



ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**"Δημιουργία 6 ασκήσεων κατασκευής
ιδιοσυσκευών μηχανουργείου CNC με τη βοήθεια
του λογισμικού Solidworks"**

**"Development of 6 exercises concerning the design of fixtures for
CNC machine shop with the aid of Solidworks system"**



Σπουδαστές: Στάμος Δημήτριος A.M.38254

Γκούτης Δημήτριος A.M.30857

Επιβλέπων Καθηγητής: Σκιττίδης Φιλήμων

ΑΘΗΝΑ 2016

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε θερμά τον καθηγητή μας Κ. Σκιτίδη για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε αναθέτοντάς μας την εργασία αυτή καθώς και για την πολύτιμη βοήθεια που μας έδωσε επιλύοντας κάποιες δυσκολίες που συναντήσαμε. Επίσης ευχαριστούμε όλους τους καθηγητές και εκπαιδευτικούς του ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ. για τις γνώσεις που αποκομίσαμε κατά τη διάρκεια φοίτησης στη σχολή αυτή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη πτυχιακής εργασίας 03

Summary of the graduation exercise 04

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΡΕΖΑΣ

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 1 05

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 2 10

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 3 15

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 4 20

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 5 25

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 6 30

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΤΟΡΝΟΥ

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 1 35

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 2 40

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 3 45

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 4 50

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 5 55

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 6 60

ΠΙΝΑΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Λύσεις ασκήσεων φρέζας 66

Λύσεις ασκήσεων τórνου 85

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην παρούσα εργασία έγινε χρήση του λογισμικού τρισδιάστατης CAD σχεδίασης Solidworks της “Dassault Systemes” ώστε να δημιουργηθούν έξι ζεύγη ασκήσεων μηχανουργείου CNC για τους σπουδαστές της σχολής. Το κάθε ζεύγος αποτελείται από μία άσκηση για την εργαλειομηχανή CNC τόρνου και από μία άσκηση για την εργαλειομηχανή CNC φρέζας. Οι ασκήσεις είναι μεταβλητής δυσκολίας (απλές οι πρώτες, περίπλοκες οι τελευταίες).

Σκοπός των ασκήσεων είναι να κατανοηθούν από τους σπουδαστές οι διαδοχικές κινήσεις των κοπτικών εργαλείων κατά την διάρκεια παραγωγής δοκιμίων από το μηχάνημα CNC.

Το ζητούμενο των ασκήσεων είναι να συμπληρωθούν οι πίνακες με τις συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για κάθε διαδοχική θέση αναφορικά με το part origin. Κάνοντας λοιπόν αυτό, οι σπουδαστές συνειδητοποιούν πόσο σημαντικό ρόλο έχουν: α) οι διαστάσεις και η γεωμετρία του κοπτικού εργαλείου, β) οι τελικές επιθυμητές διαστάσεις και η γεωμετρία του παραγόμενου δοκιμίου καθώς και γ) το πόσο πολύ σχετίζονται τα παραπάνω μεταξύ τους.

Με την ολοκλήρωση όλων των ασκήσεων δίνεται στους σπουδαστές μια πολύ καλή εικόνα για το πώς δουλεύουν τα CNC αλλά και οι βασικές γνώσεις ώστε να μάθουν να τα προγραμματίζουν στο μέλλον.

SUMMARY OF THE GRADUATION EXERCISE

In this work we used the three-dimensional CAD design software Solidworks by "Dassault Systemes" to create twelve CNC Machining pairs exercises for the university students. Each pair consists of one CNC milling machine exercise and one CNC lathe machine exercise. The exercises have variable difficulty (simple raw, more complex the latter).

The purpose of these exercises is the successive movements of the cutting tools in CNC machining to be easily understandable for students. They are asked to fill tables with the coordinates of the cutting tool center relatively to the part origin for each exercise. So doing, the students realize how important are: a) the dimensions and geometry of the cutting tool, b) the final desired dimensions and geometry of the produced object, and c) how much are these two related to each other.

Completing all the exercises, students will have a very good basic knowledge of how CNC work in order to learn CNC programming in the near future.

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 1

Επώνυμο:

Όνομα:

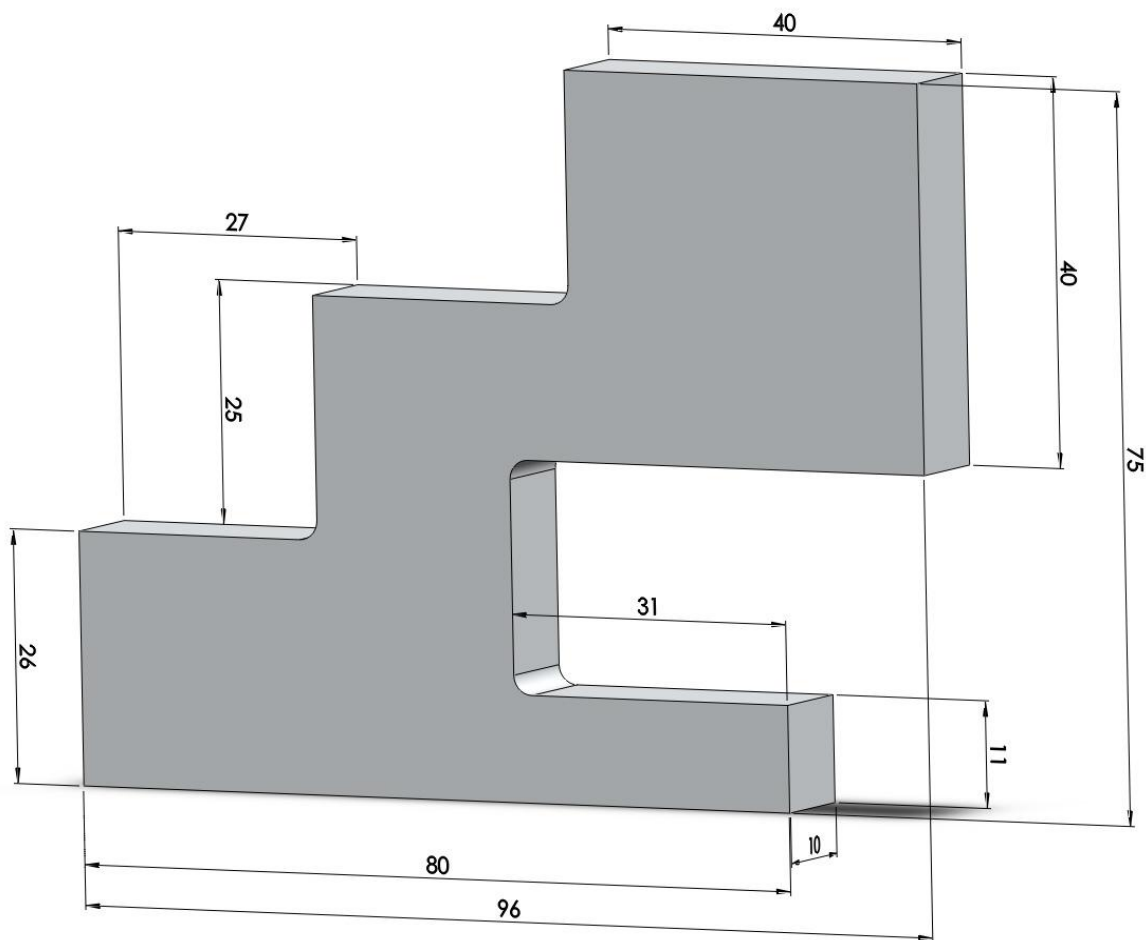
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

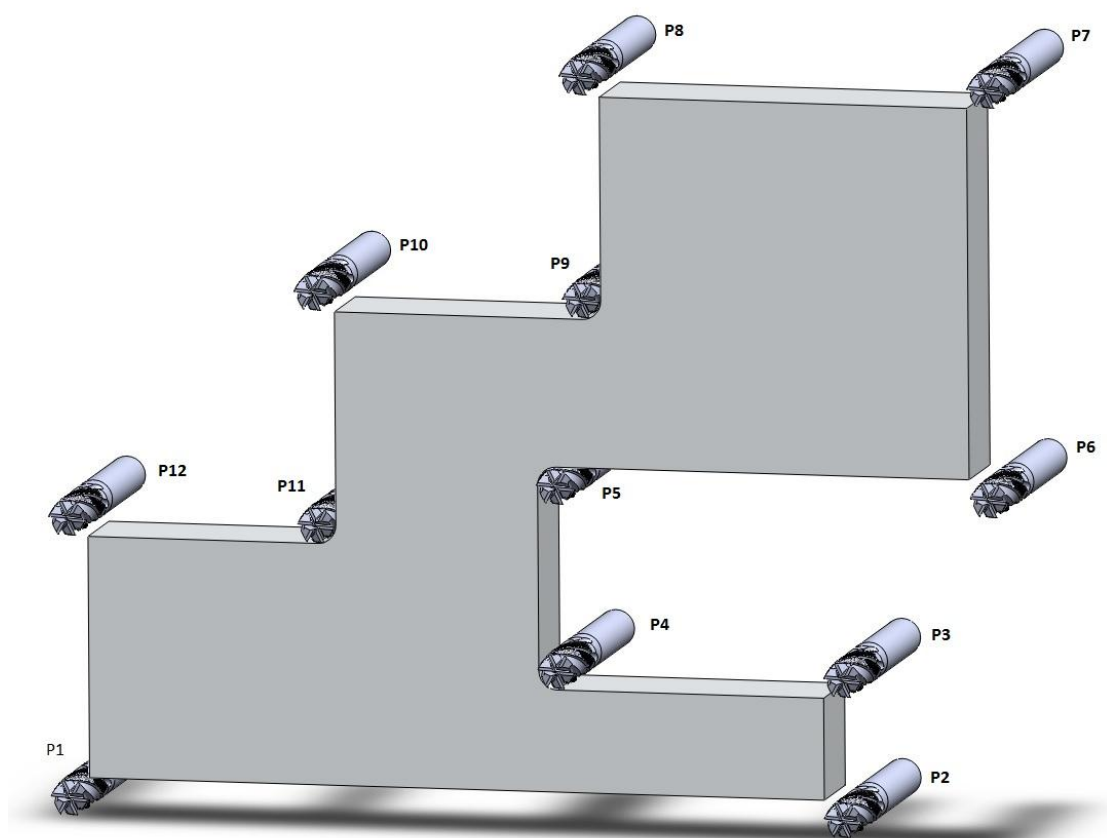
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου



Να συμπληρωθεί ο πίνακας Ρ. με τις απαραίτητες συντεταγμένες **του κέντρου** του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (Ρ1,Ρ2,.....Ρ12).

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	4
B	4,4
Γ	4,8
Δ	5
Ε/Ζ	5,4
Η/Θ	5,8
Ι/Κ	6
Λ	6,4
Μ	6,8
Ν	7
Ξ/Ο	7,4
Π	7,8
Ρ	8
Σ	8,4
Τ/Υ	8,8
Φ/Χ	9
Ψ/Ω	9,4

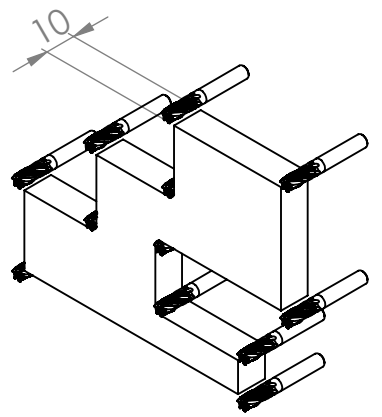
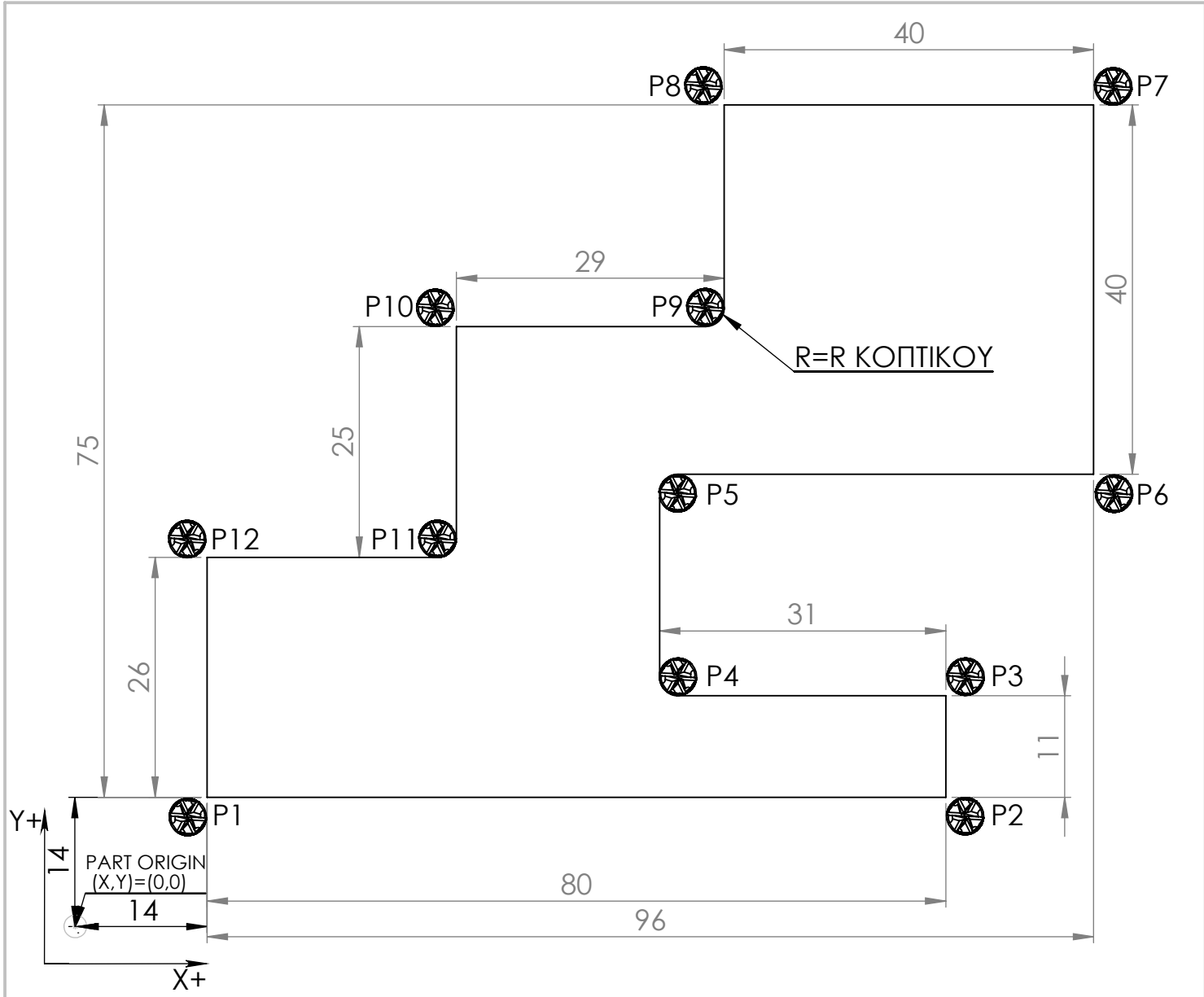
ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ:	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ:	

Πίνακας Ρ.

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	Χ	Υ
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		
P11		
P12		

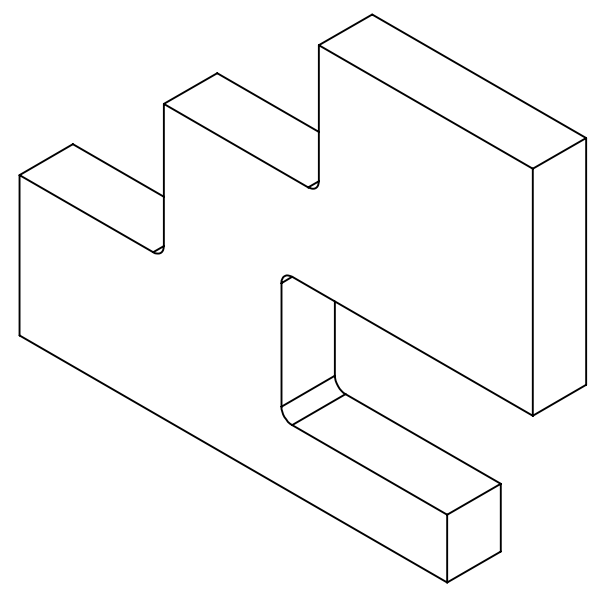
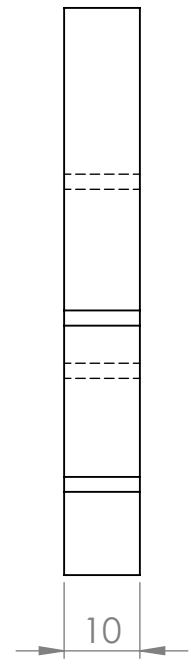
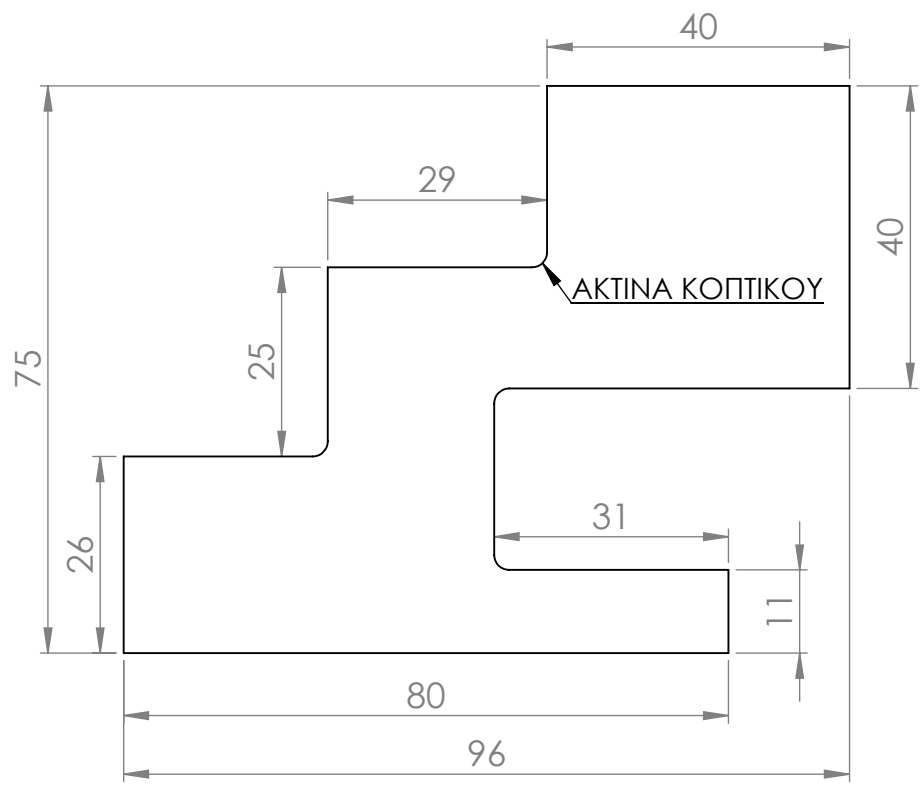
Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **διαμέτρου** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις Ρ του κοπτικού εργαλείου της φρέζας αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN				SIGNATURE		DATE		TITLE:			
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A						MATERIAL:		DWG NO.		A4	
						WEIGHT:		SCALE:1:2		SHEET 1 OF 2	

AssemFreza1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBUR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A				MATERIAL:	
				WEIGHT:	

TITLE:

DWG NO. **freza1**

SCALE:1:1

SHEET 2 OF 2

A4

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 2

Επώνυμο:

Όνομα:

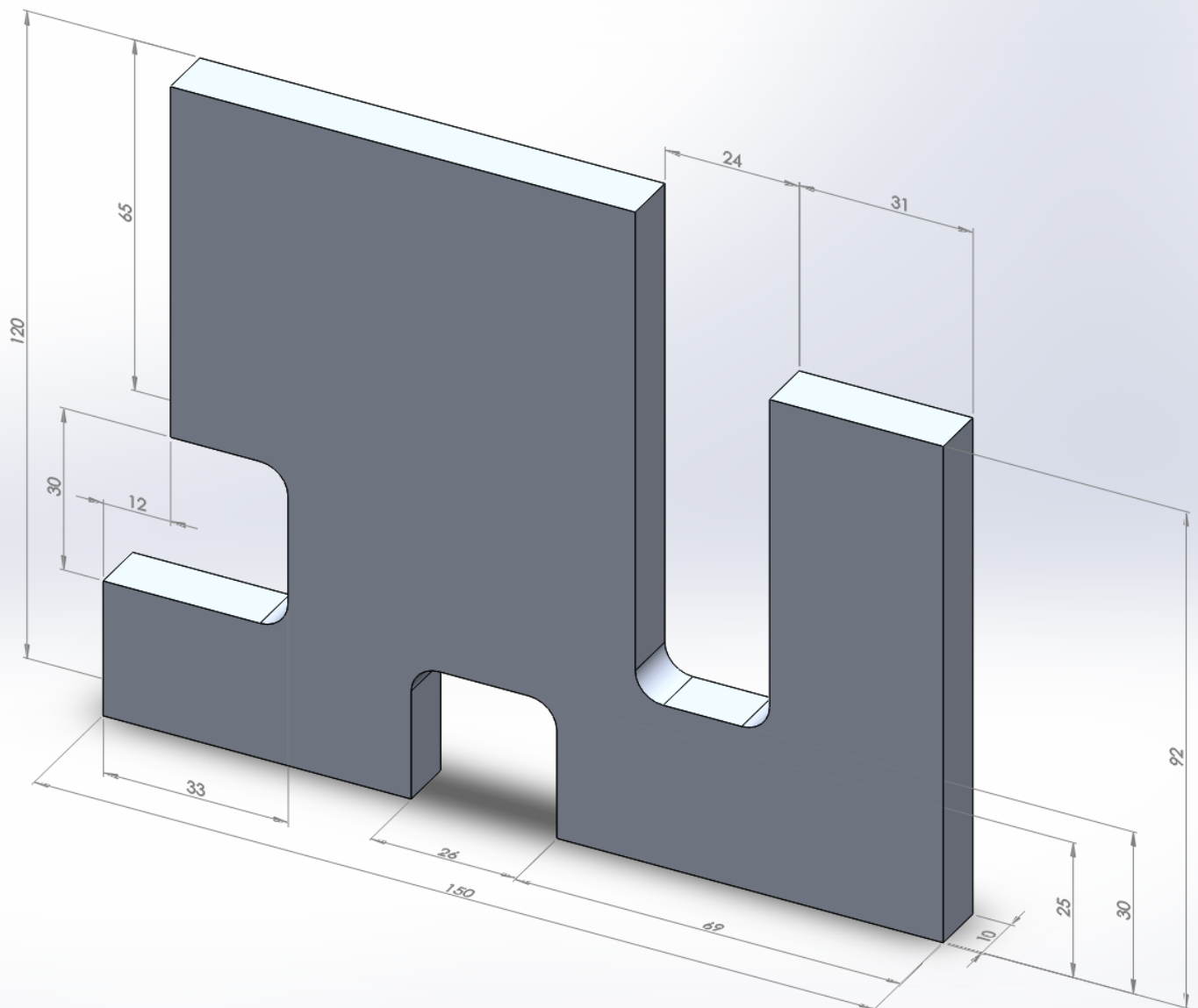
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

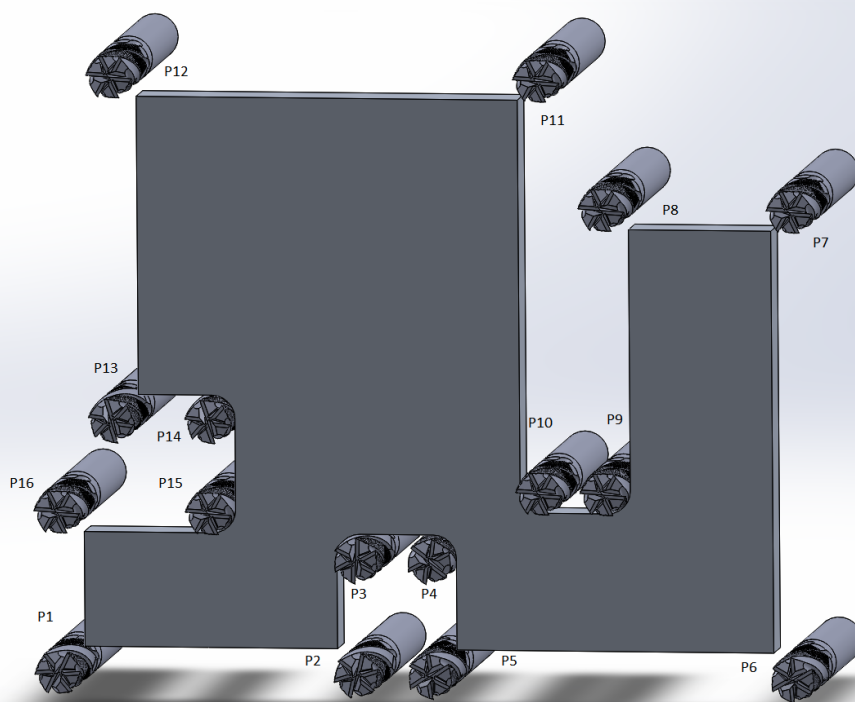
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου



Να συμπληρωθεί ο πίνακας P, με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1, P2,.....P16)

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	4
B	4,4
Γ	4,8
Δ	5
Ε/Ζ	5,4
Η/Θ	5,8
Ι/Κ	6
Λ	6,4
Μ	6,8
Ν	7
Ξ/Ο	7,4
Π	7,8
Ρ	8
Σ	8,4
Τ/Υ	8,8
Φ/Χ	9
Ψ/Ω	9,4

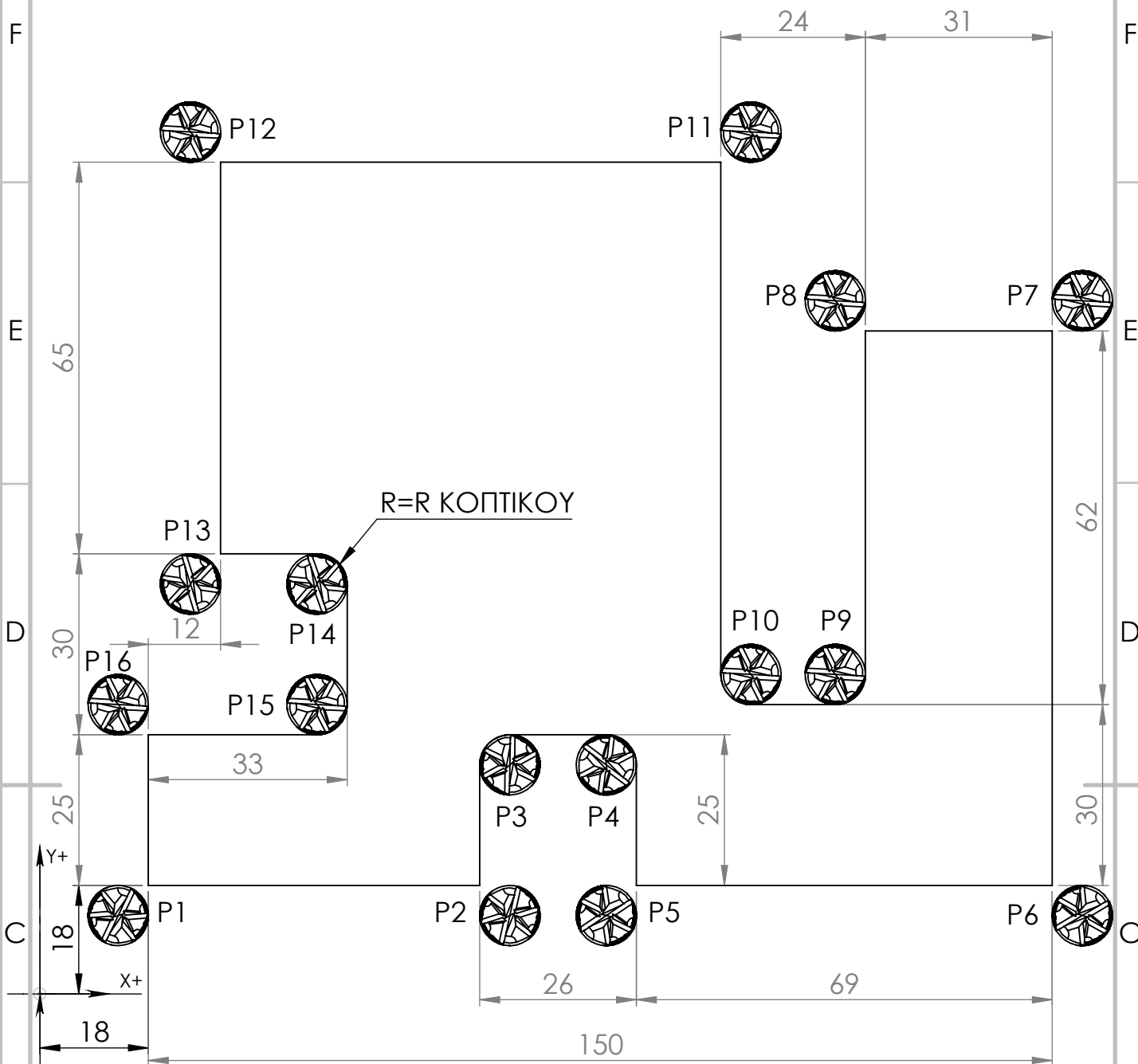
ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ:	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ:	

Πίνακας P.

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Y
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		
P11		
P12		
P13		
P14		
P15		
P16		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επωνύμου σας είναι η τιμή **της διαμέτρου** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις P του κοπτικού εργαλείου του τόννου αναφορικά με το part origin.



R=R ΚΟΠΤΙΚΟΥ

PART ORIGIN (X,Y)=(0,0)

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND BREAK SHARP EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN		
CHK'D		
APPV'D		
MFG		
Q.A		

MATERIAL:

WEIGHT:

TITLE:

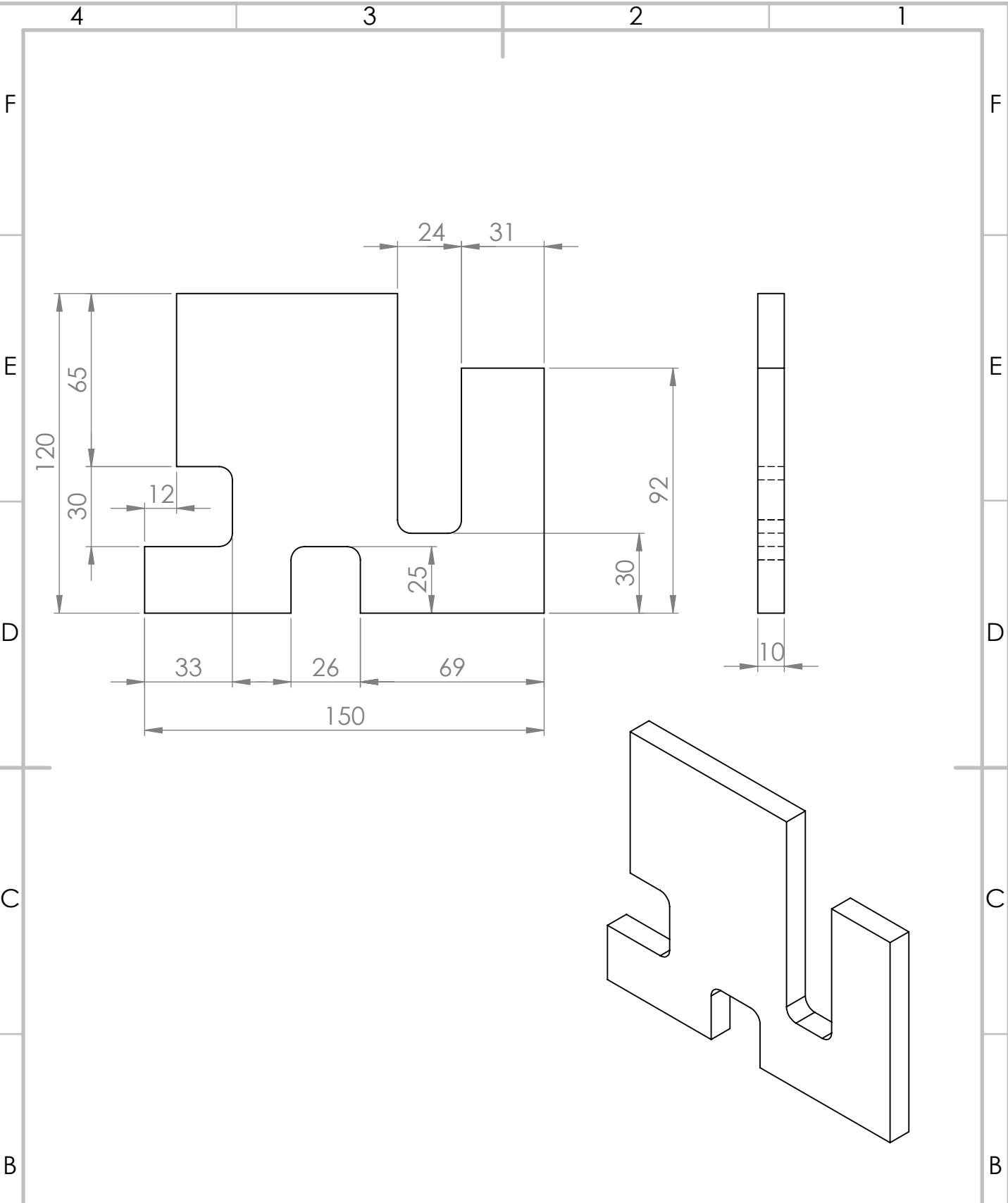
DWG NO.

AssemFreza2

A4

SCALE:1:5

SHEET 1 OF 2



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A					

TITLE:

MATERIAL:

DWG NO. **freza2**

SCALE: 1:2

SHEET 1 OF 1

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 3

Επώνυμο:

Όνομα:

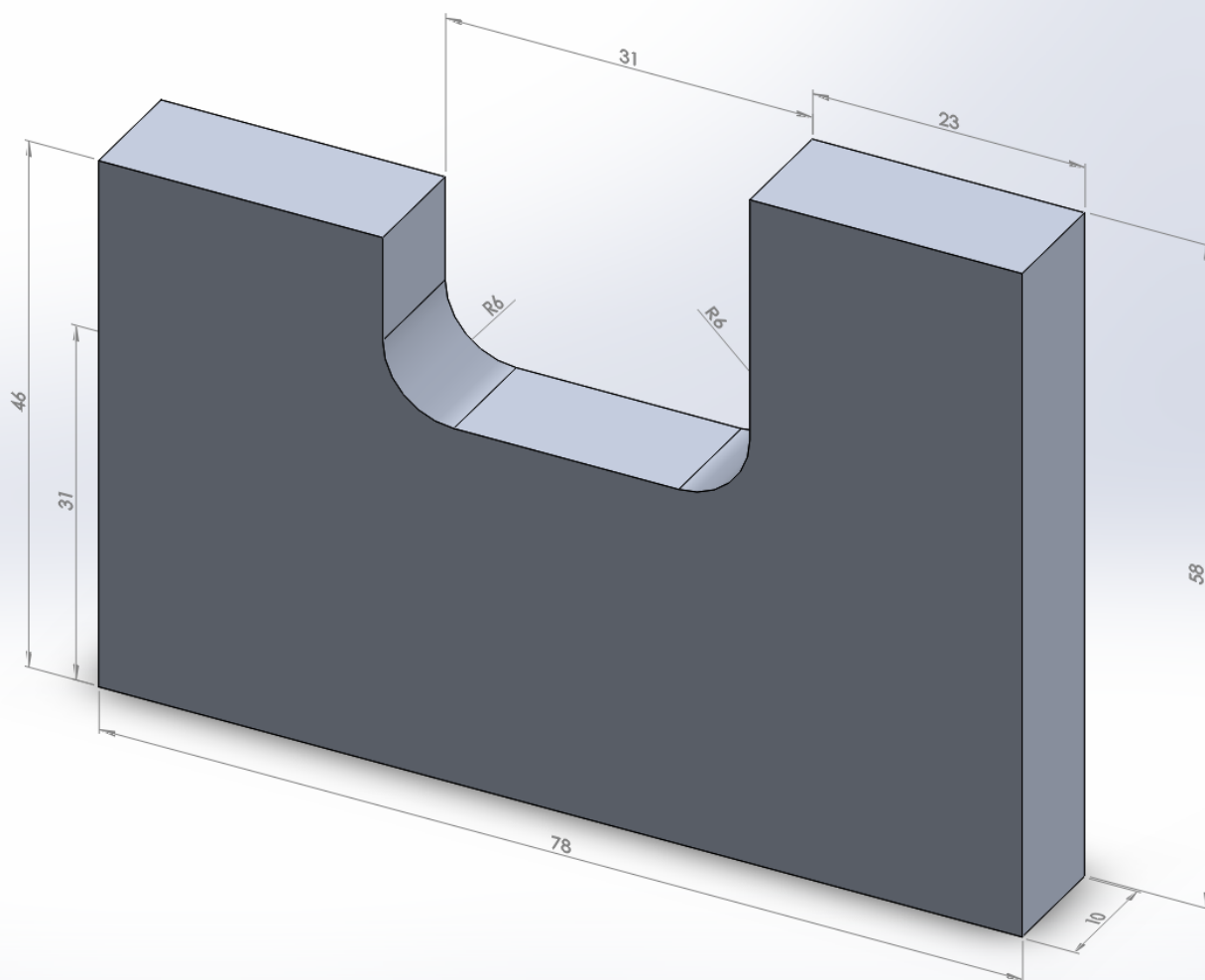
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

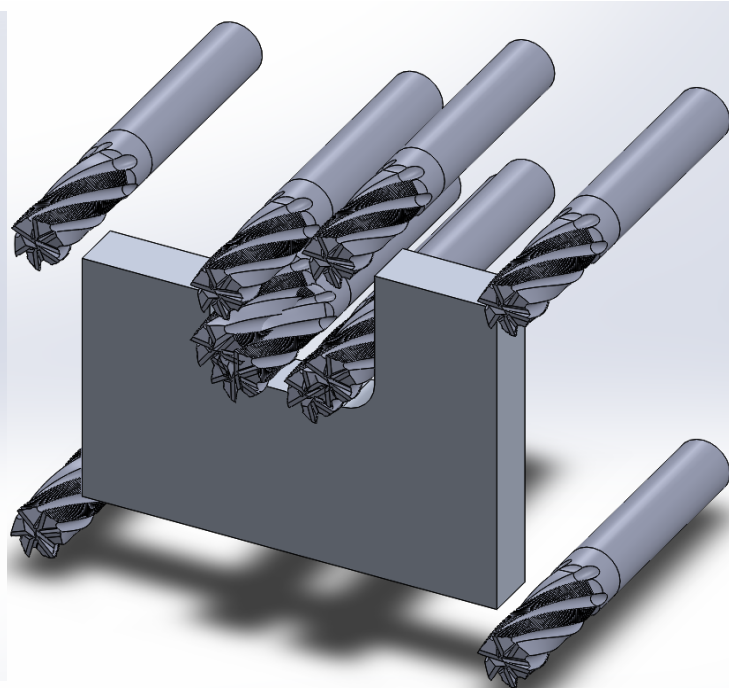
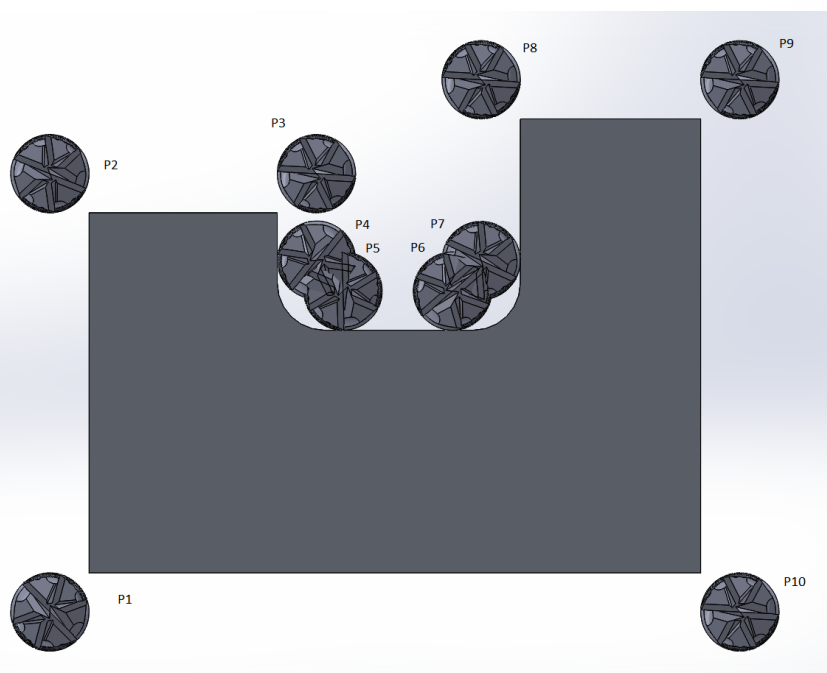
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου



Να συμπληρωθεί ο πίνακας Ρ. με τις απαραίτητες συντεταγμένες **του κέντρου** του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (Ρ1,Ρ2,.....Ρ10).

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
Α	4
Β	4,4
Γ	4,8
Δ	5
Ε/Ζ	5,4
Η/Θ	5,8
Ι/Κ	6
Λ	6,4
Μ	6,8
Ν	7
Ξ/Ο	7,4
Π	7,8
Ρ	8
Σ	8,4
Τ/Υ	8,8
Φ/Χ	9
Ψ/Ω	9,4

ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ:	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ:	

Πίνακας Ρ.

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	Χ	Υ
Ρ1		
Ρ2		
Ρ3		
Ρ4		
Ρ5		
Ρ6		
Ρ7		
Ρ8		
Ρ9		
Ρ10		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **διαμέτρου** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις Ρ του κοπτικού εργαλείου της φρέζας αναφορικά με το part origin.

F

F

E

E

D

D

C

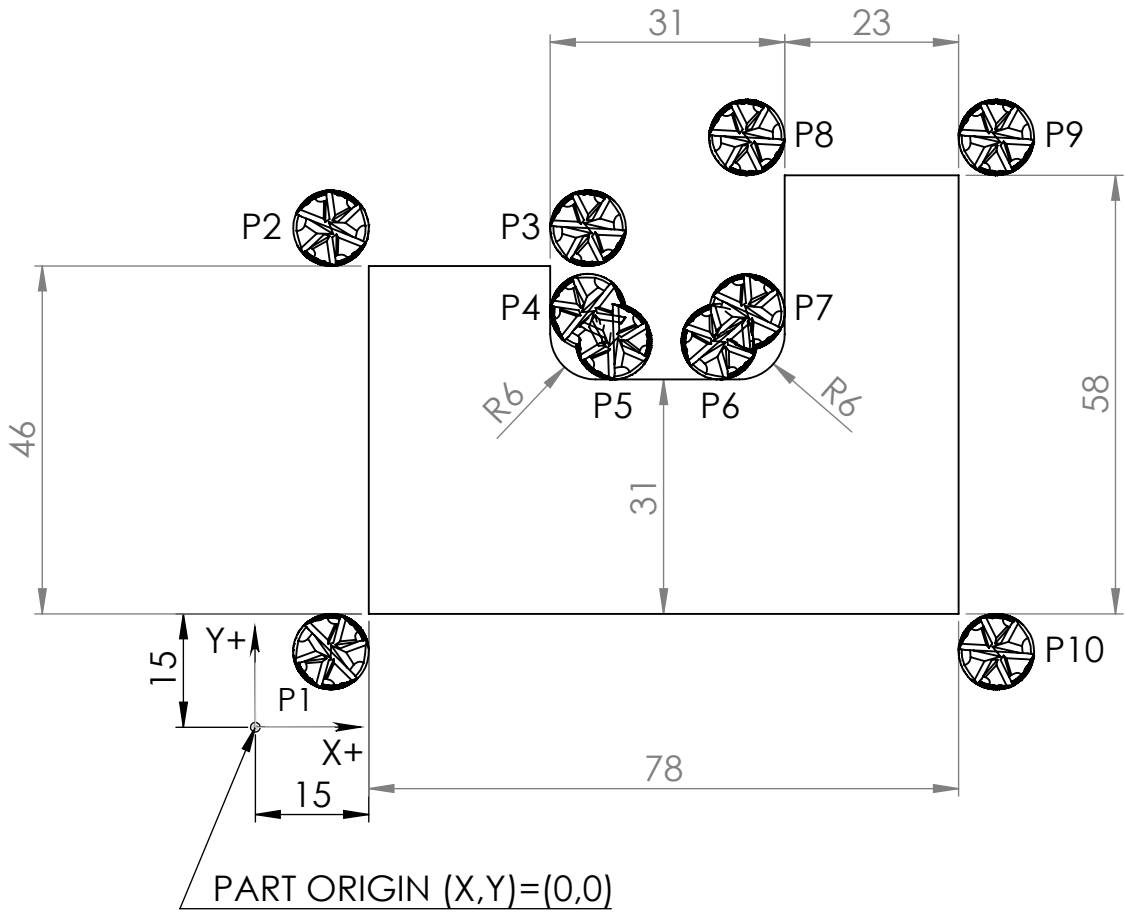
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN			
CHK'D			
APPV'D			
MFG			
Q.A			

TITLE:

MATERIAL:

WEIGHT:

DWG NO. **AssemFreza3**

SCALE: 1:2

SHEET 1 OF 2

F

F

E

E

D

D

C

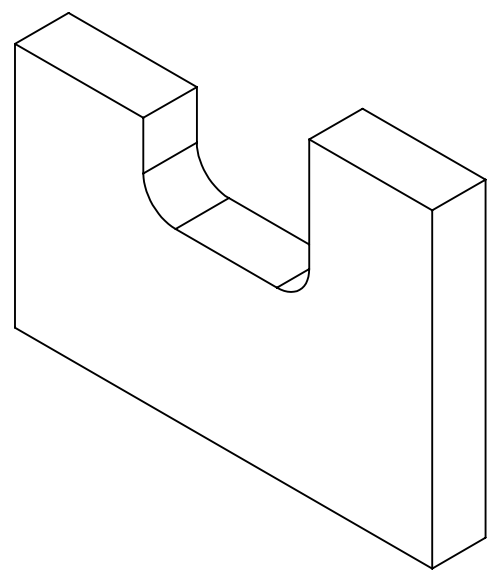
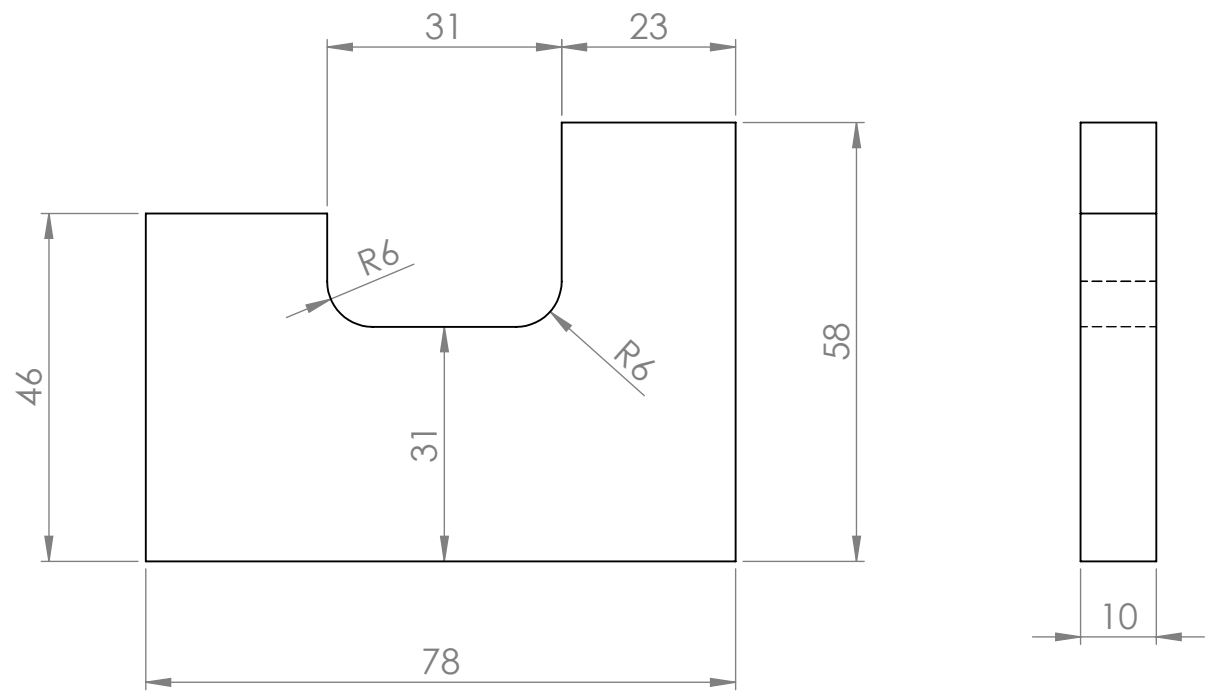
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:

DWG NO. **freza3**

SCALE: 1:1

SHEET 1 OF 1

MATERIAL:

WEIGHT:

A4

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 4

Επώνυμο:

Όνομα:

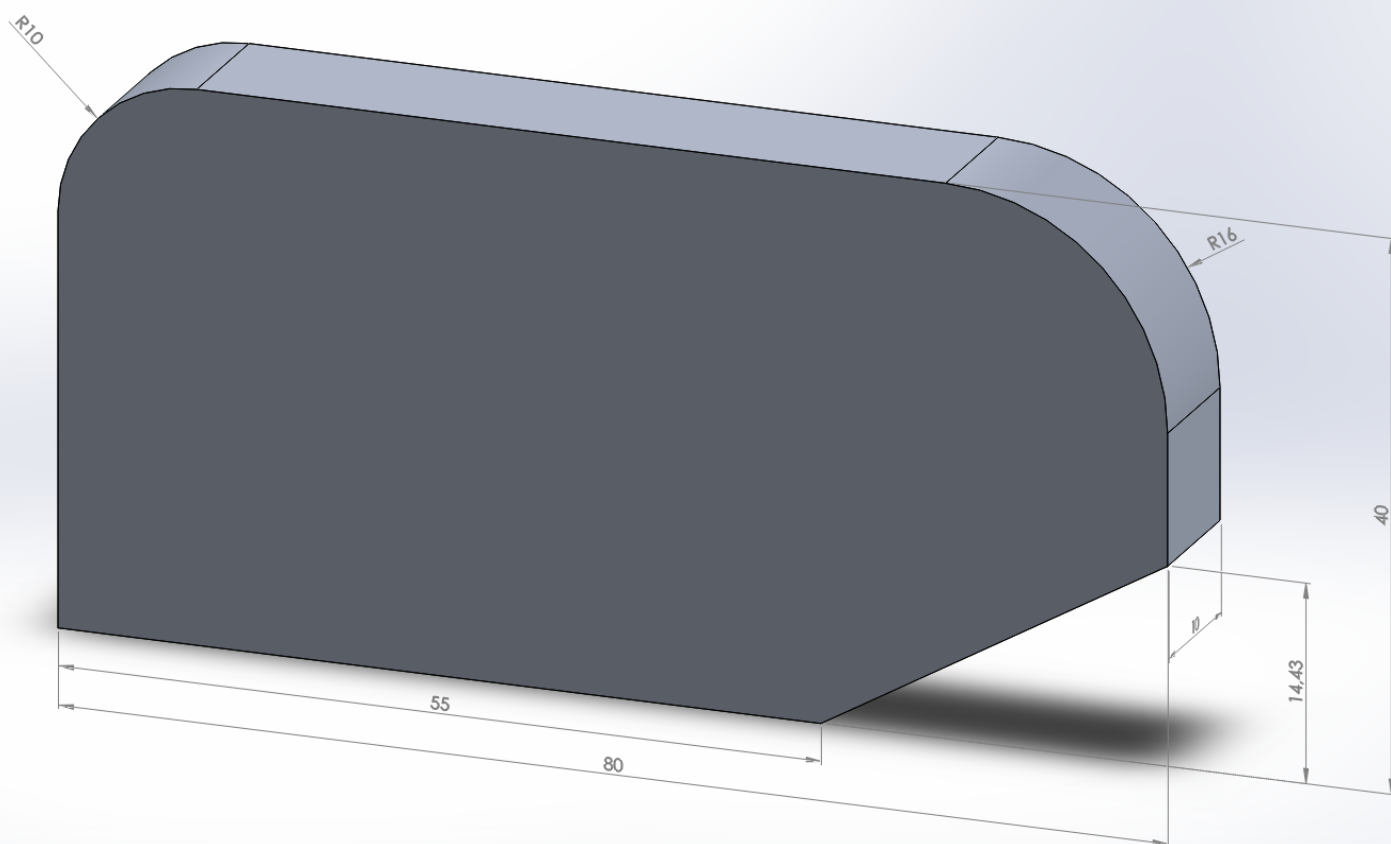
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

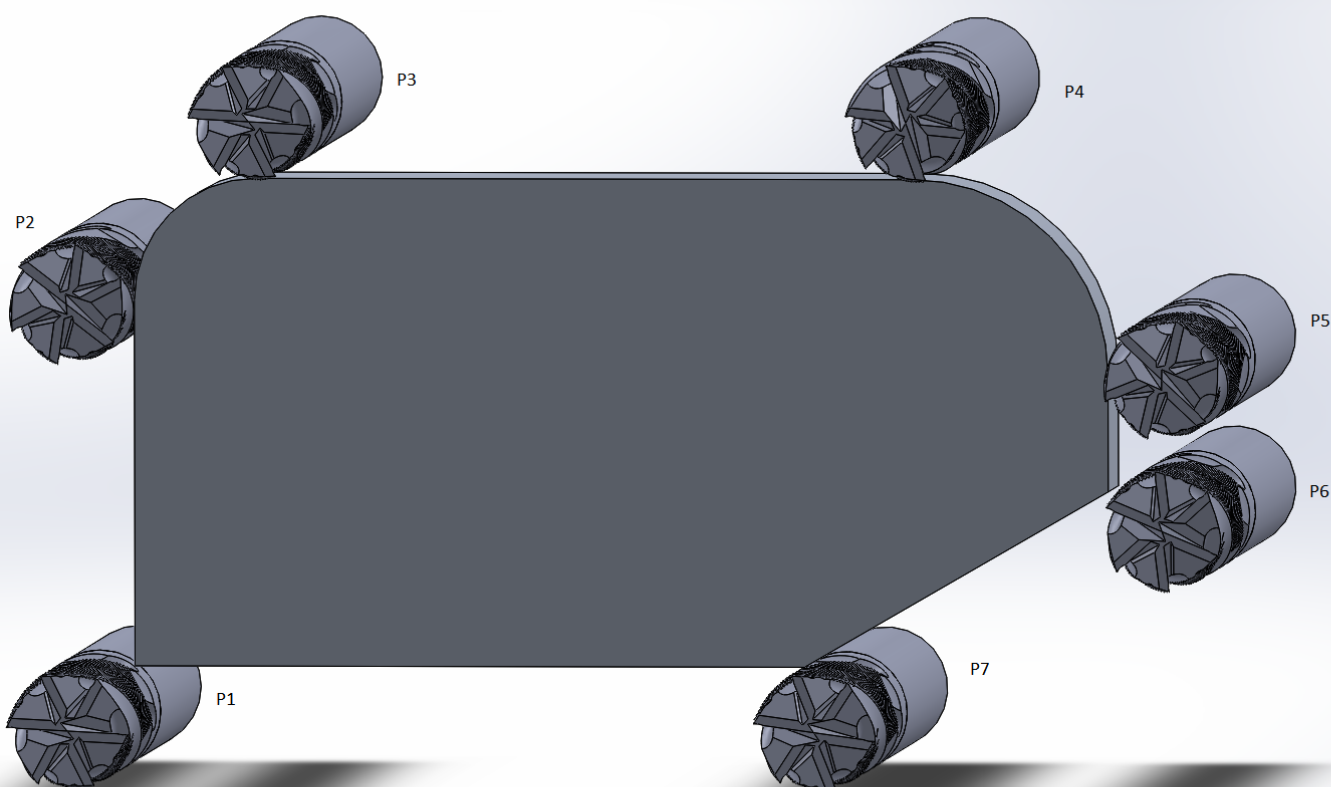
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου



Να συμπληρωθεί ο πίνακας Ρ. με τις απαραίτητες συντεταγμένες **του κέντρου** του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (Ρ1,Ρ2,.....Ρ7).

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	4
B	4,4
Γ	4,8
Δ	5
Ε/Ζ	5,4
Η/Θ	5,8
Ι/Κ	6
Λ	6,4
Μ	6,8
Ν	7
Ξ/Ο	7,4
Π	7,8
Ρ	8
Σ	8,4
Τ/Υ	8,8
Φ/Χ	9
Ψ/Ω	9,4

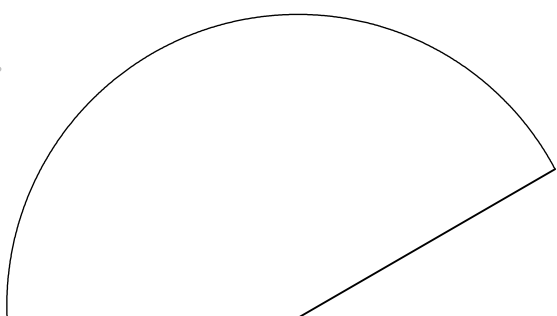
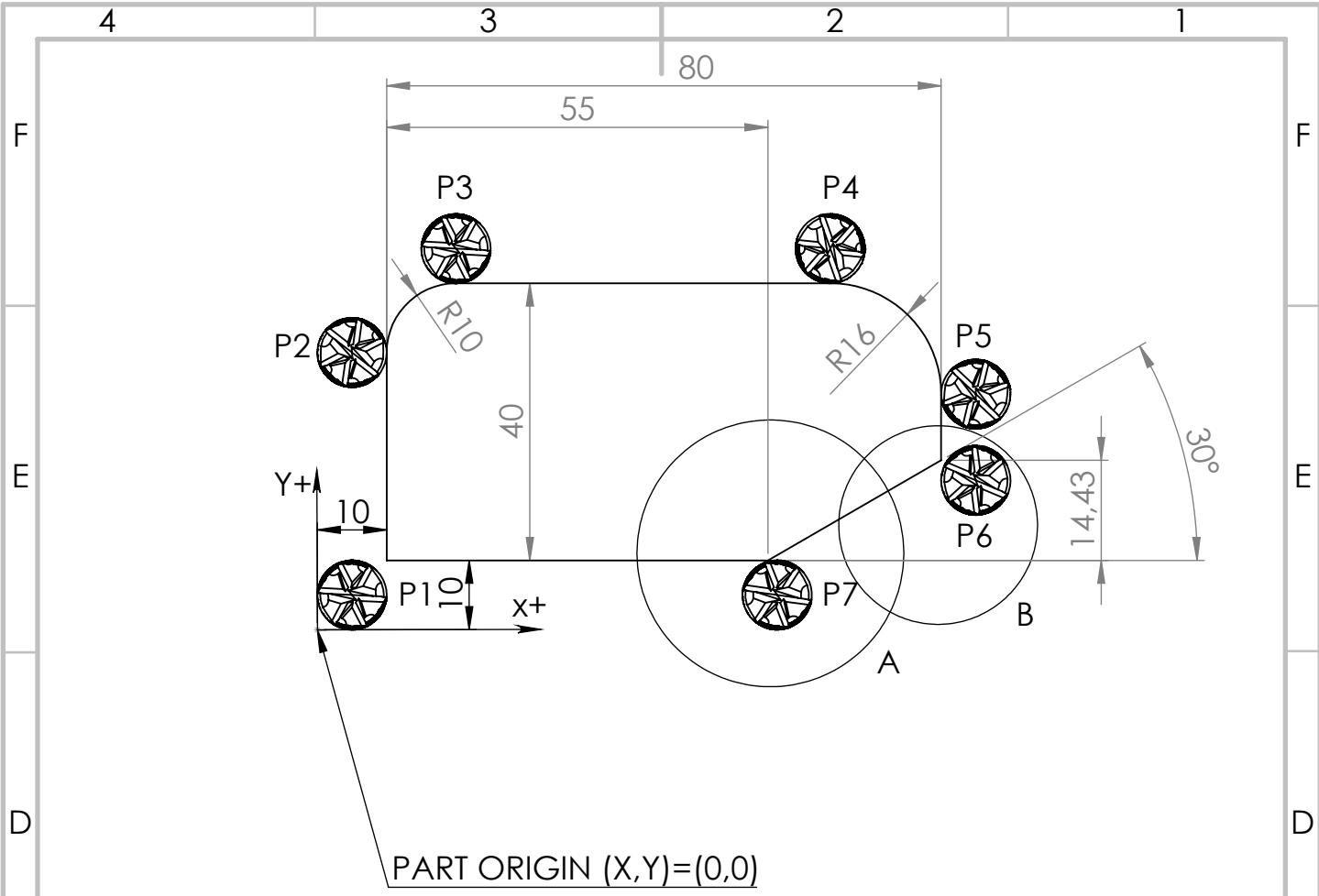
ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ:	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ:	

Πίνακας Ρ.

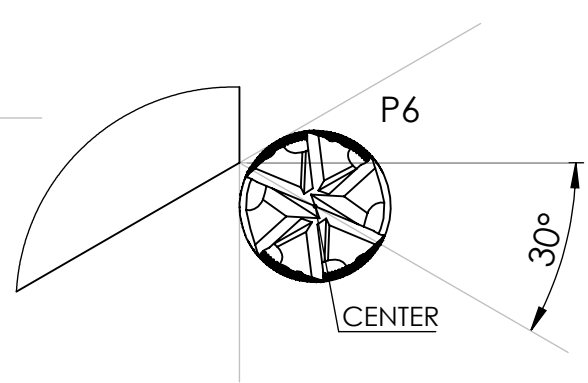
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	Χ	Υ
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **διαμέτρου** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις Ρ του κοπτικού εργαλείου της φρέζας αναφορικά με το part origin.



DETAIL A
SCALE 2 : 1



DETAIL B
SCALE 2 : 1

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN		
CHK'D		
APPV'D		
MFG		
Q.A		

TITLE:

DWG NO. **AssemFreza4**

SCALE:1:2

SHEET 1 OF 2

A

A

F

F

E

E

D

D

C

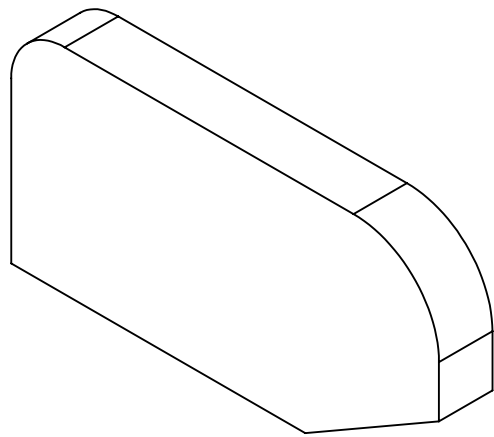
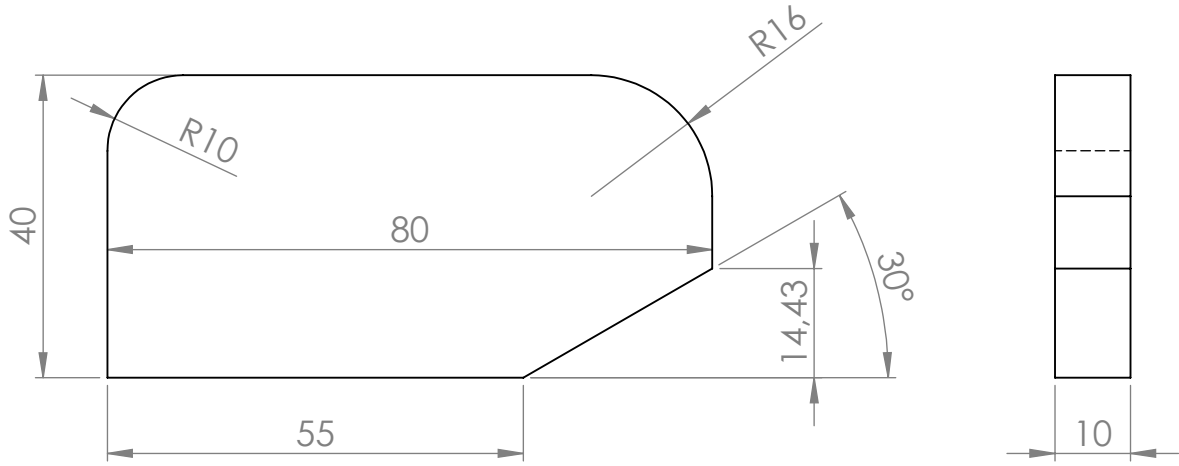
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A					

TITLE:

MATERIAL:

DWG NO.

freza4

A4

WEIGHT:

SCALE:1:1

SHEET 2 OF 2

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 5

Επώνυμο:

Όνομα:

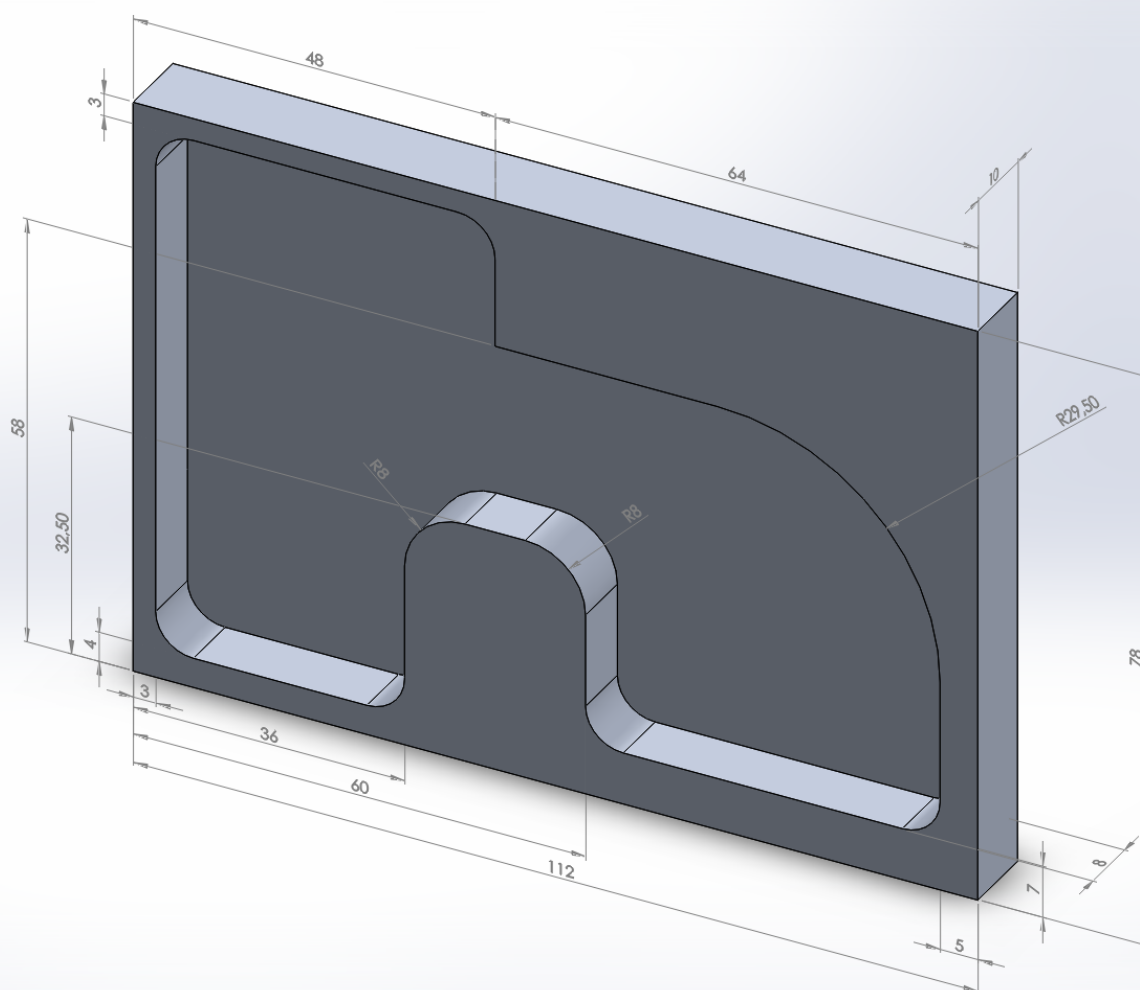
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

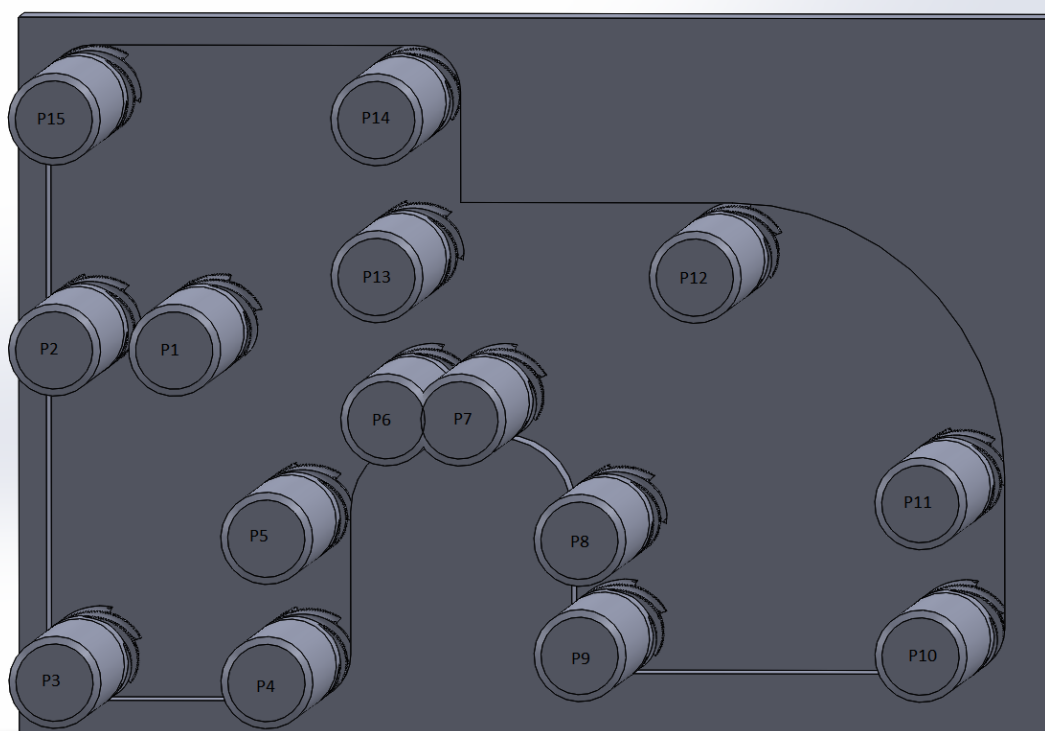
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου



Να συμπληρωθεί ο πίνακας P, με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1, P2,.....P15)

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	4
B	4,4
Γ	4,8
Δ	5
Ε/Ζ	5,4
Η/Θ	5,8
Ι/Κ	6
Λ	6,4
Μ	6,8
Ν	7
Ξ/Ο	7,4
Π	7,8
Ρ	8
Σ	8,4
Τ/Υ	8,8
Φ/Χ	9
Ψ/Ω	9,4

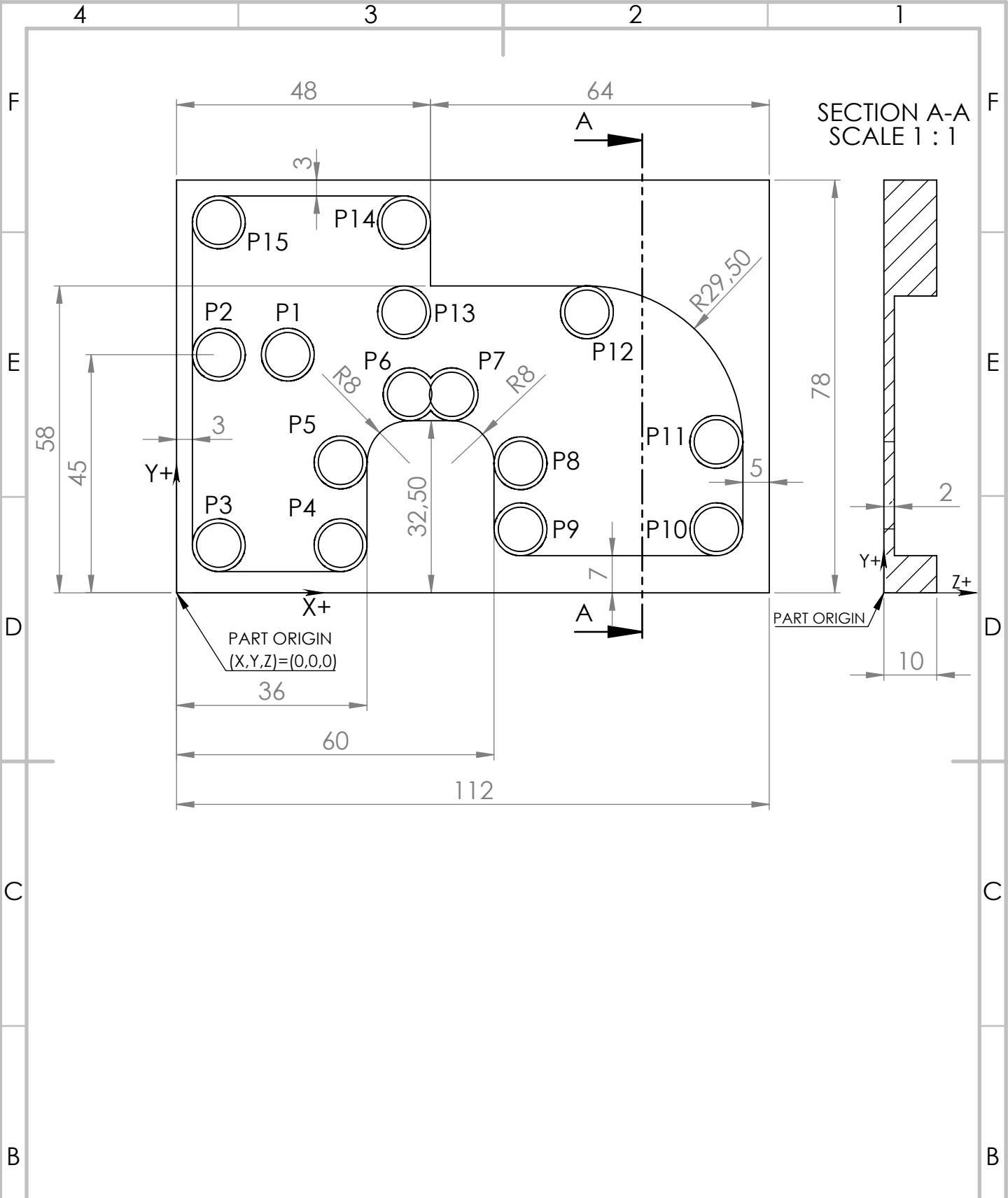
ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ:	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ:	

Πίνακας P.

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Y	Z
P1	19	45	
P2			
P3			
P4			
P5			
P6			
P7			
P8			
P9			
P10			
P11			
P12			
P13			
P14			
P15			
P1	19	45	

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επωνύμου σας είναι η τιμή της διαμέτρου του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις P του κοπτικού εργαλείου του τόννου αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

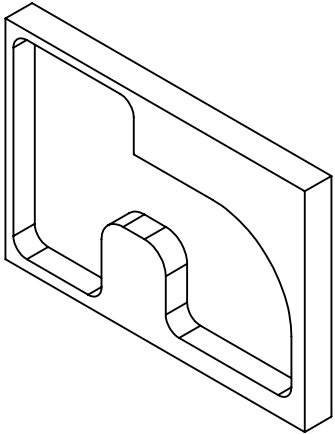
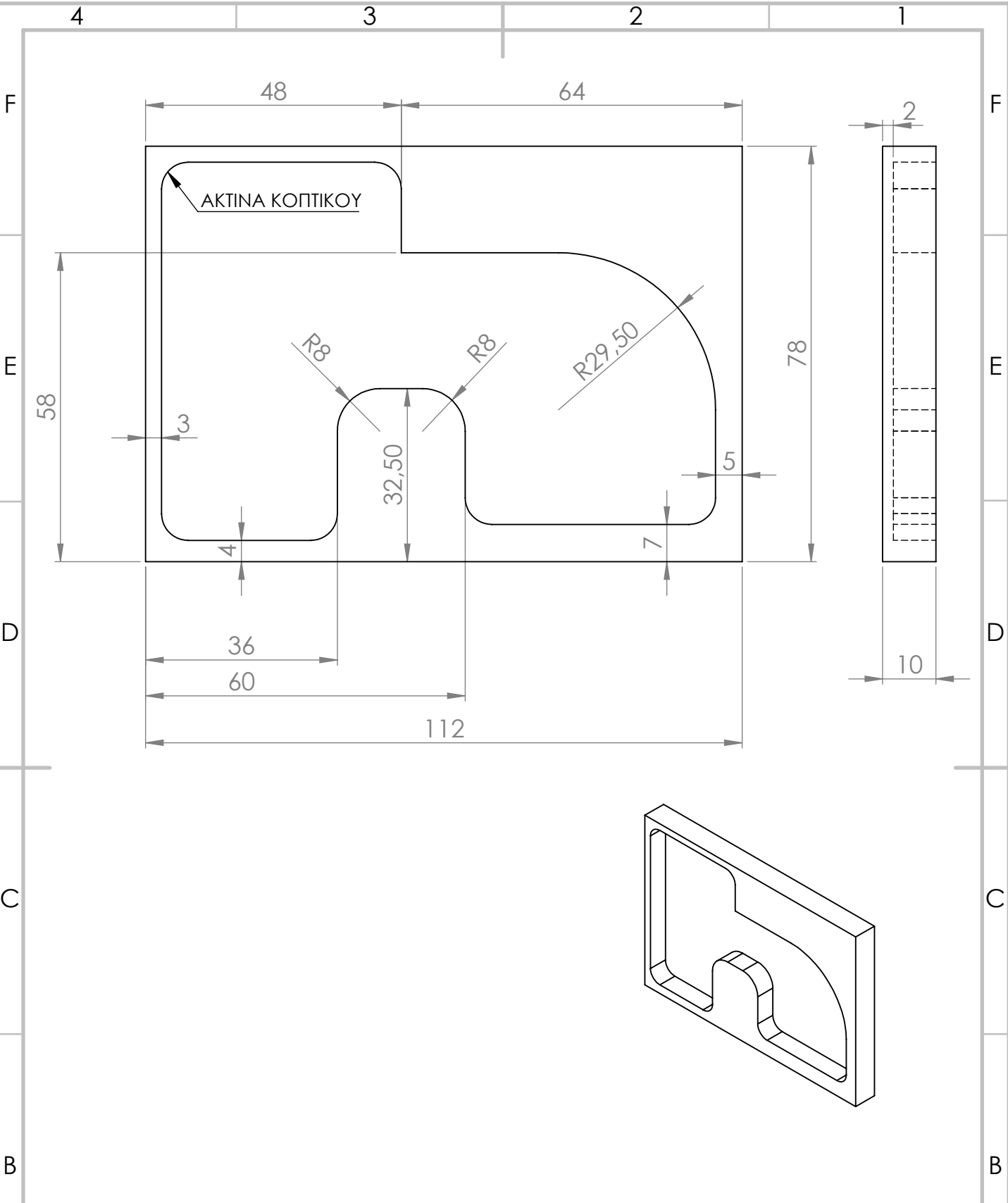
DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:	
DWG NO.	AssemFreza5
MATERIAL:	
WEIGHT:	
SCALE:1:2	SHEET 1 OF 1

A4



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:

DWG NO. **freza5**

SCALE: 1:2

SHEET 2 OF 2

A

A4

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΦΡΕΖΑ 6

Επώνυμο:

Όνομα:

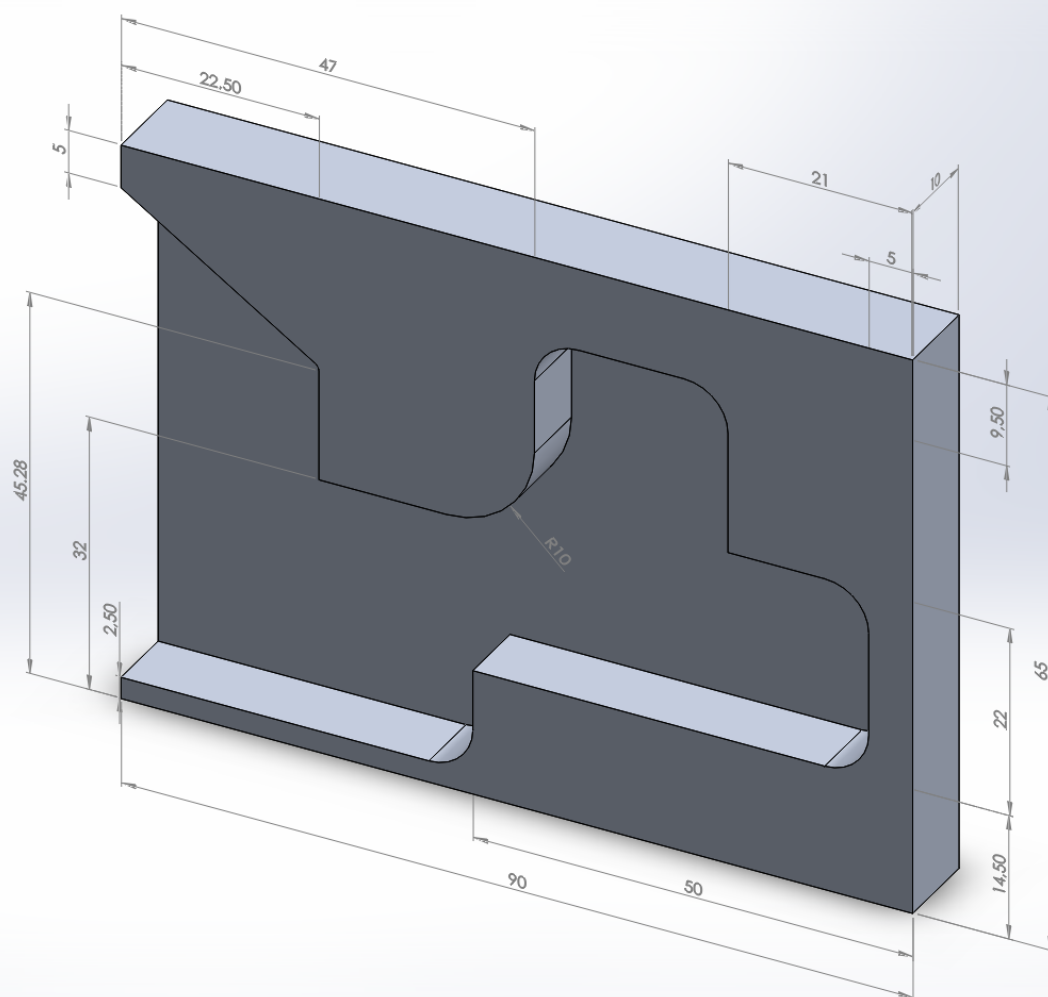
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

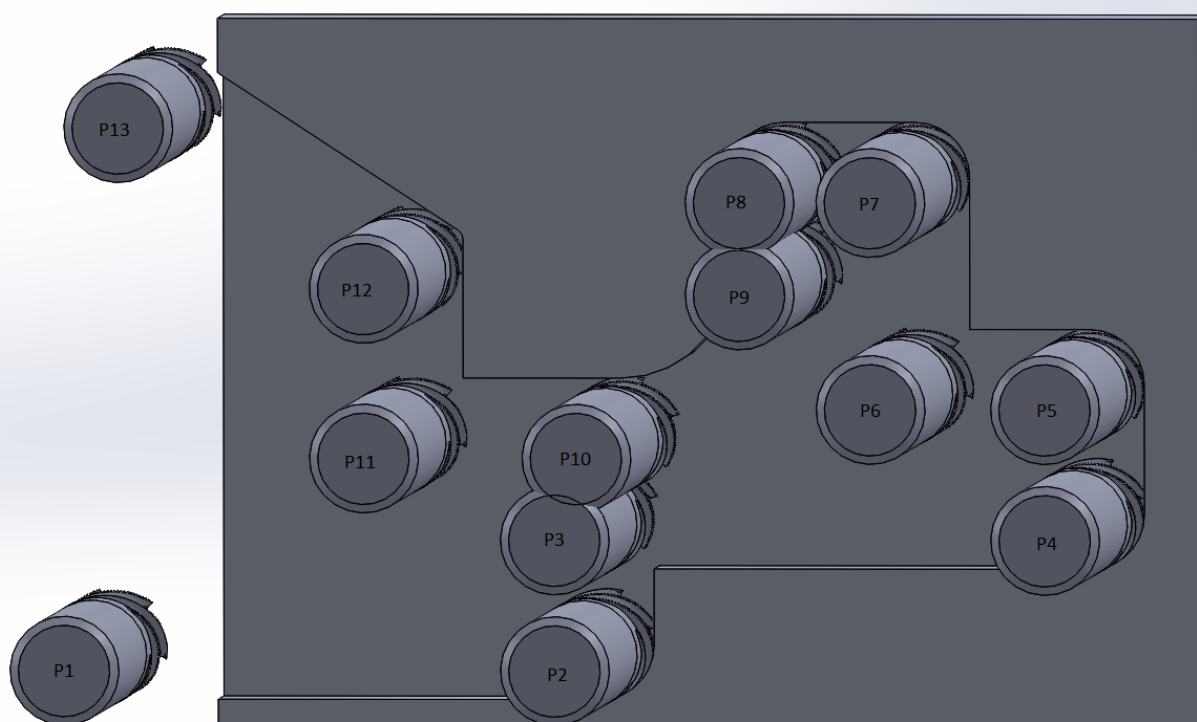
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου



Να συμπληρωθεί ο πίνακας P, με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1, P2,.....P13)

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	4
B	4,4
Γ	4,8
Δ	5
Ε/Ζ	5,4
Η/Θ	5,8
Ι/Κ	6
Λ	6,4
Μ	6,8
Ν	7
Ξ/Ο	7,4
Π	7,8
Ρ	8
Σ	8,4
Τ/Υ	8,8
Φ/Χ	9
Ψ/Ω	9,4

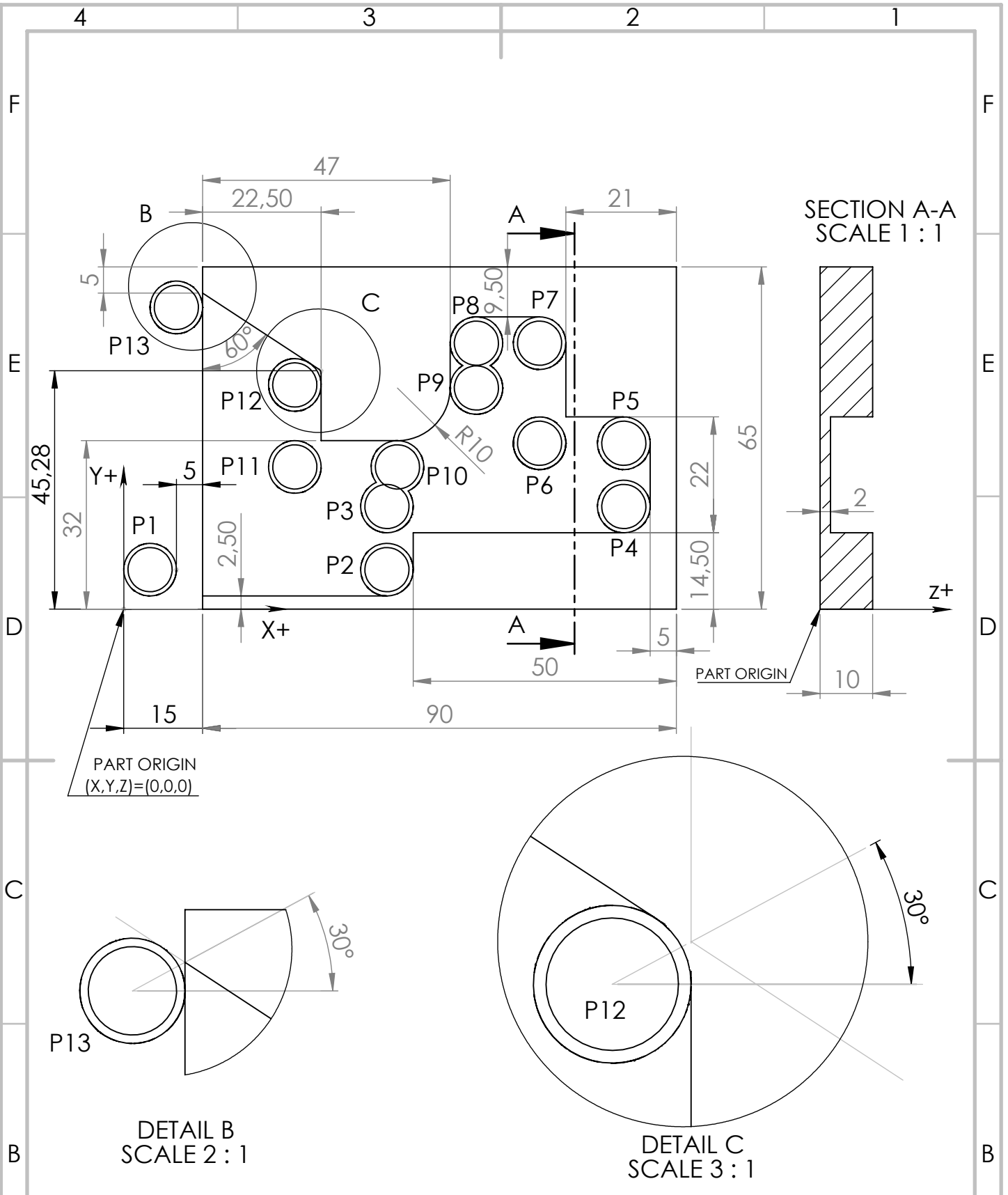
ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ:	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ:	

Πίνακας P.

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	x	y	z
P1			
P2			
P3			
P4			
P5			
P6			
P7			
P8			
P9			
P10			
P11			
P12			
P13			

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επωνύμου σας είναι η τιμή της διαμέτρου του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις P του κοπτικού εργαλείου του τόννου αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

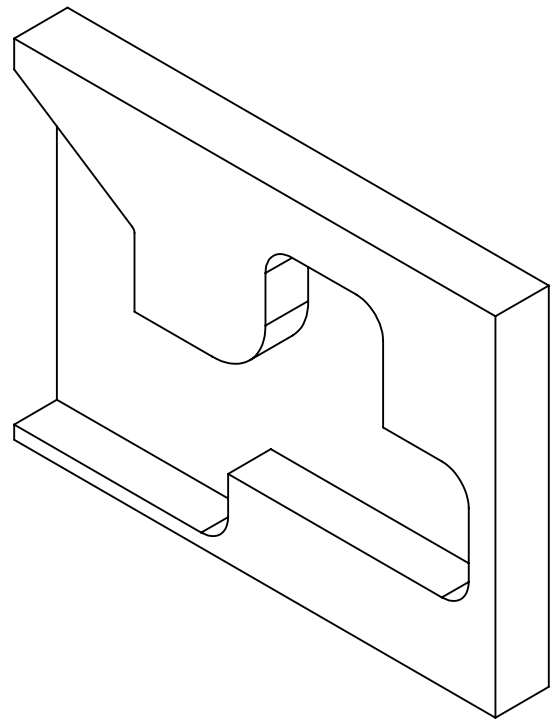
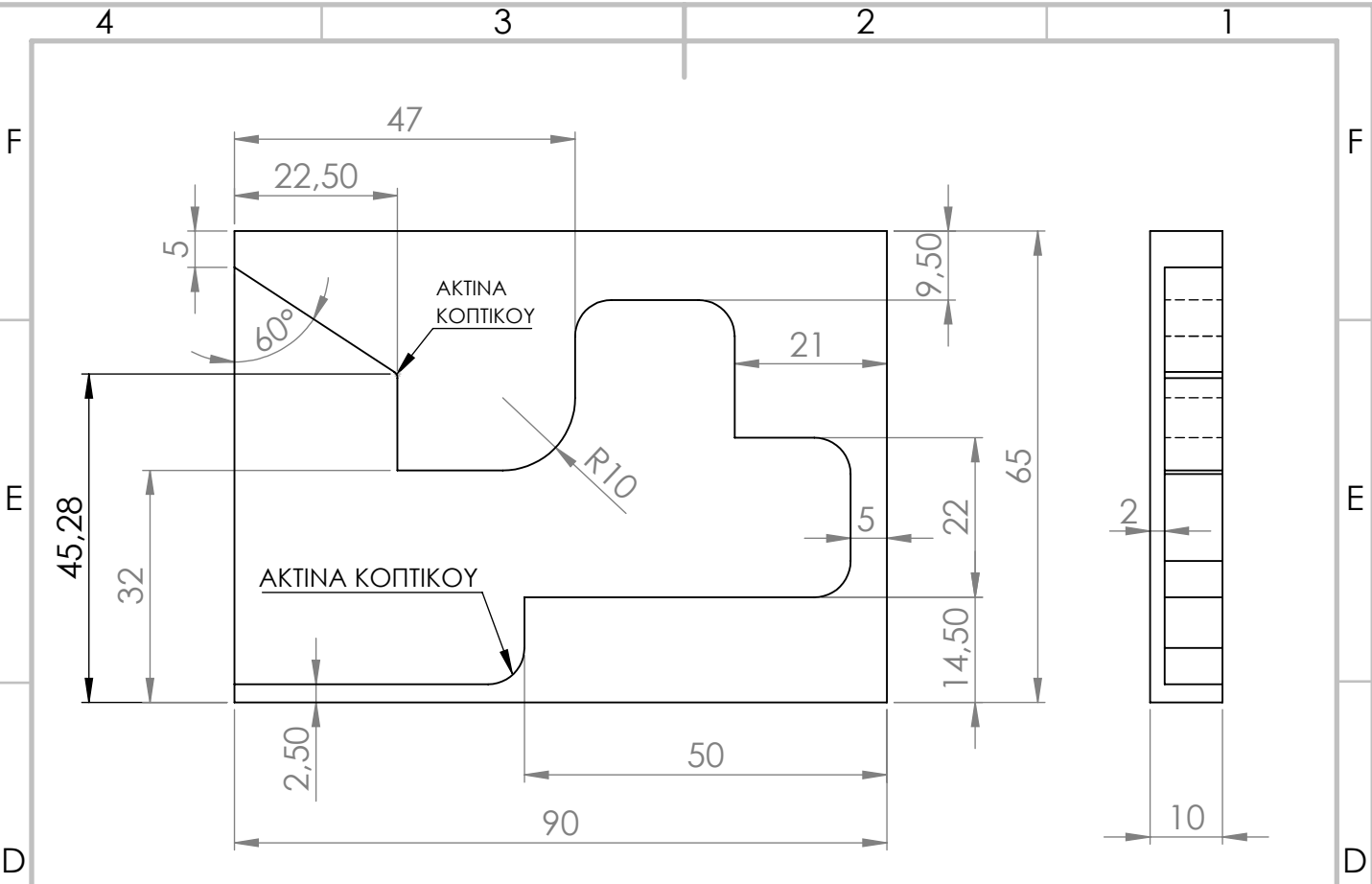
NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN		
CHK'D		
APPV'D		
MFG		
Q.A		

TITLE:	
DWG NO.	AssemFreza6
SCALE:1:2	SHEET 1 OF 2

MATERIAL:

WEIGHT:

A4



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:

DWG NO. **freza6**

SCALE:1:1

SHEET 2 OF 2

A4

A

A

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 1

Επώνυμο:

Όνομα:

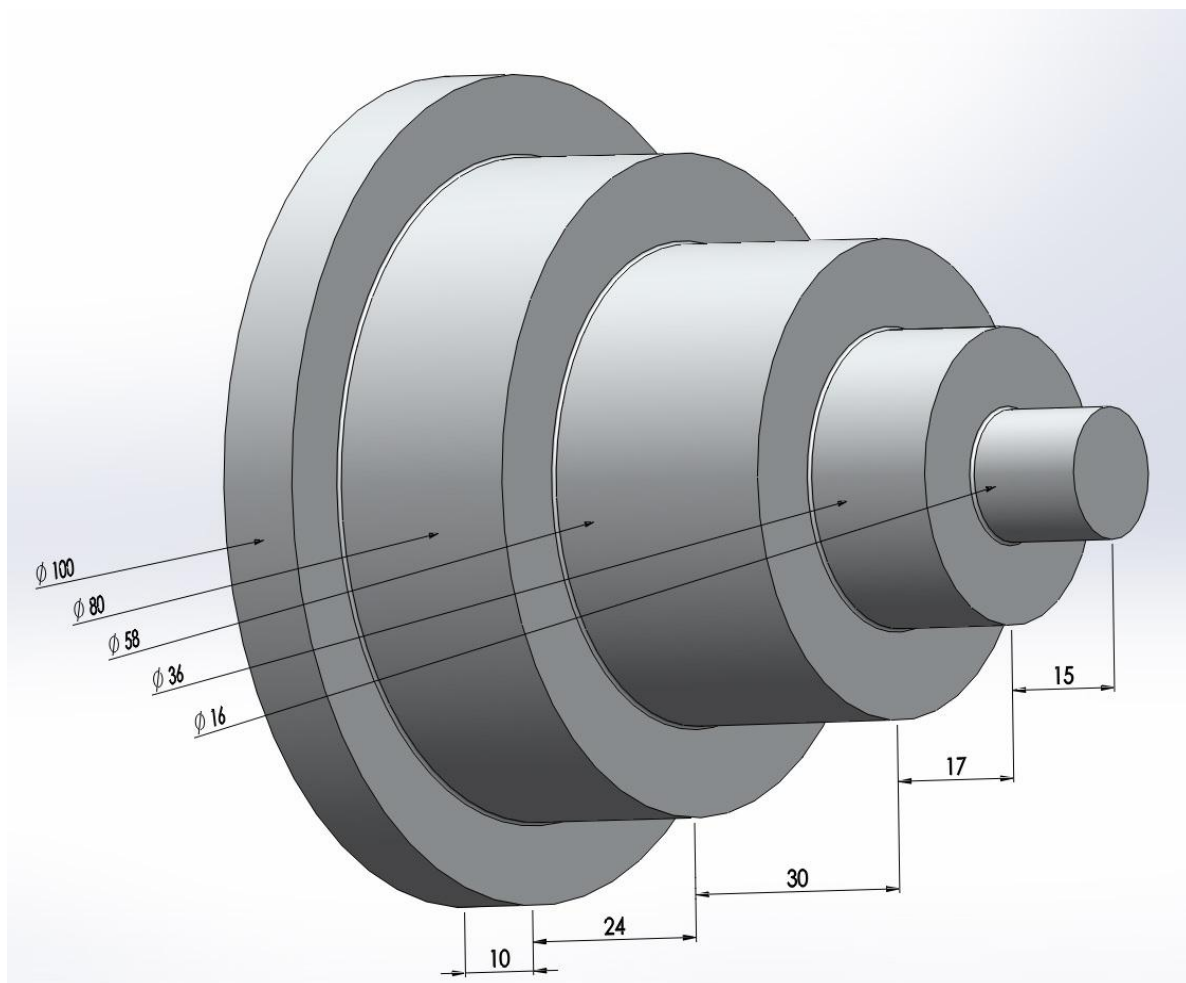
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

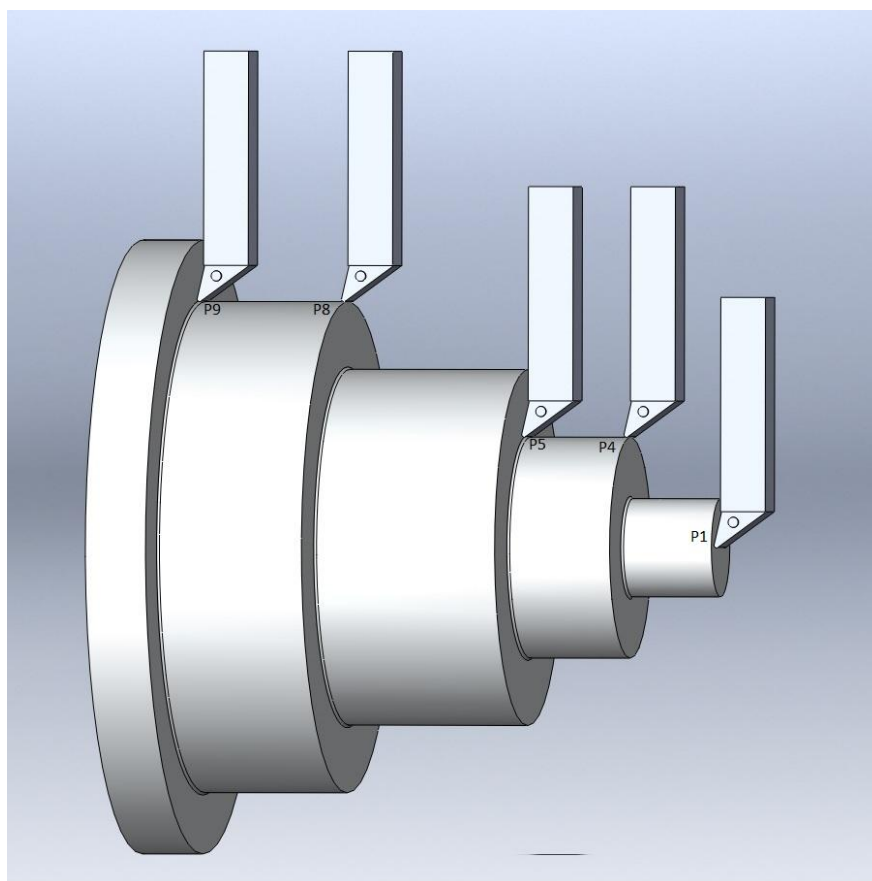
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με μερικές από τις διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου (οι P2, P3, P6, P7 και P10 απουσιάζουν για να μην υπάρχει σύγχυση)



Να συμπληρωθεί ο πίνακας Ρ. με τις απαραίτητες συντεταγμένες **του κέντρου** του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1,P2,.....P12).

ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	0.4
B	0.8
Γ	1
Δ	1.2
Ε/Ζ	1.4
Η/Θ	1.6
Ι/Κ	1.8
Λ	2
Μ	2.2
Ν	2.4
Ξ/Ο	2.6
Π	2.8
Ρ	3.2
Σ	3.4
Τ/Υ	3.8
Φ/Χ	4
Ψ/Ω	4.2

ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΑΚΤΙΝΑΣ:	
ΑΚΤΙΝΑ (RADIUS):	

Πίνακας Ρ.

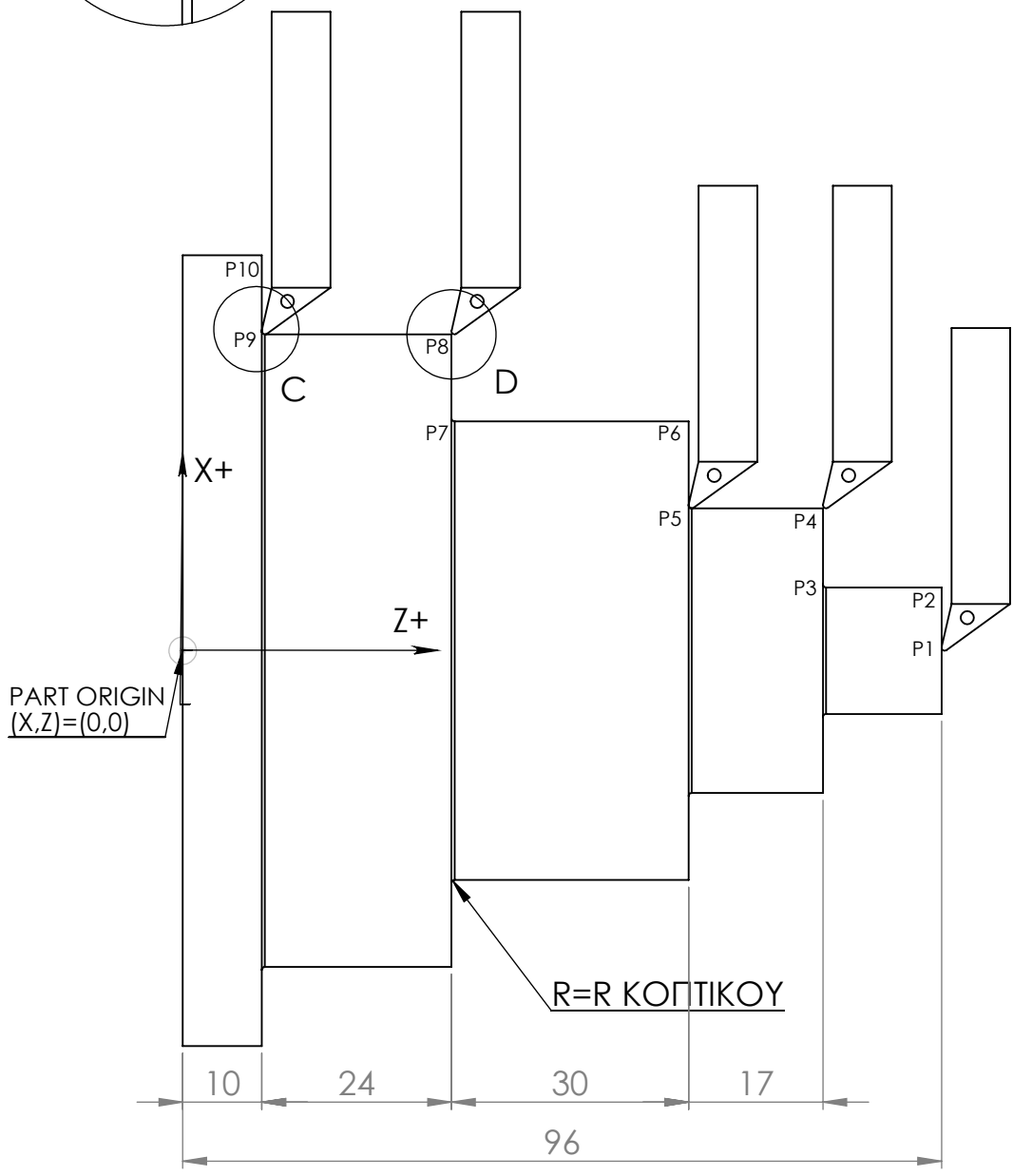
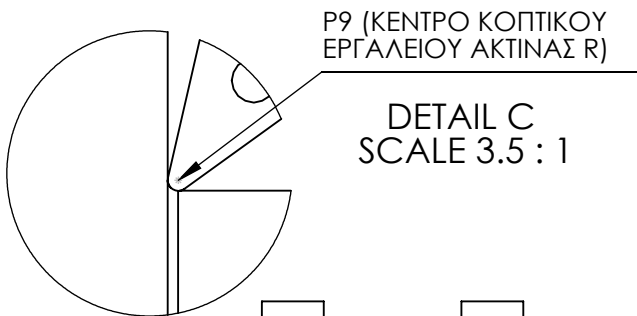
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Z
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **ακτίνας** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

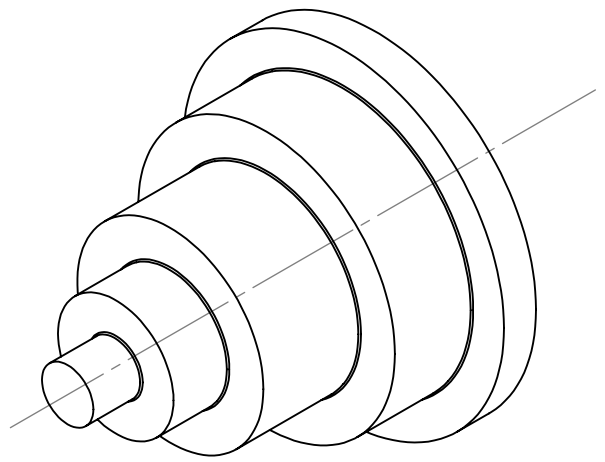
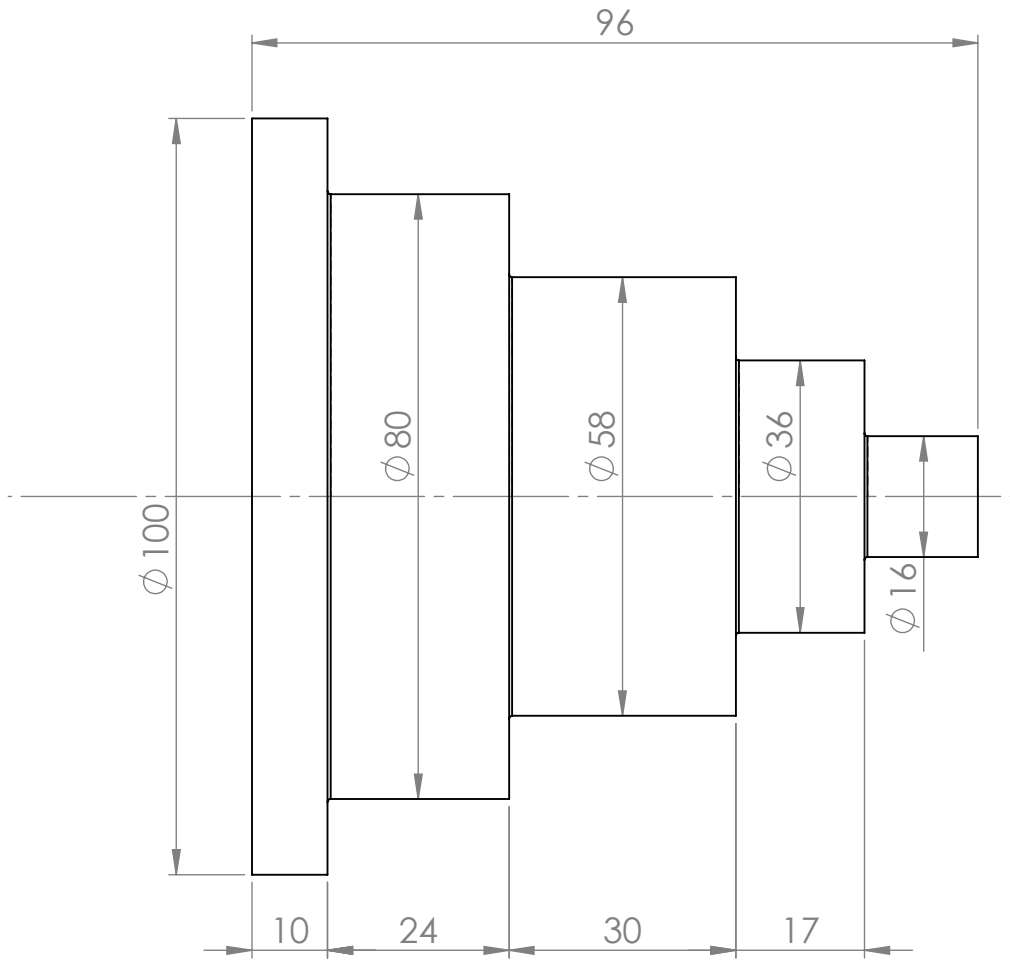
Προσοχή: όταν υπολογίζουμε τις συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου του τόρνου, τότε η τιμή του X άξονα είναι δύο φορές η απόσταση από το κέντρο του κοπτικού εργαλείου έως τον άξονα Z-'Z.

(Παράδειγμα: Εάν υποθέσουμε ότι στο σχέδιο του τόρνου υπάρχει η διάσταση της διαμέτρου του κομματιού 40mm και η τιμή της ακτίνας του κοπτικού είναι 0,8 mm τότε η σωστή απάντηση για την συντεταγμένη X είναι 41,6 mm)

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις Ρ του κοπτικού εργαλείου του τόρνου αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:			FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN			SIGNATURE		DATE		TITLE:			
CHK'D										
APPV'D										
MFG										
Q.A					MATERIAL:		DWG NO.		AssemTornos1	
					WEIGHT:		SCALE:		A4	
							SHEET 1 OF 2			



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:			FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN			SIGNATURE		DATE		TITLE:			
CHK'D										
APPV'D										
MFG										
Q.A					MATERIAL:		DWG NO.		tornos1	
							SCALE:1:2		A4	
					WEIGHT:		SHEET 2 OF 2			

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-
Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 2

Επώνυμο:

Όνομα:

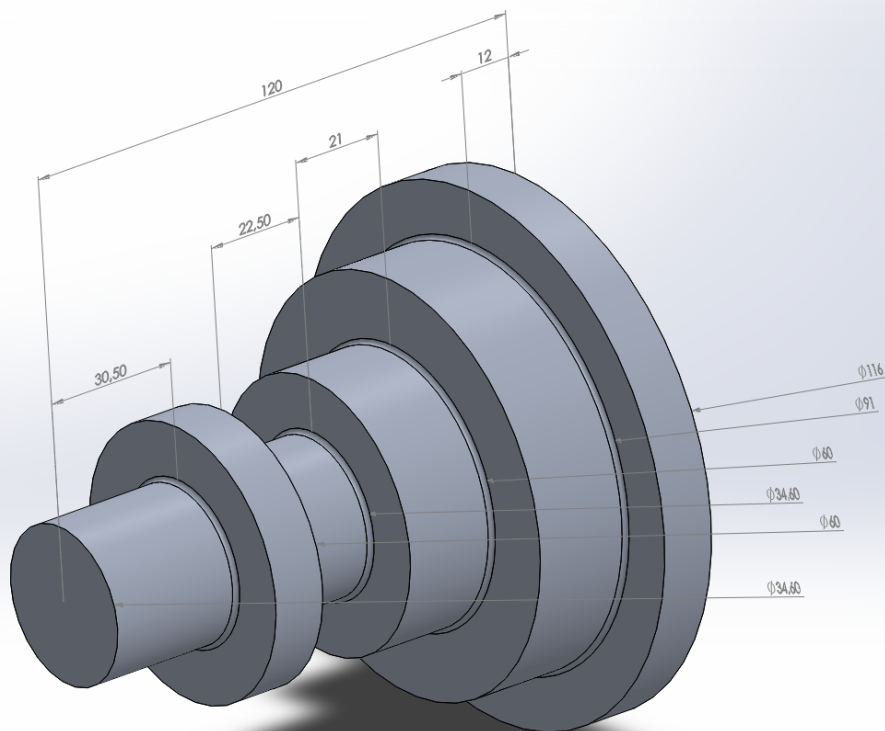
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

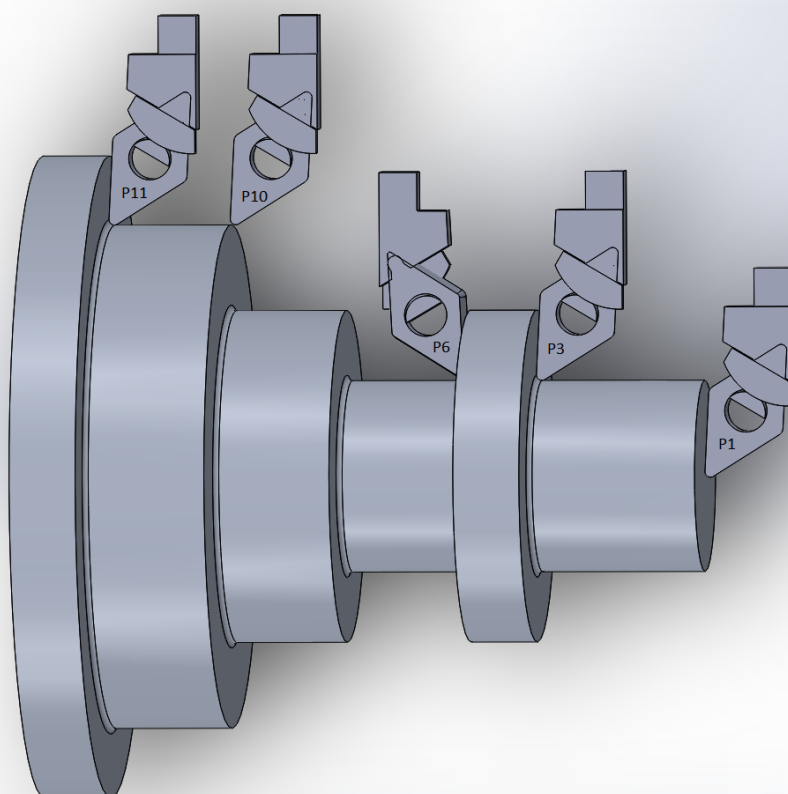
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με μερικές από τις διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου (οι P2, P4, P5, P7, P8, P9 και P12 απουσιάζουν για να μην υπάρξει σύγχυση)



Να συμπληρωθεί ο πίνακας P, με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1, P2,.....P12)

ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	0.4
B	0.8
Γ	1
Δ	1.2
Ε/Ζ	1.4
Η/Θ	1.6
Ι/Κ	1.8
Λ	2
Μ	2.2
Ν	2.4
Ξ/Ο	2.6
Π	2.8
Ρ	3.2
Σ	3.4
Τ/Υ	3.8
Φ/Χ	4
Ψ/Ω	4.2

ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΑΚΤΙΝΑΣ:	
ΑΚΤΙΝΑ:	

Πίνακας P.

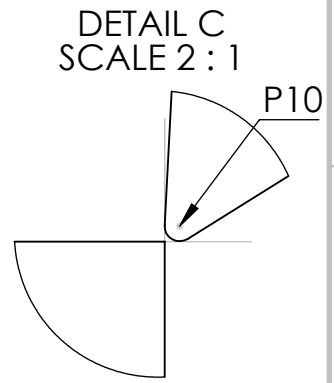
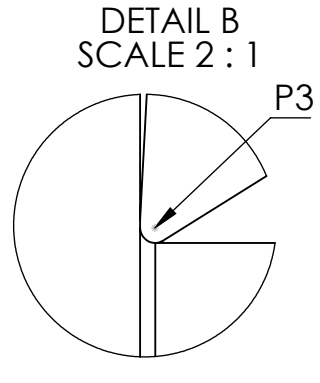
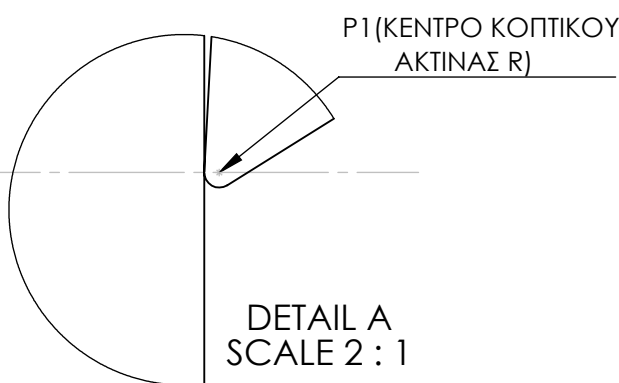
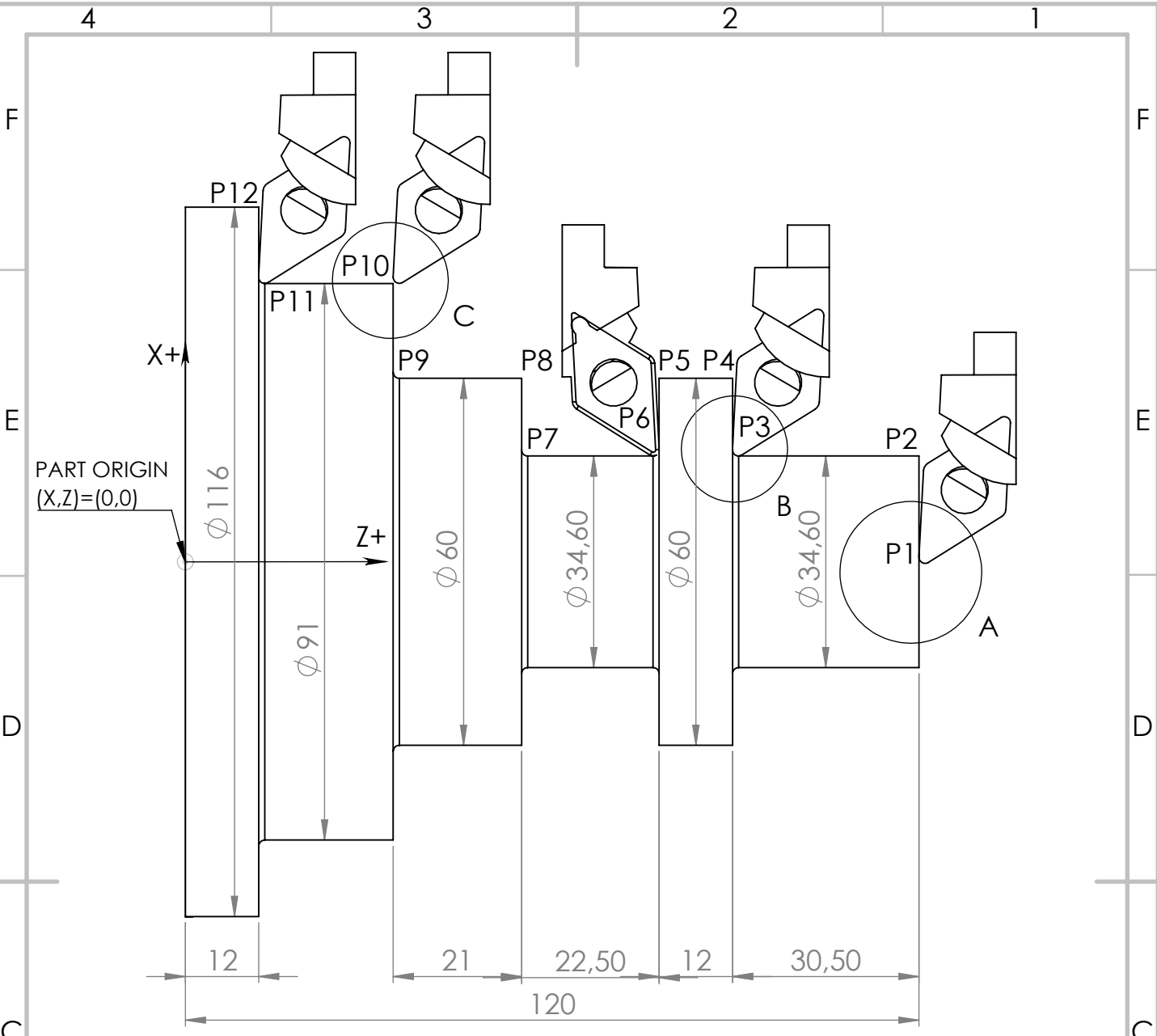
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Y
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		
P11		
P12		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **ακτίνας** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Προσοχή: όταν υπολογίζουμε τις συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου του τόννου, τότε η τιμή του X άξονα είναι δύο φορές η απόσταση από το κέντρο του κοπτικού εργαλείου έως τον άξονα Z-'Z.

(Παράδειγμα: Εάν υποθέσουμε ότι στο σχέδιο του τόννου υπάρχει η διάσταση της διαμέτρου του κομματιού 40mm και η τιμή της ακτίνας του κοπτικού είναι 0,8 mm τότε η σωστή απάντηση για την συντεταγμένη X είναι 41,6 mm)

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις P του κοπτικού εργαλείου του τόννου αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN		
CHK'D		
APPV'D		
MFG		
Q.A		

TITLE:

DWG NO. **AssemTornos2**

SCALE: 1:5

SHEET 1 OF 2

F

F

120

12

21

22,50

12

30,50

E

E

Ø 116

Ø 34,60

D

D

Ø 91

Ø 60

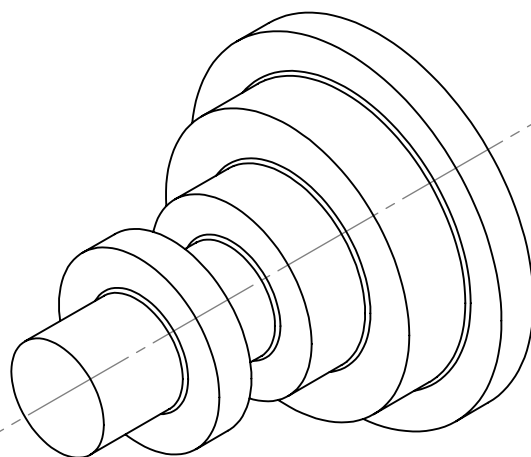
Ø 34,60

Ø 60

ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ

C

C



B

B

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:

MATERIAL:

DWG NO.

tornos2

A4

WEIGHT:

SCALE:1:5

SHEET 2 OF 2

A

A

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-
Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 3

Επώνυμο:

Όνομα:

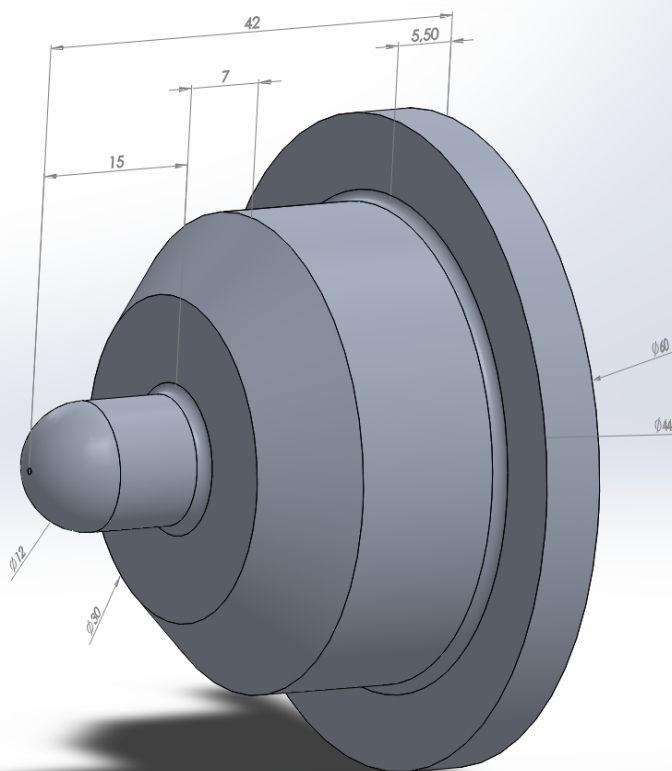
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

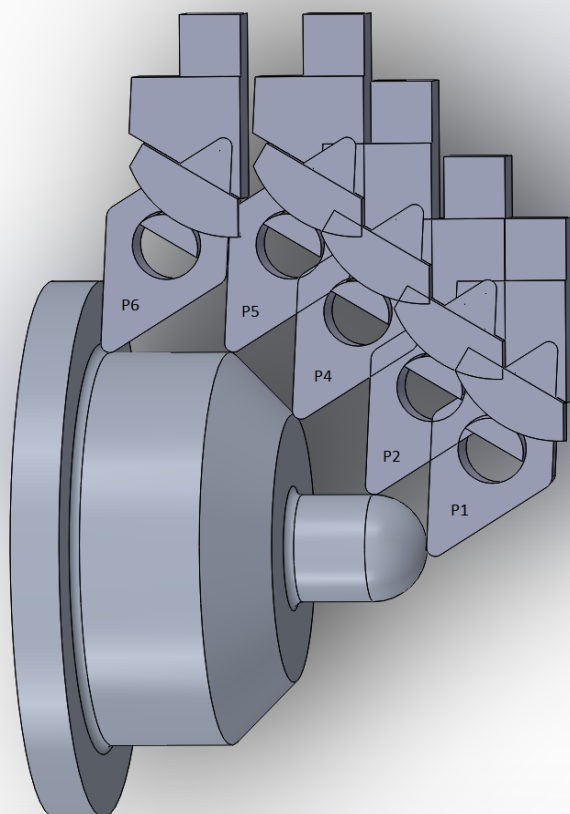
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με μερικές από τις διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου (οι P3 και P7 απουσιάζουν για να μην υπάρχει σύγχυση)



Να συμπληρωθεί ο πίνακας Ρ. με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1,P2,.....P7).

ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	0.4
B	0.8
Γ	1
Δ	1.2
Ε/Ζ	1.4
Η/Θ	1.6
Ι/Κ	1.8
Λ	2
Μ	2.2
Ν	2.4
Ξ/Ο	2.6
Π	2.8
Ρ	3.2
Σ	3.4
Τ/Υ	3.8
Φ/Χ	4
Ψ/Ω	4.2

ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΑΚΤΙΝΑΣ:	
ΑΚΤΙΝΑ (RADIUS):	

Πίνακας Ρ.

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Z
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της ακτίνας του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Προσοχή: όταν υπολογίζουμε τις συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου του τόρνου, τότε η τιμή του X άξονα είναι δύο φορές η απόσταση από το κέντρο του κοπτικού εργαλείου έως τον άξονα Z-'Z.

(Παράδειγμα: Εάν υποθέσουμε ότι στο σχέδιο του τόρνου υπάρχει η διάσταση της διαμέτρου του κομματιού 40mm και η τιμή της ακτίνας του κοπτικού είναι 0,8 mm τότε η σωστή απάντηση για την συντεταγμένη X είναι 41,6 mm)

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις Ρ του κοπτικού εργαλείου του τόρνου αναφορικά με το part origin.

F

F

E

E

D

D

C

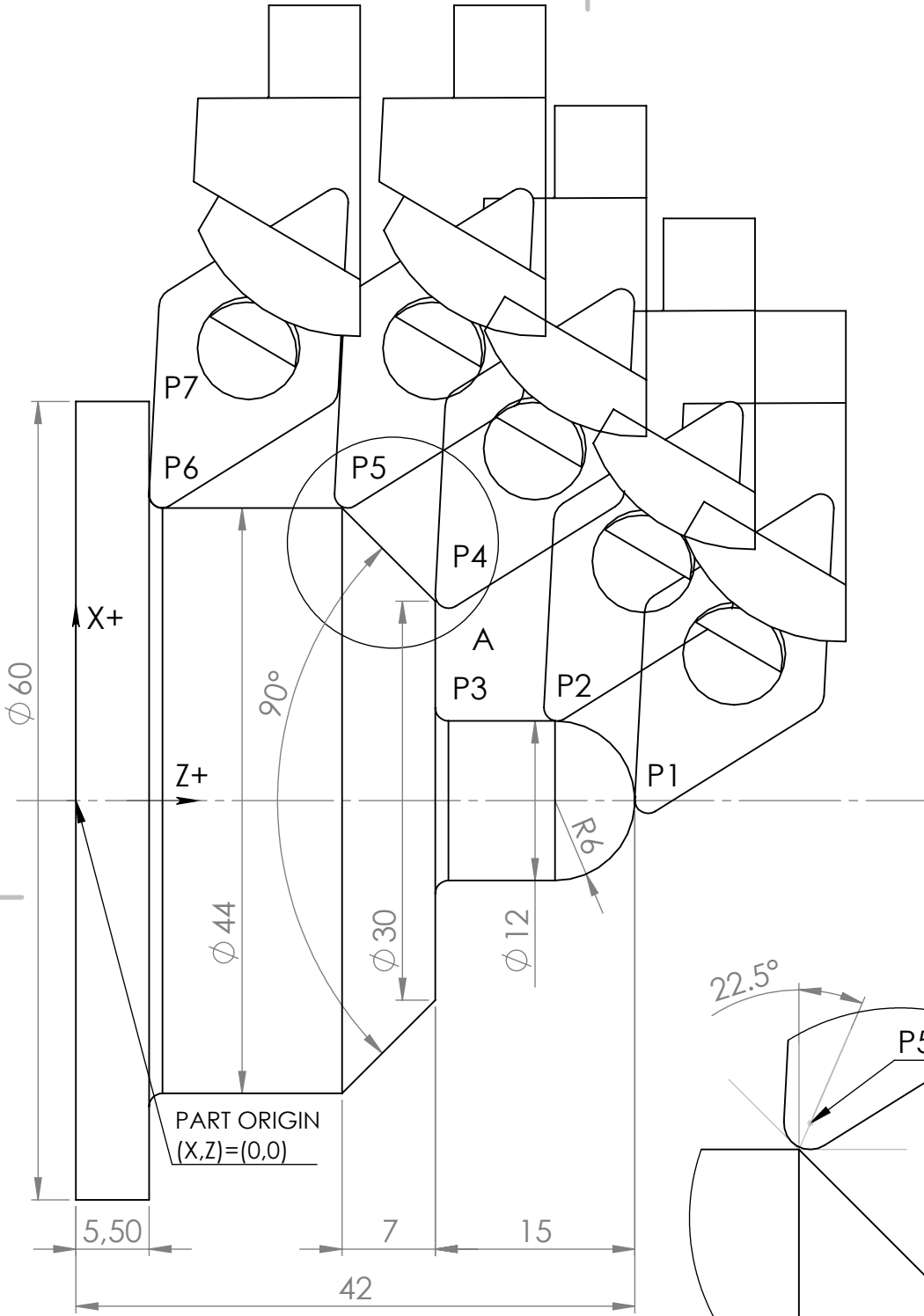
C

B

B

A

A



DETAIL A
SCALE 4:1

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN		
CHK'D		
APPV'D		
MFG		
Q.A		

MATERIAL:

WEIGHT:

TITLE:

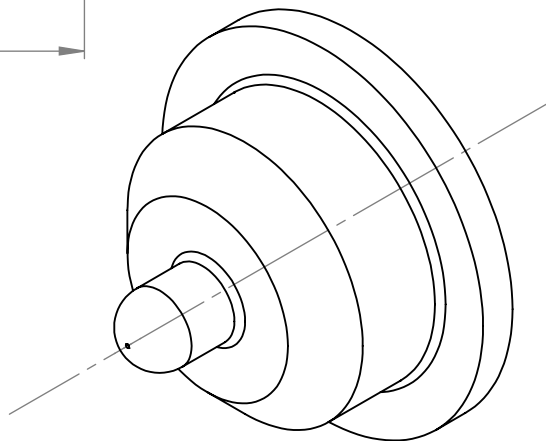
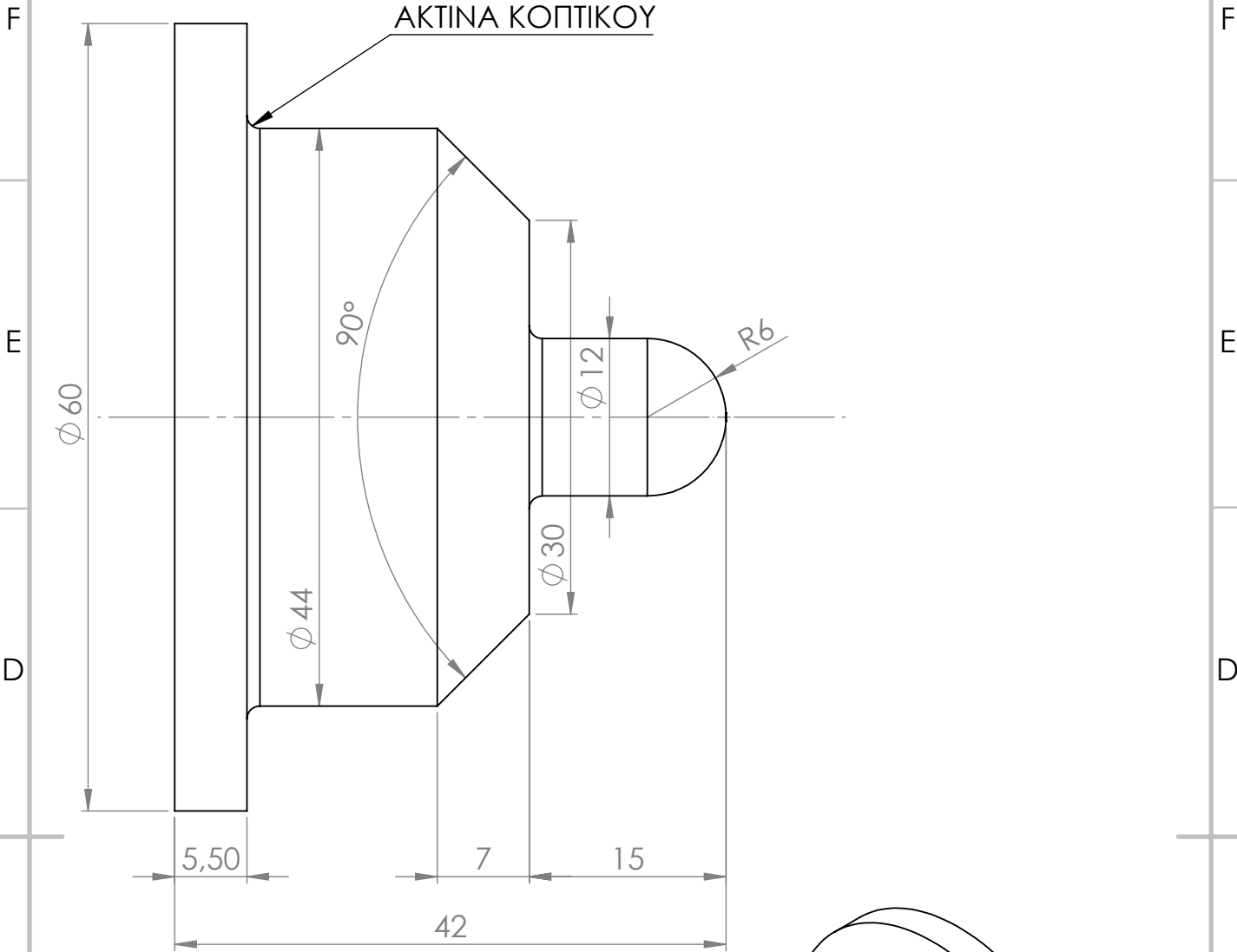
DWG NO.

AssemTornos3

A4

SCALE:1:5

SHEET 1 OF 1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:

MATERIAL:

DWG NO.

tornos3

A4

WEIGHT:

SCALE:1:1

SHEET 2 OF 2

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-
Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 4

Επώνυμο:

Όνομα:

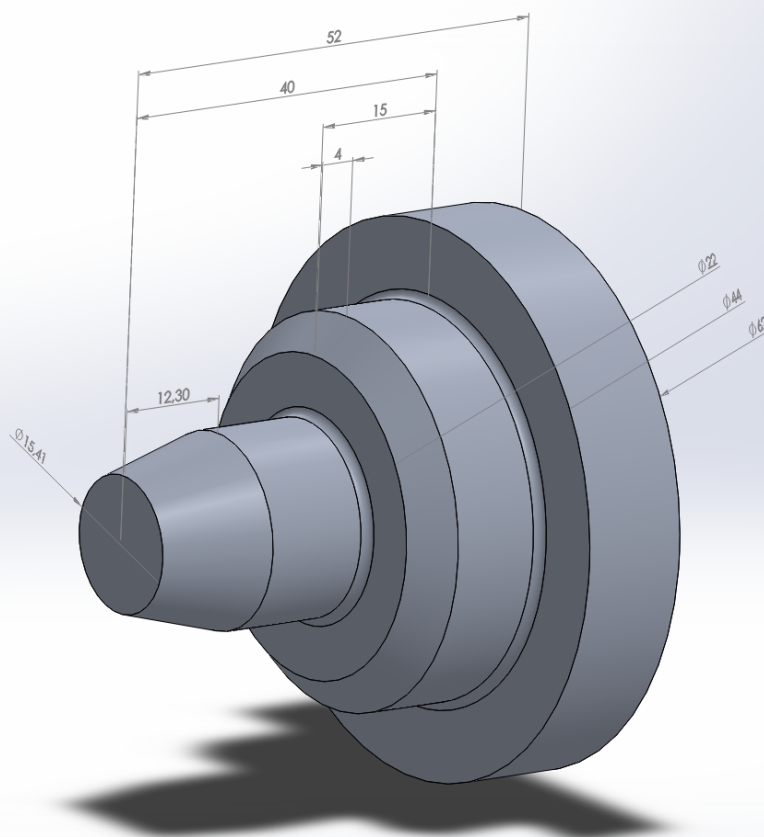
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

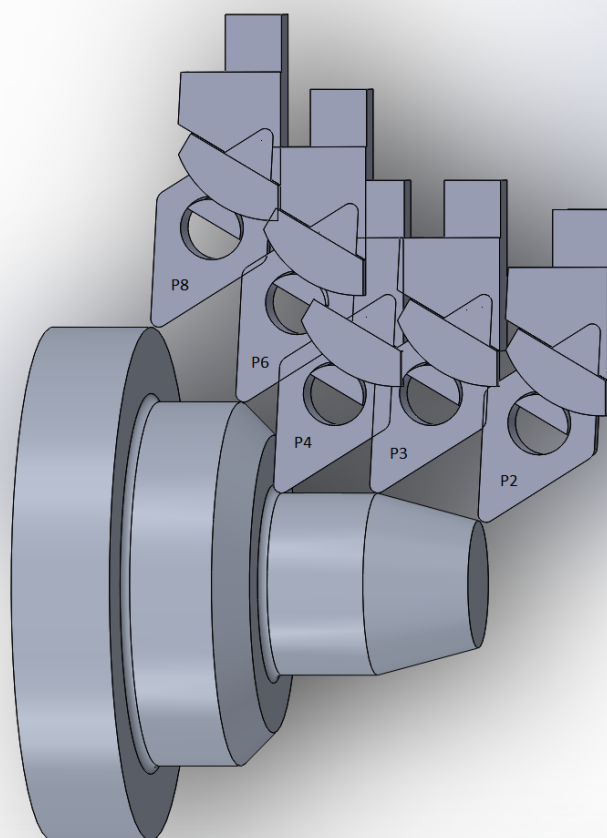
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με μερικές από τις διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου (οι P1, P5, και P7 απουσιάζουν για να μην υπάρχει σύγχυση)



Να συμπληρωθεί ο πίνακας P, με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1, P2,.....P8)

ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	0.4
B	0.8
Γ	1
Δ	1.2
Ε/Ζ	1.4
Η/Θ	1.6
Ι/Κ	1.8
Λ	2
Μ	2.2
Ν	2.4
Ξ/Ο	2.6
Π	2.8
Ρ	3.2
Σ	3.4
Τ/Υ	3.8
Φ/Χ	4
Ψ/Ω	4.2

ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΑΚΤΙΝΑΣ:	
ΑΚΤΙΝΑ:	

Πίνακας P.

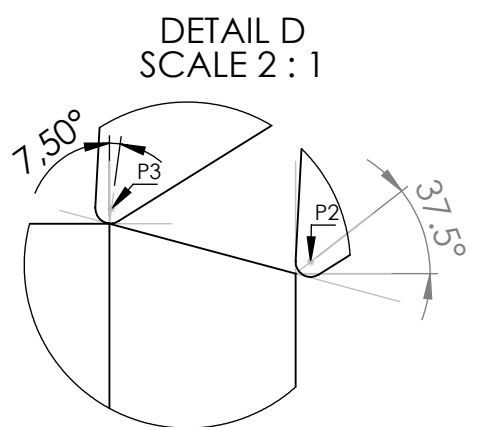
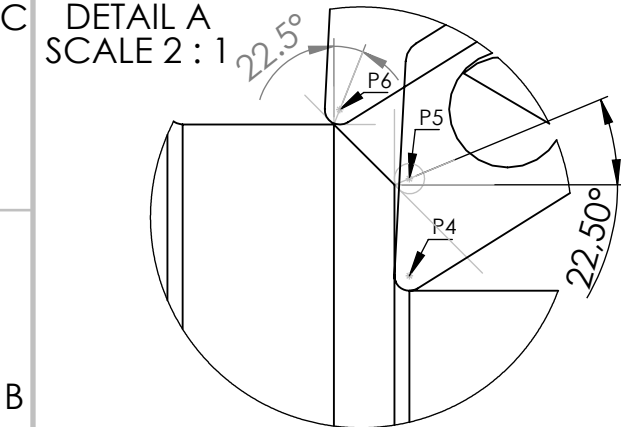
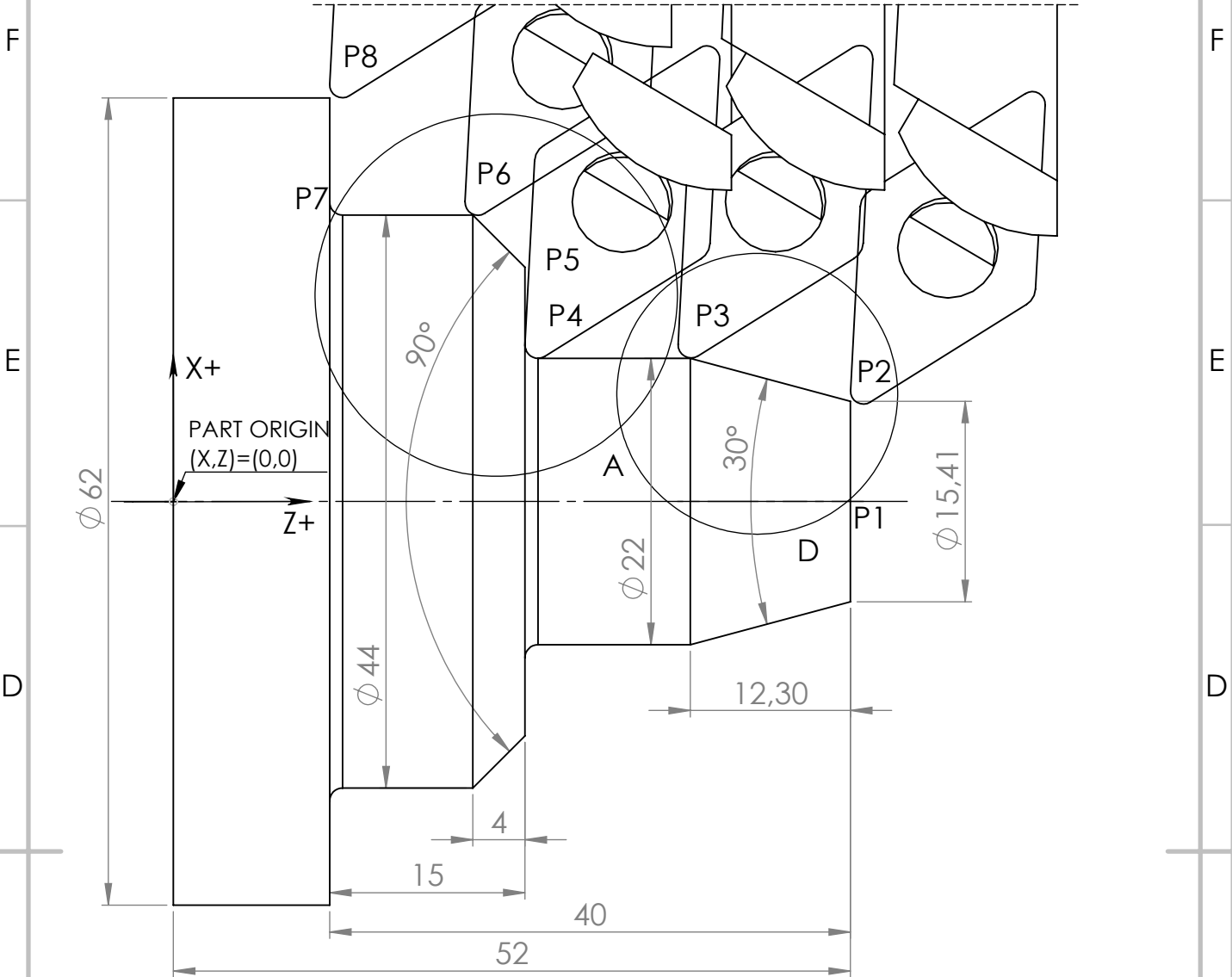
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Y
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **ακτίνας** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Προσοχή: όταν υπολογίζουμε τις συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου του τόννου, τότε η τιμή του X άξονα είναι δύο φορές η απόσταση από το κέντρο του κοπτικού εργαλείου έως τον άξονα Z-'Z.

(Παράδειγμα: Εάν υποθέσουμε ότι στο σχέδιο του τόννου υπάρχει η διάσταση της διαμέτρου του κομματιού 40mm και η τιμή της ακτίνας του κοπτικού είναι 0,8 mm τότε η σωστή απάντηση για την συντεταγμένη X είναι 41,6 mm)

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις P του κοπτικού εργαλείου του τόννου αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

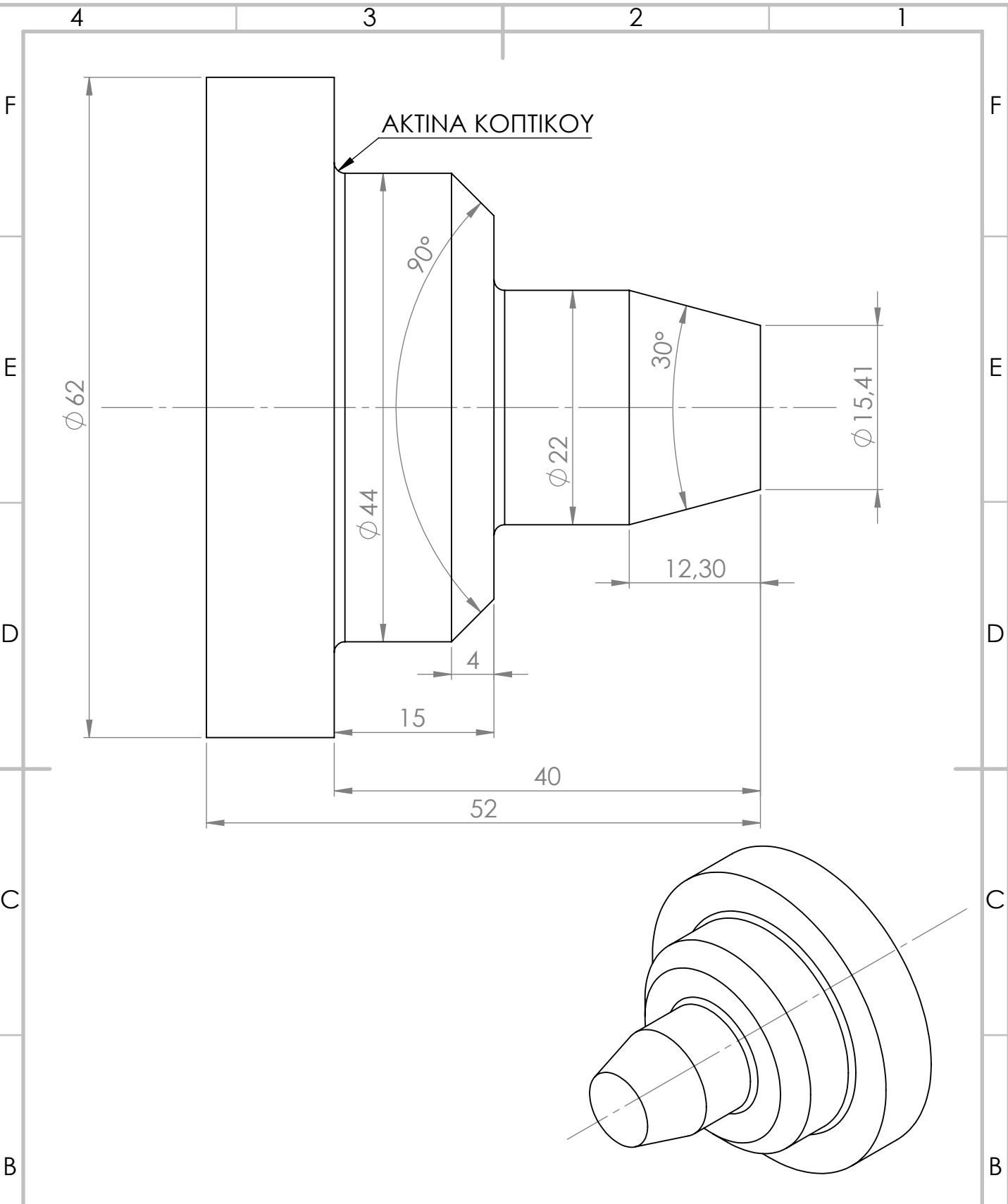
TITLE:

MATERIAL:

DWG NO. **AssemTornos4**

SCALE: 1:5

SHEET 1 OF 2



ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN			
CHK'D			
APPV'D			
MFG			
Q.A			

TITLE:

MATERIAL:

SCALE:1:1

WEIGHT:

DWG NO.

tornos4

A4

SHEET 2 OF 2

A

A

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-
Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 5

Επώνυμο:

Όνομα:

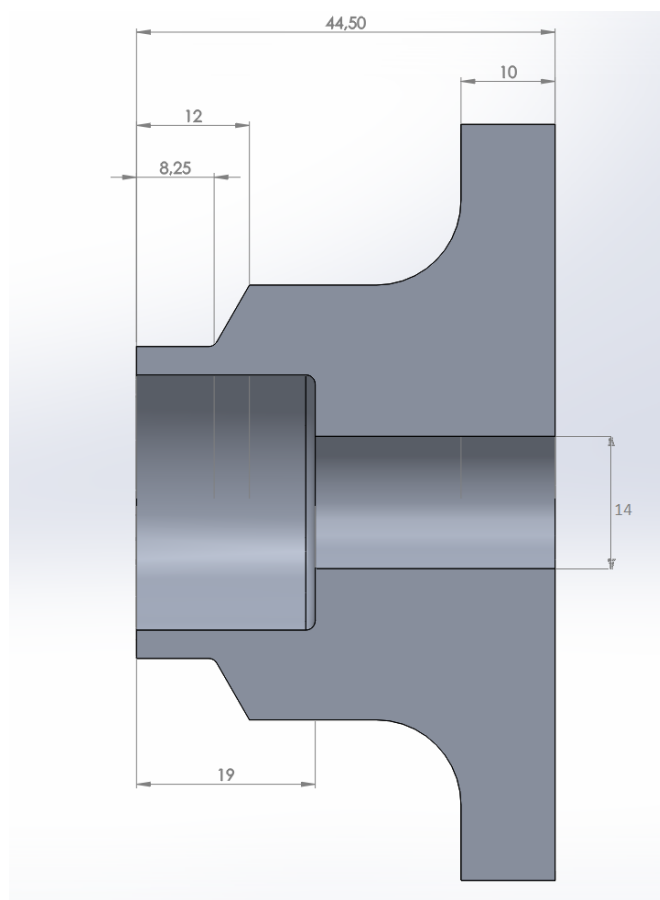
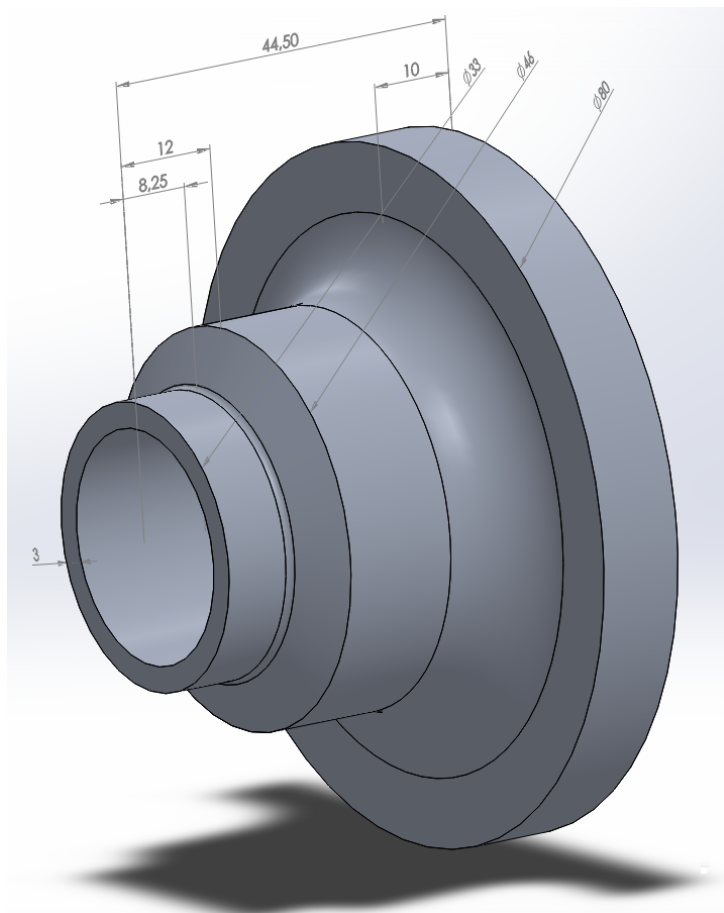
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

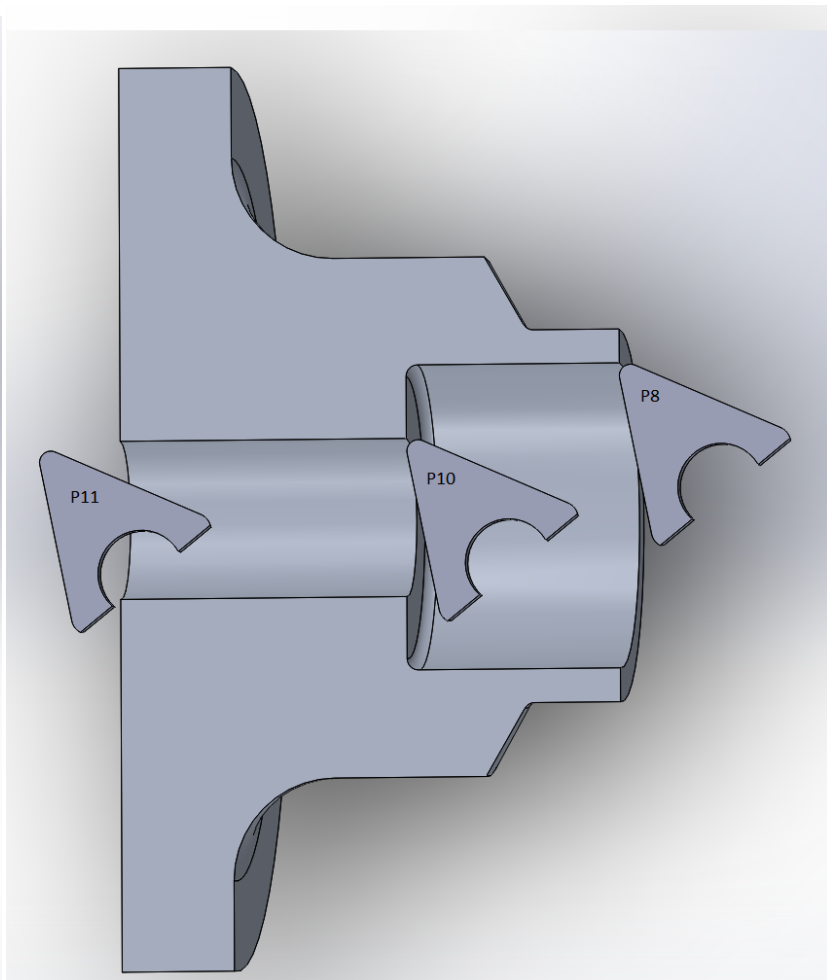
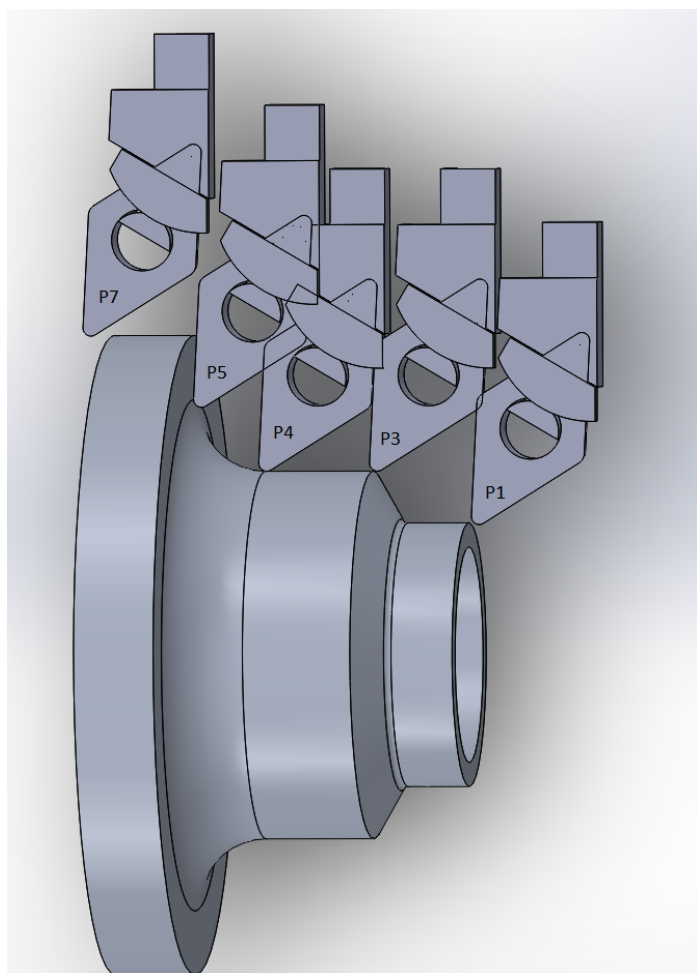
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με μερικές από τις διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου (οι P2, P6 και P9 απουσιάζουν για να μην υπάρχει σύγχυση)



Να συμπληρωθεί ο πίνακας P, με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1, P2,.....P11)

ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	0.4
B	0.8
Γ	1
Δ	1.2
Ε/Ζ	1.4
Η/Θ	1.6
Ι/Κ	1.8
Λ	2
Μ	2.2
Ν	2.4
Ξ/Ο	2.6
Π	2.8
Ρ	3.2
Σ	3.4
Τ/Υ	3.8
Φ/Χ	4
Ψ/Ω	4.2

ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΑΚΤΙΝΑΣ:	
ΑΚΤΙΝΑ:	

Πίνακας P.

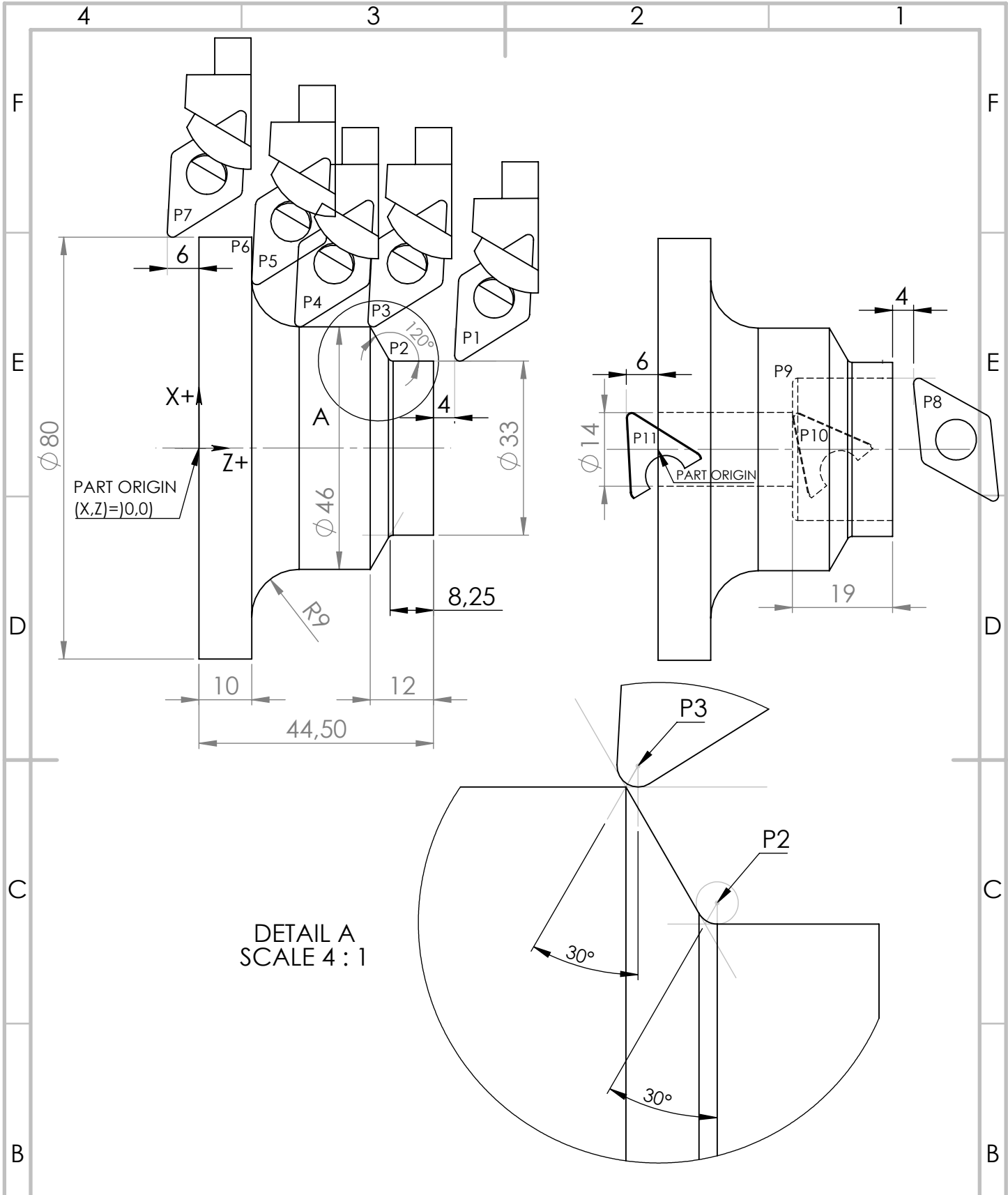
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Y
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		
P11		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **ακτίνας** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Προσοχή: όταν υπολογίζουμε τις συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου του τόννου, τότε η τιμή του X άξονα είναι δύο φορές η απόσταση από το κέντρο του κοπτικού εργαλείου έως τον άξονα Z-'Z.

(Παράδειγμα: Εάν υποθέσουμε ότι στο σχέδιο του τόννου υπάρχει η διάσταση της διαμέτρου του κομματιού 40mm και η τιμή της ακτίνας του κοπτικού είναι 0,8 mm τότε η σωστή απάντηση για την συντεταγμένη X είναι 41,6 mm)

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις P του κοπτικού εργαλείου του τόννου αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:

MATERIAL:

DWG NO.

AssemTornos5

A4

WEIGHT:

SCALE:1:10

SHEET 1 OF 1

F

F

E

E

D

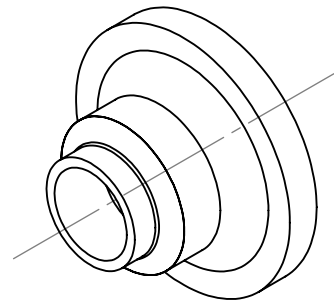
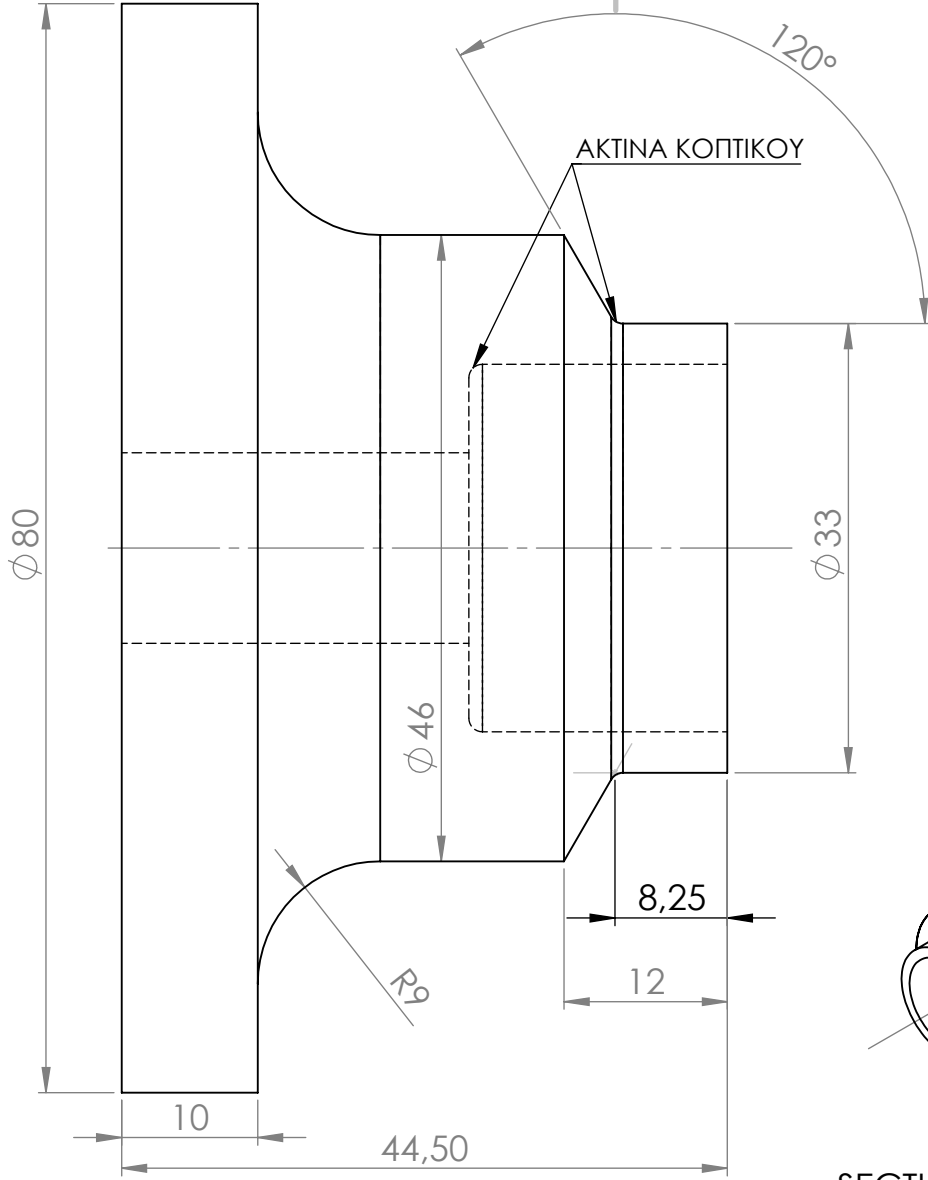
D

C

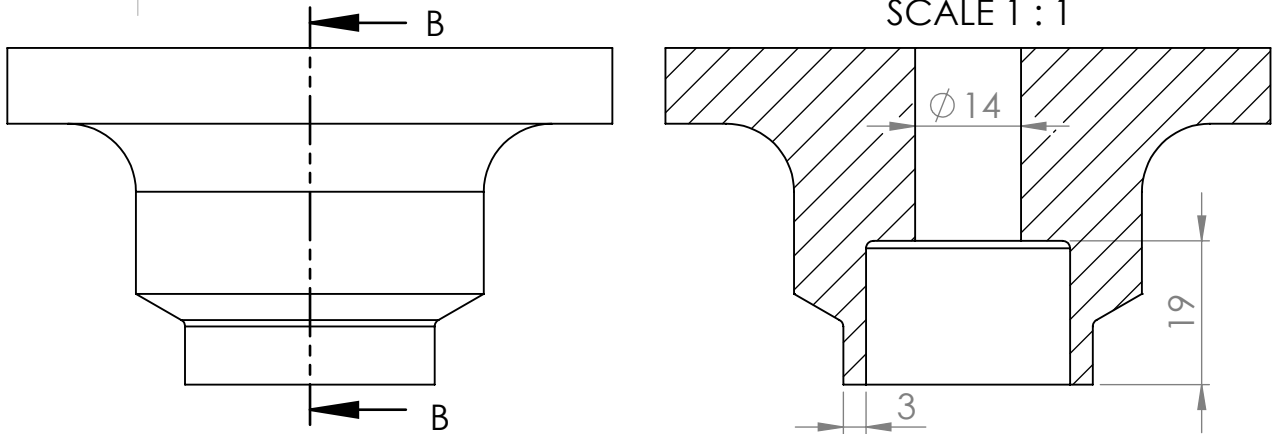
C

B

B



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN		
CHK'D		
APPV'D		
MFG		
Q.A		

TITLE:	
DWG NO.	tornos5
SCALE:1:2	SHEET 1 OF 1

MATERIAL:

WEIGHT:

A4

A

A

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
Τμ. Μηχανολογίας
Καθηγητής: Δρ. Φ. Σκιττίδης

Ημερ:

ΜΑΘΗΜΑ: Εργαστήριο ΜΗΧ-ΤΕΧΝ-

Εργαστηριακή άσκηση: ΤΟΡΝΟΣ 6

Επώνυμο:

Όνομα:

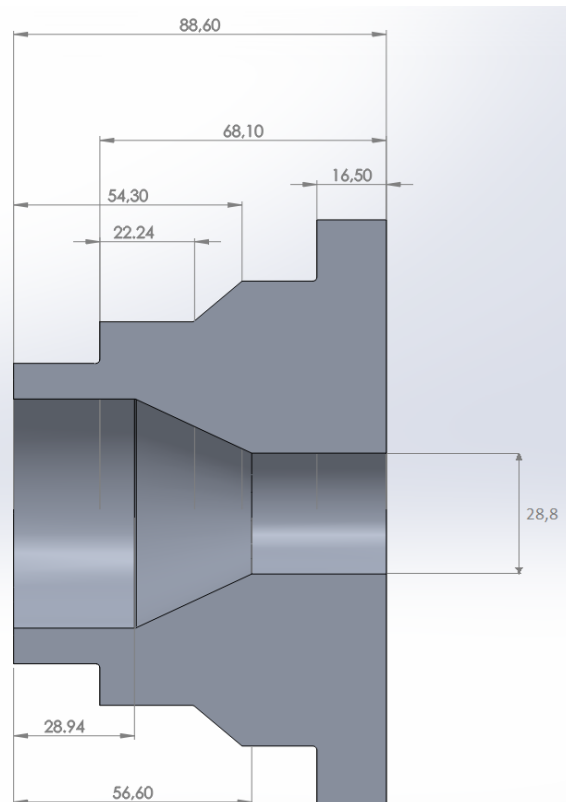
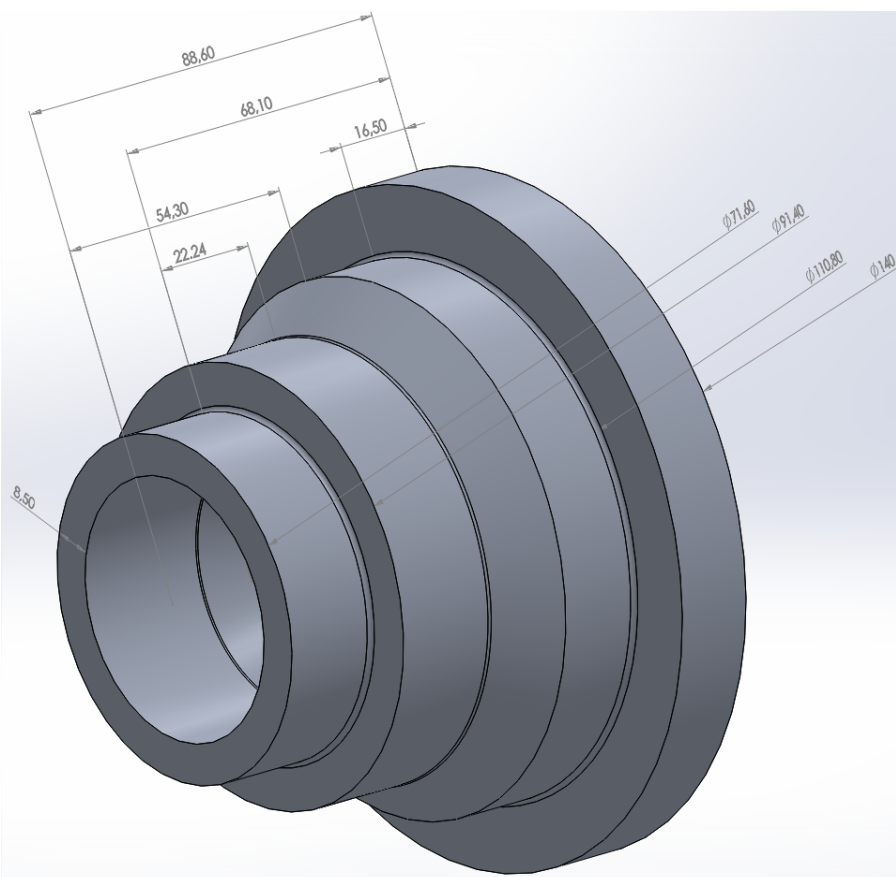
Αριθμ. Μητρώου:

Ομάδα εργαστηρίου:

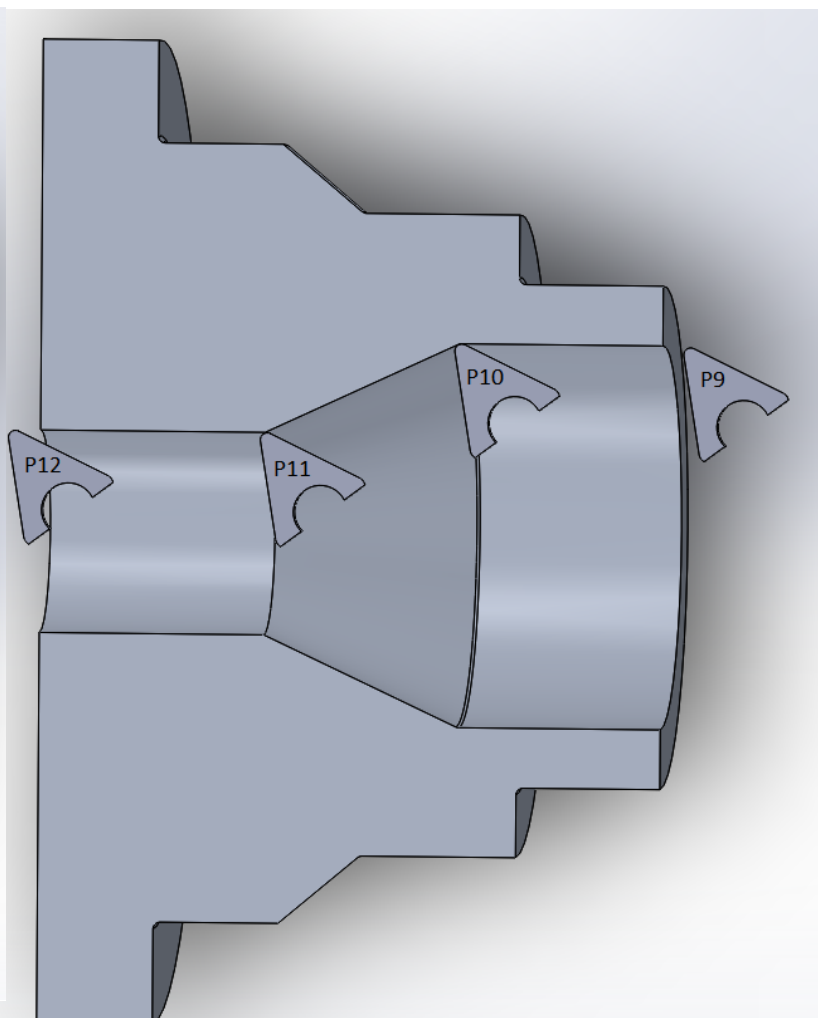
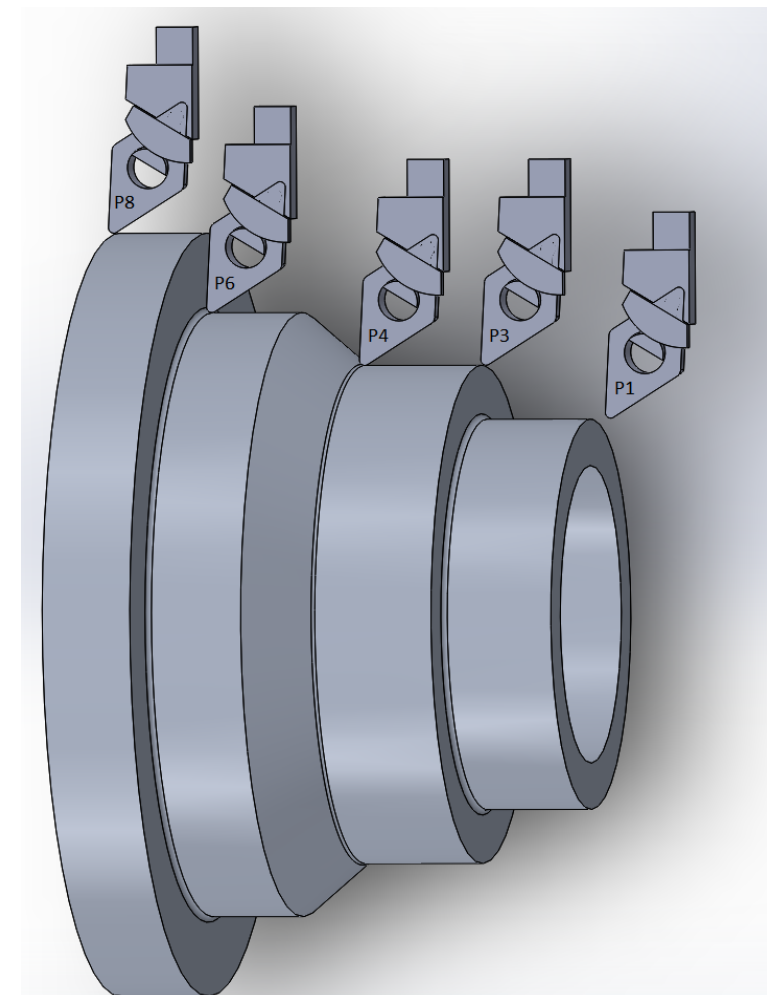
- Οι εκφωνήσεις των θεμάτων επιστρέφονται
- Μη ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας

Το τελικό δοκίμιο που πρόκειται να κατασκευαστεί φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Τελικό δοκίμιο με διαστάσεις



Τελικό δοκίμιο με μερικές από τις διαδοχικές θέσεις κοπτικού εργαλείου (οι P2, P5, και P7 απουσιάζουν για να μην υπάρχει σύγχυση)



Να συμπληρωθεί ο πίνακας P, με τις απαραίτητες συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου για τις διάφορες διαδοχικές θέσεις (P1, P2,.....P12)

ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΘΕΤΟ ΚΑΘΕ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
A	0.4
B	0.8
Γ	1
Δ	1.2
Ε/Ζ	1.4
Η/Θ	1.6
Ι/Κ	1.8
Λ	2
Μ	2.2
Ν	2.4
Ξ/Ο	2.6
Π	2.8
Ρ	3.2
Σ	3.4
Τ/Υ	3.8
Φ/Χ	4
Ψ/Ω	4.2

ΕΠΙΘΕΤΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:	
ΓΡΑΜΜΑ ΑΚΤΙΝΑΣ:	
ΑΚΤΙΝΑ:	

Πίνακας P.

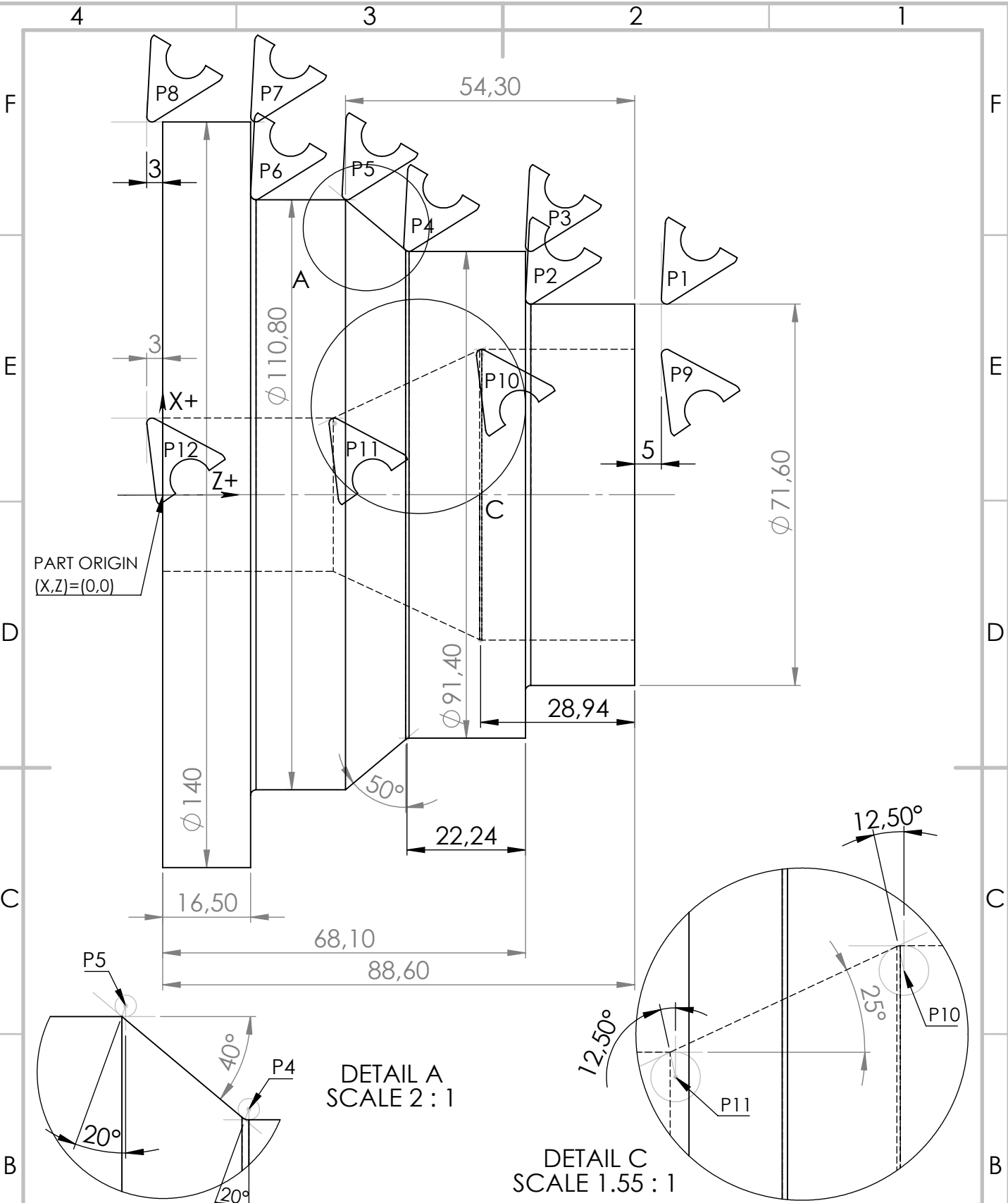
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΗΜΕΙΩΝ	X	Y
P1		
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		
P11		
P12		

Σημειώνεται ότι η τιμή που αντιστοιχεί στο πρώτο γράμμα του επώνυμου σας είναι η τιμή της **ακτίνας** του κοπτικού εργαλείου που θα χρησιμοποιηθεί.

Προσοχή: όταν υπολογίζουμε τις συντεταγμένες του κέντρου του κοπτικού εργαλείου του τόννου, τότε η τιμή του X άξονα είναι δύο φορές η απόσταση από το κέντρο του κοπτικού εργαλείου έως τον άξονα Z-'Z.

(Παράδειγμα: Εάν υποθέσουμε ότι στο σχέδιο του τόννου υπάρχει η διάσταση της διαμέτρου του κομματιού 40mm και η τιμή της ακτίνας του κοπτικού είναι 0,8 mm τότε η σωστή απάντηση για την συντεταγμένη X είναι 41,6 mm)

Στο παρακάτω σχέδιο του δοκιμίου φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις P του κοπτικού εργαλείου του τόννου αναφορικά με το part origin.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:
 DEBURR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

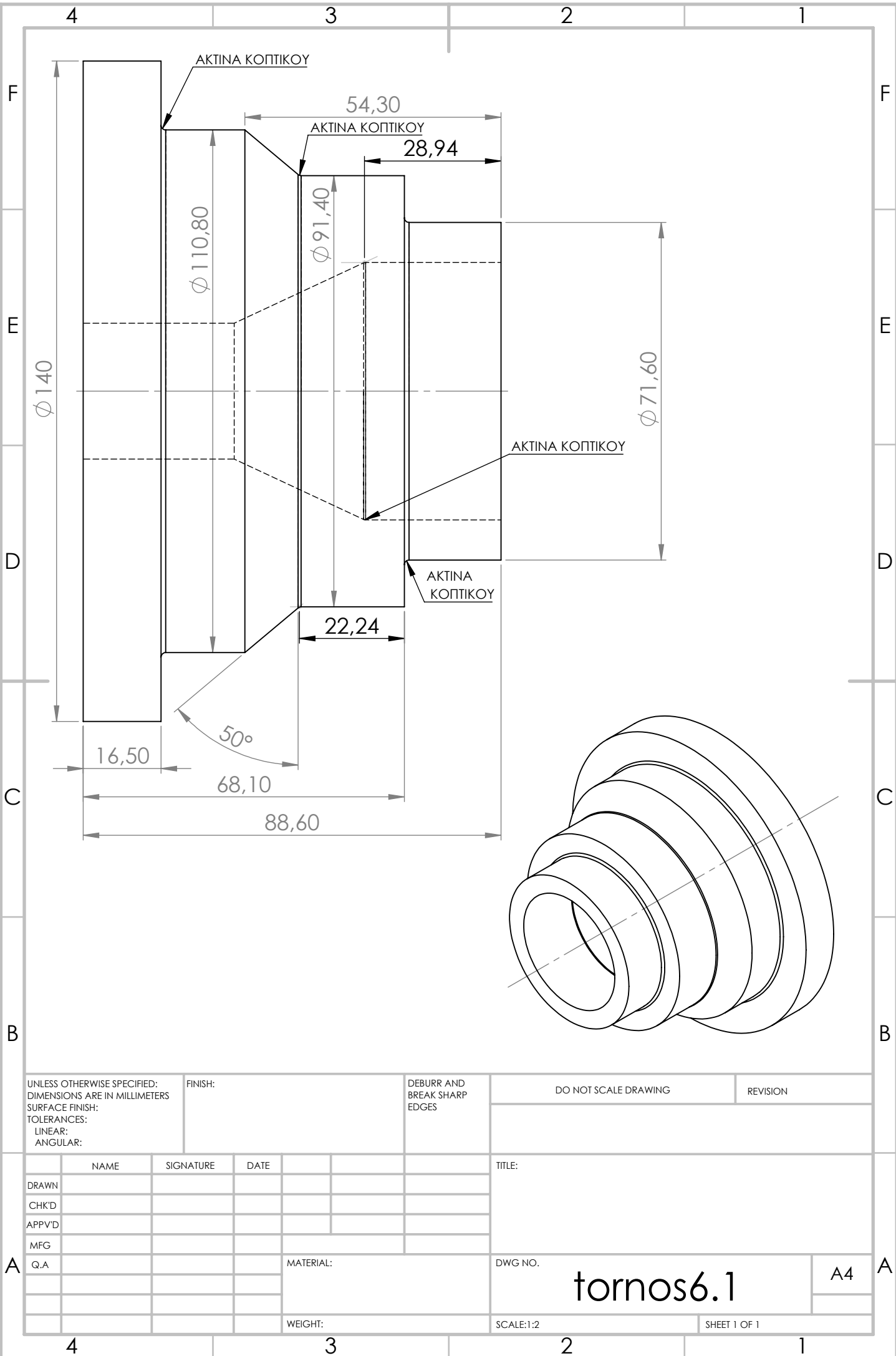
DO NOT SCALE DRAWING
 REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN		
CHK'D		
APPV'D		
MFG		
Q.A		

TITLE:
 DWG NO.
AssemTornos6
 SCALE:1:2
 SHEET 1 OF 1

A

A



4

3

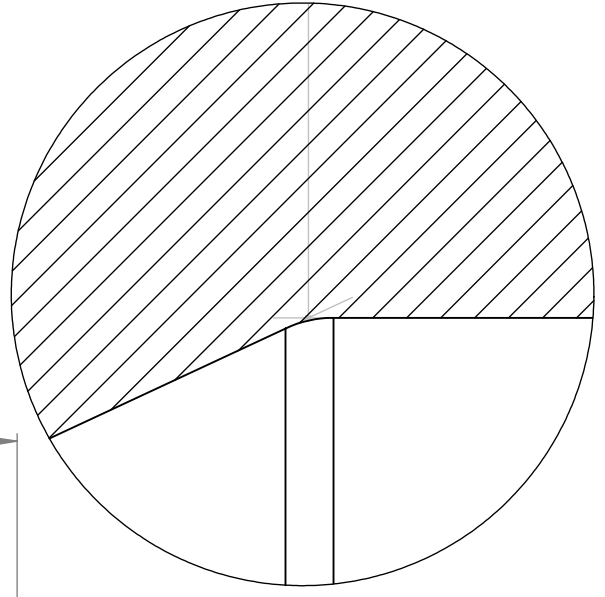
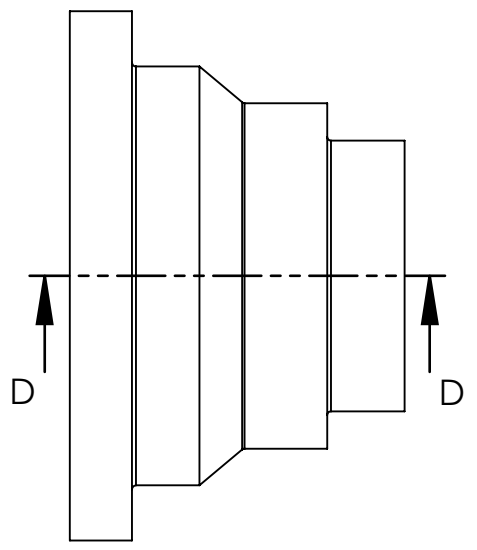
2

1

F

F

DETAIL E
SCALE 15 : 1

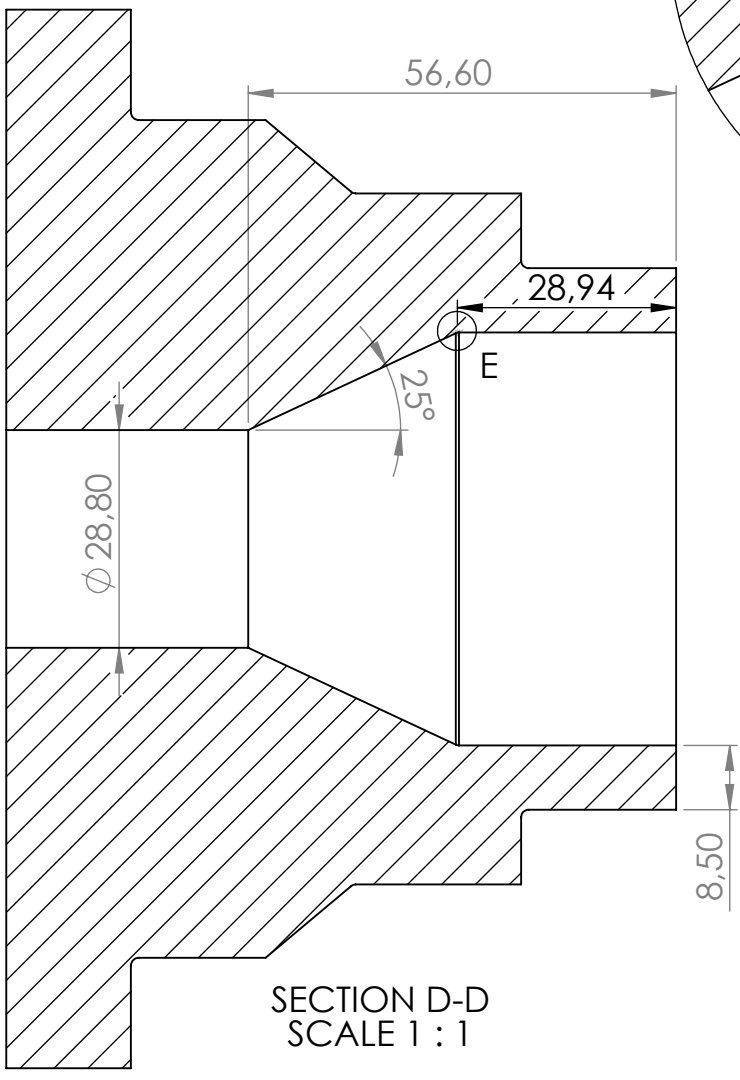


E

E

D

D



SECTION D-D
SCALE 1 : 1

C

C

B

B

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN				
CHK'D				
APPV'D				
MFG				
Q.A				

TITLE:	
DWG NO.	tornos6.2
MATERIAL:	
WEIGHT:	
SCALE:1:2	SHEET 1 OF 1

A

A

A4

4

3

2

1

ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΦΡΕΖΑ 1

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
4	2	A	4,4	2,2	B	4,8	2,4	Γ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	12	12	P1	11,8	11,8	P1	11,6	11,6
P2	96	12	P2	96,2	11,8	P2	96,4	11,6
P3	96	27	P3	96,2	27,2	P3	96,4	27,4
P4	65	27	P4	65,2	27,2	P4	65,4	27,4
P5	65	47	P5	65,2	46,8	P5	65,4	46,6
P6	112	47	P6	112,2	46,8	P6	112,4	46,6
P7	112	91	P7	112,2	91,2	P7	112,4	91,4
P8	68	91	P8	67,8	91,2	P8	67,6	91,4
P9	68	67	P9	67,8	67,2	P9	67,6	67,4
P10	39	67	P10	38,8	67,2	P10	38,6	67,4
P11	39	42	P11	38,8	42,2	P11	38,6	42,4
P12	12	42	P12	11,8	42,2	P12	11,6	42,4

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
5	2,5	Δ	5,4	2,7	E/Z	5,8	2,9	H/Θ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	11,5	11,5	P1	11,3	11,3	P1	11,1	11,1
P2	96,5	11,5	P2	96,7	11,3	P2	96,9	11,1
P3	96,5	27,5	P3	96,7	27,7	P3	96,9	27,9
P4	65,5	27,5	P4	65,7	27,7	P4	65,9	27,9
P5	65,5	46,5	P5	65,7	46,3	P5	65,9	46,1
P6	112,5	46,5	P6	112,7	46,3	P6	112,9	46,1
P7	112,5	91,5	P7	112,7	91,7	P7	112,9	91,9
P8	67,5	91,5	P8	67,3	91,7	P8	67,1	91,9
P9	67,5	67,5	P9	67,3	67,7	P9	67,1	67,9
P10	38,5	67,5	P10	38,3	67,7	P10	38,1	67,9
P11	38,5	42,5	P11	38,3	42,7	P11	38,1	42,9
P12	11,5	42,5	P12	11,3	42,7	P12	11,1	42,9

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
6	3	I/K	6,4	3,2	Λ	6,8	3,4	M
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	11	11	P1	10,8	10,8	P1	10,6	10,6
P2	97	11	P2	97,2	10,8	P2	97,4	10,6
P3	97	28	P3	97,2	28,2	P3	97,4	28,4
P4	66	28	P4	66,2	28,2	P4	66,4	28,4
P5	66	46	P5	66,2	45,8	P5	66,4	45,6
P6	113	46	P6	113,2	45,8	P6	113,4	45,6
P7	113	92	P7	113,2	92,2	P7	113,4	92,4
P8	67	92	P8	66,8	92,2	P8	66,6	92,4
P9	67	68	P9	66,8	68,2	P9	66,6	68,4
P10	38	68	P10	37,8	68,2	P10	37,6	68,4
P11	38	43	P11	37,8	43,2	P11	37,6	43,4
P12	11	43	P12	10,8	43,2	P12	10,6	43,4

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
7	3,5	N	7,4	3,7	Ξ/Ο	7,8	3,9	Π
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	10,5	10,5	P1	10,3	10,3	P1	10,1	10,1
P2	97,5	10,5	P2	97,7	10,3	P2	97,9	10,1
P3	97,5	28,5	P3	97,7	28,7	P3	97,9	28,9
P4	66,5	28,5	P4	66,7	28,7	P4	66,9	28,9
P5	66,5	45,5	P5	66,7	45,3	P5	66,9	45,1
P6	113,5	45,5	P6	113,7	45,3	P6	113,9	45,1
P7	113,5	92,5	P7	113,7	92,7	P7	113,9	92,9
P8	66,5	92,5	P8	66,3	92,7	P8	66,1	92,9
P9	66,5	68,5	P9	66,3	68,7	P9	66,1	68,9
P10	37,5	68,5	P10	37,3	68,7	P10	37,1	68,9
P11	37,5	43,5	P11	37,3	43,7	P11	37,1	43,9
P12	10,5	43,5	P12	10,3	43,7	P12	10,1	43,9

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
8	4	P	8,4	4,2	Σ	8,8	4,4	Τ/Υ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	10	10	P1	9,8	9,8	P1	9,6	9,6
P2	98	10	P2	98,2	9,8	P2	98,4	9,6
P3	98	29	P3	98,2	29,2	P3	98,4	29,4
P4	67	29	P4	67,2	29,2	P4	67,4	29,4
P5	67	45	P5	67,2	44,8	P5	67,4	44,6
P6	114	45	P6	114,2	44,8	P6	114,4	44,6
P7	114	93	P7	114,2	93,2	P7	114,4	93,4
P8	66	93	P8	65,8	93,2	P8	65,6	93,4
P9	66	69	P9	65,8	69,2	P9	65,6	69,4
P10	37	69	P10	36,8	69,2	P10	36,6	69,4
P11	37	44	P11	36,8	44,2	P11	36,6	44,4
P12	10	44	P12	9,8	44,2	P12	9,6	44,4

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
9	4,5	Φ/Χ	9,4	4,7	Ψ/Ω
	X	Y		X	Y
P1	9,5	9,5	P1	9,3	9,3
P2	98,5	9,5	P2	98,7	9,3
P3	98,5	29,5	P3	98,7	29,7
P4	67,5	29,5	P4	67,7	29,7
P5	67,5	44,5	P5	67,7	44,3
P6	114,5	44,5	P6	114,7	44,3
P7	114,5	93,5	P7	114,7	93,7
P8	65,5	93,5	P8	65,3	93,7
P9	65,5	69,5	P9	65,3	69,7
P10	36,5	69,5	P10	36,3	69,7
P11	36,5	44,5	P11	36,3	44,7
P12	9,5	44,5	P12	9,3	44,7

ΦΡΕΖΑ 2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
4	2	A	4,4	2,2	B	4,8	2,4	Γ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	16	16	P1	15,8	15,8	P1	15,6	15,6
P2	75	16	P2	75,2	15,8	P2	75,4	15,6
P3	75	41	P3	75,2	40,8	P3	75,4	40,6
P4	97	41	P4	96,8	40,8	P4	96,6	40,6
P5	97	16	P5	96,8	15,8	P5	96,6	15,6
P6	170	16	P6	170,2	15,8	P6	170,4	15,6
P7	170	112	P7	170,2	112,2	P7	170,4	112,4
P8	135	112	P8	134,8	112,2	P8	134,6	112,4
P9	135	50	P9	134,8	50,2	P9	134,6	50,4
P10	115	50	P10	115,2	50,2	P10	115,4	50,4
P11	115	140	P11	115,2	140,2	P11	115,4	140,4
P12	28	140	P12	27,8	140,2	P12	27,6	140,4
P13	28	71	P13	27,8	70,8	P13	27,6	70,6
P14	49	71	P14	48,8	70,8	P14	48,6	70,6
P15	49	45	P15	48,8	45,2	P15	48,6	45,4
P16	16	45	P16	15,8	45,2	P16	15,6	45,4

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
5	2,5	Δ	5,4	2,7	E/Z	5,8	2,9	H/Θ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	15,5	15,5	P1	15,3	15,3	P1	15,1	15,1
P2	75,5	15,5	P2	75,7	15,3	P2	75,9	15,1
P3	75,5	40,5	P3	75,7	40,3	P3	75,9	40,1
P4	96,5	40,5	P4	96,3	40,3	P4	96,1	40,1
P5	96,5	15,5	P5	96,3	15,3	P5	96,1	15,1
P6	170,5	15,5	P6	170,7	15,3	P6	170,9	15,1
P7	170,5	112,5	P7	170,7	112,7	P7	170,9	112,9
P8	134,5	112,5	P8	134,3	112,7	P8	134,1	112,9
P9	134,5	50,5	P9	134,3	50,7	P9	134,1	50,9
P10	115,5	50,5	P10	115,7	50,7	P10	115,9	50,9
P11	115,5	140,5	P11	115,7	140,7	P11	115,9	140,9
P12	27,5	140,5	P12	27,3	140,7	P12	27,1	140,9
P13	27,5	70,5	P13	27,3	70,3	P13	27,1	70,1
P14	48,5	70,5	P14	48,3	70,3	P14	48,1	70,1
P15	48,5	45,5	P15	48,3	45,7	P15	48,1	45,9
P16	15,5	45,5	P16	15,3	45,7	P16	15,1	45,9

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
6	3	I/K	6,4	3,2	Λ	6,8	3,4	Μ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	15	15	P1	14,8	14,8	P1	14,6	14,6
P2	76	15	P2	76,2	14,8	P2	76,4	14,6
P3	76	40	P3	76,2	39,8	P3	76,4	39,6
P4	96	40	P4	95,8	39,8	P4	95,6	39,6
P5	96	15	P5	95,8	14,8	P5	95,6	14,6
P6	171	15	P6	171,2	14,8	P6	171,4	14,6
P7	171	113	P7	171,2	113,2	P7	171,4	113,4
P8	134	113	P8	133,8	113,2	P8	133,6	113,4
P9	134	51	P9	133,8	51,2	P9	133,6	51,4
P10	116	51	P10	116,2	51,2	P10	116,4	51,4
P11	116	141	P11	116,2	141,2	P11	116,4	141,4
P12	27	141	P12	26,8	141,2	P12	26,6	141,4
P13	27	70	P13	26,8	69,8	P13	26,6	69,6
P14	48	70	P14	47,8	69,8	P14	47,6	69,6
P15	48	46	P15	47,8	46,2	P15	47,6	46,4
P16	15	46	P16	14,8	46,2	P16	14,6	46,4

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
7	3,5	N	7,4	3,7	Ξ/O	7,8	3,9	Π
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	14,5	14,5	P1	14,3	14,3	P1	14,1	14,1
P2	76,5	14,5	P2	76,7	14,3	P2	76,9	14,1
P3	76,5	39,5	P3	76,7	39,3	P3	76,9	39,1
P4	95,5	39,5	P4	95,3	39,3	P4	95,1	39,1
P5	95,5	14,5	P5	95,3	14,3	P5	95,1	14,1
P6	171,5	14,5	P6	171,7	14,3	P6	171,9	14,1
P7	171,5	113,5	P7	171,7	113,7	P7	171,9	113,9
P8	133,5	113,5	P8	133,3	113,7	P8	133,1	113,9
P9	133,5	51,5	P9	133,3	51,7	P9	133,1	51,9
P10	116,5	51,5	P10	116,7	51,7	P10	116,9	51,9
P11	116,5	141,5	P11	116,7	141,7	P11	116,9	141,9
P12	26,5	141,5	P12	26,3	141,7	P12	26,1	141,9
P13	26,5	69,5	P13	26,3	69,3	P13	26,1	69,1
P14	47,5	69,5	P14	47,3	69,3	P14	47,1	69,1
P15	47,5	46,5	P15	47,3	46,7	P15	47,1	46,9
P16	14,5	46,5	P16	14,3	46,7	P16	14,1	46,9

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
8	4	P	8,4	4,2	Σ	8,8	4,4	T/Y
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	14	14	P1	13,8	13,8	P1	13,6	13,6
P2	77	14	P2	77,2	13,8	P2	77,4	13,6
P3	77	39	P3	77,2	38,8	P3	77,4	38,6
P4	95	39	P4	94,8	38,8	P4	94,6	38,6
P5	95	14	P5	94,8	13,8	P5	94,6	13,6
P6	172	14	P6	172,2	13,8	P6	172,4	13,6
P7	172	114	P7	172,2	114,2	P7	172,4	114,4
P8	133	114	P8	132,8	114,2	P8	132,6	114,4
P9	133	52	P9	132,8	52,2	P9	132,6	52,4
P10	117	52	P10	117,2	52,2	P10	117,4	52,4
P11	117	142	P11	117,2	142,2	P11	117,4	142,4
P12	26	142	P12	25,8	142,2	P12	25,6	142,4
P13	26	69	P13	25,8	68,8	P13	25,6	68,6
P14	47	69	P14	46,8	68,8	P14	46,6	68,6
P15	47	47	P15	46,8	47,2	P15	46,6	47,4
P16	14	47	P16	13,8	47,2	P16	13,6	47,4

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
9	4,5	Φ/X	9,4	4,7	Ψ/Ω
	X	Y		X	Y
P1	13,5	13,5	P1	13,3	13,3
P2	77,5	13,5	P2	77,7	13,3
P3	77,5	38,5	P3	77,7	38,3
P4	94,5	38,5	P4	94,3	38,3
P5	94,5	13,5	P5	94,3	13,3
P6	172,5	13,5	P6	172,7	13,3
P7	172,5	114,5	P7	172,7	114,7
P8	132,5	114,5	P8	132,3	114,7
P9	132,5	52,5	P9	132,3	52,7
P10	117,5	52,5	P10	117,7	52,7
P11	117,5	142,5	P11	117,7	142,7
P12	25,5	142,5	P12	25,3	142,7
P13	25,5	68,5	P13	25,3	68,3
P14	46,5	68,5	P14	46,3	68,3
P15	46,5	47,5	P15	46,3	47,7
P16	13,5	47,5	P16	13,3	47,7

ΦΡΕΖΑ 3

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
4	2	A	4,4	2,2	B	4,8	2,4	Γ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	13	13	P1	12,8	12,8	P1	12,6	12,6
P2	13	63	P2	12,8	63,2	P2	12,6	63,4
P3	41	63	P3	41,2	63,2	P3	41,4	63,4
P4	41	52	P4	41,2	52	P4	41,4	52
P5	45	48	P5	45	48,2	P5	45	48,4
P6	64	48	P6	64	48,2	P6	64	48,4
P7	68	52	P7	67,8	52	P7	67,6	52
P8	68	75	P8	67,8	75,2	P8	67,6	75,4
P9	95	75	P9	95,2	75,2	P9	95,4	75,4
P10	95	13	P10	95,2	12,8	P10	95,4	12,6

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
5	2,5	Δ	5,4	2,7	E/Z	5,8	2,9	H/Θ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	12,5	12,5	P1	12,3	12,3	P1	12,1	12,1
P2	12,5	63,5	P2	12,3	63,7	P2	12,1	63,9
P3	41,5	63,5	P3	41,7	63,7	P3	41,9	63,9
P4	41,5	52	P4	41,7	52	P4	41,9	52
P5	45	48,5	P5	45	48,7	P5	45	48,9
P6	64	48,5	P6	64	48,7	P6	64	48,9
P7	67,5	52	P7	67,3	52	P7	67,1	52
P8	67,5	75,5	P8	67,3	75,7	P8	67,1	75,9
P9	95,5	75,5	P9	95,7	75,7	P9	95,9	75,9
P10	95,5	12,5	P10	95,7	12,3	P10	95,9	12,1

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
6	3	I/K	6,4	3,2	Λ	6,8	3,4	M
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	12	12	P1	11,8	11,8	P1	11,6	11,6
P2	12	64	P2	11,8	64,2	P2	11,6	64,4
P3	42	64	P3	42,2	64,2	P3	42,4	64,4
P4	42	52	P4	42,2	52	P4	42,4	52
P5	45	49	P5	45	49,2	P5	45	49,4
P6	64	49	P6	64	49,2	P6	64	49,4
P7	67	52	P7	66,8	52	P7	66,6	52
P8	67	76	P8	66,8	76,2	P8	66,6	76,4
P9	96	76	P9	96,2	76,2	P9	96,4	76,4
P10	96	12	P10	96,2	11,8	P10	96,4	11,6

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
7	3,5	N	7,4	3,7	Ξ/Ο	7,8	3,9	Π
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	11,5	11,5	P1	11,3	11,3	P1	11,1	11,1
P2	11,5	64,5	P2	11,3	64,7	P2	11,1	64,9
P3	42,5	64,5	P3	42,7	64,7	P3	42,9	64,9
P4	42,5	52	P4	42,7	52	P4	42,9	52
P5	45	49,5	P5	45	49,7	P5	45	49,9
P6	64	49,5	P6	64	49,7	P6	64	49,9
P7	66,5	52	P7	66,3	52	P7	66,1	52
P8	66,5	76,5	P8	66,3	76,7	P8	66,1	76,9
P9	96,5	76,5	P9	96,7	76,7	P9	96,9	76,9
P10	96,5	11,5	P10	96,7	11,3	P10	96,9	11,1

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
8	4	P	8,4	4,2	Σ	8,8	4,4	Τ/Υ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	11	11	P1	10,8	10,8	P1	10,6	10,6
P2	11	65	P2	10,8	65,2	P2	10,6	65,4
P3	43	65	P3	43,2	65,2	P3	43,4	65,4
P4	43	52	P4	43,2	52	P4	43,4	52
P5	45	50	P5	45	50,2	P5	45	50,4
P6	64	50	P6	64	50,2	P6	64	50,4
P7	66	52	P7	65,8	52	P7	65,6	52
P8	66	77	P8	65,8	77,2	P8	65,6	77,4
P9	97	77	P9	97,2	77,2	P9	97,4	77,4
P10	97	11	P10	97,2	10,8	P10	97,4	10,6

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
9	4,5	Φ/Χ	9,4	4,7	Ψ/Ω
	X	Y		X	Y
P1	10,5	10,5	P1	10,3	10,3
P2	10,5	65,5	P2	10,3	65,7
P3	43,5	65,5	P3	43,7	65,7
P4	43,5	52	P4	43,7	52
P5	45	50,5	P5	45	50,7
P6	64	50,5	P6	64	50,7
P7	65,5	52	P7	65,3	52
P8	65,5	77,5	P8	65,3	77,7
P9	97,5	77,5	P9	97,7	77,7
P10	97,5	10,5	P10	97,7	10,3

ΦΡΕΖΑ 4

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
4	2	A	4,4	2,2	B	4,8	2,4	Γ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	8	8	P1	7,8	7,8	P1	7,6	7,6
P2	8	40	P2	7,8	40	P2	7,6	40
P3	20	52	P3	20	52,2	P3	20	52,4
P4	74	52	P4	74	52,2	P4	74	52,4
P5	92	34	P5	92,2	34	P5	92,4	34
P6	92	23,2753	P6	92,2	23,15983	P6	92,4	23,04436
P7	65,5359	8	P7	65,58949	7,8	P7	65,64308	7,6

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
5	2,5	Δ	5,4	2,7	E/Z	5,8	2,9	H/Θ
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	7,5	7,5	P1	7,3	7,3	P1	7,1	7,1
P2	7,5	40	P2	7,3	40	P2	7,1	40
P3	20	52,5	P3	20	52,7	P3	20	52,9
P4	74	52,5	P4	74	52,7	P4	74	52,9
P5	92,5	34	P5	92,7	34	P5	92,9	34
P6	92,5	22,98663	P6	92,7	22,87116	P6	92,9	22,75569
P7	65,66987	7,5	P7	65,72346	7,3	P7	65,77705	7,1

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
6	3	I/K	6,4	3,2	Λ	6,8	3,4	M
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	7	7	P1	6,8	6,8	P1	6,6	6,6
P2	7	40	P2	6,8	40	P2	6,6	40
P3	20	53	P3	20	53,2	P3	20	53,4
P4	74	53	P4	74	53,2	P4	74	53,4
P5	93	34	P5	93,2	34	P5	93,4	34
P6	93	22,69795	P6	93,2	22,58248	P6	93,4	22,46701
P7	65,80385	7	P7	65,85744	6,8	P7	65,91103	6,6

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
7	3,5	N	7,4	3,7	Ξ/O	7,8	3,9	Π
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	6,5	6,5	P1	6,3	6,3	P1	6,1	6,1
P2	6,5	40	P2	6,3	40	P2	6,1	40
P3	20	53,5	P3	20	53,7	P3	20	53,9
P4	74	53,5	P4	74	53,7	P4	74	53,9
P5	93,5	34	P5	93,7	34	P5	93,9	34
P6	93,5	22,40928	P6	93,7	22,29381	P6	93,9	22,17834
P7	65,93782	6,5	P7	65,99141	6,3	P7	66,045	6,1

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
8	4	P	8,4	4,2	Σ	8,8	4,4	T/Y
	X	Y		X	Y		X	Y
P1	6	6	P1	5,8	5,8	P1	5,6	5,6
P2	6	40	P2	5,8	40	P2	5,6	40
P3	20	54	P3	20	54,2	P3	20	54,4
P4	74	54	P4	74	54,2	P4	74	54,4
P5	94	34	P5	94,2	34	P5	94,4	34
P6	94	22,1206	P6	94,2	22,00513	P6	94,4	21,88966
P7	66,0718	6	P7	66,12539	5,8	P7	66,17898	5,6

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ
9	4,5	Φ/X	9,4	4,7	Ψ/Ω
	X	Y		X	Y
P1	5,5	5,5	P1	5,3	5,3
P2	5,5	40	P2	5,3	40
P3	20	54,5	P3	20	54,7
P4	74	54,5	P4	74	54,7
P5	94,5	34	P5	94,7	34
P6	94,5	21,83193	P6	94,7	21,71646
P7	66,20577	5,5	P7	66,25936	5,3

ΦΡΕΖΑ 5

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
4	2	A		4,4	2,2	B	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	5	45	2	P2	5,2	45	2
P3	5	6	2	P3	5,2	6,2	2
P4	34	6	2	P4	33,8	6,2	2
P5	34	24,5	2	P5	33,8	24,5	2
P6	44	34,5	2	P6	44	34,7	2
P7	52	34,5	2	P7	52	34,7	2
P8	62	24,5	2	P8	62,2	24,5	2
P9	62	9	2	P9	62,2	9,2	2
P10	105	9	2	P10	104,8	9,2	2
P11	105	28,5	2	P11	104,8	28,5	2
P12	77,5	56	2	P12	77,5	55,8	2
P13	46	56	2	P13	45,8	55,8	2
P14	46	73	2	P14	45,8	72,8	2
P15	5	73	2	P15	5,2	72,8	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
4,8	2,4	Γ		5	2,5	Δ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	5,4	45	2	P2	5,5	45	2
P3	5,4	6,4	2	P3	5,5	6,5	2
P4	33,6	6,4	2	P4	33,5	6,5	2
P5	33,6	24,5	2	P5	33,5	24,5	2
P6	44	34,9	2	P6	44	35	2
P7	52	34,9	2	P7	52	35	2
P8	62,4	24,5	2	P8	62,5	24,5	2
P9	62,4	9,4	2	P9	62,5	9,5	2
P10	104,6	9,4	2	P10	104,5	9,5	2
P11	104,6	28,5	2	P11	104,5	28,5	2
P12	77,5	55,6	2	P12	77,5	55,5	2
P13	45,6	55,6	2	P13	45,5	55,5	2
P14	45,6	72,6	2	P14	45,5	72,5	2
P15	5,4	72,6	2	P15	5,5	72,5	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
5,4	2,7	E/Z		5,8	2,9	H/Θ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	5,7	45	2	P2	5,9	45	2
P3	5,7	6,7	2	P3	5,9	6,9	2
P4	33,3	6,7	2	P4	33,1	6,9	2
P5	33,3	24,5	2	P5	33,1	24,5	2
P6	44	35,2	2	P6	44	35,4	2
P7	52	35,2	2	P7	52	35,4	2
P8	62,7	24,5	2	P8	62,9	24,5	2
P9	62,7	9,7	2	P9	62,9	9,9	2
P10	104,3	9,7	2	P10	104,1	9,9	2
P11	104,3	28,5	2	P11	104,1	28,5	2
P12	77,5	55,3	2	P12	77,5	55,1	2
P13	45,3	55,3	2	P13	45,1	55,1	2
P14	45,3	72,3	2	P14	45,1	72,1	2
P15	5,7	72,3	2	P15	5,9	72,1	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
6	3	I/K		6,4	3,2	Λ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	6	45	2	P2	6,2	45	2
P3	6	7	2	P3	6,2	7,2	2
P4	33	7	2	P4	32,8	7,2	2
P5	33	24,5	2	P5	32,8	24,5	2
P6	44	35,5	2	P6	44	35,7	2
P7	52	35,5	2	P7	52	35,7	2
P8	63	24,5	2	P8	63,2	24,5	2
P9	63	10	2	P9	63,2	10,2	2
P10	104	10	2	P10	103,8	10,2	2
P11	104	28,5	2	P11	103,8	28,5	2
P12	77,5	55	2	P12	77,5	54,8	2
P13	45	55	2	P13	44,8	54,8	2
P14	45	72	2	P14	44,8	71,8	2
P15	6	72	2	P15	6,2	71,8	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
6,8	3,4	M		7	3,5	N	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	6,4	45	2	P2	6,5	45	2
P3	6,4	7,4	2	P3	6,5	7,5	2
P4	32,6	7,4	2	P4	32,5	7,5	2
P5	32,6	24,5	2	P5	32,5	24,5	2
P6	44	35,9	2	P6	44	36	2
P7	52	35,9	2	P7	52	36	2
P8	63,4	24,5	2	P8	63,5	24,5	2
P9	63,4	10,4	2	P9	63,5	10,5	2
P10	103,6	10,4	2	P10	103,5	10,5	2
P11	103,6	28,5	2	P11	103,5	28,5	2
P12	77,5	54,6	2	P12	77,5	54,5	2
P13	44,6	54,6	2	P13	44,5	54,5	2
P14	44,6	71,6	2	P14	44,5	71,5	2
P15	6,4	71,6	2	P15	6,5	71,5	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
7,4	3,7	Ξ/Ο		7,8	3,9	Π	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	6,7	45	2	P2	6,9	45	2
P3	6,7	7,7	2	P3	6,9	7,9	2
P4	32,3	7,7	2	P4	32,1	7,9	2
P5	32,3	24,5	2	P5	32,1	24,5	2
P6	44	36,2	2	P6	44	36,4	2
P7	52	36,2	2	P7	52	36,4	2
P8	63,7	24,5	2	P8	63,9	24,5	2
P9	63,7	10,7	2	P9	63,9	10,9	2
P10	103,3	10,7	2	P10	103,1	10,9	2
P11	103,3	28,5	2	P11	103,1	28,5	2
P12	77,5	54,3	2	P12	77,5	54,1	2
P13	44,3	54,3	2	P13	44,1	54,1	2
P14	44,3	71,3	2	P14	44,1	71,1	2
P15	6,7	71,3	2	P15	6,9	71,1	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
8	4	P		8,4	4,2	Σ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	7	45	2	P2	7,2	45	2
P3	7	8	2	P3	7,2	8,2	2
P4	32	8	2	P4	31,8	8,2	2
P5	32	24,5	2	P5	31,8	24,5	2
P6	44	36,5	2	P6	44	36,7	2
P7	52	36,5	2	P7	52	36,7	2
P8	64	24,5	2	P8	64,2	24,5	2
P9	64	11	2	P9	64,2	11,2	2
P10	103	11	2	P10	102,8	11,2	2
P11	103	28,5	2	P11	102,8	28,5	2
P12	77,5	54	2	P12	77,5	53,8	2
P13	44	54	2	P13	43,8	53,8	2
P14	44	71	2	P14	43,8	70,8	2
P15	7	71	2	P15	7,2	70,8	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
8,8	4,4	T/Y		9	4,5	Φ/X	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	19	45	2	P1	19	45	2
P2	7,4	45	2	P2	7,5	45	2
P3	7,4	8,4	2	P3	7,5	8,5	2
P4	31,6	8,4	2	P4	31,5	8,5	2
P5	31,6	24,5	2	P5	31,5	24,5	2
P6	44	36,9	2	P6	44	37	2
P7	52	36,9	2	P7	52	37	2
P8	64,4	24,5	2	P8	64,5	24,5	2
P9	64,4	11,4	2	P9	64,5	11,5	2
P10	102,6	11,4	2	P10	102,5	11,5	2
P11	102,6	28,5	2	P11	102,5	28,5	2
P12	77,5	53,6	2	P12	77,5	53,5	2
P13	43,6	53,6	2	P13	43,5	53,5	2
P14	43,6	70,6	2	P14	43,5	70,5	2
P15	7,4	70,6	2	P15	7,5	70,5	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
9,4	4,7	Ψ/Ω	
	X	Y	Z
P1	19	45	2
P2	7,7	45	2
P3	7,7	8,7	2
P4	31,3	8,7	2
P5	31,3	24,5	2
P6	44	37,2	2
P7	52	37,2	2
P8	64,7	24,5	2
P9	64,7	11,7	2
P10	102,3	11,7	2
P11	102,3	28,5	2
P12	77,5	53,3	2
P13	43,3	53,3	2
P14	43,3	70,3	2
P15	7,7	70,3	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
4	2	A		4,4	2,2	B	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	8	4,5	2	P1	7,8	4,7	2
P2	53	4,5	2	P2	52,8	4,7	2
P3	53	16,5	2	P3	52,8	16,7	2
P4	98	16,5	2	P4	97,8	16,7	2
P5	98	34,5	2	P5	97,8	34,3	2
P6	82	34,5	2	P6	81,8	34,3	2
P7	82	53,5	2	P7	81,8	53,3	2
P8	64	53,5	2	P8	64,2	53,3	2
P9	64	42	2	P9	64,2	42	2
P10	52	30	2	P10	52	29,8	2
P11	38,5	30	2	P11	38,3	29,8	2
P12	38,5	44,1253	2	P12	38,3	44,00983	2
P13	13	58,8453	2	P13	12,8	58,72983	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
4,8	2,4	Γ		5	2,5	Δ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	7,6	4,9	2	P1	7,5	5	2
P2	52,6	4,9	2	P2	52,5	5	2
P3	52,6	16,9	2	P3	52,5	17	2
P4	97,6	16,9	2	P4	97,5	17	2
P5	97,6	34,1	2	P5	97,5	34	2
P6	81,6	34,1	2	P6	81,5	34	2
P7	81,6	53,1	2	P7	81,5	53	2
P8	64,4	53,1	2	P8	64,5	53	2
P9	64,4	42	2	P9	64,5	42	2
P10	52	29,6	2	P10	52	29,5	2
P11	38,1	29,6	2	P11	38	29,5	2
P12	38,1	43,89436	2	P12	38	43,83662	2
P13	12,6	58,61436	2	P13	12,5	58,55662	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
5,4	2,7	E/Z		5,8	2,9	H/Θ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	7,3	5,2	2	P1	7,1	5,4	2
P2	52,3	5,2	2	P2	52,1	5,4	2
P3	52,3	17,2	2	P3	52,1	17,4	2
P4	97,3	17,2	2	P4	97,1	17,4	2
P5	97,3	33,8	2	P5	97,1	33,6	2
P6	81,3	33,8	2	P6	81,1	33,6	2
P7	81,3	52,8	2	P7	81,1	52,6	2
P8	64,7	52,8	2	P8	64,9	52,6	2
P9	64,7	42	2	P9	64,9	42	2
P10	52	29,3	2	P10	52	29,1	2
P11	37,8	29,3	2	P11	37,6	29,1	2
P12	37,8	43,72115	2	P12	37,6	43,60568	2
P13	12,3	58,44115	2	P13	12,1	58,32568	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
6	3	I/K		6,4	3,2	Λ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	7	5,5	2	P1	6,8	5,7	2
P2	52	5,5	2	P2	51,8	5,7	2
P3	52	17,5	2	P3	51,8	17,7	2
P4	97	17,5	2	P4	96,8	17,7	2
P5	97	33,5	2	P5	96,8	33,3	2
P6	81	33,5	2	P6	80,8	33,3	2
P7	81	52,5	2	P7	80,8	52,3	2
P8	65	52,5	2	P8	65,2	52,3	2
P9	65	42	2	P9	65,2	42	2
P10	52	29	2	P10	52	28,8	2
P11	37,5	29	2	P11	37,3	28,8	2
P12	37,5	43,54795	2	P12	37,3	43,43248	2
P13	12	58,26795	2	P13	11,8	58,15248	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
6,8	3,4	M		7	3,5	N	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	6,6	5,9	2	P1	6,5	6	2
P2	51,6	5,9	2	P2	51,5	6	2
P3	51,6	17,9	2	P3	51,5	18	2
P4	96,6	17,9	2	P4	96,5	18	2
P5	96,6	33,1	2	P5	96,5	33	2
P6	80,6	33,1	2	P6	80,5	33	2
P7	80,6	52,1	2	P7	80,5	52	2
P8	65,4	52,1	2	P8	65,5	52	2
P9	65,4	42	2	P9	65,5	42	2
P10	52	28,6	2	P10	52	28,5	2
P11	37,1	28,6	2	P11	37	28,5	2
P12	37,1	43,31701	2	P12	37	43,25927	2
P13	11,6	58,03701	2	P13	11,5	57,97927	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
7,4	3,7	Ξ/Ο		7,8	3,9	Π	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	6,3	6,2	2	P1	6,1	6,4	2
P2	51,3	6,2	2	P2	51,1	6,4	2
P3	51,3	18,2	2	P3	51,1	18,4	2
P4	96,3	18,2	2	P4	96,1	18,4	2
P5	96,3	32,8	2	P5	96,1	32,6	2
P6	80,3	32,8	2	P6	80,1	32,6	2
P7	80,3	51,8	2	P7	80,1	51,6	2
P8	65,7	51,8	2	P8	65,9	51,6	2
P9	65,7	42	2	P9	65,9	42	2
P10	52	28,3	2	P10	52	28,1	2
P11	36,8	28,3	2	P11	36,6	28,1	2
P12	36,8	43,1438	2	P12	36,6	43,02833	2
P13	11,3	57,8638	2	P13	11,1	57,74833	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
8	4	P		8,4	4,2	Σ	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	6	6,5	2	P1	5,8	6,7	2
P2	51	6,5	2	P2	50,8	6,7	2
P3	51	18,5	2	P3	50,8	18,7	2
P4	96	18,5	2	P4	95,8	18,7	2
P5	96	32,5	2	P5	95,8	32,3	2
P6	80	32,5	2	P6	79,8	32,3	2
P7	80	51,5	2	P7	79,8	51,3	2
P8	66	51,5	2	P8	66,2	51,3	2
P9	66	42	2	P9	66,2	42	2
P10	52	28	2	P10	52	27,8	2
P11	36,5	28	2	P11	36,3	27,8	2
P12	36,5	42,9706	2	P12	36,3	42,85513	2
P13	11	57,6906	2	P13	10,8	57,57513	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
8,8	4,4	T/Y		9	4,5	Φ/X	
	X	Y	Z		X	Y	Z
P1	5,6	6,9	2	P1	5,5	7	2
P2	50,6	6,9	2	P2	50,5	7	2
P3	50,6	18,9	2	P3	50,5	19	2
P4	95,6	18,9	2	P4	95,5	19	2
P5	95,6	32,1	2	P5	95,5	32	2
P6	79,6	32,1	2	P6	79,5	32	2
P7	79,6	51,1	2	P7	79,5	51	2
P8	66,4	51,1	2	P8	66,5	51	2
P9	66,4	42	2	P9	66,5	42	2
P10	52	27,6	2	P10	52	27,5	2
P11	36,1	27,6	2	P11	36	27,5	2
P12	36,1	42,73966	2	P12	36	42,68192	2
P13	10,6	57,45966	2	P13	10,5	57,40192	2

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΚΤΙΝΑ	ΓΡΑΜΜΑ	
9,4	4,7	Ψ/Ω	
	X	Y	Z
P1	5,3	7,2	2
P2	50,3	7,2	2
P3	50,3	19,2	2
P4	95,3	19,2	2
P5	95,3	31,8	2
P6	79,3	31,8	2
P7	79,3	50,8	2
P8	66,7	50,8	2
P9	66,7	42	2
P10	52	27,3	2
P11	35,8	27,3	2
P12	35,8	42,56645	2
P13	10,3	57,28645	2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
0,4	A		0,8	B		1	Γ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	96,4	P1	0	96,8	P1	0	97
P2	16,8	96,4	P2	17,6	96,8	P2	18	97
P3	16,8	81,4	P3	17,6	81,8	P3	18	82
P4	36,8	81,4	P4	37,6	81,8	P4	38	82
P5	36,8	64,4	P5	37,6	64,8	P5	38	65
P6	58,8	64,4	P6	59,6	64,8	P6	60	65
P7	58,8	34,4	P7	59,6	34,8	P7	60	35
P8	80,8	34,4	P8	81,6	34,8	P8	82	35
P9	80,8	10,4	P9	81,6	10,8	P9	82	11
P10	100,8	10,4	P10	101,6	10,8	P10	102	11
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,2	Δ		1,4	E/Z		1,6	H/Θ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	97,2	P1	0	97,4	P1	0	97,6
P2	18,4	97,2	P2	18,8	97,4	P2	19,2	97,6
P3	18,4	82,2	P3	18,8	82,4	P3	19,2	82,6
P4	38,4	82,2	P4	38,8	82,4	P4	39,2	82,6
P5	38,4	65,2	P5	38,8	65,4	P5	39,2	65,6
P6	60,4	65,2	P6	60,8	65,4	P6	61,2	65,6
P7	60,4	35,2	P7	60,8	35,4	P7	61,2	35,6
P8	82,4	35,2	P8	82,8	35,4	P8	83,2	35,6
P9	82,4	11,2	P9	82,8	11,4	P9	83,2	11,6
P10	102,4	11,2	P10	102,8	11,4	P10	103,2	11,6
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,8	I/K		2	Λ		2,2	M	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	97,8	P1	0	98	P1	0	98,2
P2	19,6	97,8	P2	20	98	P2	20,4	98,2
P3	19,6	82,8	P3	20	83	P3	20,4	83,2
P4	39,6	82,8	P4	40	83	P4	40,4	83,2
P5	39,6	65,8	P5	40	66	P5	40,4	66,2
P6	61,6	65,8	P6	62	66	P6	62,4	66,2
P7	61,6	35,8	P7	62	36	P7	62,4	36,2
P8	83,6	35,8	P8	84	36	P8	84,4	36,2
P9	83,6	11,8	P9	84	12	P9	84,4	12,2
P10	103,6	11,8	P10	104	12	P10	104,4	12,2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
2,4	N		2,8	Π		3,2	P	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	98,4	P1	0	98,8	P1	0	99,2
P2	20,8	98,4	P2	21,6	98,8	P2	22,4	99,2
P3	20,8	83,4	P3	21,6	83,8	P3	22,4	84,2
P4	40,8	83,4	P4	41,6	83,8	P4	42,4	84,2
P5	40,8	66,4	P5	41,6	66,8	P5	42,4	67,2
P6	62,8	66,4	P6	63,6	66,8	P6	64,4	67,2
P7	62,8	36,4	P7	63,6	36,8	P7	64,4	37,2
P8	84,8	36,4	P8	85,6	36,8	P8	86,4	37,2
P9	84,8	12,4	P9	85,6	12,8	P9	86,4	13,2
P10	104,8	12,4	P10	105,6	12,8	P10	106,4	13,2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
3,4	Σ		3,8	Τ/Υ		4	Φ/Χ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	99,4	P1	0	99,8	P1	0	100
P2	22,8	99,4	P2	23,6	99,8	P2	24	100
P3	22,8	84,4	P3	23,6	84,8	P3	24	85
P4	42,8	84,4	P4	43,6	84,8	P4	44	85
P5	42,8	67,4	P5	43,6	67,8	P5	44	68
P6	64,8	67,4	P6	65,6	67,8	P6	66	68
P7	64,8	37,4	P7	65,6	37,8	P7	66	38
P8	86,8	37,4	P8	87,6	37,8	P8	88	38
P9	86,8	13,4	P9	87,6	13,8	P9	88	14
P10	106,8	13,4	P10	107,6	13,8	P10	108	14

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
4,2	Ψ/Ω	
	X	Z
P1	0	100,2
P2	24,4	100,2
P3	24,4	85,2
P4	44,4	85,2
P5	44,4	68,2
P6	66,4	68,2
P7	66,4	38,2
P8	88,4	38,2
P9	88,4	14,2
P10	108,4	14,2

ΤΟΡΝΟΣ 2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
0,4	A		0,8	B		1	Γ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	120,4	P1	0	120,8	P1	0	121
P2	35,4	120,4	P2	36,2	120,8	P2	36,6	121
P3	35,4	89,9	P3	36,2	90,3	P3	36,6	90,5
P4	60,8	89,9	P4	61,6	90,3	P4	62	90,5
P5	60,8	77,1	P5	61,6	76,7	P5	62	76,5
P6	35,4	77,1	P6	36,2	76,7	P6	36,6	76,5
P7	35,4	55,4	P7	36,2	55,8	P7	36,6	56
P8	60,8	55,4	P8	61,6	55,8	P8	62	56
P9	60,8	34,4	P9	61,6	34,8	P9	62	35
P10	91,8	34,4	P10	92,6	34,8	P10	93	35
P11	91,8	12,4	P11	92,6	12,8	P11	93	13
P12	116,8	12,4	P12	117,6	12,8	P12	118	13
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,2	Δ		1,4	E/Z		1,6	H/Θ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	121,2	P1	0	121,4	P1	0	121,6
P2	37	121,2	P2	37,4	121,4	P2	37,8	121,6
P3	37	90,7	P3	37,4	90,9	P3	37,8	91,1
P4	62,4	90,7	P4	62,8	90,9	P4	63,2	91,1
P5	62,4	76,3	P5	62,8	76,1	P5	63,2	75,9
P6	37	76,3	P6	37,4	76,1	P6	37,8	75,9
P7	37	56,2	P7	37,4	56,4	P7	37,8	56,6
P8	62,4	56,2	P8	62,8	56,4	P8	63,2	56,6
P9	62,4	35,2	P9	62,8	35,4	P9	63,2	35,6
P10	93,4	35,2	P10	93,8	35,4	P10	94,2	35,6
P11	93,4	13,2	P11	93,8	13,4	P11	94,2	13,6
P12	118,4	13,2	P12	118,8	13,4	P12	119,2	13,6
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,8	I/K		2	Λ		2,2	M	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	121,8	P1	0	122	P1	0	122,2
P2	38,2	121,8	P2	38,6	122	P2	39	122,2
P3	38,2	91,3	P3	38,6	91,5	P3	39	91,7
P4	63,6	91,3	P4	64	91,5	P4	64,4	91,7
P5	63,6	75,7	P5	64	75,5	P5	64,4	75,3
P6	38,2	75,7	P6	38,6	75,5	P6	39	75,3
P7	38,2	56,8	P7	38,6	57	P7	39	57,2
P8	63,6	56,8	P8	64	57	P8	64,4	57,2
P9	63,6	35,8	P9	64	36	P9	64,4	36,2
P10	94,6	35,8	P10	95	36	P10	95,4	36,2
P11	94,6	13,8	P11	95	14	P11	95,4	14,2
P12	119,6	13,8	P12	120	14	P12	120,4	14,2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
2,4	N		2,6	Ξ/Ο		2,8	Π	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	122,4	P1	0	122,6	P1	0	122,8
P2	39,4	122,4	P2	39,8	122,6	P2	40,2	122,8
P3	39,4	91,9	P3	39,8	92,1	P3	40,2	92,3
P4	64,8	91,9	P4	65,2	92,1	P4	65,6	92,3
P5	64,8	75,1	P5	65,2	74,9	P5	65,6	74,7
P6	39,4	75,1	P6	39,8	74,9	P6	40,2	74,7
P7	39,4	57,4	P7	39,8	57,6	P7	40,2	57,8
P8	64,8	57,4	P8	65,2	57,6	P8	65,6	57,8
P9	64,8	36,4	P9	65,2	36,6	P9	65,6	36,8
P10	95,8	36,4	P10	96,2	36,6	P10	96,6	36,8
P11	95,8	14,4	P11	96,2	14,6	P11	96,6	14,8
P12	120,8	14,4	P12	121,2	14,6	P12	121,6	14,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
3,2	P		3,4	Σ		3,8	Τ/Υ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	123,2	P1	0	123,4	P1	0	123,8
P2	41	123,2	P2	41,4	123,4	P2	42,2	123,8
P3	41	92,7	P3	41,4	92,9	P3	42,2	93,3
P4	66,4	92,7	P4	66,8	92,9	P4	67,6	93,3
P5	66,4	74,3	P5	66,8	74,1	P5	67,6	73,7
P6	41	74,3	P6	41,4	74,1	P6	42,2	73,7
P7	41	58,2	P7	41,4	58,4	P7	42,2	58,8
P8	66,4	58,2	P8	66,8	58,4	P8	67,6	58,8
P9	66,4	37,2	P9	66,8	37,4	P9	67,6	37,8
P10	97,4	37,2	P10	97,8	37,4	P10	98,6	37,8
P11	97,4	15,2	P11	97,8	15,4	P11	98,6	15,8
P12	122,4	15,2	P12	122,8	15,4	P12	123,6	15,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
4	Φ/Χ		4,2	Ψ/Ω	
	X	Z		X	Z
P1	0	124	P1	0	124,2
P2	42,6	124	P2	43	124,2
P3	42,6	93,5	P3	43	93,7
P4	68	93,5	P4	68,4	93,7
P5	68	73,5	P5	68,4	73,3
P6	42,6	73,5	P6	43	73,3
P7	42,6	59	P7	43	59,2
P8	68	59	P8	68,4	59,2
P9	68	38	P9	68,4	38,2
P10	99	38	P10	99,4	38,2
P11	99	16	P11	99,4	16,2
P12	124	16	P12	124,4	16,2

ΤΟΡΝΟΣ 3

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
0,4	A		0,8	B		1	Γ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	42,4	P1	0	42,8	P1	0	43
P2	12,8	36	P2	13,6	36	P2	14	36
P3	12,8	27,4	P3	13,6	27,8	P3	14	28
P4	30,33137	27,4	P4	30,66274	27,8	P4	30,82843	28
P5	44,8	20,16569	P5	45,6	20,33137	P5	46	20,41421
P6	44,8	5,9	P6	45,6	6,3	P6	46	6,5
P7	60,8	5,9	P7	61,6	6,3	P7	62	6,5
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,2	Δ		1,4	E/Z		1,6	H/Θ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	43,2	P1	0	43,4	P1	0	43,6
P2	14,4	36	P2	14,8	36	P2	15,2	36
P3	14,4	28,2	P3	14,8	28,4	P3	15,2	28,6
P4	30,99411	28,2	P4	31,1598	28,4	P4	31,32548	28,6
P5	46,4	20,49706	P5	46,8	20,5799	P5	47,2	20,66274
P6	46,4	6,7	P6	46,8	6,9	P6	47,2	7,1
P7	62,4	6,7	P7	62,8	6,9	P7	63,2	7,1
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,8	I/K		2	Λ		2,2	M	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	43,8	P1	0	44	P1	0	44,2
P2	15,6	36	P2	16	36	P2	16,4	36
P3	15,6	28,8	P3	16	29	P3	16,4	29,2
P4	31,49117	28,8	P4	31,65685	29	P4	31,82254	29,2
P5	47,6	20,74558	P5	48	20,82843	P5	48,4	20,91127
P6	47,6	7,3	P6	48	7,5	P6	48,4	7,7
P7	63,6	7,3	P7	64	7,5	P7	64,4	7,7
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
2,4	N		2,6	Ξ/O		2,8	Π	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	44,4	P1	0	44,6	P1	0	44,8
P2	16,8	36	P2	17,2	36	P2	17,6	36
P3	16,8	29,4	P3	17,2	29,6	P3	17,6	29,8
P4	31,98823	29,4	P4	32,15391	29,6	P4	32,3196	29,8
P5	48,8	20,99411	P5	49,2	21,07696	P5	49,6	21,1598
P6	48,8	7,9	P6	49,2	8,1	P6	49,6	8,3
P7	64,8	7,9	P7	65,2	8,1	P7	65,6	8,3

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
3,2	P		3,4	Σ		3,8	T/Y	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	45,2	P1	0	45,4	P1	0	45,8
P2	18,4	36	P2	18,8	36	P2	19,6	36
P3	18,4	30,2	P3	18,8	30,4	P3	19,6	30,8
P4	32,65097	30,2	P4	32,81665	30,4	P4	33,14802	30,8
P5	50,4	21,32548	P5	50,8	21,40833	P5	51,6	21,57401
P6	50,4	8,7	P6	50,8	8,9	P6	51,6	9,3
P7	66,4	8,7	P7	66,8	8,9	P7	67,6	9,3

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
4	Φ/X		4,2	Ψ/Ω	
	X	Z		X	Z
P1	0	46	P1	0	46,2
P2	20	36	P2	20,4	36
P3	20	31	P3	20,4	31,2
P4	33,31371	31	P4	33,47939	31,2
P5	52	21,65685	P5	52,4	21,7397
P6	52	9,5	P6	52,4	9,7
P7	68	9,5	P7	68,4	9,7

ΤΟΠΝΟΣ 4

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
0,4	A		0,8	B		1	Γ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	52,4	P1	0	52,8	P1	0	53
P2	16,02386	52,4	P2	16,63772	52,8	P2	16,94465	53
P3	22,8	39,75266	P3	23,6	39,80532	P3	24	39,83165
P4	22,8	27,4	P4	23,6	27,8	P4	24	28
P5	36,33137	27,4	P5	36,66274	27,8	P5	36,82843	28
P6	44,8	23,16569	P6	45,6	23,33137	P6	46	23,41421
P7	44,8	12,4	P7	45,6	12,8	P7	46	13
P8	62,8	12,4	P8	63,6	12,8	P8	64	13
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,2	Δ		1,4	E/Z		1,6	H/Θ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	53,2	P1	0	53,4	P1	0	53,6
P2	17,25158	53,2	P2	17,55852	53,4	P2	17,86545	53,6
P3	24,4	39,85798	P3	24,8	39,88431	P3	25,2	39,91064
P4	24,4	28,2	P4	24,8	28,4	P4	25,2	28,6
P5	36,99411	28,2	P5	37,1598	28,4	P5	37,32548	28,6
P6	46,4	23,49706	P6	46,8	23,5799	P6	47,2	23,66274
P7	46,4	13,2	P7	46,8	13,4	P7	47,2	13,6
P8	64,4	13,2	P8	64,8	13,4	P8	65,2	13,6
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,8	I/K		2	Λ		2,2	M	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	53,8	P1	0	54	P1	0	54,2
P2	18,17238	53,8	P2	18,47931	54	P2	18,78624	54,2
P3	25,6	39,93697	P3	26	39,9633	P3	26,4	39,98964
P4	25,6	28,8	P4	26	29	P4	26,4	29,2
P5	37,49117	28,8	P5	37,65685	29	P5	37,82254	29,2
P6	47,6	23,74558	P6	48	23,82843	P6	48,4	23,91127
P7	47,6	13,8	P7	48	14	P7	48,4	14,2
P8	65,6	13,8	P8	66	14	P8	66,4	14,2
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
2,4	N		2,6	Ξ/O		2,8	Π	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	54,4	P1	0	54,6	P1	0	54,8
P2	19,09317	54,4	P2	19,4001	54,6	P2	19,70703	54,8
P3	26,8	40,01597	P3	27,2	40,0423	P3	27,6	40,06863
P4	26,8	29,4	P4	27,2	29,6	P4	27,6	29,8
P5	37,98823	29,4	P5	38,15391	29,6	P5	38,3196	29,8
P6	48,8	23,99411	P6	49,2	24,07696	P6	49,6	24,1598
P7	48,8	14,4	P7	49,2	14,6	P7	49,6	14,8
P8	66,8	14,4	P8	67,2	14,6	P8	67,6	14,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
3,2	P		3,4	Σ		3,8	Τ/Υ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	0	55,2	P1	0	55,4	P1	0	55,8
P2	20,32089	55,2	P2	20,62782	55,4	P2	21,24169	55,8
P3	28,4	40,12129	P3	28,8	40,14762	P3	29,6	40,20028
P4	28,4	30,2	P4	28,8	30,4	P4	29,6	30,8
P5	38,65097	30,2	P5	38,81665	30,4	P5	39,14802	30,8
P6	50,4	24,32548	P6	50,8	24,40833	P6	51,6	24,57401
P7	50,4	15,2	P7	50,8	15,4	P7	51,6	15,8
P8	68,4	15,2	P8	68,8	15,4	P8	69,6	15,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
4	Φ/Χ		4,2	Ψ/Ω	
	X	Z		X	Z
P1	0	56	P1	0	56,2
P2	21,54862	56	P2	21,85555	56,2
P3	30	40,22661	P3	30,4	40,25294
P4	30	31	P4	30,4	31,2
P5	39,31371	31	P5	39,47939	31,2
P6	52	24,65685	P6	52,4	24,7397
P7	52	16	P7	52,4	16,2
P8	70	16	P8	70,4	16,2

ΤΟΠΝΟΣ 5

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
0,4	A		0,8	B		1	Γ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	33,8	48,9	P1	34,6	49,3	P1	35	49,5
P2	33,8	36,48094	P2	34,6	36,71188	P2	35	36,82735
P3	46,8	32,73094	P3	47,6	32,96188	P3	48	33,07735
P4	46,8	19	P4	47,6	19	P4	48	19
P5	64	10,4	P5	64	10,8	P5	64	11
P6	80,8	10,4	P6	81,6	10,8	P6	82	11
P7	80,8	-5,6	P7	81,6	-5,2	P7	82	-5
P8	26,2	48,9	P8	25,4	49,3	P8	25	49,5
P9	26,2	25,9	P9	25,4	26,3	P9	25	26,5
P10	13,2	25,9	P10	12,4	26,3	P10	12	26,5
P11	13,2	-5,6	P11	12,4	-5,2	P11	12	-5
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,2	Δ		1,4	E/Z		1,6	H/Θ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	35,4	49,7	P1	35,8	49,9	P1	36,2	50,1
P2	35,4	36,94282	P2	35,8	37,05829	P2	36,2	37,17376
P3	48,4	33,19282	P3	48,8	33,30829	P3	49,2	33,42376
P4	48,4	19	P4	48,8	19	P4	49,2	19
P5	64	11,2	P5	64	11,4	P5	64	11,6
P6	82,4	11,2	P6	82,8	11,4	P6	83,2	11,6
P7	82,4	-4,8	P7	82,8	-4,6	P7	83,2	-4,4
P8	24,6	49,7	P8	24,2	49,9	P8	23,8	50,1
P9	24,6	26,7	P9	24,2	26,9	P9	23,8	27,1
P10	11,6	26,7	P10	11,2	26,9	P10	10,8	27,1
P11	11,6	-4,8	P11	11,2	-4,6	P11	10,8	-4,4
AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,8	I/K		2	Λ		2,2	M	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	36,6	50,3	P1	37	50,5	P1	37,4	50,7
P2	36,6	37,28923	P2	37	37,4047	P2	37,4	37,52017
P3	49,6	33,53923	P3	50	33,6547	P3	50,4	33,77017
P4	49,6	19	P4	50	19	P4	50,4	19
P5	64	11,8	P5	64	12	P5	64	12,2
P6	83,6	11,8	P6	84	12	P6	84,4	12,2
P7	83,6	-4,2	P7	84	-4	P7	84,4	-3,8
P8	23,4	50,3	P8	23	50,5	P8	22,6	50,7
P9	23,4	27,3	P9	23	27,5	P9	22,6	27,7
P10	10,4	27,3	P10	10	27,5	P10	9,6	27,7
P11	10,4	-4,2	P11	10	-4	P11	9,6	-3,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
2,4	N		2,6	Ξ/O		2,8	Π	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	37,8	50,9	P1	38,2	51,1	P1	38,6	51,3
P2	37,8	37,63564	P2	38,2	37,75111	P2	38,6	37,86658
P3	50,8	33,88564	P3	51,2	34,00111	P3	51,6	34,11658
P4	50,8	19	P4	51,2	19	P4	51,6	19
P5	64	12,4	P5	64	12,6	P5	64	12,8
P6	84,8	12,4	P6	85,2	12,6	P6	85,6	12,8
P7	84,8	-3,6	P7	85,2	-3,4	P7	85,6	-3,2
P8	22,2	50,9	P8	21,8	51,1	P8	21,4	51,3
P9	22,2	27,9	P9	21,8	28,1	P9	21,4	28,3
P10	9,2	27,9	P10	8,8	28,1	P10	8,4	28,3
P11	9,2	-3,6	P11	8,8	-3,4	P11	8,4	-3,2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
3,2	P		3,4	Σ		3,8	T/Y	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	39,4	51,7	P1	39,8	51,9	P1	40,6	52,3
P2	39,4	38,09752	P2	39,8	38,21299	P2	40,6	38,44393
P3	52,4	34,34752	P3	52,8	34,46299	P3	53,6	34,69393
P4	52,4	19	P4	52,8	19	P4	53,6	19
P5	64	13,2	P5	64	13,4	P5	64	13,8
P6	86,4	13,2	P6	86,8	13,4	P6	87,6	13,8
P7	86,4	-2,8	P7	86,8	-2,6	P7	87,6	-2,2
P8	20,6	51,7	P8	20,2	51,9	P8	19,4	52,3
P9	20,6	28,7	P9	20,2	28,9	P9	19,4	29,3
P10	7,6	28,7	P10	7,2	28,9	P10	6,4	29,3
P11	7,6	-2,8	P11	7,2	-2,6	P11	6,4	-2,2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
4	Φ/X		4,2	Ψ/Ω	
	X	Z		X	Z
P1	41	52,5	P1	41,4	52,7
P2	41	38,5594	P2	41,4	38,67487
P3	54	34,8094	P3	54,4	34,92487
P4	54	19	P4	54,4	19
P5	64	14	P5	64	14,2
P6	88	14	P6	88,4	14,2
P7	88	-2	P7	88,4	-1,8
P8	19	52,5	P8	18,6	52,7
P9	19	29,5	P9	18,6	29,7
P10	6	29,5	P10	5,6	29,7
P11	6	-2	P11	5,6	-1,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
0,4	A		0,8	B		1	Γ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	72,4	94	P1	73,2	94,4	P1	73,6	94,6
P2	72,4	68,5	P2	73,2	68,9	P2	73,6	69,1
P3	92,2	68,5	P3	93	68,9	P3	93,4	69,1
P4	92,2	46,00559	P4	93	46,15118	P4	93,4	46,22397
P5	111,6	34,44559	P5	112,4	34,59118	P5	112,8	34,66397
P6	111,6	16,9	P6	112,4	17,3	P6	112,8	17,5
P7	140,8	16,9	P7	141,6	17,3	P7	142	17,5
P8	140,8	-3,4	P8	141,6	-3,8	P8	142	-4
P9	53,8	94	P9	53	94,4	P9	52,6	94,6
P10	53,8	59,74868	P10	53	59,83736	P10	52,6	59,88169
P11	28	32,08868	P11	27,2	32,17736	P11	26,8	32,22169
P12	28	-3,4	P12	27,2	-3,8	P12	26,8	-4

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,2	Δ		1,4	E/Z		1,6	H/Θ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	74	94,8	P1	74,4	95	P1	74,8	95,2
P2	74	69,3	P2	74,4	69,5	P2	74,8	69,7
P3	93,8	69,3	P3	94,2	69,5	P3	94,6	69,7
P4	93,8	46,29676	P4	94,2	46,36956	P4	94,6	46,44235
P5	113,2	34,73676	P5	113,6	34,80956	P5	114	34,88235
P6	113,2	17,7	P6	113,6	17,9	P6	114	18,1
P7	142,4	17,7	P7	142,8	17,9	P7	143,2	18,1
P8	142,4	-4,2	P8	142,8	-4,4	P8	143,2	-4,6
P9	52,2	94,8	P9	51,8	95	P9	51,4	95,2
P10	52,2	59,92603	P10	51,8	59,97037	P10	51,4	60,01471
P11	26,4	32,26603	P11	26	32,31037	P11	25,6	32,35471
P12	26,4	-4,2	P12	26	-4,4	P12	25,6	-4,6

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
1,8	I/K		2	Λ		2,2	M	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	75,2	95,4	P1	75,6	95,6	P1	76	95,8
P2	75,2	69,9	P2	75,6	70,1	P2	76	70,3
P3	95	69,9	P3	95,4	70,1	P3	95,8	70,3
P4	95	46,51515	P4	95,4	46,58794	P4	95,8	46,66073
P5	114,4	34,95515	P5	114,8	35,02794	P5	115,2	35,10073
P6	114,4	18,3	P6	114,8	18,5	P6	115,2	18,7
P7	143,6	18,3	P7	144	18,5	P7	144,4	18,7
P8	143,6	-4,8	P8	144	-5	P8	144,4	-5,2
P9	51	95,4	P9	50,6	95,6	P9	50,2	95,8
P10	51	60,05905	P10	50,6	60,10339	P10	50,2	60,14773
P11	25,2	32,39905	P11	24,8	32,44339	P11	24,4	32,48773
P12	25,2	-4,8	P12	24,8	-5	P12	24,4	-5,2

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
2,4	N		2,6	Ξ/Ο		2,8	Π	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	76,4	96	P1	76,8	96,2	P1	77,2	96,4
P2	76,4	70,5	P2	76,8	70,7	P2	77,2	70,9
P3	96,2	70,5	P3	96,6	70,7	P3	97	70,9
P4	96,2	46,73353	P4	96,6	46,80632	P4	97	46,87912
P5	115,6	35,17353	P5	116	35,24632	P5	116,4	35,31912
P6	115,6	18,9	P6	116	19,1	P6	116,4	19,3
P7	144,8	18,9	P7	145,2	19,1	P7	145,6	19,3
P8	144,8	-5,4	P8	145,2	-5,6	P8	145,6	-5,8
P9	49,8	96	P9	49,4	96,2	P9	49	96,4
P10	49,8	60,19207	P10	49,4	60,23641	P10	49	60,28075
P11	24	32,53207	P11	23,6	32,57641	P11	23,2	32,62075
P12	24	-5,4	P12	23,6	-5,6	P12	23,2	-5,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
3,2	P		3,4	Σ		3,8	Τ/Υ	
	X	Z		X	Z		X	Z
P1	78	96,8	P1	78,4	97	P1	79,2	97,4
P2	78	71,3	P2	78,4	71,5	P2	79,2	71,9
P3	97,8	71,3	P3	98,2	71,5	P3	99	71,9
P4	97,8	47,0247	P4	98,2	47,0975	P4	99	47,24309
P5	117,2	35,4647	P5	117,6	35,5375	P5	118,4	35,68309
P6	117,2	19,7	P6	117,6	19,9	P6	118,4	20,3
P7	146,4	19,7	P7	146,8	19,9	P7	147,6	20,3
P8	146,4	-6,2	P8	146,8	-6,4	P8	147,6	-6,8
P9	48,2	96,8	P9	47,8	97	P9	47	97,4
P10	48,2	60,36942	P10	47,8	60,41376	P10	47	60,50244
P11	22,4	32,70942	P11	22	32,75376	P11	21,2	32,84244
P12	22,4	-6,2	P12	22	-6,4	P12	21,2	-6,8

AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ		AKTINA	ΓΡΑΜΜΑ	
4	Φ/Χ		4,2	Ψ/Ω	
	X	Z		X	Z
P1	79,6	97,6	P1	80	97,8
P2	79,6	72,1	P2	80	72,3
P3	99,4	72,1	P3	99,8	72,3
P4	99,4	47,31588	P4	99,8	47,38867
P5	118,8	35,75588	P5	119,2	35,82867
P6	118,8	20,5	P6	119,2	20,7
P7	148	20,5	P7	148,4	20,7
P8	148	-7	P8	148,4	-7,2
P9	46,6	97,6	P9	46,2	97,8
P10	46,6	60,54678	P10	46,2	60,59112
P11	20,8	32,88678	P11	20,4	32,93112
P12	20,8	-7	P12	20,4	-7,2