

Εργαστήριο Μηχανολογικού Σχεδίου

**Δ.Ι.Ε.Κ. ΝΑΥΠΛΙΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΤΡΟΝΙΚΗΣ**

Μιχαλοπούλου Κατερίνα

Μηχανολόγος Μηχανικός
& Ενεργειακός Επιθεωρητής

Το σχέδιο είναι Παντού



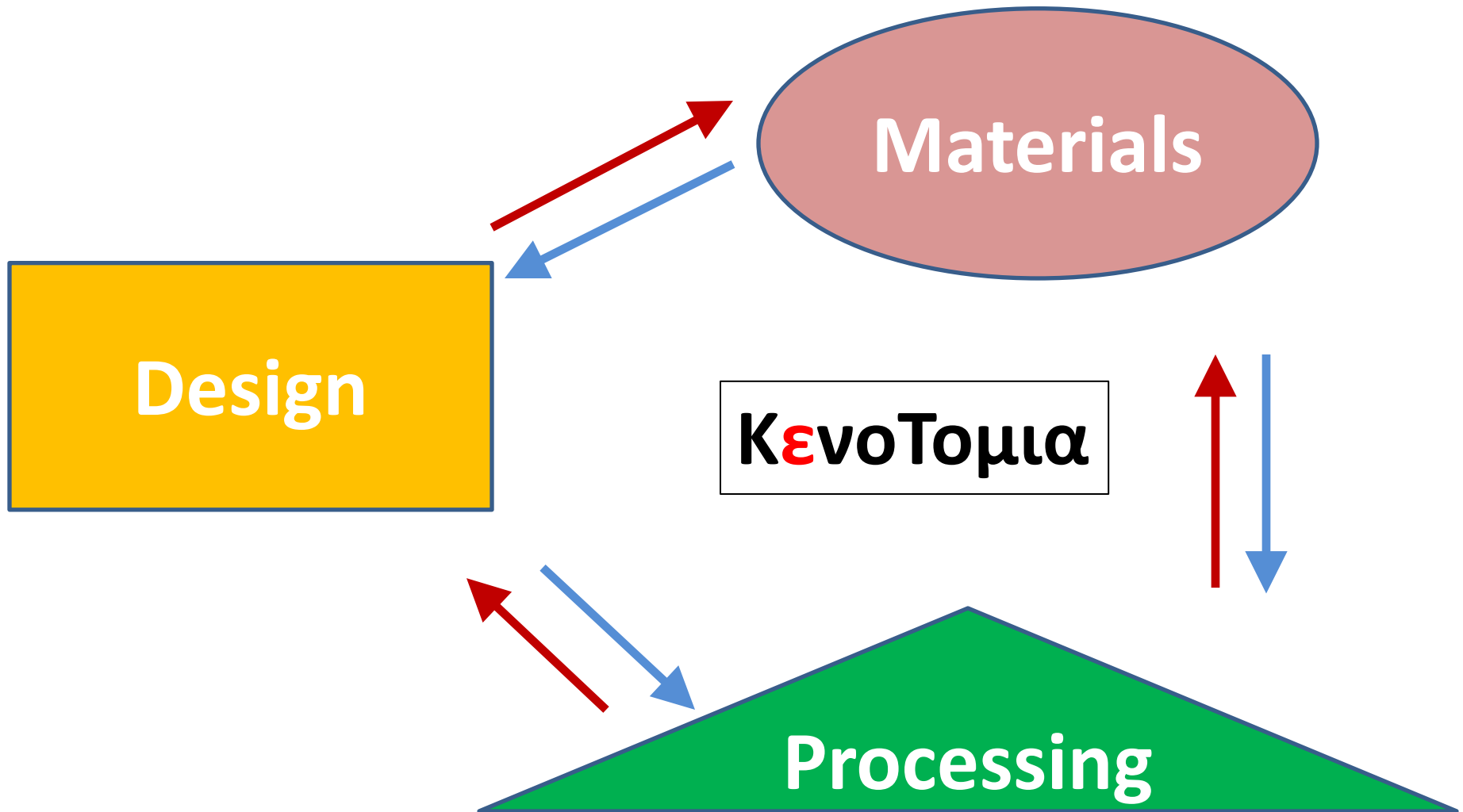
Ο κόσμος των Υλικών Αντικειμένων





Χρησιμότητα, Αισθητική, Φιλοσοφία, Ψυχολογία

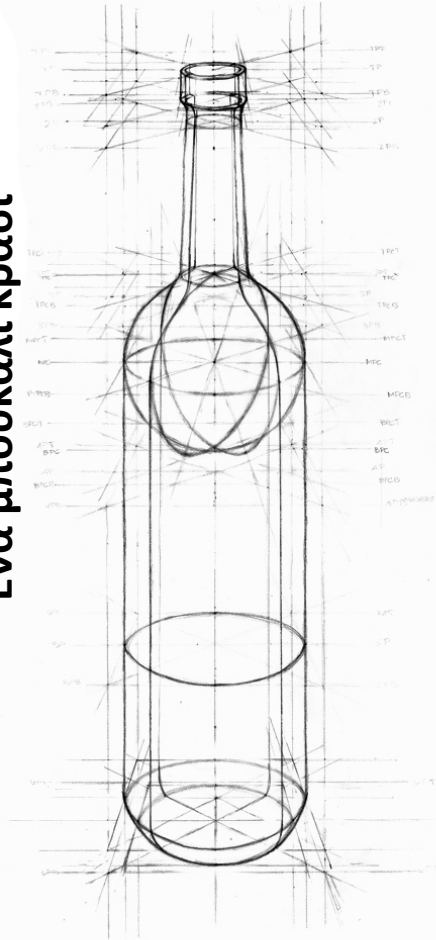




Είδη Σχεδίου:

1. Σκαρίφημα (...προσχέδιο)

Ένα μπουκαλι κρασι

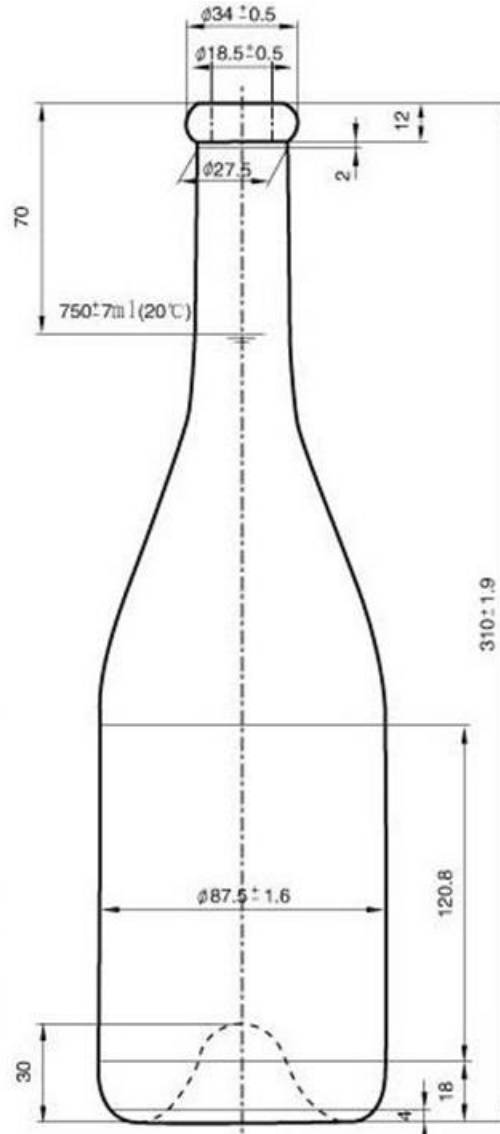


- 1) Πρόχειρα
- 2) Με το χέρι
- 3) Οι αναλογίες όμως τηρούνται



Είδη Σχεδίου:

2. Κανονικό (κατασκευαστικό) Σχέδιο



**Ακριβείς διαστάσεις &
ανοχές κατά
συγκεκριμένο σύστημα
τυποποίησης
(π.χ. κατά ISO)**

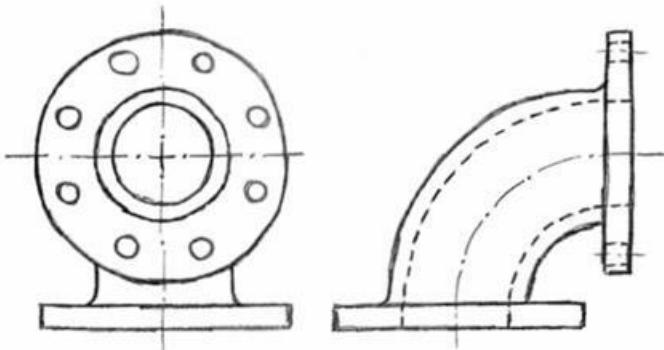
Είδη Σχεδίου :

3. Τριασδιάστατο Σχέδιο



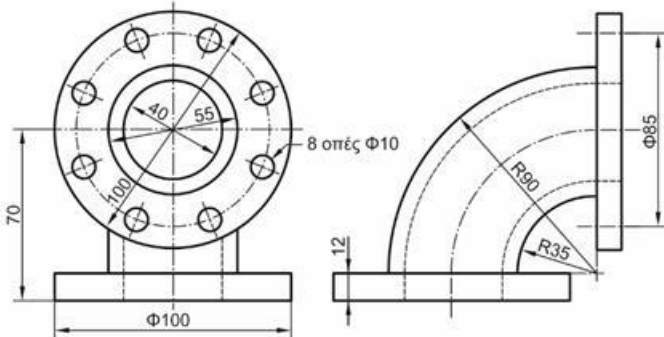
The Basket of Apples by Paul Cezanne

Είδη Σχεδίων



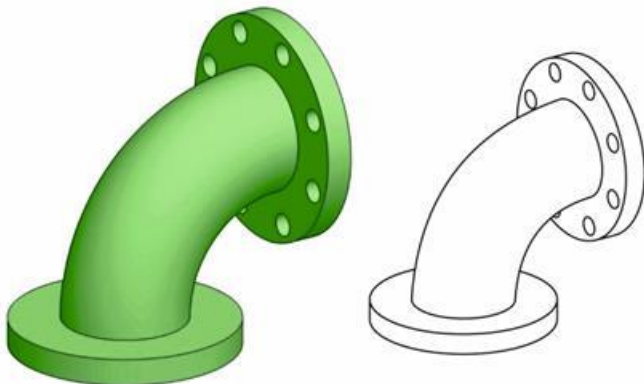
Σκαρίφημα

Τα σκαριφήματα γίνονται με ελεύθερο χέρι, συνήθως με μολύβι και περιέχουν πρόχειρη παράσταση των αντικειμένων που σχεδιάζονται. Στο σκαρίφημα οι διαστάσεις και οι αναλογίες τηρούνται κατά προσέγγιση, αλλά η σχεδίαση των όψεων - όσον αφορά τους κανονισμούς - γίνεται με ακρίβεια.



Κανονικό Σχέδιο

Τα κανονικά σχέδια είναι λεπτομερή και πλήρη μηχανολογικά σχέδια εξαρτημάτων ή συναρμολογημένων διατάξεων τα οποία σχεδιάζονται με όργανα σχεδίασης ή με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Στα σχέδια αυτά τηρούνται όλοι οι σχετικοί κανονισμοί, ενώ καταχωρούνται οι διαστάσεις με ακρίβεια, ώστε τα αντικείμενα που παρουσιάζουν στη συνέχεια να κατασκευαστούν.



Τρισδιάστατο Σχέδιο

Τα τρισδιάστατα σχέδια (αξονομετρικά, προοπτικά, κ.λπ.) έχουν σκοπό την άμεση αντίληψη ενός αντικειμένου και θα περιγραφούν στο κεφάλαιο 13. Με την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών τα τρισδιάστατα γραμμικά σχέδια αντικαθίσταται σιγά-σιγά από αντίστοιχα σχέδια στερεών τα οποία μπορούν να έχουν χρώμα, υφή, κ.λπ..

**Προσχεδιο
(ελεύθερο σχέδιο)**

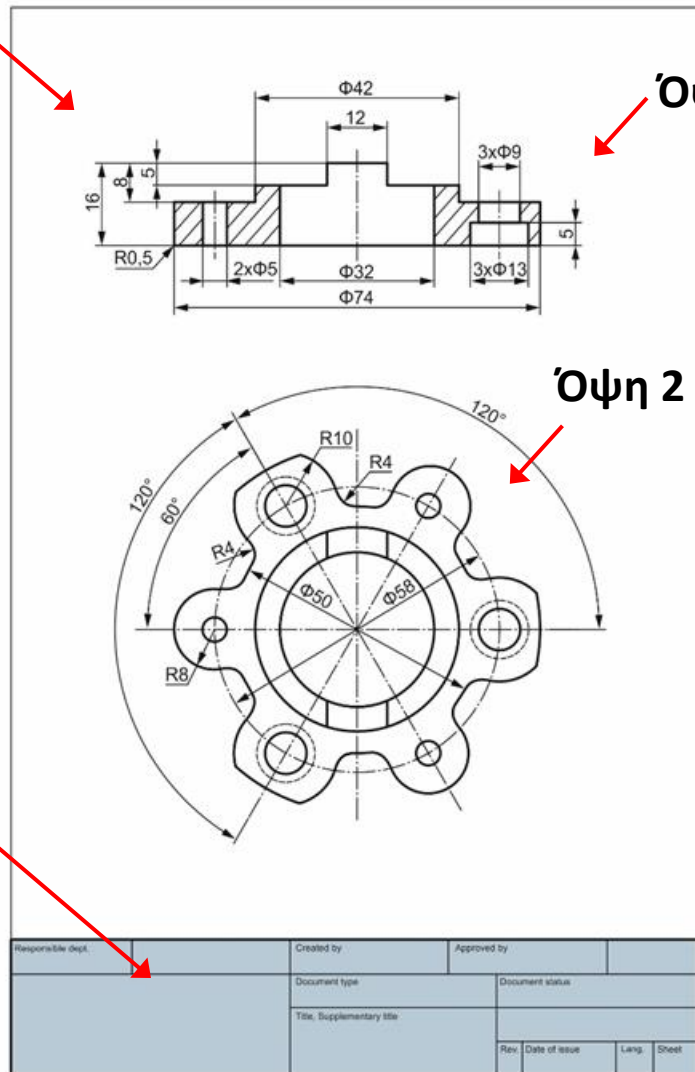
**Ή Κατασκευαστικό
Σχέδιο
(Μηχανολογικό
όταν προκειται για
μηχανολογικά
εξαρτηματα)**

**(συνήθως
συμπληρωματικό
του
κατασκευαστικού
σχεδίου)**

**Παραδείγματα
Μηχανολογικού,
Κατασκευαστικού Σχεδίου**

1. Μια φλάντζα

Περιοχή
Σχεδίασης



Όψη 1

Όψη 2

Υπόμνημα

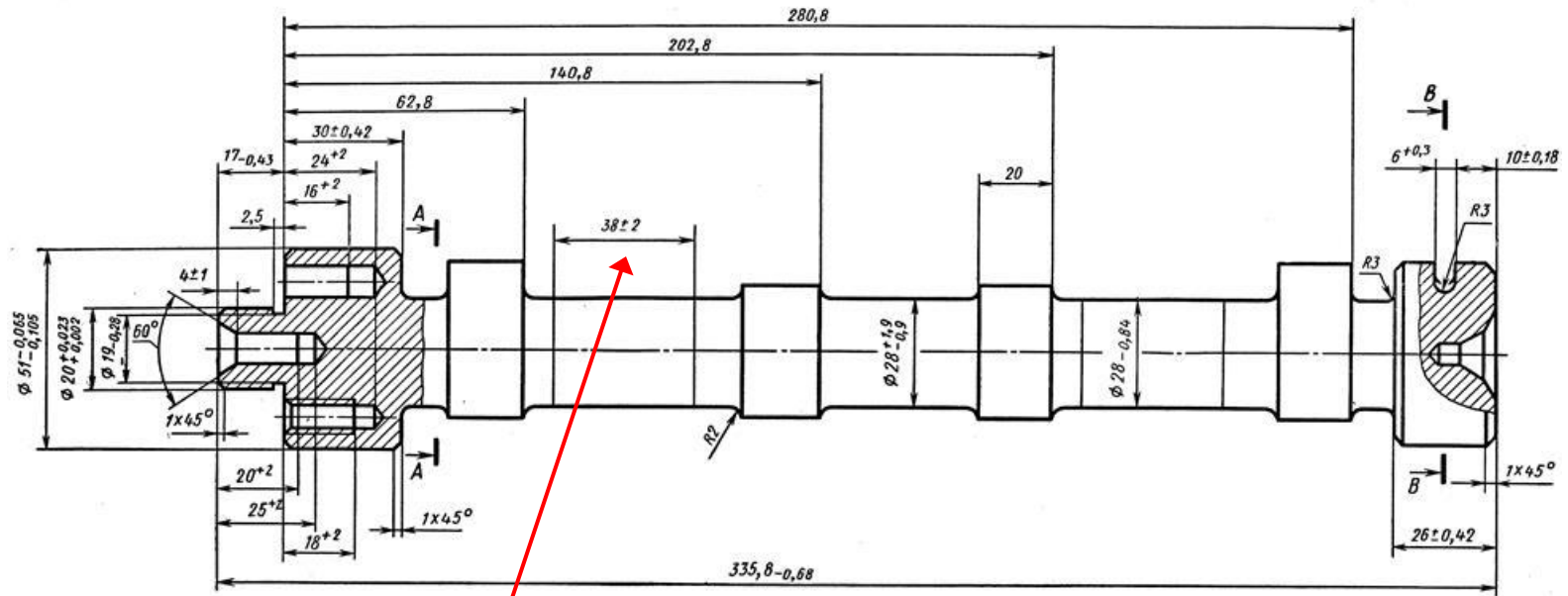


Download from
Dreamstime.com

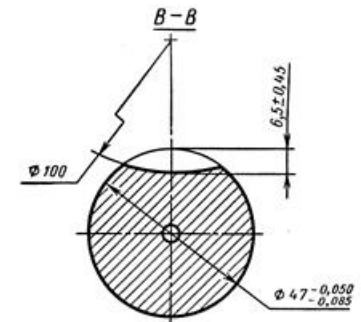
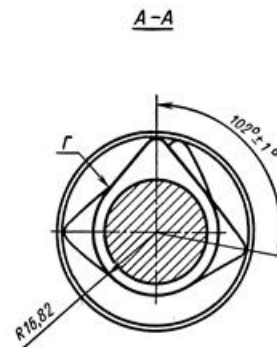
03541844
Show | Dreamstime.com



2. Ένας περιστρεφόμενος άξονας Διαστάσεις και ανοχές



Προσέξτε τις
Διαστάσεις & ανοχές



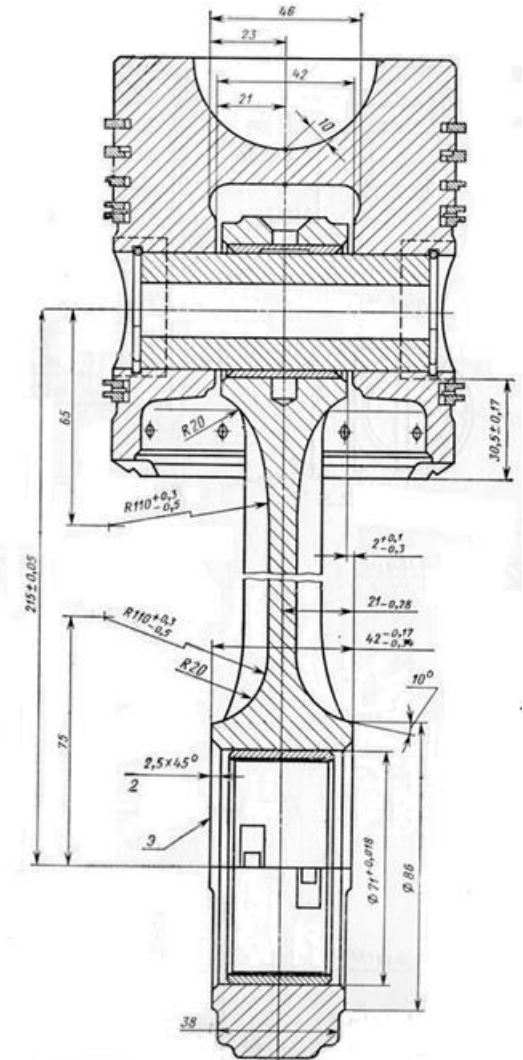
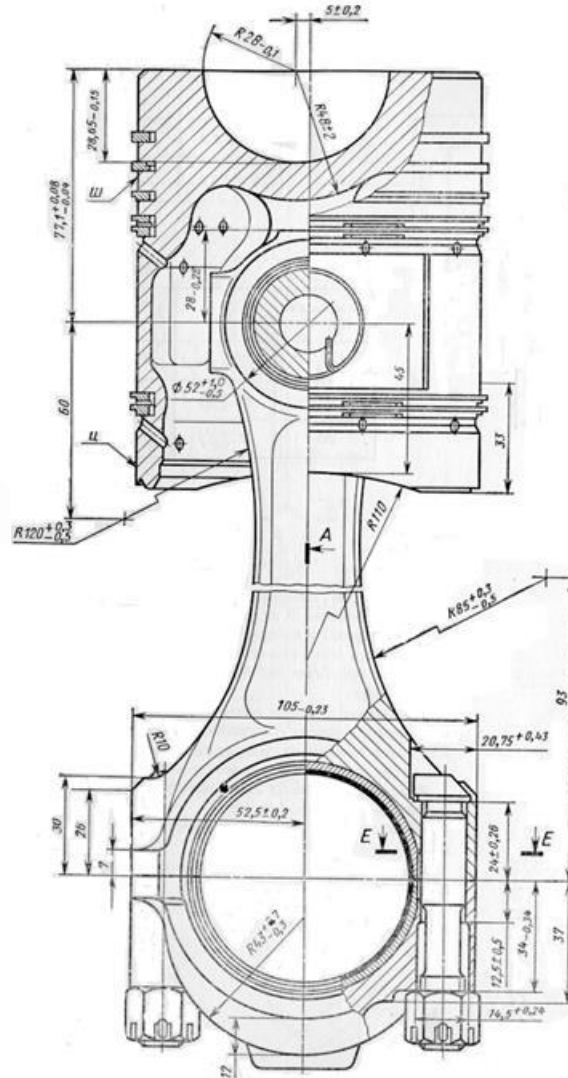
3. Πιστόνι Με Μπιέλα

(σύνθετο Μηχανολογικό Σχέδιο)

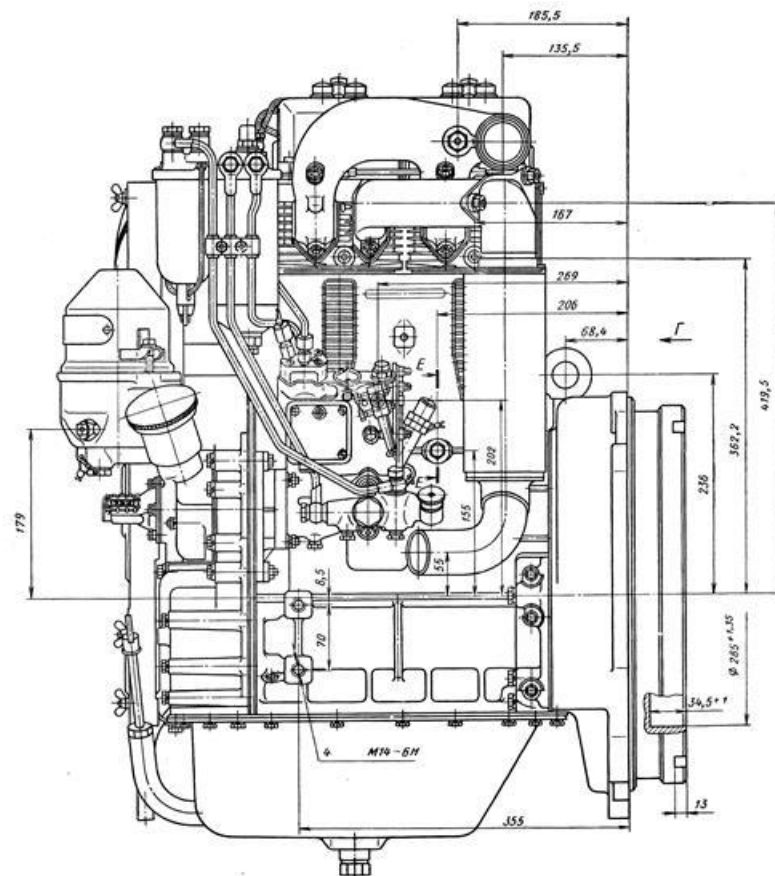
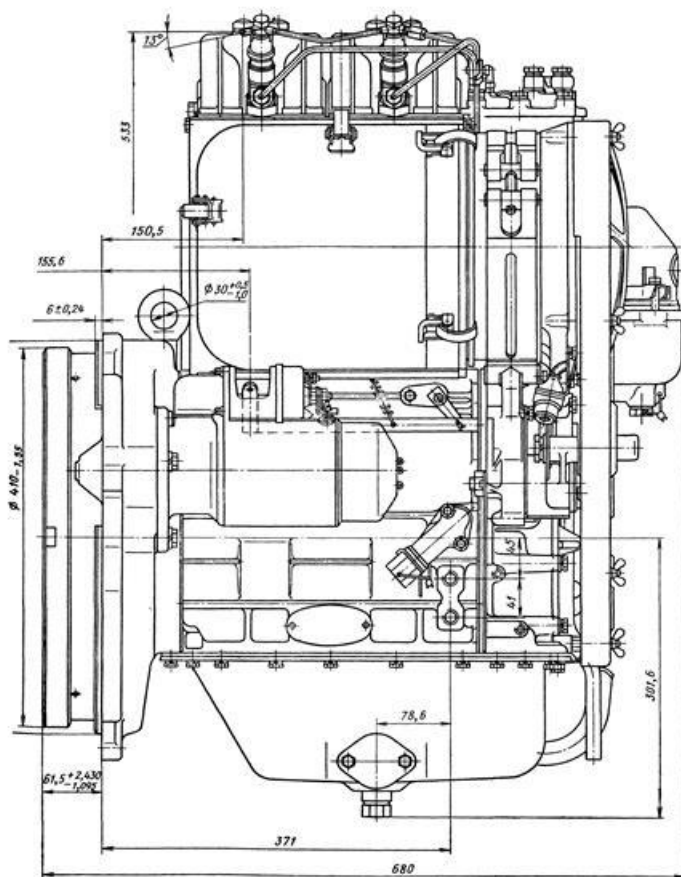
Πιστόνι



Μπιέλα



4. Συνοπτικό σχέδιο μιας Μηχανής



Μόνο βασικές διαστάσεις αναγράφονται

<https://www.youtube.com/watch?v=FLvWbhM-DIY>

**Το Μηχανολογικό σχέδιο → πηγαζει απο την
πολυπλοκοτητα των συγχρονων διατάξεων**

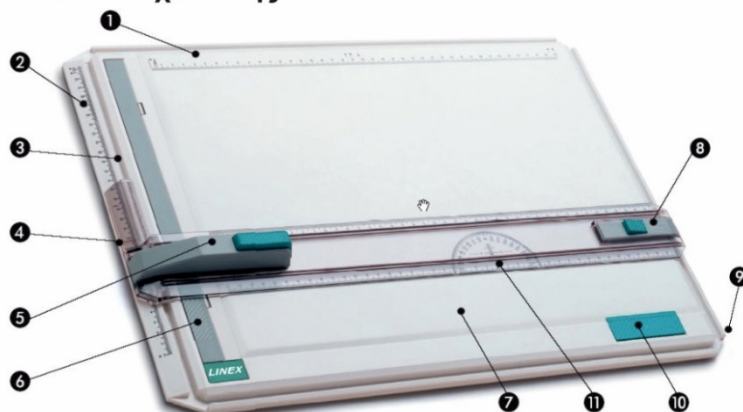
Πως Σχεδιάζουμε

1. Σκαριφήματα → Με το χέρι

2. Κατασκευαστικά Σχέδια → με Όργανα
Σχεδίασης
(προ υπολογιστών εποχή)

Όργανα σχεδίασης: Πινακίδες - Σχεδιαστήρια

Πινακίδα σχεδίασης



- 1 Οριζόντιος κανόνας
- 2 Κατακόρυφος κανόνας
- 3 Καμπυλωτή άκρη για ομαλή κίνηση
- 4 Κανόνας για μέτρηση στη βάση πίνακα
- 5 Μηχανισμός ασφάλισης θέσης
- 6 Μηχανισμός ασφάλισης χαρτιού
- 7 Πινακίδα
- 8 Μηχανισμός ασφάλισης θέσης
- 9 Αντιολισθητική βάση
- 10 Πρόσθετη γωνιακή στήριξη χαρτιού
- 11 Μοιρογνωμόνιο

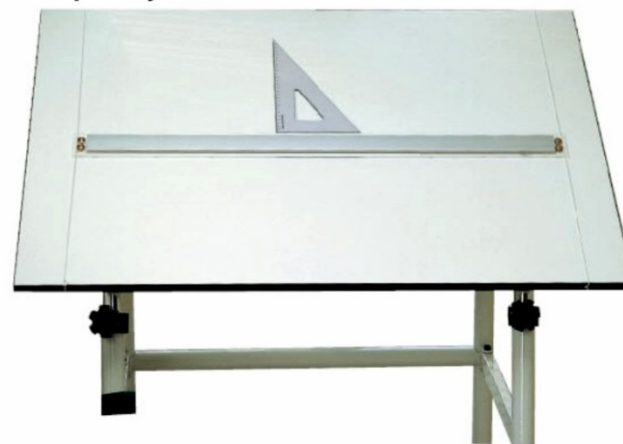
Ειδικοί κανόνες για πινακίδα



Κύλινδροι & τσάντα μεταφοράς σχεδίων



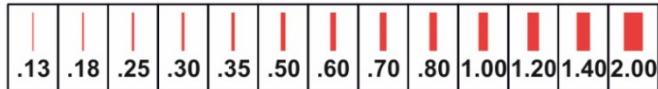
Επιτραπέζια πινακίδα





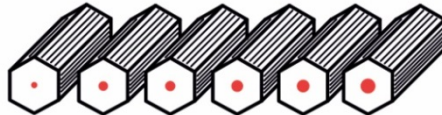
Όργανα σχεδίασης: Μολύβια

Πάχος γραφής μολυβιών



Σκληρότητα μολυβιών

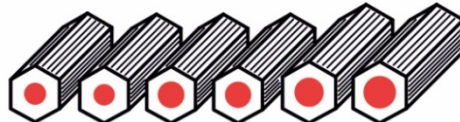
% αργίλου
↑



Σκληρά : 9H 8H 7H 6H 5H 4H



Μεσαία : 3H 2H H F HB B



Μαλακά : 2B 3B 4B 5B 6B 7B

Παραδοσιακά μολύβια



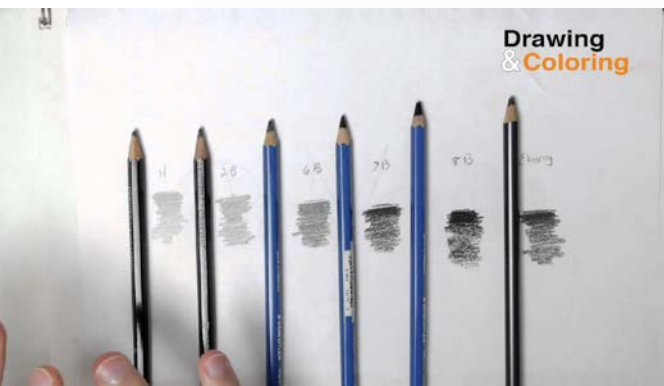
Μύτες



Μηχανικά μολύβια



προσφορά της LINEX



‘Τα πιο μαλακά μολύβια αφήνουν πιο
σκούρο αποτύπωμα’

Όργανα σχεδίασης: Ραπιδογράφοι

Σετ ραπιδογράφων



Ραπιδογράφος



Μελάνι



ISO9571-1 / DIN15

.13	.18	.25	.35	.50	.70	1.00

Πάχη γραφής
ραπιδογράφων

προσφορά της Faber-Castell



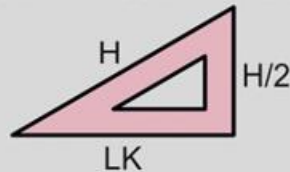
‘Αποτυπώνουν ανεξίτηλα και με ακρίβεια γραμμές με σταθερό πάχος’

Όργανα σχεδίασης: Τρίγωνα

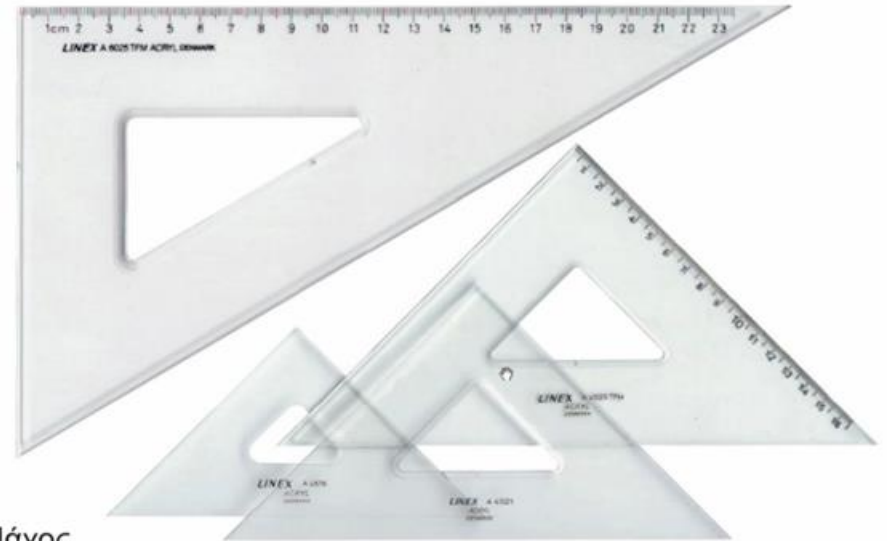
45°		
H	K	T
160	110	2.0
210	150	2.5
250	180	2.5
280	200	2.75
320	230	2.75
360	250	2.75
430	300	2.5
500	350	2.5



60°		
H	LK	T
160	180	2.0
210	240	2.5
250	290	2.5
280	320	2.75
320	370	2.75
360	420	2.75
420	480	2.5
500	580	2.5



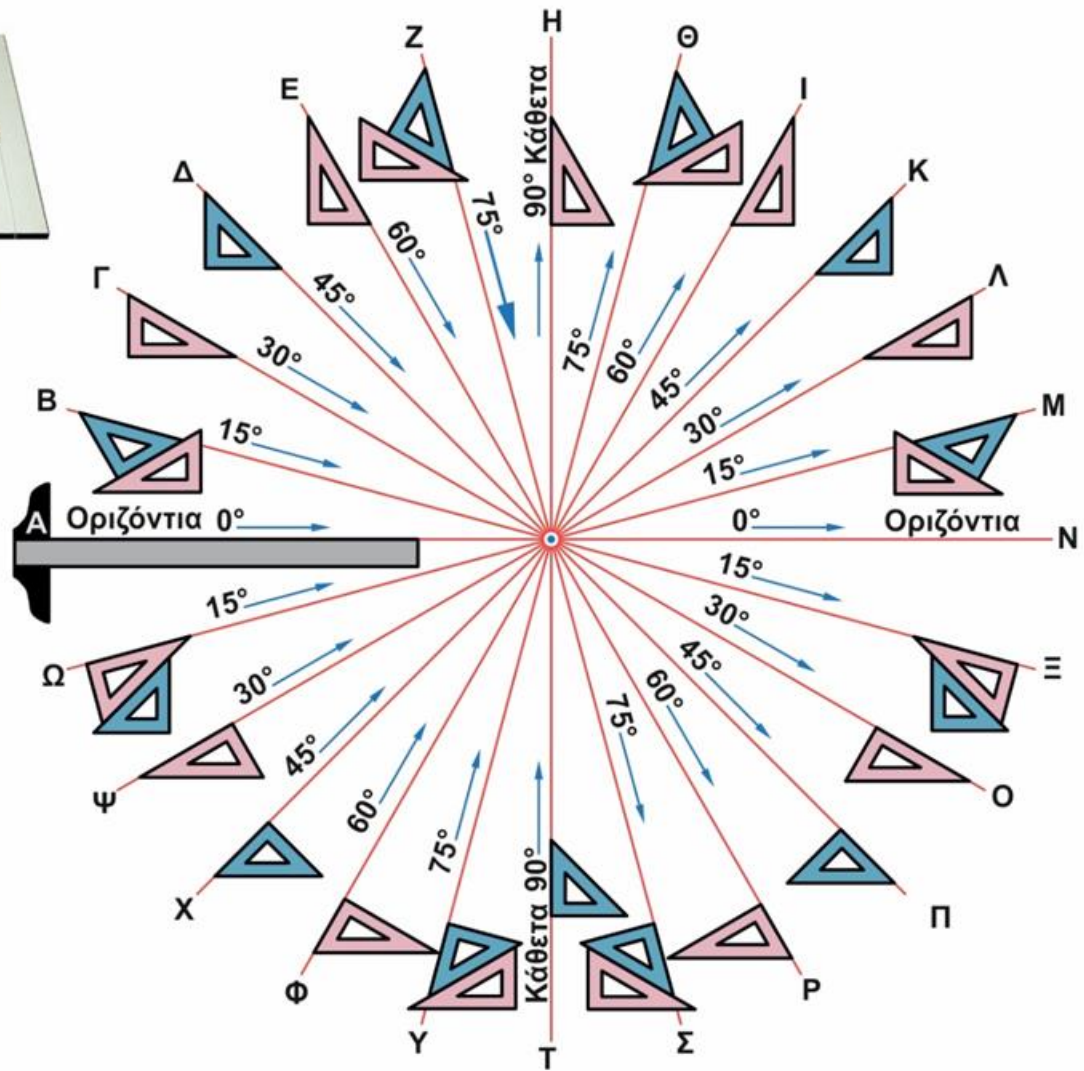
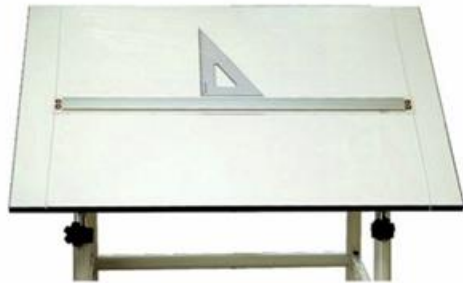
T: Πάχος



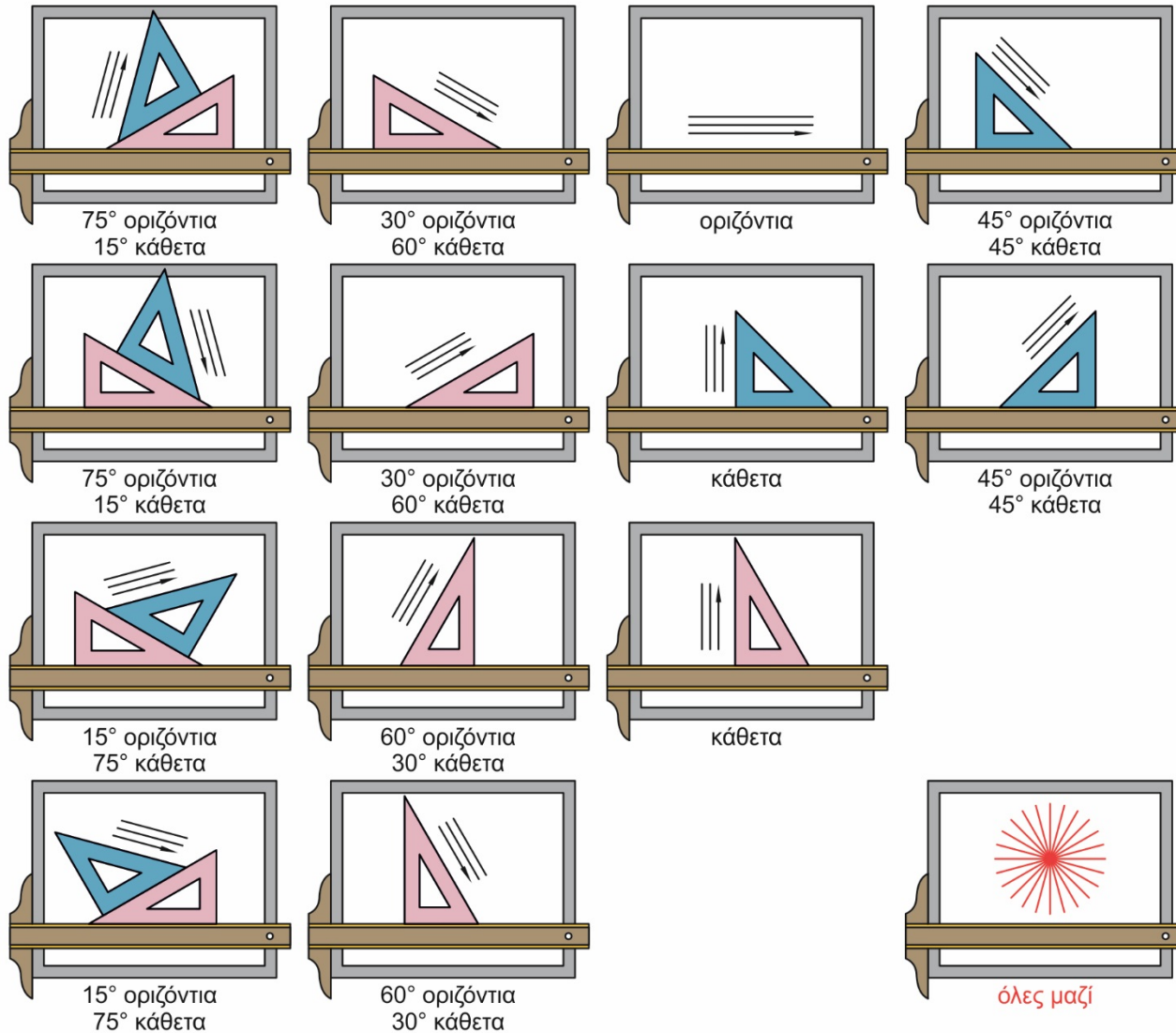
προσφορά της LINEX

Τυποποιημένα Μεγέθη

Σχεδίαση με τη βοήθεια των τριγώνων



Χρήση τριγώνου

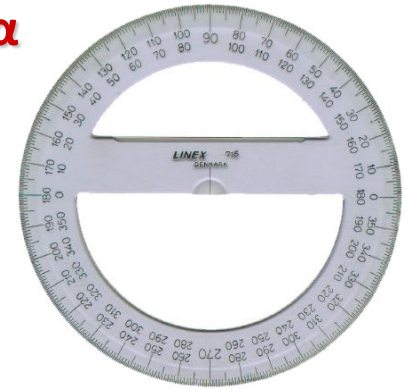
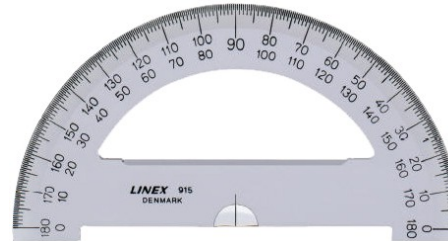


Όργανα σχεδίασης γραμμών, κύκλων & τόξων

Γεο-Τρίγωνο



Μοιρογνωμόνια



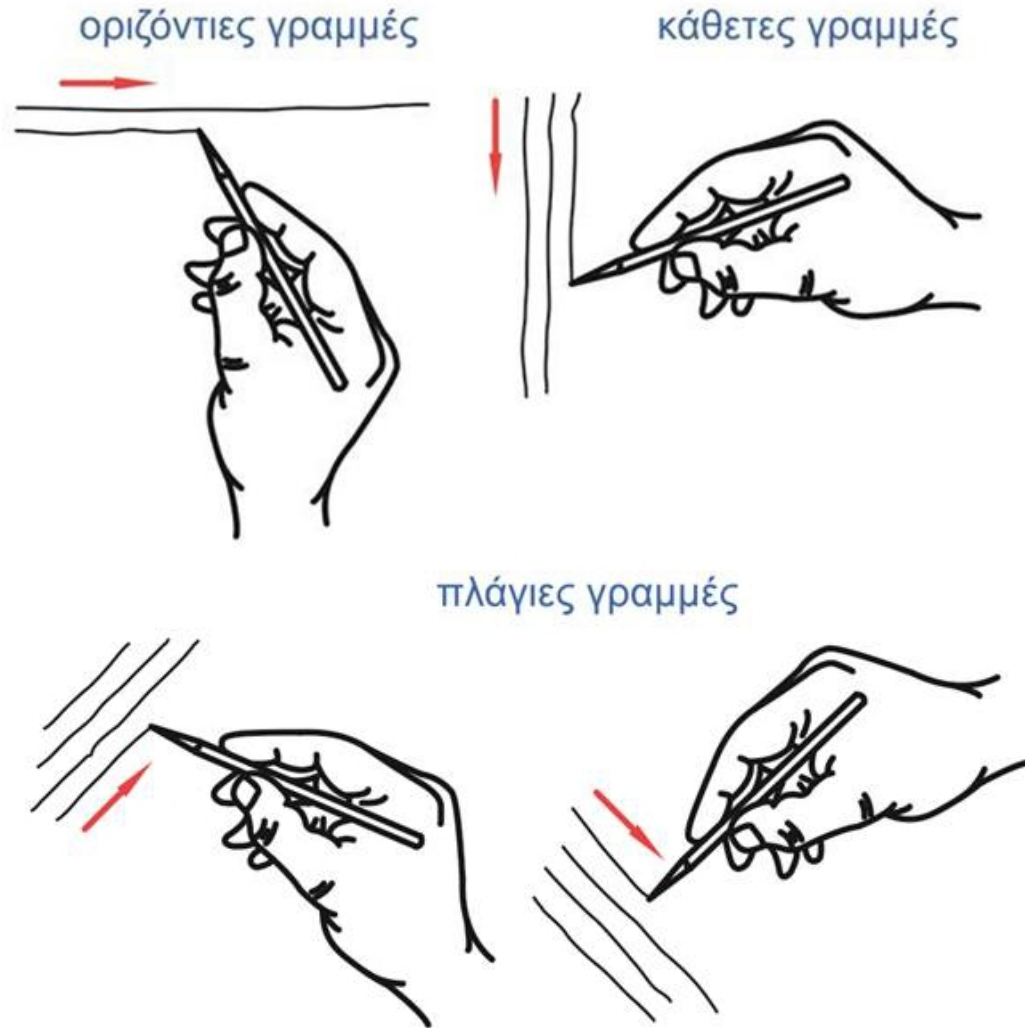
Κλιμακόμετρα



Διαβήτες

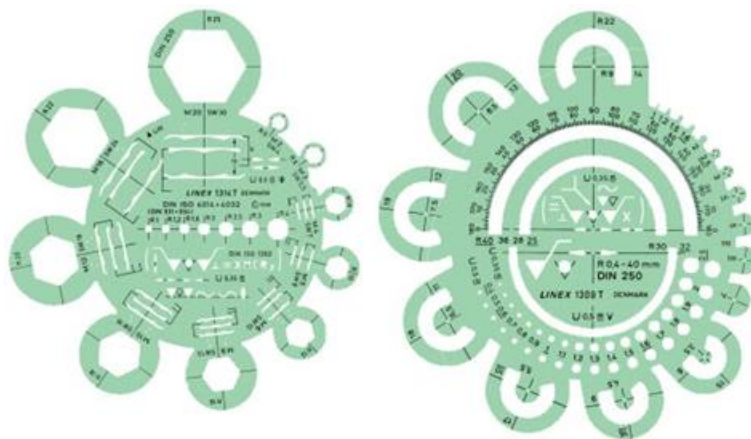


Αριστερά προς τα δεξιά Πάνω προς τα κάτω (για δεξιόχειρες)

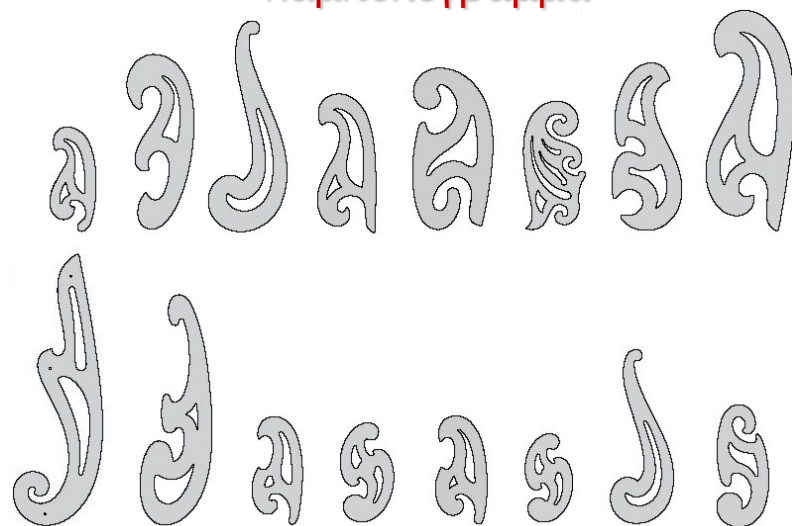


Τί ισχυει για **Αριστό**χειρες;

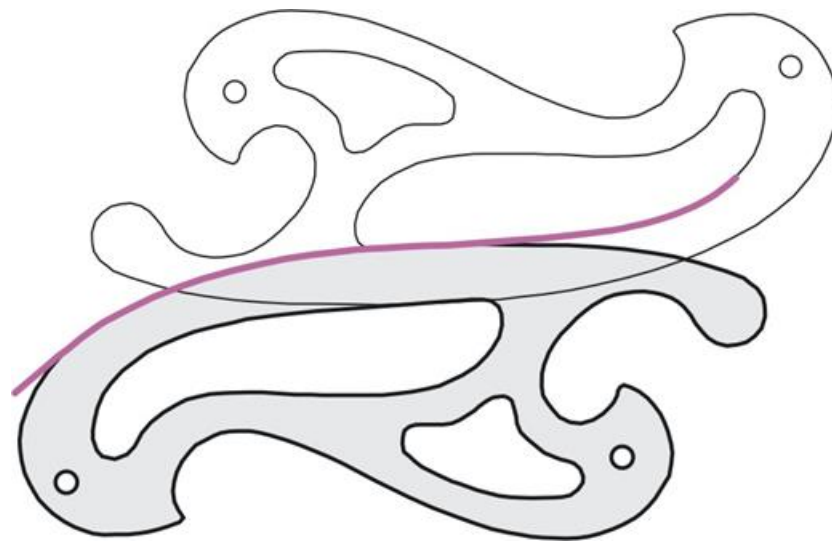
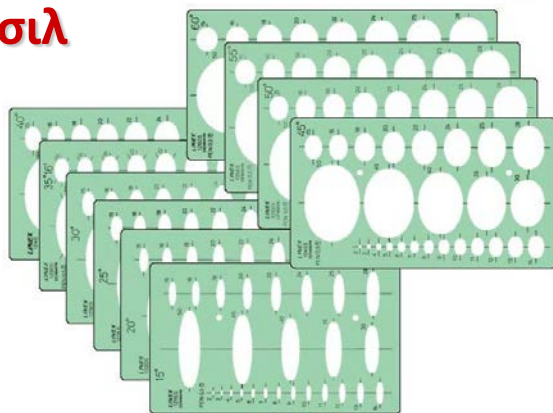
Όργανα σχεδίασης - καμπυλόγραμμα



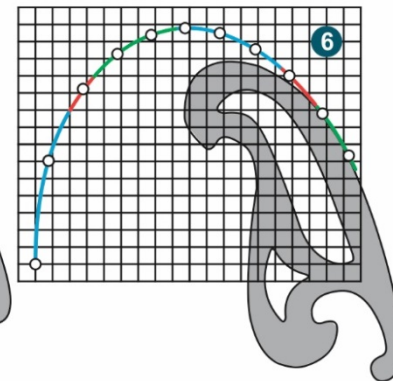
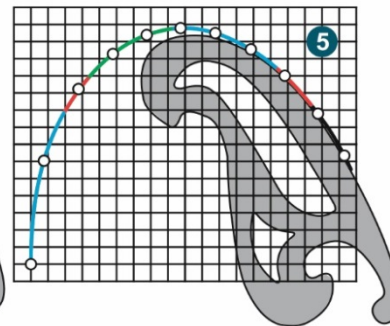
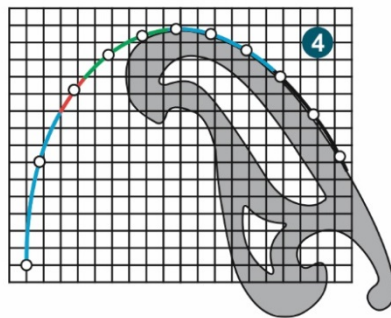
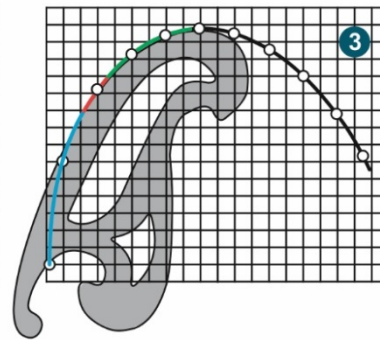
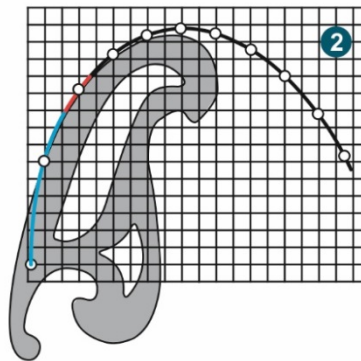
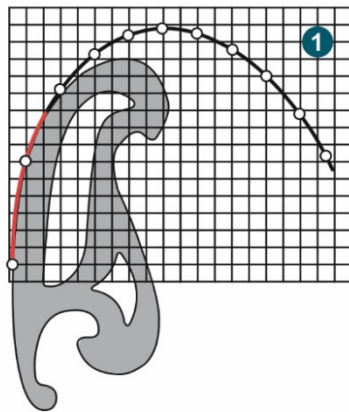
Καμπυλόγραμμα



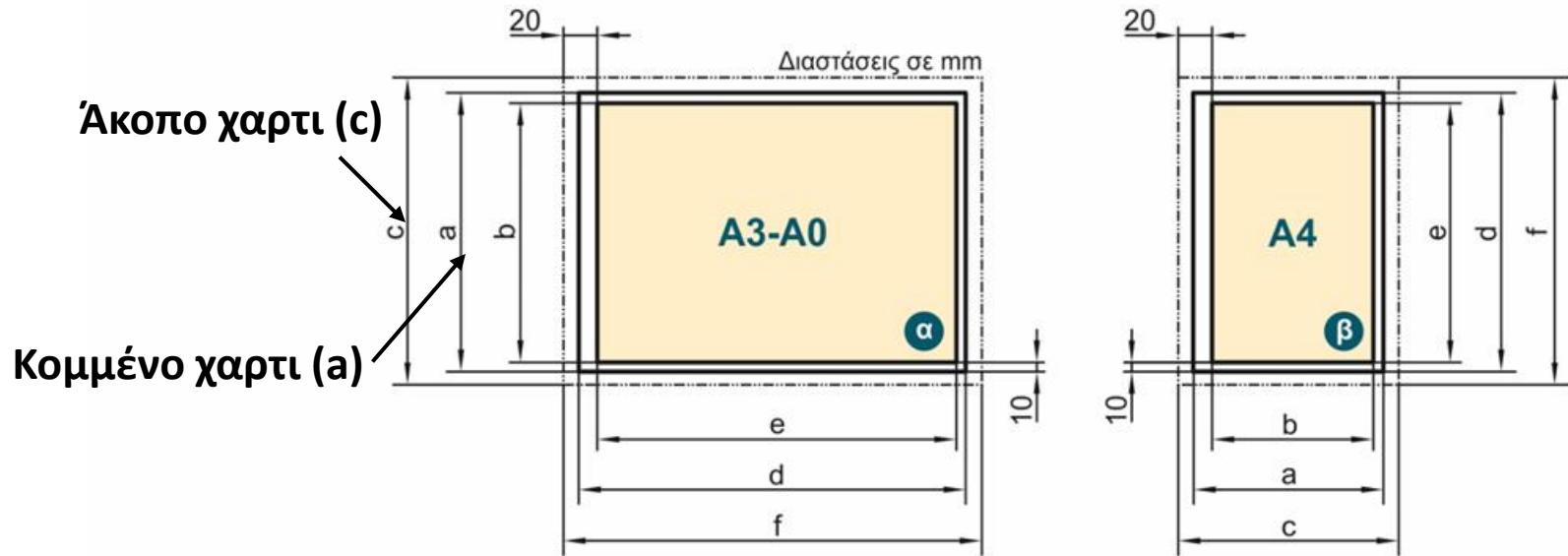
Στένσιλ



Χρήση καμπυλόγραμμου

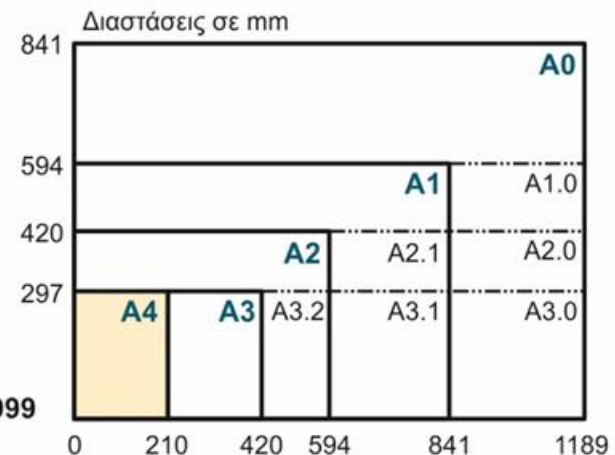


Τυποποιημένα χαρτιά σχεδίασης

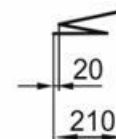
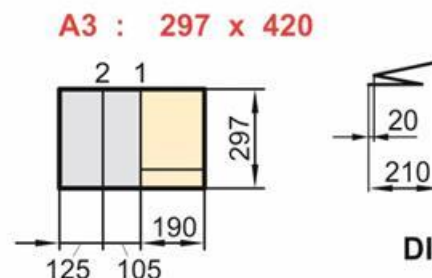
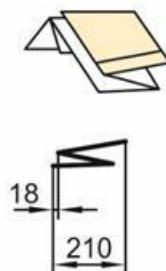
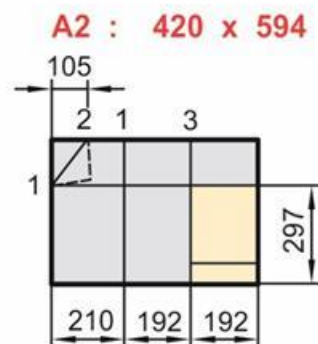
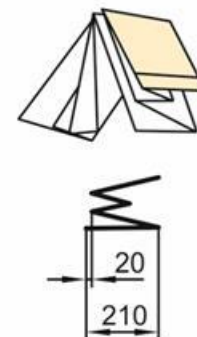
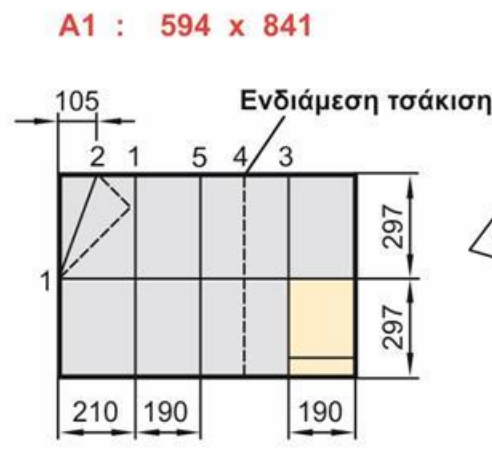
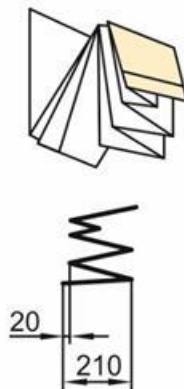
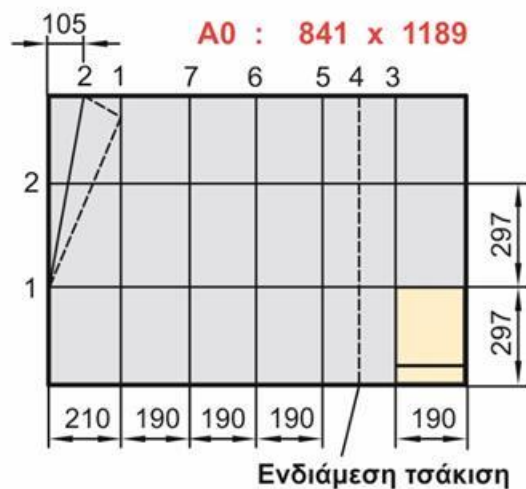


Κατ' εξαίρεση τυποποιημένα μεγέθη χαρτιών προκύπτουν από συνδυασμό δύο τυποποιημένων χαρτιών, όπως για παράδειγμα το χαρτί **A2.1** που διατηρεί βασική διάσταση τη μικρή διάσταση του **A2** αλλά επιμηκύνεται κατά μήκος έως τη μεγάλη διάσταση του **A1**, όπως φαίνεται στο σχήμα δεξιά.

ISO 5457 του 2/1999



Δίπλωμα χαρτιού σχεδίασης



DIN 824 του 3/1981

Οι φωτοτυπίες τυποποιημένων μεγεθών χαρτιών διπλώνονται έτσι ώστε να προκύπτει πάντα διάσταση διπλωμένου χαρτιού A4. Η δίπλωση γίνεται πρώτα με κάθετες τσακίσεις σε διάσταση 190mm ενώ η τελευταία διάσταση είναι 210mm ώστε να παραμείνουν 20mm για διάτρηση και ένταξη σε ντοσιέ. Στο τελικό στάδιο δίπλωσης, το σχέδιο διπλώνεται με οριζόντια τσάκιση στα 297mm.

Είδη σχεδίου για να ξεκινήσει κανείς

1. Πινακίδα A3 με παραλληλογράφο

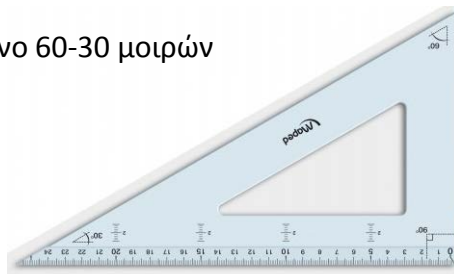


Διάσταση A3

2. Φάκελος αποθήκευσης σχεδίων A3 με λάστιχο



3. Τρίγωνο 60-30 μοιρών



4. Geo τρίγωνο



5. Διαβήτης



6. Δύο μηχανικά μολύβια (0,7 και 0,35mm με μύτες με σκληρότητα γραφής HB ή B)



7. Γομολάστιχα για μολύβι



8. Χαρτιά A3 φωτοτυπίας (περίπου 20)

Ενδεικτικό συνολικό κόστος (πλην πινακίδας) **περίπου:**
18 ευρώ

Παραδειγμα μηχανολογικού σχεδίου με το χέρι

<https://www.youtube.com/watch?v=FFDHScQFscw>

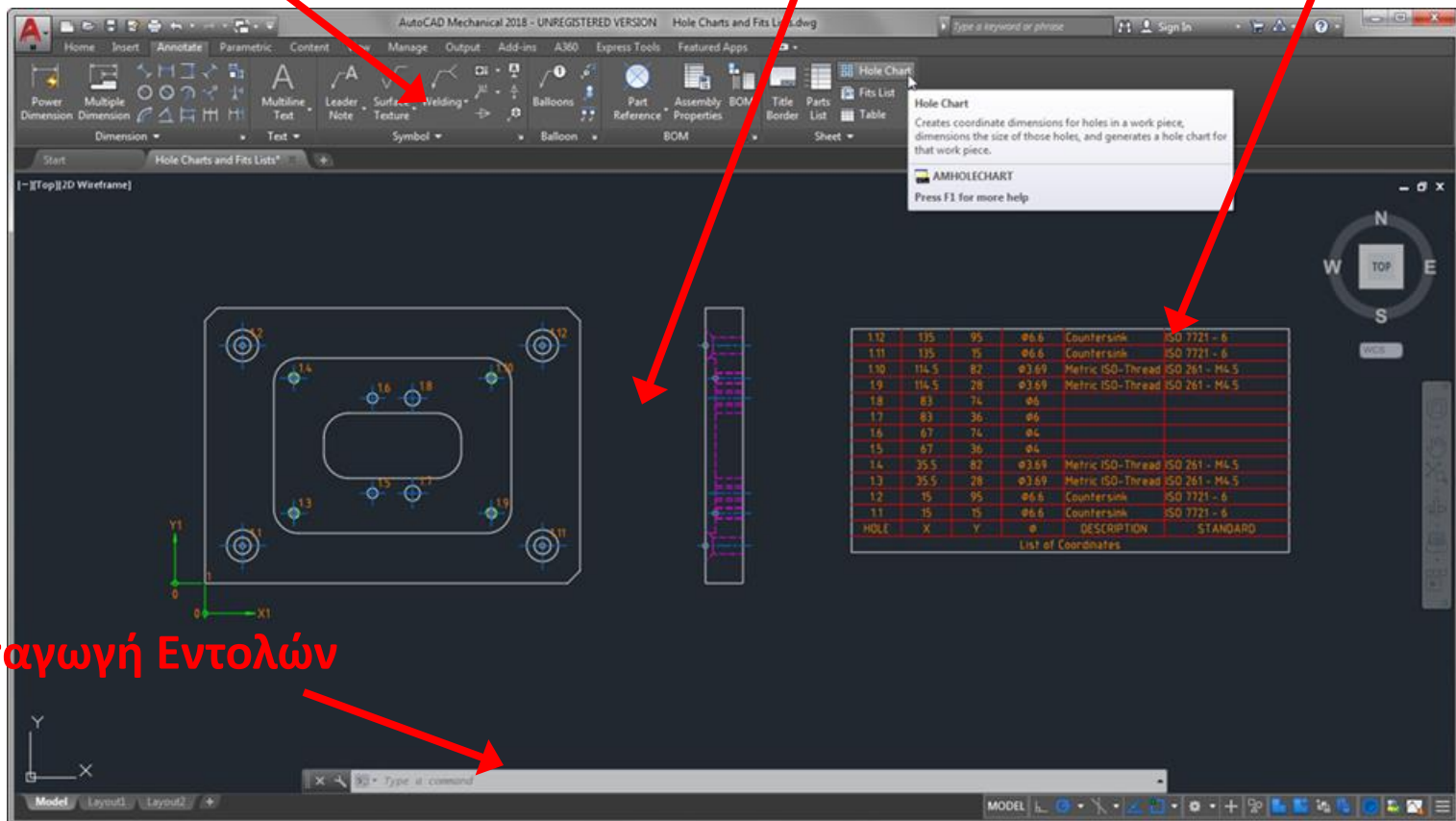
Σχεδιασμός με Η/Υ

GUI

(Graphical User Interface)

Περιοχή Σχεδιασμού

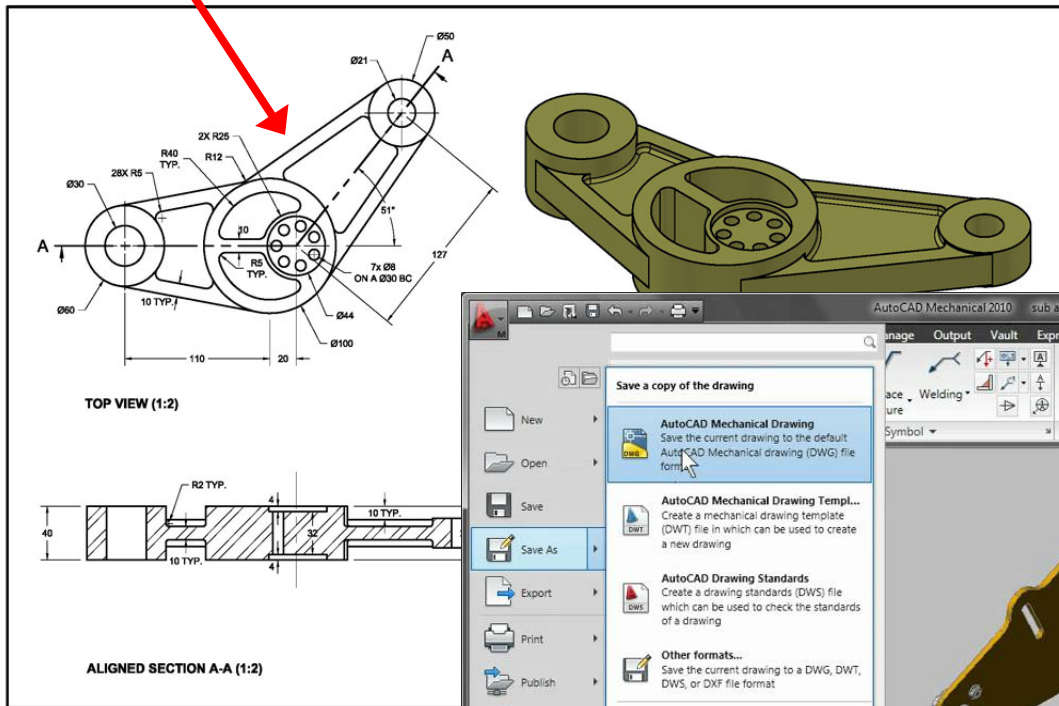
Υπομνημα



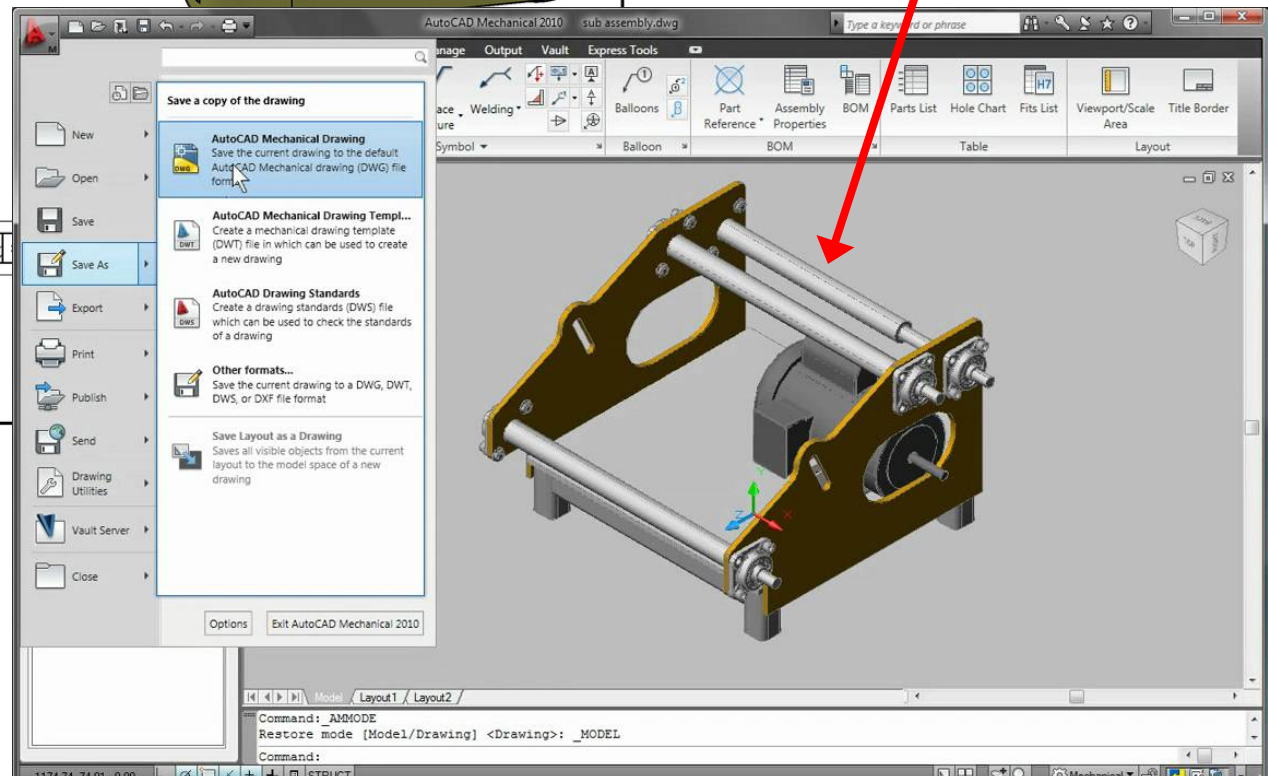
Εισαγωγή Εντολών

Computer Aided Design (CAD) – Σχεδιασμός με Η/Υ (3D)

Μεμονωμένο τεμάχιο



3D Συναρμολογημένη
Διάταξη



CAD επιλογές*

Commercial

- Alibre Design
- Autodesk AutoCAD
- Autodesk Inventor
- Bricsys BricsCAD
- Dassault CATIA
- Dassault SolidWorks
- Kubotek KeyCreator
- Siemens NX
- Siemens Solid Edge
- PTC PTC Creo (formerly known as Pro/ENGINEER)
- Trimble SketchUp
- AgiliCity Modelur
- TurboCAD
- IRONCAD
- MEDUSA
- ProgeCAD
- SpaceClaim
- PunchCAD
- Rhinoceros 3D

- VariCAD
- VectorWorks
- Cobalt
- Gravotech Type3
- RoutCad
- SketchUp
- Onshape

Freeware and open source

- 123D
- LibreCAD
- FreeCAD
- BRL-CAD
- OpenSCAD
- QCad

CAD Kernels

- Parasolid by Siemens
- ACIS by Spatial
- ShapeManager by Autodesk
- Open CASCADE
- C3D by C3D Labs

Ασκήσεις Μηχανολογικού Σχεδίου

Βασική γνώση: Οι όψεις ενός αντικειμένου



1. Σχεδιαστε τα 3D Σκαριφήματα των παρακάτω δυο αντικειμένων



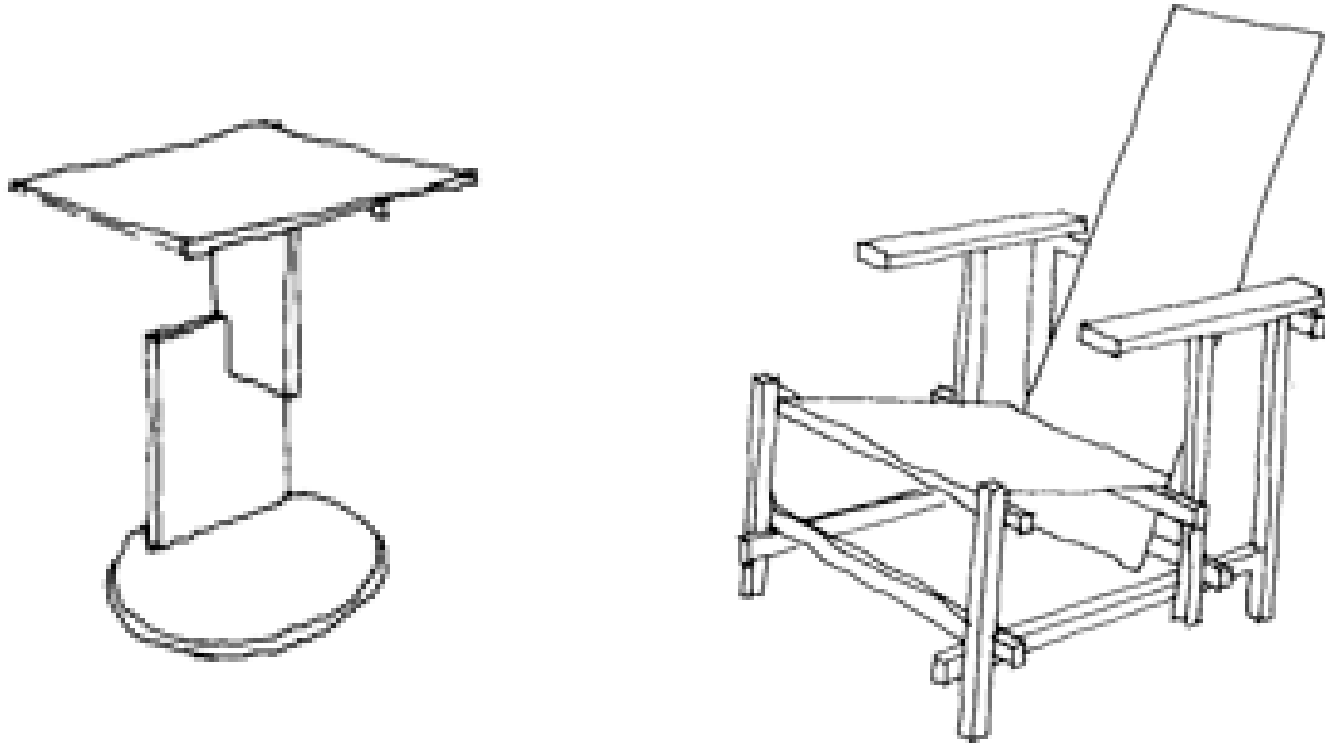
(1923)

(1917)

Σχεδιασμένα απο τον Gerrit Reitveld (De Stijl)

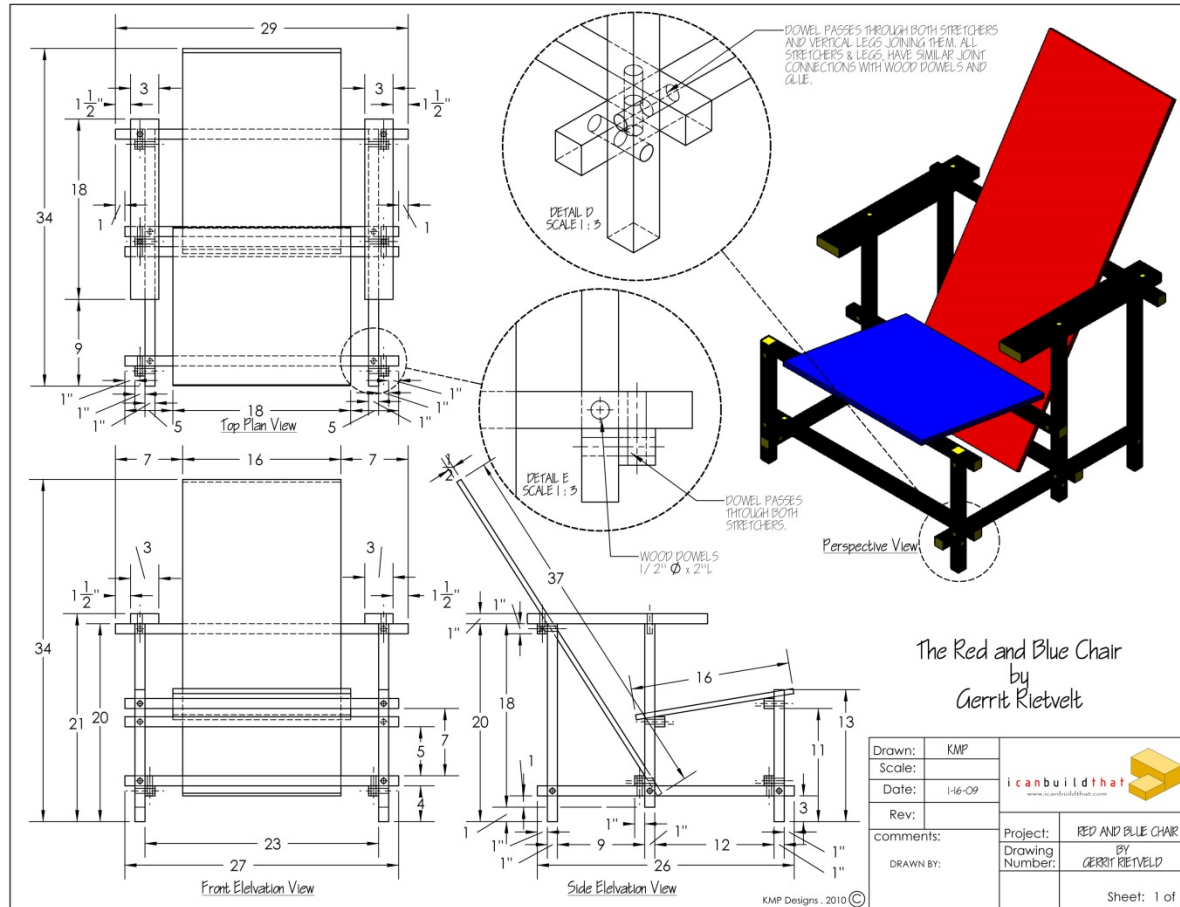
3D Σκαριφήματα

(δεν είναι η μοναδική λύση)



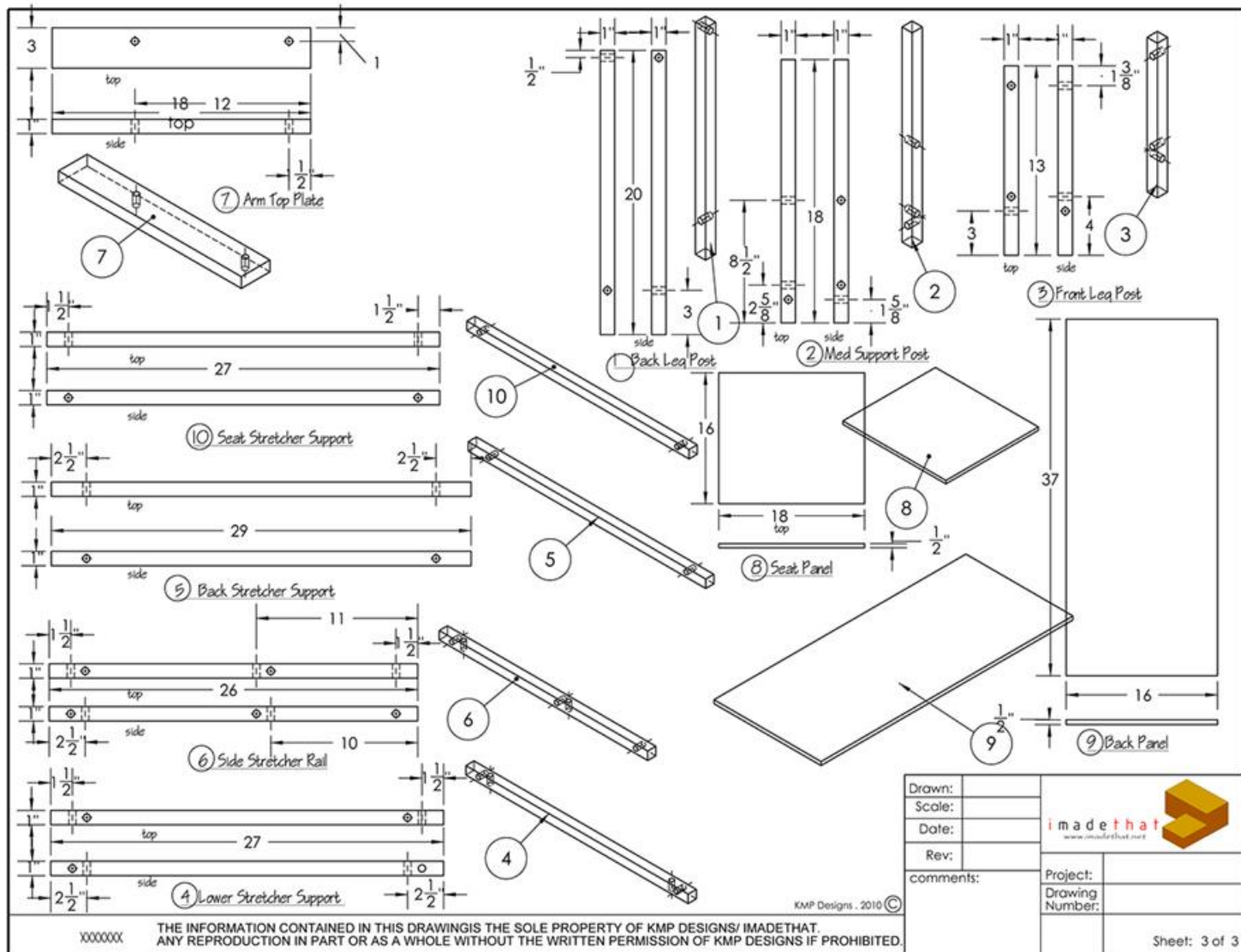
Κρατήστε τις αναλογίες!

Κατασκευαστικό (σύνθετο) Σχέδιο της Καρέκλας



<https://www.behance.net/gallery/1112205/Red-and-Blue-Chair>

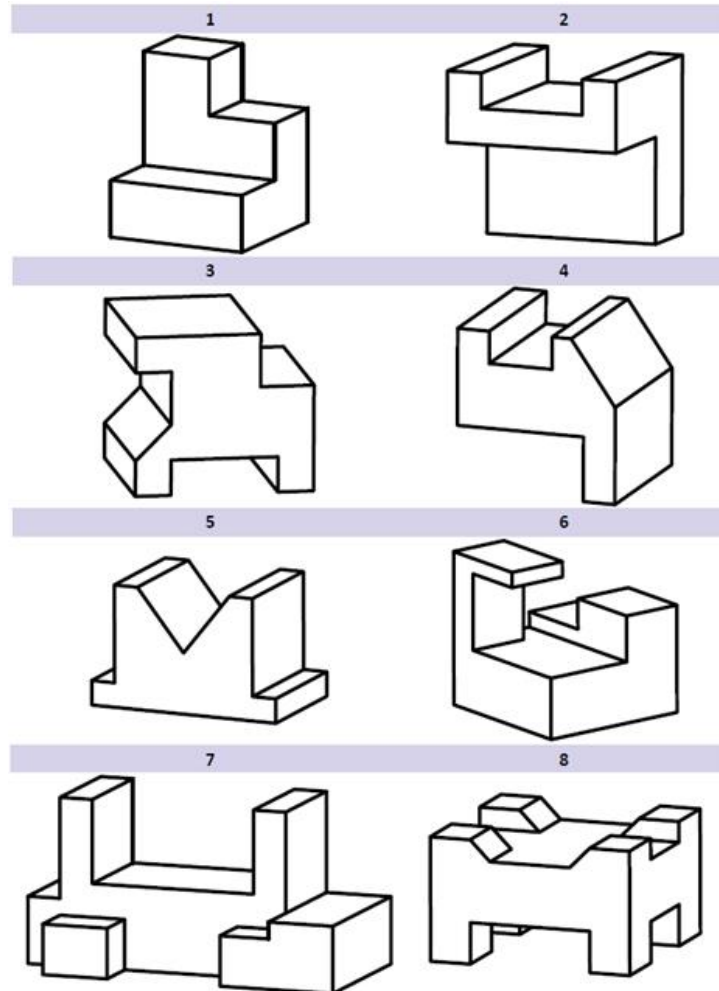
Καθε τεμαχιο ξεχωριστά



THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF KMP DESIGNS/ IMADETHAT.
ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF KMP DESIGNS IS PROHIBITED.

Drawn:		 www.imadethat.net	Project:
Scale:			
Date:			
Rev:			
comments:		Drawing Number:	

2. Σχεδιάστε σε σκαριφήμα τις 6 οψεις των παρακάτω τεμαχίων



**Πολλοί τίτλοι, σχήματα και εικόνες
έχουν παρθεί από το βιβλίο και τις
διαφάνειες του Καθηγητή Α.
Αντωνιάδη**