

## Εισαγωγή

Η σημερινή τάση στα συστήματα μηχανολογικής σχεδίασης είναι τα παραμετρικά μοντέλα με τη χρήση μορφολογικών χαρακτηριστικών (features). Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά αντιπροσωπεύουν μια ανωτέρου επιπέδου απεικόνιση ομάδας γεωμετρικών στοιχείων και ιδιοτήτων του στερεού. Στην παραμετρική μοντελοποίηση οι διαστάσεις είναι παράμετροι του μοντέλου. Με τη δημιουργία του μοντέλου, σε κάθε διάσταση που απαιτείται για τον ορισμό του αντιστοιχεί και μια πραγματική τιμή. Αυτή η τιμή μπορεί να αλλάξει και αντίστοιχα μεταβάλλεται και η γεωμετρία του μοντέλου, δηλαδή οι διαστάσεις που ορίζουν τη μορφή ορίζουν και τη γεωμετρία του. Στην παραμετρική μοντελοποίηση ορίζεται πρώτα η τρισδιάστατη μορφή του αντικειμένου, δηλαδή η τοπολογία του. Ορίζοντας την τοπολογία του το σύστημα υποθέτει, ή ζητάει να ορίσουμε, τις παραμέτρους που είναι απαραίτητες για να ελέγξει το μέγεθος, τον προσανατολισμό και τη θέση κάθε μορφολογικού χαρακτηριστικού, καθώς επίσης και τη λογικές σχέσεις μεταξύ διαστάσεων και μορφολογικών χαρακτηριστικών. Με τις διαστάσεις που έχει μετρήσει μπορεί να δημιουργήσει την μορφή του αντικειμένου. Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να ορίσει νέες τιμές στις διάφορες διαστάσεις. Τότε το σύστημα ελέγχει εσωτερικά τις νέες τιμές των διαστάσεων για να επαληθεύσει ότι είναι έγκυρες με την αρχική τοπολογία ή ότι δεν αναιρούν άλλες τιμές και στη συνέχεια αναδημιουργεί το μοντέλο.

Ένα σύστημα που λειτουργεί με όλες τις παραπάνω ιδιότητες είναι το Pro/ENGINEER Wildfire με το οποίο θα ασχοληθούμε σε αυτήν την εργασία.

Οι βασικές λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν στο Pro/E Wildfire είναι:

- ✓ Δημιουργία στερεών μοντέλων που ονομάζονται εξαρτήματα (Parts).
- ✓ Δημιουργία επιφανειών (Surfaces).
- ✓ Δημιουργία συναρμολογήσεων (Assemblies). Οι συναρμολογήσεις αποτελούνται από τα συστατικά (Components), που μπορούν να είναι άλλες συναρμολογήσεις, εξαρτήματα, επιφάνειες, κτλ.
- ✓ Δημιουργία μηχανολογικών σχεδίων (Drawings) και αναφορών (Reports).
- ✓ Δημιουργία αρχείου κατεργασιών (Manufacturing) ενός εξαρτήματος ή μιας συναρμολόγησης σε εργαλειομηχανές CNC.
- ✓ Οργάνωση μοντέλων ή χαρακτηριστικών σε στρώματα (Layers).

## Οι Αρχές του Pro/ENGINEER Wildfire

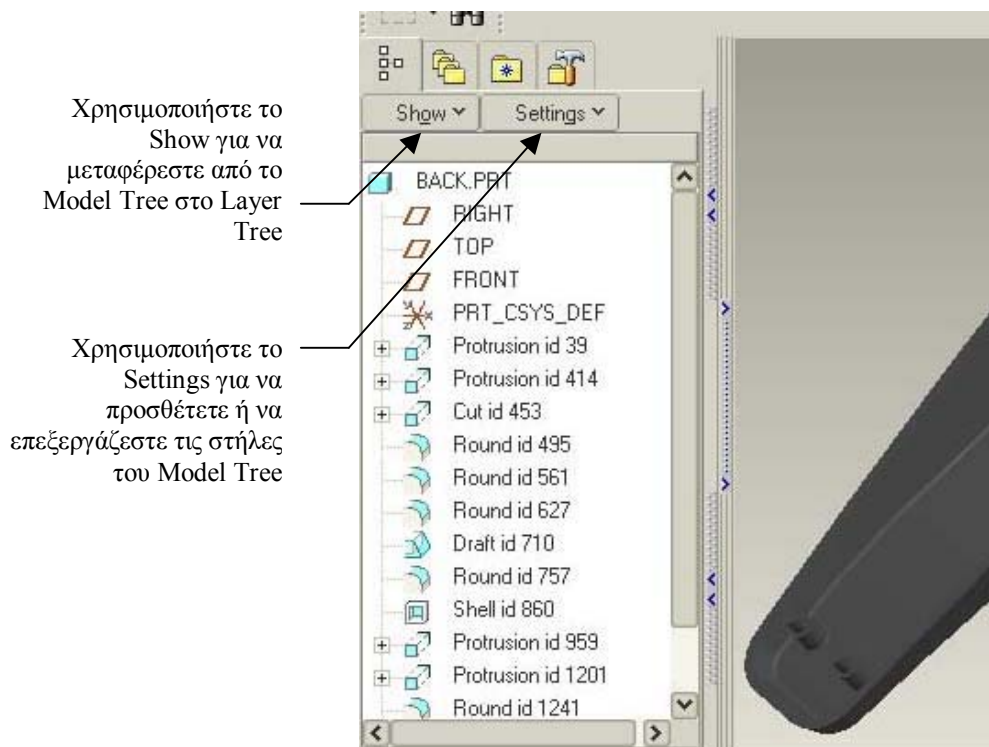
Το να γίνετε χρήστες του Pro/E Wildfire σημαίνει να μάθετε να σκέφτεστε με βάση την αλληλεπίδραση των συστατικών (components) ενός σχεδίου, και το πώς αυτές οι αλληλεπιδράσεις μπορεί να αλλάξουν. Στο απλούστερο επίπεδο, αυτά τα συστατικά μπορεί να είναι τα ξεχωριστά γεωμετρικά σχήματα, τα ονομαζόμενα χαρακτηριστικά (features), που αποτελούν ένα εξάρτημα (part): π.χ. προεκτάσεις (Extrusions), τρύπες (Holes), ή σπασίματα (Chamfers). Σε ένα υψηλότερο επίπεδο μπορεί να είναι τα ξεχωριστά εξαρτήματα της συναρμολόγησης, ταιριασμένα μαζί με ένα αλληλεξαρτώμενο τρόπο.

Έστω ότι θέλετε μία προέκταση κεντραρισμένη σε μία ορθογώνια επιφάνεια. Θα μπορούσατε να την τοποθετήσετε μετρώντας τα μισά των πλευρών του ορθογωνίου και χρησιμοποιώντας διαστάσεις για να εντοπίσετε την x-y θέση της. Αλλά ο σκοπός είναι να έχετε την προέκταση κεντραρισμένη, ακόμα και αν το μήκος ή το πλάτος της επιφάνειας αλλάξει. Το Pro/E Wildfire σε κάθε επίπεδο σας δίνει τα εργαλεία για να πετύχετε κάτι τέτοιο. Σε αυτό το παράδειγμα, θα μπορούσατε να θέσετε περιορισμούς που να τοποθετούν την προέκταση στο κέντρο των τεσσάρων ακμών του ορθογωνίου που αποτελούν τις αναφορές. Με αυτόν τον τρόπο το Pro/E Wildfire εκτελεί τους υπολογισμούς και ενημερώνει τη θέση της προέκτασης ανεξαρτήτως των διαστάσεων του ορθογωνίου. Η ανάπτυξη αυτών των παραμετρικών σχέσεων μεταξύ των σχεδίων, σας γλιτώνουν από μεγάλο φόρτο εργασίας και χρόνου όταν απαιτούνται μηχανικές αλλαγές. Η μεγαλύτερη πρόκληση στην εκμάθηση του Pro/E Wildfire είναι να αρχίσετε να σκέφτεστε παραμετρικά. Θα πρέπει να ρωτάτε συνεχώς «Πώς μπορεί αυτό να αλλάξει, και τι μπορεί να αλλάξει μαζί του;», και έπειτα να μάθετε να δημιουργείτε παραμετρικές σχέσεις που μπορούν να κάνουν τις απαιτούμενες ρυθμίσεις αυτόματα όταν συμβαίνει μια αλλαγή.

# 1. Το Interface του Pro/E Wildfire

## 1.1 Περιήγηση στο Pro/E Wildfire

Αφού ξεκινήσετε το Pro/E Wildfire, στην επιφάνεια εργασίας σας ανοίγει το κύριο παράθυρο (Εικόνα 1.1) αριστερά του οποίου βρίσκεται το πλαίσιο περιήγησης. Εκεί μπορείτε να δείτε το Model Tree και το Layer Tree που θα μας χρειαστούν. Το Model Tree είναι μια λίστα όλων των χαρακτηριστικών ενός εξαρτήματος, συμπεριλαμβανομένου των επιπέδων αναφοράς (datum planes) και των συστημάτων συντεταγμένων. Όταν βρίσκεστε σε ένα αρχείο εξαρτήματος (part file) το Model Tree δείχνει το όνομα του στην κορυφή και κάθε χαρακτηριστικό του από κάτω. Σε ένα αρχείο συναρμολόγησης (assembly file) το Model Tree δείχνει το όνομα του στην κορυφή και όλα τα εξαρτήματα που περιλαμβάνει από κάτω. Τα αντικείμενα στο Model Tree συνδέονται άμεσα με τη βάση δεδομένων του σχεδίου. Καθώς επιλέγετε αντικείμενα στο Model Tree, τα χαρακτηριστικά που τα απαρτίζουν τονίζονται και επιλέγονται στο παράθυρο γραφικών. Μπορείτε να χρησιμοποιείτε το Model Tree για να επιλέγετε αντικείμενα και να ξεκινάτε εργασίες σε αυτά κάνοντας δεξί κλικ.

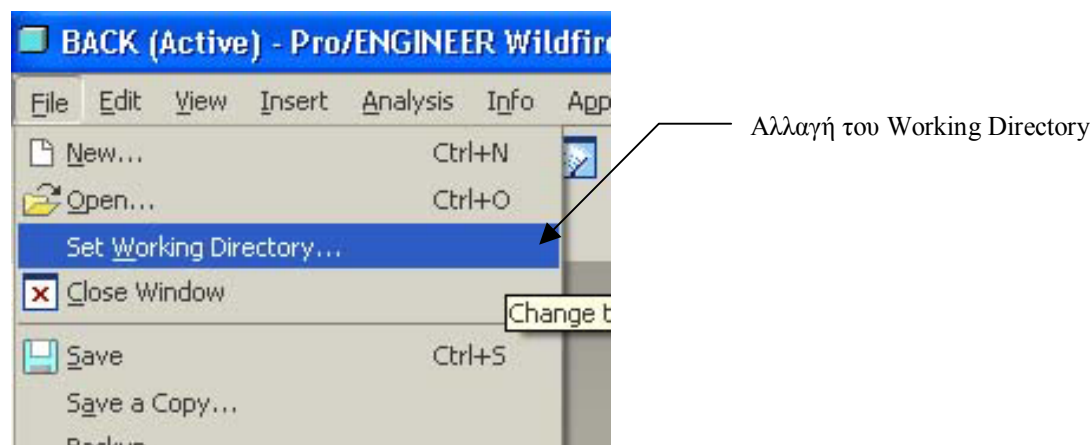


Εικόνα 1.1

## 1.2 Διαχείριση αρχείων

### 1.2.1 To Working Directory

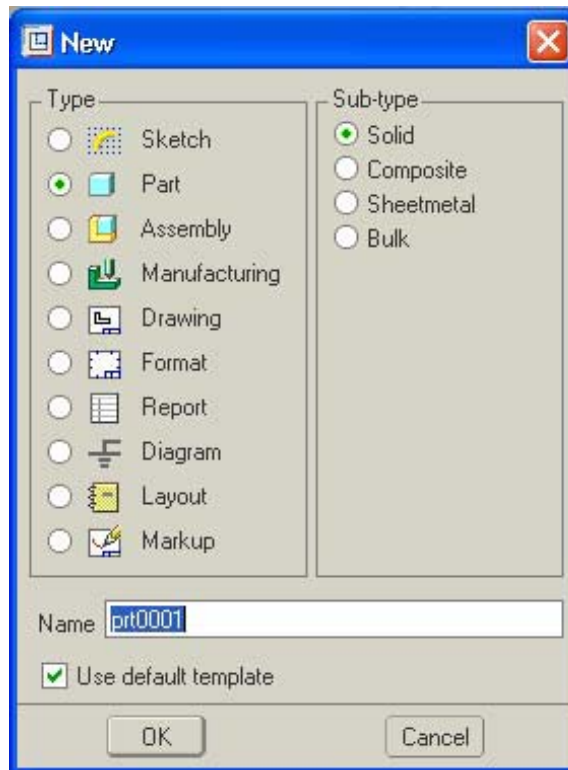
Το Pro/E Wildfire ψάχνει και αποθηκεύει αρχεία αυτόματα σε ένα προκαθορισμένο directory που το ονομάζει Working Directory. Τα αρχεία που δημιουργούνται αυτόματα, και εκείνα που αποθηκεύετε χωρίς άλλο προορισμό, αποθηκεύονται στο working directory. Το Pro/E Wildfire χρησιμοποιεί το directory από το οποίο ξεκινάτε το πρόγραμμα ως το προκαθορισμένο working directory. Χρησιμοποιείστε **File > Set Working Directory** ώστε να ορίσετε εάν θέλετε ένα διαφορετικό working directory (Εικόνα 1.2).



Εικόνα 1.2

### 1.2.2 Δημιουργία αρχείων

Όταν χρησιμοποιείτε **File > New** για να ξεκινήσετε ένα νέο αρχείο, καλείστε να επιλέξετε ένα τύπο εφαρμογής. Όταν πατάτε **OK**, το νέο αρχείο ανοίγει και τα επίπεδα αναφοράς εμφανίζονται στο κύριο παράθυρο. Τα μενού και οι επιλογές είναι σχηματισμένα για τον επιλεγμένο τύπο εφαρμογής. Στην Εικόνα 1.3 φαίνονται οι επιλογές κατά τη δημιουργία νέων αρχείων.



Εικόνα 1.3

### 1.2.3 Αποθήκευση, Δημιουργία αντιγράφων, και Επανάληψη αρχείων

Χρησιμοποιείτε **File > Save** για να αποθηκεύσετε αλλαγές. Χρησιμοποιείτε **Save a Copy** για να αποθηκεύσετε το αρχείο σε άλλο όνομα. Όταν χρησιμοποιείτε την εντολή **Save** το Pro/E Wildfire δημιουργεί μία νέα εκδοχή του αρχείου και χρησιμοποιεί αρίθμηση για να την ξεχωρίζει, π.χ. back.prt.1, back.prt.2, κλπ.. Αυτές οι επαναλήψεις δημιουργούνται για να έχετε πάντα μία προηγούμενη εκδοχή ώστε να επιστρέψετε σε αυτήν σε περίπτωση που κάτι αποτύχει στο τρέχον αρχείο. Όταν χρησιμοποιείτε **File > Open** για να ανοίξετε ένα αρχείο, εμφανίζονται μόνο οι τελευταίες εκδόχές χωρίς αρίθμηση.

### 1.2.4 Διαγραφή Αρχείων

Χρησιμοποιείτε **File > Delete** για να καταργήσετε αρχεία από το δίσκο μόνιμα. Μπορείτε να διαγράψετε τις παλιές εκδόσεις μόνο, ή να διαγράψετε όλες τις εκδόσεις. Χρησιμοποιείτε **File > Delete > Old Versions** για να διαγράψετε όλες τις παλιές εκδόσεις.

### 1.3 Viewport Controls

Καθώς εργάζεστε, θα χρησιμοποιείτε συνέχεια τα viewport controls όπως είναι τα spin, pan, και zoom. Το μεσαίο πλήκτρο του ποντικιού είναι το κλειδί για όλα τα viewport controls στο Pro/E Wildfire. Αυτές είναι οι βασικές κινήσεις:

**Spin** – μεσαίο πλήκτρο ποντικιού

**Pan** – μεσαίο πλήκτρο ποντικιού + CTRL

**Zoom** – μεσαίο πλήκτρο ποντικιού + SHIFT

Στην Εικόνα 1.4 φαίνονται τα εικονίδια των viewport controls.



- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1. Καθαρισμός Οθόνης  | 5. Zoom out        |
| 2. Κέντρο Περιστροφής | 6. Επαναφορά       |
| 3. Κατάσταση Όψης     | 7. Προσανατολισμός |
| 4. Zoom in            | 8. Λίστα Όψεων     |

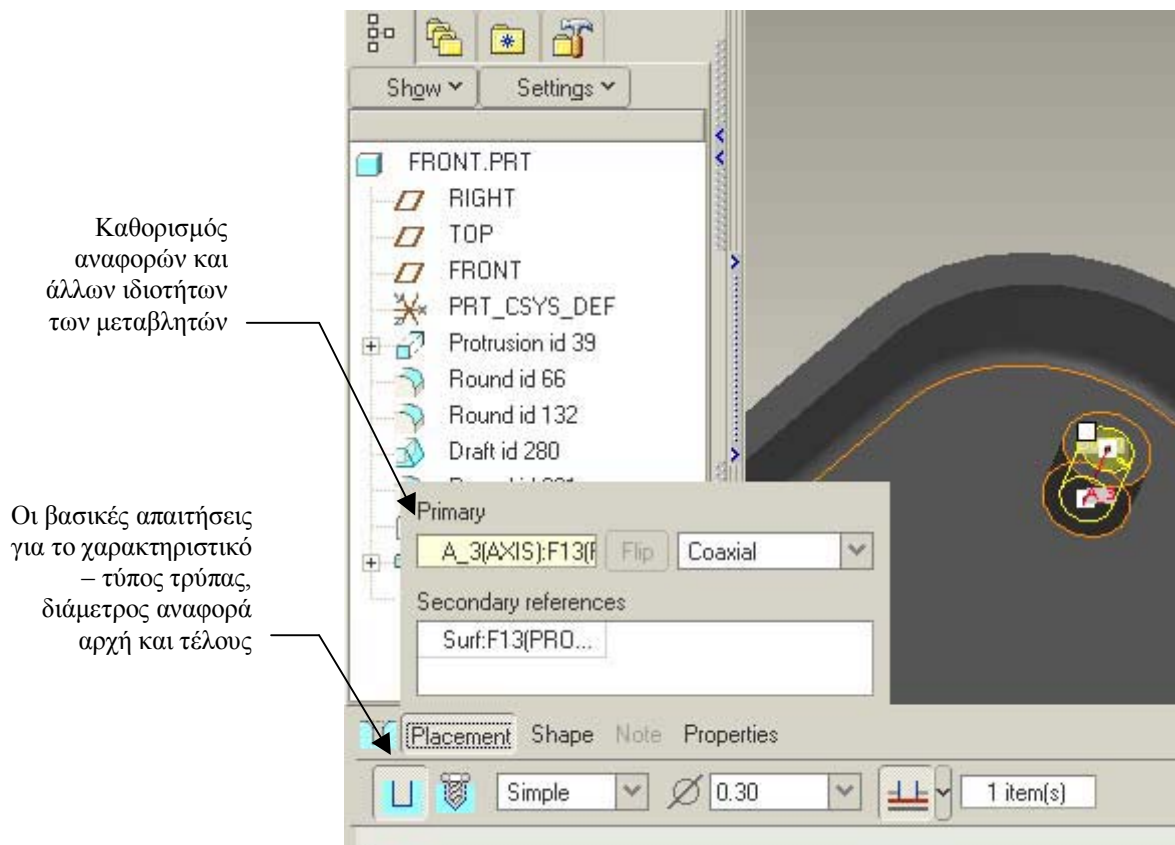
Εικόνα 1.4

### 1.4 Μέθοδοι Περιστροφής

Όταν περιστρέφετε το εξάρτημα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον προκαθορισμένο άξονα, ή ένα κέντρο περιστροφής οπουδήποτε κάνετε κλικ στο εξάρτημα. Όταν εμφανίζετε το προκαθορισμένο κέντρο περιστροφής, τραβώντας με το μεσαίο πλήκτρο πατημένο, το μοντέλο περιστρέφεται γύρω από αυτό. Αν απενεργοποιήσετε το προκαθορισμένο κέντρο περιστροφής, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την ίδια κίνηση για να τοποθετήσετε το κέντρο περιστροφής οπουδήποτε.

### 1.5 Πίνακες Οργάνων (Dashboards)


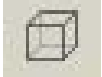


Ο πίνακας οργάνων σας επιτρέπει να χρησιμοποιείτε μία λογική σειρά διαδικασιών και παραμέτρων για να ορίσετε μια νέα γεωμετρία, ή να ορίσετε ξανά υπάρχοντα σχήματα. Πίνακες για συγκεκριμένες εργασίες εμφανίζονται στο κάτω μέρος της οθόνης οποτεδήποτε δημιουργείτε ή διορθώνετε ένα χαρακτηριστικό σε ένα εξάρτημα (Εικόνα 1.5). Ο πίνακας σας καθοδηγεί στη δημιουργία γεωμετρίας δίνοντας οδηγίες από τα αριστερά προς τα δεξιά. Το κατώτερο μισό του πίνακα συγκεντρώνει τα απαιτούμενα δεδομένα στην σωστή σειρά. Το ανώτερο μισό σας επιτρέπει να ρυθμίσετε τις τελικές μεταβλητές ιδιότητες.



Εικόνα 1.5

## 1.6 Επιλογές Εμφάνισης Στερεού

Καθώς τα σχέδια θα γίνονται μεγαλύτερα, θα αλλάζετε την εμφάνιση τους συχνά για να επιλέγετε ευκολότερα και να βελτιώνετε την εμφάνιση τους. Οι δύο βασικές επιλογές εμφάνισης είναι η σκιασμένη (shaded) και η lined. Υπάρχουν τρεις υποκατηγορίες στη lined εμφάνιση, η καθεμία από τις οποίες εμφανίζει το μοντέλο με αυξανόμενη λεπτομέρεια.

	Shaded – Εμφανίζει το μοντέλο σαν στερεό.		Hidden line – Εμφανίζει τις κρυμμένες γραμμές θολές.
	No hidden line – Δεν εμφανίζει τις γραμμές πίσω από τις εμπρόσθιες επιφάνειες.		Wireframe – Εμφανίζει όλες τις γραμμές κανονικά.

## 1.7 Εμφάνιση Επιπέδων και Αξόνων (Datum & Axis)

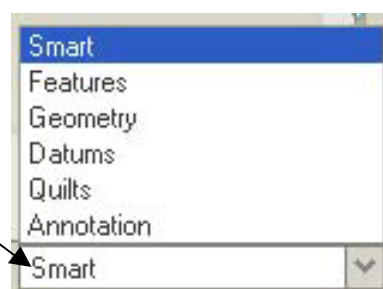
Μπορείτε να εμφανίζετε ή να κρύβετε τα επίπεδα, τους άξονες και τα συστήματα συντεταγμένων όπως σας εξυπηρετεί κατά τη διάρκεια μιας εργασίας.

Μπορείτε να αποκρύψετε ένα μεμονωμένο επίπεδο επιλέγοντας το από το Model Tree και χρησιμοποιώντας την εντολή **Hide** από το μενού που εμφανίζεται με το πάτημα του δεξιού πλήκτρου του ποντικιού.

### 1.8 Φίλτρα Επιλογής (Selection Filter)

Τα σχέδια μπορεί γρήγορα να γίνουν πολύπλοκα, και μπορεί να είναι δύσκολο να επιλέξετε με ακρίβεια ένα αντικείμενο. Το Pro/E Wildfire σας δίνει ένα φίλτρο αντικειμένων για να περιορίσετε τους τύπους αντικειμένων που δύναται να επιλεγθούν σε πολυπληθείς περιοχές (Εικόνα 1.6). Όταν το φίλτρο βρίσκεται στην επιλογή *smart* όλα τα αντικείμενα βρίσκονται σε μια ιεραρχία.

Όταν προτρέπεστε να επιλέξετε συγκεκριμένο τύπο ενότητας, το φίλτρο προσφέρει επιλογές έγκυρες για αυτόν τον τύπο.



Εικόνα 1.6

### 1.9 Λίστες Επιλογής (Selection Lists)

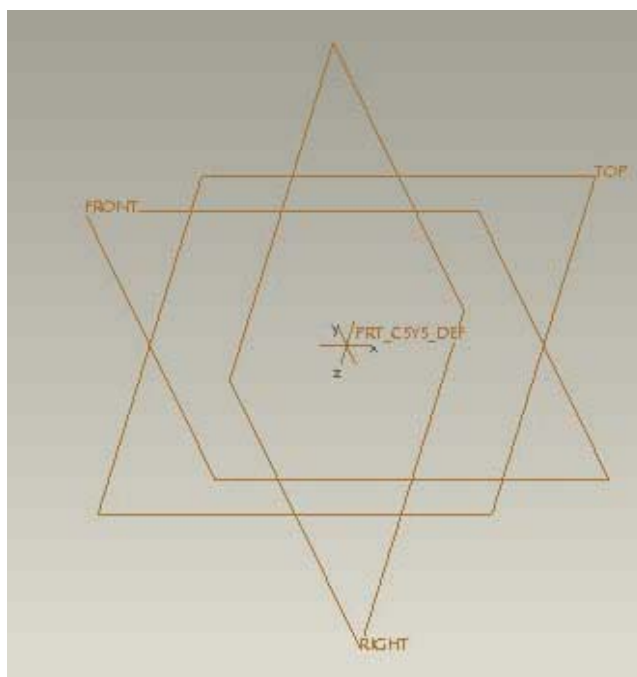
Ένας εναλλακτικός τρόπος για να απομονώσετε ένα αντικείμενο προς επιλογή είναι να το διαλέξετε από μία λίστα. Για να εμφανίσετε τη λίστα, τοποθετείστε το ποντίκι επάνω από την περιοχή που περιέχει το αντικείμενο που θέλετε να επιλέξετε, και πατώντας το δεξί πλήκτρο κάντε κλικ στην επιλογή **Pick From List** στο μενού που προκύπτει. Τότε ανοίγει ένα πλαίσιο διαλόγου όπου μπορείτε να επιλέξετε το επιθυμητό αντικείμενο και να πατήσετε **OK**.



## 2. Τα βασικά του σχεδιασμού

### 2.1 Επίπεδα, Άξονες, και Συστήματα Συντεταγμένων (*Datums, Axes, & Coordinate Systems*)

Όταν ξεκινάτε ένα νέο εξάρτημα, τρία επίπεδα αναφοράς (Datum planes) και ένα σύστημα συντεταγμένων προσθέτονται για εσάς. Τα επίπεδα είναι αυτόματα ονομασμένα Front, Top, και Right. Το σύστημα συντεταγμένων υποδεικνύει τους x-, y-, και z-άξονες. Ο θετικός z-άξονας είναι κάθετος στην Front datum. Εάν προσανατολίσετε τα επίπεδα έτσι ώστε η Front να είναι επίπεδη στην οθόνη, τότε ο z-άξονας είναι κάθετος στην οθόνη. Στην Εικόνα 2.1 φαίνονται τα προκαθορισμένα επίπεδα αναφοράς και το σύστημα συντεταγμένων.



Εικόνα 2.1

Τα Datum είναι αναφορές στο χώρο τις οποίες το Pro/E Wildfire χρησιμοποιεί για να υπολογίσει διαστάσεις. Αυτές μπορεί να είναι σημεία, επιφάνειες ή καμπύλες, αλλά δεν έχουν πάχος. Μπορείτε να προσθέτετε datums κάθε στιγμή από το κύριο μενού χρησιμοποιώντας **Insert > Datum**. Από εκεί καθορίζετε τον τύπο, την αναφορά και την μετατόπιση (offset). Για να ορίσετε ξανά τα datums, μπορείτε να τα επιλέξετε από το Model Tree και να χρησιμοποιήσετε την εντολή **Redefine**. Επίσης μπορείτε να προσθέσετε datums κατά τη διάρκεια δημιουργίας ενός χαρακτηριστικού

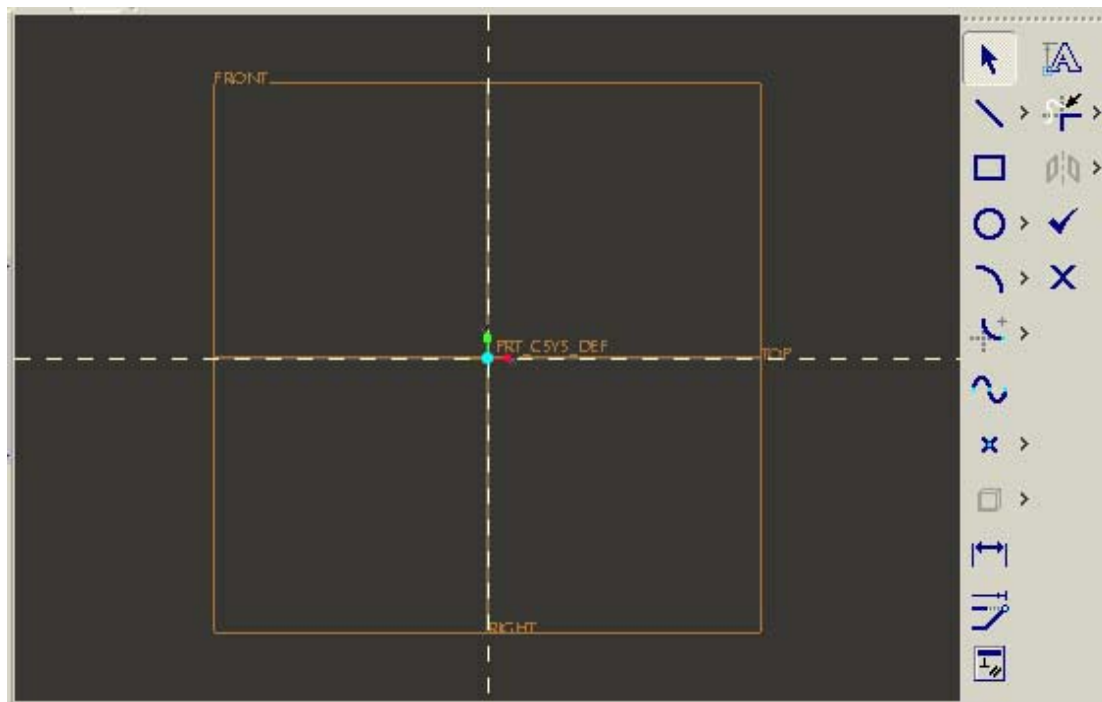
και τότε αυτά δεν εμφανίζονται στο Model Tree αλλά αποτελούν μέρος της ενότητας του χαρακτηριστικού.

## ***2.2 Οι Αρχές του Sketcher***

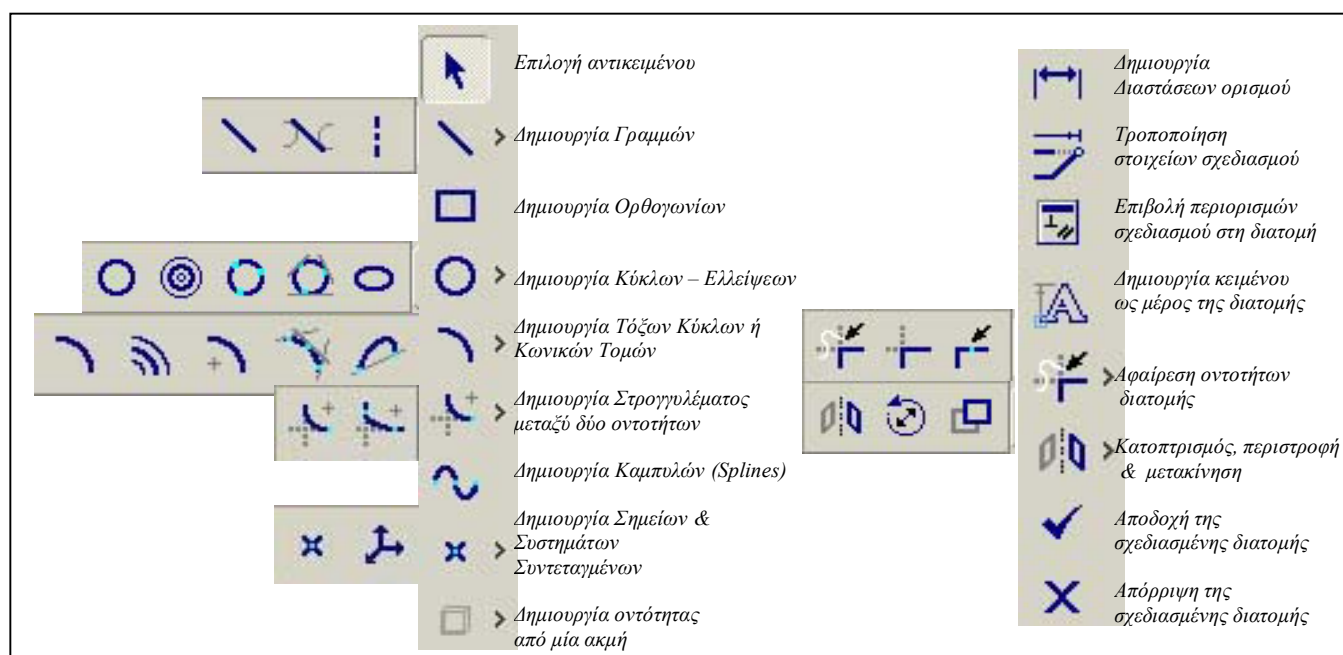
Στο Pro/E Wildfire, τα αντικείμενα 3 διαστάσεων ξεκινούν ως σχήματα 2 διαστάσεων. Αφού το σχήμα 2 διαστάσεων ορισθεί με τις x και y διαστάσεις, αποκτά μία z διάσταση, ή ένα βάθος, που το μεταφέρει στις 3 διαστάσεις. Ο σκοπός του Sketcher είναι να σας επιτρέπει να σχεδιάζετε ένα ανακριβές κυριολεκτικά προφίλ 2 διαστάσεων του εξαρτήματος που επιθυμείτε να δημιουργήσετε. Μετά το σχεδιασμό των γραμμών, εισάγετε τα ακριβή μήκη, γωνίες, και ακτίνες όπως χρειάζεται. Ο Sketcher προσθέτει διαστάσεις καθώς σχεδιάζετε. Αυτές ονομάζονται αδύναμες διαστάσεις, και είναι οι “υποθέσεις” που κάνει ο Sketcher. Ο σκοπός είναι να εισάγετε εσείς τις αληθινές διαστάσεις που χρειάζεστε (δυνατές διαστάσεις) όταν έχετε ολοκληρώσει την ενότητα. Ο Sketcher τότε αναπροσαρμόζει την ενότητα στις πραγματικές της τιμές. Μπορεί κατά το σχεδιασμό να χρειάζεται να προσθέσετε κάποιες διαστάσεις που ο Sketcher δεν έχει προσθέσει αυτόματα. Σκοπός είναι, για τον πλήρη ορισμό της ενότητας, να χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός γεωμετρικών περιορισμών και διαστάσεων με όσο λιγότερους κανόνες είναι δυνατό. Καθώς προσθέτετε διαστάσεις ή περιορισμούς, μπορεί να προκαλέσετε συγκρούσεις με ήδη υπάρχοντες. Όταν συμβαίνει αυτό, ο Sketcher κάνει μια λίστα σε ένα πλαίσιο διαλόγου όλων των διαστάσεων ή περιορισμών που συγκρούονται, και σας προτρέπει να διαγράψετε αυτούς που δε χρειάζεστε ή θέλετε να αντικαταστήσετε. Αυτή η διαδικασία βεβαιώνει ότι οι διαστάσεις στη γεωμετρία δε θα είναι ποτέ περισσότερες από ότι χρειάζεται και ότι οι περιορισμοί δε θα συγκρούονται.

## ***2.3 Τα Εργαλεία του Sketcher***

Τα βασικά γεωμετρικά εργαλεία του Sketcher είναι η γραμμή, ο κύκλος, και το τόξο που είναι κοινά στα περισσότερα σχεδιαστικά προγράμματα. Αυτά είναι τοποθετημένα σε μία εργαλειοθήκη στα δεξιά του παραθύρου γραφικών. Επιπλέον μενού από τα δεξιά του εικονιδίου περιέχουν περισσότερα είδη της ίδιας λειτουργίας. Η Εικόνα 2.2 δείχνει το περιβάλλον του Sketcher. Στην Εικόνα 2.3 μπορείτε να δείτε τη λειτουργία κάθε εικονιδίου του Sketcher.



Εικόνα 2.2





Εικόνα 2.3

### 2.3.1 Επίπεδα και Αναφορές Σχεδιασμού (Sketching Plane & Sketcher References)

Ένα από τα πρωταρχικά πράγματα που καθορίζετε όταν ξεκινάτε ένα σχεδιασμό είναι η επιφάνεια σχεδιασμού. Η επιφάνεια σχεδιασμού μπορεί να είναι μια υπάρχουσα επιφάνεια του εξαρτήματος, ή ένα επίπεδο αναφοράς (datum plane). Η επιλεγμένη επιφάνεια προσαρμόζεται έτσι ώστε να είναι επίπεδη στην οθόνη όταν εισέρχεστε στον Sketcher. Μετά τον καθορισμό της επιφάνειας σχεδιασμού, ο Sketcher χρειάζεται υπάρχουσες επιφάνειες και ακμές με βάση τις οποίες θα διαστασιολογήσει την ενότητα. Οι προκαθορισμένες επιλογές του Sketcher είναι δύο επιφάνειες ή ακμές αναφοράς, μία οριζόντια και μία κατακόρυφη. Κατά την πορεία του σχεδιασμού μπορεί να χρειασθεί να προσθέσετε επιπλέον αναφορές. Για να προσθέσετε υπάρχουσες ακμές ως αναφορές χρησιμοποιείτε το πλαίσιο διαλόγου **Sketch > References**. Οι νέες ακμές αναφοράς σημειώνονται με χρωματισμένη, διακεκομμένη γραμμή.

### 2.3.2 Πρόσθεση ή Αλλαγή Διαστάσεων

Όταν το σχέδιο σας τελειώσει, θα περιέχει προκαθορισμένες αδύναμες διαστάσεις που εμφανίζονται με γκρι γραμμές. Για να εισάγετε τις επιθυμητές τιμές κάνετε κλικ στην αδύναμη διάσταση και πληκτρολογείτε κατευθείαν στο πλαίσιο κειμένου. Η διάσταση τότε μετατρέπεται σε δυνατή διάσταση, που εμφανίζεται με κανονική γραμμή, και η ακμή ή η γωνία προσαρμόζεται στη νέα τιμή. Αν ο Sketcher δε σας έχει δώσει μία διάσταση ή γωνία που χρειάζεστε, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το εικονίδιο **Add Dimension**  που βρίσκεται στην εργαλειοθήκη για να την προσθέσετε και να εισάγετε μετά την τιμή της. Οι περισσότεροι χρήστες σχεδιάζουν το περίγραμμα της ενότητας, και μετά χρησιμοποιούν το πλαίσιο διαλόγου **Modify Dimensions** για να προσαρμόσουν όλες τις διαστάσεις μαζί. Επιλέγοντας **Edit > Select All** στον Sketcher, και μετά κάνοντας κλικ στο εικονίδιο **Modify Dimensions** , μπορείτε να κάνετε χρήση αυτού του πλαισίου διαλόγου ώστε να αλλάξετε όλες τις διαστάσεις με τη σειρά.

### 2.3.3 Γεωμετρικοί Περιορισμοί Σχεδιασμού (Constraints)

Όταν προσθέτετε μία ακμή στη λίστα αναφορών του Sketcher, μπορείτε μετά να εφαρμόσετε γεωμετρικούς περιορισμούς για τη νέα ενότητα βασισμένοι σε αυτήν

την ακμή. Οι περιορισμοί δουλεύουν με τις διαστάσεις για να ορίσουν μια ενότητα. Ένας περιορισμός εκφράζει την καθορισμένη γεωμετρική σχέση που έχει μία γραμμή με μια άλλη. Για παράδειγμα, εάν θέλετε μια γραμμή της ενότητας σας να είναι παράλληλη και ισομήκης με μία υπάρχουσα γραμμή, μπορείτε να προσθέσετε αυτούς τους δύο περιορισμούς, παρά να εισάγετε νέες διαστάσεις. Οι περιορισμοί εμφανίζονται στην οθόνη με μικρά σύμβολα πάνω στη γραμμή του περιορισμού.

## **2.4 Μεταφορά από το Σχέδιο στις 3 Διαστάσεις**

Όταν ένα σχέδιο αποκτά βάθος, ή μια z-διάσταση, μετατρέπεται σε μια γεωμετρική οντότητα 3 διαστάσεων που ονομάζεται προέκταση (extrusion). Η προέκταση μπορεί να προσθέτει ή να αφαιρεί υλικό. Με άλλα λόγια, μπορεί να είναι μια προεξοχή (protrusion), ή μια αποκοπή (cut). Ως παράδειγμα προεξοχής φανταστείτε ένα κύκλο 2 διαστάσεων που προεκτείνεται για να δημιουργήσει έναν κύλινδρο. Μία προέκταση που δημιουργείται ως αποκοπή αφαιρεί υλικό από κάθε στερεό σώμα που διαπερνά. Για παράδειγμα, μία τρύπα σε ένα δίσκο μπορεί να είναι μια κυκλική ενότητα τοποθετημένη στην επιφάνεια του δίσκου, και προεκταμένη διαμέσου του δίσκου. Δεν είναι απαραίτητο να ορίσετε την προέκταση ως αποκοπή από την αρχή της δημιουργίας της, αλλά μπορείτε να μεταβάλλετε αυτήν την ιδιότητα κάθε στιγμή. Οι προεκτάσεις μπορεί να ορίζονται με πολλούς τρόπους, π.χ. μπορεί το βάθος να προστίθεται απευθείας σε μία ενότητα, ή μπορεί να είναι προεκτάσεις από περιστροφή όπου το βάθος προστίθεται σε μοίρες γύρω από έναν άξονα. Όταν ολοκληρώνετε την ενότητα και εξέρχεστε από τον Sketcher, παρακινείστε να ορίσετε ένα βάθος. Το βάθος μπορεί να οριστεί είτε αριθμητικά είτε σε σχέση με ένα άλλο χαρακτηριστικό.

### 3. Στερεά Εξαρτήματα (Solid Parts)

#### 3.1 Εισαγωγή

Κάθε τύπος εξαρτήματος αποτελείται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών (Features), τα οποία είναι τα στοιχειώδη μέρη που συνιστούν κάθε μοντέλο. Στα εξαρτήματα τα χαρακτηριστικά χωρίζονται σε δύο γενικές κατηγορίες:

- *Χαρακτηριστικά Χωρίς Γεωμετρία (Non-Geometry Features)*: Δεν περιγράφονται από γεωμετρικές σχέσεις και επομένως δεν έχουν μάζα. Παραδείγματα τέτοιων Χαρακτηριστικών είναι τα επίπεδα αναφοράς (Datum Planes), οι άξονες αναφοράς (Datum Axes), τα σημεία αναφοράς (Datum Points), τα συστήματα συντεταγμένων αναφοράς (Datum Coordinate Systems) και οι καμπύλες αναφοράς (Datum Curves).
- *Χαρακτηριστικά που εμπεριέχουν Γεωμετρία (Geometry Features)*: Τα χαρακτηριστικά αυτά εμπεριέχουν μάζα και χωρίζονται σε δύο υποκατηγορίες:
  - Σε αυτά που προσθέτουν υλικό και αποτελούν πάντοτε το πρώτο χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας σε ένα εξάρτημα.
  - Σε αυτά που αφαιρούν υλικό.

Επιπλέον, τα χαρακτηριστικά χωρίζονται σε άλλες δύο κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους:

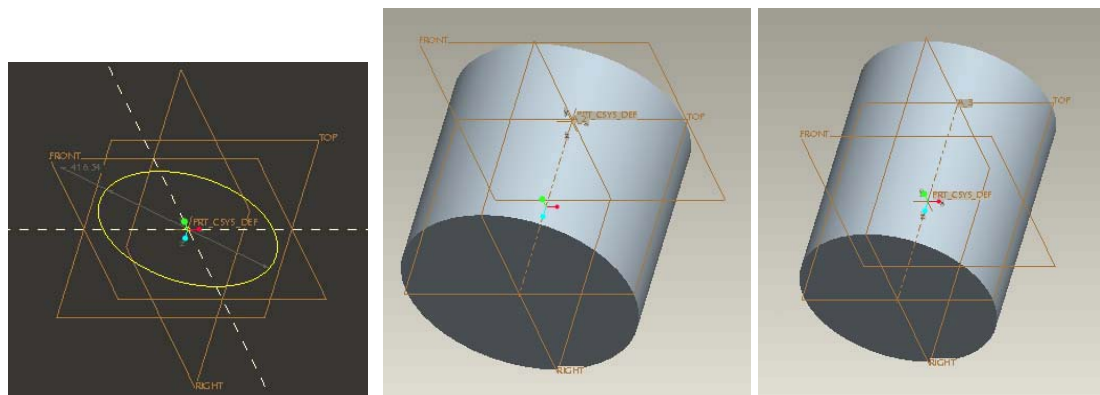
- *Σχεδιασμένα Χαρακτηριστικά (Sketched Features)*: Σε αυτά χρειάζεται να σχεδιαστεί μια διατομή σε ένα επίπεδο με τη χρήση του Sketcher. Η επιφάνεια σχεδιασμού μπορεί να είναι ένα επίπεδο αναφοράς ή ένα οποιοδήποτε επίπεδο τμήμα ενός προϋπάρχοντος στερεού. Τυπικά χαρακτηριστικά αυτού του τύπου είναι οι προεκτάσεις (Extrudes), περιστροφές (Revolves), σαρώσεις (Sweeps) και μείξεις διατομών (Blends).
- *Χαρακτηριστικά Επιλογής και Τοποθέτησης (Pick & Place Features)*: Εισάγονται στο μοντέλο με επιλογή της θέσης τους από το χρήστη και τοποθετούνται από το Pro/E Wildfire, έχοντας ως αναφορές κάποια άλλα χαρακτηριστικά. Σε αυτό τον τύπο ανήκουν οι οπές (Holes), τα στρογγυλέματα (Rounds), τα σπασίματα (Chamfers), τα κελύφη (Shells) και οι κλίσεις έδρας (Drafts).

## 3.2 Βασικοί Τρόποι Δημιουργίας Στερεών Εξαρτημάτων

### 3.2.1 Σχεδιασμένα Χαρακτηριστικά

Οι βασικοί τύποι σχεδιασμένων χαρακτηριστικών είναι οι παρακάτω:

- **Προέκταση (Extrude):** Δημιουργεί ένα χαρακτηριστικό που σχηματίζεται με προέκταση της διατομής σε διεύθυνση κάθετη στην επιφάνεια σχεδιασμού. Η προέκταση αυτή μπορεί να αναπτύσσεται από τη μία μεριά (One Side) ή και από τις δύο μεριές (Both Sides) της επιφάνειας σχεδιασμού. Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί την πιο βασική και συχνά χρησιμοποιούμενη επιλογή δημιουργίας στερεού μοντέλου (Εικόνα 3.1).



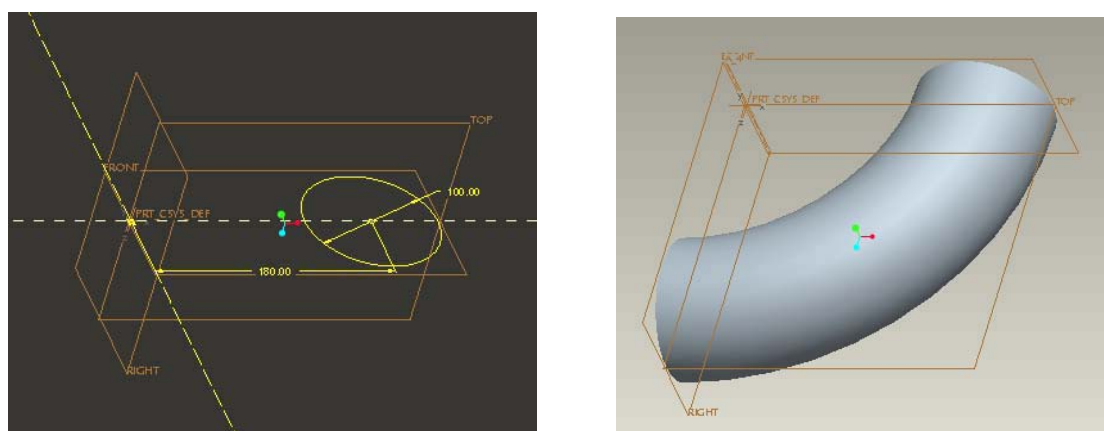
α) Διατομή

β) Προέκταση One Side

γ) Προέκταση Both Sides

Εικόνα 3.1

- **Περιστροφή (Revolve):** Δημιουργεί ένα χαρακτηριστικό με περιστροφή της σχεδιασμένης διατομής γύρω από έναν (επίσης σχεδιασμένο) άξονα (Εικόνα 3.2).

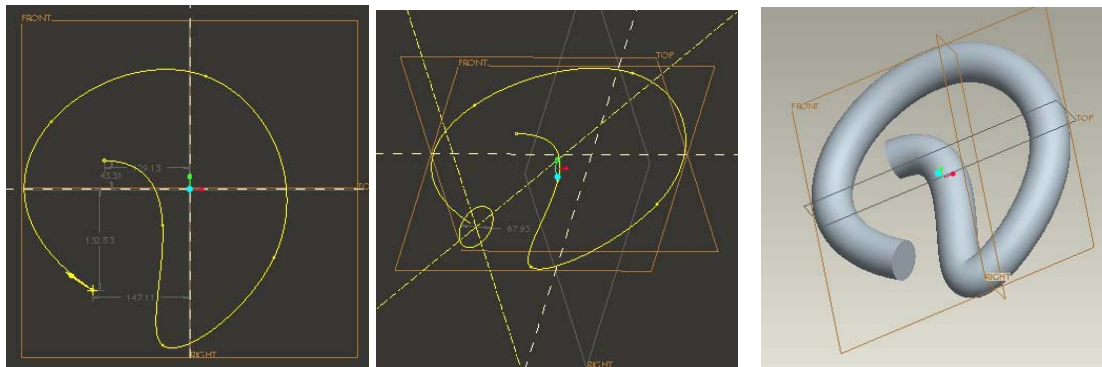


α) Διατομή & Άξονας Περιστροφής

β) Εξάρτημα από περιστροφή 90°

Εικόνα 3.2

- *Σάρωση (Sweep)*: Η δημιουργία του χαρακτηριστικού αυτού γίνεται σε δύο στάδια. Αρχικά δημιουργείται μια τροχιά (ανοικτή ή κλειστή) και στη συνέχεια μια κλειστή διατομή η οποία ακολουθεί την τροχιά και είναι σε κάθε σημείο κάθετη σε αυτήν (Εικόνα 3.3).



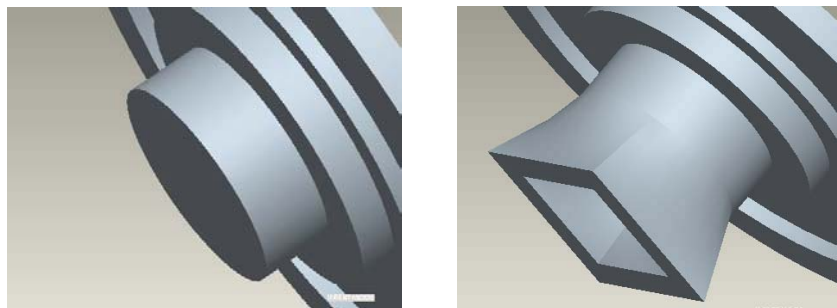
α) Τροχιά

β) Διατομή

γ) Εξάρτημα από σάρωση

Εικόνα 3.3

- *Μείξη Διατομών (Blend)*: Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελείται από μια σειρά δύο τουλάχιστον επίπεδων διατομών, τις οποίες το Pro/E Wildfire συνδέει με ενδιάμεσες επιφάνειες έτσι ώστε να σχηματιστεί ένα συνεχές χαρακτηριστικό (Εικόνα 3.4).



Εικόνα 3.4: Προσθήκη Υλικού με Παράλληλη Μείξη διατομών.

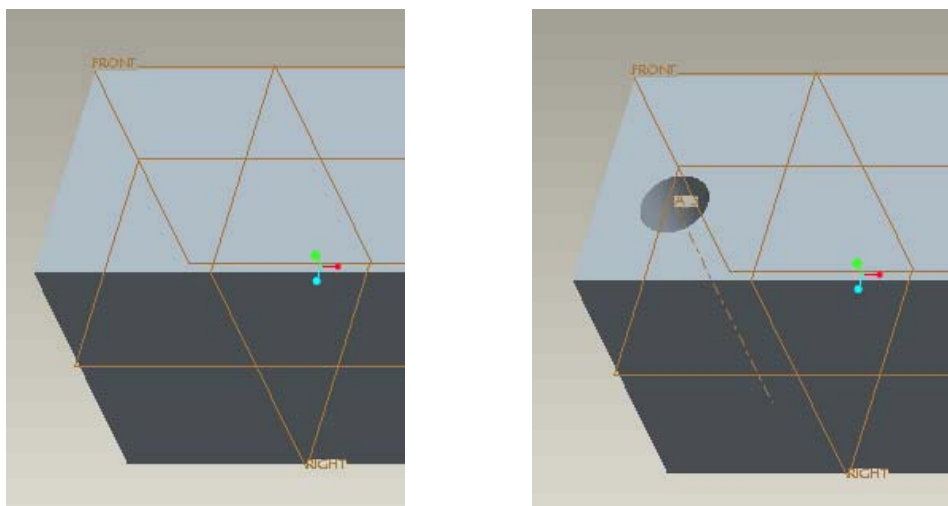
### 3.2.2 Χαρακτηριστικά Επιλογής και Τοποθέτησης

Οι βασικοί τύποι χαρακτηριστικών επιλογής και τοποθέτησης είναι οι παρακάτω:

- *Οπές (Holes)*: Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι οπών: Οι ευθείες (Straight) που είναι σταθερής διαμέτρου (Εικόνα 3.5), οι σχεδιασμένες (Sketched) που προκύπτουν από περιστροφή μιας διατομής, και οι τυποποιημένες (Standard). Ως προς τις αναφορές που χρησιμοποιούνται για τη σχεδίασή τους, οι οπές διακρίνονται σε:

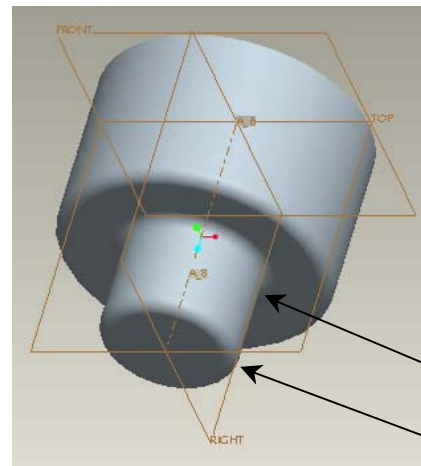
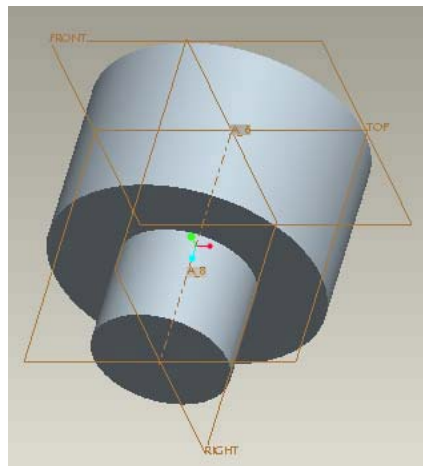


- *Γραμμικές (Linear)*: Η οπή τοποθετείται σε ένα επίπεδο και το κέντρο της διαστασιολογείται από δύο επιφάνειες ή ακμές χρησιμοποιώντας γραμμικές διαστάσεις.
- *Ακτινικές (Radial)*: Η τοποθέτηση της οπής μπορεί να είναι σε ένα επίπεδο, κύλινδρο ή κώνο, χρησιμοποιώντας πολικές συντεταγμένες ως προς έναν άξονα. Για την τοποθέτησή τους χρησιμοποιείται η διάσταση της ακτίνας της οπής.
- *Διαμετρικές (Diameter)*: Είναι ίδιου τύπου με τις ακτινικές, με μόνη διαφοροποίηση τη χρήση της διάστασης της διαμέτρου (αντί της ακτίνας) για την τοποθέτησή τους.
- *Ομοαξονικές (Coaxial)*: Η οπή τοποθετείται ομοαξονικά ενός υπάρχοντος άξονα.



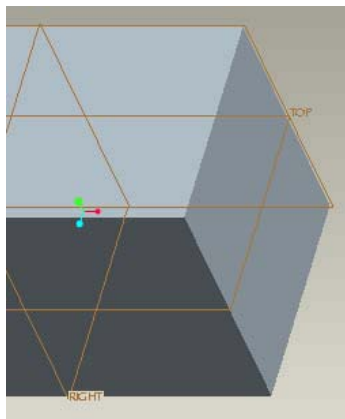
Εικόνα 3.5

- *Στρογγυλέματα (Rounds)*: Είναι κυκλικού ή κωνικού προφίλ και δημιουργούνται μεταξύ δύο γειτονικών επιφανειών. Μπορούν να προσθέσουν ή να αφαιρέσουν υλικό, ανάλογα με τη θέση των επιλεγμένων αναφορών (Εικόνα 3.6).

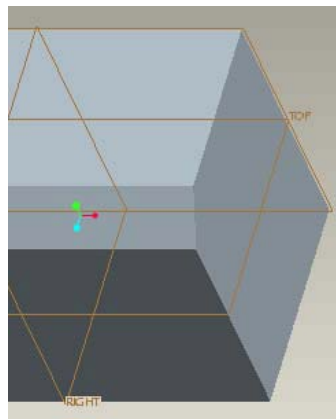


Εικόνα 3.6

- Σπασίματα (Chamfers): Χωρίζονται σε δύο είδη:
  - Σπασίματα Ακμής (Edge Chamfers): Αφαιρούν μια επίπεδη διατομή υλικού από μία ή περισσότερες ακμές και δημιουργούν μια πλάγια επιφάνεια μεταξύ των κοινών επιφανειών στις επιλεγμένες ακμές.
  - Σπασίματα Γωνίας (Corner Chamfers): Αφαιρούν υλικό από μια γωνία του εξαρτήματος.



α) Αρχικό Εξάρτημα



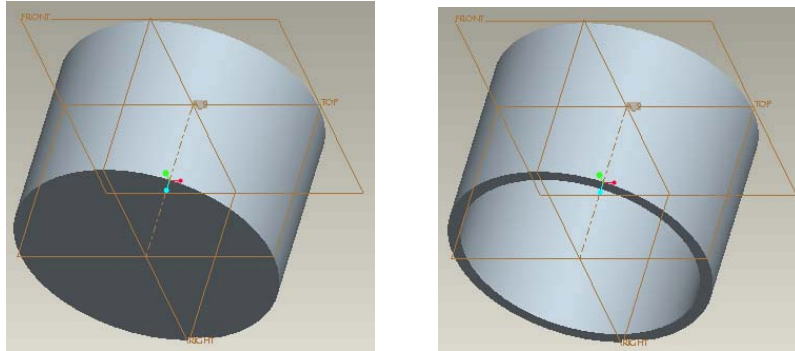
β) Σπασίμο Ακμής



γ) Σπασίμο γωνίας

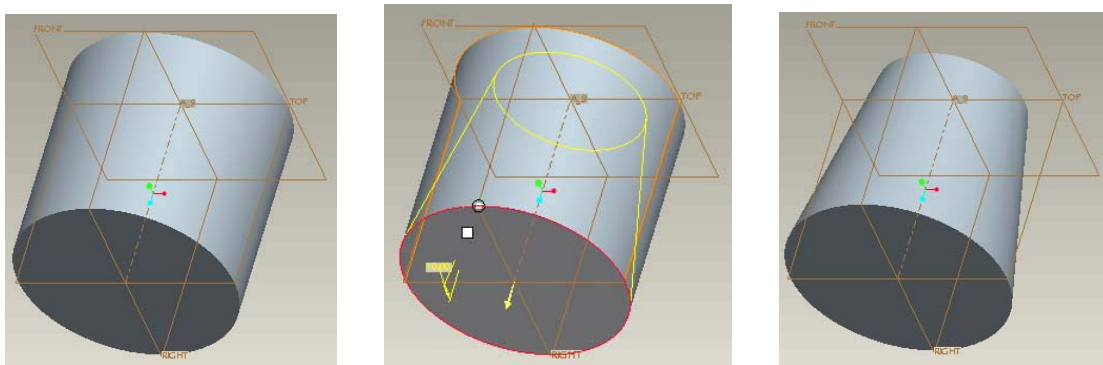
Εικόνα 3.7

- Κελύφη (Shells): Αφαιρούν μία ή περισσότερες επιφάνειες από το στερεό και στη συνέχεια δημιουργούν κοίλωμα στο εσωτερικό του, αφήνοντας έτσι ένα κέλυφος με καθορισμένο και σταθερό πάχος τοιχωμάτων (Εικόνα 3.8).



Εικόνα 3.8

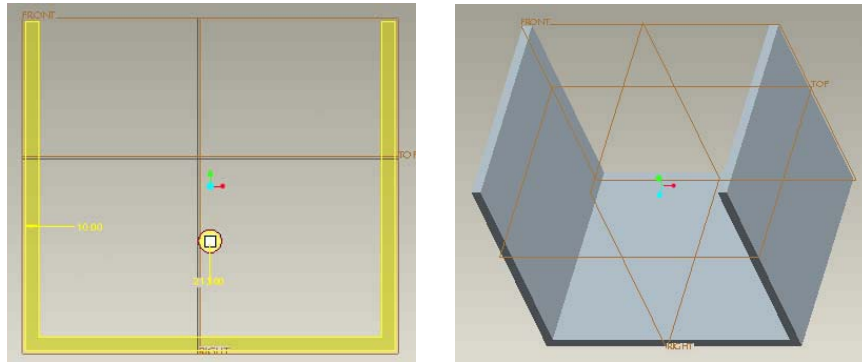
- *Κλίσεις Έδρας (Drafts)*: Προσθέτουν μια γωνιά κλίσης με τιμές ανάμεσα στις  $-15^\circ$  και στις  $15^\circ$  σε μια κυλινδρική, επίπεδη ή καμπυλωτή επιφάνεια (Εικόνα 3.9). Οι γωνίες κλίσης μπορούν να προστεθούν σε ξεχωριστές επιφάνειες ή σε μια σειρά διαδοχικών επίπεδων επιφανειών.



Εικόνα 3.9

### 3.3 Λεπτά Χαρακτηριστικά (*Thin Features*)

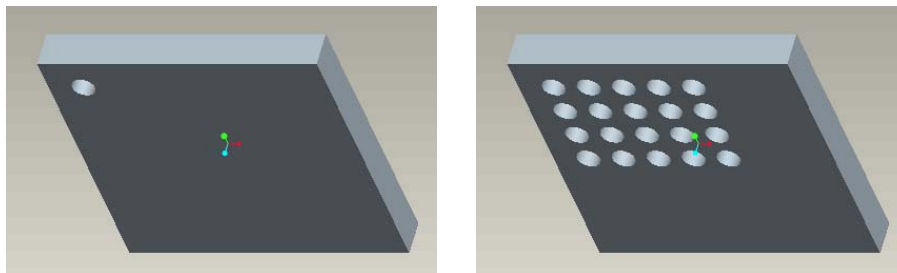
Η επιλογή των λεπτών χαρακτηριστικών δημιουργεί απλοποιημένα σχέδια διατομών με ενιαίο πάχος. Ο χρήστης σχεδιάζει το περίγραμμα της διατομής (ανοικτό ή κλειστό), και στη συνέχεια δηλώνει το πάχος και την κατεύθυνση του περιγράμματος. Ένα παράδειγμα λεπτού χαρακτηριστικού φαίνεται στην Εικόνα 3.10



Εικόνα 3.10

### 3.4 Δημιουργία Προτύπων (Patterns)

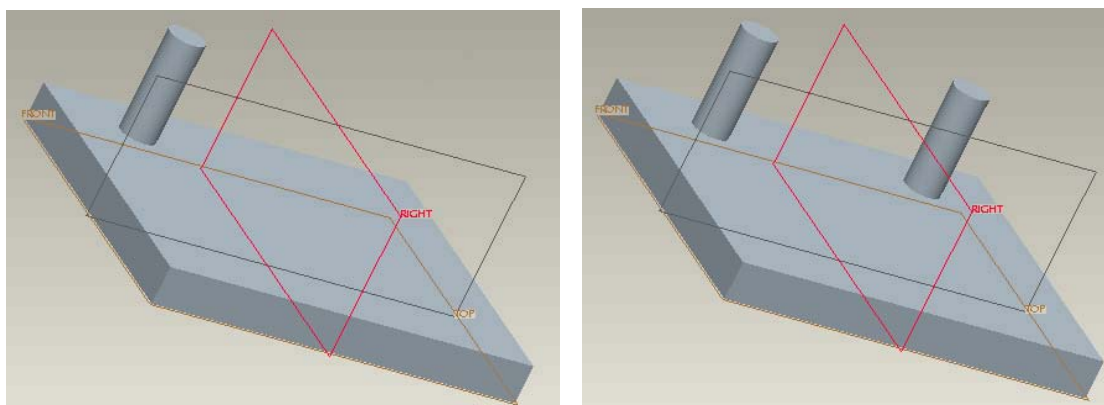
Τα πρότυπα είναι πολλαπλά χαρακτηριστικά που έχουν δημιουργηθεί από ένα απλό χαρακτηριστικό (που ονομάζεται οδηγός προτύπου – Pattern Leader) και συμπεριφέρονται ως ένα χαρακτηριστικό. Κατά τη δημιουργία ενός προτύπου δημιουργούνται αναπαραγωγές του οδηγού, ενώ το πλήθος τους καθορίζεται από το χρήστη (Εικόνα 3.11).



Εικόνα 3.11

### 3.5 Αντιγραφή Χαρακτηριστικών (Feature Copy)

Η λειτουργία αυτή επιτρέπει αναπαραγωγή υπαρχόντων χαρακτηριστικών, αντιγράφοντάς τα σε μια καινούργια θέση του ενεργού μοντέλου (Εικόνα 3.12). Τα χαρακτηριστικά μπορούν να αντιγραφούν από το υπάρχον μοντέλο ή από ένα διαφορετικό. Επιπλέον, μπορεί να αντιγραφεί οποιοσδήποτε αριθμός χαρακτηριστικών σε μια φορά.



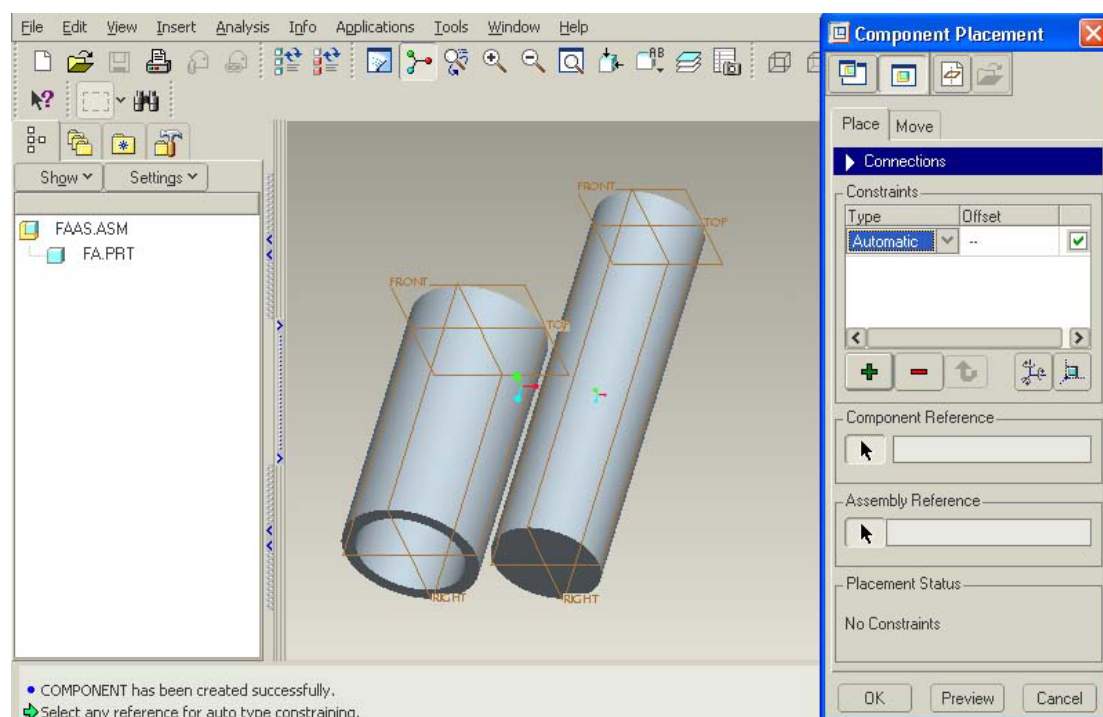
Εικόνα 3.12

## 4. Συναρμολογήσεις (Assemblies)

### 4.1 Τύποι Συναρμολογήσεων

Η λειτουργία της συναρμολόγησης στο Pro/E Wildfire δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να τοποθετεί μαζί εξαρτήματα και υποσυναρμολογήσεις έτσι ώστε να σχηματιστούν συναρμολογήσεις.

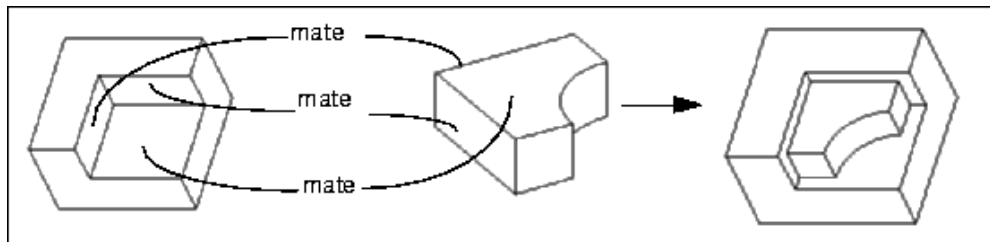
Κατά τη διαδικασία συναρμολόγησης συστατικών, υπάρχουν δύο ενεργά παράθυρα (Εικόνα 4.1). Το πρώτο, που είναι το κυρίως παράθυρο του προγράμματος, περιέχει τη συναρμολόγηση καθώς και το συστατικό που πρόκειται να συναρμολογηθεί. Το δεύτερο, που ονομάζεται τοποθέτηση συστατικού (**Component Placement**) εμφανίζει κάθε περιορισμό (Constraint) που χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση του συστατικού στη συναρμολόγηση. Το παράθυρο αυτό ενημερώνεται αυτόματα με την εισαγωγή κάθε νέου περιορισμού, και πληροφορεί το χρήστη για το εάν η τοποθέτηση είναι κατάλληλη.



Εικόνα 4.1

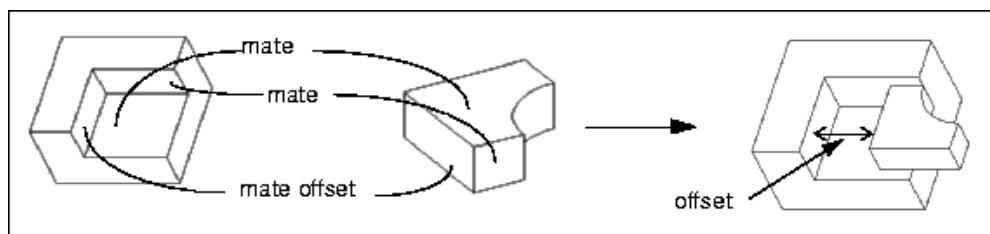
Οι εντολές τοποθέτησης περιορισμών που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία της συναρμολόγησης είναι οι παρακάτω:

- *Ταίριασμα (Mate)*: Χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση δύο επιφανειών που «κοιτούν» η μία την άλλη (Εικόνα 4.2).



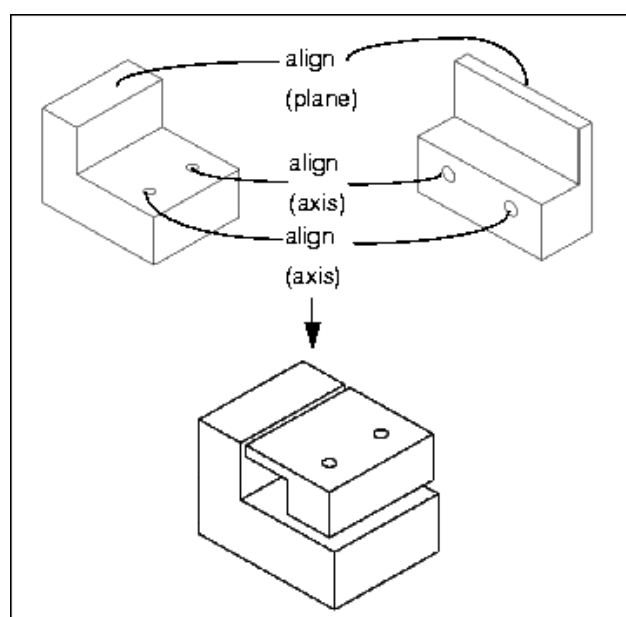
Εικόνα 4.2

Οι επιφάνειες αυτές μπορούν είτε να συμπίπτουν, είτε να απέχουν κάποια απόσταση μεταξύ τους. Στη δεύτερη περίπτωση ζητείται από το χρήστη η μετατόπιση (offset) ανάμεσα στις 2 επιφάνειες (Εικόνα 4.3).



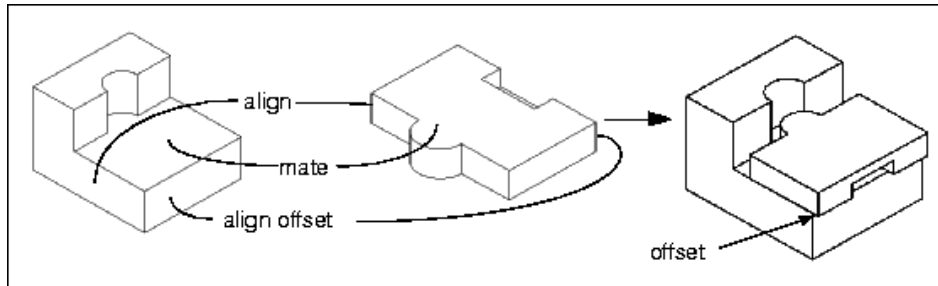
Εικόνα 4.3

- *Ευθυγράμμιση (Align)*: Χρησιμοποιείται για να κάνει δύο επιφάνειες ομοεπίπεδες (ταυτιζόμενες και «κοιτάζοντας» στην ίδια διεύθυνση), δύο άξονες ομοαξονικούς, ή δύο σημεία να συμπίπτουν (Εικόνα 4.4).



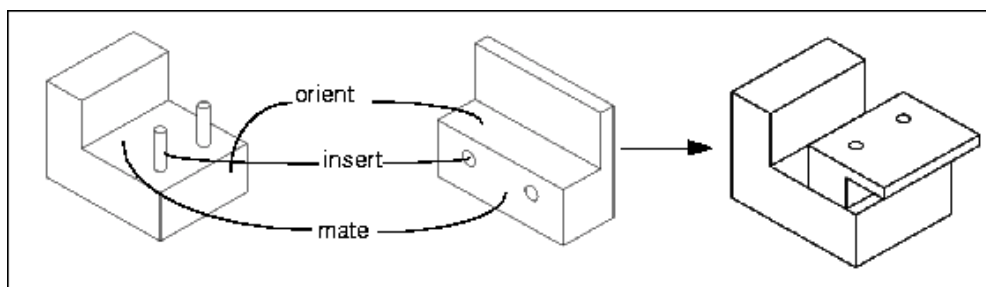
Εικόνα 4.4

Όπως και στην περίπτωση του ταιριάσματος, ο χρήστης μπορεί να δηλώσει μετατόπιση ανάμεσα σε δυο ευθυγραμμισμένες επιφάνειες (Εικόνα 4.5).



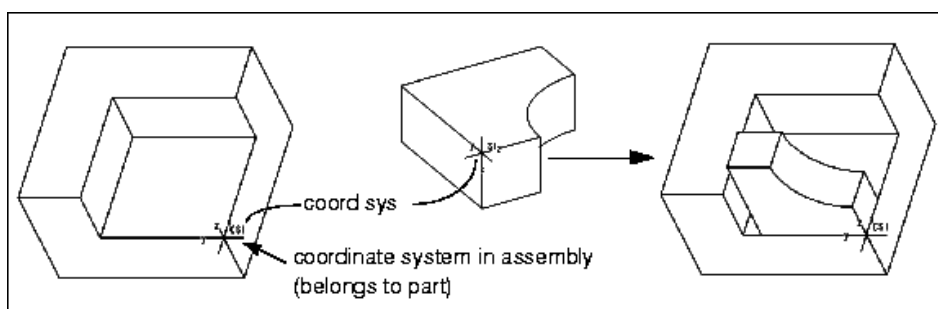
Εικόνα 4.5

- *Εισαγωγή (Insert)*: Εισάγει μια περιστρεφόμενη επιφάνεια μέσα σε μια άλλη περιστρεφόμενη επιφάνεια, κάνοντας τους αντίστοιχους άξονες περιστροφής τους ομοαξονικούς (Εικόνα 4.6).



Εικόνα 4.6

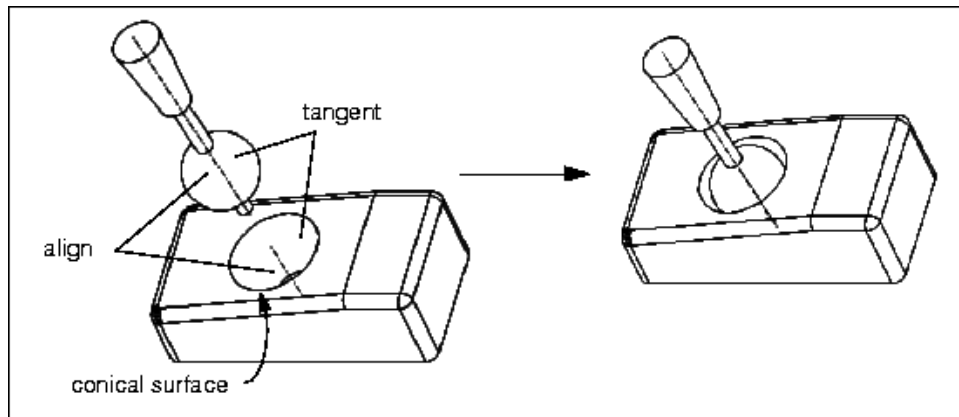
- *Σύστημα Συντεταγμένων (Coord Sys)*: Τοποθετεί ένα εξάρτημα σε μια συναρμολόγηση ευθυγραμμίζοντας τα συστήματα συντεταγμένων τους (Εικόνα 4.7).



Εικόνα 4.7



- *Εφαπτομενικότητα (Tangent)*: Κάνει δυο επιφάνειες εφαπτόμενες (Εικόνα 4.8).

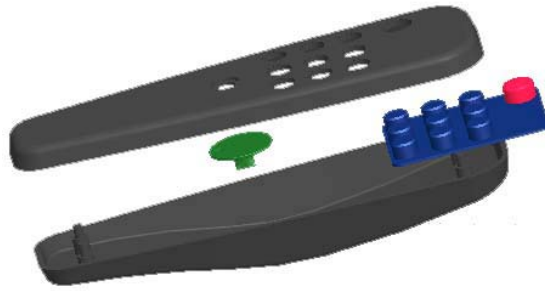


Εικόνα 4.8

- *Σημείο σε Γραμμή (Pnt On Line)*: Ρυθμίζει την επαφή μιας ακμής, ενός άξονα ή μιας καμπύλης αναφοράς σε σχέση με ένα σημείο.
- *Σημείο σε Επιφάνεια (Pnt On Srf)*: Ρυθμίζει την επαφή μιας επιφάνειας με ένα σημείο.
- *Ακμή σε Επιφάνεια (Edge On Srf)*: Ρυθμίζει την επαφή μιας επιφάνειας με μια ευθύγραμμη ακμή.
- *Προεπιλεγμένη (Default)*: Ευθυγραμμίζει το προεπιλεγμένο σύστημα συντεταγμένων του συστατικού με το προεπιλεγμένο σύστημα συντεταγμένων της συναρμολόγησης.
- *Διόρθωση (Fix)*: Διορθώνει την τρέχουσα θέση ενός συστατικού που μετακινήθηκε.

## 4.2 Δημιουργία Εκρηγνυμένων Όψεων (Exploded Views)

Για κάθε συναρμολόγηση το Pro/E Wildfire δημιουργεί μια προεπιλεγμένη εκρηγνυμένη όψη, που παρουσιάζει τα συστατικά διάσπαρτα στο χώρο σε θέσεις που βασίζονται στους περιορισμούς τοποθέτησής τους (Εικόνα 4.9). Η λειτουργία αυτή επιδρά μόνο στην απεικόνιση της συναρμολόγησης και δεν μεταβάλλει τις πραγματικές αποστάσεις μεταξύ των συστατικών της.



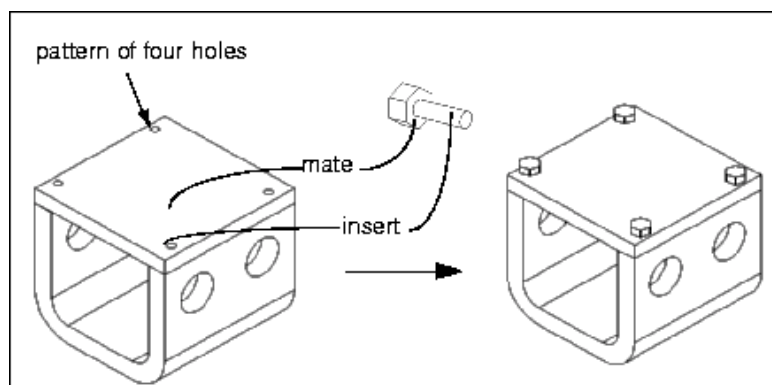
Εικόνα 4.9

### 4.3 Απλοποιημένες Παρουσιάσεις (Simplified Representations)

Οι απλοποιημένες παρουσιάσεις παρέχουν τα μέσα για την αλλαγή όψης ενός σχεδίου. Συγκεκριμένα, επιτρέπουν τον έλεγχο των μελών της συναρμολόγησης που θα ανακτηθούν και αναπαρασταθούν στην οθόνη. Η λειτουργία αυτή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να προσαρμόζει σύμφωνα με τις απαιτήσεις του το περιβάλλον εργασίας, εισάγοντας μόνο την απαραίτητη πληροφορία που του χρειάζεται. Για παράδειγμα, μπορεί να αφαιρεθεί προσωρινά μια πολύπλοκη υποσυναρμολόγηση που είναι ασυσχέτιστη με εκείνο το τμήμα της συναρμολόγησης στο οποίο χρειάζεται να γίνουν κάποιες αλλαγές.

### 4.4 Δημιουργία Προτύπων (Patterns)

Σε αντιστοιχία με όσα αναφέρθηκαν στην Παράγραφο 3.4, υπάρχει η δυνατότητα αναπαραγωγής των συστατικών μιας συναρμολόγησης είτε μέσω προσαυξήσεων των διαστάσεων τοποθέτησης των περιορισμών τους, είτε συσχετίζοντας αυτά με έναν προϋπάρχοντα οδηγό πρότυπου ενός άλλου συστατικού (Εικόνα 4.11).



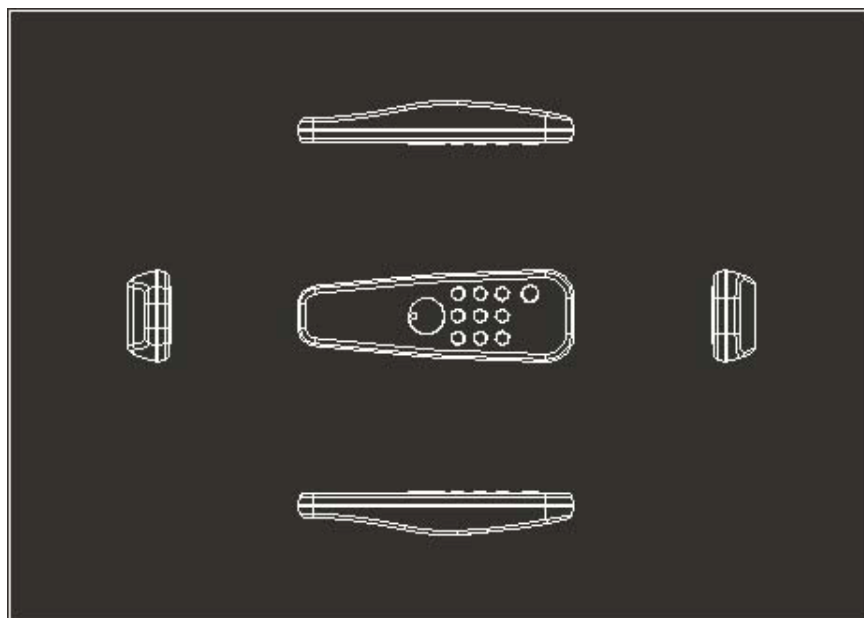
Εικόνα 4.11

## 5. Δημιουργία Μηχ/κών Σχεδίων (Drawings) & Αναφορών (Reports)

### 5.1 Μηχανολογικά Σχέδια (Drawings)

#### 5.1.1 Όψεις (Views)

Τα μηχανολογικά σχέδια, που χρησιμοποιούνται για την τεκμηρίωση των μοντέλων, μπορούν να δημιουργηθούν από εξαρτήματα και συναρμολογήσεις. Στην Εικόνα 5.1 δείχνεται ένα παράδειγμα μηχανολογικού σχεδίου πολλαπλών όψεων.



Εικόνα 5.1

Στο Pro/E Wildfire οι όψεις που δημιουργούνται είναι αλληλοσχετιζόμενες. Έτσι, εάν αλλάξει η τιμή μιας διάστασης σε μία όψη ενός σχεδίου και αναδημιουργηθεί, οι υπόλοιπες όψεις θα ενημερωθούν αυτόματα. Επιπλέον, τα μηχανολογικά σχέδια είναι αλληλοσχετιζόμενα με το μοντέλο από το οποίο προέρχονται. Με αυτόν τον τρόπο, οι αλλαγές στο μοντέλο μεταφέρονται αυτόματα στο σχέδιο, και αντιστρόφως.

Κατά τη δημιουργία ενός μηχανολογικού σχεδίου, το Pro/E Wildfire ζητάει από το χρήστη να εισάγει το όνομα του σχεδίου, το μοντέλο από το οποίο θα προκύψει καθώς και το μέγεθος του φύλλου (Sheet) στο οποίο θα δημιουργηθεί το σχέδιο. Στη

συνέχεια ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τον τύπο της όψης (View), τον οποίο θέλει να προσθέσει. Οι τύποι όψεων που προσφέρονται είναι οι ακόλουθοι:

- *Γενική (General)*: Οποιαδήποτε όψη που έχει προσανατολισμό ανεξάρτητο από όλες τις άλλες όψεις του σχεδίου.
- *Προβολή (Projection)*: Μια ορθογωνική προβολή ενός αντικειμένου όπως φαίνεται από την πρόσοψη, κάτοψη, δεξιά πλάγια όψη, κτλ.
- *Λεπτομερής (Detailed)*: Οποιαδήποτε όψη που προέρχεται από ένα τμήμα μιας υπάρχουσας όψης, το οποίο μεγεθύνει για λόγους διαστασιολόγησης και αποσαφήνισης.
- *Βοηθητική (Auxiliary)*: Οποιαδήποτε όψη που δημιουργείται με προβολή 90° σε μια κεκλιμένη επιφάνεια, επιφάνεια αναφοράς, ή κατά μήκος ενός άξονα.
- *Περιστρεφόμενη (Revolved)*: Μια επίπεδη διατομή που έχει περιστραφεί κατά 90° γύρω από τη γραμμή της επιφάνειας αποκοπής υλικού και μετατοπισμένη προς τη διεύθυνση του μήκους της.

Όταν το Μηχανολογικό Σχέδιο αναφέρεται σε μια συναρμολόγηση, προσφέρονται οι ακόλουθες επιλογές:

- *Εκρηγνυμένη (Exploded)*: Απεικονίζει την εκρηγνυμένη όψη της συναρμολόγησης.
- *Μη Εκρηγνυμένη (Unexploded)*: Απεικονίζει τη συναρμολόγηση σε μη *Εκρηγνυμένη* μορφή.

Οι επιλογές κλίμακας είναι:

- *Κλίμακα (Scale)*: Ο χρήστης θα εισάγει μια κλίμακα για την όψη.
- *Ανυπαρξία Κλίμακας (No Scale)*: Η όψη θα εμφανιστεί στη γενική κλίμακα του σχεδίου.
- *Προοπτική (Perspective)*: Εμφανίζεται μια γενική όψη, δεδομένης μιας απόστασης από το σημείο του ματιού και μιας διαμέτρου όψης.

Η πρώτη όψη που προστίθεται σε ένα μηχανολογικό σχέδιο είναι πάντα γενικού τύπου. Αυτή η όψη θα εμφανιστεί αρχικά στον προεπιλεγμένο προσανατολισμό, και μπορεί να επαναπροσανατολιστεί από το χρήστη. Μετά την τοποθέτηση της πρώτης όψης, υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης προβολών, βοηθητικών, λεπτομερών, περιστρεφόμενων και άλλων γενικών όψεων.

### 5.1.2 Εμφάνιση Διαστάσεων (Dimensions)

Κατά τη διαδικασία εμφάνισης διαστάσεων σε ένα μηχανολογικό σχέδιο, ο χρήστης έχει τις ακόλουθες επιλογές:

- *Επιλογή Όλων (Show All)*: Εμφανίζει όλες τις διαστάσεις του μοντέλου.
- *Όψη (View)*: Εμφανίζει όλες τις διαστάσεις μιας επιλεγμένης όψης.
- *Χαρακτηριστικό (Feature)*: Εμφανίζει τις διαστάσεις ενός επιλεγμένου χαρακτηριστικού.
- *Χαρακτηριστικό και Όψη (Feature & View)*: Εμφανίζει όλες τις διαστάσεις ενός επιλεγμένου χαρακτηριστικού σε μια επιλεγμένη όψη.
- *Εξάρτημα (Part)*: Εμφανίζει τις διαστάσεις ενός επιλεγμένου εξαρτήματος.
- *Εξάρτημα και Όψη (Part & View)*: Εμφανίζει τις διαστάσεις ενός επιλεγμένου εξαρτήματος σε μια επιλεγμένη όψη.

Με αντίστοιχο τρόπο μπορούν να εισαχθούν και άλλα στοιχεία του μοντέλου όπως άξονες, γεωμετρικές ανοχές, κτλ.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι παραπάνω διαστάσεις είναι αυτές που έχουν οριστεί κατά τη διαδικασία δημιουργίας του μοντέλου, και είναι οι απαραίτητες για να καθοριστεί η ακριβής θέση και μορφή του στο χώρο.

### 5.1.3 Επιπλέον δυνατότητες των Μηχανολογικών Σχεδίων

- *Σημειώσεις (Notes)*: Οι σημειώσεις χρησιμοποιούνται για την περαιτέρω τεκμηρίωση του σχεδίου. Μπορούν να αναγραφούν στο φύλλο τη στιγμή της δημιουργίας τους ή να ανακτηθούν από κάποιο εξωτερικό αρχείο. Για την απεικόνισή τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν βέλη που να δείχνουν τον προορισμό τους.
- *Πίνακες Σχεδίων (Drawing Tables)*: Ένας πίνακας σχεδίου είναι ένα πλέγμα από γραμμές και στήλες στις οποίες εισάγεται κείμενο. Η πληροφορία που γράφεται μπορεί να είναι απλό κείμενο ή να περιέχει και παραμετρικά δεδομένα. Οι πίνακες μπορούν να αποθηκευτούν ως ξεχωριστά αρχεία και να εισαχθούν σε διαφορετικό σχέδιο.
- *Τυποποιημένες Μορφές Μηχανολογικών Σχεδίων (Drawing Formats)*: Είναι μορφές φύλλων καθορισμένες από το χρήστη και δημιουργούνται για το σκοπό αυτό σε ειδικό περιβάλλον. Μπορούν να περιέχουν σημειώσεις, σύμβολα, πίνακες και μη παραμετρικά σχέδια.

## 5.2 Αναφορές (Reports)

Οι αναφορές είναι ένα υποσύνολο των μηχανολογικών σχεδίων και χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία δυναμικών και προσαρμοσμένων στις ανάγκες του χρήστη αναφορών. Μπορούν να περιέχουν όψεις του σχεδίου, τυποποιημένες μορφές αναφορών (Report Formats), και στοιχεία όπως πίνακες, σημειώσεις, κτλ. Η κύρια διαφορά τους από τα μηχανολογικά σχέδια είναι ότι δεν μπορούν να τροποποιηθούν οι τιμές των διαστάσεων που εμφανίζονται (μόνο για ανάγνωση). Η πιο συχνή χρήση τους είναι για τη δημιουργία πινάκων λίστας υλικών μιας συναρμολόγησης (Εικόνα 5.2), οι οποίοι είτε προκύπτουν απευθείας από το αρχείο της λίστας υλικών της συναρμολόγησης, είτε προσαρμόζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Κατά το ξεκίνημα της δημιουργίας τους ορίζεται, όπως και στα σχέδια, το μοντέλο αναφοράς.



Index	Part Name
1	FRONT1
2	ROTOR1
3	BACK1
4	KEYPAD1

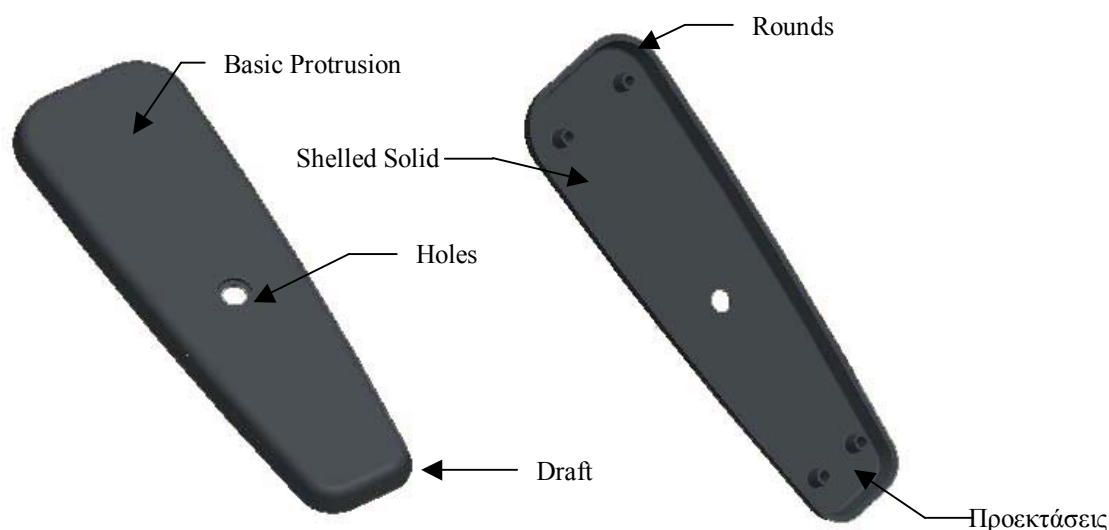
Εικόνα 5.2

## 6. Σχεδιασμός του Αντικειμένου

Στα προηγούμενα κεφάλαια γνωρίσαμε τις βασικές αρχές του Pro/E Wildfire. Σε αυτό το κεφάλαιο θα περιγραφεί η διαδικασία σχεδιασμού των τεσσάρων ξεχωριστών εξαρτημάτων που αποτελούν το τηλεχειριστήριο που θα κατασκευαστεί.

Οι οδηγίες για κάθε εξάρτημα ξεκινούν με έναν πίνακα που περιέχει τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό του. Την πρώτη φορά που χρησιμοποιείται μια τεχνική δίνεται μια λεπτομερής περιγραφή της διαδικασίας. Εάν η τεχνική έχει ξαναχρησιμοποιηθεί σε ένα άλλο εξάρτημα, δίνονται μόνο πιθανές πρόσθετες οδηγίες. Στον πίνακα παρουσιάζεται επίσης η προηγούμενη αναφορά για κάθε διαδικασία που έχει ξαναχρησιμοποιηθεί.

### 6.1 Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος




Τεχνική ή Χαρακτηριστικό	Πού Περιγράφηκε
Προσθήκη Προέκτασης Extruded Protrusion	Νέο
Στρογγυλέματα Rounds	Νέο
Draft feature	Νέο
Στρογγύλεμα με χρήση Αλυσίδας Ακμών Round με χρήση Edge Chain	Νέο

Shell feature	Νέο
Ομοαξονικές Οπές	Νέο
Coaxial Holes	
Αντιγραφή & Καθρεπτισμός στις 3 Διαστάσεις	Νέο
Copy & Mirror	
Γραμμικές Οπές	Νέο
Linear Holes	





### 6.1.1 Δημιουργία της Βασικής Προέκτασης (Basic Protrusion)

Για να ξεκινήσετε, χρησιμοποιείτε **File > New** ώστε να δημιουργήσετε ένα νέο εξάρτημα που λέγεται front. Ξεκινώντας με έναν άδειο χώρο εργασίας, χρησιμοποιείτε τις ακόλουθες οδηγίες:



1. Κάντε κλικ **Insert > Extrude**. Ο πίνακας της προεξοχής ανοίγει. Θυμηθείτε ότι διαβάζετε τον πίνακα από τα αριστερά προς τα δεξιά. Πρώτα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τον Sketcher για να δημιουργήσετε μια ενότητα που θα προεκταθεί. Επομένως χρησιμοποιείτε το εικονίδιο του Sketcher  που βρίσκεται στο αριστερό άκρο του πίνακα.
2. Κάντε κλικ σε αυτό το εικονίδιο. Το πλαίσιο **Section** ανοίγει, προτρέποντας σας να επιλέξετε μια επιφάνεια σχεδιασμού. Θα χρησιμοποιήσετε το επίπεδο αναφοράς Front ως επιφάνεια σχεδιασμού.
3. Κάντε κλικ στη Front, στην οθόνη ή στο Model Tree. Ένα βέλος δείχνει την κατεύθυνση της εικόνας. Αφήστε τον προσανατολισμό και την κατεύθυνση στην προκαθορισμένη επιλογή.
4. Κάντε κλικ στο κουμπί Sketch στο πλαίσιο διαλόγου για να ξεκινήσει ο σχεδιασμός. Ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των αναφορών. Οι δύο άλλες επιφάνειες αναφοράς είναι αυτόματα στις προεπιλεγμένες αναφορές. Αργότερα θα δείτε πώς να προσθέτετε συγκεκριμένες αναφορές πριν ξεκινήσετε ένα σχεδιασμό, αλλά τώρα κλείστε το πλαίσιο διαλόγου.






Πριν ξεκινήσετε το σχεδιασμό, θα προσθέσετε μια centerline στον οριζόντιο άξονα που δημιουργείται από το Top επίπεδο αναφοράς. Η προσθήκη centerline σας επιτρέπει να δημιουργείτε αντικείμενα που είναι καθρεπτισμένα σε σχήμα και διαστάσεις στις δύο πλευρές της γραμμής.

1. Στην εργαλειοθήκη του Sketcher, κάντε κλικ στο μενού Line  το εικονίδιο .
2. Αφήστε τον ποντίκι να συμπέσει στον οριζόντιο άξονα και πατήστε το αριστερό πλήκτρο του. Η centerline εμφανίζεται. Χρησιμοποιήστε το ποντίκι για να περιστρέψετε την centerline έτσι ώστε να συμπέσει στον οριζόντιο άξονα και πατήστε για την τοποθετήσετε.
3. Κάντε κλικ στο εργαλείο της γραμμής  και σχεδιάστε δύο κατακόρυφες γραμμές με αρχή τον οριζόντιο άξονα. Χρησιμοποιείτε το μεσαίο πλήκτρο του ποντικιού για να σταματήσετε τη μια γραμμή και να σχεδιάσετε την επόμενη. Προσέξτε το σύμβολο περιορισμού “V”, που δείχνει ότι η γραμμή είναι κάθετη στον άξονα.
4. Πατήστε το εργαλείο κατασκευής τόξου . Ξεκινήστε από το πάνω άκρο της μιας γραμμής και καταλήξτε στο πάνω άκρο της άλλης γραμμής. Το τόξο εμφανίζεται και καθώς μετακινείτε το ποντίκι, παίρνει διάφορες θέσεις. Τοποθετήστε το ακριβώς όταν εμφανιστεί το σύμβολο καθετότητας “⊥” με τη δεξιά γραμμή.

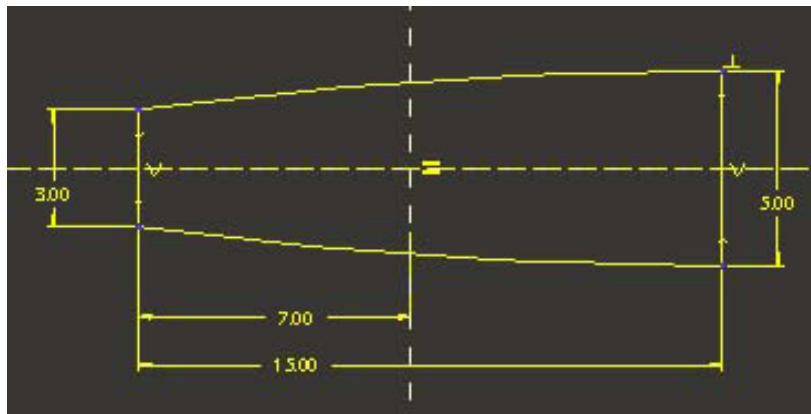
Τώρα θα χρησιμοποιήσετε την λειτουργία Mirror για να δημιουργήσετε την ίδια ενότητα στο κάτω μέρος.

1. Με το εικονίδιο  πατημένο, ορίστε ένα ορθογώνιο που θα περιλαμβάνει την ενότητα. Όλες οι γραμμές θα πρέπει να είναι τώρα τονισμένες με κόκκινο χρώμα.
2. Επιλέξτε **Edit > Mirror** από την κύρια εργαλειοθήκη ή πατήστε απλώς το εικονίδιο .
3. Πατήστε την οριζόντια centerline ως αναφορά. Εμφανίζεται έτσι και το υπόλοιπο μέρος του σχεδίου.

Τώρα θα τοποθετήσετε τις αληθινές διαστάσεις του σχεδίου.

1. Χρησιμοποιήστε το εικονίδιο  για να ορίσετε τυχόν νέες επιθυμητές διαστάσεις.
2. Επιλέγοντας όλες τις διαστάσεις πατήστε . Το πλαίσιο διαλόγου ανοίγει δείχνοντας τις τιμές.
3. Με το **Regenerate** να μην είναι επιλεγμένο αλλάζτε τις τιμές. Τώρα επιλέξτε **Regenerate** και πατήστε . Η ενότητα παίρνει την επιθυμητή μορφή.

Σκοπός είναι να καταλήξετε στο σχήμα που φαίνεται στην Εικόνα 6.1.1.




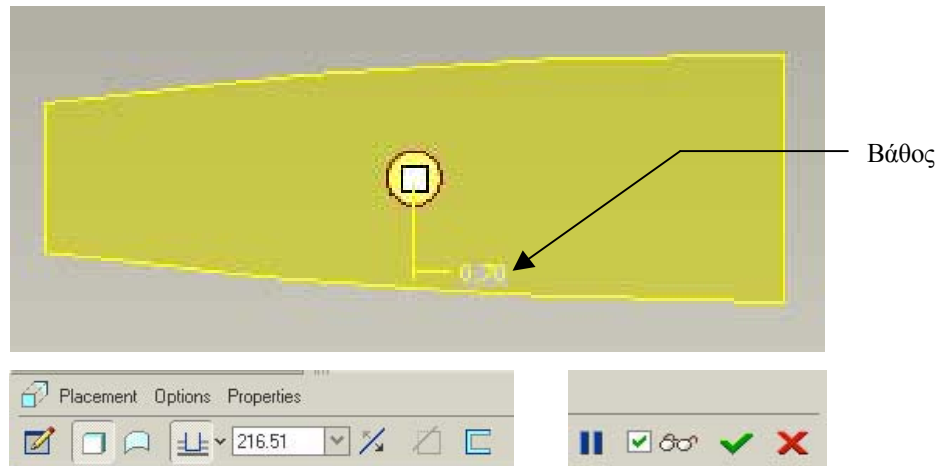
Εικόνα 6.1.1

Τώρα θα αποθηκεύσετε την ενότητα σε ένα αρχείο. Αυτό δεν είναι κάτι που θα κάνετε σε κάθε ενότητα, αλλά η συγκεκριμένη ενότητα θα χρησιμοποιηθεί σε επόμενο σχεδιασμό.


1. Πατήστε **File > Save a Copy**.
2. Εισάγετε το όνομα `front` και πατήστε **OK**.

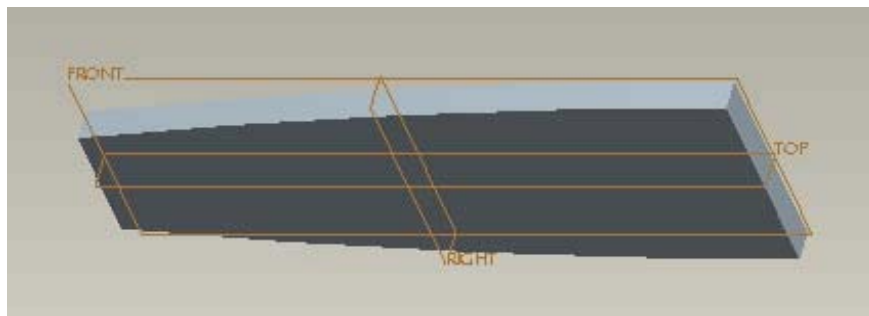
Έχετε τελειώσει με τον ορισμό της ενότητας. Τώρα θα επιστρέψετε στον πίνακα ελέγχου για να ορίσετε το βάθος και να ολοκληρώσετε την προεξοχή.

1. Πατήστε το εικονίδιο  στην εργαλειοθήκη του **Sketcher** για να δεχθείτε το σχέδιο. Επιστρέψετε έτσι στον πίνακα ελέγχου.
2. Εισάγετε την τιμή 0.7 στην αντίστοιχη θέση στον πίνακα ελέγχου (Εικόνα 6.1.2).



Εικόνα 6.1.2

3. Πατήστε  για να δεχθείτε τις επιλογές. Όταν το χαρακτηριστικό έχει γίνει δεκτό το βλέπετε πλέον στο Model Tree. Το μοντέλο είναι τώρα αυτό της Εικόνας 6.1.3.




Εικόνα 6.1.3

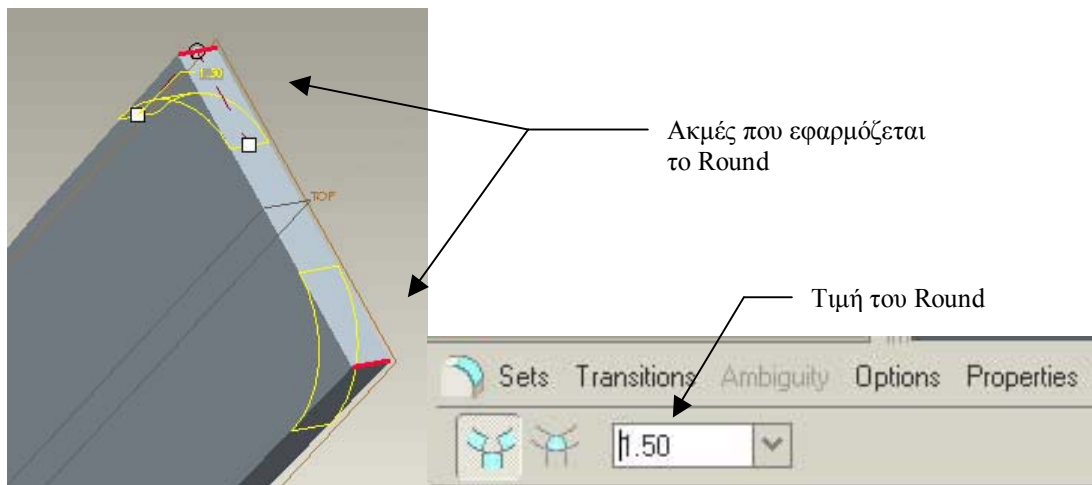
### 6.1.2 Στρογγύλεμα των Ακμών (Round)

Τώρα θα προσθέσετε ένα στρογγύλεμα σε κάθε μια από τις εξωτερικές γωνιακές ακμές. Εάν επιλέγετε κάθε φορά μια, αυτή θα προστίθεται στο Model Tree ως ξεχωριστό χαρακτηριστικό. Παρόλα αυτά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Ctrl για να έχετε μια πολλαπλή επιλογή ακμών και μετά να προσθέσετε το στρογγύλεμα.



1. Κάντε κλικ στο εικονίδιο  που αντιπροσωπεύει την εντολή Round. Ο πίνακας ελέγχου του Round ανοίγει.
2. Χρησιμοποιήστε το μεσαίο πλήκτρο του ποντικιού για να περιστρέψετε το μοντέλο ώστε να επιλέξετε τις ακμές. Επιλέξτε τις δύο επάνω και εισάγετε την

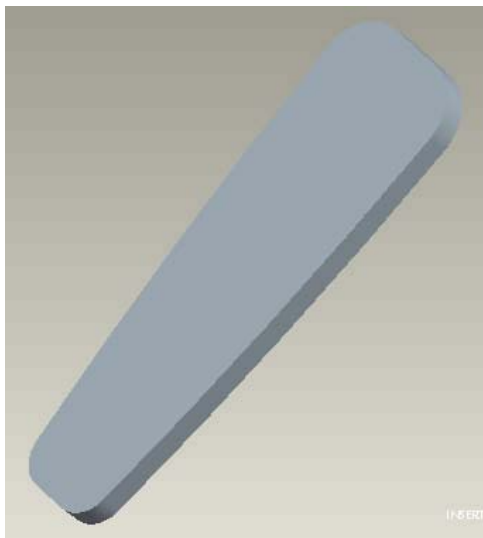
τιμή 1.5. Οι επιλεγμένες γωνιακές ακμές φαίνονται στρογγυλεμένες σε προεπισκόπηση (Εικόνα 6.1.4).



Εικόνα 6.1.4

3. Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για τις δύο κάτω ακμές ορίζοντας για αυτές την τιμή 1.0.

Το μοντέλο σας είναι τώρα αυτό της Εικόνας 6.1.5.



Εικόνα 6.1.5

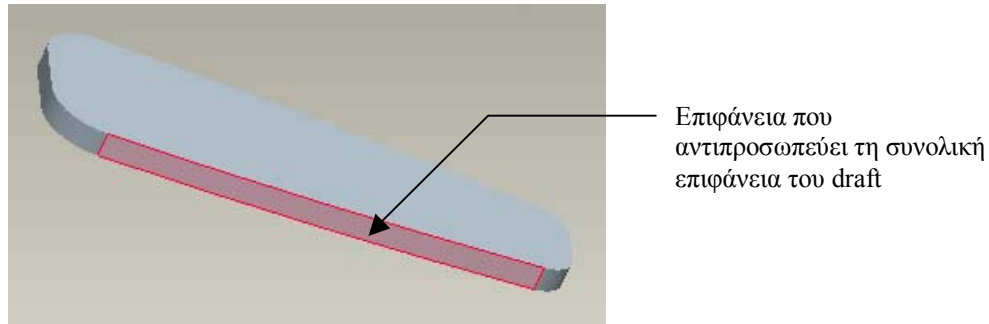
### 6.1.3 Προσθήκη του Draft

Το χαρακτηριστικό draft θα στενέψει το μπροστά μέρος σε όλες τις πλευρές κατά 15 βαθμούς, από πίσω προς τα μπρος. Για να ορίσετε ένα draft επιλέγετε την επιφάνεια στην οποία θα εφαρμοσθεί, και μετά καθορίζετε ένα δεσμό αναφοράς, μια κατεύθυνση, και μια γωνία.


1. Για να ξεκινήσετε θα επιλέξετε ένα τμήμα της επιφάνειας που θέλετε.

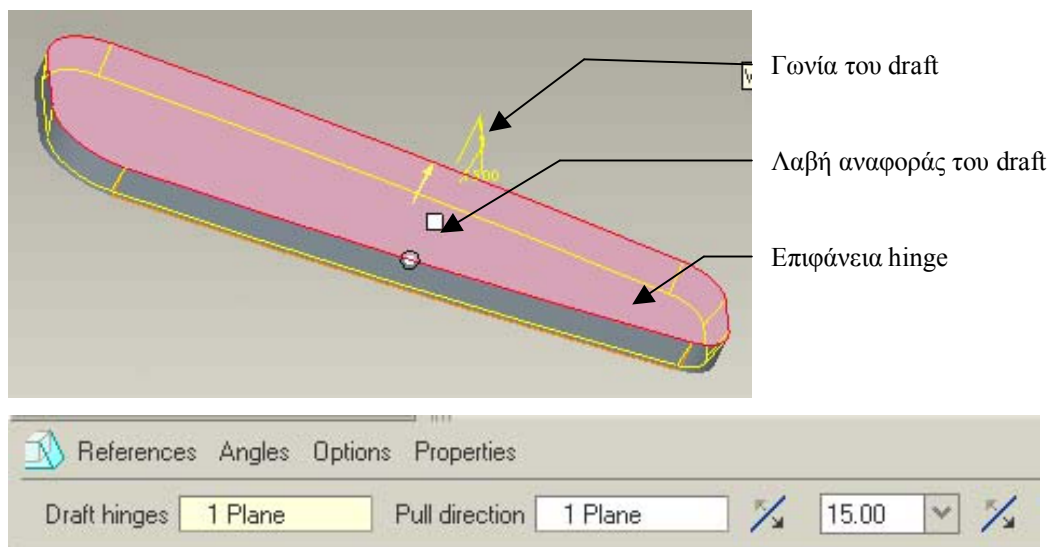
Προσανατολίστε το μοντέλο όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.1.6. Ορίζοντας στο

φίλτρο την επιλογή Geometry, πατήστε την επιφάνεια όπως φαίνεται στην εικόνα. Ως προεπιλογή το Pro/E Wildfire θα χρησιμοποιήσει αυτό το τμήμα για να καθορίσει ότι θέλετε να εφαρμόσετε draft σε αυτό και στις συνδεδεμένες με αυτό επιφάνειες.



Εικόνα 6.1.6

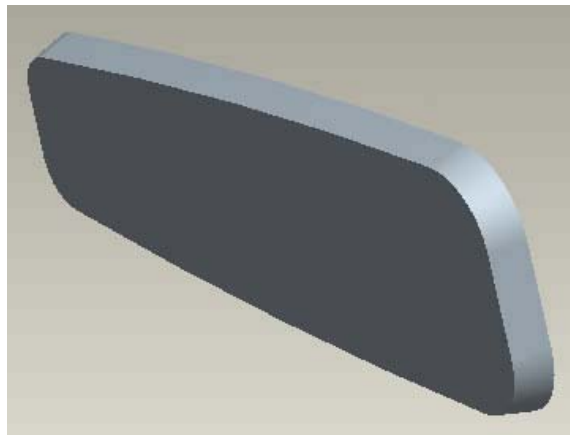
2. Κάντε κλικ στο εικονίδιο  για να ανοίξει ο αντίστοιχος πίνακας ελέγχου. Η επιλογή Draft Hinges είναι ενεργοποιημένη, περιμένοντας μια αναφορά.
3. Κάντε κλικ στην πίσω πλευρά του μοντέλου. Η επιφάνεια αυτή είναι τώρα τονισμένη, και έχει εμφανιστεί και η γωνία του draft. Το βέλος της κατεύθυνσης δείχνει μακριά από το στερεό (Εικόνα 6.1.7).



Εικόνα 6.1.7

4. Εισάγετε την τιμή 15 στον πίνακα ελέγχου και δεχθείτε το μοντέλο.

Το μοντέλο μετά την εφαρμογή του draft φαίνεται στην Εικόνα 6.1.8.

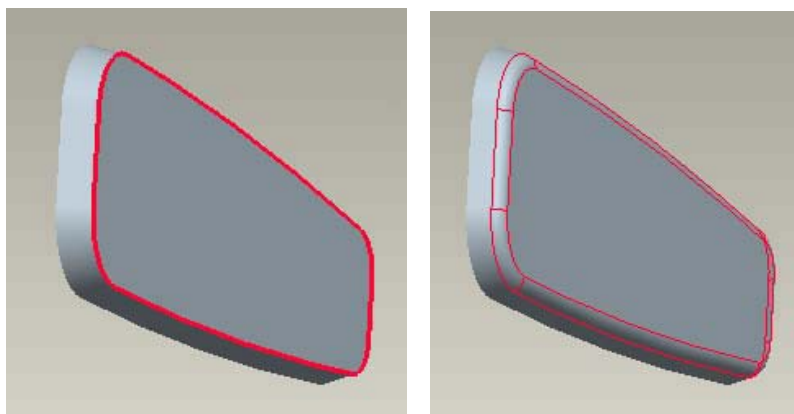


Εικόνα 6.1.8

#### 6.1.4 Στρογγύλεμα των Πίσω Ακμών (Round)

Επειδή υπάρχουν πολλές ακμές που θέλουμε να στρογγυλέψουμε είναι προτιμότερο να ορίσετε μια αλυσίδα ακμών. Οι πίσω ακμές ορίζουν μια συνεχή γραμμή, και έτσι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Shift για δημιουργήσετε την αλυσίδα ακμών.

1. Με το φίλτρο στην επιλογή Geometry, επιλέξτε μια ακμή ώστε να τονισθεί με κόκκινο χρώμα.
2. Πατώντας το πλήκτρο Shift επιλέξτε μια άλλη ακμή. Το Pro/E Wildfire επιλέγει όλες τις συνδεδεμένες ακμές όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.1.9.



Εικόνα 6.1.9

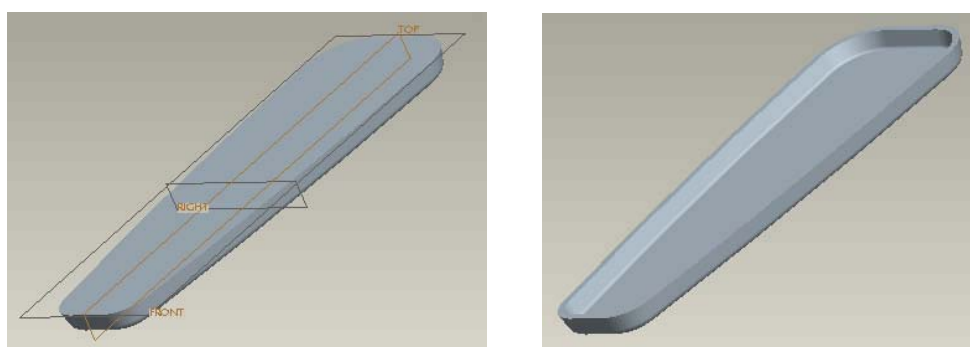
3. Επιλέξτε Round και εισάγετε την τιμή 0.3. Οι στρογγυλεμένες ενότητες εμφανίζονται σαν ένα χαρακτηριστικό στο Model Tree.

### 6.1.5 Αδειασμα της Προέκτασης (Shell)

Τώρα θα χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία Shell για να αδειάσετε το στερεό. Χρειάζεται μόνο να επιλέξετε την επιφάνεια που θέλετε να αφαιρέσετε και να ορίσετε το πάχος του shell.



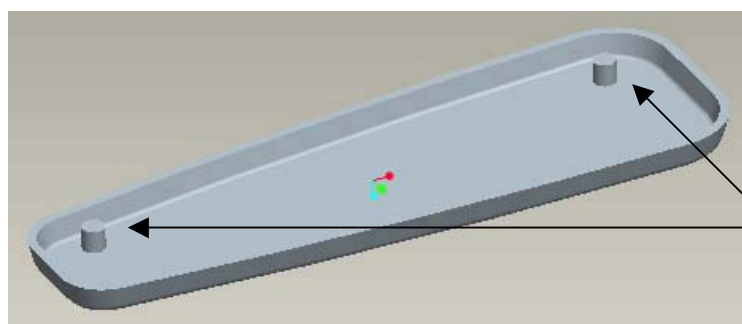
1. Κάντε κλικ στο εικονίδιο ώστε να ανοίξει ο πίνακας ελέγχου.
2. Εισάγετε την τιμή 0.2 για το πάχος.
3. Επιλέξτε τη μπροστά επιφάνεια όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.1.10 και δεχθείτε το χαρακτηριστικό.



Εικόνα 6.1.10

### 6.1.6 Προσθήκη των Προεκτάσεων (Extrusions)

Σε αυτό το σημείο θα προσθέσετε δύο προεκτάσεις που θα χρησιμοποιηθούν για την ένωση του πίσω με το μπροστά μέρος (Εικόνα 6.1.11).



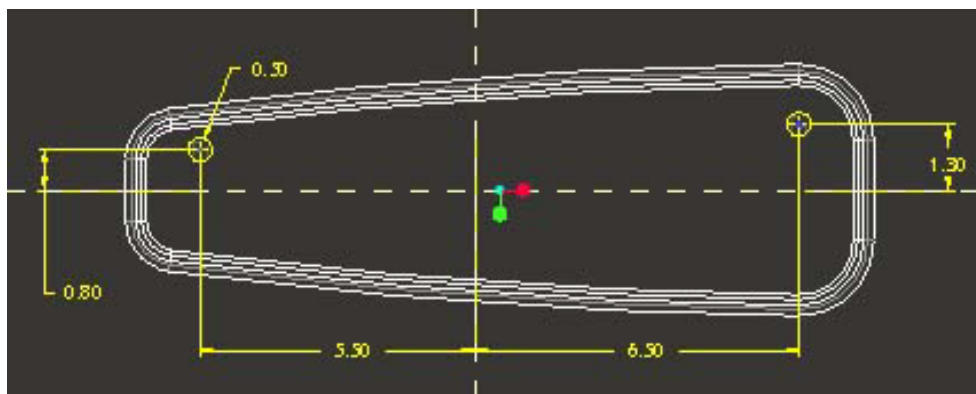
Δύο Προεκτάσεις σαν  
ένα χαρακτηριστικό

Εικόνα 6.1.11



1. Για να ξεκινήσετε πατήστε το εικονίδιο για να ανοίξει ο πίνακας ελέγχου. Ξεκινήστε το σχεδιασμό επιλέγοντας τη front επιφάνεια αναφοράς. Αλλάξτε την κατεύθυνση του βέλους ώστε να βλέπετε το μοντέλο από μέσα.


2. Στον Sketcher, σχεδιάστε έναν κύκλο κοντά στο κάτω μέρος του μοντέλου χωρίς να σας ενδιαφέρουν ακόμη οι διαστάσεις του.
3. Μετακινηθείτε προς το επάνω μέρος του σχεδίου και σχεδιάστε τον άλλο κύκλο. Καθώς τον σχεδιάζετε ένα σύμβολο περιορισμού “R” εμφανίζεται όταν η ακτίνα του γίνεται ίση με αυτήν του πρώτου κύκλου. Ολοκληρώστε τον κύκλο όταν το σύμβολο είναι ορατό. Ο δεύτερος κύκλος τώρα είναι ορισμένος έτσι ώστε να είναι πάντα ίσης ακτίνας με τον πρώτο.
4. Προσθέστε τις κανονικές διαστάσεις που φαίνονται στην Εικόνα 6.1.12 και ολοκληρώστε το σχεδιασμό. Βεβαιωθείτε ότι η κατεύθυνση της προέκτασης είναι προς το εσωτερικό του κελύφους, και χρησιμοποιήστε την επιλογή **To Next** ως τύπο βάθους.
5. Δεχθείτε το χαρακτηριστικό και επιστρέψτε στις 3 Διαστάσεις.



Εικόνα 6.1.12

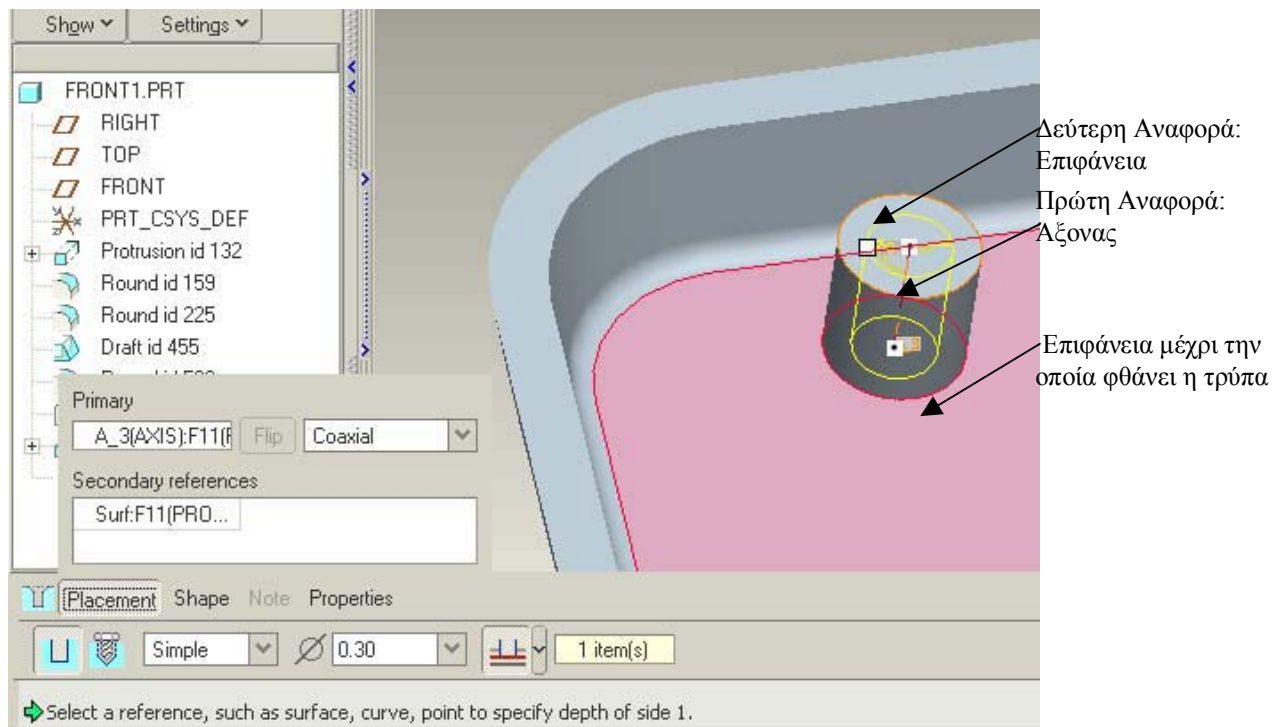
### 6.1.7 Κατασκευή των Οπών (Holes)

Τώρα θα προσθέσετε οπές στις δύο προηγούμενες προεκτάσεις. Θα προσθέσετε στην αρχή μια οπή στη μια προέκταση και μετά την άλλη. Βεβαιωθείτε ότι οι άξονες είναι ορατοί, γιατί θα τους χρησιμοποιήσετε ως αναφορές.

1. Για να ξεκινήσετε κάντε κλικ στο εικονίδιο . Ο πίνακας ελέγχου ανοίγει και σας προτρέπει να επιλέξετε μια επιφάνεια, άξονα, ή σημείο για να τοποθετήσετε την οπή.
2. Επιλέξτε τον άξονα της προέκτασης στο κάτω μέρος. Μια προεπισκόπηση οπής τοποθετείται ομοαξονικά με την προέκταση.



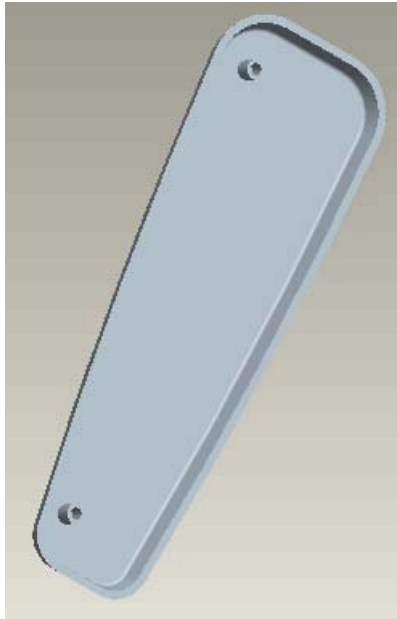
3. Κάντε κλικ στην επιλογή **Placement** στον πίνακα ελέγχου. Παρατηρήστε ότι αυτόματα έχει ορισθεί η οπή ως ομοαξονική (coaxial) με τον άξονα της να είναι ο πρώτος περιορισμός.
4. Τώρα θα πρέπει να ορίσετε το δεύτερο περιορισμό. Ενεργοποιήστε την αντίστοιχη επιλογή και ορίστε ως περιορισμό την πάνω επιφάνεια της προέκτασης. Η οπή τώρα έχει τοποθετηθεί σωστά.
5. Ορίστε τη διάμετρο της οπής να είναι 0.3 και με βάθος την επιλογή To selected surface ορίστε ως επιφάνεια αναφοράς τη μεγάλη επιφάνεια στον πάτο του κελύφους (Εικόνα 6.1.13).
6. Δεχθείτε το hole feature και βγείτε από τον πίνακα ελέγχου.



Εικόνα 6.1.13

7. Με την ίδια ακριβώς διαδικασία κατασκευάστε την άλλη οπή όμοια με την πρώτη.

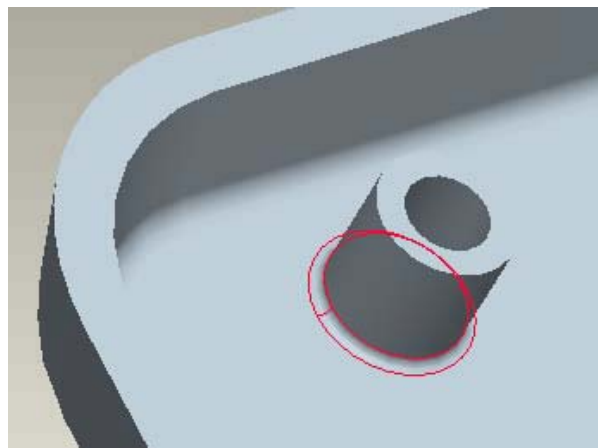
Το μοντέλο σας είναι τώρα αυτό της Εικόνας 6.1.14.



Εικόνα 6.1.14

### 6.1.8 Στρογγύλεμα (Round)

Προσθέστε τώρα με τη βοήθεια του πλήκτρου Ctrl τα στρογγυλέματα στη βάση των προεκτάσεων με τιμή 0.04 (Εικόνα 6.1.15).



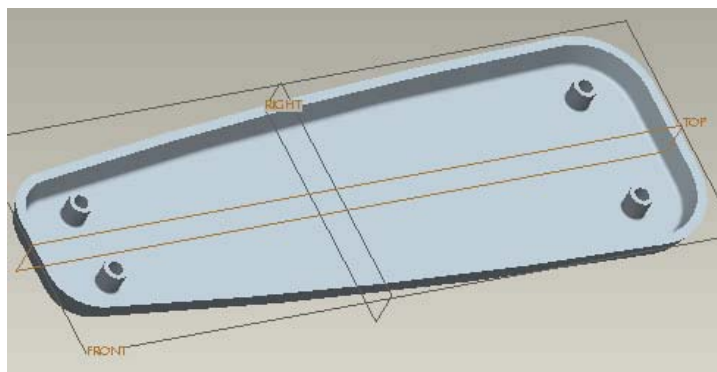
Εικόνα 6.1.15

### 6.1.9 Αντιγραφή (Copy Mirror)

Τέλος, θα αντιγράψετε τις προεκτάσεις στην άλλη πλευρά του εξαρτήματος.

1. Κάντε κλικ **Edit > Feature Operations**. Το menu manager ανοίγει.
2. Στο menu manager επιλέξτε **Copy**.
3. Στο μενού **Copy Feature** που ανοίγει, επιλέξτε **Mirror**, **Select** και **Dependent**.
4. Κάντε κλικ στο **Done**. Σας προτρέπει τώρα να επιλέξετε τα χαρακτηριστικά που θέλετε να καθρεπτιστούν.

5. Από το Model Tree επιλέξτε:
  - α) το protrusion με τις δύο προεκτάσεις
  - β) τις δύο οπές
  - γ) το στρογγύλεμα.Πατήστε **Done** στο menu manager.
6. Σας προτρέπει τώρα να επιλέξετε την αναφορά ως προς την οποία θα καθρεπτίσει τα χαρακτηριστικά. Επιλέξτε το Top επίπεδο αναφοράς. Τα νέα χαρακτηριστικά έχουν καθρεπτιστεί και προστεθεί ως ομάδα στο Model Tree. Πατήστε **Done** στο menu manager για να το κλείσετε. Το μοντέλο τώρα είναι όπως αυτό της Εικόνας 6.1.16



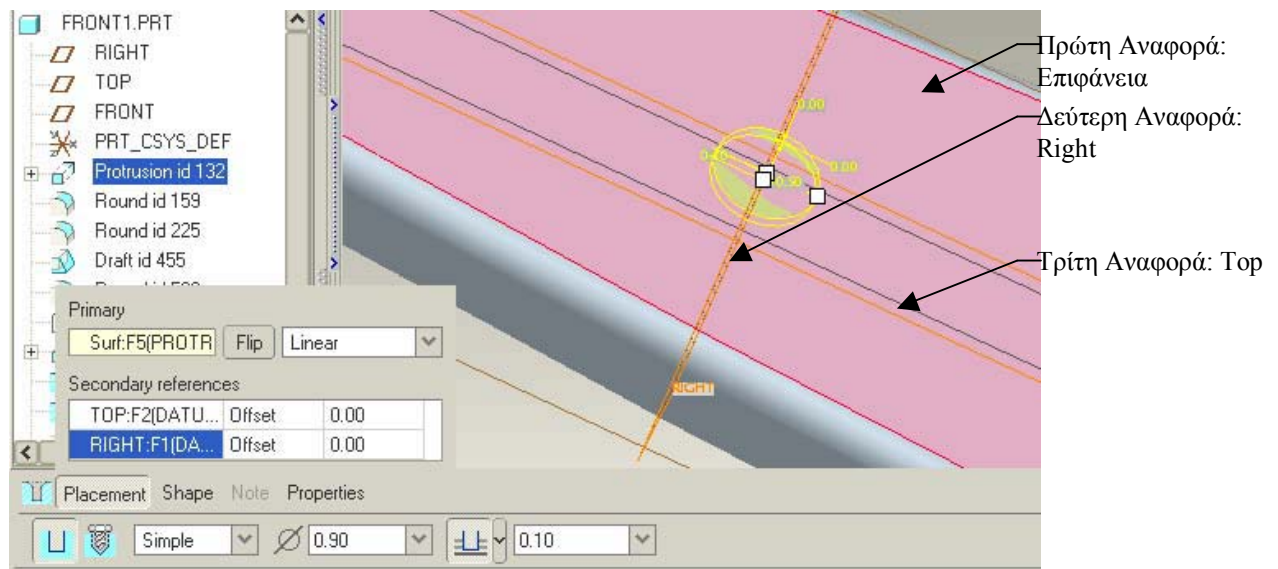
Εικόνα 6.1.16

#### 6.1.10 Κατασκευή των Τελευταίων Οπών

Θα τοποθετήσετε τώρα δύο οπές γραμμικές (linear).

1. Χρησιμοποιήστε το hole tool και τοποθετήστε την πρώτη οπή επιλέγοντας ως πρώτη αναφορά την εξωτερική επιφάνεια του κελύφους. Αυτόματα η οπή ορίζεται ως γραμμική. Δύο ακόμη περιορισμοί είναι τώρα απαραίτητοι για να ορισθεί πλήρως η θέση της οπής. Αυτοί οι περιορισμοί είναι δύο αποστάσεις από δύο αναφορές.
2. Για να τοποθετήσετε την πρώτη αναφορά, σύρετε τη μια από τις δύο λαβές αναφοράς για να συμπέσει με το Top επίπεδο αναφοράς. Ως απόσταση ορίστε 0.00.
3. Κάντε το ίδιο με την άλλη λαβή αναφοράς ώστε να συμπέσει με την Right. Και πάλι ορίστε απόσταση 0.00.
4. Έτσι έχει τοποθετηθεί η οπή με το κέντρο της να βρίσκεται στο σημείο ένωσης των Top και Right επιφανειών.

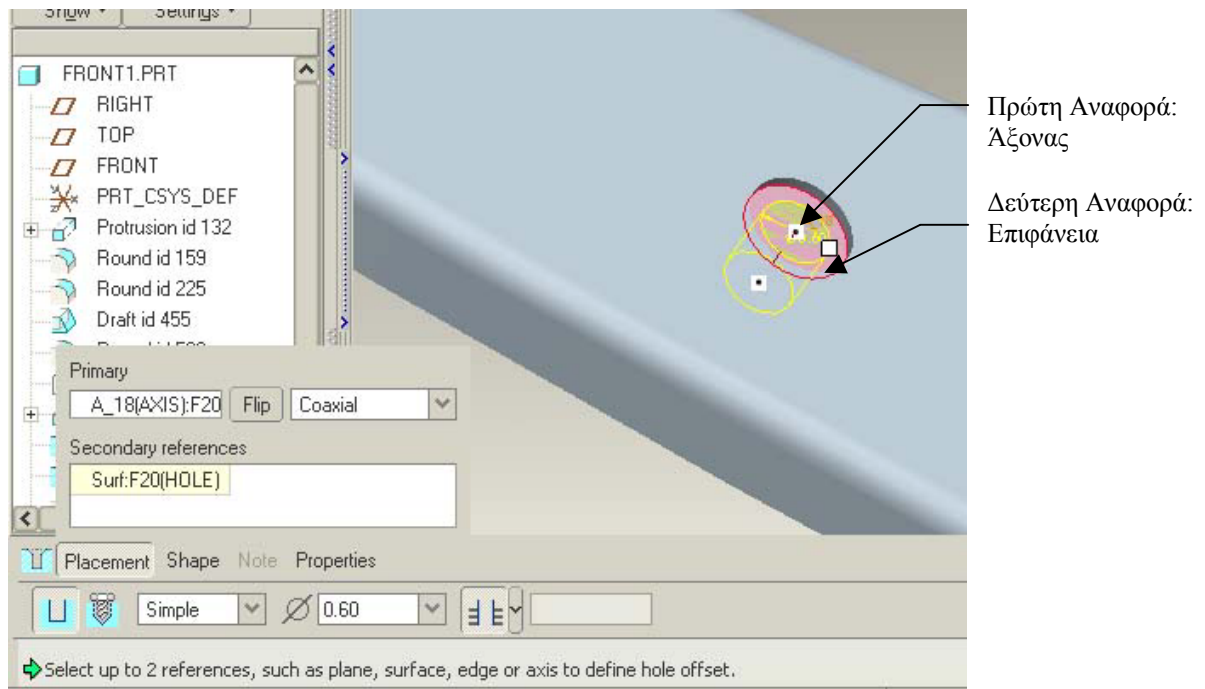
5. Ορίστε ως διάμετρο της οπής 0.9 και ως βάθος 0.1 και δεχθείτε τις επιλογές (Εικόνα 6.1.17).



Εικόνα 6.1.17

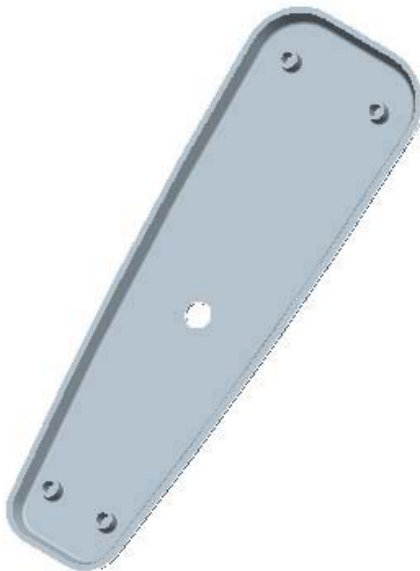
Η δεύτερη οπή θα είναι ομοαξονική με την προηγούμενη.

1. Επιλέξτε το hole tool και τοποθετήστε τη νέα οπή με πρώτη αναφορά τον άξονα της προηγούμενης.
2. Δεύτερη αναφορά θα είναι η επιφάνεια της προηγούμενης οπής.
3. Ορίστε βάθος To Next και διάμετρο 0.6, και βγείτε από τον πίνακα ελέγχου (Εικόνα 6.1.18).



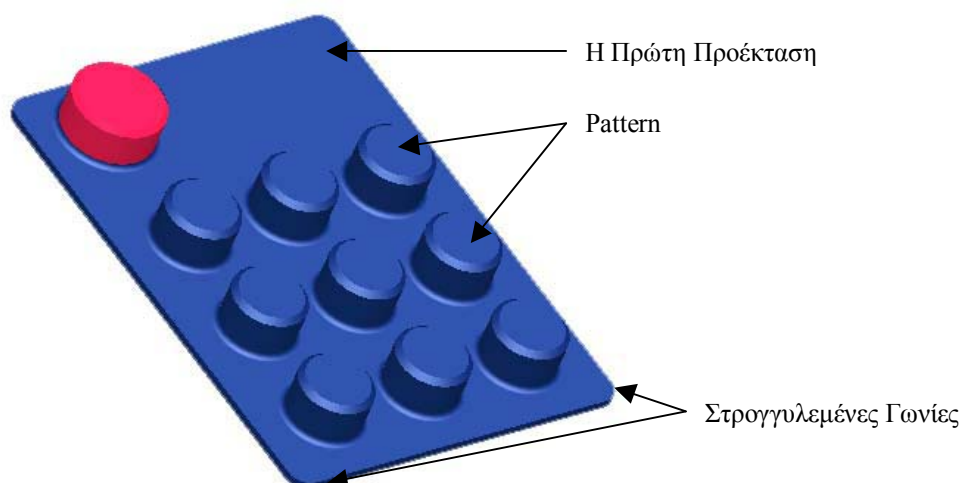
Εικόνα 6.1.18

Το μπροστά μέρος έχει τώρα ολοκληρωθεί και φαίνεται στην Εικόνα 6.1.19. Προαιρετικά, χρησιμοποιήστε **View > Color and Appearance** για να προσθέσετε χρώμα στο μοντέλο.



Εικόνα 6.1.19


## 6.2 Εξάρτημα 2: Πληκτρολόγιο



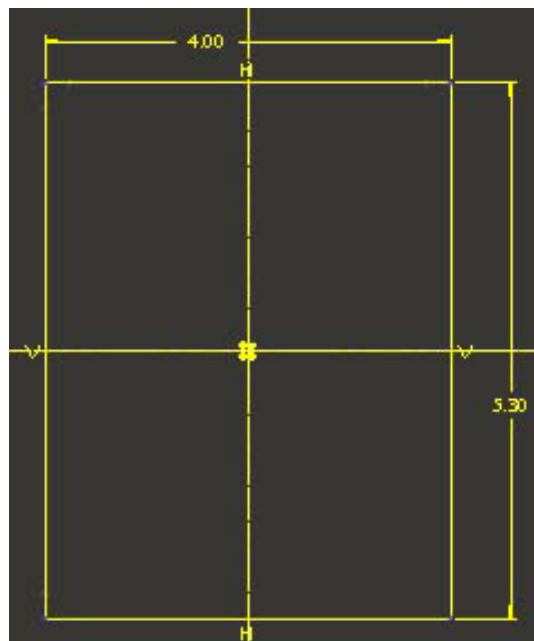
Τεχνική ή Χαρακτηριστικό	Πού Περιγράφηκε
Προσθήκη Προέκτασης Extruded Protrusion	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος
Στρογγυλέματα Rounds	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος
Pattern προς δύο κατευθύνσεις	Νέο
Σπάσιμο Ακμών Chamfer Edges	Νέο

### 6.2.1 Δημιουργία της Βασικής Προέκτασης (Basic Protrusion)

Για να ξεκινήσετε δημιουργήστε ένα νέο εξάρτημα που θα λέγεται keypad. Χρησιμοποιήστε τις ακόλουθες οδηγίες για να δημιουργήσετε την πρώτη προέκταση με τις διαστάσεις που φαίνονται στην Εικόνα 6.2.1.

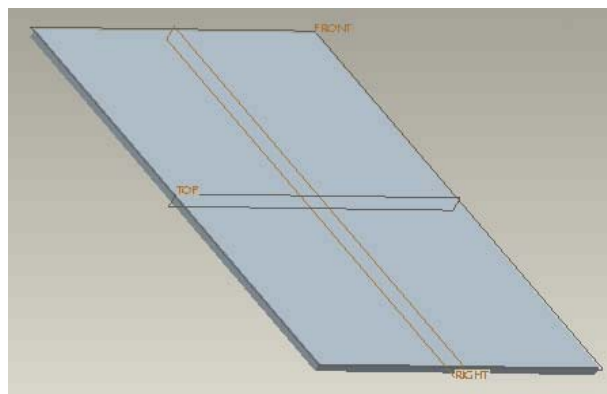
1. Ξεκινήστε τον Sketcher από τον πίνακα ελέγχου του **Extrude**, και χρησιμοποιήστε το Front επίπεδο ως επιφάνεια σχεδιασμού. Στον Sketcher, προσθέστε δύο centerlines επάνω στις Top και Right, ώστε να κεντράρετε το ορθογώνιο.
2. Ξεκινήστε από το πάνω αριστερό άκρο και σχεδιάστε ένα ορθογώνιο με χρήση του εργαλείου του Sketcher , καταλήγοντας στο κάτω δεξιά άκρο. Σχεδιάστε έτσι ώστε να είναι συμμετρικό ως προς τις δύο centerlines που έχετε σχεδιάσει.

3. Επιλέξτε τις υπάρχουσες διαστάσεις και εισάγετε τις επιθυμητές σύμφωνα με την Εικόνα 6.2.1.



Εικόνα 6.2.1

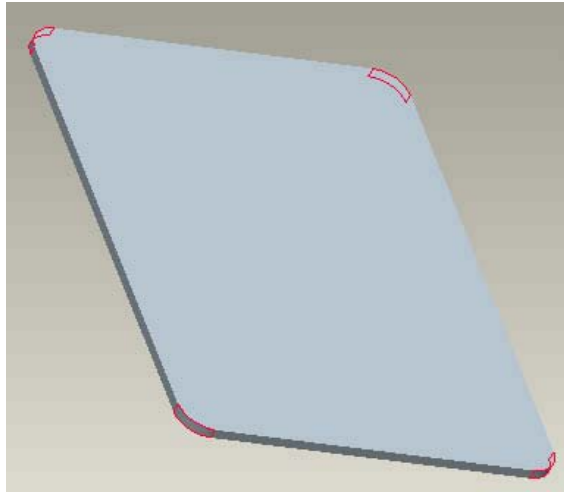
4. Ολοκληρώστε το σχεδιασμό και εισάγετε για βάθος την τιμή 0.1 για να περάσετε στις 3 διαστάσεις (Εικόνα 6.2.2).



Εικόνα 6.2.2

### 6.2.2 Στρογγύλεμα των Γωνιών (Round)


1. Για να στρογγυλέψετε τις γωνίες, επιλέξτε το Round tool και περιστρέφοντας το μοντέλο επιλέξτε με τη βοήθεια του πλήκτρου Ctrl και τις τέσσερις γωνίες.
2. Αφού έχετε επιλέξει και τις τέσσερις γωνίες εισάγετε την τιμή 0.3 και δεχθείτε τις επιλογές του πίνακα ελέγχου (Εικόνα 6.2.3).

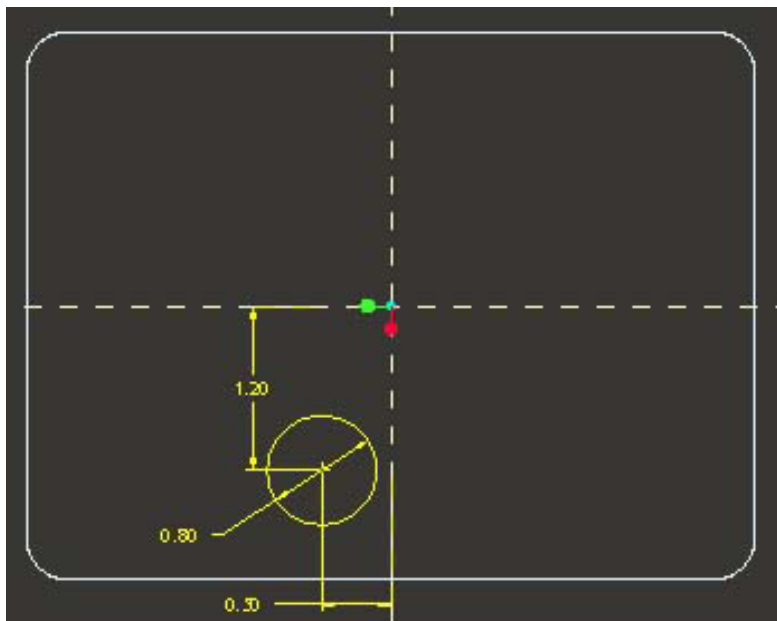


Εικόνα 6.2.3

### 6.2.3 Προσθήκη του πρώτου Κουμπιού

Τώρα θα προσθέσετε το πρώτο κουμπί. Αυτό θα λειτουργήσει αργότερα ως οδηγός για το Pattern.

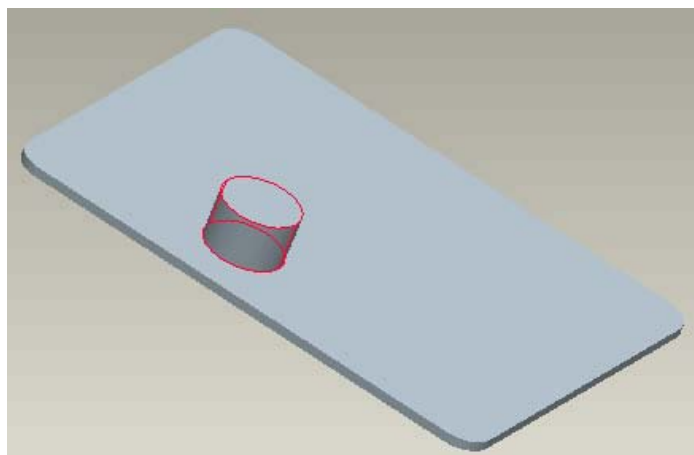
1. Χρησιμοποιήστε το extrude tool για να δημιουργήσετε μια κυκλική προέκταση στην μια επιφάνεια του πληκτρολογίου. Χρησιμοποιήστε το Front επίπεδο για το σχεδιασμό. Στον Sketcher χρησιμοποιήστε το εργαλείο  για να σχεδιάσετε ένα κύκλο σύμφωνα με την Εικόνα 6.2.4.



Εικόνα 6.2.4




2. Δεχθείτε το σχέδιο και εισάγετε για βάθος την τιμή 0.5. Το μοντέλο τώρα έχει τη μορφή που φαίνεται στην Εικόνα 6.2.5.

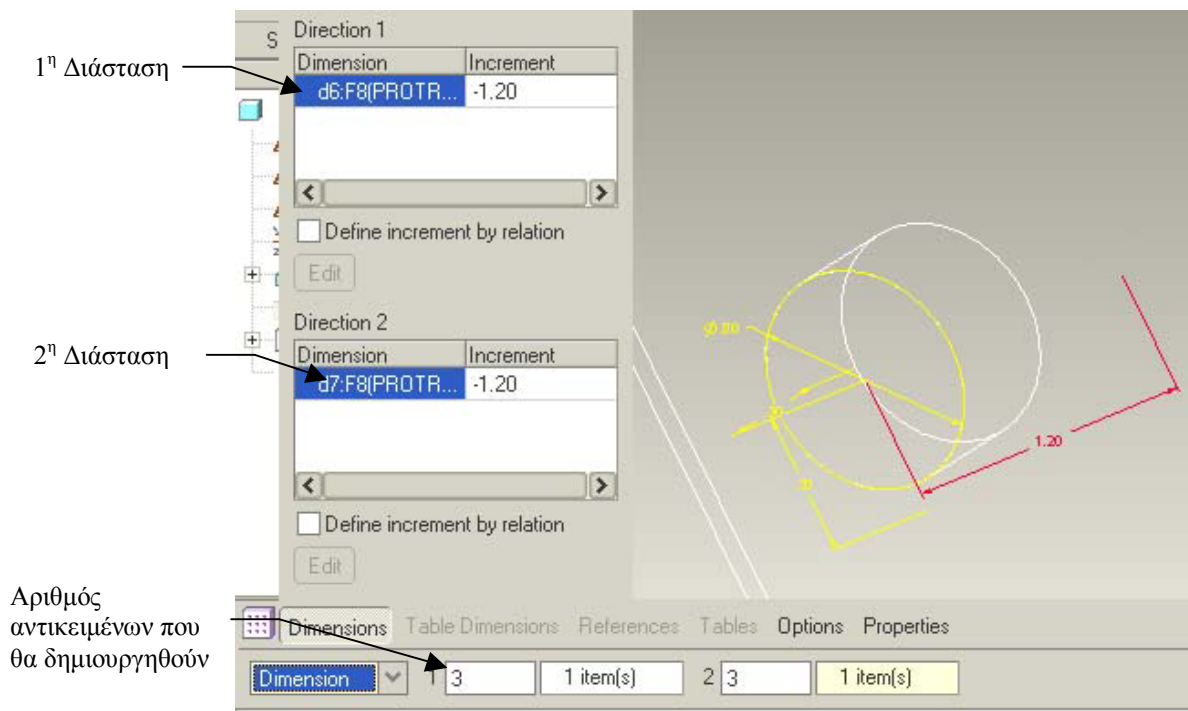


Εικόνα 6.2.5

#### 6.2.4 Pattern του Κουμπιού

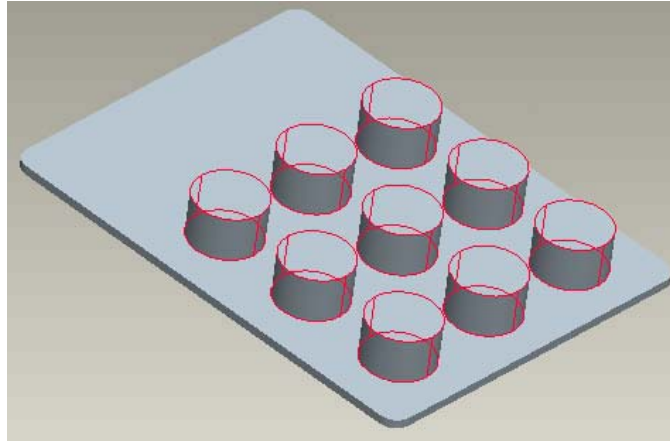
Τώρα θα χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία Pattern για να δημιουργήσετε και τα υπόλοιπα κουμπιά του πληκτρολογίου. Για να κατανοήσετε πιο εύκολα τη λειτουργία Pattern είναι προτιμότερο να το σκέφτεστε ως επανάληψη διαστάσεων παρά ως επανάληψη χαρακτηριστικών. Στον πίνακα ελέγχου του pattern σας ζητείται να ορίσετε τις διαστάσεις που δείχνουν την κατεύθυνση στην οποία θέλετε να επαναλάβετε το χαρακτηριστικό. Επίσης θα καθορίσετε πόσα αντίγραφα, συμπεριλαμβανομένου του αρχικού, θέλετε.

1. Επιλέξτε την προέκταση του κουμπιού από το Model Tree. Κατόπιν κάντε κλικ στο Pattern tool . Ο αντίστοιχος πίνακας ελέγχου ανοίγει και σας προτρέπει να επιλέξετε τις διαστάσεις που θα μεταβάλλει προς τη μια κατεύθυνση (Εικόνα 6.2.6).



Εικόνα 6.2.6

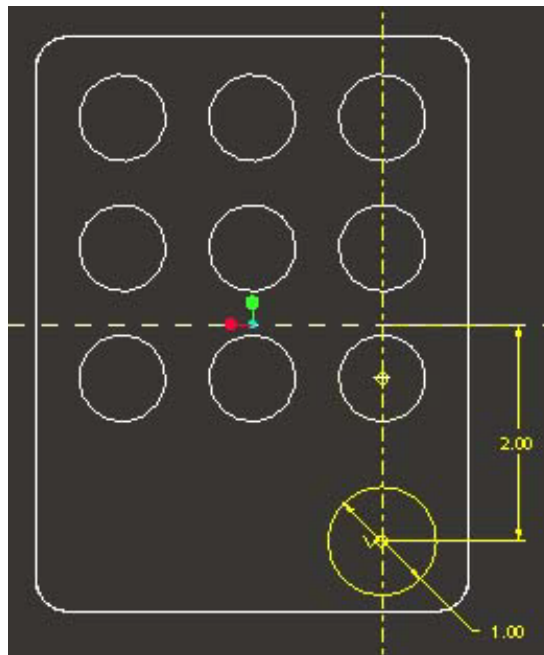
2. Θα χρησιμοποιήσετε την x κατεύθυνση ως πρώτη, και θα δημιουργήσετε δύο ακόμα κουμπιά προς τα δεξιά του αρχικού. Για να το κάνετε αυτό:
  - α) Κάντε κλικ για να επιλέξετε την διάσταση. Ένα πλαίσιο τιμής ανοίγει στην διάσταση.
  - β) Εισάγετε την τιμή -1.20 και πατήστε Enter. Μια θετική τιμή θα είχε στείλει το pattern προς τα αριστερά, έξω από το μοντέλο.
  - γ) Στο πλαίσιο κειμένου αριστερά της διάστασης στον πίνακα ελέγχου, εισάγετε την τιμή 3 για τον αριθμό των κουμπιών, που περιλαμβάνει και το αρχικό.
3. Τώρα θα εισάγετε την y κατεύθυνση.
  - α) Κάντε κλικ για να ενεργοποιήσετε την άλλη διάσταση. Εισάγετε την τιμή -1.20 και πατήστε Enter.
  - β) Εισάγετε και πάλι την τιμή 3 για τον αριθμό των κουμπιών και προς αυτήν την κατεύθυνση.
4. Δεχθείτε τις επιλογές και βγείτε από τον πίνακα ελέγχου. Το μοντέλο φαίνεται τώρα στην Εικόνα 6.2.7.



Εικόνα 6.2.7

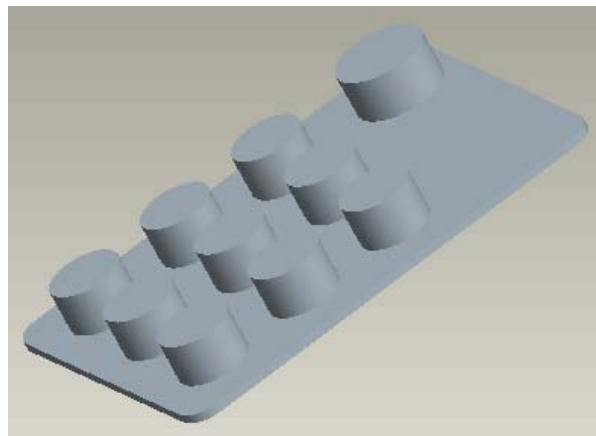
### 6.2.5 Προσθήκη του Μεγάλου Κουμπιού

1. Ξεκινήστε την κατασκευή ενός νέου extrude. Χρησιμοποιήστε για επιφάνεια σχεδιασμού την Front. Ξεκινάει η λειτουργία του Sketcher και το πλαίσιο διαλόγου **Reference** ανοίγει.
2. Επιλέξτε ως επιπλέον αναφορά την ακμή του κύκλου που φαίνεται στην Εικόνα 6.2.8 και κλείστε το πλαίσιο διαλόγου.
3. Σχεδιάστε τώρα μια κατακόρυφη centerline έτσι ώστε να διέρχεται από το κέντρο του κύκλου αυτού που επιλέξατε προηγουμένως ως αναφορά. Τώρα μπορείτε να σχεδιάσετε ένα νέο κύκλο του οποίου το κέντρο θα βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφη ευθεία με τους άλλους κύκλους.
4. Σχεδιάστε αυτόν το νέο κύκλο και εισάγετε τις διαστάσεις που φαίνονται στην Εικόνα 6.2.8.



Εικόνα 6.2.8

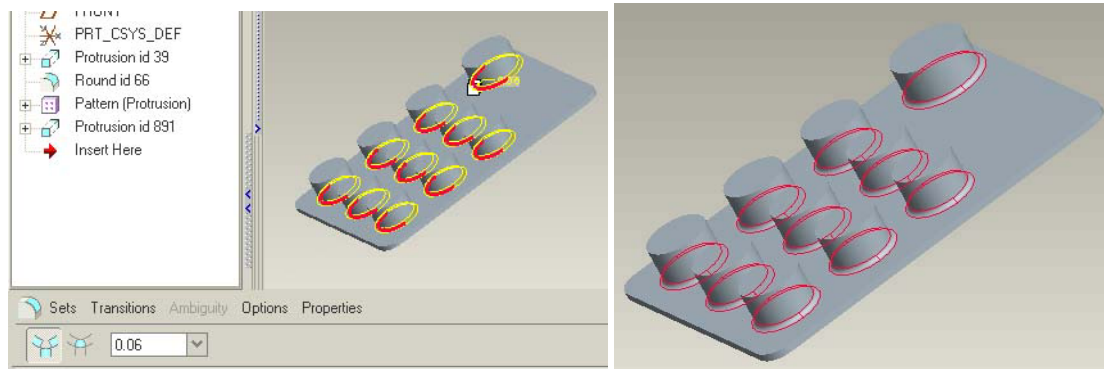
5. Ολοκληρώστε το σχεδιασμό και δώστε για βάθος την τιμή 0.50.  
Το πληκτρολόγιο έχει τώρα τη μορφή που φαίνεται στην Εικόνα 6.2.9.



Εικόνα 6.2.9

### 6.2.6 Στρογγύλεμα των Κουμπιών (Round)


Προσθέστε τώρα με τη βοήθεια του πλήκτρου Ctrl τα στρογγυλέματα στη βάση όλων των κουμπιών με τιμή 0.06 (Εικόνα 6.2.10).

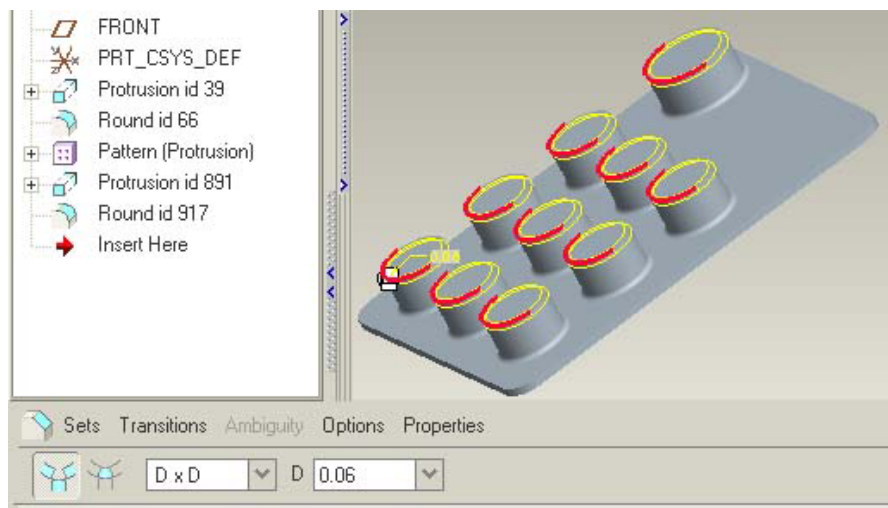


Εικόνα 6.2.10

### 6.2.7 Σπάσιμο των Κουμπιών (Chamfer)

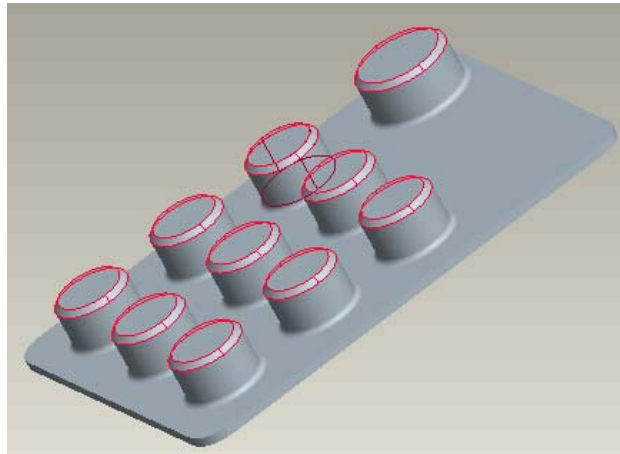
Θα χρησιμοποιήσετε τώρα τη λειτουργία Chamfer που είναι παρόμοια αυτής του Round με τη διαφορά ότι δε δημιουργεί στρογγύλεμα ακμών αλλά σπάσιμο. Η διαδικασία εφαρμογής της μοιάζει πολύ με αυτής του Round. Στη λειτουργία Chamfer μπορείτε να χρησιμοποιείτε το πλήκτρο Ctrl για να έχετε μια πολλαπλή επιλογή ακμών.

1. Κάντε κλικ στο εικονίδιο  που αντιπροσωπεύει την εντολή Chamfer. Ο πίνακας ελέγχου του Chamfer ανοίγει.
2. Επιλέξτε τις επάνω ακμές όλων των κουμπιών και εισάγετε την τιμή 0.06. Οι επιλεγμένες γωνιακές ακμές φαίνονται σπασμένες σε προεπισκόπηση (Εικόνα 6.2.11).



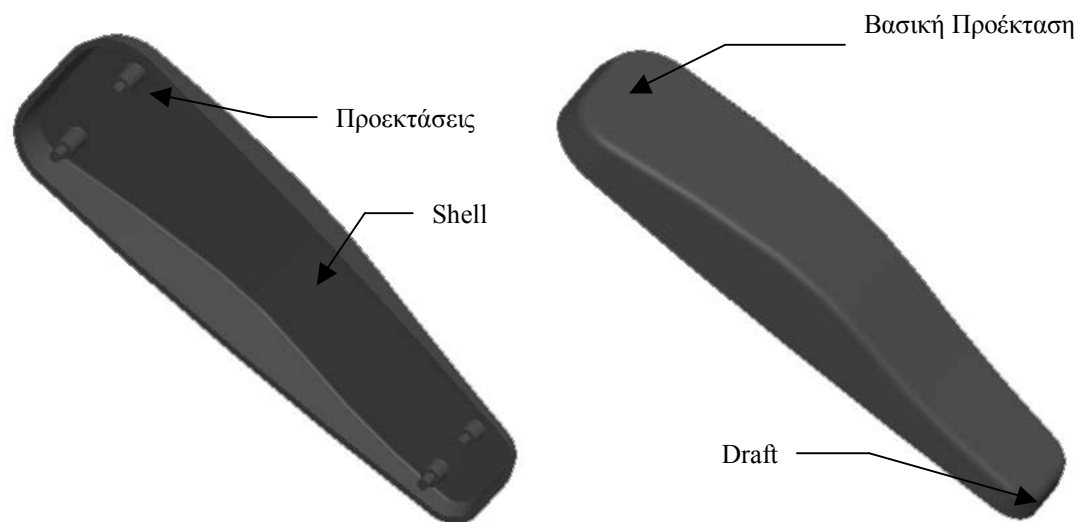
Εικόνα 6.2.11

3. Δεχτείτε τις επιλογές και βγείτε από τον πίνακα ελέγχου. Το πληκτρολόγιο έχει τη μορφή που φαίνεται στην Εικόνα 6.2.12.



Εικόνα 6.2.12

### 6.3 Εξάρτημα 3: Το Πίσω Μέρος




Τεχνική ή Χαρακτηριστικό	Πού Περιγράφηκε
Προσθήκη Προέκτασης Extruded Protrusion	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος
Κόψιμο Προέκτασης Extruded Cut	Νέο
Στρογγυλέματα Rounds	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος
Draft feature	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος
Shell feature	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος
Αντιγραφή & Καθρεπτισμός στις 3 Διαστάσεις Copy & Mirror	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος


Εισαγωγή Αποθηκευμένου Σχεδίου	Νέο
Saved Section File	
Κατασκευή Νέας Επιφάνειας Αναφοράς	Νέο
Datum Plane	

### 6.3.1 Δημιουργία της Βασικής Προέκτασης (Basic Protrusion)

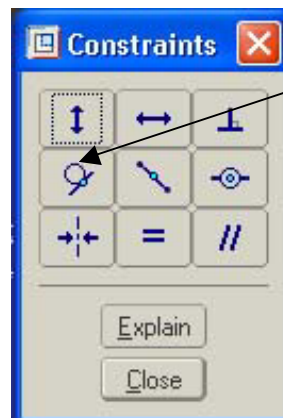
Για να ξεκινήσετε, χρησιμοποιείτε **File > New** ώστε να δημιουργήσετε ένα νέο εξάρτημα που λέγεται back.

1. Πατήστε το εικονίδιο  για να ανοίξει ο πίνακας ελέγχου. Ξεκινήστε το σχεδιασμό επιλέγοντας το front επίπεδο αναφοράς.
2. Θα χρησιμοποιήσετε τώρα το σχέδιο που είχατε αποθηκεύσει κατά το σχεδιασμό του μπροστά μέρους. Επιλέξτε **Sketch > Data from File**. Στο παράθυρο επιλέξτε το αρχείο `front.sec`. Η ενότητα εισάγεται στο χώρο σχεδιασμού και ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου **Scale – Rotate**.
3. Η κλίμακα θα πρέπει να είναι ορισμένη στην τιμή 1.00. Χρησιμοποιήστε την κεντρική λαβή της ενότητας για να την τοποθετήσετε στο σημείο τομής των επιφανειών αναφοράς.
4. Εάν είναι απαραίτητο ορίστε διαστάσεις που θα τοποθετήσουν την ενότητα ακριβώς όπως ήταν αυτή του μπροστά μέρους.
5. Δεχτείτε την ενότητα και ορίστε για βάθος την τιμή 0.70.

### 6.3.2 Δημιουργία της Δεύτερης Προέκτασης (Protrusion)

1. Για να ξεκινήσετε πατήστε το εικονίδιο  για να ανοίξει ο πίνακας ελέγχου. Ξεκινήστε το σχεδιασμό επιλέγοντας το top επίπεδο αναφοράς.
2. Σχεδιάστε μια κατακόρυφη γραμμή με αρχή τον οριζόντιο άξονα. Δώστε στη γραμμή αυτή τη διάσταση 1.00.
3. Η γραμμή αυτή έχει σκοπό να βοηθήσει στο σχεδιασμό των υπόλοιπων καμπυλών και δεν παίζει ρόλο στο χαρακτηριστικό. Γι' αυτό το λόγο επιλέξτε την και από το μενού του δεξιού πλήκτρου του ποντικιού επιλέξτε **Construction**.

4. Σχεδιάστε τώρα ένα τόξο με αρχή επάνω στον οριζόντιο άξονα στη δεξιά γωνία της ενότητας και τέλος το επάνω άκρο της γραμμής που σχεδιάσατε προηγουμένως. Τοποθετήστε το ακριβώς όταν εμφανιστεί το σύμβολο καθετότητας “ $\perp$ ” με αυτή τη γραμμή.
5. Μόλις τοποθετήσετε το τόξο, το πρόγραμμα θα σας ρωτήσει εάν θέλετε να ευθυγραμμιστούν οι ενότητες που είναι τονισμένες με κόκκινο χρώμα. Ουσιαστικά σας ρωτάει εάν θέλετε το τόξο να ξεκινάει ακριβώς από τη δεξιά γωνία. Επιλέξτε Yes.
6. Σχεδιάστε πάλι ένα τόξο με αρχή επάνω στον οριζόντιο άξονα στη αριστερή γωνία της ενότητας και τέλος το επάνω άκρο της construction γραμμής. Σχεδιάστε το τυχαία και δεχτείτε να ευθυγραμμιστεί με το αριστερό άκρο όπως κάνατε προηγουμένως.
7. Τώρα θα ορίσετε το τόξο αυτό να είναι εφαπτόμενο του οριζόντιου άξονα. Επιλέξτε **Sketch > Constrain**. Στο πλαίσιο διαλόγου που ανοίγει (Εικόνα 6.3.1) επιλέξτε το εικονίδιο της εφαπτομενικότητας και μετά επιλέξτε διαδοχικά το τόξο και τον οριζόντιο άξονα. Κλείστε το πλαίσιο διαλόγου.



Ορίζει δύο ενότητες να είναι εφαπτόμενες

Εικόνα 6.3.1

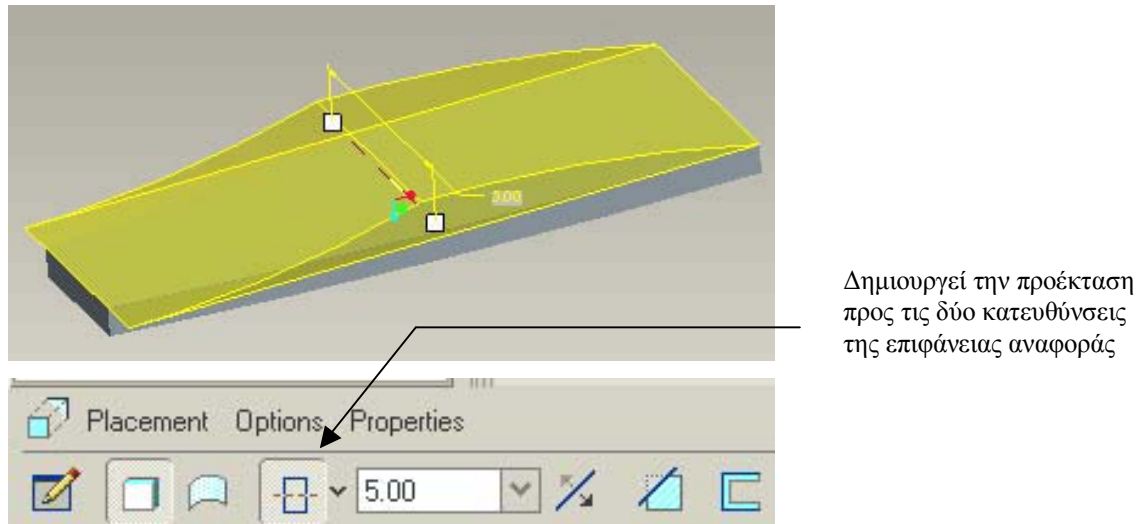
8. Θα πρέπει τώρα να σχεδιάσετε μια γραμμή επάνω ακριβώς στον οριζόντιο άξονα από την αριστερή μέχρι τη δεξιά γωνία έτσι ώστε να κλείσει η ενότητα. Το σχέδιο σας θα πρέπει να είναι όπως της Εικόνας 6.3.2



Εικόνα 6.3.2

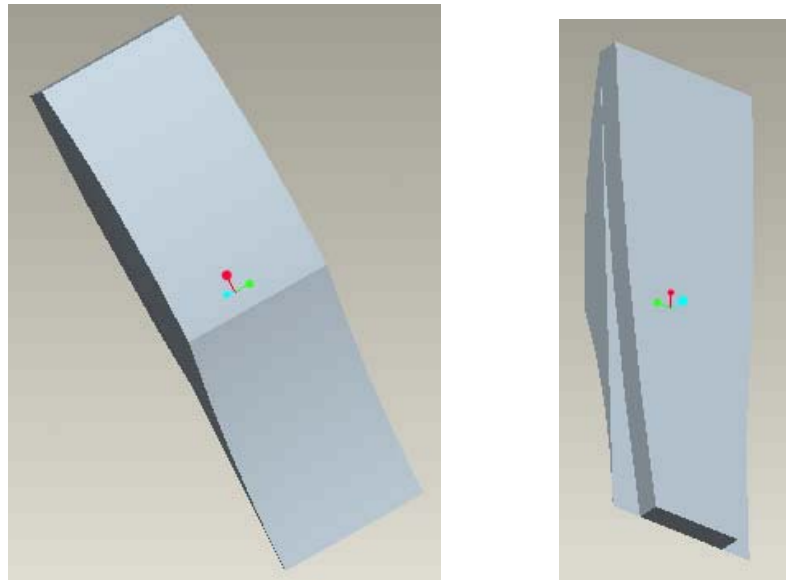


9. Δεχτείτε την ενότητα και περάστε στις 3 διαστάσεις. Επιλέξτε η προέκταση να γίνει και προς τις δύο κατευθύνσεις (Both Sides) και ορίστε το βάθος να έχει τιμή 5.00 (Εικόνα 6.3.3).



Εικόνα 6.3.3


Το πίσω μέρος είναι τώρα αυτό της Εικόνας 6.3.4

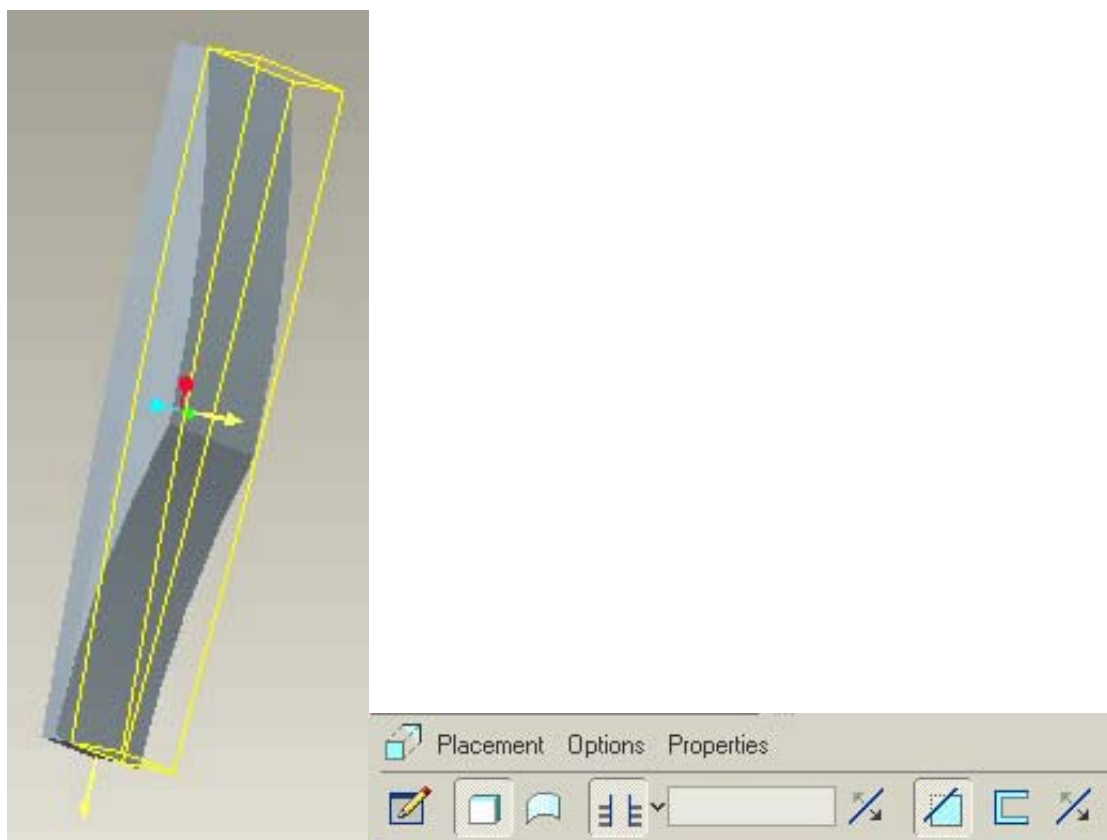


Εικόνα 6.3.4

### 6.3.3 Κόψιμο της Δεύτερης Προέκτασης (Cut)

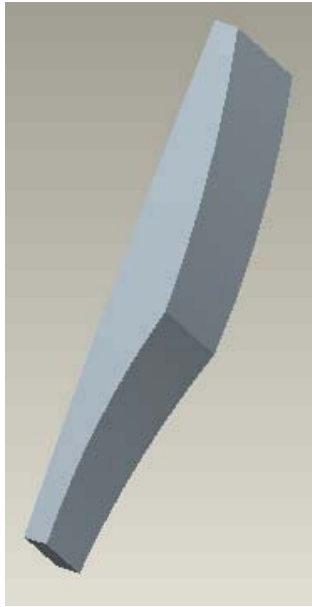
Σε αυτή τη φάση θα πρέπει να αφαιρέσετε το μέρος της προηγούμενης προέκτασης που βρίσκεται έξω από την ενότητα.

1. Ξεκινήστε τη δημιουργία ενός Extrude και επιλέξτε ως επιφάνεια σχεδιασμού την front.
2. Στον Sketcher χρησιμοποιήστε και πάλι την ενότητα που έχετε αποθηκεύσει και τοποθετήστε την να εφάπτεται με την αρχική ενότητα.
3. Περάστε στις τρεις διαστάσεις και πατήστε το εικονίδιο αφαίρεσης υλικού  (Εικόνα 6.3.5)
4. Ορίστε το βέλος της αφαίρεσης υλικού να δείχνει έξω από την ενότητα, το βάθος να είναι through all και η κατεύθυνση όπως δείχνει η Εικόνα 6.3.5.



Εικόνα 6.3.5

5. Δεχτείτε το feature. Το πίσω μέρος φαίνεται τώρα στην Εικόνα 6.3.6

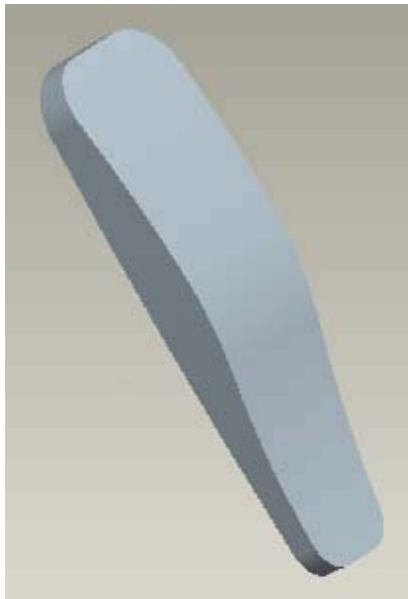


Εικόνα 6.3.6

#### 6.3.4 Στρογγύλεμα των Γωνιών (Round)

1. Για να στρογγυλέψετε τις γωνίες, πατήστε το Round tool και περιστρέφοντας το μοντέλο επιλέξτε με τη βοήθεια του πλήκτρου Ctrl αρχικά τις δύο επάνω γωνίες. Εισάγετε την τιμή 1.50.
2. Μετά επιλέξτε τις δύο κάτω γωνίες και εισάγετε την τιμή 1.00.
3. Τέλος διαλέξτε την πίσω γωνία και εισάγετε την τιμή 10.00.


Το μοντέλο φαίνεται στην Εικόνα 6.3.7.

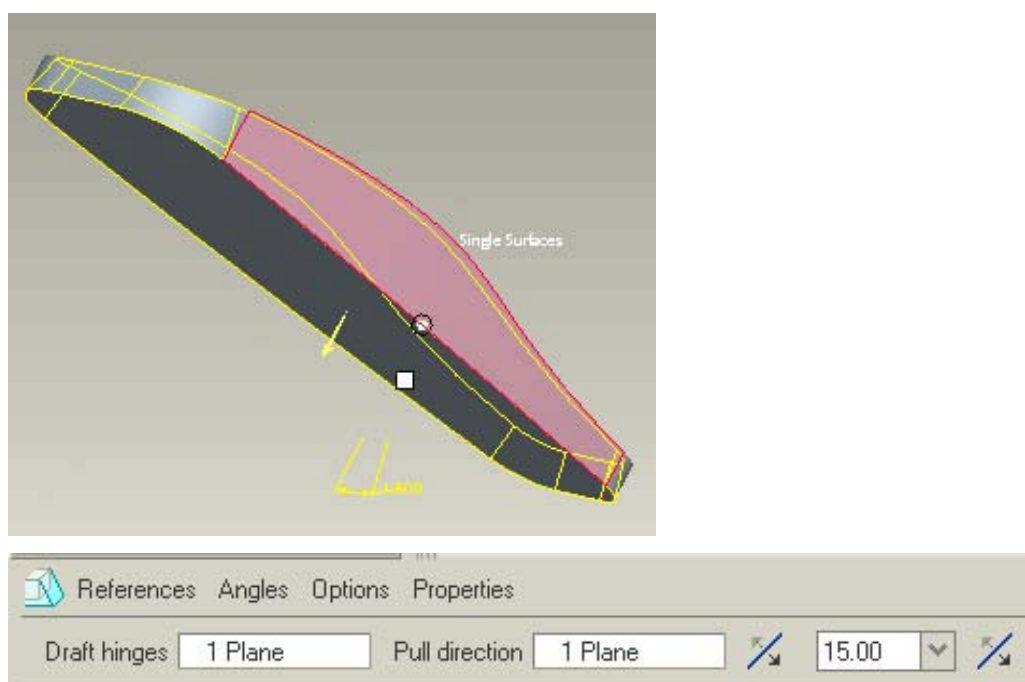


Εικόνα 6.3.7

### 6.3.5 Προσθήκη του Draft

Σε αυτό το σημείο θα προσθέσετε ένα draft όπως ακριβώς κάνατε και για το μπροστά μέρος.

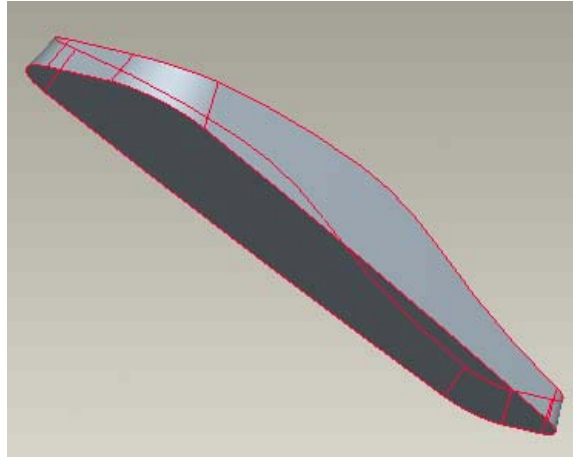
1. Επιλέξετε μία πλαϊνή επιφάνεια του μοντέλου χρησιμοποιώντας το φίλτρο στην επιλογή Geometry.
2. Κάντε κλικ στο εικονίδιο  για να ανοίξει ο αντίστοιχος πίνακας ελέγχου. Η επιλογή Draft Hinges είναι ενεργοποιημένη, περιμένοντας μια αναφορά.
3. Κάντε κλικ στην πίσω πλευρά του μοντέλου. Η επιφάνεια αυτή είναι τώρα τονισμένη, και έχει εμφανιστεί και η γωνία του draft. Το βέλος της κατεύθυνσης δείχνει μακριά από το στερεό (Εικόνα 6.3.8).



Εικόνα 6.3.8

4. Εισάγετε την τιμή 15 στον πίνακα ελέγχου και δεχθείτε το μοντέλο.

Το μοντέλο μετά την εφαρμογή του draft φαίνεται στην Εικόνα 6.3.9.

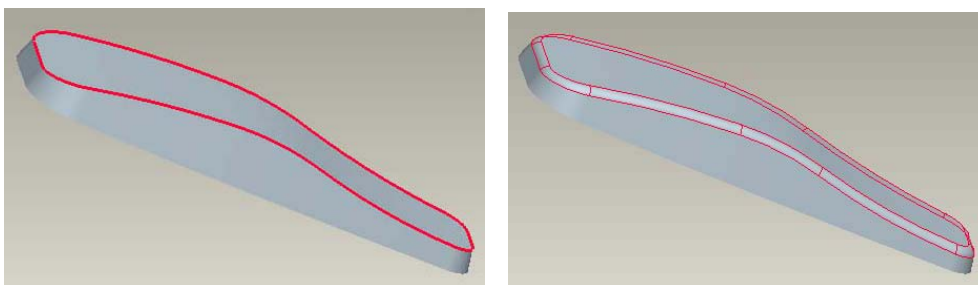


Εικόνα 6.3.9

### 6.3.6 Στρογγύλεμα των Πίσω Ακμών (Round)

Θα στρογγυλέψετε τώρα τις πίσω ακμές ορίζοντας μια αλυσίδα ακμών. Οι πίσω ακμές ορίζουν μια συνεχή γραμμή, και έτσι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Shift για δημιουργήσετε την αλυσίδα.

1. Με το φίλτρο στην επιλογή Geometry, επιλέξτε μια ακμή ώστε να τονισθεί με κόκκινο χρώμα.
2. Πατώντας το πλήκτρο Shift επιλέξτε μια άλλη ακμή. Το Pro/E Wildfire επιλέγει όλες τις συνδεδεμένες ακμές όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.3.10.




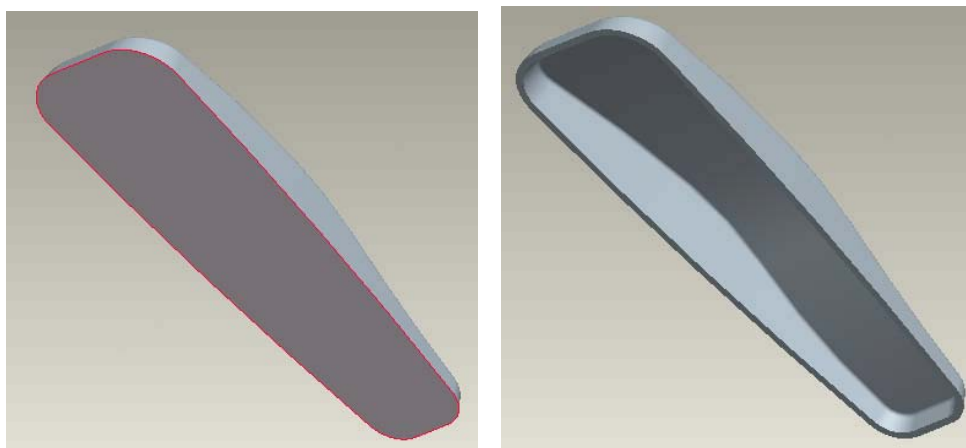
Εικόνα 6.3.10

3. Επιλέξτε Round και εισάγετε την τιμή 0.3.

### 6.3.7 Αδειασμα της Βασικής Προέκτασης (Shell)

Τώρα θα χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία Shell για να αδειάσετε το στερεό.

4. Κάντε κλικ στο εικονίδιο  ώστε να ανοίξει ο πίνακας ελέγχου.
5. Εισάγετε την τιμή 0.2 για το πάχος.
6. Επιλέξτε την επιφάνεια όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.3.11 και δεχθείτε το χαρακτηριστικό.

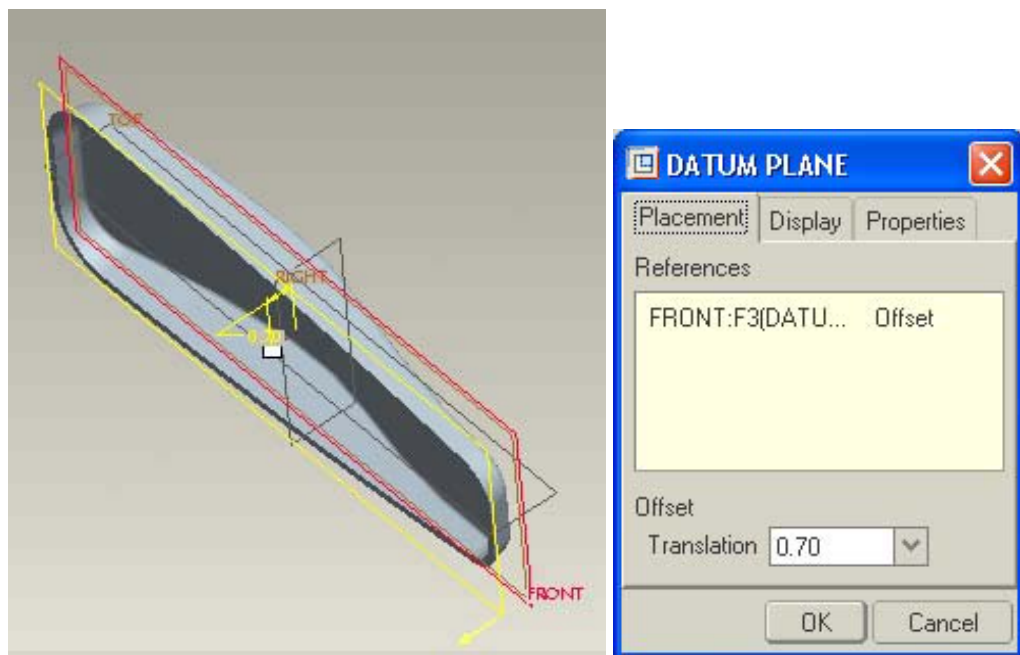


Εικόνα 6.3.11

### 6.3.8 Προσθήκη των Προεκτάσεων (Extrusions)

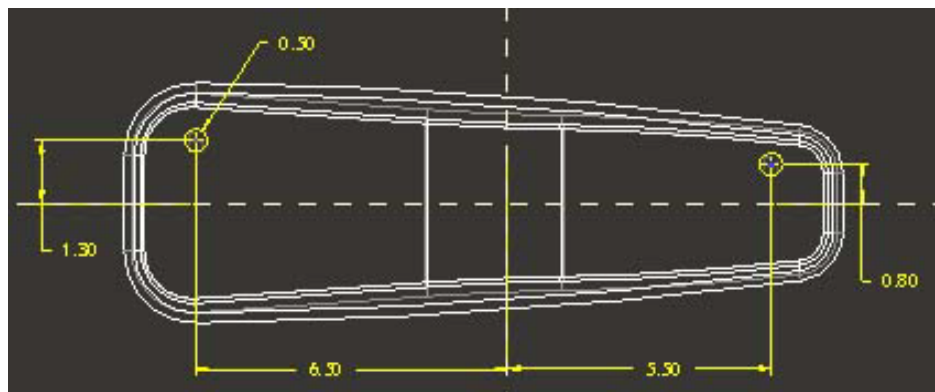
Σε αυτό το σημείο θα προσθέσετε όπως κάνατε για το μπροστά μέρος δύο Προεκτάσεις που θα χρησιμοποιηθούν για την ένωση του πίσω με το μπροστά μέρος. Η διαφορά σε αυτό το σημείο είναι ότι για το σχεδιασμό αυτό θα χρειαστεί να ορίσετε μία νέα επιφάνεια αναφοράς παράλληλη στη front και σε μια απόσταση από αυτήν.

1. Επιλέξτε **Insert > Model Datum > Plane**
2. Ένα πλαίσιο διαλόγου ανοίγει και σας προτρέπει να επιλέξετε αναφορά βάσει της οποίας θα δημιουργηθεί η νέα datum. Επιλέξτε το front επίπεδο αναφοράς.
3. Η front εισάγεται στο πλαίσιο διαλόγου και καλείστε τώρα να ορίσετε την απόσταση που θα απέχει η νέα επιφάνεια από τη front.
4. Ορίστε αυτήν την απόσταση να είναι 0.70 έτσι ώστε η νέα επιφάνεια να εφάπτεται με την κάτω επιφάνεια του μοντέλου (Εικόνα 6.3.12). Πατήστε **OK**. Η νέα datum plane έχει δημιουργηθεί και έχει προστεθεί στο Model Tree.



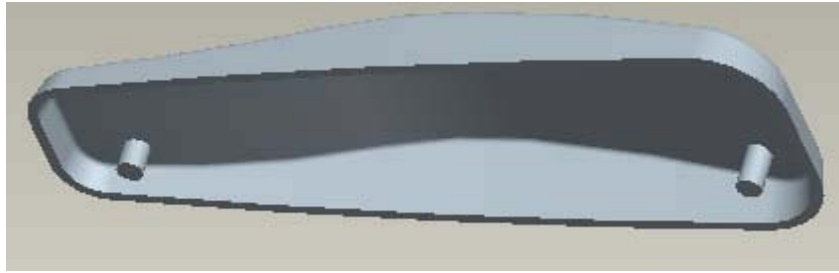
Εικόνα 6.3.12

5. Ξεκινήσετε το σχεδιασμό και επιλέξτε ως επίπεδο αναφοράς αυτό που δημιουργήσατε στο βήμα 1. Σχεδιάστε τώρα τις προεκτάσεις σύμφωνα με την Εικόνα 6.3.13




Εικόνα 6.3.13

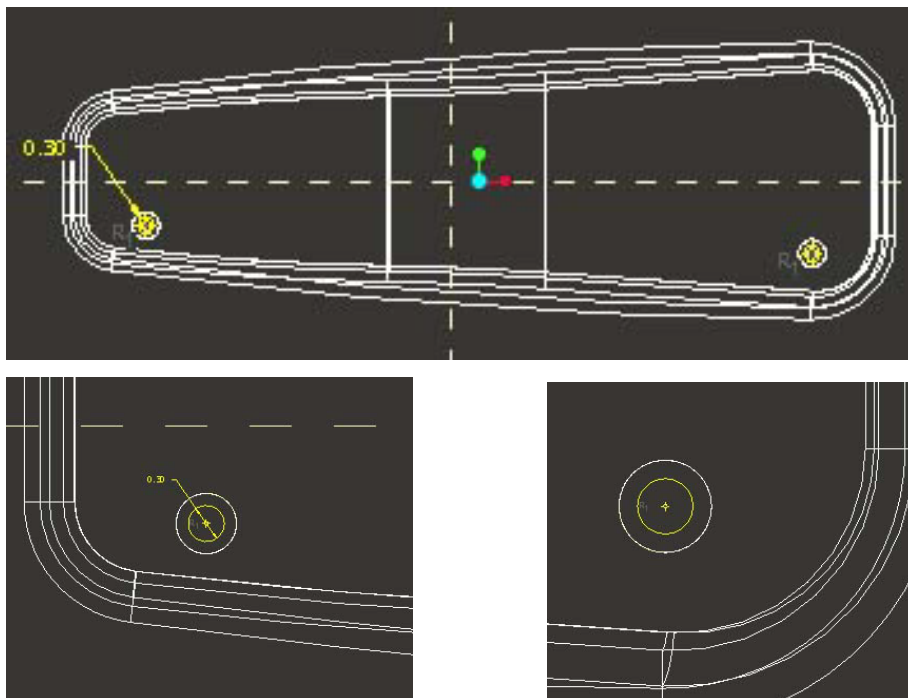
6. Ολοκληρώστε το σχεδιασμό. Βεβαιωθείτε ότι η κατεύθυνση της προέκτασης είναι προς το εσωτερικό του κελύφους, και χρησιμοποιήστε την επιλογή **To Next** ως τύπο βάθους.
7. Δεχθείτε το χαρακτηριστικό και επιστρέψτε στις 3 Διαστάσεις (Εικόνα 6.3.14).



Εικόνα 6.3.14

Θα σχεδιάσετε τώρα δύο ακόμη προεκτάσεις πάνω στις προηγούμενες που πρόκειται να μουν στις τρύπες που έχετε κατασκευάσει στις προεκτάσεις του μπροστινού μέρους.

1. Ξεκινήστε και πάλι τη δημιουργία ενός Extrude και επιλέξτε ως επιφάνεια αναφοράς την πάνω επιφάνεια των δύο προηγούμενων προεκτάσεων. Μπείτε στον Sketcher και σχεδιάστε σύμφωνα με την Εικόνα 6.3.15 έναν ομόκεντρο  με τον προηγούμενο κύκλο σε κάθε προέκταση.



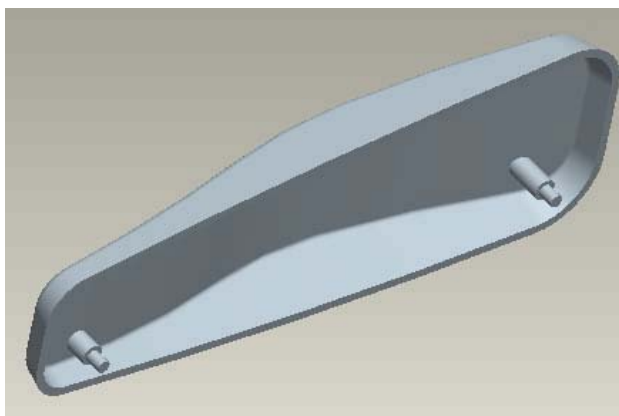
Εικόνα 6.3.15

2. Ολοκληρώστε το σχεδιασμό. Βεβαιωθείτε ότι η κατεύθυνση της προέκτασης είναι προς το εξωτερικό του κελύφους, και βάθος 0.40.



3. Δεχθείτε το χαρακτηριστικό και επιστρέψτε στις 3 Διαστάσεις.

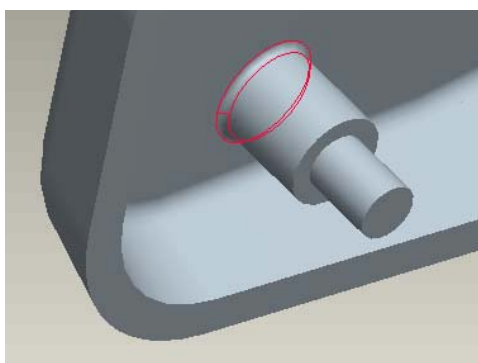
Οι προεκτάσεις που δημιουργήσατε θα πρέπει να είναι όπως της Εικόνας 6.3.16



Εικόνα 6.3.16

### 6.3.9 Στρογγύλεμα (Round)

Προσθέστε τώρα με τη βοήθεια του πλήκτρου Ctrl τα στρογγυλέματα στη βάση των προεκτάσεων με τιμή 0.04 (Εικόνα 6.3.17).



Εικόνα 6.3.17

### 6.3.10 Αντιγραφή (Copy)

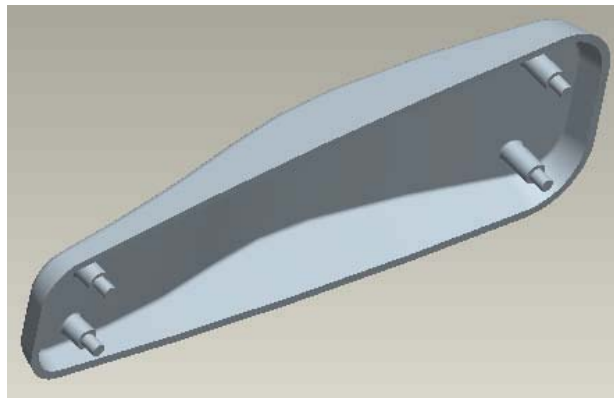
Τέλος, θα αντιγράψετε τις προεκτάσεις στην άλλη πλευρά του εξαρτήματος.

1. Κάντε κλικ **Edit > Feature Operations**. Το menu manager ανοίγει.
2. Στο menu manager επιλέξτε **Copy**.
3. Στο μενού **Copy Feature** που ανοίγει, επιλέξτε **Mirror, Select** και **Dependent**.
4. Κάντε κλικ στο **Done**. Σας προτρέπει τώρα να επιλέξετε τα χαρακτηριστικά που θέλετε να καθρεπτιστούν.
5. Από το Model Tree επιλέξτε:
  - α) το protrusion με τις δύο αρχικές προεκτάσεις
  - β) το protrusion με τις άλλες δύο προεκτάσεις

γ) το στρογγύλεμα.

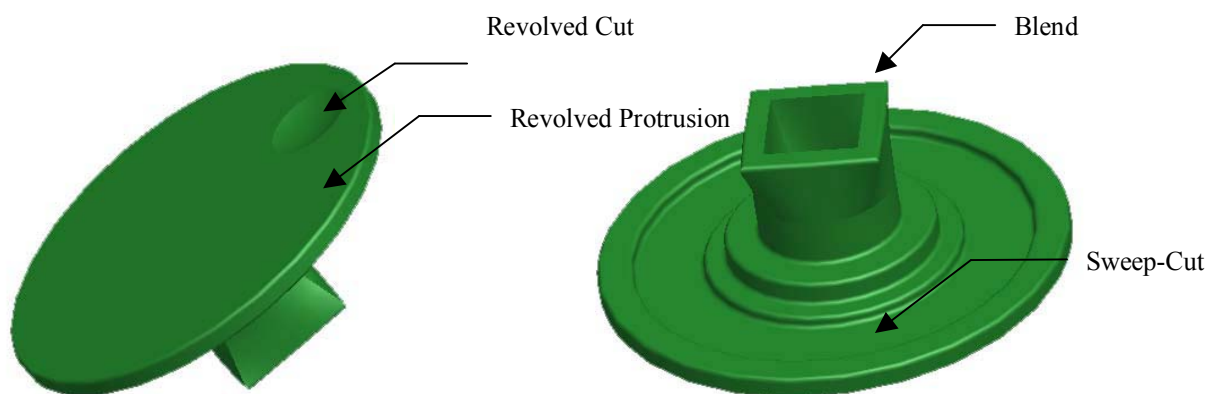
Πατήστε **Done** στο menu manager.

6. Σας προτρέπει τώρα να επιλέξετε την αναφορά ως προς την οποία θα καθρεπτίσει τα χαρακτηριστικά. Επιλέξτε το Top επίπεδο αναφοράς. Τα νέα χαρακτηριστικά έχουν καθρεπτιστεί και προστεθεί ως μια ομάδα στο Model Tree. Πατήστε **Done** στο menu manager για να το κλείσετε. Το μοντέλο τώρα είναι όπως αυτό της Εικόνας 6.3.18



Εικόνα 6.3.18

#### 6.4 Εξάρτημα 4: Στροφέας




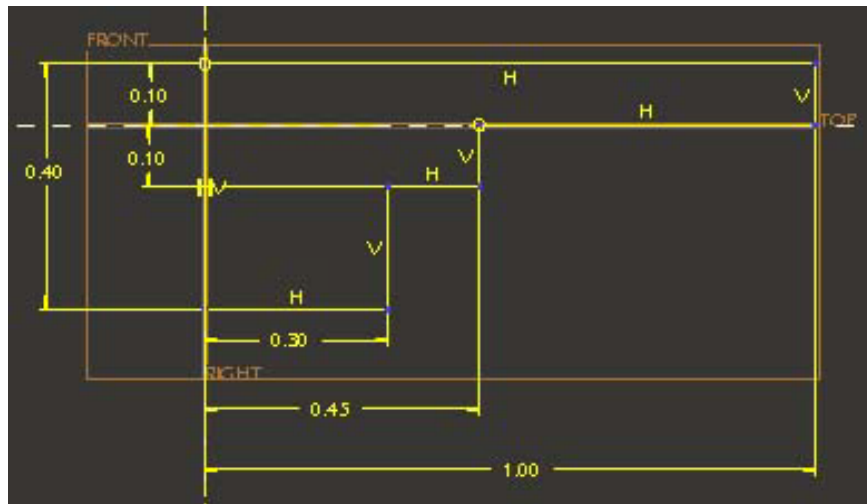
Αυτό το εξάρτημα είναι βασισμένο σε μια προέκταση από περιστροφή. Μια προέκταση από περιστροφή χρησιμοποιεί ένα σχέδιο στις δύο διαστάσεις το οποίο μετά περιστρέφει κατά μια γωνία.

Τεχνική ή Χαρακτηριστικό	Πού Περιγράφηκε
Προέκταση από Περιστροφή Revolved Protrusion	Νέο
Κόψιμο από Περιστροφή Revolved Cut	Νέο
Κόψιμο με Σάρωση Sweep-Cut	Νέο
Κατασκευή Νέας Επιφάνειας Αναφοράς Datum Plane	Εξάρτημα 2: Το Πίσω Μέρος
Προέκταση με Blend	Νέο
Ομοαξονική Τρύπα Coaxial Holes	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος
Στρογγυλέματα Rounds	Εξάρτημα 1: Το Μπροστινό Μέρος

#### 6.4.1 Δημιουργία της Προέκτασης από Περιστροφή (Revolved Protrusion)

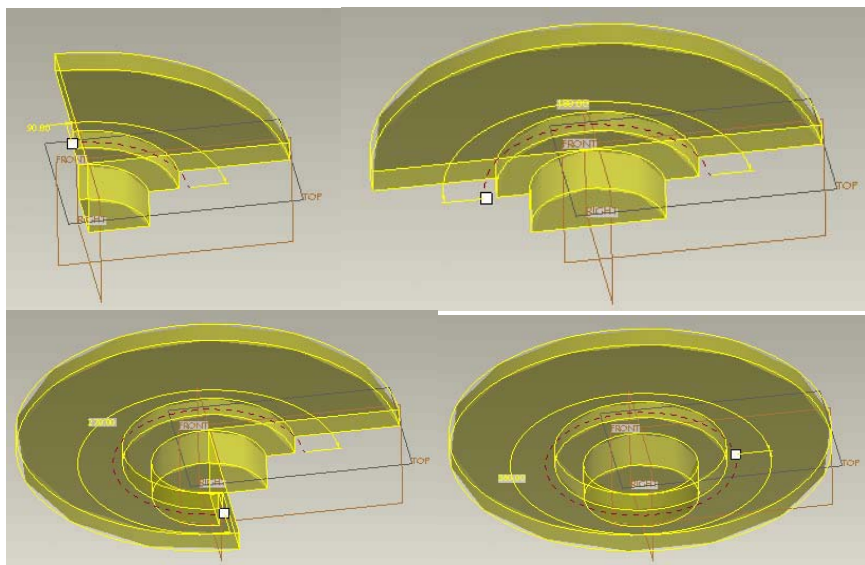
Για να ξεκινήσετε, δημιουργήστε ένα νέο αρχείο και ονομάστε το `rotor`. Ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες για να δημιουργήσετε το πρώτο χαρακτηριστικό.

1. Επιλέξτε **Insert > Revolve** ή απλώς κάντε κλικ στο αντίστοιχο εικονίδιο . Μπείτε στον Sketcher χρησιμοποιώντας την front για επιφάνεια σχεδιασμού.
2. Τοποθετήστε στον κατακόρυφο άξονα μια centerline γύρω από την οποία θα περιστραφεί η ενότητα που θα σχεδιάσετε.
3. Σχεδιάστε το σχήμα της Εικόνας 6.4.1 και δώστε τις διαστάσεις που φαίνονται.



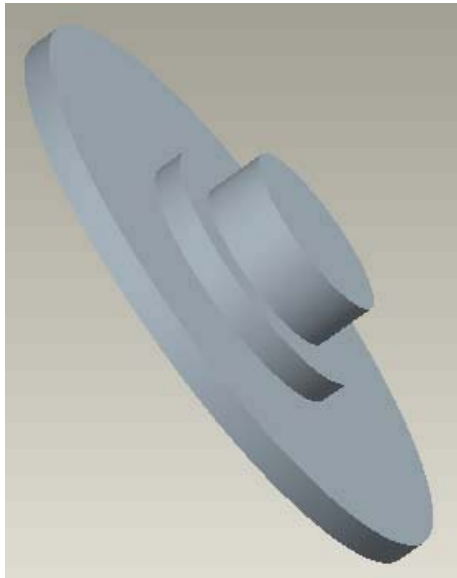
Εικόνα 6.4.1

4. Δεχθείτε την ενότητα και περάστε στις τρεις διαστάσεις. Η περιστροφή έχει γίνει αυτόματα κατά 360 μοίρες. Αλλάξτε τη γωνία για να δείτε πως αλλάζει το εξάρτημα (Εικόνα 6.4.2). Τέλος ορίστε τη γωνία να είναι 360 μοίρες και δεχτείτε το χαρακτηριστικό.



Εικόνα 6.4.2

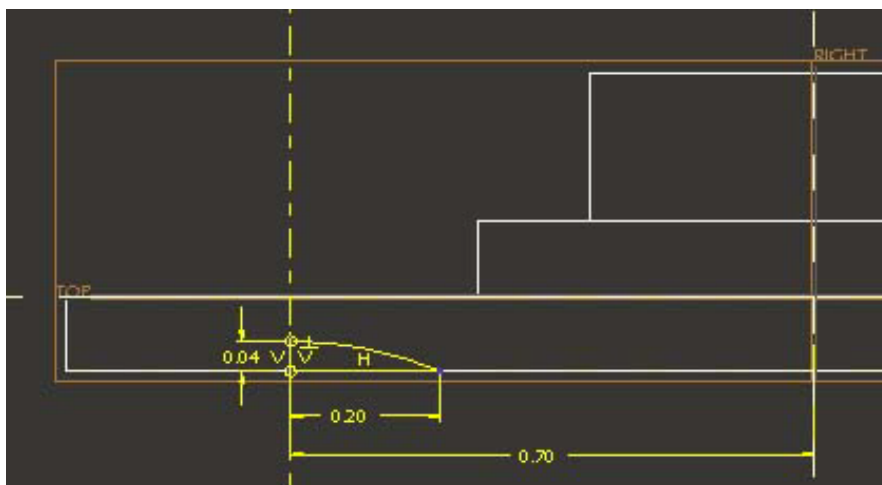
Το μοντέλο είναι τώρα όπως αυτό της Εικόνας 6.4.3



Εικόνα 6.4.3

#### 6.4.2 Το Κόψιμο από Περιστροφή (Revolved Cut)

1. Ξεκινήστε τη δημιουργία ενός revolve και χρησιμοποιήστε ως επιφάνεια σχεδιασμού την front.
2. Πριν κλείσετε το πλαίσιο των References προσθέστε άλλη μια αναφορά: την κάτω ακμή της ενότητας.
3. Σχεδιάστε τώρα στο αριστερό μέρος της ενότητας μια centerline δύο γραμμές και ένα τόξο σύμφωνα με την Εικόνα 6.4.4.

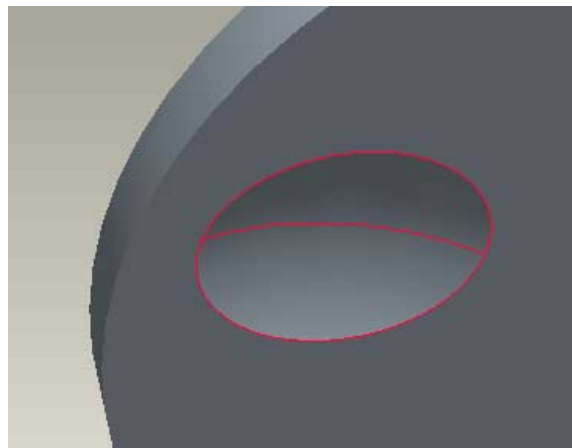


Εικόνα 6.4.4

4. Ολοκληρώστε το σχεδιασμό και περάστε στις τρεις διαστάσεις. Ορίστε τη γωνία περιστροφής να είναι 360 μοίρες και πατήστε το πλήκτρο αφαίρεσης υλικού



Το κόψιμο έχει ολοκληρωθεί και φαίνεται στην Εικόνα 6.4.5.



Εικόνα 6.4.5

### 6.4.3 Το Κόψιμο με Σάρωση (Sweep-Cut)

Σε αυτό το σημείο θα χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία Sweep. Σε αυτή τη λειτουργία αρχικά ορίζετε μια οποιαδήποτε καμπύλη ως τροχιά και μετά ένα οποιοδήποτε σχήμα ως διατομή. Η διατομή θα ακολουθήσει την τροχιά για να αφαιρέσει υλικό.

1. Επιλέξτε **Insert > Sweep > Cut**. Το πλαίσιο CUT: Sweep ανοίγει καθώς και το Menu Manager (Εικόνα 6.4.6).



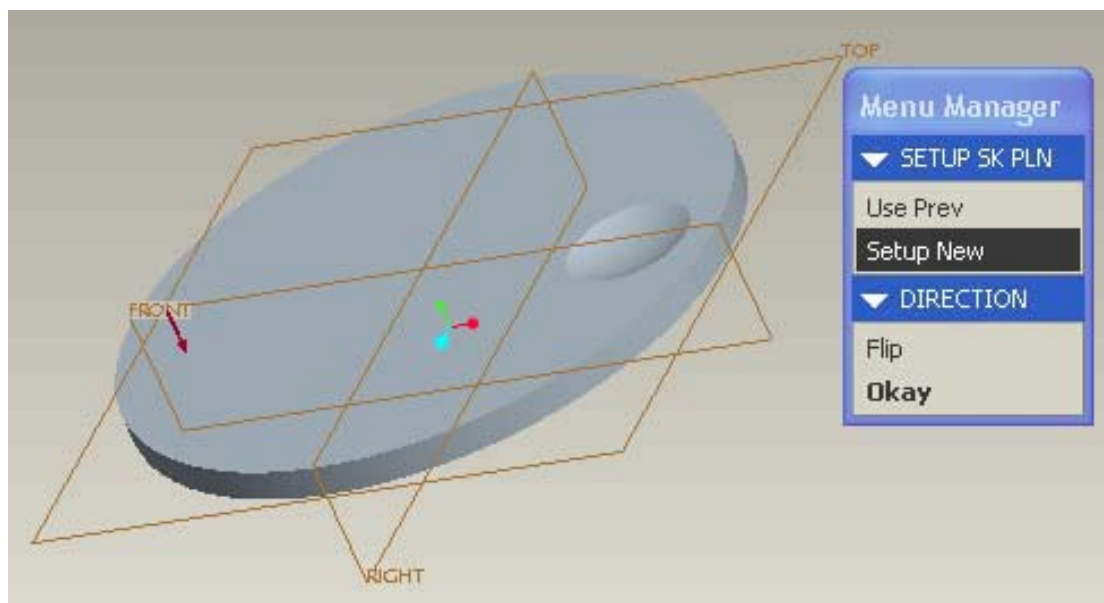


Εικόνα 6.4.6

2. Επιλέξτε Sketch Traj για να σχεδιάσετε την τροχιά. Σας προτρέπει τώρα να επιλέξετε την επιφάνεια σχεδιασμού (Εικόνα 6.4.7). Επιλέξτε την top και ορίστε το βέλος της διεύθυνσης να δείχνει προς το μοντέλο (Εικόνα 6.4.8).

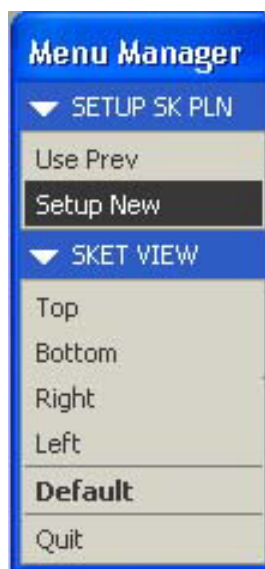


Εικόνα 6.4.7



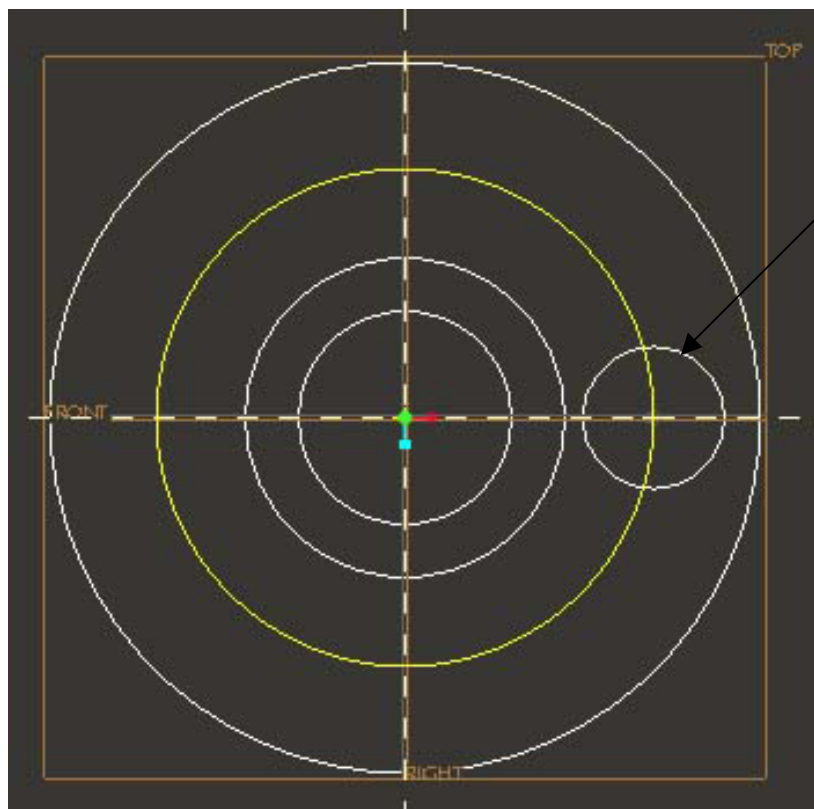
6.4.8

3. Επιλέξτε SKET VIEW > **Default** (Εικόνα 6.4.9) για να μπειτε στον Sketcher.



Εικόνα 6.4.9

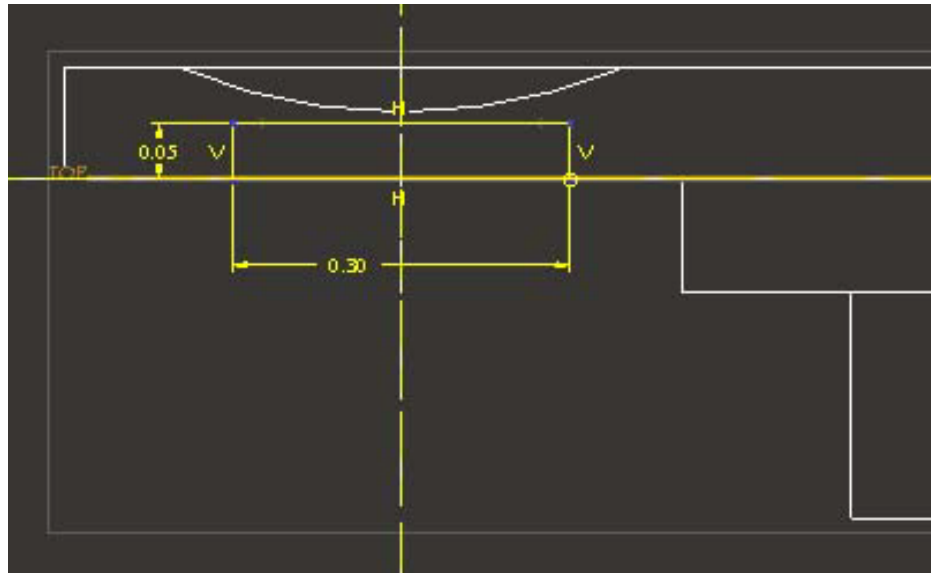
4. Πριν κλείσετε το πλαίσιο References προσθέστε ως αναφορά τον κύκλο του προηγούμενου Cut.
5. Σχεδιάστε έναν ομόκεντρο με τον μεγάλο κύκλο έτσι ώστε να διέρχεται από το κέντρο του κύκλου που προσθέσατε ως αναφορά (Εικόνα 6.4.10).



Εικόνα 6.4.10

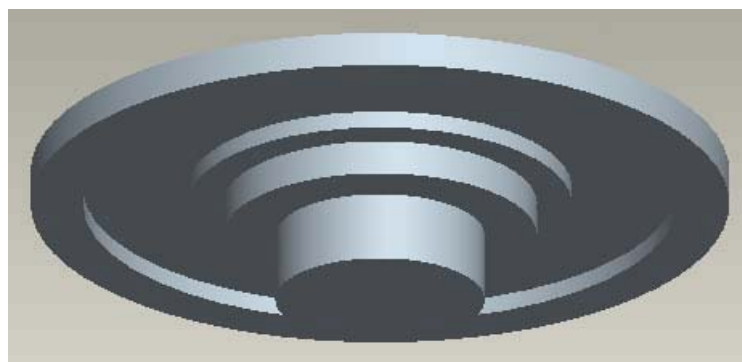


6. Δεχτείτε το σχέδιο σας. Έχετε περάσει τώρα στην επιφάνεια σχεδιασμού front και καλείστε να σχεδιάσετε τη διατομή.
7. Σχεδιάστε σύμφωνα με την Εικόνα 6.4.11.



Εικόνα 6.4.11

8. Δεχτείτε το σχεδιασμό για να περάσετε στις τρεις διαστάσεις. Ορίστε το βέλος του Cut να δείχνει προς το μοντέλο και πατήστε OK. Το κόψιμο έχει ολοκληρωθεί και το μοντέλο είναι τώρα όπως της Εικόνας 6.4.12.



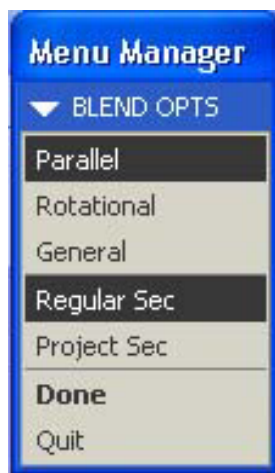
Εικόνα 6.4.12

#### 6.4.4 Προσθήκη του Blend

Σε αυτό το σημείο θα κατασκευάσετε ένα Blend. Η λειτουργία αυτή είναι η μείξη διατομών είτε του ίδιου σχήματος είτε διαφορετικού. Ο χρήστης ορίζει αρχικά τις επιθυμητές διατομές και το πρόγραμμα ενώνει αυτόματα αυτές τις διατομές για να

δημιουργήσει ένα μοντέλο τριών διαστάσεων. Στη συγκεκριμένη άσκηση θα ενώσουμε μια κυκλική διατομή με μια τετραγωνική.

1. Αρχικά θα κατασκευάσετε μια νέα Datum Plane η οποία θα αποτελέσει την επιφάνεια σχεδιασμού. Ακολουθήστε τις οδηγίες δημιουργίας νέας datum plane της Παραγράφου 6.3.8 για να κατασκευάσετε μια επιφάνεια παράλληλη στην Top και σε απόσταση -0.30 από αυτήν.
2. Επιλέξτε **Insert > Blend > Thin Protrusion**. Το αντίστοιχο Menu Manager ανοίγει. Δεχτείτε τις επιλογές που υπάρχουν (Εικόνα 6.4.13) και πατήστε **Done**.



Εικόνα 6.4.13

Το πλαίσιο του Blend ανοίγει παρουσιάζοντας όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες (Εικόνα 6.4.14). Συγχρόνως σας ζητείται να ορίσετε τις Attributes. Δεχτείτε την επιλογή Straight και πατήστε Done.



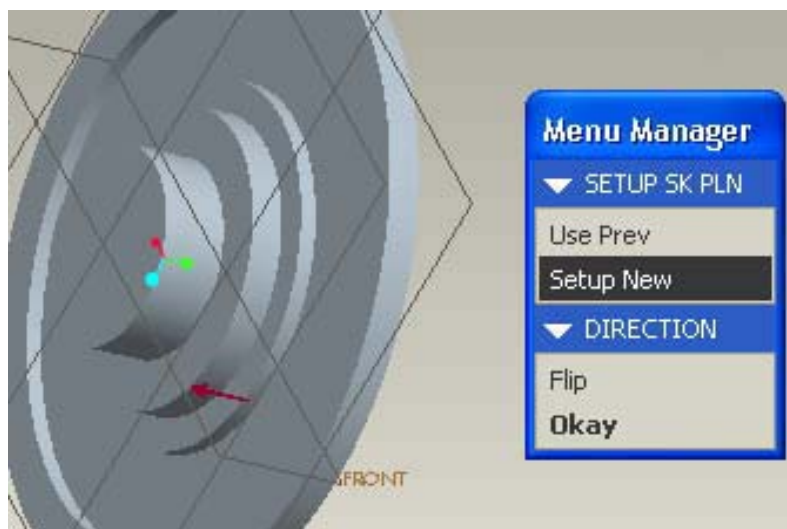
Εικόνα 6.4.14

3. Σας ζητείται τώρα να επιλέξετε την επιφάνεια σχεδιασμού (Εικόνα 6.4.15).



Εικόνα 6.4.16

4. Επιλέξτε την Datum Plane που φτιάξατε στο βήμα 1 και ορίστε την κατεύθυνση να δείχνει μακριά από το μοντέλο (Εικόνα 6.4.17).



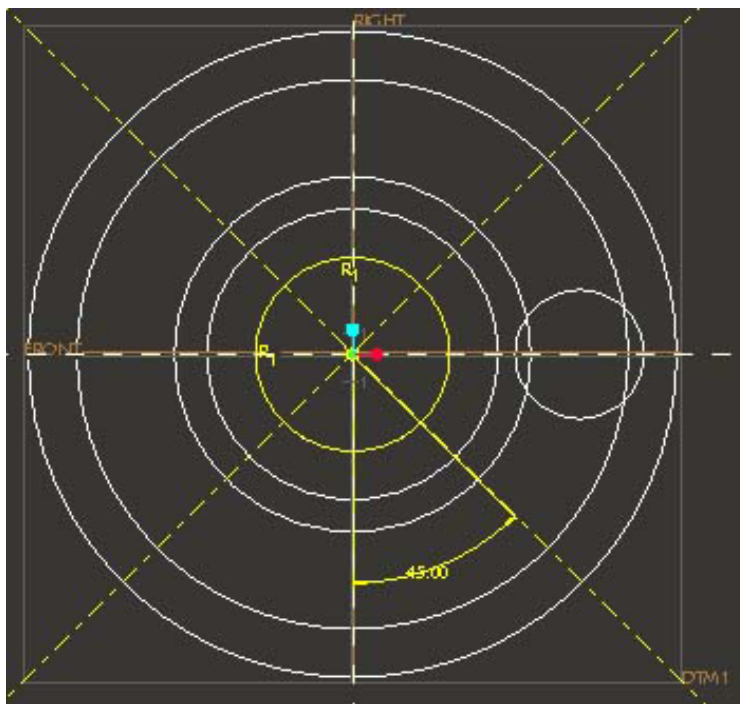
Εικόνα 6.4.17

5. Δεχτείτε για Sketch View την επιλογή **Default** (Εικόνα 6.4.18) και μπειτε στον Sketcher.




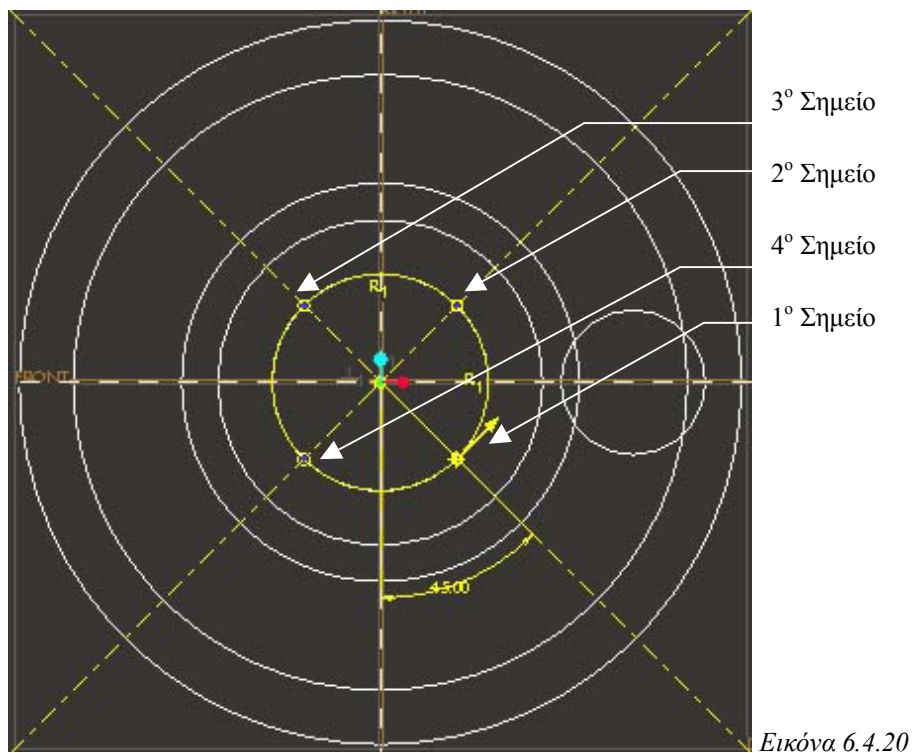
Εικόνα 6.4.18

6. Σχεδιάστε δύο κάθετες μεταξύ τους centerlines και έναν κύκλο ίδιου κέντρου και ίδιας διαμέτρου με τον μικρότερο κύκλο όπως στην Εικόνα 6.4.19.

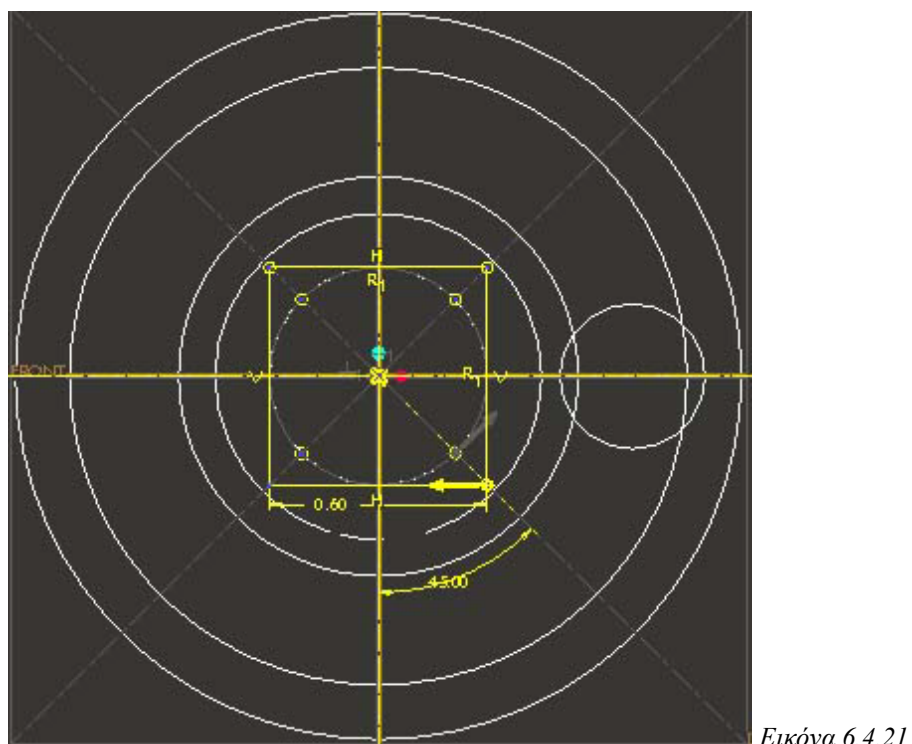


Εικόνα 6.4.19

7. Επιλέξτε **Edit > Trim > Divide** ή πατήστε το αντίστοιχο εικονίδιο  και χωρίστε τον κύκλο που φτιάξατε με τέσσερα σημεία όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.4.20.



8. Επιλέξτε **Sketch > Feature Tools > Toggle Section** για να παγώσετε αυτή τη διατομή και να κατασκευάσετε την επόμενη.
9. Σχεδιάστε δύο centerlines επάνω στους κάθετους άξονες και ένα τετράγωνο όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.4.21.



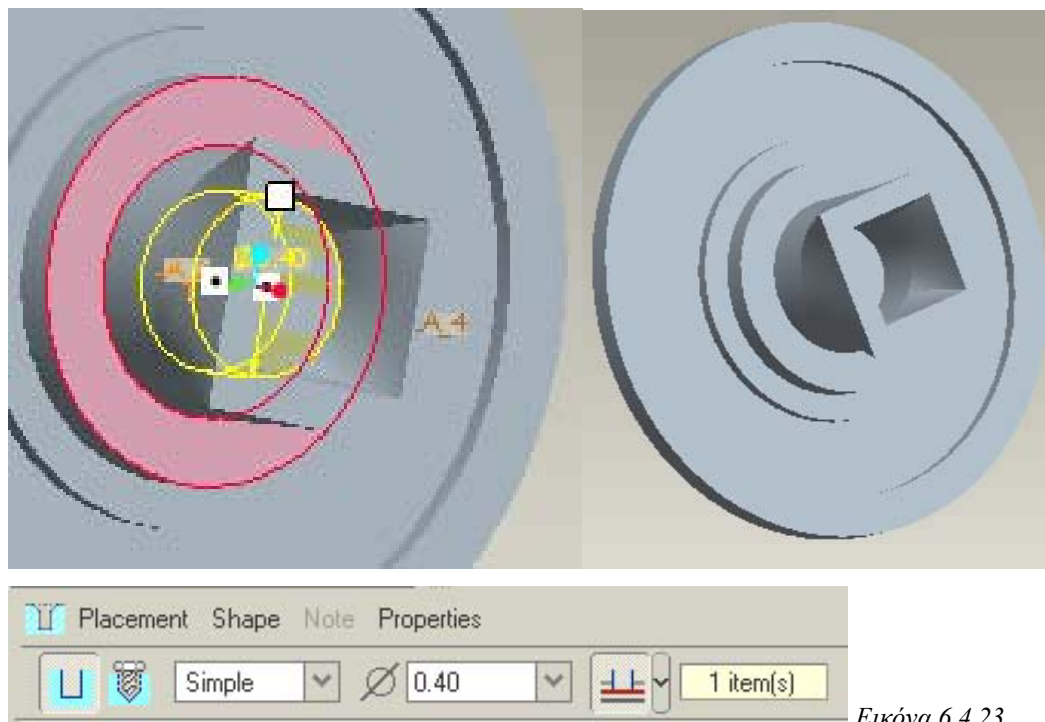
10. Δεχτείτε το σχεδιασμό. Σας ζητείται τώρα να ορίσετε τη διεύθυνση του λεπτού χαρακτηριστικού. Ορίστε την να είναι προς το εσωτερικό του μοντέλου. Ορίστε το πάχος του χαρακτηριστικού να είναι 0.10 και το βάθος να είναι Blind κατά 0.30. Πατήστε **OK**. Το blend έχει δημιουργηθεί επιτυχώς και το μοντέλο είναι όπως της Εικόνας 6.4.22.



Εικόνα 6.4.22

#### 6.4.5 Κατασκευή του Hole

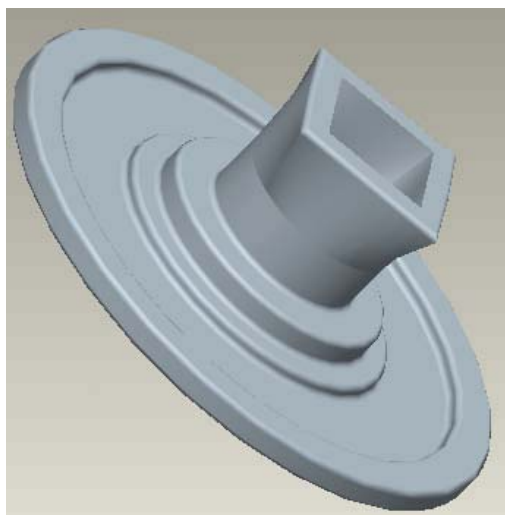
Κατασκευάστε μια ομοαξονική οπή διαμέτρου 0.40 και βάθους μέχρι την επιφάνεια που φαίνεται στην Εικόνα 6.4.23.



Εικόνα 6.4.23

#### 6.4.6 Στρογγύλεμα των Ακμών (Round)

Χρησιμοποιήστε τη λειτουργία του Round για να στρογγυλέψετε όλες τις ακμές με τιμή 0.02. Το μοντέλο έχει ολοκληρωθεί και θα πρέπει να είναι όπως της Εικόνας 6.4.24.



Εικόνα 6.4.24




## 7. Συναρμολόγηση (Assembly)

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δείτε πώς να τοποθετήσετε τα εξαρτήματα του τηλεχειριστηρίου σε ένα αρχείο συναρμολόγησης. Η λειτουργία της συναρμολόγησης σας επιτρέπει να συναρμολογήσετε εξαρτήματα τοποθετώντας τα με αναφορά άλλα εξαρτήματα, ή άλλα αντικείμενα όπως είναι οι datum planes.

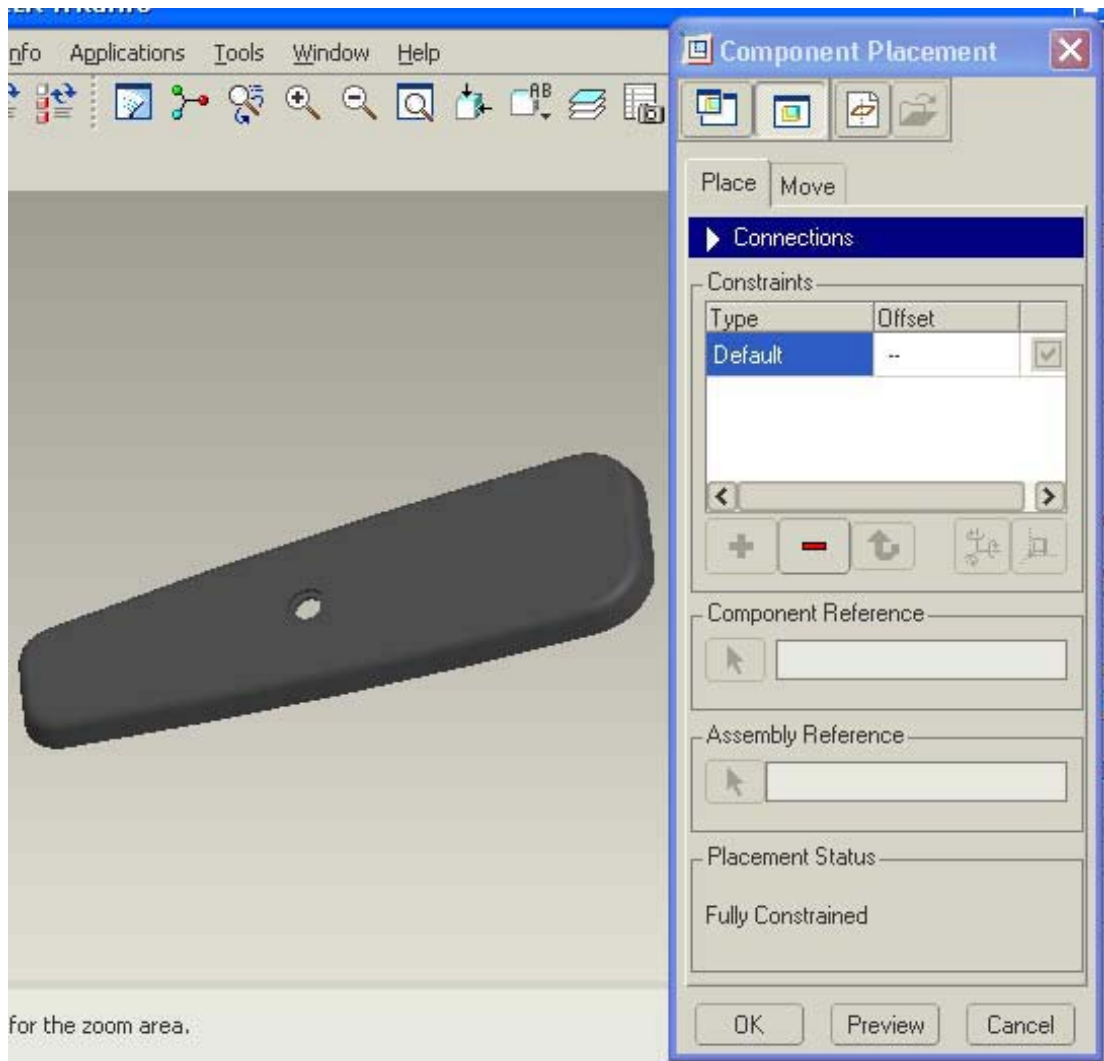
Θα ξεκινήσετε τη συναρμολόγηση τοποθετώντας ένα “βασικό εξάρτημα” σε ένα άδειο αρχείο συναρμολόγησης. Θα χρησιμοποιήσετε μετά περιορισμούς τοποθέτησης για να προσθέσετε κάθε εξάρτημα και να το προσανατολίσετε στο βασικό εξάρτημα. Αυτοί οι περιορισμοί καθορίζουν εάν οι επιφάνειες και οι ακμές είναι aligned, mated, ή offset, και με τι τιμές και όρια.

### 7.1 Τοποθέτηση του Βασικού Εξαρτήματος

Το πρώτο βήμα στη δημιουργία μιας συναρμολόγησης είναι η εισαγωγή ενός βασικού εξαρτήματος και η αυτόματη ευθυγράμμιση του συστήματος συντεταγμένων του με αυτό της συναρμολόγησης.

1. Επιλέξτε **File > New**. Το πλαίσιο διαλόγου ανοίγει.
2. Επιλέξτε **Assembly** στο πεδίο **Type**, και εισάγετε το όνομα `remote` για τη συναρμολόγηση.
3. Πατήστε **OK**. Το κύριο παράθυρο του Pro/E Wildfire ανοίγει και φαίνονται οι datum planes της συναρμολόγησης, σημειωμένες με το πρόθεμα `ASM_`.
4. Πατήστε **Insert > Component > Assemble**. Το πλαίσιο διαλόγου ανοίγει.
5. Επιλέξτε το `front.prt`. Το μπροστινό μέρος του τηλεχειριστηρίου εμφανίζεται και το πλαίσιο διαλόγου **Component Placement** ανοίγει.
6. Στο πλαίσιο διαλόγου τοποθέτησης πατήστε το πλήκτρο  για να τοποθετήσετε το μπροστινό μέρος στην προεπιλεγμένη θέση. Αυτή η εντολή ευθυγραμμίζει το σύστημα συντεταγμένων του εξαρτήματος με αυτό της συναρμολόγησης.
7. Πατήστε **OK**. Το βασικό εξάρτημα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 7.1.1, είναι τώρα πλήρως ορισμένο (Fully Constrained).





Εικόνα 7.1.1


## 7.2 Συναρμολόγηση των Εξαρτημάτων στο Βασικό Εξάρτημα

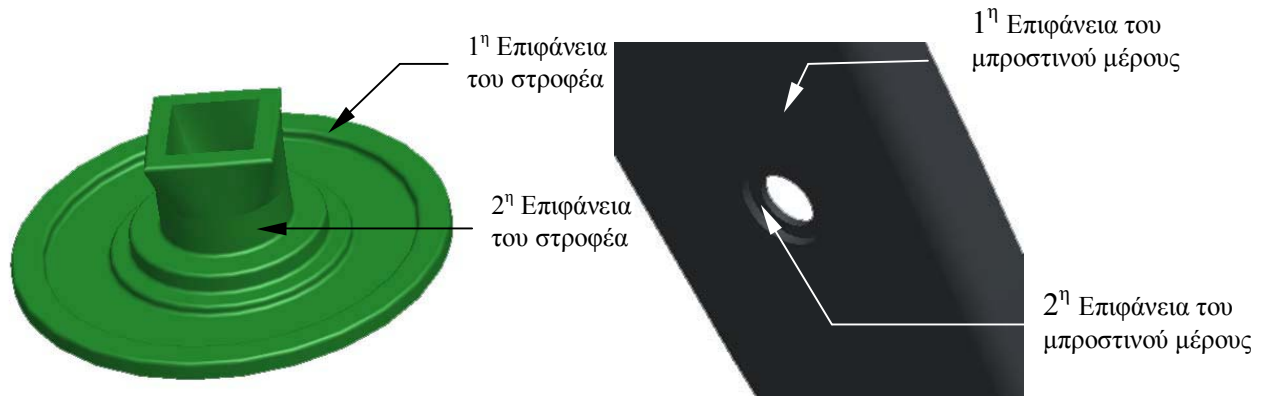
Με το βασικό εξάρτημα τοποθετημένο, μπορείτε να αρχίσετε να προσθέτετε τα άλλα εξαρτήματα στη συναρμολόγηση. Όταν επιλέγετε μια αναφορά από τη συναρμολόγηση και μια αναφορά από το εξάρτημα, το Pro/E Wildfire αυτόματα επιλέγει έναν τύπο περιορισμού κατάλληλο για το συγκεκριμένο ζεύγος αναφορών. Επιλέγει επίσης το πώς τα εξαρτήματα είναι προσανατολισμένα το ένα σχετικά με το άλλο.

### 7.2.1 Ο Στροφέας

Σε αυτήν τη διαδικασία θα δείτε πώς θα προσθέσετε το εξάρτημα του στροφέα στη συναρμολόγηση.

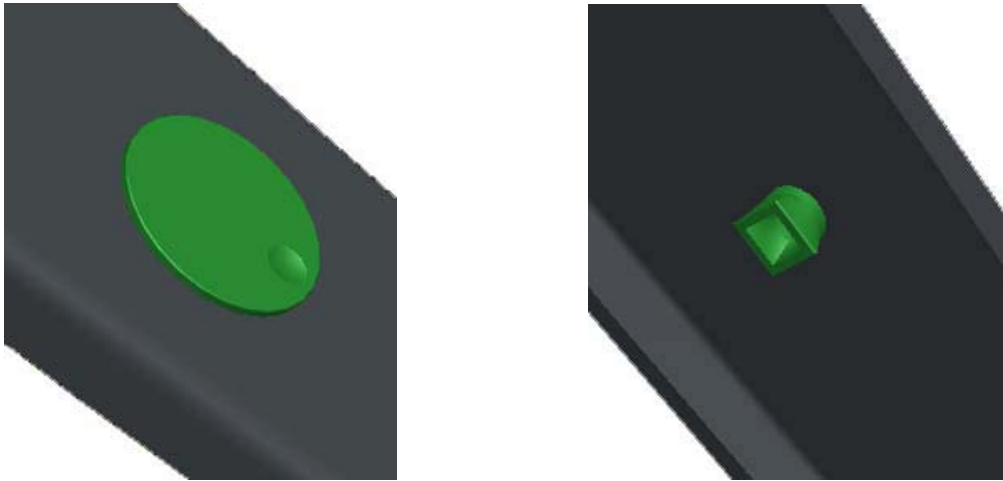
1. Πατήστε **Insert > Component > Assemble**. Το πλαίσιο διαλόγου ανοίγει.

2. Επιλέξτε το `rotor.prt` και πατήστε **Open**. Ο στροφέας εμφανίζεται δίπλα στο βασικό εξάρτημα και το πλαίσιο διαλόγου **Component Placement** ανοίγει. Η επιλογή τοποθέτησης **Automatic** είναι προεπιλεγμένη.
3. Μπορείτε να μεγεθύνετε τα εξαρτήματα για να επιλέξετε τις επιφάνειες που θέλετε να συνδέσετε. Μπορείτε επίσης πατώντας το πλήκτρο  να εμφανίσετε το στροφέα σε ξεχωριστό παράθυρο.
4. Επιλέξτε την πρώτη επιφάνεια του στροφέα που φαίνεται στην Εικόνα 7.2.1 ως αναφορά του εξαρτήματος. Το πλαίσιο διαλόγου δείχνει την επιφάνεια του στροφέα ως την επιλογή αναφοράς του εξαρτήματος.
5. Μετά επιλέξτε την εξωτερική επιφάνεια του μπροστά μέρους. Η Αυτόματη τοποθέτηση επιλέγει τον περιορισμό Mate για να ταιριάζει τις δύο επιλεγμένες επιφάνειες. Το εξάρτημα είναι μόνο μερικώς ορισμένο (Partially Constrained).
6. Επιλέξτε τώρα τη δεύτερη επιφάνεια του στροφέα ως αναφορά του εξαρτήματος και τη δεύτερη επιφάνεια του μπροστά μέρους ως αναφορά της συναρμολόγησης. Ο περιορισμός Insert επιλέγεται αυτόματα. Ο στροφέας εισέρχεται στην οπή και η κατάσταση τοποθέτησης δείχνει τώρα ότι το εξάρτημα είναι πλήρως ορισμένο.



Εικόνα 7.2.1

7. Πατήστε **OK** για να δεχτείτε τις τρέχουσες επιλογές. Η Εικόνα 7.2.2 δείχνει το στροφέα πλήρως ορισμένο στο μπροστινό μέρος.

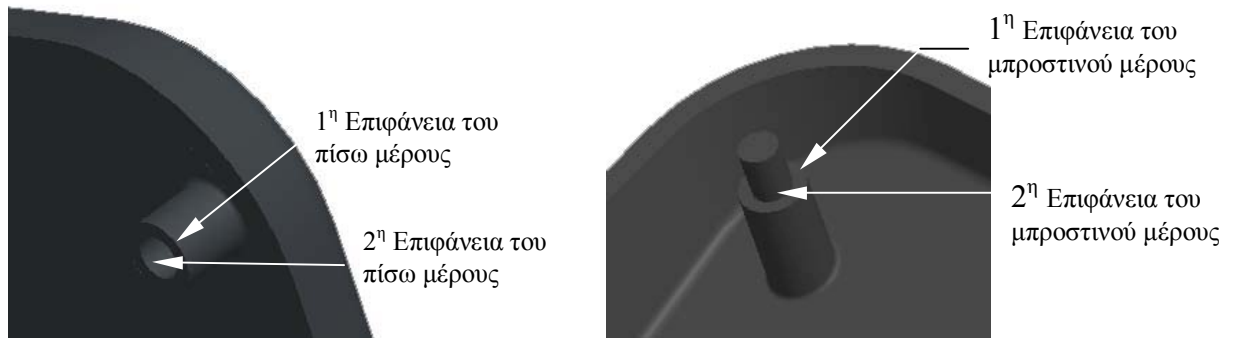


Εικόνα 7.2.2

### 7.2.2 Το Πίσω Μέρος

Σε αυτήν τη διαδικασία θα προσθέσετε το πίσω μέρος στη συναρμολόγηση. Οι περιορισμοί που χρησιμοποιούνται εδώ είναι και πάλι οι: Mate και Insert.

1. Πατήστε **Insert > Component > Assemble** για να φέρετε στη συναρμολόγηση το πίσω μέρος. Επιλέξτε το `back.prt` και πατήστε **Open**. Το πλαίσιο διαλόγου **Component Placement** ανοίγει έτοιμο να τοποθετήσει έναν αυτόματο περιορισμό.
2. Επιλέξτε την πρώτη επιφάνεια του πίσω μέρους που φαίνεται στην Εικόνα 7.2.3 ως αναφορά του εξαρτήματος και την πρώτη επιφάνεια του μπροστά μέρους αναφορά της συναρμολόγησης. Η αυτόματη τοποθέτηση επιλέγει τον περιορισμό Mate για να ταιριάζει τις δύο επιλεγμένες επιφάνειες. Το εξάρτημα είναι μόνο μερικώς ορισμένο.
3. Επιλέξτε τώρα τη δεύτερη επιφάνεια του πίσω μέρους και τη δεύτερη επιφάνεια του μπροστά μέρους. Ο περιορισμός Insert επιλέγεται αυτόματα. Οι προεξοχές του πίσω μέρους εισέρχονται στις οπές και η κατάσταση τοποθέτησης δείχνει τώρα ότι το εξάρτημα είναι πλήρως ορισμένο.



Εικόνα 7.2.3

4. Πατήστε OK για να δεχτείτε τις τρέχουσες επιλογές. Η Εικόνα 7.2.4 δείχνει το πίσω μέρος πλήρως ορισμένο στο μπροστινό.



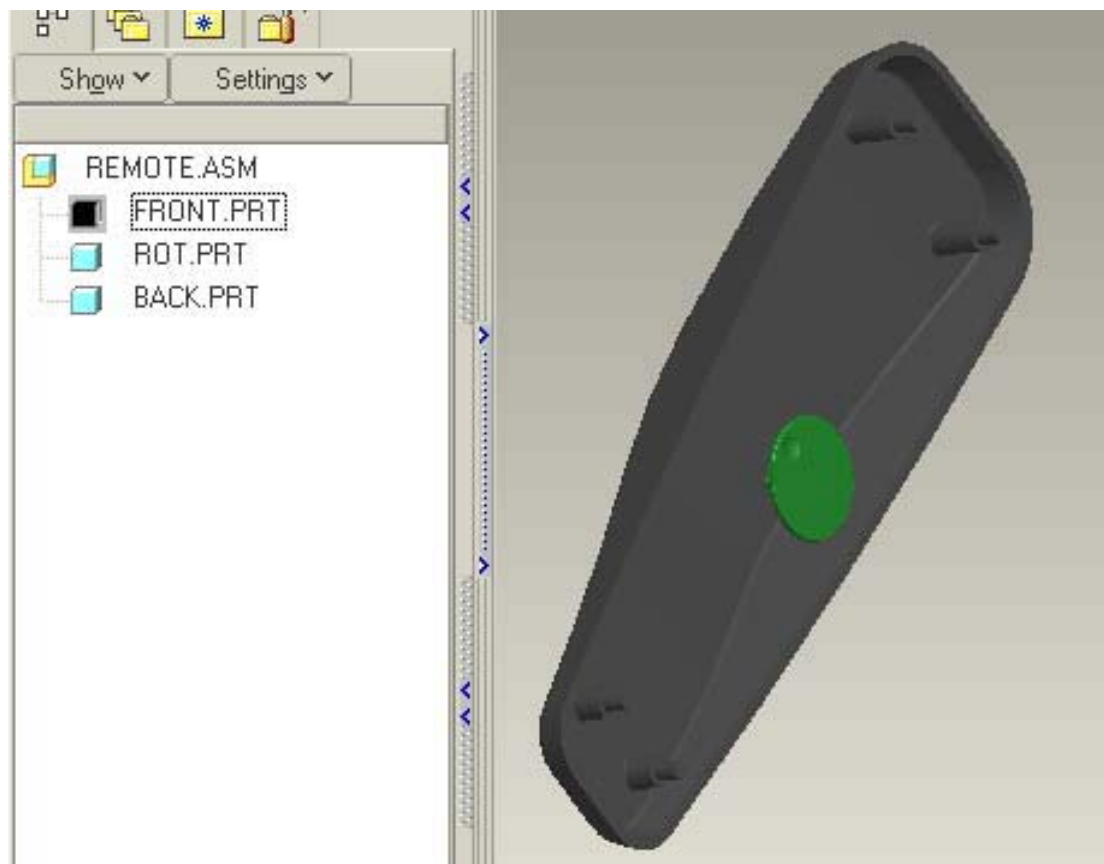
Εικόνα 7.2.4

### 7.2.3 Το Πληκτρολόγιο

Σε αυτήν τη διαδικασία θα προσθέσετε το τελευταίο εξάρτημα στη συναρμολόγηση, το πληκτρολόγιο. Εδώ θα χρησιμοποιήσετε περιορισμούς που θα αναφέρονται στις datum planes. Το είδος του περιορισμού που θα χρησιμοποιήσετε

είναι Mate. Για να διευκολυνθείτε στη συναρμολόγηση του πληκτρολογίου θα αποκρύψετε στην αρχή το πίσω μέρος, που θα παραμένει στη συναρμολόγηση αλλά δε θα φαίνεται, και μετά αφού έχετε ολοκληρώσει τη συναρμολόγηση, θα το εμφανίσετε ξανά.

1. Επιλέξτε το `front.prt` από το Model Tree και πατήστε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού. Ένα μενού εμφανίζεται.
2. Πατήστε την επιλογή **Hide**. Το μπροστά μέρος είναι τώρα κρυμμένο (Εικόνα 7.2.5).

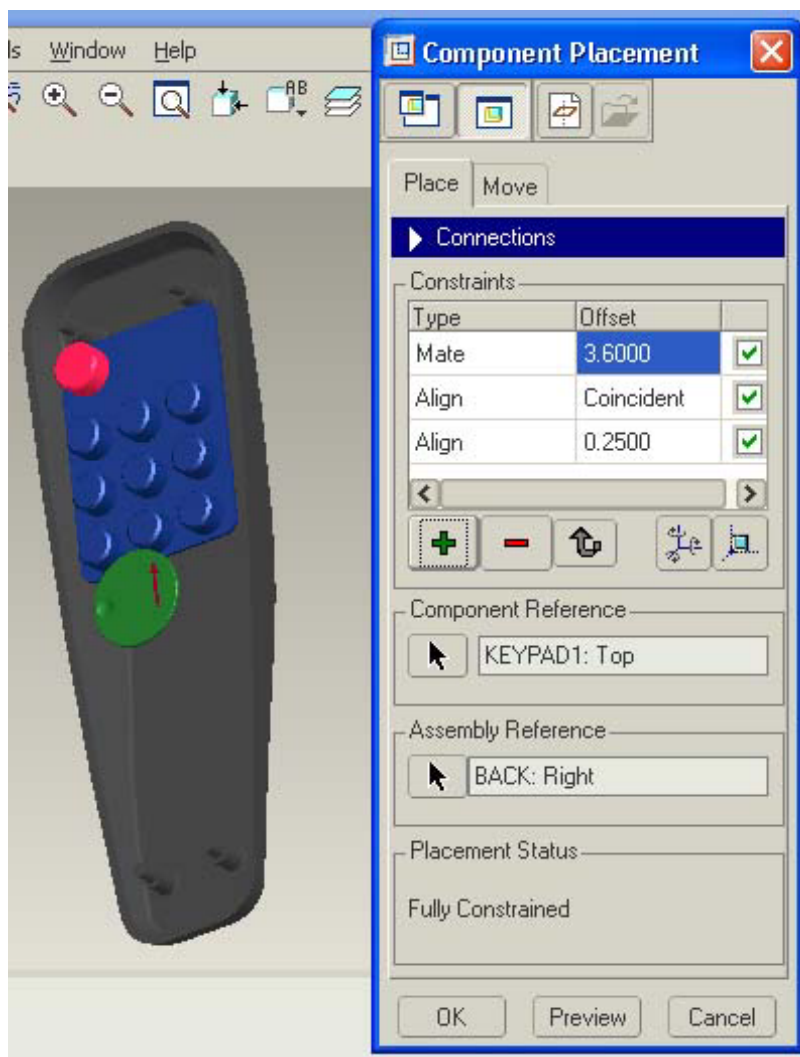


Εικόνα 7.2.5

3. Εισάγετε τώρα το `keypad.prt` για να το συνδέσετε στη συναρμολόγηση.
4. Επιλέξτε τη Right datum plane του πληκτρολογίου.
5. Μετά, επιλέξτε την Top datum plane του μπροστινού μέρους. Ο περιορισμός **Mate** επιλέγεται αυτόματα.
6. Επιλέξτε τώρα την Top datum plane του πληκτρολογίου και μετά την Right datum plane του μπροστινού μέρους. Ο περιορισμός **Align** επιλέγεται αυτόματα και σας

ζητείται η απόσταση που θα έχουν οι δύο διατομές. Πληκτρολογήστε αυτή την απόσταση να είναι 3.60.

7. Ο περιορισμός όμως αυτός δεν είναι ο κατάλληλος γιατί όπως θα παρατηρήσετε το πληκτρολόγιο τοποθετείται ανάποδα. Πατήστε λοιπόν επάνω στον περιορισμό για να εμφανιστούν οι επιμέρους επιλογές. Επιλέξτε τον περιορισμό **Mate**. Παρατηρήστε ότι τώρα το πληκτρολόγιο περιστρέφεται και βρίσκεται πλέον στη σωστή θέση. Το πληκτρολόγιο είναι ακόμα μερικώς ορισμένο.
8. Θα εισάγετε τώρα τον τελευταίο περιορισμό. Επιλέξτε την front datum plane του πληκτρολογίου και την front datum plane του μπροστινού μέρους. Ο περιορισμός που επιλέγεται είναι ο **Mate**. Ορίστε την απόσταση μεταξύ των διατομών να είναι 0.25. Το πληκτρολόγιο είναι τώρα πλήρως ορισμένο (Εικόνα 7.2.6).



Εικόνα 7.2.6

9. Πατήστε **OK** για να δεχτείτε τη συναρμολόγηση.

#### 7.2.4 Το Μπροστά Μέρος

Τώρα που το πληκτρολόγιο είναι πλήρως ορισμένο, μπορείτε να εμφανίσετε το μπροστά μέρος. Μία σύγκρουση εξαρτημάτων συμβαίνει μετά την εμφάνιση του μπροστά μέρους, διότι το ύψος των κουμπιών του πληκτρολογίου ξεπερνά το πάχος του μπροστά μέρους. Παρόλο που τα κουμπιά φαίνεται να προεξέχουν μέσω του μπροστά μέρους, θα πρέπει να κάνετε τις οπές για τα κουμπιά. Η χρήση της συναρμολόγησης για να κάνετε τις τρύπες σας επιτρέπει να τροποποιήσετε το μπροστά μέρος χρησιμοποιώντας τις διαστάσεις του πληκτρολογίου, χωρίς να ανοίξετε κανένα από τα δύο εξαρτήματα. Οι οπές θα περάσουν και στο `front.prt` ως χαρακτηριστικό της συναρμολόγησης.

Ολοκληρώστε τα ακόλουθα βήματα για να κάνετε τις οπές:

1. Επιλέξτε το `front.prt` από το Model Tree και μετά πατήστε το δεξί πλήκτρο. Το μενού εμφανίζεται.
2. Πατήστε **Unhide** για να εμφανίσετε πάλι το μπροστά μέρος.
3. Πατήστε **Edit > Component Operations > Cut Out**. Προτρέπεστε να επιλέξετε τα εξαρτήματα για τη δημιουργία του cut out.
4. Επιλέξτε το μπροστά μέρος ως το εξάρτημα που θα κοπεί και πατήστε **OK**. Σας προτρέπει τώρα να επιλέξετε το εξάρτημα αναφορά για τη διαδικασία.
5. Επιλέξτε το πληκτρολόγιο ως την αναφορά σχεδιασμού για το κόψιμο και μετά πατήστε **OK**. Το μενού **Options** ανοίγει.
6. Επιλέξτε **Reference** και πατήστε **Done**. Το κόψιμο έχει ολοκληρωθεί.

Η Εικόνα 7.2.7 δείχνει το τηλεχειριστήριο πλήρως συναρμολογημένο.



Εικόνα 7.2.7

### 7.3 Δημιουργία Εκρηγνυμένης Όψης της Συναρμολόγησης

Μπορείτε να εμφανίσετε τη σχέση των εξαρτημάτων σε μια συναρμολόγηση δημιουργώντας μια εκρηγνυμένη όψη. Αυτές οι όψεις δεν επηρεάζουν τους περιορισμούς της συναρμολόγησης ή τις τελικές θέσεις των εξαρτημάτων.

Τα εξαρτήματα διαχωρίζονται τυχαία όταν εφαρμόζετε αυτή τη λειτουργία για πρώτη φορά κι έτσι μπορεί να πρέπει να τα τακτοποιήσετε. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **Assembly > Modify > Mod Expld** για να τροποποιήσετε την όψη αυτή τοποθετώντας τα εξαρτήματα σε επιθυμητές θέσεις.

Σε αυτή τη διαδικασία θα δημιουργήσετε μια εκρηγνυμένη όψη της συναρμολόγησης, και μετά χρησιμοποιώντας την εντολή **Unexplode** θα επιστρέψετε στην αρχική θέση. Μετά, θα δείτε πως μπορείτε να τακτοποιήσετε τα εξαρτήματα σε μια τέτοια όψη.

#### 7.3.1 Exploding & Unexploding της Συναρμολόγησης

1. Ανοίξτε το αρχείο της συναρμολόγησης του τηλεχειριστηρίου.
2. Επιλέξτε **View > Explode > Explode View**. Τα εξαρτήματα τοποθετούνται σε προεπιλεγμένες θέσεις.

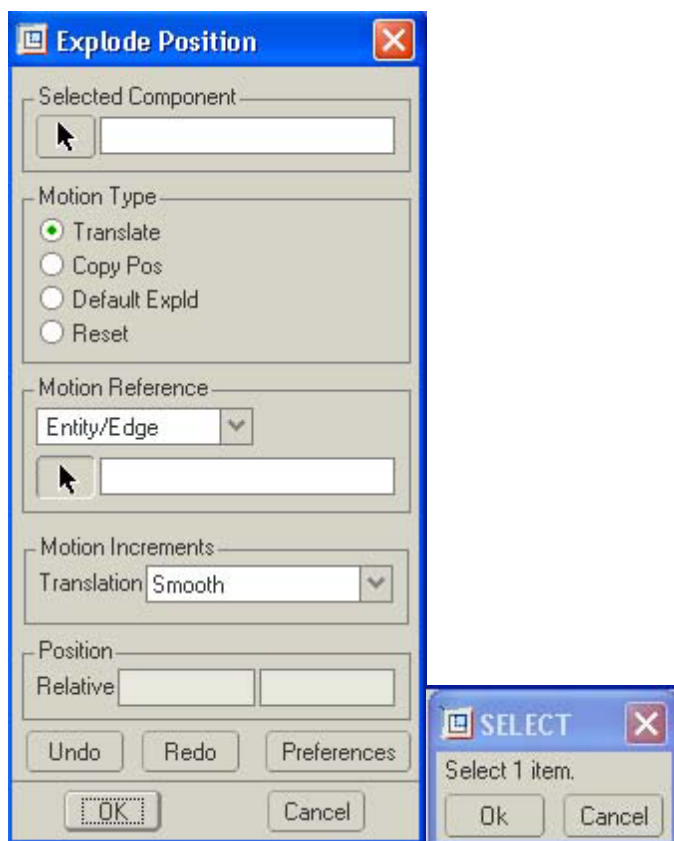
#### 7.3.2 Τροποποίηση των Θέσεων των Εξαρτημάτων

Για να μετακινήσετε τα εξαρτήματα σε νέες θέσεις, ακολουθήστε τα επόμενα βήματα:

1. Επιλέξτε **View > View Manager**. Το αντίστοιχο πλαίσιο διαλόγου εμφανίζεται.



2. Πατήστε την ετικέτα **Explode** και μετά **Edit > Redefine**. Το μενού Mod Explode εμφανίζεται.
3. Πατήστε **Position**. Ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου **Explode Position** και το μενού **Select** εμφανίζεται (Εικόνα 7.3.1).

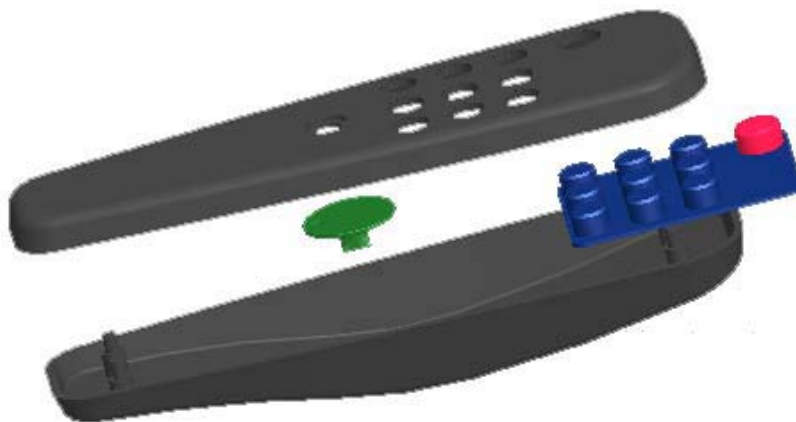


Εικόνα 7.3.1

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια επιφάνεια ή datum plane για να καθορίσετε μια αναφορά κίνησης όταν τοποθετείτε τα εξαρτήματα. Η επιλογή **View Plane** σας επιτρέπει να κινείτε ελεύθερα τα εξαρτήματα. Για να κινήσετε ένα εξάρτημα ακολουθήστε τη διαδικασία:

1. Επιλέξτε **Plane Normal** στη λίστα **Motion Reference**.
2. Επιλέξτε μια διατομή στο μοντέλο για να χρησιμοποιηθεί ως αναφορά κίνησης.
3. Επιλέξτε ένα εξάρτημα για να το μετακινήσετε.
4. Με το ποντίκι μετακινήστε και τοποθετήστε το εξάρτημα. Με το μεσαίο πλήκτρο ακυρώνετε την κίνηση.
5. Επαναλάβετε τα προηγούμενα βήματα για να μετακινήσετε κι άλλα εξαρτήματα. Σώστε αυτήν την όψη του τηλεχειριστηρίου. Η Εικόνα 7.3.2 δείχνει μια εκρηγνυμένη όψη του τηλεχειριστηρίου.

6. Για να επιστρέψετε στην κανονική όψη της συναρμολόγησης πατήστε **View > Unexplode View**.



Εικόνα 7.3.2

## 7.4 Τροποποίηση της Συναρμολόγησης

Τώρα που το μοντέλο είναι συναρμολογημένο μπορεί να θέλετε να τροποποιήσετε μερικά ή όλα τα χαρακτηριστικά του. μπορείτε να κάνετε αλλαγές στη συναρμολόγηση αντί να ανοίγετε κάθε εξάρτημα χωριστά.

Αυτή η ενότητα περιγράφει τρόπους με τους οποίους μπορείτε να κάνετε αλλαγές στο σχέδιο σας από το επίπεδο της συναρμολόγησης. Μπορείτε να δημιουργήσετε, διαγράψετε, εξαφανίσετε, και τροποποιήσετε χαρακτηριστικά. Όταν τροποποιείτε ένα εξάρτημα στη συναρμολόγηση, οι αλλαγές αυτομάτως περνούν και στο εξάρτημα αλλά και στο μηχανολογικό σχέδιο.

### 7.4.1 Νέος Ορισμός των Περιορισμών Τοποθέτησης

Μπορείτε να χρησιμοποιείτε την εντολή **Edit > Definition** για να αλλάζετε ή να προσθέτετε περιορισμούς τοποθέτησης. Ορίστε ξανά του περιορισμούς τοποθέτησης του πληκτρολογίου ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

1. Επιλέξτε το keypad.prt από το Model Tree και πατήστε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού. Το μενού εμφανίζεται.
2. Επιλέξτε **Edit Definition**. Το πλαίσιο διαλόγου **Component Placement** ανοίγει.
3. Επιλέξτε την τιμή του περιορισμού **Mate**, και πληκτρολογήστε 0.40 για να τροποποιήσετε την τιμή.
4. Πατήστε ENTER. Το πληκτρολόγιο επεκτείνεται από το τηλεχειριστήριο.
5. Πατήστε CANCEL στο πλαίσιο διαλόγου για να ακυρωθεί η αλλαγή.


### 7.4.2 Εξαφάνιση και Εμφάνιση Εξαρτημάτων

Μπορείτε να εξαφανίσετε και να εμφανίσετε εξαρτήματα στη συναρμολόγηση όπως γίνεται με τα χαρακτηριστικά σε ένα εξάρτημα, προσωρινά και μετά να τα επαναφέρεται χρησιμοποιώντας την εντολή **Resume**. Μερικοί λόγοι για να εξαφανίσετε ένα χαρακτηριστικό είναι:

- Οικονομία χρόνου και μνήμης όταν δουλεύετε με μεγάλες συναρμολογήσεις.
- Μεγάλη μείωση στο χρόνο που κρατάει η αλλαγή και η τελική εμφάνιση
- Προσωρινή αφαίρεση χαρακτηριστικών ή εξαρτημάτων για να δοκιμάσετε διαφορετικές εκδοχές στο σχέδιο σας.

### 7.4.3 Τροποποίηση Διαστάσεων Εξαρτήματος

Μπορείτε να τροποποιήσετε τις τιμές διάστασης συναρμολογήσεων ή εξαρτημάτων μέσα από τη συναρμολόγηση. Σε αυτήν την διαδικασία θα τροποποιήσετε τη διάσταση του μεγάλου κουμπιού του πληκτρολογίου.

1. Χρησιμοποιήστε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού για να επιλέξετε το `keypad.prt` στο Model Tree. Το μενού εμφανίζεται, και η επιλογή σας τονίζεται επάνω στο μοντέλο.
2. Πατήστε **Activate** και μετά κάντε διπλό κλικ στο κουμπί του πληκτρολογίου. Οι διαστάσεις εμφανίζονται στο μοντέλο.
3. Πατήστε στη διάσταση που θα τροποποιήσετε (0.50). Το πλαίσιο **Enter Value** ανοίγει στην περιοχή μηνυμάτων του κύριου παραθύρου.
4. Πληκτρολογήστε 1.00 και δεχτείτε την τιμή αυτή. Η διάσταση έχει τώρα αλλάξει αλλά το μέγεθος του εξαρτήματος παραμένει το ίδιο.
5. Πατήστε το εικονίδιο . Το μεγάλο κουμπί απεικονίζεται τώρα με την αλλαγμένη διάσταση. Η Εικόνα 7.4.1 παρουσιάζει το κουμπί πριν και μετά την τροποποίηση.




Εικόνα 7.4.1

## 8. Δημιουργία Σχεδίου

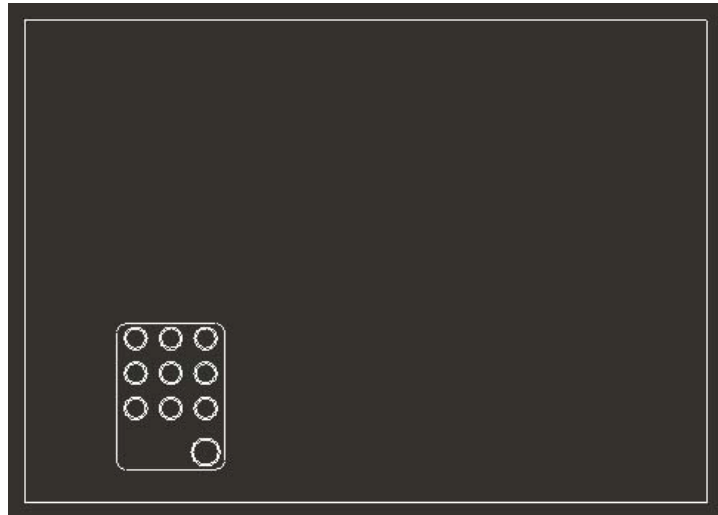
Αυτό το κεφάλαιο σας δείχνει πώς να φέρετε τα εξαρτήματα του τηλεχειριστηρίου και τη συναρμολόγηση που έχετε δημιουργήσει στη λειτουργία Σχεδιασμού του Pro/E Wildfire έτσι ώστε να δημιουργήσετε ένα σχέδιο. Ένα μηχανολογικό σχέδιο αποτελείται από συγκεκριμένα προσανατολισμένες αντιπροσωπεύσεις του αντικειμένου που σχεδιάζεται. Κάθε μια από αυτές τις αντιπροσωπεύσεις καλείται *όψη*. Υπάρχουν διάφοροι τύποι όψεων, κάθε μια από τις οποίες σχεδιάζεται και διαστασιοποιείται για να παρουσιάσει ένα συγκεκριμένο είδος ή ποσότητα λεπτομέρειας.

### 8.1 Δημιουργία Σχεδίου του Εξαρτήματος: Πληκτρολόγιο

Ακολουθώντας τις παρακάτω οδηγίες θα δημιουργήσετε το μηχανολογικό σχέδιο του πληκτρολογίου.

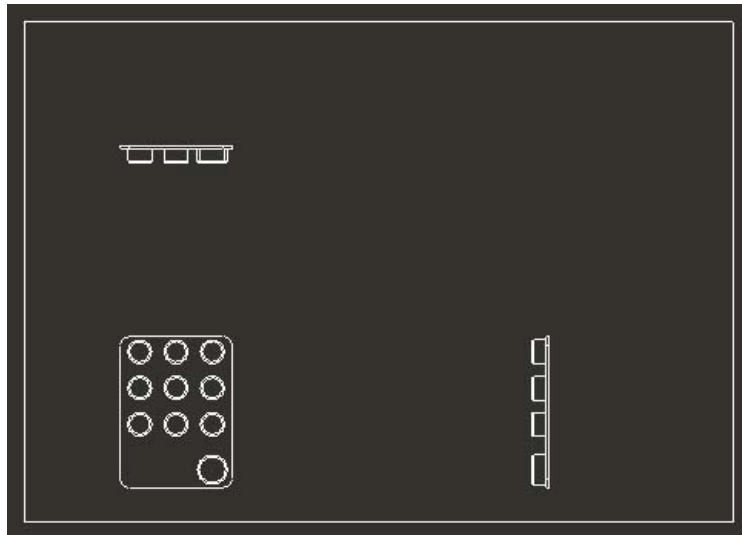
1. Επιλέξτε **File > New**, για **Type** επιλέξτε **Drawing**, δώστε ένα όνομα της αρεσκείας σας και πατήστε **OK**.
2. Στο παράθυρο **New Drawing** που εμφανίζεται επιλέξτε στο **Default Model** πατώντας το κουμπί **Browse** το μοντέλο του πληκτρολογίου, ενεργοποιείτε το **Empty** στο **Specify Template**, δεχτείτε το **Landscape** στο **Orientation**, ορίστε ως **Standard Size** χαρτί **A4** και πατήστε **OK**.
3. Εισέρχεστε έτσι στο κυρίως μενού του Drawing. Αρχικά θα δημιουργήσετε τις όψεις στο χαρτί και στη συνέχεια θα τοποθετήσετε τις διαστάσεις και τους άξονες. Για να ξεκινήσετε, επιλέξτε **Insert > Drawing View**, ή πατήστε το κουμπί . Στο παράθυρο **VIEW TYPE** δεχτείτε τα **General**, **Full View**, **No Xsec**, **No Scale** και πατήστε **Done**.
4. Επιλέξτε την κάτω αριστερή γωνία του σχεδίου ως το σημείο για την πρώτη όψη που θα σχεδιάσετε, που θα είναι η πρόσοψη του μοντέλου.
5. Όπως παρατηρείτε, γίνεται εμφάνιση του μοντέλου στο σημείο που επιλέξατε σε **Default View**, την οποία θα χρειαστεί να αλλάξουμε για να εμφανιστεί η πρόσοψη. Αρχικά, απενεργοποιήστε τις **Datum Planes**, **Axes**, **Coordinate Systems** και ορίστε ως **View** τη **No Hidden**. Αν ενεργοποιήσετε το μενού **SAVED VIEWS** στο παράθυρο **Orientation**, εμφανίζονται οι επτά βασικές όψεις του μοντέλου. Μπορούμε να δούμε τη μορφή καθεμιάς από αυτές επιλέγοντας την και πατώντας

**Set.** Για το συγκεκριμένο μοντέλο η πρόσοψη είναι η Back View. Ανάλογα πάντως με το σχεδιασμό του μοντέλου, η View που χρειάζεται να επιλέξουμε διαφέρει. Ολοκληρώστε το σχεδιασμό της πρόσοψης πατώντας **OK**. Το σχέδιο θα πρέπει να είναι όπως αυτό της Εικόνας 8.1.1.



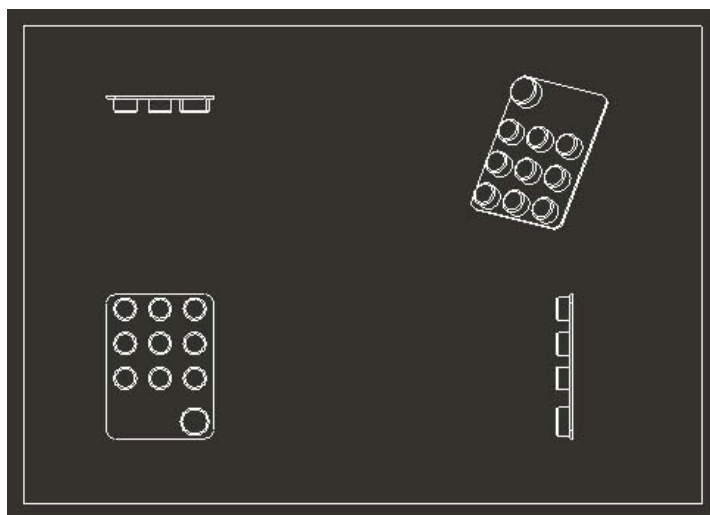
*Εικόνα 8.1.1*

6. Η κάτοψη και η δεξιά πλάγια όψη μπορούν να προστεθούν τώρα πολύ εύκολα. Για να εμφανιστεί η κάτοψη επιλέξτε **Insert > Drawing View**, στο **VIEW TYPE** δεχτείτε τα **Projection, Full View, No Xsec, No Scale** και πατήστε **Done**. Πατήστε τώρα σε ένα σημείο στην άνω αριστερή γωνία. Όπως βλέπετε η κάτοψη τοποθετείται αυτόματα.
7. Επαναλάβετε το Βήμα 6 για την κάτω δεξιά γωνία του σχεδίου, έτσι ώστε να δημιουργήσετε τη δεξιά πλάγια όψη. Το σχέδιο σας είναι τώρα όπως αυτό της Εικόνας 8.1.2.



Εικόνα 8.1.2

8. Θα τοποθετήσουμε επιπλέον και μια τρισδιάστατη όψη στην άνω δεξιά γωνία του σχεδίου. Η όψη αυτή είναι ανεξάρτητη από τις άλλες τρεις. Για να τη δημιουργήσετε, επιλέξτε **Insert > Drawing View** και στο παράθυρο **VIEW TYPE** επιλέξτε **General, Full View, No Xsec, No Scale** και πατήστε **Done**. Κάντε κλικ στην επάνω δεξιά γωνία του σχεδίου. Εμφανίζεται και πάλι το παράθυρο **Orientation**. Στο μενού **SAVED VIEWS** επιλέξτε την default και πατήστε **OK**. Εάν αυτή η άποψη του μοντέλου δεν είναι κατά τη γνώμη σας αντιπροσωπευτική μπορείτε να επιλέξετε μια άλλη την οποία θα έχετε δημιουργήσει και αποθηκεύσει κατά το σχεδιασμό του πληκτρολογίου.
9. Μετακινήστε τις όψεις στα σημεία ακριβώς που θέλετε, κάνοντας επάνω σε μια όψη δεξιά κλικ. Πατήστε **Lock View Movement** για να ελευθερωθεί η όψη και να μπορέσετε να την μετακινήσετε. Όπως παρατηρείτε, κατά τη διαδικασία της μετακίνησης υπάρχει εξάρτηση της θέσης της κάτοψης και δεξιάς πλάγιας όψης από την πρόσοψη. Ολοκληρώστε τη διαδικασία κλειδώνοντας και πάλι την κίνηση των όψεων με δεξιά κλικ. Το σχέδιο σας θα πρέπει να είναι όπως αυτό της Εικόνας 8.1.3.

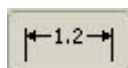


Εικόνα 8.1.3

10. Απομένει τώρα να τοποθετήσετε διαστάσεις και άξονες στις τρεις δισδιάστατες όψεις του σχεδίου σας. Επιλέξτε **View > Show and Erase** ή πατήστε το κουμπί



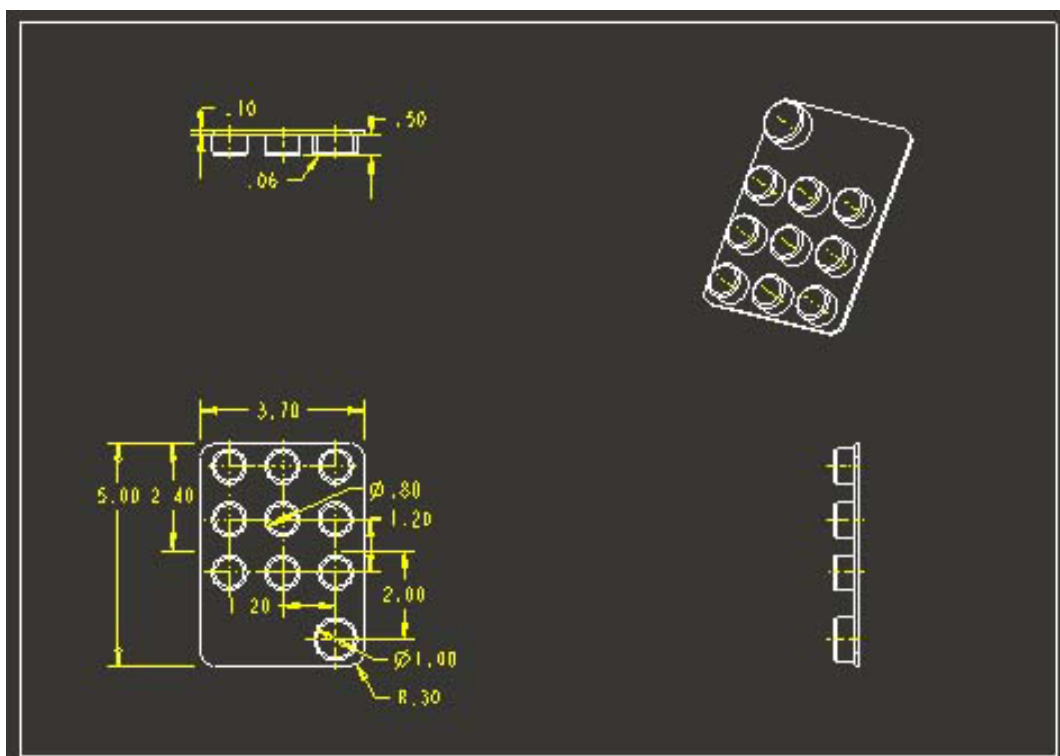
. Στο αντίστοιχο παράθυρο που εμφανίζεται ενεργοποιείτε το κουμπί των



διαστάσεων και το κουμπί των αξόνων



. Όπως βλέπετε από τα άλλα κουμπιά που υπάρχουν εκεί μπορείτε να εμφανίσετε και διάφορα άλλα στοιχεία στο σχέδιο σας, όπως ανοχές, σημειώσεις, τελειώματα επιφανειών κλπ. Από το **Show by** επιλέξτε **Part**, πατήστε το κουμπί **Show All** και στο **Confirm Window** που εμφανίζεται πατήστε **Yes**. Όπως βλέπετε το Pro/E Wildfire τοποθετεί αυτόματα τις διαστάσεις και τους άξονες στις όψεις του σχεδίου, χρειάζεται όμως να μετακινήσετε τις διαστάσεις για να τις διακρίνετε καλύτερα. Για να γίνει αυτό, εξέλθετε από το παράθυρο πατώντας **Accept All** και μετά **Close**. Ζουμάρετε σε μια από τις δισδιάστατες όψεις για να τη βλέπετε καλύτερα, και πιάνοντας με το ποντίκι κάθε μια τις διαστάσεις μετακινείτε τις όπου θέλετε, έτσι ώστε να διακρίνονται καθαρά. Μπορείτε επίσης να αποκρύψετε κάποιες από τις διαστάσεις κάνοντας δεξί κλικ και πατώντας **Erase**. Επαναλάβετε τη διαδικασία αυτή και για τις άλλες δύο όψεις. Μόλις το τελικό αποτέλεσμα σας ικανοποιεί σώστε το μοντέλο. Το σχέδιο σας θα μοιάζει τώρα με αυτό της Εικόνας 8.1.4.



Εικόνα 8.1.4

## 8.2 Δημιουργία Exploded όψης της Συναρμολόγησης

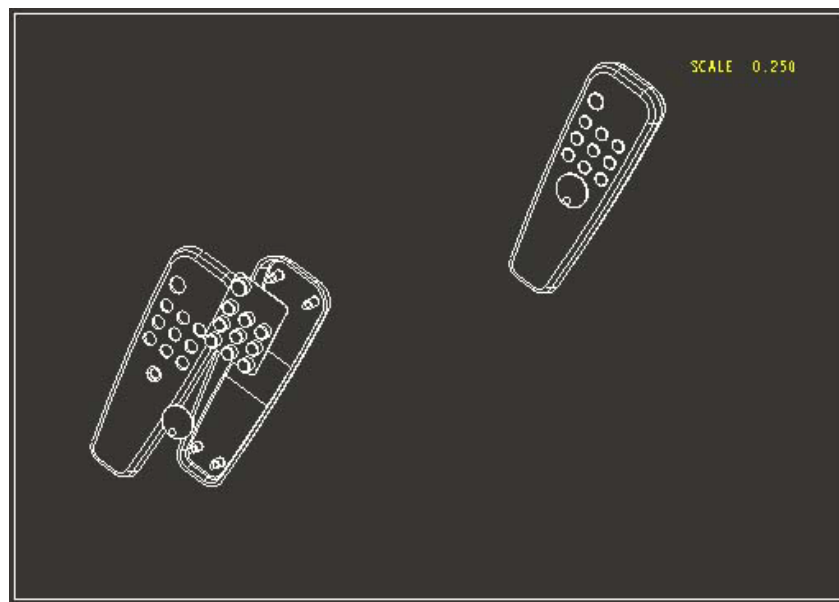
Θα εισάγετε τώρα την Exploded View που δημιουργήσατε σε προηγούμενο στάδιο σε ένα μηχανολογικό σχέδιο. Επιπλέον, θα εμφανίσετε στο σχέδιο αυτό και τη συναρμολόγηση σας σε Unexploded View.

1. Επιλέξτε **File > New**, για **Type** επιλέξτε **Drawing**, δώστε ένα όνομα της αρεσκείας σας και πατήστε **OK**.
2. Στο παράθυρο **New Drawing** που εμφανίζεται επιλέξτε στο **Default Model** με **Browse...** την συναρμολόγηση σε Exploded View που είχατε αποθηκεύσει, ενεργοποιείτε το **Empty** στο **Specify Template**, δεχτείτε το **Landscape** στο **Orientation**, ορίστε ως **Standard Size** χαρτί μεγέθους **A4** και πατήστε **OK**.
3. Εισέρχεστε έτσι στο κυρίως μενού του Drawing. Αρχικά θα εισάγετε την Exploded View στην κάτω αριστερή γωνία του σχεδίου σας. Επιλέξτε **Insert > Drawing View**, στο μενού **VIEW TYPE** επιλέξτε **General, Full View, No Xsec, Exploded, Scale** και πατήστε **Done**.
4. Επιλέξτε για σημείο της όψης που θα δημιουργήσετε την κάτω αριστερή γωνία του Drawing. Στο μενού **SEL STATE** πατήστε **Done**. Σας ζητείται τώρα η



κλίμακα με την οποία θα εμφανίζεται η όψη καθώς επιλέξατε προηγουμένως την επιλογή **Scale**. Πληκτρολογήστε την τιμή 0,25. Όπως διαπιστώνετε εμφανίζεται η Exploded View στο σημείο που ορίσατε.

5. Θα προσθέσετε τώρα και την Unexploded View της συναρμολόγησης ακολουθώντας την ίδια διαδικασία επιλέγοντας όμως στο **VIEW TYPE** **Unexploded**. Τοποθετήστε αυτήν την όψη στην επάνω δεξιά γωνία του σχεδίου. Το σχέδιο έχει τη μορφή της Εικόνας 8.2.1.



Εικόνα 8.2.1

### 8.3 Δημιουργία Λίστας Υλικών (Bill of Materials, BOM)

Σε αυτήν την παράγραφο θα δείτε πώς να προσθέσετε μια λίστα υλικών στο σχέδιο χρησιμοποιώντας τη λειτουργία του πίνακα. Η λίστα των υλικών αποτελεί την πιο κοινή έκφραση του πίνακα αναφοράς στο Pro/E Wildfire. Ο πίνακας αναφοράς "διαβάζει" παραμέτρους που εισάγετε ως κείμενο στα κελιά και προσθέτει αυτόματα κελιά σε επιπλέον σειρές για να τοποθετήσει τις πληροφορίες που προέρχονται από τη βάση δεδομένων του σχεδίου.

Η σύσταση ενός πίνακα αναφοράς μπορεί να είναι μια σύνθετη διαδικασία, αλλά όταν έχει καθοριστεί μπορείτε να αποθηκεύετε και να επαναχρησιμοποιείτε τους πίνακες αναφοράς σε άλλα σχέδια. Αυτή η άσκηση παρουσιάζει όσο το δυνατόν απλούστερα πώς οι πίνακες αναφορών λειτουργούν στο Pro/E Wildfire.

Αρχικά θα δημιουργήσετε τον πίνακα αναφοράς. Ένας πίνακας είναι μια σειρά κελιών δεδομένου ύψους και πλάτους. Το πρώτο βήμα στη δημιουργία του BOM είναι να καθορίσετε αυτόν πίνακα.

1. Επιλέξτε **Table > Inset > Table**. Το menu manager εμφανίζεται, και καλείστε να ορίσετε την άνω αριστερή γωνία του πίνακα.
2. Κάντε κλικ σε ένα σημείο όπου η άνω αριστερή γωνία θα είναι στο φύλλο. Μια ακολουθία αριθμών εμφανίζεται οριζόντια από το επιλεγμένο σημείο.
3. Κάντε κλικ περίπου στον αριθμό 5 ή 6. Το πλάτος της πρώτης στήλης έχει έτσι καθοριστεί, και η ακολουθία μετακινήθηκε προς τα δεξιά (Εικόνα 8.3.1).



Εικόνα 8.3.1

4. Κάντε κλικ στην ακολουθία για να καθορίσετε πάλι ένα άλλο πλάτος στήλης περίπου δύο φορές μεγαλύτερο. Όταν καθορίσετε αυτήν την στήλη, πατήστε το μεσαίο πλήκτρο του ποντικιού. Η οριζόντια ακολουθία αντικαθίσταται από μια νέα κατακόρυφη (Εικόνα 8.3.2). Τώρα θα καθορίσετε τον αριθμό σειρών.



Εικόνα 8.3.2

6. Θα χρειαστείτε δύο σειρές για να αρχίσετε, μια για τους τίτλους στηλών και μια για τις παραμέτρους. Κάντε κλικ δύο φορές προς τα κάτω της ακολουθίας για να δημιουργήσετε τις δύο σειρές και πατήστε το μεσαίο πλήκτρο για να ολοκληρώσετε τα κελιά. Ο πίνακας πρέπει να μοιάζει με αυτόν της Εικόνας 8.3.3.


Εικόνα 8.3.3

Τώρα θα εισαγάγετε τους τίτλους για κάθε στήλη.

1. Κάντε διπλό κλικ στο άνω αριστερό κελί. Το πλαίσιο διαλόγου Note Properties ανοίγει. Χρησιμοποιήστε το για να πληκτρολογήσετε `Index` στην περιοχή κειμένου και πατήστε **OK**.
2. Με τον ίδιο τρόπο, εισάγετε τον τίτλο `Part Name` στην επόμενη στήλη. Ο πίνακας πρέπει να μοιάζει με αυτόν της Εικόνας 8.3.4.

Index	Part Name

Εικόνα 8.3.4

Θα πρέπει τώρα να ορίσετε τα δύο κατώτερα κελιά ως μια περιοχή επανάληψης (Repeat Region).

1. Επιλέξτε **Table > Repeat Region**. Το menu manager εμφανίζεται.
2. Επιλέξτε **Add**. Καλείστε να ορίσετε τις γωνίες της περιοχής.
3. Πατήστε πρώτα το κάτω αριστερό κελί, μετά το κάτω δεξιό κελί. Και τα δύο κελιά τονίζονται. Πατήστε **Done** στο menu manager.

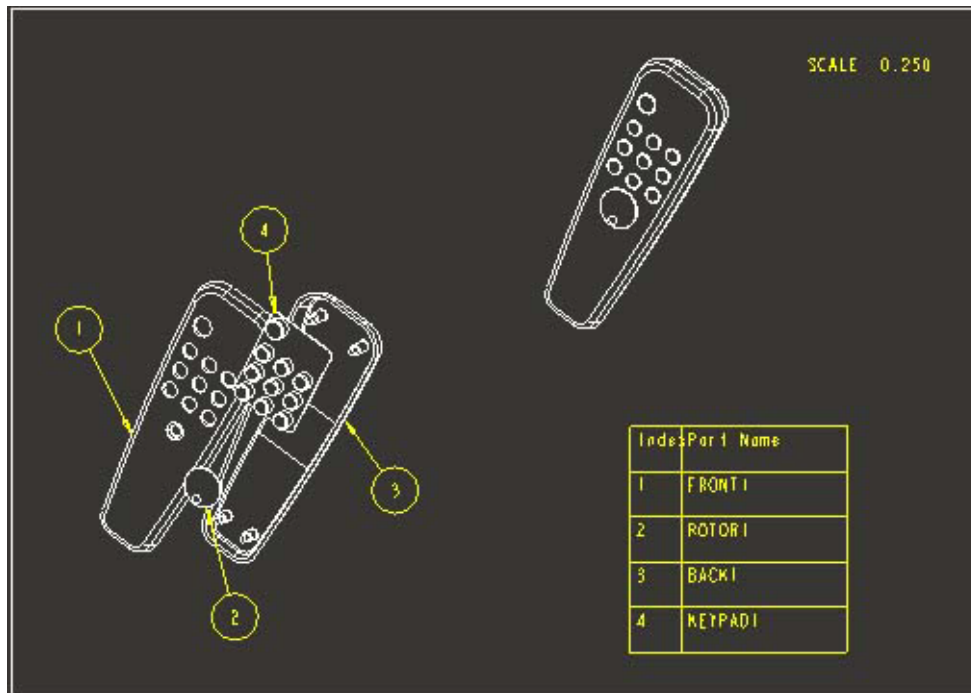
Θα προσθέσετε τώρα τις απαιτούμενες παραμέτρους του BOM.

1. Κάντε διπλό κλικ στο αριστερό κελί της περιοχής επανάληψης. Επειδή την έχετε ορίσει ως repeat region, το μενού **Report Symbol** εμφανίζεται. Αυτά είναι τα προθέματα, που υποδεικνύουν τις ενότητες για τις οποίες παράγονται οι αναφορές.
2. Επιλέξτε **rpt** (report) και όταν το μενού αλλάξει, επιλέξτε **index**. Η παράμετρος `rpt.index` εισάγεται στο κελί. Καλείστε τώρα να επιλέξετε ένα κελί για την επόμενη είσοδο.
3. Επιλέξτε το κάτω δεξιό κελί. Αυτή τη φορά, στο μενού **Report Sym** στο menu manager, επιλέξτε το `asm.mbr.name`.
4. Επιλέξτε **Table > Repeat Region > Update Tables**. Ο πίνακας έτσι επεκτείνεται για να παρουσιάσει τις πληροφορίες που επιλέξατε.

Το τελευταίο βήμα είναι να προσθέσετε τα BOM balloons.

1. Επιλέξτε **Table > BOM balloons > Set Region**. Το menu manager ανοίγει. Προτρέπεστε να επιλέξετε μια περιοχή στον πίνακα.
2. Επειδή ο πίνακας έχει μόνο μια περιοχή, μπορείτε να κάνετε κλικ οπουδήποτε στον πίνακα. Η περιοχή επιλέγεται.

3. Τώρα, κάτω από το μενού BOM balloons στο menu manager, επιλέξτε **Create Balloon**. Προτρέπεστε να επιλέξετε την όψη στην οποία θα παρουσιαστούν τα BOM balloons.
4. Επιλέξτε την general view. Τα BOM balloons προστίθενται στην όψη. Το τελικό σχέδιο φαίνεται στην Εικόνα 8.3.5.



Εικόνα 8.3.5

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ PRO/ENGINEER WILDFIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>1. TO INTERFACE ΤΟΥ PRO/E WILDFIRE.....</b>	<b>3</b>
1.1 ΠΕΡΙΓΗΓΗΣΗ ΣΤΟ PRO/E WILDFIRE .....	3
1.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΡΧΕΙΩΝ.....	4
1.2.1 To Working Directory .....	4
1.2.2 Δημιουργία αρχείων .....	4
1.2.3 Αποθήκευση, Δημιουργία αντιγράφων, και Επανάληψη αρχείων.....	5
1.2.4 Διαγραφή Αρχείων.....	5
1.3 VIEWPORT CONTROLS .....	6
1.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	6
1.5 ΠΙΝΑΚΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ (DASHBOARDS) .....	6
1.6 ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΟΥ .....	7
1.7 ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΙ ΑΞΟΝΩΝ (DATUM & AXIS) .....	7
1.8 ΦΙΑΤΡΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (SELECTION FILTER).....	8
1.9 ΛΙΣΤΕΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (SELECTION LISTS) .....	8
<b>2. ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....</b>	<b>9</b>
2.1 ΕΠΙΠΕΔΑ, ΆΞΟΝΕΣ, ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ (DATUMS, AXES, & COORDINATE SYSTEMS).....	9
2.2 ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ SKETCHER.....	10
2.3 ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΟΥ SKETCHER .....	10
2.3.1 Επίπεδα και Αναφορές Σχεδιασμού (Sketching Plane & Sketcher References).....	12
2.3.2 Πρόσθεση ή Αλλαγή Διαστάσεων.....	12
2.3.3 Γεωμετρικοί Περιορισμοί Σχεδιασμού (Constraints).....	12
2.4 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΙΣ 3 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	13
<b>3. ΣΤΕΡΕΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ (SOLID PARTS).....</b>	<b>14</b>
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	14
3.2 ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ .....	15
3.2.1 Σχεδιασμένα Χαρακτηριστικά.....	15
3.2.2 Χαρακτηριστικά Επιλογής και Τοποθέτησης.....	16
3.3 ΛΕΠΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (THIN FEATURES) .....	19
3.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ (PATTERNS).....	20
3.5 ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ (FEATURE COPY) .....	20
<b>4. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΙΣ (ASSEMBLIES).....</b>	<b>22</b>
4.1 ΤΥΠΟΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΩΝ.....	22
4.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΚΡΗΓΝΥΜΕΝΩΝ Όψεων (EXPLODED VIEWS).....	25
4.3 ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ (SIMPLIFIED REPRESENTATIONS) .....	26
4.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ (PATTERNS).....	26
<b>5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΧ/ΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ (DRAWINGS) &amp; ΑΝΑΦΟΡΩΝ (REPORTS).....</b>	<b>27</b>
5.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ (DRAWINGS) .....	27
5.1.1 Όψεις (Views) .....	27
5.1.2 Εμφάνιση Διαστάσεων (Dimensions).....	29
5.1.3 Επιπλέον δυνατότητες των Μηχανολογικών Σχεδίων .....	29
5.2 ΑΝΑΦΟΡΕΣ (REPORTS) .....	30
<b>6. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ .....</b>	<b>31</b>
6.1 ΕΞΑΡΤΗΜΑ 1: ΤΟ ΜΠΡΟΣΤΙΝΟ ΜΕΡΟΣ .....	31
6.1.1 Δημιουργία της Βασικής Προέκτασης (Basic Protrusion).....	32
6.1.2 Στρογγύλεμα των Ακμών (Round) .....	35
6.1.3 Προσθήκη του Draft.....	36
6.1.4 Στρογγύλεμα των Πίσω Ακμών (Round) .....	38
6.1.5 Άδειασμα της Προέκτασης (Shell) .....	39
6.1.6 Προσθήκη των Προεκτάσεων (Extrusions).....	39
6.1.7 Κατασκευή των Οπών (Holes) .....	40

6.1.8 Στρογγύλεμα (Round) .....	42
6.1.9 Αντιγραφή (Copy Mirror) .....	42
6.1.10 Κατασκευή των Τελευταίων Οπών.....	43
6.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑ 2: ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ .....	46
6.2.1 Δημιουργία της Βασικής Προέκτασης (Basic Protrusion) .....	46
6.2.2 Στρογγύλεμα των Γωνιών (Round).....	47
6.2.3 Προσθήκη του πρώτου Κουμπιού .....	48
6.2.4 Pattern του Κουμπιού.....	49
6.2.5 Προσθήκη του Μεγάλου Κουμπιού .....	51
6.2.6 Στρογγύλεμα των Κουμπιών (Round) .....	52
6.2.7 Σπάσιμο των Κουμπιών (Chamfer) .....	53
6.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑ 3: ΤΟ ΠΙΣΩ ΜΕΡΟΣ .....	54
6.3.1 Δημιουργία της Βασικής Προέκτασης (Basic Protrusion) .....	55
6.3.2 Δημιουργία της Δεύτερης Προέκτασης (Protrusion) .....	55
6.3.3 Κόψιμο της Δεύτερης Προέκτασης (Cut).....	57
6.3.4 Στρογγύλεμα των Γωνιών (Round).....	59
6.3.5 Προσθήκη του Draft.....	60
6.3.6 Στρογγύλεμα των Πίσω Ακμών (Round) .....	61
6.3.7 Άδειασμα της Βασικής Προέκτασης (Shell) .....	62
6.3.8 Προσθήκη των Προεκτάσεων (Extrusions) .....	62
6.3.9 Στρογγύλεμα (Round) .....	65
6.3.10 Αντιγραφή (Copy).....	65
6.4 ΕΞΑΡΤΗΜΑ 4: ΣΤΡΟΦΕΑΣ .....	66
6.4.1 Δημιουργία της Προέκτασης από Περιστροφή (Revolved Protrusion) .....	67
6.4.2 Το Κόψιμο από Περιστροφή (Revolved Cut).....	69
6.4.3 Το Κόψιμο με Σάρωση (Sweep-Cut).....	70
6.4.4 Προσθήκη του Blend .....	73
6.4.5 Κατασκευή του Hole.....	78
6.4.6 Στρογγύλεμα των Ακμών (Round) .....	79
<b>7. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ (ASSEMBLY) .....</b>	<b>80</b>
7.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ .....	80
7.2 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ .....	81
7.2.1 Ο Στροφέας.....	81
7.2.2 Το Πίσω Μέρος.....	83
7.2.3 Το Πληκτρολόγιο.....	84
7.2.4 Το Μπροστά Μέρος.....	87
7.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΚΡΗΓΝΥΜΕΝΗΣ ΟΨΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	88
7.3.1 Exploding & Unexploding της Συναρμολόγησης.....	88
7.3.2 Τροποποίηση των Θέσεων των Εξαρτημάτων.....	88
7.4 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ .....	90
7.4.1 Νέος Ορισμός των Περιορισμών Τοποθέτησης .....	90
7.4.2 Εξαφάνιση και Εμφάνιση Εξαρτημάτων .....	91
7.4.3 Τροποποίηση Διαστάσεων Εξαρτήματος.....	91
<b>8. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΧΕΔΙΟΥ .....</b>	<b>92</b>
8.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΤΟΥ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ: ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ.....	92
8.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ EXPLODED ΟΨΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	96
8.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΙΣΤΑΣ ΥΛΙΚΩΝ (BILL OF MATERIALS, BOM) .....	97