888 Y-0.28180 Z-13.93236
X-100.19371 Y-0.28180 Z-11.70751
X-103.87193 Y-0.28180 Z-11.33802
X-103.96424 Y-0.28180 Z-11.32871
X-110.46648 Y-0.28180 Z-10.83764
X-128.29694 Y-0.28180 Z-9.38696
X-130.40472 Y-0.28180 Z-9.14196
X-132.26677 Y-0.28180 Z-8.06801
X-134.50325 Y0.01820 Z-8.43579
X-134.48666 Y0.01820 Z-8.64286
X-134.44868 Y0.01820 Z-8.72883
X-134.44868 Y0.01820 Z-8.91303 F3.00000
X-134.44362 Y0.01820 Z-8.95187 F10.00000
X-134.15117 Y0.01820 Z-9.01748
X-133.76157 Y0.01820 Z-9.05242
X-132.95476 Y0.01820 Z-9.11324
X-103.96422 Y0.01820 Z-11.30254
X-103.87195 Y0.01820 Z-11.33311
X-100.19373 Y0.01820 Z-11.70258

X-88.71889 YO.01820 Z-13.92736
X-77.85522 YO.01820 Z-17.65632
X-77.59549 YO.01820 Z-17.85090
X-75.44142 YO.01820 Z-18.52649
X-73.22513 YO.01820 Z-18.67001
X-71.04369 YO.01820 Z-18.31023
X-68.99485 YO.01820 Z-17.46450
X-67.15353 YO.01820 Z-16.14240
X-65.60593 YO.01820 Z-14.33428
X-64.50699 YO.01820 Z-12.09639
X-64.19819 YO.01820 Z-10.95015
X-64.08334 YO.01820 Z-10.26781
X-64.02845 YO.01820 Z-9.67261
X-64.01281 YO.01820 Z-9.50186
X-64.00291 YO.01820 Z-9.07405
X-64.00215 YO.01820 Z-9.03870
X-64.00188 YO.01820 Z-9.02487
X-64.00178 YO.01820 Z-9.01748
X-64.00172 YO.01820 Z-9.01235
X-64.00172 YO.01820 Z-8.99404
X-64.00068 YO.01820 Z-8.99086
X-64.00067 YO.01820 Z-8.98549
X-64.00057 YO.01820 Z-8.98520
X-64.00057 YO.01820 Z-8.98502
X-64.00043 YO.01820 Z-8.97606
X-64.00010 YO.01820 Z-8.95937
X-63.99895 YO.01820 Z-8.90777
X-63.99865 YO.01820 Z-8.89488
X-64.00906 YO.31820 Z-8.98890
X-64.00909 YO.31820 Z-9.05582
X-64.00951 YO.31820 Z-9.13703
X-64.01054 YO.31820 Z-9.23350
X-64.01261 YO.31820 Z-9.36793
X-64.01298 YO.31820 Z-9.38695
X-64.02940 YO.31820 Z-9.60309
X-64.08116 YO.31820 Z-10.20441
X-64.08337 YO.31820 Z-10.22857
X-64.19821 YO.31820 Z-10.91534
X-64.50700 YO.31820 Z-12.06908
X-65.60594 YO.31820 Z-14.32163
X-67.15354 YO.31820 Z-16.14160
X-68.99486 YO.31820 Z-17.47236
X-71.04369 YO.31820 Z-18.32364
X-73.22513 YO.31820 Z-18.68578
X-75.44142 YO.31820 Z-18.54132
X-77.55990 YO.31820 Z-17.87254
X-77.85522 YO.31820 Z-17.65130
X-88.71890 YO.31820 Z-13.92237
X-100.19374 YO.31820 Z-11.69765
X-103.82330 YO.31820 Z-11.33309
X-103.96420 YO.31820 Z-11.27637
X-121.65001 YO.31820 Z-9.94084
X-128.75868 YO.31820 Z-9.30783
X-130.91879 YO.31820 Z-8.91110
X-127.04399 YO.61820 Z-8.41709
X-126.89790 YO.61820 Z-8.99678
X-123.36620 YO.61820 Z-9.59819
X-109.53840 YO.61820 Z-10.82926
X-103.96416 YO.61820 Z-11.25020
X-103.87200 YO.61820 Z-11.26344
X-100.19376 YO.61820 Z-11.66021
X-97.92805 YO.61820 Z-12.13196

X-88.71891 YO.61820 Z-13.91738
X-77.85522 YO.61820 Z-17.64627
X-77.64830 YO.61820 Z-17.80129
X-75.44143 YO.61820 Z-18.49798
X-73.22514 YO.61820 Z-18.64244
X-71.04370 YO.61820 Z-18.28030
X-68.99487 YO.61820 Z-17.42902
X-67.15355 YO.61820 Z-16.09826
X-65.60595 YO.61820 Z-14.27830
X-64.50703 YO.61820 Z-12.02575
X-64.32256 YO.61820 Z-11.33654
X-64.19825 YO.61820 Z-10.84276
X-64.09187 YO.61820 Z-10.16628
X-64.08346 YO.61820 Z-10.10580
X-64.05333 YO.61820 Z-9.70960
X-64.03716 YO.61820 Z-9.44866
X-64.02880 YO.61820 Z-9.26103
X-64.02499 YO.61820 Z-9.10443
X-64.02431 YO.61820 Z-8.98170
X-64.05180 YO.91820 Z-8.97128
X-64.05288 YO.91820 Z-9.15182
X-64.05861 YO.91820 Z-9.38440
X-64.07107 YO.91820 Z-9.66346
X-64.08360 YO.91820 Z-9.86547
X-64.10472 YO.91820 Z-10.05151
X-64.19830 YO.91820 Z-10.72460
X-64.19968 YO.91820 Z-10.73081
X-64.50705 YO.91820 Z-11.95172
X-64.74467 YO.91820 Z-12.46953
X-65.60596 YO.91820 Z-14.23497
X-67.15356 YO.91820 Z-16.05492
X-68.99487 YO.91820 Z-17.38568
X-71.04371 YO.91820 Z-18.23696
X-73.22514 YO.91820 Z-18.59910
X-75.44144 YO.91820 Z-18.45464
X-77.73670 YO.91820 Z-17.73005
X-77.85522 YO.91820 Z-17.64125
X-88.71893 YO.91820 Z-13.91239
X-90.07378 YO.91820 Z-13.64972
X-100.19380 YO.91820 Z-11.54258
X-103.87204 YO.91820 Z-11.14581
X-103.96411 YO.91820 Z-11.19576
X-117.97371 YO.91820 Z-9.88855
X-122.85023 YO.91820 Z-9.08738
X-123.16919 YO.91820 Z-8.41708
X-119.29440 Y1.21820 Z-8.41707
X-118.80257 Y1.21820 Z-9.17798
X-112.58122 Y1.21820 Z-10.17890
X-103.96404 Y1.21820 Z-10.94605
X-103.76705 Y1.21820 Z-11.03953
X-100.19384 Y1.21820 Z-11.42495
X-88.71894 Y1.21820 Z-13.81417
X-85.04771 Y1.21820 Z-15.16748
X-77.85523 Y1.21820 Z-17.63623
X-77.82511 Y1.21820 Z-17.65879
X-75.44144 Y1.21820 Z-18.41130
X-73.22514 Y1.21820 Z-18.55576
X-71.04371 Y1.21820 Z-18.19362
X-68.99487 Y1.21820 Z-17.34234
X-67.15356 Y1.21820 Z-16.01159
X-65.60597 Y1.21820 Z-14.19163
X-65.31870 Y1.21820 Z-13.60278

X-64.50707 Y1.21820 Z-11.83423
X-64.37151 Y1.21820 Z-11.29572
X-64.19838 Y1.21820 Z-10.51807
X-64.18114 Y1.21820 Z-10.39415
X-64.12265 Y1.21820 Z-9.87884
X-64.09222 Y1.21820 Z-9.50789
X-64.08395 Y1.21820 Z-9.32723
X-64.08077 Y1.21820 Z-9.19921
X-64.07928 Y1.21820 Z-8.96087
X-64.12554 Y1.51820 Z-8.94802
X-64.12905 Y1.51820 Z-9.24672
X-64.14671 Y1.51820 Z-9.63206
X-64.18467 Y1.51820 Z-10.09456
X-64.19849 Y1.51820 Z-10.21632
X-64.29316 Y1.51820 Z-10.73696
X-64.50710 Y1.51820 Z-11.69793
X-64.57315 Y1.51820 Z-11.86066
X-65.60599 Y1.51820 Z-14.11124
X-66.10577 Y1.51820 Z-14.73604
X-67.15356 Y1.51820 Z-15.96825
X-68.99488 Y1.51820 Z-17.29900
X-71.04372 Y1.51820 Z-18.15028
X-73.22515 Y1.51820 Z-18.51242
X-75.44144 Y1.51820 Z-18.36796
X-78.01295 Y1.51820 Z-17.55616
X-78.07065 Y1.51820 Z-17.55727
X-80.61121 Y1.51820 Z-16.68525
X-88.71896 Y1.51820 Z-13.69652
X-99.44825 Y1.51820 Z-11.46256
X-100.19389 Y1.51820 Z-11.26638
X-103.87218 Y1.51820 Z-10.77211
X-103.96396 Y1.51820 Z-10.75634
X-107.18874 Y1.51820 Z-10.46926
X-114.75492 Y1.51820 Z-9.26857
X-115.41959 Y1.51820 Z-8.41706
X-111.54479 Y1.81820 Z-8.41705
X-110.70726 Y1.81820 Z-9.35917
X-103.96388 Y1.81820 Z-10.42271
X-103.86607 Y1.81820 Z-10.50375
X-100.19397 Y1.81820 Z-10.99920
X-96.54610 Y1.81820 Z-11.94917
X-88.71897 Y1.81820 Z-13.57867
X-78.04536 Y1.81820 Z-17.51344
X-78.01295 Y1.81820 Z-17.51281
X-75.44145 Y1.81820 Z-18.32462
X-73.22515 Y1.81820 Z-18.46908
X-71.04372 Y1.81820 Z-18.10694
X-68.99488 Y1.81820 Z-17.25566
X-67.15357 Y1.81820 Z-15.92491
X-67.10628 Y1.81820 Z-15.86930
X-65.60600 Y1.81820 Z-13.99372
X-64.88641 Y1.81820 Z-12.42570
X-64.50716 Y1.81820 Z-11.49130
X-64.41555 Y1.81820 Z-11.07981
X-64.27563 Y1.81820 Z-10.31042
X-64.20272 Y1.81820 Z-9.75624
X-64.19870 Y1.81820 Z-9.70157
X-64.18002 Y1.81820 Z-9.29424
X-64.17570 Y1.81820 Z-8.93467
X-64.24232 Y2.11820 Z-8.92192
X-64.25030 Y2.11820 Z-9.34202
X-64.28997 Y2.11820 Z-9.88065

X-64.37492 Y2.11820 Z-10.52633
X-64.50721 Y2.11820 Z-11.25377
X-64.56323 Y2.11820 Z-11.42271
X-65.19967 Y2.11820 Z-12.99075
X-65.60602 Y2.11820 Z-13.87620
X-67.15359 Y2.11820 Z-15.81089
X-68.70468 Y2.11820 Z-17.00258
X-68.99489 Y2.11820 Z-17.21232
X-71.04372 Y2.11820 Z-18.06360
X-73.22516 Y2.11820 Z-18.42574
X-75.44146 Y2.11820 Z-18.28128
X-77.74603 Y2.11820 Z-17.55374
X-77.85526 Y2.11820 Z-17.46586
X-88.71899 Y2.11820 Z-13.46122
X-93.64396 Y2.11820 Z-12.43579
X-100.19405 Y2.11820 Z-10.73001
X-100.81470 Y2.11820 Z-10.64627
X-103.83546 Y2.11820 Z-9.98129
X-103.96381 Y2.11820 Z-9.87494
X-106.65961 Y2.11820 Z-9.44977
X-107.67000 Y2.11820 Z-8.41704
X-103.85812 Y2.41820 Z-8.39617
X-102.42428 Y2.41820 Z-9.70658
X-100.19423 Y2.41820 Z-10.19793
X-98.58614 Y2.41820 Z-10.87960
X-90.74181 Y2.41820 Z-12.92240
X-88.71900 Y2.41820 Z-13.34357
X-77.85526 Y2.41820 Z-17.34820
X-77.67160 Y2.41820 Z-17.49597
X-75.76525 Y2.41820 Z-18.13572
X-75.44147 Y2.41820 Z-18.23794
X-73.22517 Y2.41820 Z-18.38240
X-71.73994 Y2.41820 Z-18.13584
X-71.04373 Y2.41820 Z-18.01297
X-68.99490 Y2.41820 Z-17.10802
X-67.15359 Y2.41820 Z-15.69337
X-65.60603 Y2.41820 Z-13.75868
X-65.51293 Y2.41820 Z-13.55580
X-64.78638 Y2.41820 Z-11.76573
X-64.50729 Y2.41820 Z-10.92411
X-64.47421 Y2.41820 Z-10.74223
X-64.37721 Y2.41820 Z-10.00506
X-64.33189 Y2.41820 Z-9.38995
X-64.32261 Y2.41820 Z-8.90967
X-64.40289 Y2.71820 Z-8.89742
X-64.41349 Y2.71820 Z-9.43787
X-64.46446 Y2.71820 Z-10.12946
X-64.50741 Y2.71820 Z-10.45586
X-64.62797 Y2.71820 Z-10.95818
X-65.00951 Y2.71820 Z-12.10875
X-65.60606 Y2.71820 Z-13.57851
X-65.98978 Y2.71820 Z-14.12067
X-67.15361 Y2.71820 Z-15.57584
X-68.99490 Y2.71820 Z-16.99049
X-71.04374 Y2.71820 Z-17.89544
X-73.22517 Y2.71820 Z-18.28041
X-75.44147 Y2.71820 Z-18.12685
X-77.67135 Y2.71820 Z-17.37852
X-77.85528 Y2.71820 Z-17.23054
X-88.22232 Y2.71820 Z-13.40901
X-88.71903 Y2.71820 Z-13.18001
X-96.65670 Y2.71820 Z-11.11292

X-99.75275 Y2.71820 Z-9.80111
X-100.19804 Y2.71820 Z-9.04155
X-100.91405 Y2.71820 Z-8.39884
X-99.04582 Y3.01820 Z-8.40092
X-98.15594 Y3.01820 Z-9.89561
X-94.72726 Y3.01820 Z-11.34625
X-88.71907 Y3.01820 Z-12.91087
X-86.58307 Y3.01820 Z-13.89562
X-77.85529 Y3.01820 Z-17.11287
X-77.67107 Y3.01820 Z-17.26109
X-75.44148 Y3.01820 Z-18.00932
X-73.22518 Y3.01820 Z-18.16288
X-71.04375 Y3.01820 Z-17.77791
X-68.99492 Y3.01820 Z-16.87296
X-67.15363 Y3.01820 Z-15.45831
X-66.53580 Y3.01820 Z-14.68595
X-65.60609 Y3.01820 Z-13.37183
X-65.23265 Y3.01820 Z-12.45177
X-64.80898 Y3.01820 Z-11.17415
X-64.58810 Y3.01820 Z-10.25393
X-64.50758 Y3.01820 Z-9.65526
X-64.49509 Y3.01820 Z-9.48580
X-64.48318 Y3.01820 Z-8.88517
X-64.61073 Y3.31820 Z-8.87553
X-64.63358 Y3.31820 Z-9.53438
X-64.74715 Y3.31820 Z-10.37846
X-64.98998 Y3.31820 Z-11.39012
X-65.45580 Y3.31820 Z-12.79479
X-65.60612 Y3.31820 Z-13.16516
X-67.08184 Y3.31820 Z-15.25103
X-67.15364 Y3.31820 Z-15.34079
X-68.99493 Y3.31820 Z-16.75543
X-71.04376 Y3.31820 Z-17.66039
X-73.22519 Y3.31820 Z-18.04535
X-75.44149 Y3.31820 Z-17.89178
X-77.67081 Y3.31820 Z-17.14365
X-77.85530 Y3.31820 Z-16.99521
X-84.94381 Y3.31820 Z-14.38223
X-88.71911 Y3.31820 Z-12.64173
X-92.79781 Y3.31820 Z-11.57957
X-96.55911 Y3.31820 Z-9.99011
X-97.52128 Y3.31820 Z-8.40282
X-95.99673 Y3.61820 Z-8.40472
X-94.96230 Y3.61820 Z-10.08461
X-90.86837 Y3.61820 Z-11.81290
X-88.71915 Y3.61820 Z-12.37259
X-83.30456 Y3.61820 Z-14.86884
X-77.85531 Y3.61820 Z-16.87755
X-77.67054 Y3.61820 Z-17.02621
X-75.44151 Y3.61820 Z-17.77425
X-73.22520 Y3.61820 Z-17.92783
X-71.04377 Y3.61820 Z-17.54285
X-68.99493 Y3.61820 Z-16.63791
X-67.92532 Y3.61820 Z-15.81613
X-67.15366 Y3.61820 Z-15.14583
X-65.73301 Y3.61820 Z-13.13781
X-65.60616 Y3.61820 Z-12.91835
X-65.17099 Y3.61820 Z-11.60609
X-64.90621 Y3.61820 Z-10.50299
X-64.78238 Y3.61820 Z-9.58309
X-64.75728 Y3.61820 Z-8.86693
X-64.90382 Y3.91820 Z-8.85834

X-64.93119 Y3.91820 Z-9.63179
X-65.06526 Y3.91820 Z-10.62752
X-65.35200 Y3.91820 Z-11.82207
X-65.60619 Y3.91820 Z-12.58861
X-66.12193 Y3.91820 Z-13.48083
X-67.15367 Y3.91820 Z-14.93914
X-68.81384 Y3.91820 Z-16.38124
X-68.99495 Y3.91820 Z-16.52038
X-71.04378 Y3.91820 Z-17.42532
X-73.22521 Y3.91820 Z-17.81030
X-75.44151 Y3.91820 Z-17.65672
X-77.67028 Y3.91820 Z-16.90877
X-77.85532 Y3.91820 Z-16.75989
X-81.66530 Y3.91820 Z-15.35545
X-88.71918 Y3.91820 Z-12.10345
X-88.93893 Y3.91820 Z-12.04623
X-93.36548 Y3.91820 Z-10.17911
X-94.36373 Y3.91820 Z-8.58032
X-92.89468 Y4.21820 Z-8.49231
X-91.76866 Y4.21820 Z-10.27361
X-88.71931 Y4.21820 Z-11.55971
X-87.75348 Y4.21820 Z-12.27955
X-80.02605 Y4.21820 Z-15.84206
X-77.85533 Y4.21820 Z-16.64223
X-77.71761 Y4.21820 Z-16.75303
X-77.20833 Y4.21820 Z-16.94627
X-75.44152 Y4.21820 Z-17.53919
X-73.22522 Y4.21820 Z-17.69276
X-71.04379 Y4.21820 Z-17.30780
X-70.22541 Y4.21820 Z-16.94633
X-68.99496 Y4.21820 Z-16.33186
X-67.15369 Y4.21820 Z-14.73246
X-66.51085 Y4.21820 Z-13.82384
X-65.60624 Y4.21820 Z-12.25888
X-65.53300 Y4.21820 Z-12.03804
X-65.22431 Y4.21820 Z-10.75205
X-65.07999 Y4.21820 Z-9.68049
X-65.05035 Y4.21820 Z-8.84974
X-65.19689 Y4.51820 Z-8.84115
X-65.22880 Y4.51820 Z-9.72920
X-65.38336 Y4.51820 Z-10.87658
X-65.60630 Y4.51820 Z-11.80531
X-65.79408 Y4.51820 Z-12.25403
X-66.89977 Y4.51820 Z-14.16686
X-67.15370 Y4.51820 Z-14.52578
X-68.99498 Y4.51820 Z-16.12518
X-71.04380 Y4.51820 Z-17.14832
X-72.86352 Y4.51820 Z-17.51140
X-73.22523 Y4.51820 Z-17.57524
X-74.14687 Y4.51820 Z-17.51137
X-75.44153 Y4.51820 Z-17.40995
X-78.01305 Y4.51820 Z-16.43425
X-78.09520 Y4.51820 Z-16.43615
X-78.38679 Y4.51820 Z-16.32867
X-86.66364 Y4.51820 Z-12.51288
X-88.71944 Y4.51820 Z-10.98067
X-90.17184 Y4.51820 Z-10.36811
X-91.42310 Y4.51820 Z-8.41040
X-89.89856 Y4.81820 Z-8.41230
X-88.72078 Y4.81820 Z-10.23838
X-88.63792 Y4.81820 Z-10.46260
X-85.57381 Y4.81820 Z-12.74621

X-78.02194 Y4.81820 Z-16.22776
X-78.01306 Y4.81820 Z-16.22755
X-75.44154 Y4.81820 Z-17.20326
X-73.22524 Y4.81820 Z-17.37688
X-71.04382 Y4.81820 Z-16.94163
X-68.99500 Y4.81820 Z-15.91849
X-67.37336 Y4.81820 Z-14.50988
X-67.15372 Y4.81820 Z-14.27638
X-66.10958 Y4.81820 Z-12.47003
X-65.60638 Y4.81820 Z-11.26757
X-65.54241 Y4.81820 Z-11.00111
X-65.37760 Y4.81820 Z-9.77790
X-65.34343 Y4.81820 Z-8.83256
X-65.48997 Y5.11820 Z-8.82396
X-65.52641 Y5.11820 Z-9.82661
X-65.60642 Y5.11820 Z-10.42043
X-65.77209 Y5.11820 Z-11.12564
X-66.42508 Y5.11820 Z-12.68603
X-67.15376 Y5.11820 Z-13.94663
X-68.00623 Y5.11820 Z-14.85291
X-68.99502 Y5.11820 Z-15.71180
X-71.04383 Y5.11820 Z-16.73494
X-73.22526 Y5.11820 Z-17.17019
X-75.44156 Y5.11820 Z-16.99657
X-77.78318 Y5.11820 Z-16.10809
X-77.85538 Y5.11820 Z-16.03544
X-84.48398 Y5.11820 Z-12.97954
X-87.73604 Y5.11820 Z-10.55702
X-88.52950 Y5.11820 Z-8.41399
X-87.66881 Y5.41820 Z-8.41498
X-86.83416 Y5.41820 Z-10.65145
X-83.39414 Y5.41820 Z-13.21286
X-77.85540 Y5.41820 Z-15.76632
X-77.68360 Y5.41820 Z-15.93918
X-75.44157 Y5.41820 Z-16.78988
X-73.22527 Y5.41820 Z-16.96350
X-71.04385 Y5.41820 Z-16.52825
X-68.99503 Y5.41820 Z-15.50511
X-68.63909 Y5.41820 Z-15.19593
X-67.15379 Y5.41820 Z-13.61688
X-66.74059 Y5.41820 Z-12.90204
X-66.04932 Y5.41820 Z-11.25018
X-65.72629 Y5.41820 Z-9.87519
X-65.66125 Y5.41820 Z-8.81501
X-65.91656 Y5.71820 Z-8.80486
X-65.98560 Y5.71820 Z-9.92361
X-66.32655 Y5.71820 Z-11.37471
X-67.05608 Y5.71820 Z-13.11804
X-67.15383 Y5.71820 Z-13.28713
X-68.99506 Y5.71820 Z-15.24457
X-69.47671 Y5.71820 Z-15.53896
X-71.04386 Y5.71820 Z-16.32156
X-73.22529 Y5.71820 Z-16.75681
X-75.44159 Y5.71820 Z-16.58318
X-77.58403 Y5.71820 Z-15.77027
X-77.85542 Y5.71820 Z-15.49721
X-82.30431 Y5.71820 Z-13.44619
X-85.93227 Y5.71820 Z-10.74587
X-86.80811 Y5.71820 Z-8.41598
X-85.94742 Y6.01820 Z-8.41697
X-85.03039 Y6.01820 Z-10.84030
X-81.21448 Y6.01820 Z-13.67952

X-77.85545	Y6.01820	Z-15.22809
X-77.60032	Y6.01820	Z-15.48480
X-76.74538	Y6.01820	Z-15.88180
X-75.44160	Y6.01820	Z-16.37649
X-73.22530	Y6.01820	Z-16.55012
X-71.04388	Y6.01820	Z-16.11488
X-70.57751	Y6.01820	Z-15.88198
X-68.99508	Y6.01820	Z-14.91482
X-67.50816	Y6.01820	Z-13.33404
X-67.15388	Y6.01820	Z-12.81380
X-66.60377	Y6.01820	Z-11.49924
X-66.24493	Y6.01820	Z-9.97204
X-66.17188	Y6.01820	Z-8.79471
X-66.42720	Y6.31820	Z-8.78455
X-66.50424	Y6.31820	Z-10.02047
X-66.88100	Y6.31820	Z-11.62377
X-67.15394	Y6.31820	Z-12.27600
X-68.02155	Y6.31820	Z-13.55005
X-68.99510	Y6.31820	Z-14.58506
X-71.04390	Y6.31820	Z-15.83725
X-72.63175	Y6.31820	Z-16.22499
X-73.22532	Y6.31820	Z-16.34343
X-74.73761	Y6.31820	Z-16.22495
X-75.44162	Y6.31820	Z-16.15746
X-77.71227	Y6.31820	Z-15.10306
X-77.85546	Y6.31820	Z-14.95898
X-80.12464	Y6.31820	Z-13.91285
X-84.12851	Y6.31820	Z-10.93472
X-85.08672	Y6.31820	Z-8.41797
X-84.22603	Y6.61820	Z-8.41897
X-83.22662	Y6.61820	Z-11.02915
X-79.03481	Y6.61820	Z-14.14617
X-77.85548	Y6.61820	Z-14.68986
X-77.82423	Y6.61820	Z-14.72130
X-75.44164	Y6.61820	Z-15.82769
X-73.22533	Y6.61820	Z-16.04017
X-71.04391	Y6.61820	Z-15.50749
X-68.99513	Y6.61820	Z-14.25530
X-68.53493	Y6.61820	Z-13.76606
X-67.16087	Y6.61820	Z-11.74831
X-67.15399	Y6.61820	Z-11.73032
X-66.76357	Y6.61820	Z-10.06889
X-66.68252	Y6.61820	Z-8.77440
X-66.93784	Y6.91820	Z-8.76425
X-67.02288	Y6.91820	Z-10.11732
X-67.15395	Y6.91820	Z-10.67507
X-67.61197	Y6.91820	Z-11.87285
X-68.99516	Y6.91820	Z-13.90400
X-69.08764	Y6.91820	Z-13.98207
X-71.04394	Y6.91820	Z-15.17773
X-73.22536	Y6.91820	Z-15.71041
X-75.44167	Y6.91820	Z-15.49792
X-78.01321	Y6.91820	Z-14.30380
X-78.04558	Y6.91820	Z-14.30472
X-82.32474	Y6.91820	Z-11.12357
X-83.36533	Y6.91820	Z-8.41996
X-82.50464	Y7.21820	Z-8.42096
X-81.42286	Y7.21820	Z-11.21800
X-77.85557	Y7.21820	Z-13.86987
X-77.73314	Y7.21820	Z-14.06829
X-77.53088	Y7.21820	Z-14.19802
X-75.44170	Y7.21820	Z-15.16815

X-73.22538 Y7.21820 Z-15.38064
X-71.04396 Y7.21820 Z-14.84797
X-69.98063 Y7.21820 Z-14.19807
X-68.99521 Y7.21820 Z-13.36619
X-68.06307 Y7.21820 Z-11.99740
X-67.36265 Y7.21820 Z-10.16574
X-67.22076 Y7.21820 Z-8.75406
X-67.63619 Y7.51820 Z-8.74371
X-67.78461 Y7.51820 Z-10.21414
X-68.51418 Y7.51820 Z-12.12194
X-68.99525 Y7.51820 Z-12.82838
X-70.87361 Y7.51820 Z-14.41407
X-71.04398 Y7.51820 Z-14.51820
X-73.22540 Y7.51820 Z-15.05088
X-75.44172 Y7.51820 Z-14.83838
X-76.35561 Y7.51820 Z-14.41401
X-77.69418 Y7.51820 Z-13.55547
X-77.85564 Y7.51820 Z-13.29380
X-80.52097 Y7.51820 Z-11.31242
X-81.64394 Y7.51820 Z-8.42195
X-80.78325 Y7.81820 Z-8.42295
X-79.61909 Y7.81820 Z-11.40685
X-77.85571 Y7.81820 Z-12.71772
X-77.65521 Y7.81820 Z-13.04265
X-75.44174 Y7.81820 Z-14.46233
X-74.17531 Y7.81820 Z-14.63004
X-73.22543 Y7.81820 Z-14.72111
X-72.85258 Y7.81820 Z-14.63007
X-71.04402 Y7.81820 Z-14.02008
X-68.99531 Y7.81820 Z-12.29057
X-68.96529 Y7.81820 Z-12.24649
X-68.20658 Y7.81820 Z-10.26254
X-68.05163 Y7.81820 Z-8.73335
X-68.46706 Y8.11820 Z-8.72300
X-68.62854 Y8.11820 Z-10.31095
X-68.99528 Y8.11820 Z-11.26993
X-69.72772 Y8.11820 Z-12.37102
X-71.04406 Y8.11820 Z-13.48226
X-73.22546 Y8.11820 Z-14.21800
X-75.44179 Y8.11820 Z-13.92451
X-77.61625 Y8.11820 Z-12.52984
X-77.85577 Y8.11820 Z-12.14165
X-78.71721 Y8.11820 Z-11.50127
X-79.92256 Y8.11820 Z-8.42394
X-79.06187 Y8.41820 Z-8.42494
X-77.97584 Y8.41820 Z-11.18785
X-76.83156 Y8.41820 Z-12.49533
X-75.44183 Y8.41820 Z-13.38668
X-73.22551 Y8.41820 Z-13.68017
X-71.04411 Y8.41820 Z-12.94445
X-70.51237 Y8.41820 Z-12.49556
X-69.09136 Y8.41820 Z-10.35935
X-68.99362 Y8.41820 Z-9.80228
X-68.88249 Y8.41820 Z-8.71265
X-69.52533 Y8.71820 Z-8.70233
X-69.82532 Y8.71820 Z-10.40777
X-71.04414 Y8.71820 Z-12.23999
X-71.67706 Y8.71820 Z-12.62009
X-73.22555 Y8.71820 Z-13.14235
X-75.44188 Y8.71820 Z-12.84885
X-75.79873 Y8.71820 Z-12.61997
X-77.63832 Y8.71820 Z-10.51816

X-77.86594 Y8.71820 Z-9.27877
X-78.20117 Y8.71820 Z-8.42594
X-77.18223 Y9.01820 Z-8.67922
X-76.77103 Y9.01820 Z-10.45425
X-75.44199 Y9.01820 Z-11.97260
X-73.22559 Y9.01820 Z-12.49518
X-71.04416 Y9.01820 Z-11.18509
X-70.55927 Y9.01820 Z-10.45618
X-70.24794 Y9.01820 Z-8.69203
X-70.97055 Y9.31820 Z-8.68173
X-71.04161 Y9.31820 Z-9.08356
X-71.66758 Y9.31820 Z-10.50460
X-73.22566 Y9.31820 Z-11.44034
X-75.44213 Y9.31820 Z-10.91770
X-75.80424 Y9.31820 Z-10.50401
X-76.22922 Y9.31820 Z-8.67593
X-74.63029 Y9.61820 Z-8.67143
X-73.22556 Y9.61820 Z-9.92169
X-72.67357 Y9.61820 Z-8.67148
GO X-72.67357 Y9.61820 Z3.00000

%103G71
N0010G99T1LOR4
N0020T1G17S1500
N0040G90
N0050G00X-75.377Y-9.582Z30M03
N0080Z3.0
N0090G01X-75.377Y-9.582Z-8.55F100
N0100X-73.224Z-9.878F200
N0110X-72.378Z-8.55
N0120X-70.852Y-9.282Z-8.564
N0130X-71.039Z-9.296
N0140X-72.229Z-11.167
N0150X-73.225Z-11.654
N0160X-75.441Z-11.229
N0170X-75.507Z-11.167
N0180X-76.384Z-8.554
N0190X-77.336Y-8.982Z-8.559
N0200X-76.487Z-11.097
N0210X-75.441Z-12.069
N0220X-73.225Z-12.495
N0230X-71.044Z-11.428
N0240X-70.773Z-11.097
N0250X-70.131Z-8.578
N0260X-69.41Y-8.682Z-8.592
N0270X-70.029Z-11.027
N0280X-71.044Z-12.269
N0290X-73.073Z-13.261
N0300X-73.225Z-13.307
N0310X-73.614Z-13.261
N0320X-75.441Z-12.91
N0330X-77.466Z-11.027
N0340X-77.582Z-10.679
N0350X-77.868Z-9.364
N0360X-78.349Z-8.334
N0370X-79.21Y-8.582Z-8.333
N0380X-77.859Z-11.228
N0390X-77.784Z-11.572
N0400X-76.126Z-13.114
N0410X-75.441Z-13.511
N0420X-73.225Z-13.777
N0430X-71.052Z-13.114
N0440X-71.044Z-13.109
N0450X-69.285Z-10.957
N0460X-68.99Z-9.794
N0470X-68.815Z-8.606
N0480X-68.401Y-8.082Z-8.62
N0490X-68.734Z-10.887
N0500X-68.995Z-11.443
N0510X-70.24Z-12.966
N0520X-71.044Z-13.581
N0530X-73.225Z-14.247
N0540X-75.441Z-13.981
N0550X-77.189Z-12.966
N0560X-77.837Z-12.364
N0570X-77.855Z-12.337
N0580X-77.896Z-12.309
N0590X-78.013Z-12.2
N0600X-78.052Z-12.202
N0610X-78.368Z-11.987
N0620X-80.071Z-8.332
N0630X-80.932Y-7.782Z-8.331

NO640X-79.285Z-11.876
NO650X-77.855Z-12.851
NO660X-77.637Z-13.176
NO670X-75.441Z-14.45
NO680X-73.225Z-14.716
NO690X-71.044Z-14.05
NO700X-69.433Z-12.819
NO710X-68.995Z-12.283
NO720X-68.306Z-10.817
NO730X-67.986Z-8.634
NO740X-67.572Y-7.482Z-8.648
NO750X-67.878Z-10.747
NO760X-68.782Z-12.672
NO770X-68.995Z-12.954
NO780X-71.044Z-14.52
NO790X-72.812Z-15.06
NO800X-73.225Z-15.155
NO810X-74.277Z-15.06
NO820X-75.441Z-14.92
NO830X-77.687Z-13.617
NO840X-77.855Z-13.366
NO850X-80.202Z-11.766
NO860X-81.792Z-8.33
NO870X-82.653Y-7.182Z-8.329
NO880X-81.119Z-11.655
NO890X-77.855Z-13.88
NO900X-77.736Z-14.057
NO910X-76.429Z-14.817
NO920X-75.441Z-15.249
NO930X-73.225Z-15.449
NO940X-71.044Z-14.947
NO950X-70.818Z-14.817
NO960X-68.995Z-13.424
NO970X-68.318Z-12.525
NO980X-67.45Z-10.677
NO990X-67.158Z-8.662
N1000X-66.898Y-6.882Z-8.676
N1010X-67.073Z-10.607
N1020X-67.153Z-10.886
N1030X-67.854Z-12.377
N1040X-68.995Z-13.893
N1050X-69.885Z-14.574
N1060X-71.044Z-15.241
N1070X-73.225Z-15.743
N1080X-75.441Z-15.543
N1090X-77.656Z-14.573
N1100X-77.786Z-14.498
N1110X-77.855Z-14.395
N1120X-82.036Z-11.544
N1130X-83.514Z-8.327
N1140X-84.375Y-6.582Z-8.326
N1150X-82.953Z-11.434
N1160X-78.363Z-14.563
N1170X-78.029Z-14.712
N1180X-78.013Z-14.712
N1190X-75.441Z-15.837
N1200X-73.225Z-16.038
N1210X-71.044Z-15.536
N1220X-68.995Z-14.355
N1230X-68.97Z-14.331
N1240X-67.39Z-12.23
N1250X-67.153Z-11.727

N1260X-66.81Z-10.537
N1270X-66.643Z-8.69
N1280X-66.388Y-6.282Z-8.704
N1290X-66.547Z-10.467
N1300X-67.014Z-12.083
N1310X-67.153Z-12.385
N1320X-68.434Z-14.088
N1330X-68.995Z-14.649
N1340X-71.044Z-15.83
N1350X-73.225Z-16.332
N1360X-75.441Z-16.132
N1370X-77.787Z-15.105
N1380X-77.855Z-15.039
N1390X-79.49Z-14.309
N1400X-83.87Z-11.323
N1410X-85.192Z-8.421
N1420X-86.096Y-5.982Z-8.324
N1430X-84.787Z-11.212
N1440X-80.617Z-14.055
N1450X-77.855Z-15.288
N1460X-77.703Z-15.436
N1470X-75.441Z-16.426
N1480X-73.225Z-16.626
N1490X-71.044Z-16.124
N1500X-68.995Z-14.944
N1510X-67.898Z-13.845
N1520X-67.153Z-12.855
N1530X-66.728Z-11.936
N1540X-66.284Z-10.397
N1550X-66.133Z-8.718
N1560X-65.879Y-5.682Z-8.732
N1570X-66.021Z-10.327
N1580X-66.443Z-11.788
N1590X-67.153Z-13.324
N1600X-67.362Z-13.602
N1610X-68.995Z-15.238
N1620X-70.828Z-16.295
N1630X-71.044Z-16.398
N1640X-73.225Z-16.818
N1650X-75.441Z-16.65
N1660X-76.414Z-16.294
N1670X-77.618Z-15.767
N1680X-77.855Z-15.537
N1690X-81.744Z-13.801
N1700X-85.704Z-11.102
N1710X-86.957Z-8.323
N1720X-87.818Y-5.382Z-8.322
N1730X-86.62Z-10.991
N1740X-82.871Z-13.548
N1750X-77.855Z-15.786
N1760X-77.585Z-16.049
N1770X-75.441Z-16.833
N1780X-73.225Z-17.0
N1790X-71.044Z-16.581
N1800X-69.649Z-15.909
N1810X-68.995Z-15.532
N1820X-67.153Z-13.687
N1830X-66.952Z-13.359
N1840X-66.158Z-11.641
N1850X-65.758Z-10.257
N1860X-65.624Z-8.746
N1870X-65.467Y-5.082Z-8.758

N1880X-65.542Z-10.187
N1890X-65.606Z-10.57
N1900X-65.873Z-11.494
N1910X-66.623Z-13.116
N1920X-67.153Z-13.981
N1930X-68.693Z-15.524
N1940X-68.995Z-15.777
N1950X-71.044Z-16.763
N1960X-73.225Z-17.183
N1970X-75.441Z-17.015
N1980X-77.694Z-16.191
N1990X-77.855Z-16.035
N2000X-83.997Z-13.294
N2010X-87.537Z-10.88
N2020X-88.679Z-8.321
N2030X-90.162Y-4.782Z-8.318
N2040X-88.722Z-10.168
N2050X-88.454Z-10.77
N2060X-85.124Z-13.04
N2070X-77.855Z-16.284
N2080X-77.804Z-16.334
N2090X-75.441Z-17.198
N2100X-73.225Z-17.365
N2110X-71.044Z-16.946
N2120X-68.995Z-15.96
N2130X-68.015Z-15.139
N2140X-67.153Z-14.276
N2150X-66.293Z-12.873
N2160X-65.606Z-11.386
N2170X-65.595Z-11.347
N2180X-65.392Z-10.117
N2190X-65.321Z-8.769
N2200X-65.175Y-4.482Z-8.781
N2210X-65.241Z-10.047
N2220X-65.432Z-11.2
N2230X-65.606Z-11.856
N2240X-65.964Z-12.63
N2250X-67.153Z-14.57
N2260X-67.337Z-14.754
N2270X-68.995Z-16.142
N2280X-71.044Z-17.128
N2290X-73.225Z-17.548
N2300X-75.441Z-17.38
N2310X-78.013Z-16.44
N2320X-78.061Z-16.441
N2330X-86.251Z-12.786
N2340X-88.719Z-11.104
N2350X-89.874Z-10.659
N2360X-91.687Z-8.316
N2370X-93.035Y-4.182Z-8.544
N2380X-91.497Z-10.548
N2390X-88.719Z-11.618
N2400X-87.378Z-12.533
N2410X-78.798Z-16.361
N2420X-78.076Z-16.624
N2430X-78.013Z-16.623
N2440X-75.441Z-17.563
N2450X-73.225Z-17.73
N2460X-71.044Z-17.311
N2470X-68.995Z-16.325
N2480X-67.153Z-14.783
N2490X-66.85Z-14.369

N2500X-65.634Z-12.387
N2510X-65.606Z-12.325
N2520X-65.268Z-11.052
N2530X-65.09Z-9.977
N2540X-65.029Z-8.793
N2550X-64.882Y-3.882Z-8.805
N2560X-64.939Z-9.906
N2570X-65.104Z-10.905
N2580X-65.433Z-12.144
N2590X-65.606Z-12.635
N2600X-66.433Z-13.984
N2610X-67.153Z-14.965
N2620X-68.995Z-16.507
N2630X-70.915Z-17.432
N2640X-71.044Z-17.487
N2650X-73.225Z-17.864
N2660X-75.441Z-17.714
N2670X-76.3Z-17.432
N2680X-77.733Z-16.907
N2690X-77.855Z-16.81
N2700X-80.541Z-15.833
N2710X-88.505Z-12.279
N2720X-88.719Z-12.133
N2730X-93.121Z-10.437
N2740X-94.591Z-8.503
N2750X-96.262Y-3.582Z-8.31
N2760X-94.744Z-10.327
N2770X-90.334Z-12.025
N2780X-88.719Z-12.432
N2790X-82.283Z-15.304
N2800X-77.855Z-16.916
N2810X-77.635Z-17.091
N2820X-75.441Z-17.812
N2830X-73.225Z-17.963
N2840X-71.044Z-17.586
N2850X-69.182Z-16.78
N2860X-68.995Z-16.69
N2870X-67.153Z-15.148
N2880X-66.016Z-13.598
N2890X-65.606Z-12.929
N2900X-65.244Z-11.901
N2910X-64.941Z-10.758
N2920X-64.788Z-9.836
N2930X-64.736Z-8.816
N2940X-64.59Y-3.282Z-8.828
N2950X-64.637Z-9.766
N2960X-64.777Z-10.611
N2970X-65.055Z-11.658
N2980X-65.602Z-13.213
N2990X-65.606Z-13.222
N3000X-67.153Z-15.33
N3010X-68.106Z-16.128
N3020X-68.995Z-16.797
N3030X-71.044Z-17.684
N3040X-73.225Z-18.061
N3050X-75.441Z-17.911
N3060X-77.651Z-17.184
N3070X-77.855Z-17.022
N3080X-84.026Z-14.776
N3090X-88.719Z-12.681
N3100X-92.329Z-11.771
N3110X-96.368Z-10.216

N3120X-97.787Z-8.308
N3130X-99.312Y-2.982Z-8.305
N3140X-97.991Z-10.105
N3150X-94.324Z-11.517
N3160X-88.719Z-12.931
N3170X-85.769Z-14.247
N3180X-77.855Z-17.128
N3190X-77.667Z-17.277
N3200X-75.441Z-18.009
N3210X-73.225Z-18.159
N3220X-71.044Z-17.782
N3230X-68.995Z-16.896
N3240X-67.153Z-15.509
N3250X-67.127Z-15.477
N3260X-65.606Z-13.404
N3270X-65.363Z-12.828
N3280X-64.866Z-11.415
N3290X-64.614Z-10.463
N3300X-64.507Z-9.82
N3310X-64.496Z-9.696
N3320X-64.471Z-8.842
N3330X-64.391Y-2.682Z-8.859
N3340X-64.413Z-9.626
N3350X-64.476Z-10.316
N3360X-64.507Z-10.531
N3370X-64.677Z-11.172
N3380X-65.124Z-12.443
N3390X-65.606Z-13.587
N3400X-66.515Z-14.825
N3410X-67.153Z-15.608
N3420X-68.995Z-16.994
N3430X-71.044Z-17.881
N3440X-73.225Z-18.258
N3450X-75.441Z-18.107
N3460X-77.683Z-17.37
N3470X-77.855Z-17.233
N3480X-87.511Z-13.719
N3490X-88.719Z-13.18
N3500X-96.319Z-11.264
N3510X-99.614Z-9.995
N3520X-100.198Z-9.193
N3530X-101.428Z-8.303
N3540X-105.143Y-2.382Z-8.068
N3550X-103.971Z-8.563
N3560X-103.877Z-8.667
N3570X-102.209Z-9.884
N3580X-100.194Z-10.286
N3590X-98.314Z-11.01
N3600X-89.666Z-13.19
N3610X-88.719Z-13.385
N3620X-77.855Z-17.339
N3630X-77.699Z-17.463
N3640X-75.441Z-18.206
N3650X-73.225Z-18.356
N3660X-71.044Z-17.979
N3670X-68.995Z-17.092
N3680X-67.153Z-15.706
N3690X-65.902Z-14.173
N3700X-65.606Z-13.77
N3710X-64.885Z-12.058
N3720X-64.507Z-10.983
N3730X-64.496Z-10.929

N3740X-64.386Z-10.169
N3750X-64.33Z-9.556
N3760X-64.311Z-8.875
N3770X-64.231Y-2.082Z-8.892
N3780X-64.247Z-9.486
N3790X-64.296Z-10.022
N3800X-64.393Z-10.686
N3810X-64.507Z-11.277
N3820X-64.646Z-11.672
N3830X-65.425Z-13.522
N3840X-65.606Z-13.909
N3850X-67.153Z-15.804
N3860X-68.995Z-17.191
N3870X-71.044Z-18.077
N3880X-73.225Z-18.455
N3890X-75.441Z-18.304
N3900X-77.715Z-17.557
N3910X-77.855Z-17.445
N3920X-88.719Z-13.491
N3930X-92.751Z-12.662
N3940X-100.194Z-10.785
N3950X-100.416Z-10.756
N3960X-103.872Z-10.067
N3970X-103.964Z-10.1
N3980X-104.306Z-10.06
N3990X-109.018Z-8.068
N4000X-112.893Y-1.782
N4010X-108.656Z-9.907
N4020X-103.964Z-10.45
N4030X-103.776Z-10.566
N4040X-100.194Z-11.035
N4050X-95.836Z-12.133
N4060X-88.719Z-13.597
N4070X-77.855Z-17.551
N4080X-77.731Z-17.65
N4090X-77.624Z-17.685
N4100X-75.441Z-18.369
N4110X-73.225Z-18.513
N4120X-71.044Z-18.153
N4130X-69.91Z-17.685
N4140X-68.995Z-17.289
N4150X-67.153Z-15.903
N4160X-65.606Z-14.007
N4170X-65.073Z-12.87
N4180X-64.507Z-11.525
N4190X-64.452Z-11.287
N4200X-64.289Z-10.443
N4210X-64.206Z-9.874
N4220X-64.198Z-9.784
N4230X-64.177Z-9.416
N4240X-64.168Z-8.909
N4250X-64.118Y-1.482Z-8.927
N4260X-64.126Z-9.346
N4270X-64.147Z-9.727
N4280X-64.19Z-10.2
N4290X-64.198Z-10.266
N4300X-64.321Z-10.902
N4310X-64.507Z-11.707
N4320X-64.722Z-12.218
N4330X-65.606Z-14.105
N4340X-67.153Z-16.001
N4350X-67.448Z-16.223

N4360X-68.995Z-17.334
N4370X-71.044Z-18.179
N4380X-73.225Z-18.539
N4390X-75.441Z-18.396
N4400X-78.013Z-17.589
N4410X-78.04Z-17.59
N4420X-88.719Z-13.703
N4430X-98.921Z-11.605
N4440X-100.194Z-11.284
N4450X-103.872Z-10.803
N4460X-103.964Z-10.801
N4470X-113.005Z-9.754
N4480X-116.767Z-8.068
N4490X-120.642Y-1.182
N4500X-117.355Z-9.601
N4510X-108.454Z-10.632
N4520X-103.964Z-10.997
N4530X-103.82Z-11.06
N4540X-103.693Z-11.076
N4550X-100.194Z-11.449
N4560X-88.719Z-13.809
N4570X-82.016Z-16.248
N4580X-78.032Z-17.616
N4590X-78.013Z-17.615
N4600X-75.441Z-18.422
N4610X-73.225Z-18.565
N4620X-71.044Z-18.205
N4630X-68.995Z-17.36
N4640X-67.154Z-16.038
N4650X-66.06Z-14.76
N4660X-65.606Z-14.204
N4670X-64.507Z-11.857
N4680X-64.432Z-11.567
N4690X-64.198Z-10.553
N4700X-64.193Z-10.517
N4710X-64.125Z-9.957
N4720X-64.091Z-9.58
N4730X-64.083Z-9.443
N4740X-64.078Z-9.276
N4750X-64.075Z-8.944
N4760X-64.047Y-0.882Z-8.956
N4770X-64.05Z-9.206
N4780X-64.057Z-9.433
N4790X-64.071Z-9.714
N4800X-64.083Z-9.902
N4810X-64.111Z-10.132
N4820X-64.198Z-10.736
N4830X-64.24Z-10.915
N4840X-64.507Z-11.956
N4850X-65.135Z-13.298
N4860X-65.606Z-14.256
N4870X-67.154Z-16.064
N4880X-68.995Z-17.386
N4890X-71.044Z-18.232
N4900X-73.225Z-18.591
N4910X-75.441Z-18.448
N4920X-77.81Z-17.705
N4930X-77.855Z-17.671
N4940X-87.37Z-14.405
N4950X-88.719Z-13.914
N4960X-100.194Z-11.555
N4970X-103.863Z-11.164

N4980X-103.964Z-11.12
N4990X-115.068Z-10.217
N5000X-121.705Z-9.448
N5010X-124.517Z-8.068
N5020X-128.392Y-0.582
N5030X-126.055Z-9.295
N5040X-121.683Z-9.802
N5050X-103.964Z-11.243
N5060X-103.872Z-11.269
N5070X-100.194Z-11.661
N5080X-95.808Z-12.563
N5090X-88.719Z-13.937
N5100X-77.855Z-17.666
N5110X-77.739Z-17.754
N5120X-75.441Z-18.474
N5130X-73.225Z-18.618
N5140X-71.044Z-18.258
N5150X-68.995Z-17.412
N5160X-67.154Z-16.709
N5170X-65.606Z-14.282
N5180X-64.507Z-12.044
N5190X-64.451Z-11.835
N5200X-64.198Z-10.852
N5210X-64.104Z-10.263
N5220X-64.083Z-10.123
N5230X-64.054Z-9.747
N5240X-64.035Z-9.471
N5250X-64.026Z-9.286
N5260X-64.021Z-9.136
N5270X-64.02Z-8.969
N5280X-64.008Y-0.282Z-8.978
N5290X-64.008Z-9.066
N5300X-64.008Z-9.138
N5310X-64.01Z-9.228
N5320X-64.012Z-9.361
N5330X-64.013Z-9.413
N5340X-64.028Z-9.611
N5350X-64.083Z-10.235
N5360X-64.105Z-10.372
N5370X-64.198Z-10.924
N5380X-64.507Z-12.07
N5390X-65.606Z-14.308
N5400X-67.154Z-16.116
N5410X-68.995Z-17.438
N5420X-71.044Z-18.284
N5430X-73.225Z-18.644
N5440X-75.441Z-18.5
N5450X-77.667Z-17.802
N5460X-77.855Z-17.661
N5470X-88.719Z-13.932
N5480X-100.194Z-11.708
N5490X-103.872Z-11.338
N5500X-103.964Z-11.329
N5510X-110.466Z-10.838
N5520X-128.297Z-9.387
N5530X-130.405Z-9.142
N5540X-132.267Z-8.068
N5550X-134.503Y0.018Z-8.436
N5560X-134.487Z-8.643
N5570X-134.449Z-8.729
N5580Z-8.913F3
N5590X-134.444Z-8.952F10

N5600X-134.151Z-9.017
N5610X-133.762Z-9.052
N5620X-132.955Z-9.113
N5630X-103.964Z-11.303
N5640X-103.872Z-11.333
N5650X-100.194Z-11.703
N5660X-88.719Z-13.927
N5670X-77.855Z-17.656
N5680X-77.595Z-17.851
N5690X-75.441Z-18.526
N5700X-73.225Z-18.67
N5710X-71.044Z-18.31
N5720X-68.995Z-17.465
N5730X-67.154Z-16.142
N5740X-65.606Z-14.334
N5750X-64.507Z-12.096
N5760X-64.198Z-10.95
N5770X-64.083Z-10.268
N5780X-64.028Z-9.673
N5790X-64.013Z-9.502
N5800X-64.003Z-9.074
N5810X-64.002Z-9.039
N5820X-64.002Z-9.025
N5830X-64.002Z-9.017
N5840X-64.002Z-9.012
N5850Z-8.994
N5860X-64.001Z-8.991
N5870X-64.001Z-8.985
N5880X-64.001Z-8.985
N5890Z-8.985
N5900X-64.0Z-8.976
N5910X-64.0Z-8.959
N5920X-63.999Z-8.908
N5930X-63.999Z-8.895
N5940X-64.009Y0.318Z-8.989
N5950X-64.009Z-9.056
N5960X-64.01Z-9.137
N5970X-64.011Z-9.233
N5980X-64.013Z-9.368
N5990X-64.013Z-9.387
N6000X-64.029Z-9.603
N6010X-64.081Z-10.204
N6020X-64.083Z-10.229
N6030X-64.198Z-10.915
N6040X-64.507Z-12.069
N6050X-65.606Z-14.322
N6060X-67.154Z-16.142
N6070X-68.995Z-17.472
N6080X-71.044Z-18.324
N6090X-73.225Z-18.686
N6100X-75.441Z-18.541
N6110X-77.56Z-17.873
N6120X-77.855Z-17.651
N6130X-88.719Z-13.922
N6140X-100.194Z-11.698
N6150X-103.823Z-11.333
N6160X-103.964Z-11.276
N6170X-121.65Z-9.941
N6180X-128.759Z-9.308
N6190X-130.919Z-8.911
N6200X-127.044Y0.618Z-8.417
N6210X-126.898Z-8.997

N6220X-123.366Z-9.598
N6230X-109.538Z-10.829
N6240X-103.964Z-11.25
N6250X-103.872Z-11.263
N6260X-100.194Z-11.66
N6270X-97.928Z-12.132
N6280X-88.719Z-13.917
N6290X-77.855Z-17.646
N6300X-77.648Z-17.801
N6310X-75.441Z-18.498
N6320X-73.225Z-18.642
N6330X-71.044Z-18.28
N6340X-68.995Z-17.429
N6350X-67.154Z-16.098
N6360X-65.606Z-14.278
N6370X-64.507Z-12.026
N6380X-64.323Z-11.337
N6390X-64.198Z-10.843
N6400X-64.092Z-10.166
N6410X-64.083Z-10.106
N6420X-64.053Z-9.71
N6430X-64.037Z-9.449
N6440X-64.029Z-9.261
N6450X-64.025Z-9.104
N6460X-64.024Z-8.982
N6470X-64.052Y0.918Z-8.971
N6480X-64.053Z-9.152
N6490X-64.059Z-9.384
N6500X-64.071Z-9.663
N6510X-64.084Z-9.865
N6520X-64.105Z-10.052
N6530X-64.198Z-10.725
N6540X-64.2Z-10.731
N6550X-64.507Z-11.952
N6560X-64.745Z-12.47
N6570X-65.606Z-14.235
N6580X-67.154Z-16.055
N6590X-68.995Z-17.386
N6600X-71.044Z-18.237
N6610X-73.225Z-18.599
N6620X-75.441Z-18.455
N6630X-77.737Z-17.73
N6640X-77.855Z-17.641
N6650X-88.719Z-13.912
N6660X-90.074Z-13.65
N6670X-100.194Z-11.543
N6680X-103.872Z-11.146
N6690X-103.964Z-11.136
N6700X-117.974Z-9.889
N6710X-122.85Z-9.087
N6720X-123.169Z-8.417
N6730X-119.294Y1.218Z-8.417
N6740X-118.803Z-9.178
N6750X-112.581Z-10.179
N6760X-103.964Z-10.946
N6770X-103.767Z-11.04
N6780X-100.194Z-11.425
N6790X-88.719Z-13.814
N6800X-85.048Z-15.167
N6810X-77.855Z-17.636
N6820X-77.825Z-17.659
N6830X-75.441Z-18.411

N6840X-73.225Z-18.556
N6850X-71.044Z-18.194
N6860X-68.995Z-17.342
N6870X-67.154Z-16.012
N6880X-65.606Z-14.192
N6890X-65.319Z-13.603
N6900X-64.507Z-11.834
N6910X-64.372Z-11.296
N6920X-64.198Z-10.518
N6930X-64.181Z-10.394
N6940X-64.123Z-9.879
N6950X-64.092Z-9.508
N6960X-64.084Z-9.327
N6970X-64.081Z-9.199
N6980X-64.079Z-8.961
N6990X-64.126Y1.518Z-8.948
N7000X-64.129Z-9.247
N7010X-64.147Z-9.632
N7020X-64.185Z-10.095
N7030X-64.198Z-10.216
N7040X-64.293Z-10.737
N7050X-64.507Z-11.698
N7060X-64.573Z-11.861
N7070X-65.606Z-14.111
N7080X-66.106Z-14.736
N7090X-67.154Z-15.968
N7100X-68.995Z-17.299
N7110X-71.044Z-18.15
N7120X-73.225Z-18.512
N7130X-75.441Z-18.368
N7140X-78.013Z-17.556
N7150X-78.071Z-17.557
N7160X-80.611Z-16.685
N7170X-88.719Z-13.697
N7180X-99.448Z-11.463
N7190X-100.194Z-11.268
N7200X-103.872Z-10.772
N7210X-103.964Z-10.756
N7220X-107.189Z-10.469
N7230X-114.755Z-9.269
N7240X-115.42Z-8.417
N7250X-111.545Y1.818Z-8.417
N7260X-110.707Z-9.359
N7270X-103.964Z-10.423
N7280X-103.866Z-10.504
N7290X-100.194Z-10.999
N7300X-96.546Z-11.949
N7310X-88.719Z-13.579
N7320X-78.045Z-17.513
N7330X-78.013Z-17.513
N7340X-75.441Z-18.325
N7350X-73.225Z-18.469
N7360X-71.044Z-18.107
N7370X-68.995Z-17.256
N7380X-67.154Z-15.925
N7390X-67.106Z-15.869
N7400X-65.606Z-13.994
N7410X-64.886Z-12.426
N7420X-64.507Z-11.491
N7430X-64.416Z-11.08
N7440X-64.276Z-10.31
N7450X-64.203Z-9.756

N7460X-64.199Z-9.702
N7470X-64.18Z-9.294
N7480X-64.176Z-8.935
N7490X-64.242Y2.118Z-8.922
N7500X-64.25Z-9.342
N7510X-64.29Z-9.881
N7520X-64.375Z-10.526
N7530X-64.507Z-11.254
N7540X-64.563Z-11.423
N7550X-65.2Z-12.991
N7560X-65.606Z-13.876
N7570X-67.154Z-15.811
N7580X-68.705Z-17.003
N7590X-68.995Z-17.212
N7600X-71.044Z-18.064
N7610X-73.225Z-18.426
N7620X-75.441Z-18.281
N7630X-77.746Z-17.554
N7640X-77.855Z-17.466
N7650X-88.719Z-13.461
N7660X-93.644Z-12.436
N7670X-100.194Z-10.73
N7680X-100.815Z-10.646
N7690X-103.835Z-9.981
N7700X-103.964Z-9.875
N7710X-106.66Z-9.45
N7720X-107.67Z-8.417
N7730X-103.858Y2.418Z-8.396
N7740X-102.424Z-9.707
N7750X-100.194Z-10.198
N7760X-98.586Z-10.88
N7770X-90.742Z-12.922
N7780X-88.719Z-13.344
N7790X-77.855Z-17.348
N7800X-77.672Z-17.496
N7810X-75.765Z-18.136
N7820X-75.441Z-18.238
N7830X-73.225Z-18.382
N7840X-71.74Z-18.136
N7850X-71.044Z-18.013
N7860X-68.995Z-17.108
N7870X-67.154Z-15.693
N7880X-65.606Z-13.759
N7890X-65.513Z-13.556
N7900X-64.786Z-11.766
N7910X-64.507Z-10.924
N7920X-64.474Z-10.742
N7930X-64.377Z-10.005
N7940X-64.332Z-9.39
N7950X-64.323Z-8.91
N7960X-64.403Y2.718Z-8.897
N7970X-64.413Z-9.438
N7980X-64.464Z-10.129
N7990X-64.507Z-10.456
N8000X-64.628Z-10.958
N8010X-65.01Z-12.109
N8020X-65.606Z-13.579
N8030X-65.99Z-14.121
N8040X-67.154Z-15.576
N8050X-68.995Z-16.99
N8060X-71.044Z-17.895
N8070X-73.225Z-18.28

N8080X-75.441Z-18.127
N8090X-77.671Z-17.379
N8100X-77.855Z-17.231
N8110X-88.222Z-13.409
N8120X-88.719Z-13.18
N8130X-96.657Z-11.113
N8140X-99.753Z-9.801
N8150X-100.198Z-9.042
N8160X-100.914Z-8.399
N8170X-99.046Y3.018Z-8.401
N8180X-98.156Z-9.896
N8190X-94.727Z-11.346
N8200X-88.719Z-12.911
N8210X-86.583Z-13.896
N8220X-77.855Z-17.113
N8230X-77.671Z-17.261
N8240X-75.441Z-18.009
N8250X-73.225Z-18.163
N8260X-71.044Z-17.778
N8270X-68.995Z-16.873
N8280X-67.154Z-15.458
N8290X-66.536Z-14.686
N8300X-65.606Z-13.372
N8310X-65.233Z-12.452
N8320X-64.809Z-11.174
N8330X-64.588Z-10.254
N8340X-64.508Z-9.655
N8350X-64.495Z-9.486
N8360X-64.483Z-8.885
N8370X-64.611Y3.318Z-8.876
N8380X-64.634Z-9.534
N8390X-64.747Z-10.378
N8400X-64.99Z-11.39
N8410X-65.456Z-12.795
N8420X-65.606Z-13.165
N8430X-67.082Z-15.251
N8440X-67.154Z-15.341
N8450X-68.995Z-16.755
N8460X-71.044Z-17.66
N8470X-73.225Z-18.045
N8480X-75.441Z-17.892
N8490X-77.671Z-17.144
N8500X-77.855Z-16.995
N8510X-84.944Z-14.382
N8520X-88.719Z-12.642
N8530X-92.798Z-11.58
N8540X-96.559Z-9.99
N8550X-97.521Z-8.403
N8560X-95.997Y3.618Z-8.405
N8570X-94.962Z-10.085
N8580X-90.868Z-11.813
N8590X-88.719Z-12.373
N8600X-83.305Z-14.869
N8610X-77.855Z-16.878
N8620X-77.671Z-17.026
N8630X-75.442Z-17.774
N8640X-73.225Z-17.928
N8650X-71.044Z-17.543
N8660X-68.995Z-16.638
N8670X-67.925Z-15.816
N8680X-67.154Z-15.146
N8690X-65.733Z-13.138

N8700X-65.606Z-12.918
N8710X-65.171Z-11.606
N8720X-64.906Z-10.503
N8730X-64.782Z-9.583
N8740X-64.757Z-8.867
N8750X-64.904Y3.918Z-8.858
N8760X-64.931Z-9.632
N8770X-65.065Z-10.628
N8780X-65.352Z-11.822
N8790X-65.606Z-12.589
N8800X-66.122Z-13.481
N8810X-67.154Z-14.939
N8820X-68.814Z-16.381
N8830X-68.995Z-16.52
N8840X-71.044Z-17.425
N8850X-73.225Z-17.81
N8860X-75.442Z-17.657
N8870X-77.67Z-16.909
N8880X-77.855Z-16.76
N8890X-81.665Z-15.355
N8900X-88.719Z-12.103
N8910X-88.939Z-12.046
N8920X-93.365Z-10.179
N8930X-94.364Z-8.58
N8940X-92.895Y4.218Z-8.492
N8950X-91.769Z-10.274
N8960X-88.719Z-11.56
N8970X-87.753Z-12.28
N8980X-80.026Z-15.842
N8990X-77.855Z-16.642
N9000X-77.718Z-16.753
N9010X-77.208Z-16.946
N9020X-75.442Z-17.539
N9030X-73.225Z-17.693
N9040X-71.044Z-17.308
N9050X-70.225Z-16.946
N9060X-68.995Z-16.332
N9070X-67.154Z-14.732
N9080X-66.511Z-13.824
N9090X-65.606Z-12.259
N9100X-65.533Z-12.038
N9110X-65.224Z-10.752
N9120X-65.08Z-9.68
N9130X-65.05Z-8.85
N9140X-65.197Y4.518Z-8.841
N9150X-65.229Z-9.729
N9160X-65.383Z-10.877
N9170X-65.606Z-11.805
N9180X-65.794Z-12.254
N9190X-66.9Z-14.167
N9200X-67.154Z-14.526
N9210X-68.995Z-16.125
N9220X-71.044Z-17.148
N9230X-72.864Z-17.511
N9240X-73.225Z-17.575
N9250X-74.147Z-17.511
N9260X-75.442Z-17.41
N9270X-78.013Z-16.434
N9280X-78.095Z-16.436
N9290X-78.387Z-16.329
N9300X-86.664Z-12.513
N9310X-88.719Z-10.981

N9320X-90.172Z-10.368
N9330X-91.423Z-8.41
N9340X-89.899Y4.818Z-8.412
N9350X-88.721Z-10.238
N9360X-88.638Z-10.463
N9370X-85.574Z-12.746
N9380X-78.022Z-16.228
N9390X-78.013Z-16.228
N9400X-75.442Z-17.203
N9410X-73.225Z-17.377
N9420X-71.044Z-16.942
N9430X-68.995Z-15.918
N9440X-67.373Z-14.51
N9450X-67.154Z-14.276
N9460X-66.11Z-12.47
N9470X-65.606Z-11.268
N9480X-65.542Z-11.001
N9490X-65.378Z-9.778
N9500X-65.343Z-8.833
N9510X-65.49Y5.118Z-8.824
N9520X-65.526Z-9.827
N9530X-65.606Z-10.42
N9540X-65.772Z-11.126
N9550X-66.425Z-12.686
N9560X-67.154Z-13.947
N9570X-68.006Z-14.853
N9580X-68.995Z-15.712
N9590X-71.044Z-16.735
N9600X-73.225Z-17.17
N9610X-75.442Z-16.997
N9620X-77.783Z-16.108
N9630X-77.855Z-16.035
N9640X-84.484Z-12.98
N9650X-87.736Z-10.557
N9660X-88.53Z-8.414
N9670X-87.669Y5.418Z-8.415
N9680X-86.834Z-10.651
N9690X-83.394Z-13.213
N9700X-77.855Z-15.766
N9710X-77.684Z-15.939
N9720X-75.442Z-16.79
N9730X-73.225Z-16.964
N9740X-71.044Z-16.528
N9750X-68.995Z-15.505
N9760X-68.639Z-15.196
N9770X-67.154Z-13.617
N9780X-66.741Z-12.902
N9790X-66.049Z-11.25
N9800X-65.726Z-9.875
N9810X-65.661Z-8.815
N9820X-65.917Y5.718Z-8.805
N9830X-65.986Z-9.924
N9840X-66.327Z-11.375
N9850X-67.056Z-13.118
N9860X-67.154Z-13.287
N9870X-68.995Z-15.245
N9880X-69.477Z-15.539
N9890X-71.044Z-16.322
N9900X-73.225Z-16.757
N9910X-75.442Z-16.583
N9920X-77.584Z-15.77
N9930X-77.855Z-15.497

N9940X-82.304Z-13.446
N9950X-85.932Z-10.746
N9960X-86.808Z-8.416
N9970X-85.947Y6.018Z-8.417
N9980X-85.03Z-10.84
N9990X-81.214Z-13.68
N10000X-77.855Z-15.228
N10010X-77.6Z-15.485
N10020X-76.745Z-15.882
N10030X-75.442Z-16.376
N10040X-79.225Z-16.55
N10050X-71.044Z-16.115
N10060X-70.578Z-15.882
N10070X-68.995Z-14.915
N10080X-67.508Z-13.334
N10090X-67.154Z-12.814
N10100X-66.604Z-11.499
N10110X-66.245Z-9.972
N10120X-66.172Z-8.795
N10130X-66.427Y6.318Z-8.785
N10140X-66.504Z-10.02
N10150X-66.881Z-11.624
N10160X-67.154Z-12.276
N10170X-68.022Z-13.55
N10180X-68.995Z-14.585
N10190X-71.044Z-15.837
N10200X-72.632Z-16.225
N10210X-73.225Z-16.343
N10220X-74.738Z-16.225
N10230X-75.442Z-16.157
N10240X-77.712Z-15.103
N10250X-77.855Z-14.959
N10260X-80.125Z-13.913
N10270X-84.129Z-10.935
N10280X-85.087Z-8.418
N10290X-84.226Y6.618Z-8.419
N10300X-83.227Z-11.029
N10310X-79.035Z-14.146
N10320X-77.855Z-14.69
N10330X-77.824Z-14.721
N10340X-75.442Z-15.828
N10350X-73.225Z-16.04
N10360X-71.044Z-15.507
N10370X-68.995Z-14.255
N10380X-68.535Z-13.766
N10390X-67.161Z-11.748
N10400X-67.154Z-11.73
N10410X-66.764Z-10.069
N10420X-66.683Z-8.774
N10430X-66.938Y6.918Z-8.764
N10440X-67.023Z-10.117
N10450X-67.154Z-10.675
N10460X-67.612Z-11.873
N10470X-68.995Z-13.904
N10480X-69.088Z-13.982
N10490X-71.044Z-15.178
N10500X-73.225Z-15.71
N10510X-75.442Z-15.498
N10520X-78.013Z-14.304
N10530X-78.046Z-14.305
N10540X-82.325Z-11.124
N10550X-83.365Z-8.42

N10560X-82.505Y7.218Z-8.421
N10570X-81.423Z-11.218
N10580X-77.856Z-13.87
N10590X-77.733Z-14.068
N10600X-77.531Z-14.198
N10610X-75.442Z-15.168
N10620X-73.225Z-15.381
N10630X-71.044Z-14.848
N10640X-69.981Z-14.198
N10650X-68.995Z-13.366
N10660X-68.063Z-11.997
N10670X-67.363Z-10.166
N10680X-67.221Z-8.754
N10690X-67.636Y7.518Z-8.744
N10700X-67.785Z-10.214
N10710X-68.514Z-12.122
N10720X-68.995Z-12.828
N10730X-70.874Z-14.414
N10740X-71.044Z-14.518
N10750X-73.225Z-15.051
N10760X-75.442Z-14.838
N10770X-76.356Z-14.414
N10780X-77.694Z-13.555
N10790X-77.856Z-13.294
N10800X-80.521Z-11.312
N10810X-81.644Z-8.422
N10820X-80.783Y7.818Z-8.423
N10830X-79.619Z-11.407
N10840X-77.856Z-12.718
N10850X-77.655Z-13.043
N10860X-75.442Z-14.462
N10870X-74.175Z-14.63
N10880X-73.225Z-14.721
N10890X-72.853Z-14.63
N10900X-71.044Z-14.02
N10910X-68.995Z-12.291
N10920X-68.965Z-12.246
N10930X-68.207Z-10.263
N10940X-68.052Z-8.733
N10950X-68.467Y8.118Z-8.723
N10960X-68.629Z-10.311
N10970X-68.995Z-11.27
N10980X-69.728Z-12.371
N10990X-71.044Z-13.482
N11000X-73.225Z-14.218
N11010X-75.442Z-13.925
N11020X-77.616Z-12.53
N11030X-77.856Z-12.142
N11040X-78.717Z-11.501
N11050X-79.923Z-8.424
N11060X-79.062Y8.418Z-8.425
N11070X-77.976Z-11.188
N11080X-76.832Z-12.495
N11090X-75.442Z-13.387
N11100X-73.226Z-13.68
N11110X-71.044Z-12.944
N11120X-70.512Z-12.496
N11130X-69.091Z-10.359
N11140X-68.994Z-9.802
N11150X-68.882Z-8.713
N11160X-69.525Y8.718Z-8.702
N11170X-69.825Z-10.408

N11180X-71.044Z-12.24
N11190X-71.677Z-12.62
N11200X-73.226Z-13.142
N11210X-75.442Z-12.849
N11220X-75.799Z-12.62
N11230X-77.638Z-10.518
N11240X-77.866Z-9.279
N11250X-78.201Z-8.426
N11260X-77.182Y9.018Z-8.679
N11270X-76.771Z-10.454
N11280X-75.442Z-11.973
N11290X-73.226Z-12.495
N11300X-71.044Z-11.185
N11310X-70.559Z-10.456
N11320X-70.248Z-8.692
N11330X-70.971Y9.318Z-8.682
N11340X-71.042Z-9.084
N11350X-71.668Z-10.505
N11360X-73.226Z-11.44
N11370X-75.442Z-10.918
N11380X-75.804Z-10.504
N11390X-76.229Z-8.676
N11400X-74.63Y9.618Z-8.671
N11410X-73.226Z-9.922
N11420X-72.674Z-8.671
N11430G00Z20M02
N9999%103G71

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την εργασία αυτή πιστεύουμε ότι αγγίξαμε ένα σχετικά άγνωστο κεφάλαιο της παραγωγικής διαδικασίας. Είναι γεγονός ότι το καλούπι έχει αγγίξει τον τεχνικό κόσμο σε μεγάλο βαθμό , μια ματιά γύρω μας αρκεί για να το διαπιστώσουμε.

Παρ' όλα αυτά στην Ελλάδα η σύγχρονη τεχνική κατασκευής καλουπιών χύτευσης ακριβείας για παραγωγή βρίσκεται σε εμπειρικό στάδιο. Εφαρμόζεται από τεχνικούς μόνο μετά από επίμονη προσπάθεια προσέγγισης ξένης βιβλιογραφίας ή εμπειρικά.

Μεγάλα μηχανουργεία με C.N.C. εργαλειομηχανές και προγράμματα CAD/CAM σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη της πληροφορικής είναι τα στοιχεία που θα βοηθήσουν πολύ στην ανάπτυξη αυτού του κλάδου παραγωγής.

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

- **ΜΕΛΕΤΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ I : κ.Σωτήριος Τσίρκας.**
- **ΜΕΛΕΤΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ II : κ.Σωτήριος Τσίρκας.**
- **ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ CNC : Εργαστηριακού μαθήματος CNC – κ.Μπαρούνη Κυριάκου.**
- **ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ CAD/CAM : εργαστηριακού μαθήματος CAD/CAM κα.Μπαρούνη Αντιγόνη, κ.Μπαρούνη Κυριάκου.**
- **PRINCIPLES OF METAL CASTING. Richard Heine – Carl Loper-Philip Rosenthal.**
- **PERSONAL DESIGNER/PERSONAL MACHINIST**
- **PROSPECTUS ΧΥΤΗΡΙΩΝ ΗΠΕΙΡΟΥ.**