

Δημιουργία 2D σκίτσων (Sketches)

Μηχανολογικό Σχέδιο Ι (1^ο Εξάμηνο)

Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ

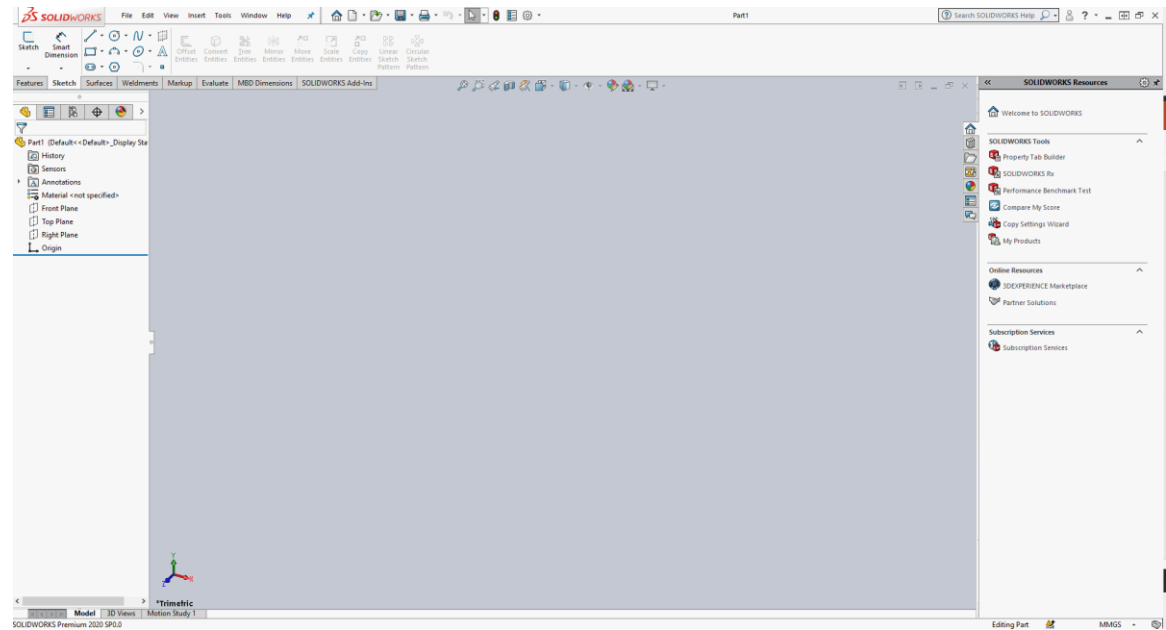
Ακ. Έτος: 2022 – 2023



Περιεχόμενο διάλεξης

- Περιβάλλον ανάπτυξης 3d αντικειμένου
- Δημιουργία 2d σκίτσων
- Γεωμετρικές σχέσεις
- Διαδικασία σχεδίασης

Modeling View (MV)

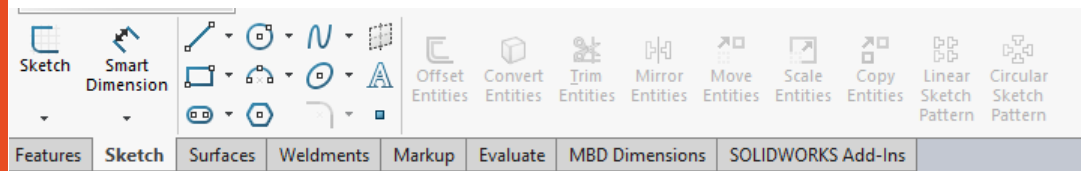


Περιοχές MV

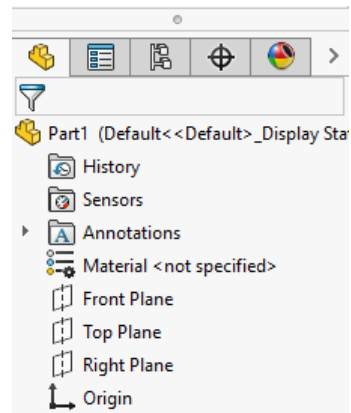
Main Toolbar



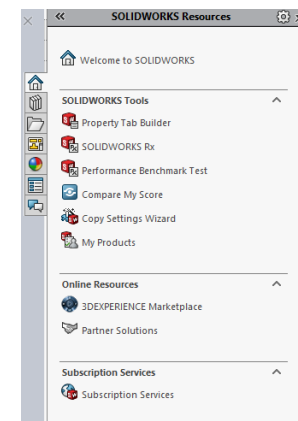
Command manager



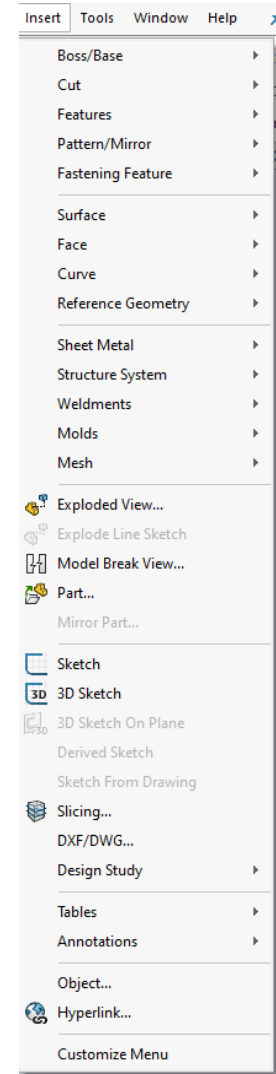
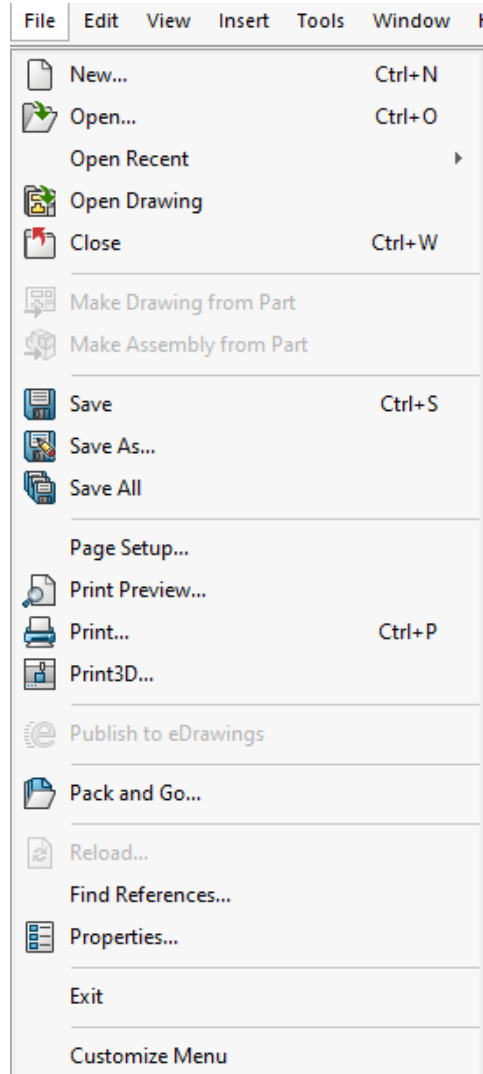
Feature Manager



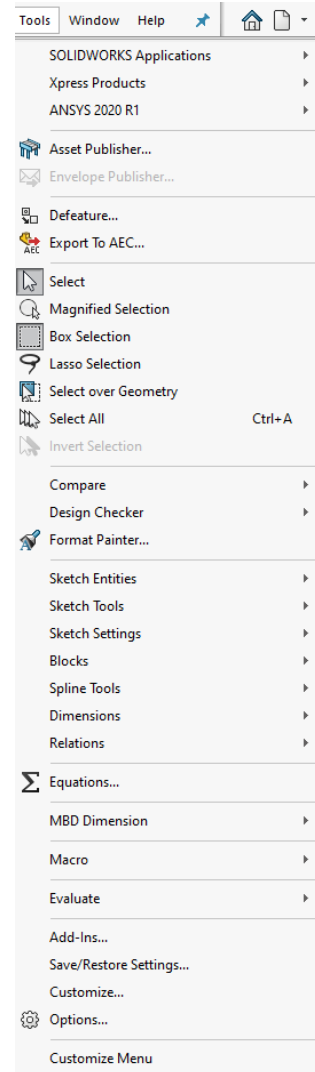
SolidWorks Resources



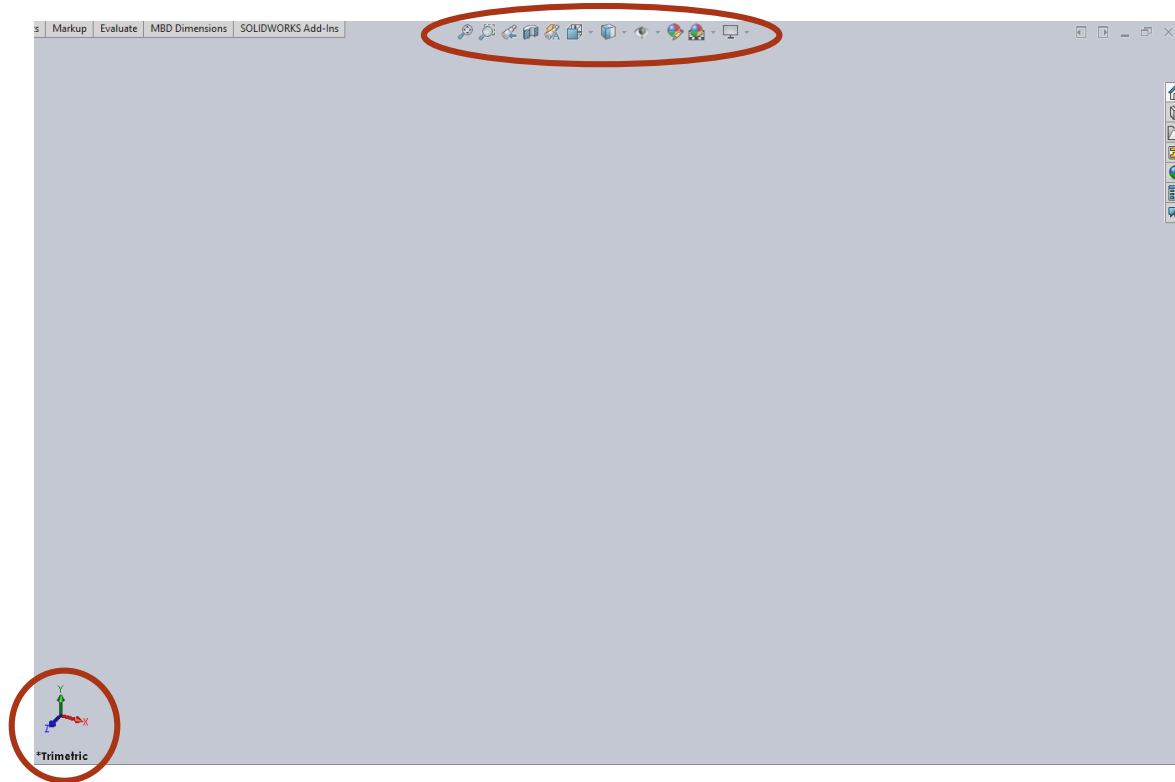
Main Toolbar (1/2)



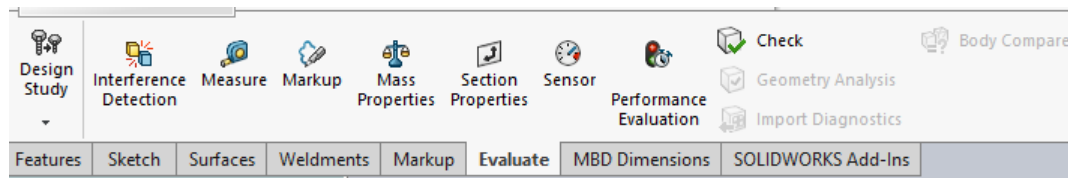
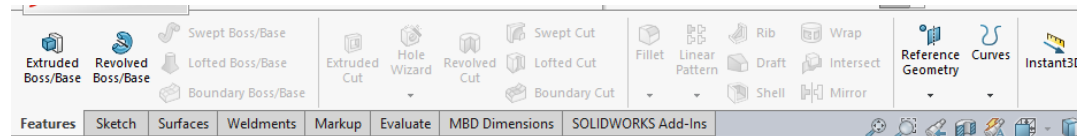
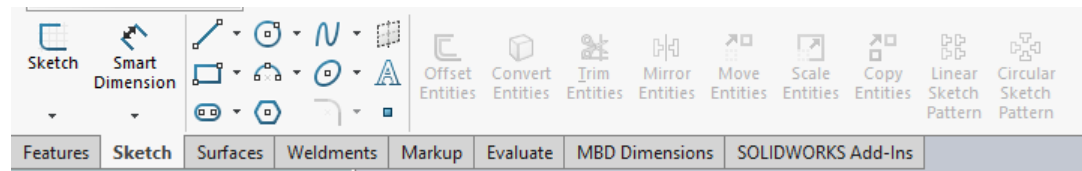
Main Toolbar (2/2)



Γραφική Περιοχή Σχεδίασης



Command Manager



2D Σκίτσο (2D Sketch)

Είναι δομικά στοιχεία/δομικοί «λίθοι» της δημιουργίας βασικών 3D στοιχείων και μορφολογικών χαρακτηριστικών

Περιέχουν:

- Γεωμετρικά στοιχεία

Τοποθετούνται σε σχέση με:

- Στοιχεία αναφοράς

Αξιοποιούν:

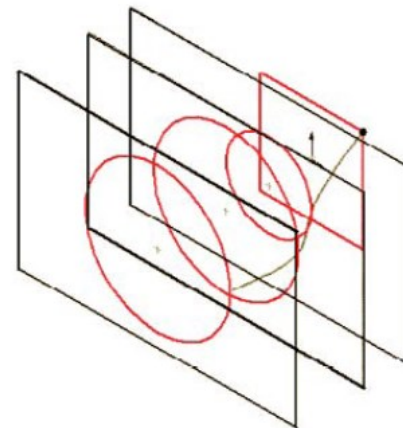
- Κατασκευαστικά στοιχεία

Γεωμετρικά στοιχεία

- Σημεία
- Γραμμές, Παραλληλόγραμμα & Πολύγωνα
- Κύκλοι & Τόξα
- Ελλείψεις
- Σύνθετες καμπύλες (π.χ. Splines)
- Κείμενο

Στοιχεία αναφοράς (Reference geometry)

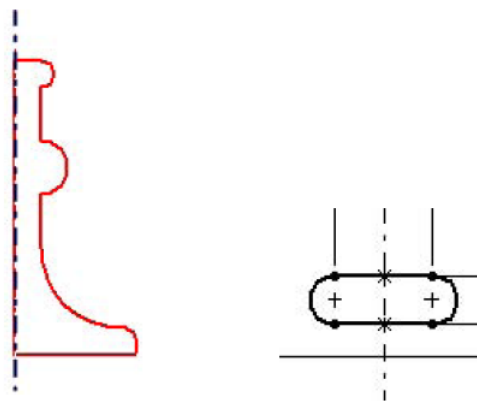
- Επίπεδα
- Σύστημα συντεταγμένων
 - Άξονες
 - Αρχή αξόνων



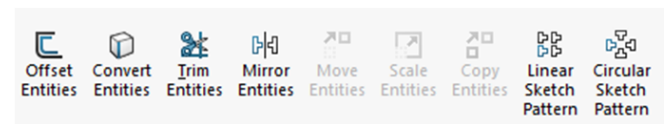
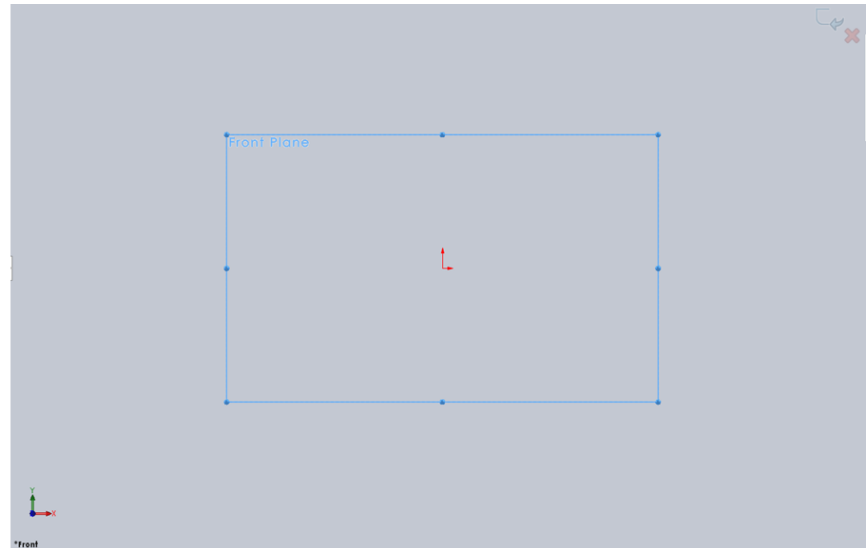
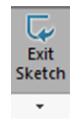
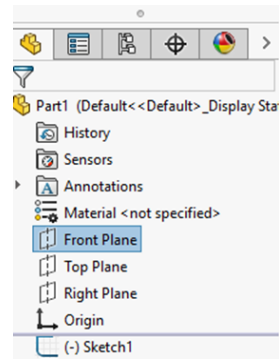
Κατασκευαστικά στοιχεία

Κάθε γεωμετρικό στοιχείο μπορεί να οριστεί και ως κατασκευαστικό

- Αξονικές γραμμές: άξονας περιστροφής, ή συμμετρίας/ αντικατοπτρισμού (mirror) γεωμετρικών στοιχείων
- Σημεία (π.χ. κέντρα κύκλων)



Sketch dynamic Toolbar (1/5)



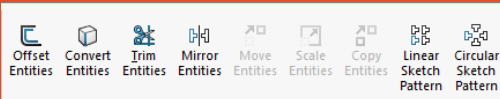
Sketch dynamic toolbar (2/5)



Εργαλεία σχεδίασης (Sketch Tools)

- Line: Line, Center Line (Συνεχής, Αξονική)
- Rectangles: Corner, Center, 3 Point Corner, 3 Point Center Parallelogram
- Circle: Circle, Perimeter Circle
- Arc: 3 Point Arc, Centerpoint Arc, Tangent Arc
- Polygon
- Spline
- Ellipse: Ellipse, Partial Ellipse, Parabola
- Filet/Chamfer
- Text
- Point

Sketch dynamic toolbar (3/5)



Εργαλεία τροποποίησης σκίτσου

- Offset Entities
- Convert Entities: Convert Entities, Intersection Curve
- Trim Entities: Trim entities, Extend Entities
- Mirror Entities
- Linear Sketch Pattern
- Circular Sketch Pattern
- Move Entities
- Scale Entities
- Copy Entities

Sketch dynamic toolbar (4/5)

- Έναρξης/ Λήξης
- Sketch, 3D sketch & Exit Sketch
- Διαστασιολόγησης
- Smart Dimensions: Smart, Horizontal, Vertical, Ordinate, Horizontal Ordinate, Vertical Ordinate Dimensions.

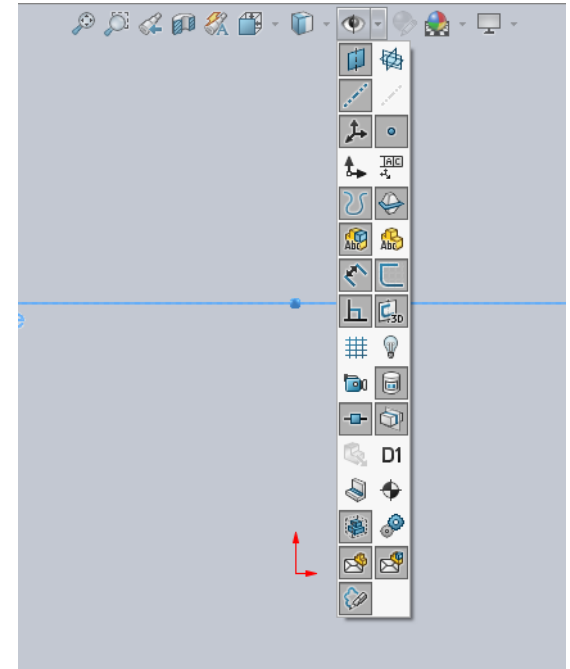
Sketch dynamic toolbar (5/5)

Γεωμετρικών σχέσεων

- Display/Delete Relations:
Display/Delete Relations, Add Relations
- Quick Snaps: Point, Center Point, Midpoint, Quadrant, Intersection, Nearest, H/V Point, Grid Snaps

Οπτικοποίησης

- View Origins
- View Planes
- View Temporary Axes



Γεωμετρικές σχέσεις (1/3)

Αποτελούν περιορισμούς και αφορούν γεωμετρικά στοιχεία (γραμμές, τόξα και σημεία)

Σχέση		Γεωμετρικό στοιχείο	Τι υπονοεί
Coincident		Σημείο, γραμμή, τόξο	Σημείο βρίσκεται πάνω σε γραμμή ή τόξο
Colinear		Γραμμές	Είναι συγγραμμικές
Concentric		Τόξα	Έχουν το ίδιο κέντρο
Coradial		Τόξα	Έχουν το ίδιο κέντρο και ίση ακτίνα
Equal		Τόξα, Γραμμές	Ίσα μήκη γραμμών ή ακτίνες
Horizontal / Vertical		Γραμμές, Σημεία (>2)	Είναι οριζόντια ή κατακόρυφα
Intersection		2 Γραμμές και 1 Σημείο	Το σημείο αποτελεί θέση διασταύρωσης γραμμών

Γεωμετρικές σχέσεις (2/3)

Αποτελούν περιορισμούς και αφορούν γεωμετρικά στοιχεία (γραμμές, τόξα και σημεία)

Σχέση		Γεωμετρικό στοιχείο	Τι υπονοεί
Midpoint		Σημείο και Γραμμή	Το σημείο τοποθετείται στο μέσο της γραμμής
Parallel		Γραμμές ≥ 2	Παράλληλες
Perpendicular		2 Γραμμές	Κάθετες
Pierce		Σημείο και άξονας γραμμή, τόξο	Το Σημείο ταυτίζεται με το σημείο όπου ο άξονας διαπερνά το επίπεδο του σχεδίου
Symmetric		Αξονική και 2 Σημεία	Ότι σχεδιαστεί μένει συμμετρικό ως προς την αξονική γραμμή
Tangent		Τόξο και γραμμή	Εφαπτόμενα

Γεωμετρικές σχέσεις (3/3)

Αποτελούν περιορισμούς και
αφορούν γεωμετρικά
στοιχεία (γραμμές, τόξα και
σημεία)

Εκτός από τις γεωμετρικές σχέσεις που ορίζει ο
χρήστης το SolidWorks προσθέτει σχέσεις που
θεωρεί ότι υπονοούνται κατά το σχεδιασμό

Αυτό μπορεί να απενεργοποιηθεί

- Tools -> Sketch Settings -> Automatic Relations

Διαδικασία σχεδίασης

Μέχρι τη δημιουργία 2d sketch

Πριν ξεκινήσει ο σχεδιασμός (1/2)

Όταν εκκινεί η σχεδίαση ενός καινούριο part, assembly ή drawing, πρέπει να ελεγχθούν το πρότυπο σχεδίασης και οι μονάδες που χρησιμοποιεί το λογισμικό (mm).

Menu bar -> Tools -> Options -> Document Properties
Tab

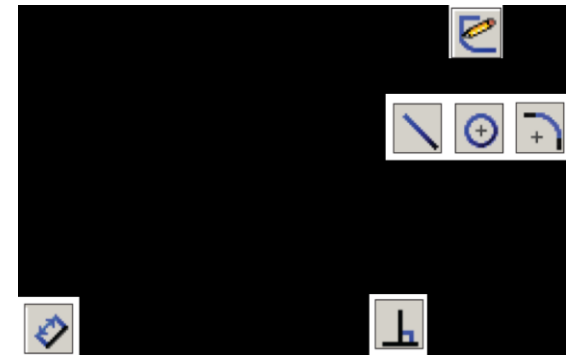
- Στο Drafting Standard επιλέγεται ISO.
- Στη συνέχεια στο Units επιλέγεται το σύστημα MMGS (millimeters).

Πριν ξεκινήσει ο σχεδιασμός (2/2)

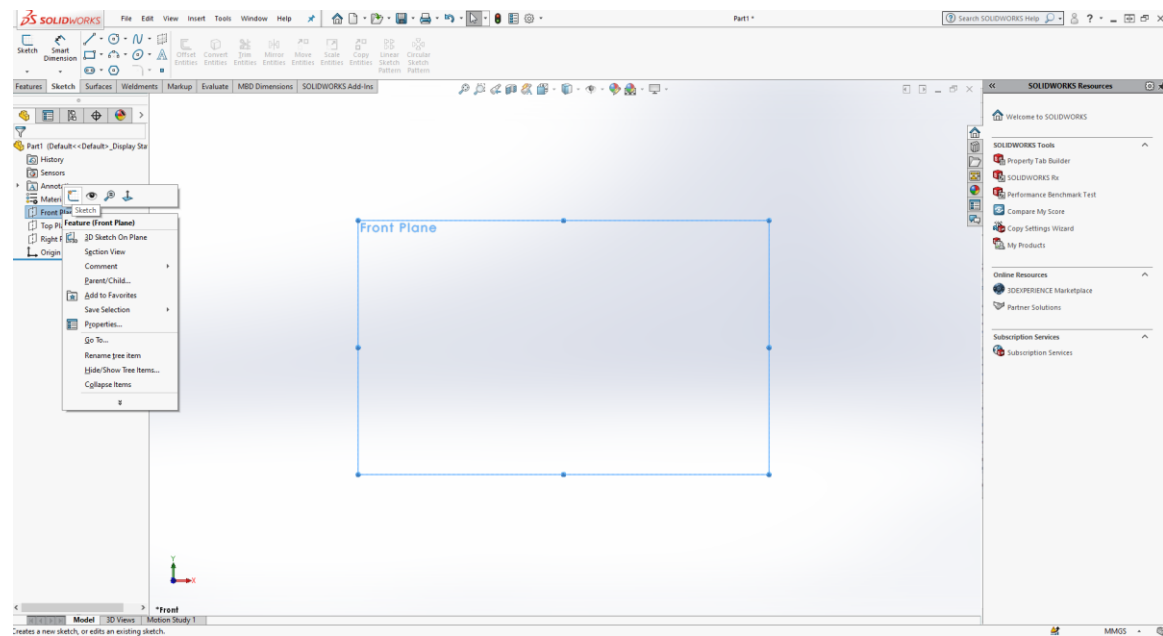
- Πώς θα χρησιμοποιηθεί το αντικείμενο που σχεδιάζεται;
- Πώς θα τοποθετηθεί στον τρισδιάστατο χώρο (π.χ. ποια θα είναι η πρόοψή του;)
- Τι σχέση θα έχει με την αρχή των αξόνων;
- Ποια είναι τα επίπεδα συμμετρίας του; (αν έχει)
(ένα σκαρίφημα πάντα βοηθά!)

Βασικά βήματα δημιουργίας 2D sketch

- Επιλογή επιπέδου σχεδίασης
- Έναρξη δημιουργίας σκίτσου
- Σχεδίαση/απόδοση προφίλ
- Καθορισμός διαστάσεων και συμπλήρωση γεωμετρικών σχέσεων

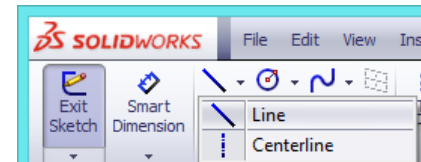


Επιλογή επιπέδου σχεδίασης & ενεργοποίησ η σχεδιασμού

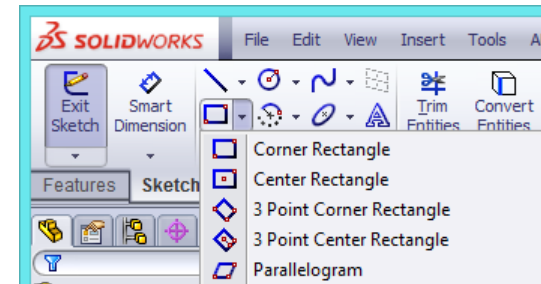


Σχεδιασμός προφίλ

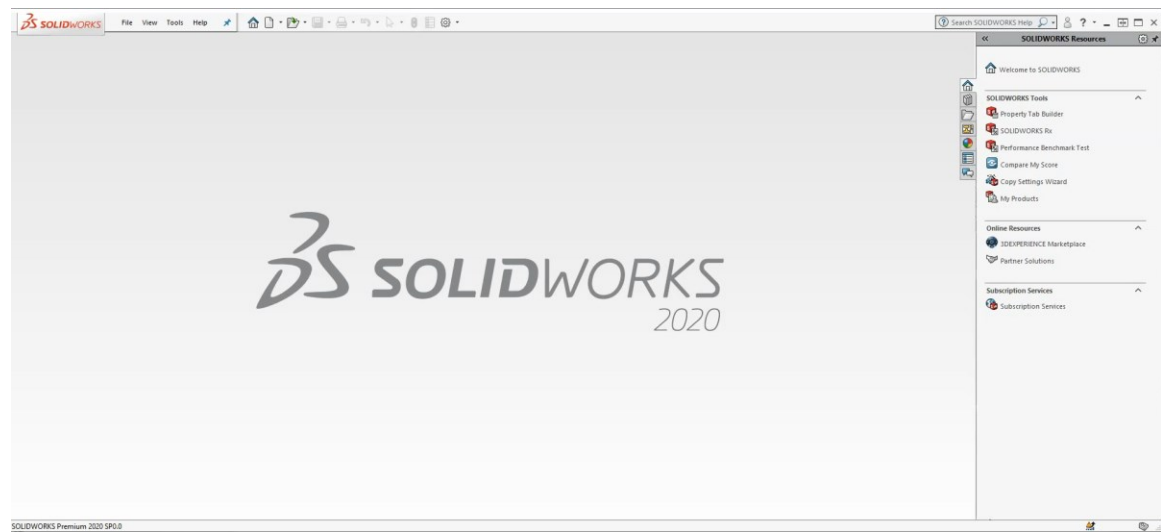
- Πόσοι τρόποι (εργαλεία) υπάρχουν ώστε να σχεδιαστεί ένα τετράγωνο;



- Τουλάχιστον 2! Μπορείτε να σκεφτείτε άλλους;



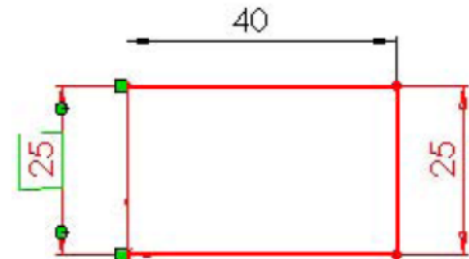
...και
σχεδιάζουμε
το προφίλ



Fully defined vs Over Defined

Κόκκινο Sketch: υπερορισμένο (over-defined)

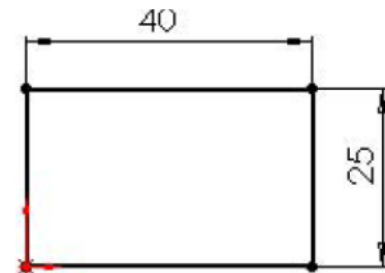
- Περιέχει είτε γεωμετρικές σχέσεις είτε διαστάσεις που είναι διπλές. Οι σχέσεις ή οι διαστάσεις που προκαλούν υπερορισμό φαίνονται κόκκινες.
- Το σκίτσο πρέπει να διορθωθεί!



Κίτρινη γραμμή: Δεν μπορεί να σχεδιαστεί (π.χ. έχει οριστεί ταυτόχρονα σχέση παραλληλίας και συγγραμμικότητας).



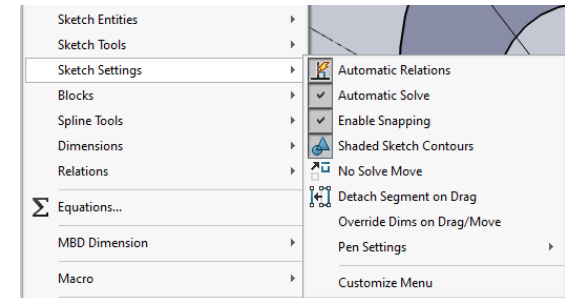
Μπλε γραμμή: Πρέπει να οριστούν και άλλες σχέσεις ή διαστάσεις.



Με την ολοκλήρωση ενός σκίτσου όλες οι γραμμές πρέπει να είναι μαύρες

Snap (Προσέλκυση του ενδείκτη)

- Οι γεωμετρικές οντότητες μπορούν για την ευκολία του χρήστη να προσελκυθούν/μαγνητιστούν (snap) σε σημεία άλλων γεωμετρικών στοιχείων του σκίτσου (π.χ. endpoint, midpoints, intersections κ.ά.)



- Η επιλογή enable snapping μπορεί να βοηθήσει στην επιλογή τέτοιων κατάλληλων σημείων

Snap (Προσέλκυση του ενδείκτη)

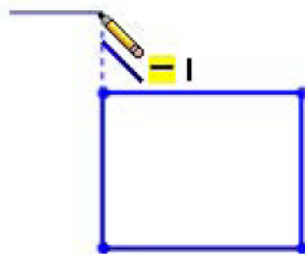
Άλλες δυνατότητες

- Grid (Κάναβος: φαίνεται στη γραφική περιοχή και προσελκύει τον ενδείκτη σε προκαθορισμένα στο καρτεσιανό επίπεδο σημεία)
- Inferencing (σχέσεις που εμφανίζονται κατά τη σχεδίαση)

Inferencing (1/3)

Διακεκομμένη inferencing
γραμμή

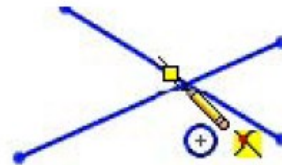
- Εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της σχεδίασης «προτείνοντας» σχέσεις μεταξύ του κέρσορα και υπαρχόντων γεωμετρικών στοιχείων



Inferencing (2/3)

Pointer display

- Δείχνει πότε ο ενδείκτης είναι πάνω από
 - Ένα σημαίνον σημείο ή σχέση (π.χ. intersection)
 - ποιο εργαλείο είναι ενεργοποιημένο (π.χ. κύκλος) και
 - Διαστάσεις, κατά τη διαστασιολόγηση



Inferencing (3/3)

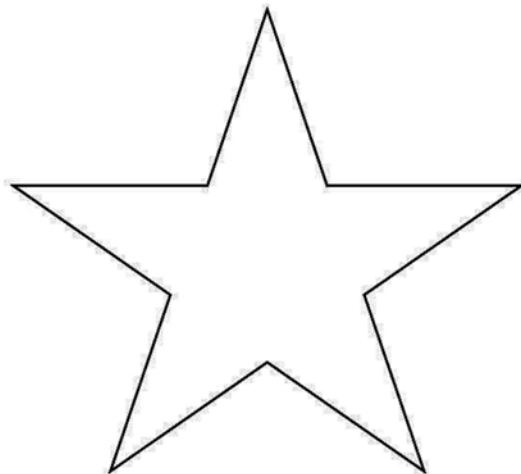
Highlighted cues

- Γεωμετρικά στοιχεία, σημαίνοντα σημεία και σχέσεις τονίζονται όταν ο ενδείκτης (pointer) τα πλησιάζει και αλλάζουν χρώμα όταν επιλέγονται.

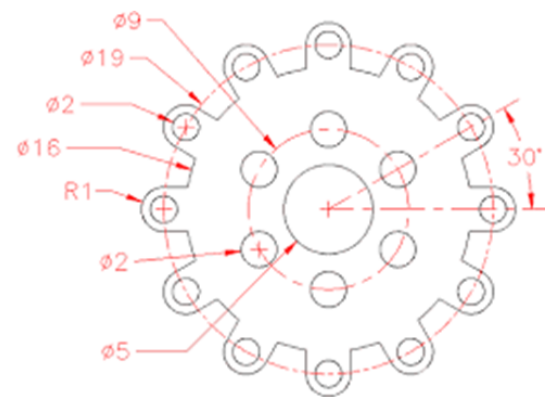
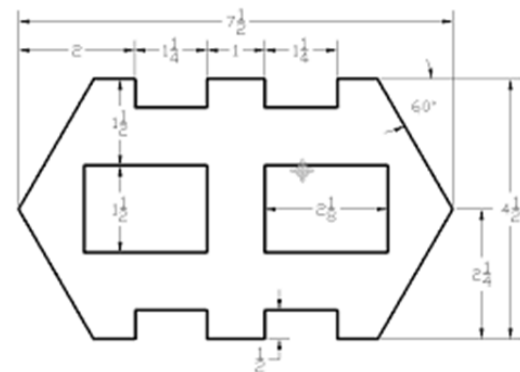
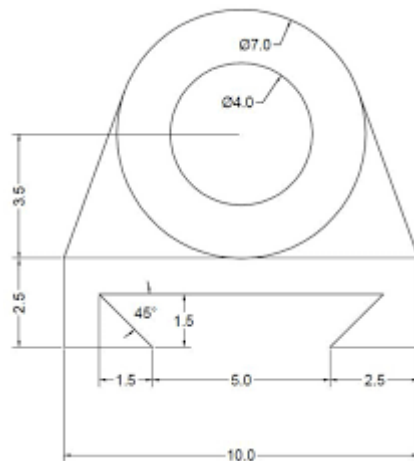


π.χ. ένα midpoint τονίζεται (highlights) και στον ενδείκτη φαίνεται ότι μια σχέση coincident είναι δυνατή. Στη συνέχεια το midpoint αλλάζει χρώμα και ο ενδείκτης δείχνει ότι αναγνωρίζει το midpoint

Σχέδια για εξάσκηση (1/2)



Σχέδια για εξάσκηση (2/2)





Δημιουργία 3D αντικειμένου

Μηχανολογικό Σχέδιο Ι (1ο Εξάμηνο)

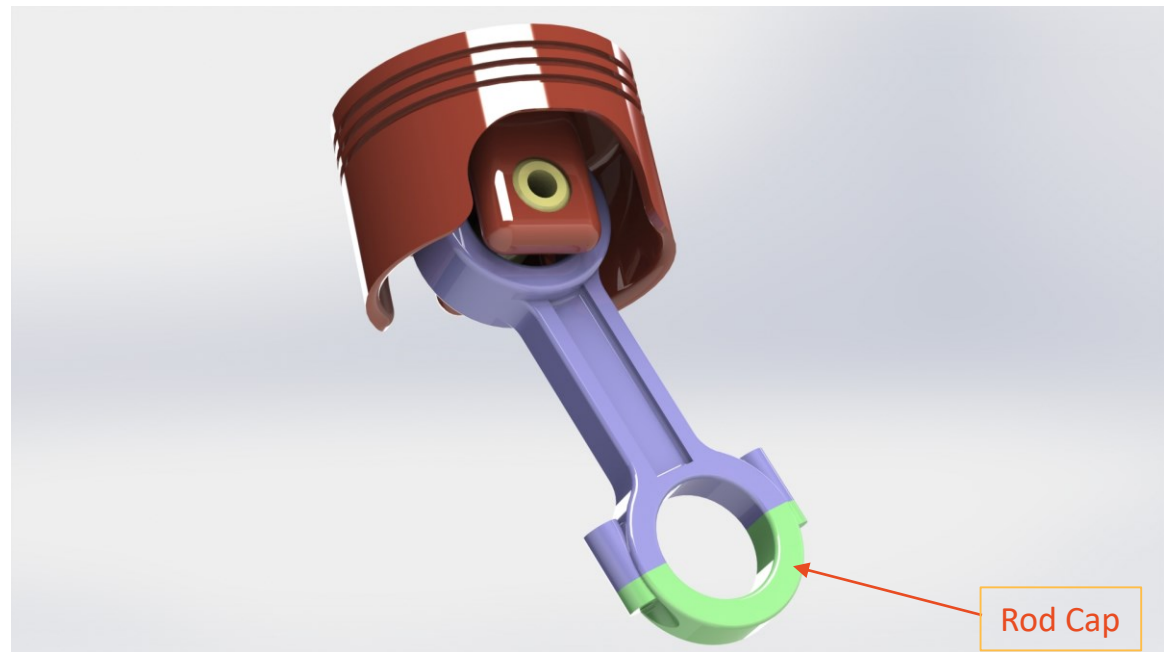
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ

Ακ. Έτος: 2022 – 2023

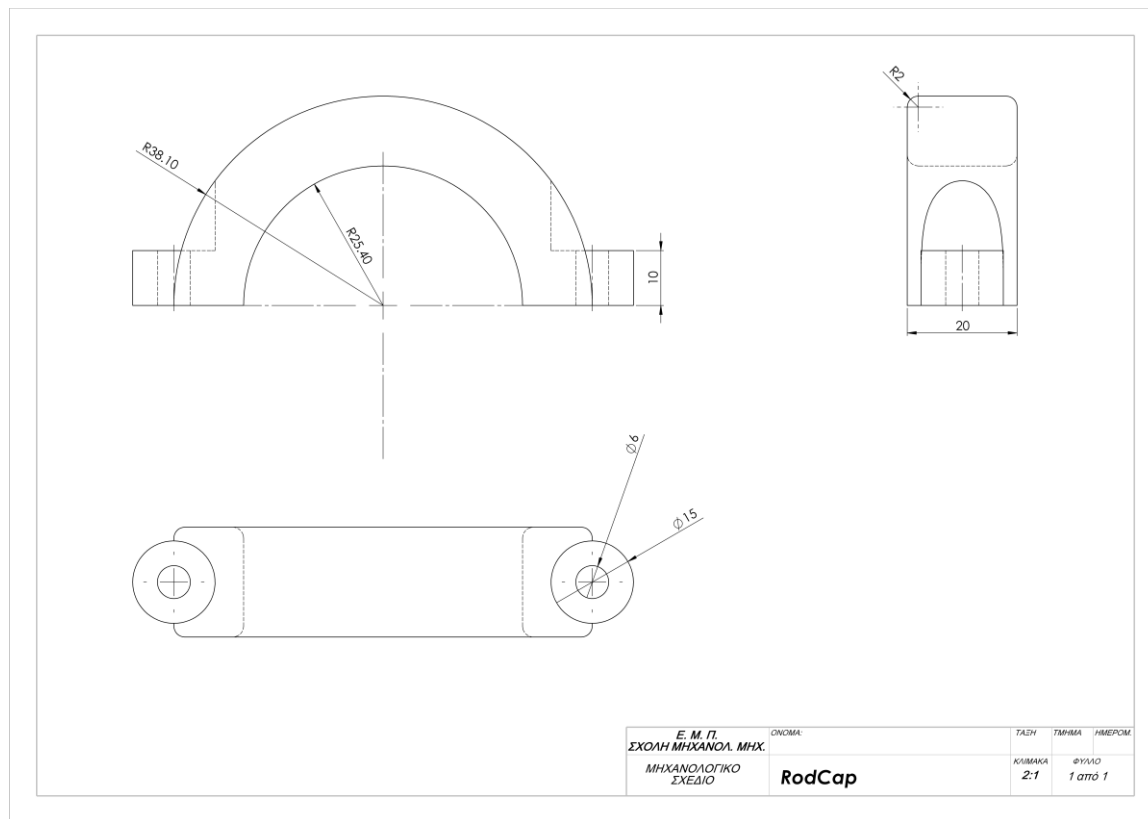
Σκοπός

- Ανάπτυξη 3d solid body από κατασκευαστικό σχέδιο
 - Χρήση 2d sketches
 - Χρήση βασικών μορφολογικών χαρακτηριστικών & πράξεων
 - Boss extrude
 - Cut Extrude
 - Mirror
 - Filet
- Ορθολογική σχεδίαση
 - Εντοπισμός βασικών γεωμετρικών στοιχείων
 - Εντοπισμός συμμετρίας

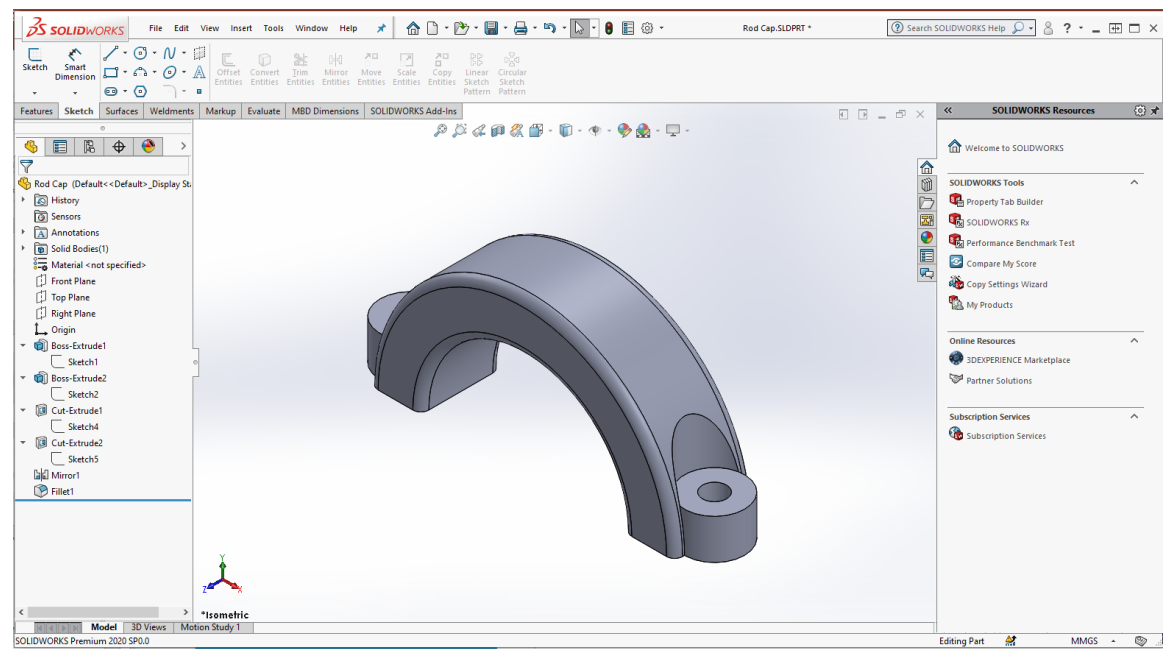
Σχεδίαση Rod Cap (1/4)



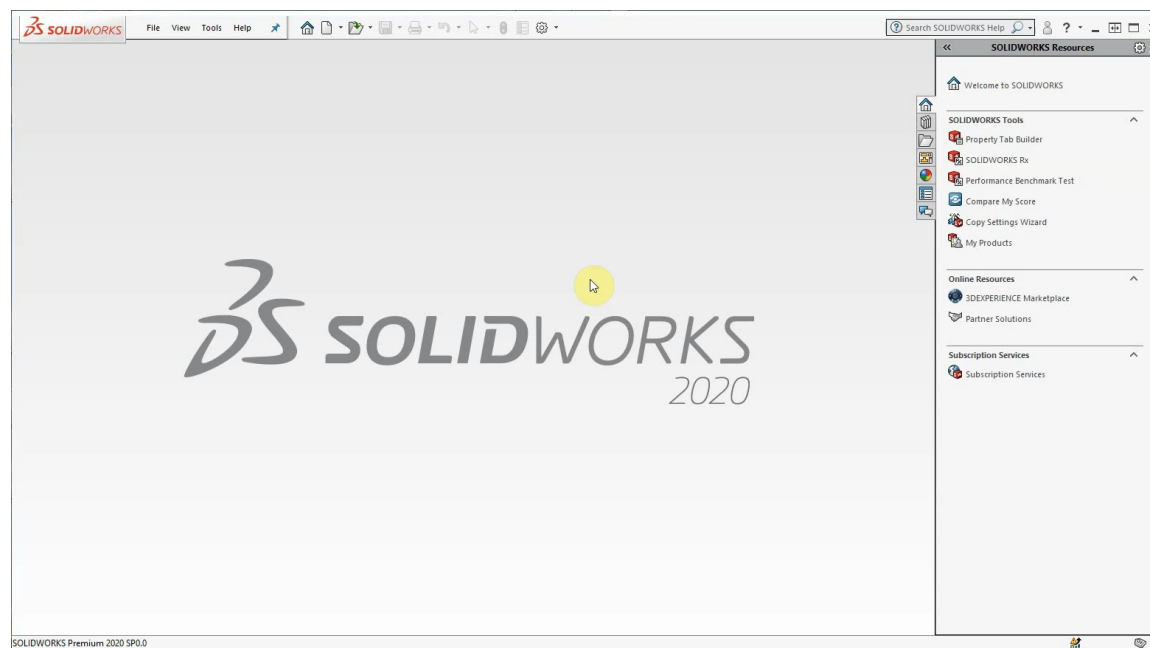
Σχεδίαση Rod Cap (2/4)



Σχεδίαση Rod Cap (3/4)

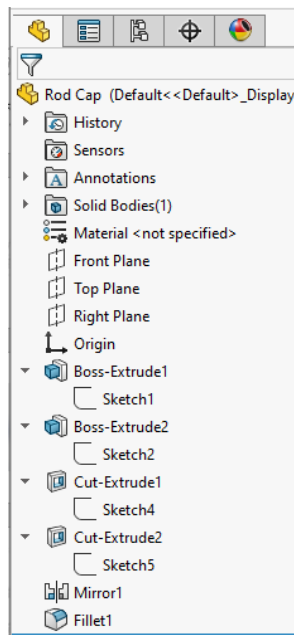


Σχεδίαση Rod Cap (4/4)



Διαφορετικοί τρόποι ανάπτυξης τριδιάστατου αντικειμένου

Πρώτος



Δεύτερος

