

ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Καθ. Νίκος Χρόνης
(chronis@chemeng.ntua.gr)

Γραφείο Ε302.Α

ΣυνΔιδάσκοντες:

Πέτρος Σχοινάς (pschinas@mail.ntua.gr)

Νίκος Καλογερόπουλος (nikalog@chemeng.ntua.gr)

Δομή του ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Θεωρία

Αιθ. 28

Τρίτη: 13:45-14:30 (Τμήμα 1)

Πέμπτη: 13:45-14:30 (Τμήμα 2)

Εργαστήριο – PC Lab

PC LAB

Τρίτη: 15:15-17:00 (Τμήμα 1)

Πέμπτη 15:15-17:00 (Τμήμα 2)

*Όλο το υλικό του μαθήματος θα αναρτηθεί στο **HELIOS***

Βαθμολόγηση Μαθήματος

1) Πρόοδος → 20% του τελικού βαθμού

- Περιλαμβάνει σχεδιασμό σε Η/Υ ((υποχρεωτικά)
- ΔΕΝ είναι υποχρεωτική – αποτελεί ‘Πρόβα Τζενεράλε’
- Θα πραγματοποιηθεί στο PC lab (αρχές Δεκέμβρη)
- Ο βαθμός της προόδου ισχύει για 4 εξεταστικές περιόδους

2) Τελική Εξέταση → 80% του τελικού βαθμού

- Περιλαμβάνει σχεδιασμό σε Η/Υ (υποχρεωτικά)

Σημειώσεις

1. Για την πρόοδο και την τελική εξέταση, αν το επιθυμείτε, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον δικό σας Η/Υ
2. Όλα τα παραπάνω ισχύουν για όλους τους φοιτητές (πρωτοετείς και φοιτητές παλαιότερων ετών)

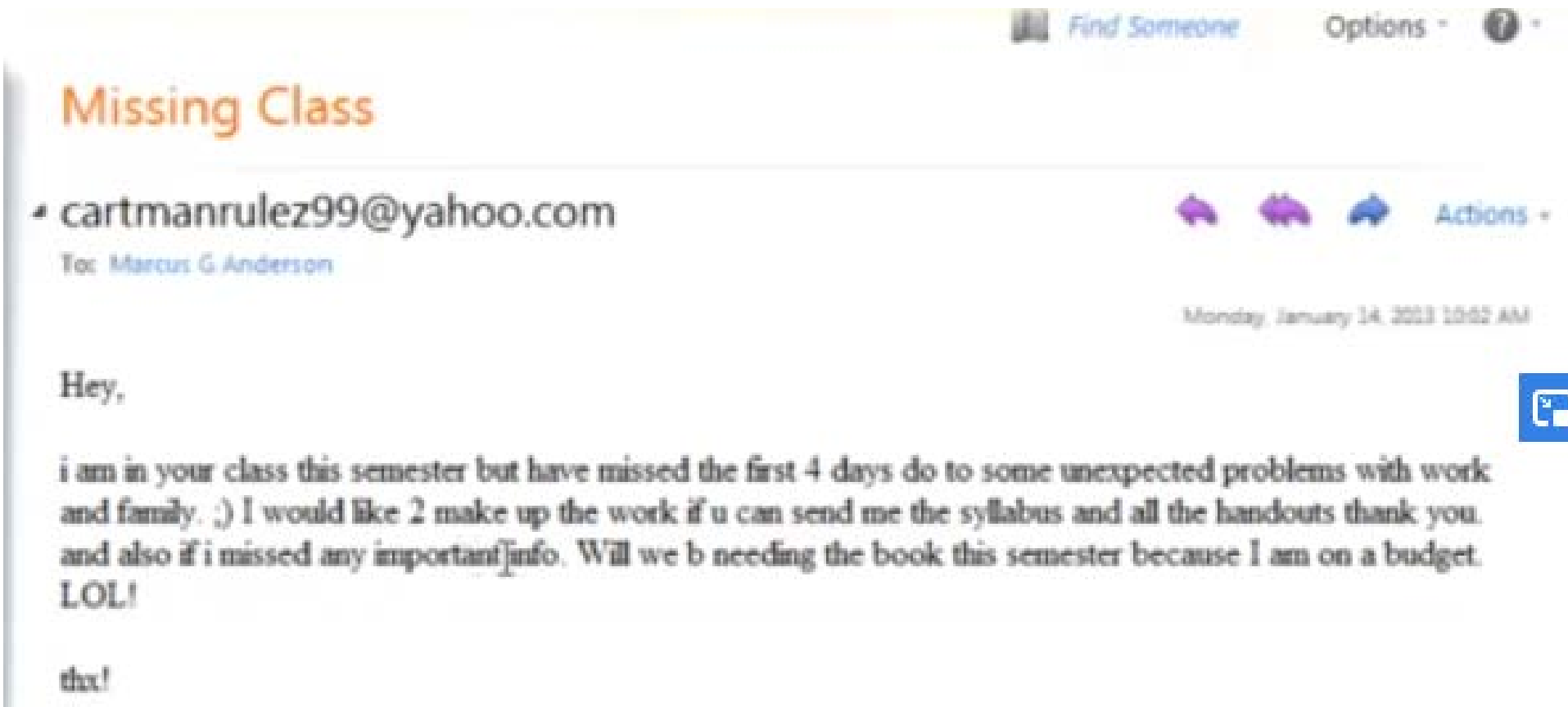
Στόχοι του Μαθήματος

1. Ικανότητα
Ανάγνωσης/Κατανόησης
Τεχνικού Σχεδίου

2. Ικανότητα
Σχεδιασμού Όψεων Αντικειμένου
(βάση κανονισμών)

3. Εκμάθηση Λογισμικού
AUTOCAD

Πως γράφουμε ένα email



<https://www.youtube.com/watch?v=zSNc8F9tqzY>

Το σχέδιο είναι Παντού



Ο κόσμος των Αντικειμένων

1.



2.



3.



4.

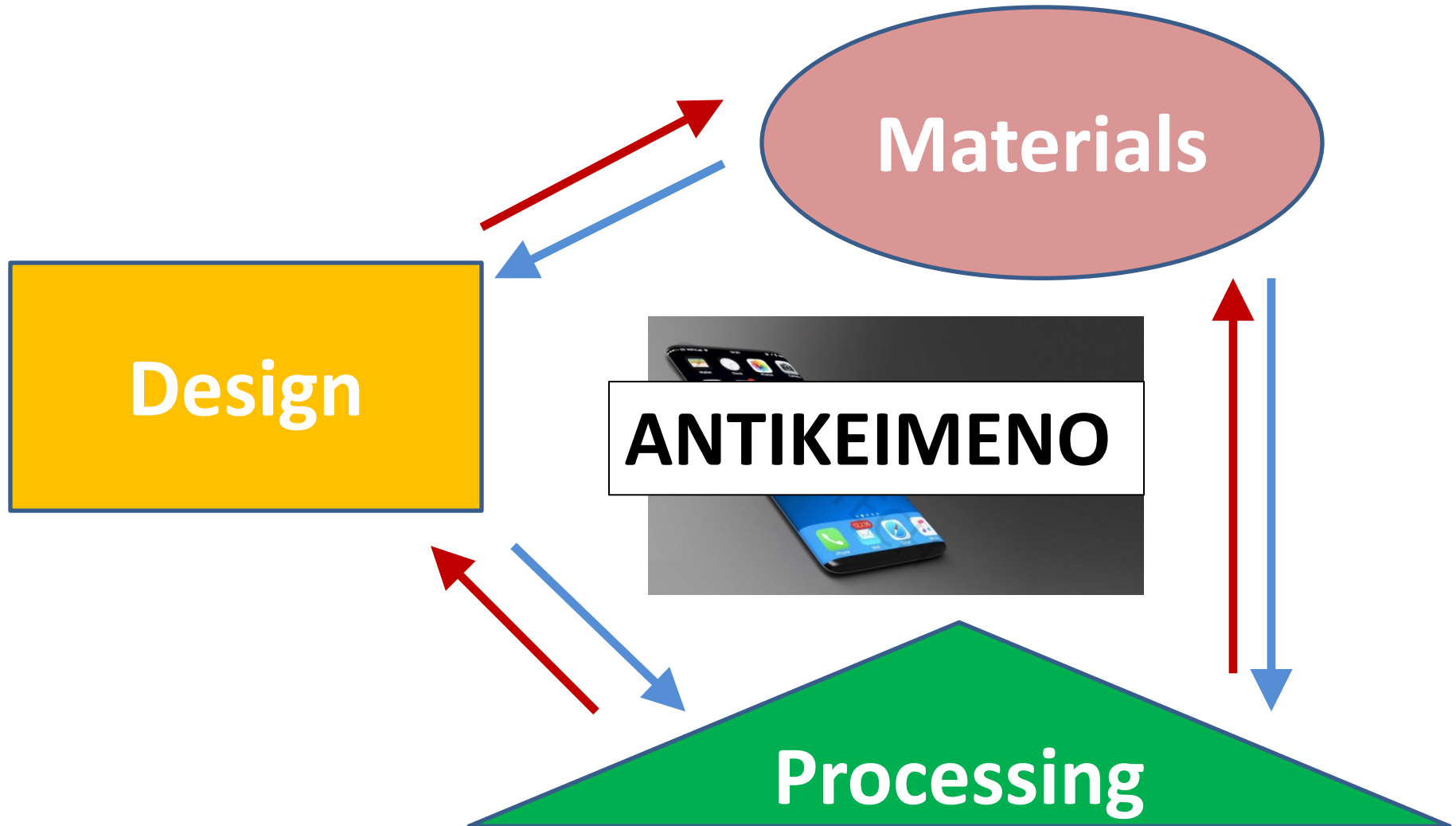


5.



Χρησιμότητα, Αισθητική, Φιλοσοφία, Ψυχολογία



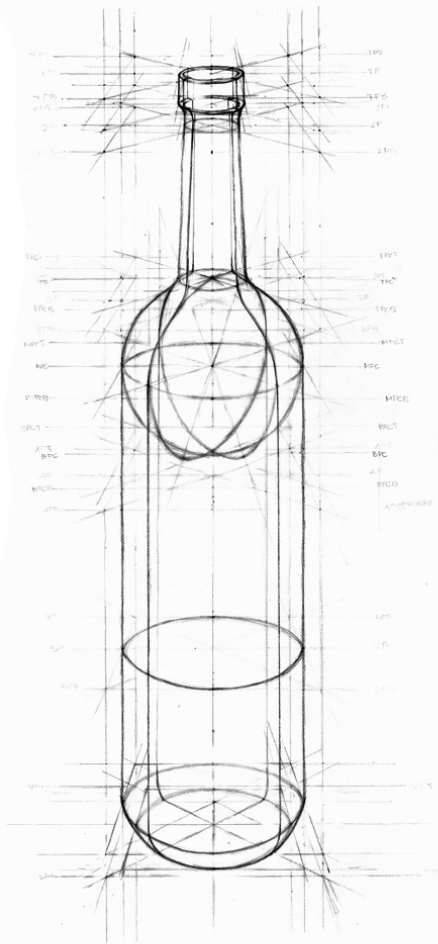


Είδη Σχεδίου:

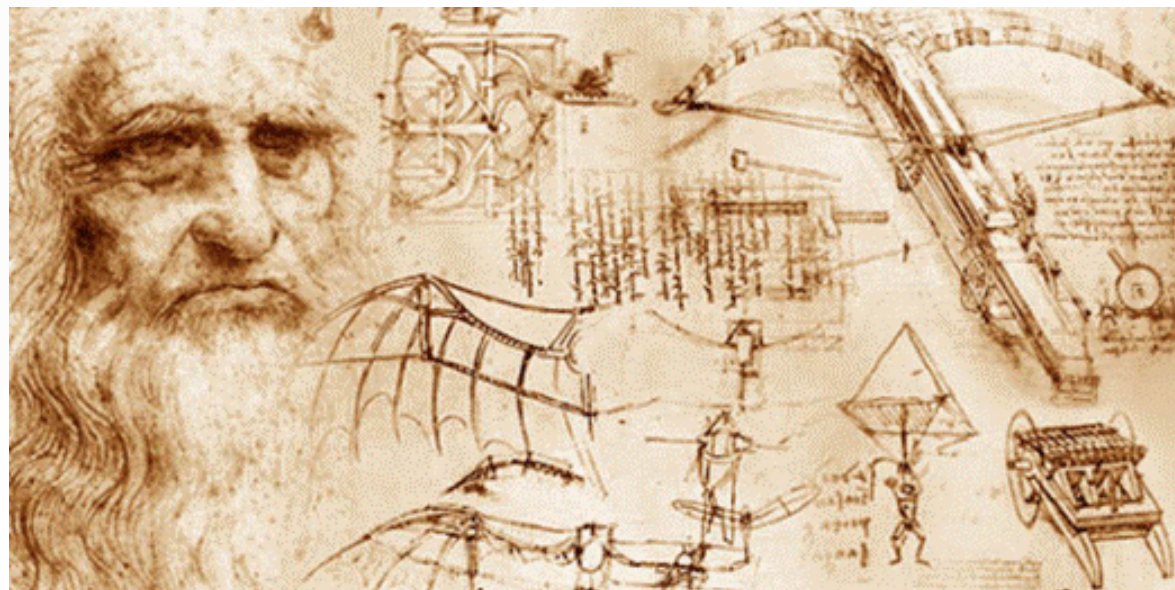
1. Σκαρίφημα (...προσχέδιο)

1) Πρόχειρα, με το χέρι

2) Οι αναλογίες όμως τηρούνται



Ένα μπουκάλι κρασί



Σκαριφήματα του Da Vinci (1452-1519)

Είδη Σχεδίου:

2. Κανονικό (κατασκευαστικό) Σχέδιο

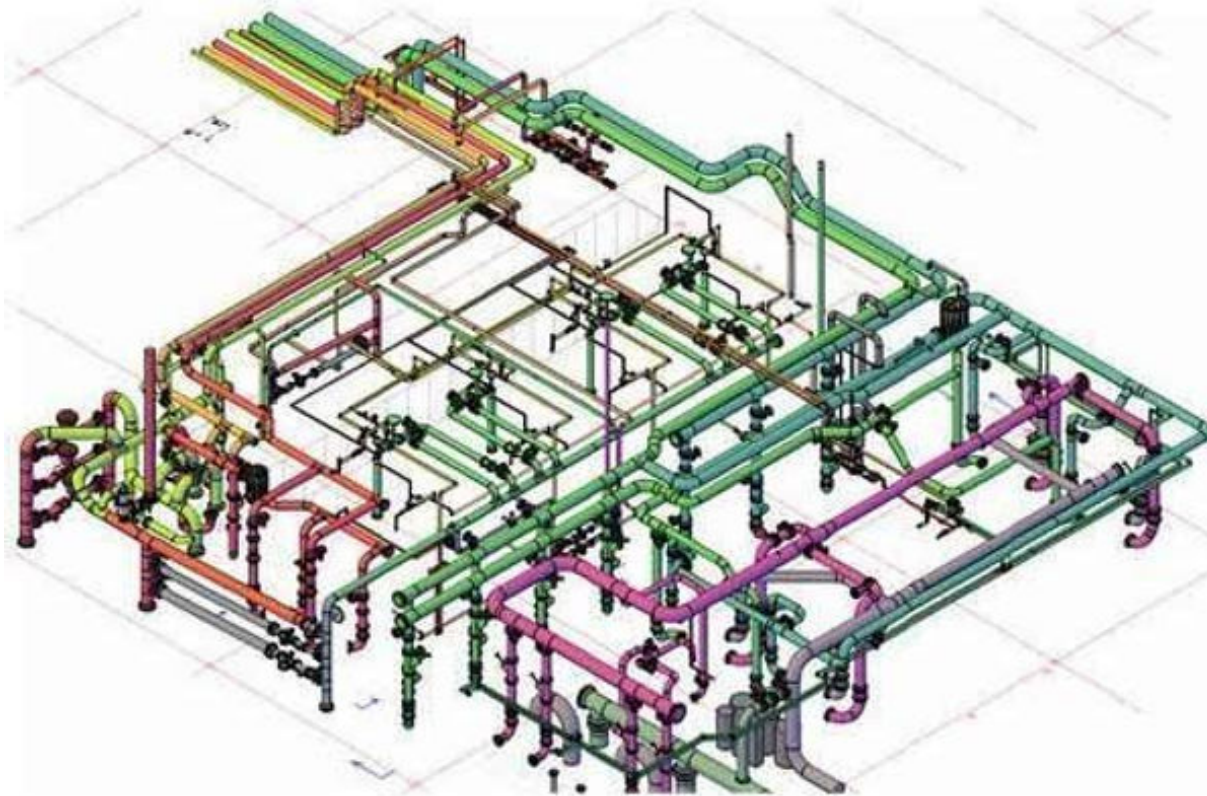


1) Ακριβείς διαστάσεις & ανοχές κατά συγκεκριμένο σύστημα τυποποίησης (π.χ. κατά ISO)

2) Γίνεται με την βοήθεια σχεδιαστικών οργάνων

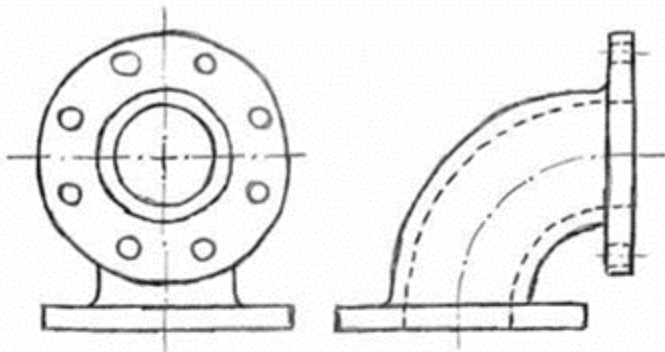
Είδη Σχεδίου:

3. Τριασδιάστατο Σχέδιο



3D Δίκτυο σωληνώσεων

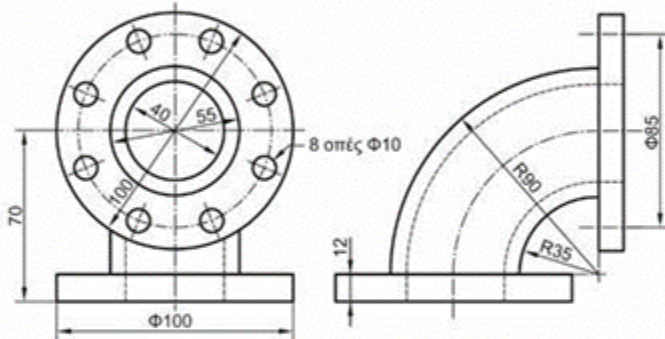
Είδη Σχεδίων



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.

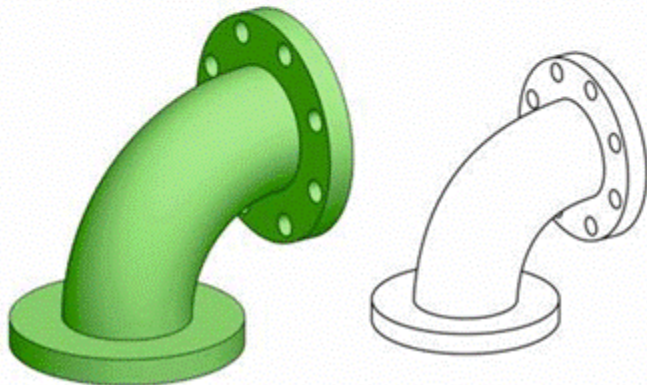
**Προσχέδιο
(ελεύθερο σχέδιο –
με το χέρι)**



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.

**ή Κατασκευαστικό
Σχέδιο (Μηχανολογικό
όταν πρόκειται για
μηχανολογικά
εξαρτήματα)**



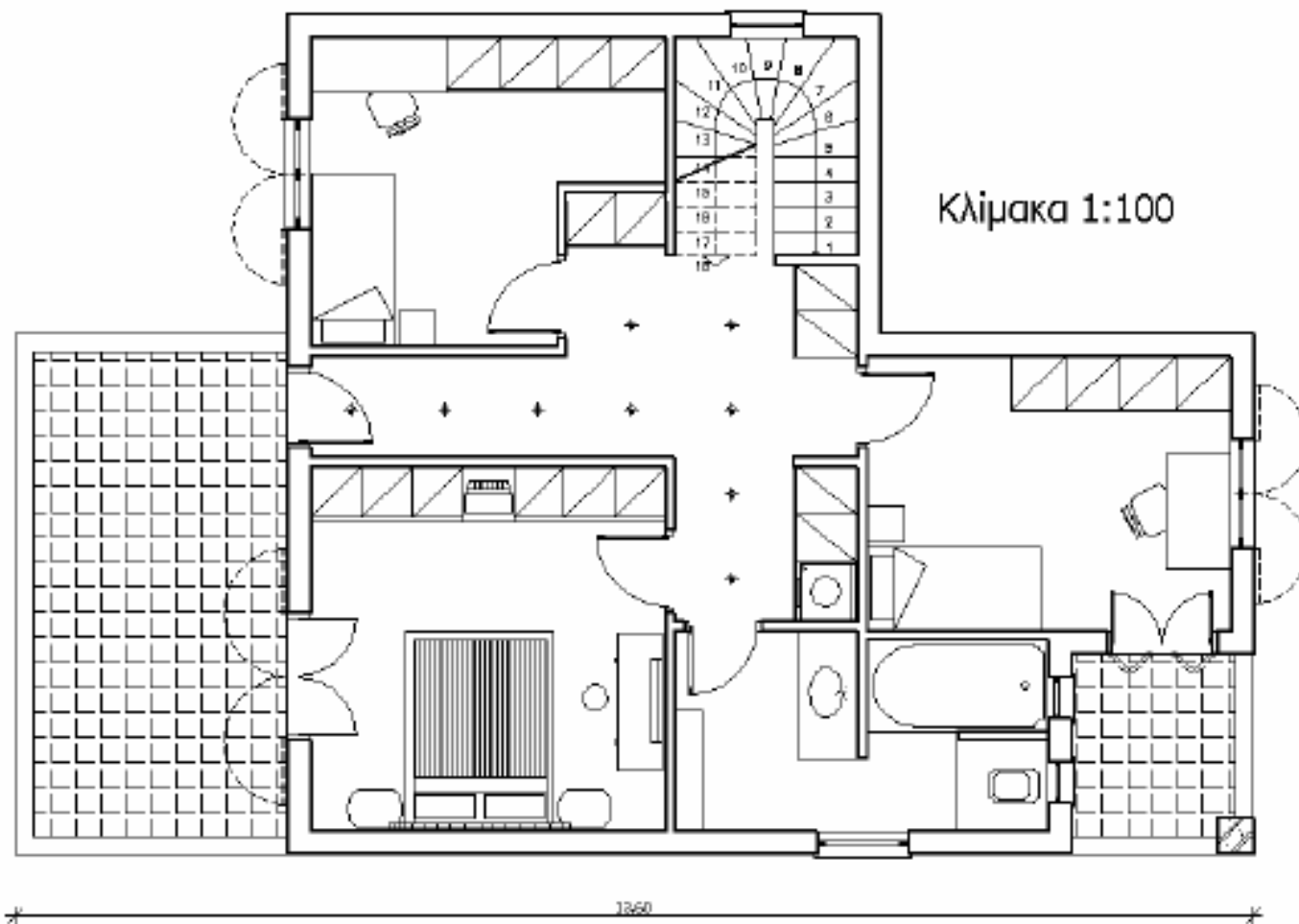
Τρισδιάστατο Σχέδιο

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..

**(συνήθως
συμπληρωματικό
του
κατασκευαστικού
σχεδίου)**

**Παραδείγματα
Κανονικού/Κατασκευαστικού
Σχεδίου**

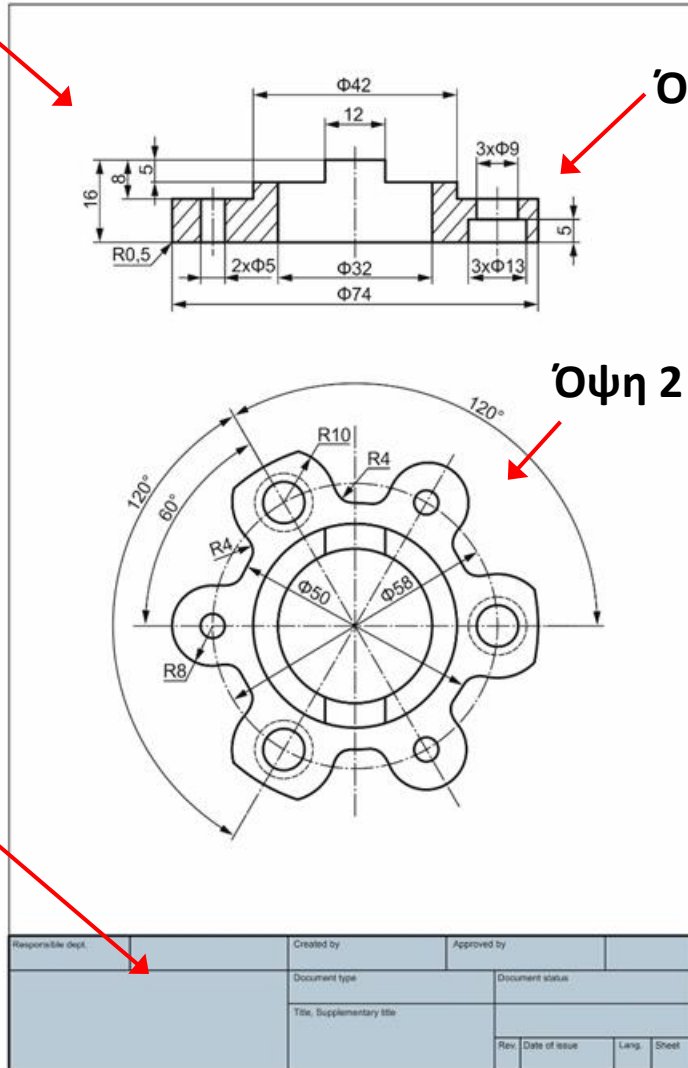
Αρχιτεκτονικό Σχέδιο Διαμερίσματος



Κάτοψη

Μια φλάντζα

Περιοχή
Σχεδίασης

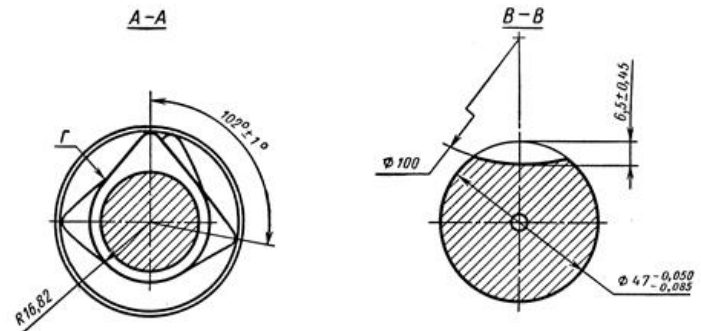
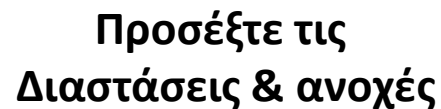


Όψη 1

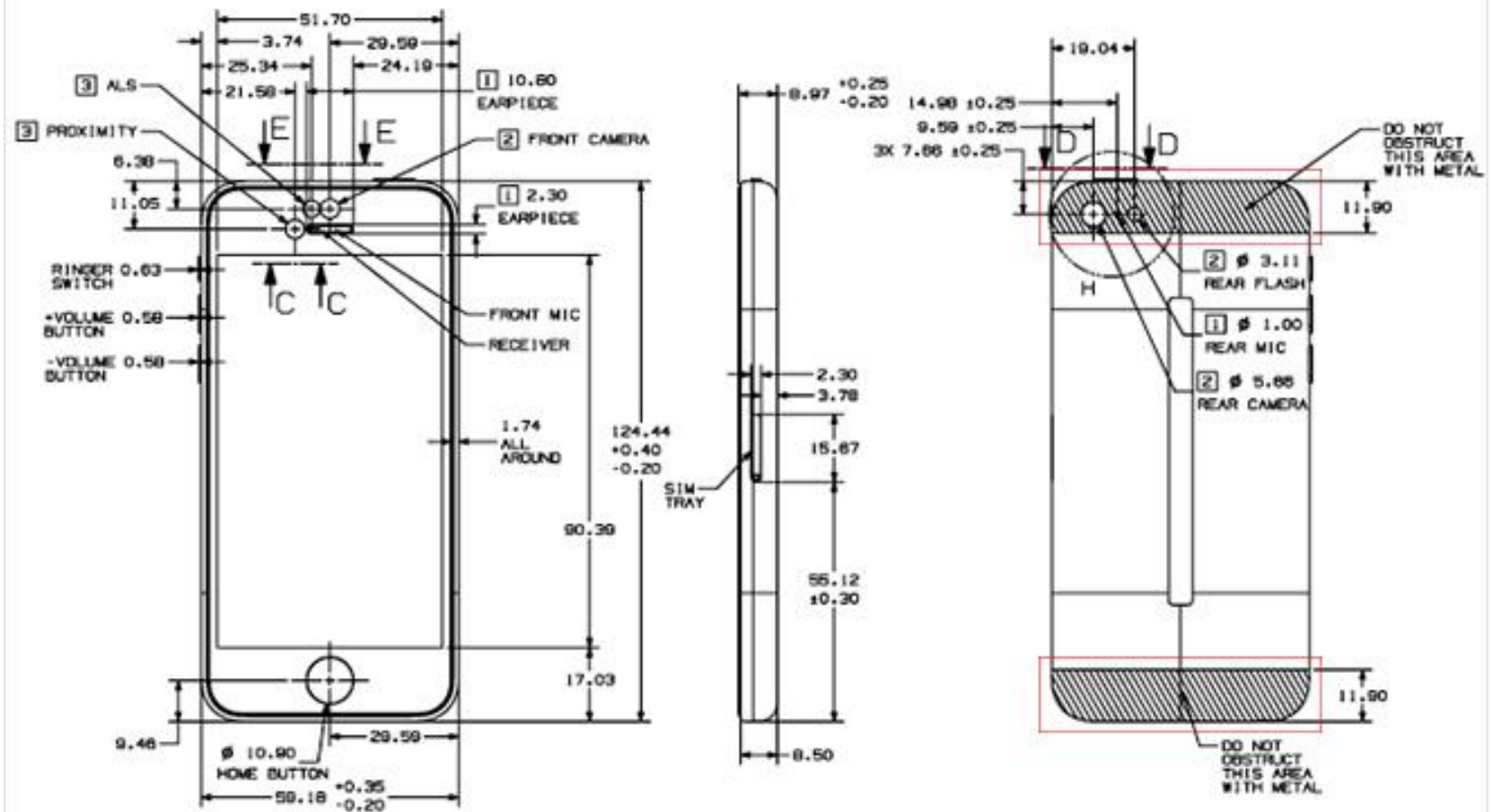
Όψη 2



Υπόμνημα



Κινητό Τηλέφωνο



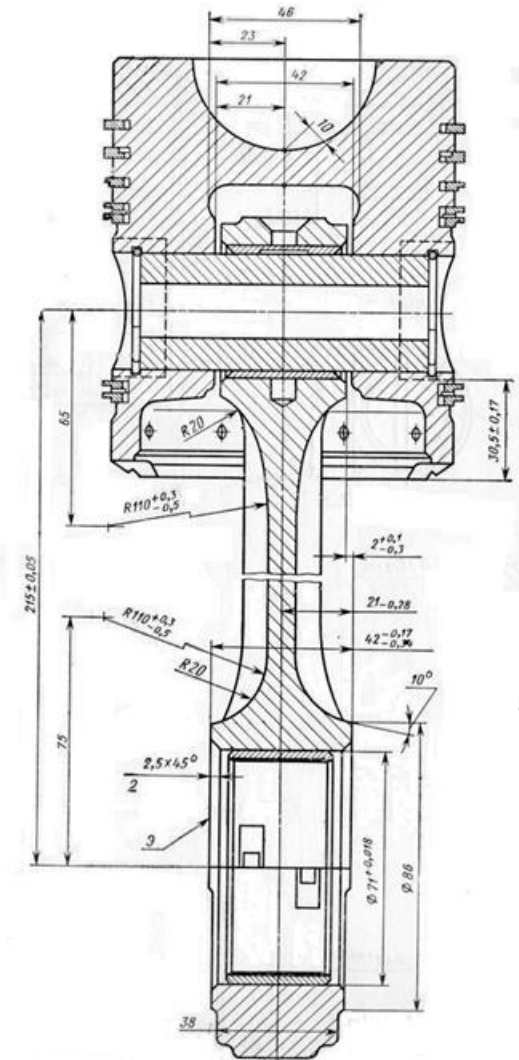
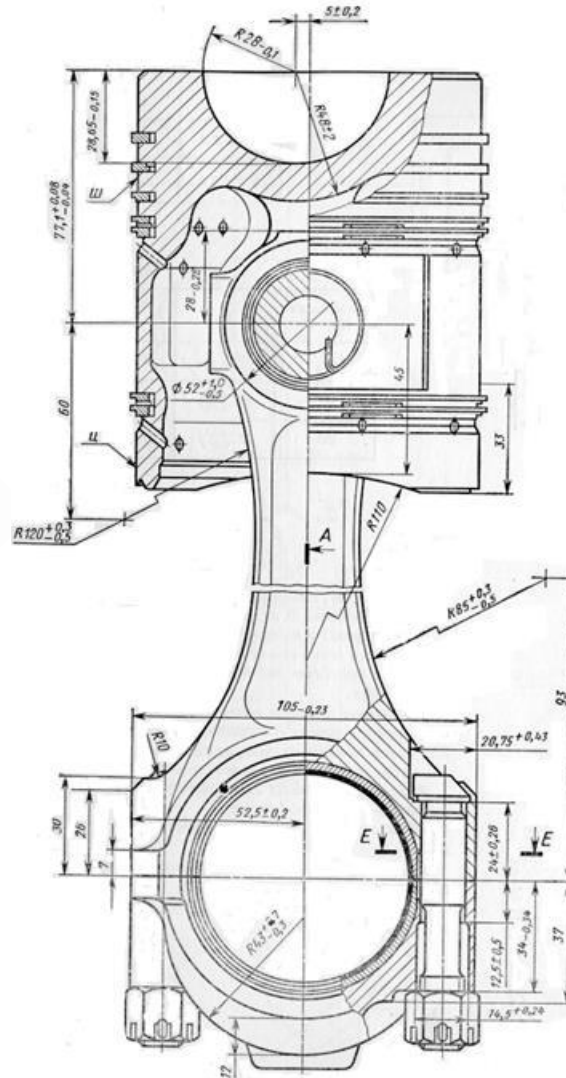
Πιστόνι Με Μπιέλα

(σύνθετο Μηχανολογικό Σχέδιο)

Πιστόνι



Μπιέλα



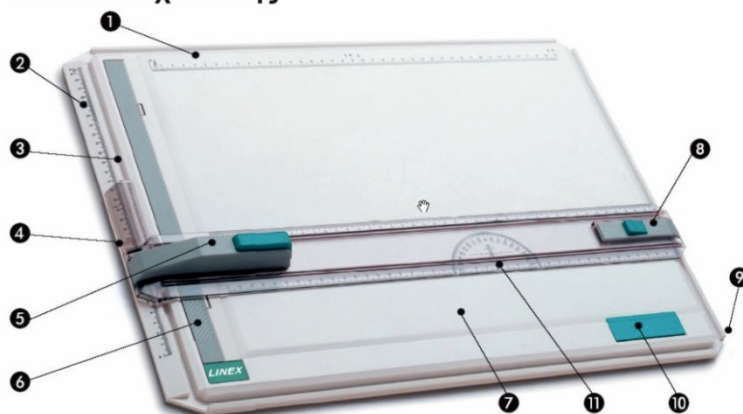
Πως Σχεδιάζουμε

1. Σκαριφήματα → Με το χέρι
2. Κατασκευαστικά Σχέδια
 - με Όργανα Σχεδίασης
(χωρίς υπολογιστή)
 - με Χρήση *CAD* Προγραμμάτων

Όργανα Σχεδίασης:

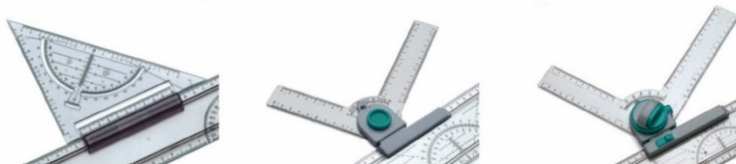
Πινακίδες - Σχεδιαστήρια

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

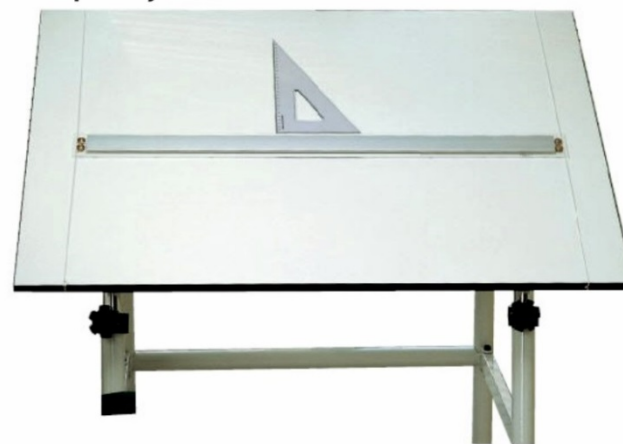
Ειδικοί κανόνες για πινακίδα



Κύλινδροι & τσάντα μεταφοράς σχεδίων



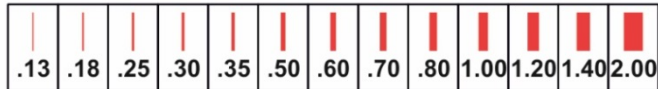
Επιτραπέζια πινακίδα



προσφορά της LINEX

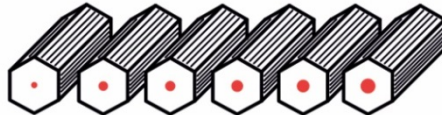
Όργανα σχεδίασης: Μολύβια

Πάχος γραφής μολυβιών



Σκληρότητα μολυβιών

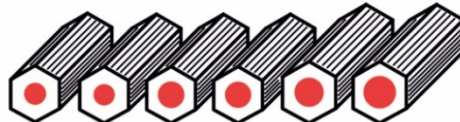
% αργίλου



Σκληρά : 9H 8H 7H 6H 5H 4H



Μεσαία : 3H 2H H F HB B



Μαλακά : 2B 3B 4B 5B 6B 7B

Παραδοσιακά μολύβια



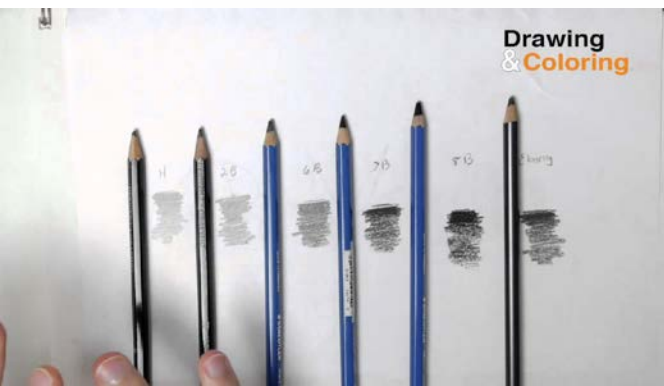
Μύτες



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

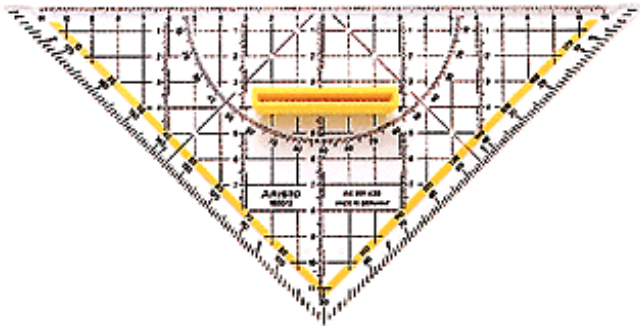
προσφορά της Faber-Castell



‘Αποτυπώνουν ανεξίτηλα και με ακρίβεια γραμμές με σταθερό πάχος’

Όργανα σχεδίασης

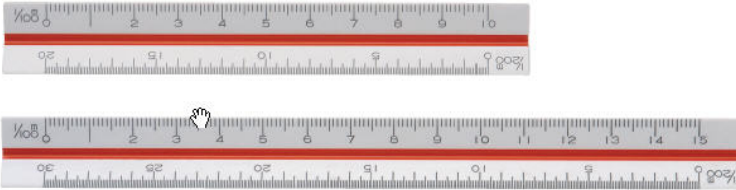
Γεο-Τρίγωνο



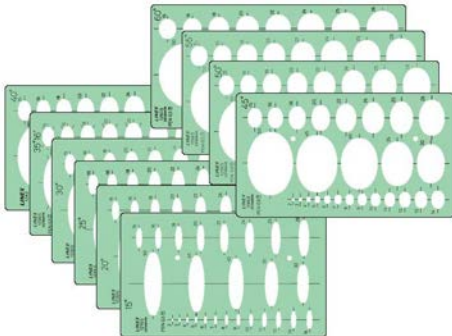
Μοιρογνωμόνια



Κλιμακόμετρα



Καμπυλόγραμμα

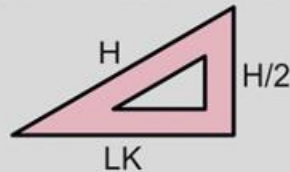


Διαβήτες

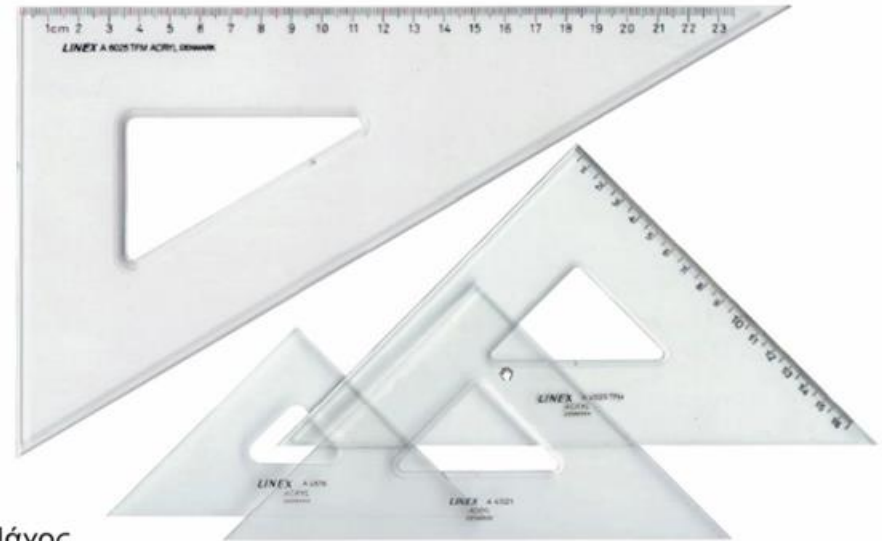


Όργανα σχεδίασης: Τρίγωνα

45°			60°		
H	K	T	H	LK	T
160	110	2.0	160	180	2.0
210	150	2.5	210	240	2.5
250	180	2.5	250	290	2.5
280	200	2.75	280	320	2.75
320	230	2.75	320	370	2.75
360	250	2.75	360	420	2.75
430	300	2.5	420	480	2.5
500	350	2.5	500	580	2.5



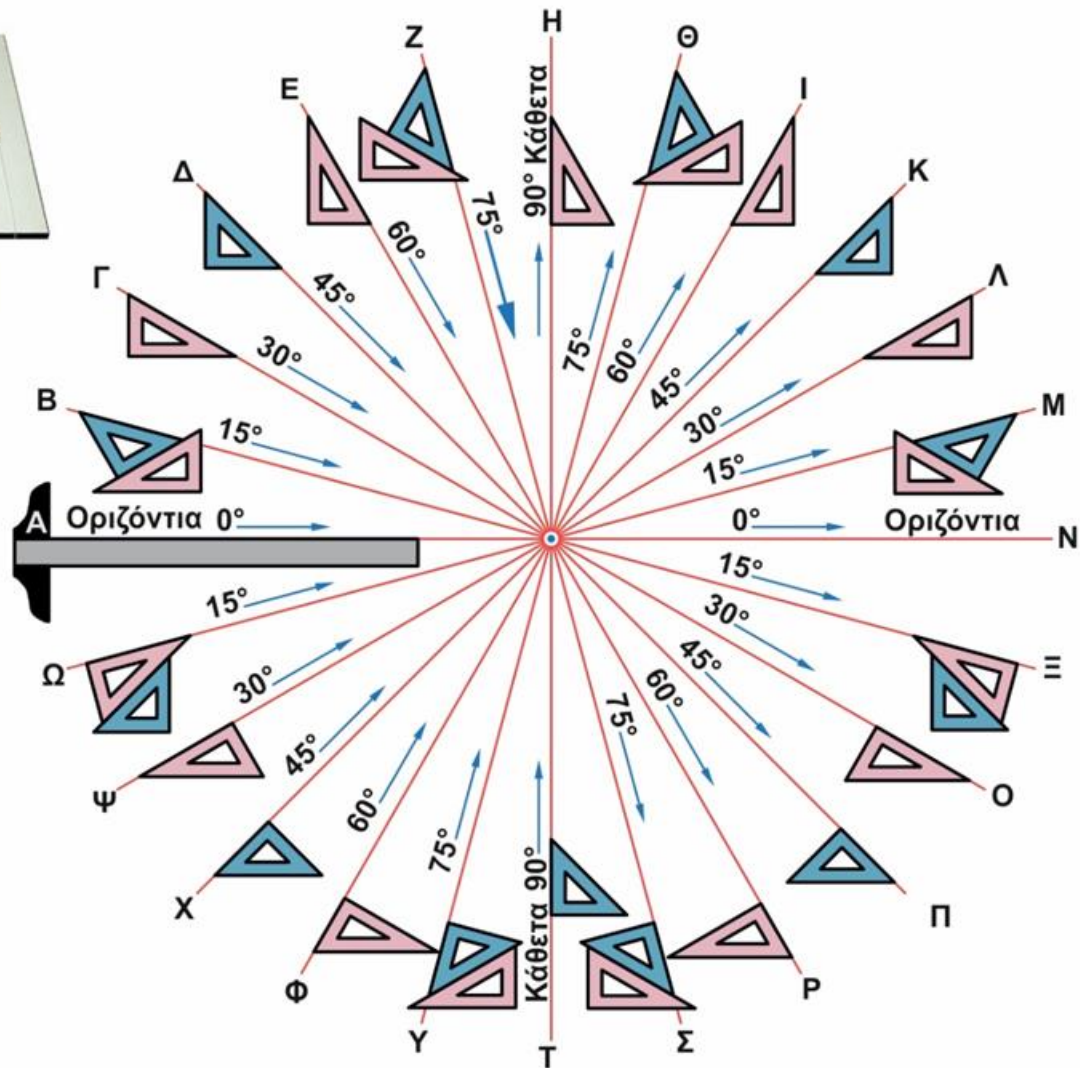
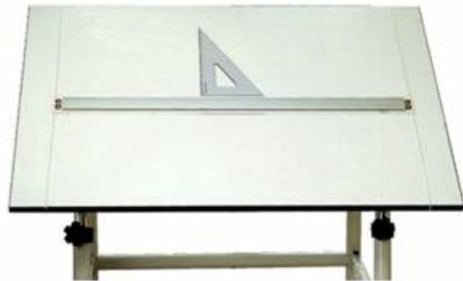
T: Πάχος



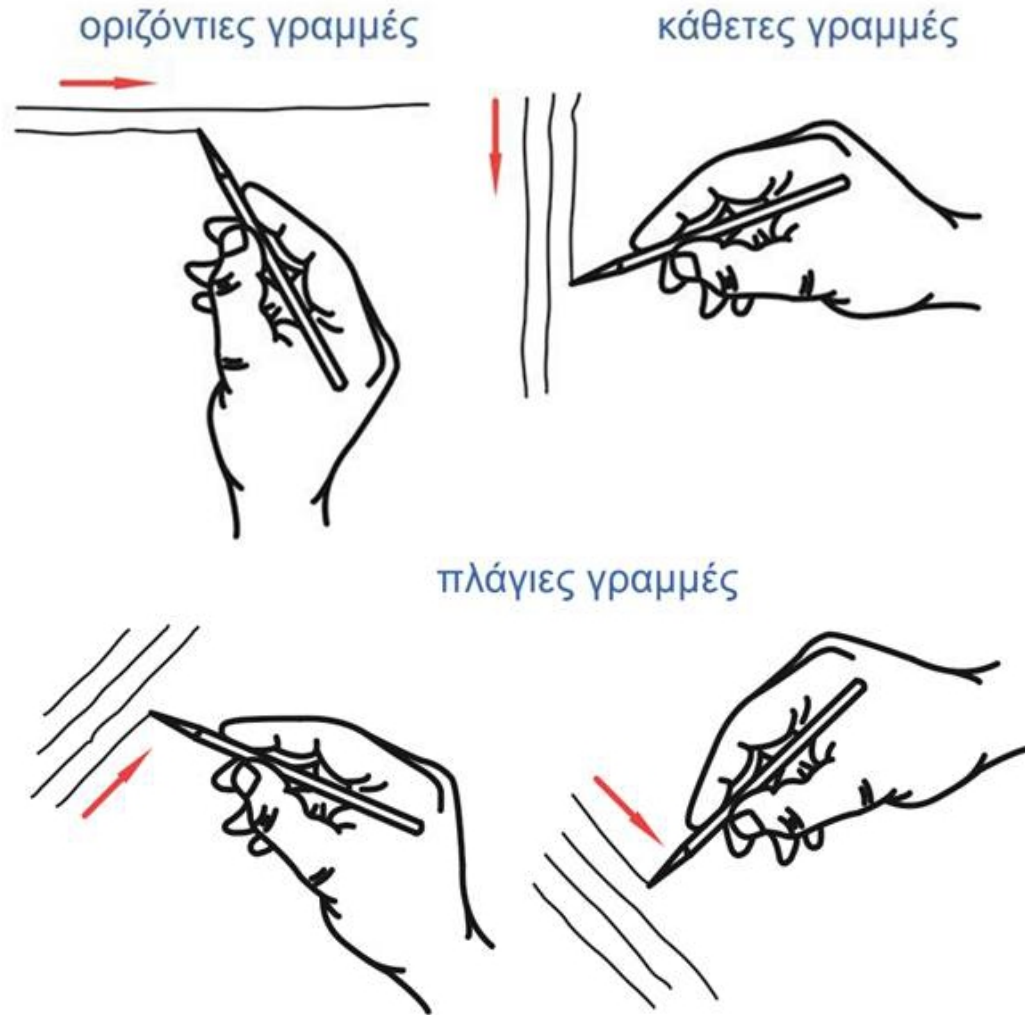
προσφορά της LINEX

Τυποποιημένα Μεγέθη

Σχεδίαση με τη βοήθεια των τριγώνων



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



Τί ισχυει για **Αριστό**χειρες;

Τυποποιημένα Χαρτιά Σχεδίασης

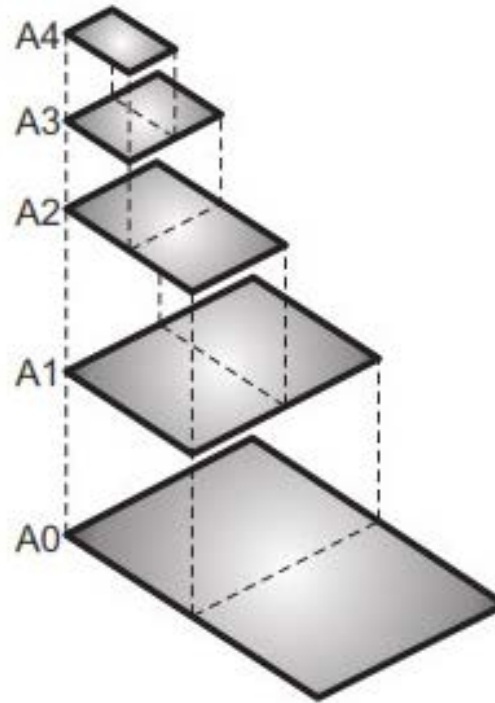
$$A4 = 297\text{mm} \times 210\text{mm} = 0.0625\text{m}^2$$

$$A3 = 420\text{mm} \times 297\text{mm} = 0.125\text{m}^2$$

$$A2 = 594\text{mm} \times 420\text{mm} = 0.25\text{m}^2$$

$$A1 = 841\text{mm} \times 594\text{mm} = 0.5\text{m}^2$$

$$A0 = 1189\text{mm} \times 841\text{mm} = 1.0\text{m}^2$$



ISO 5457:1999

Τυποποιημένες διαστάσεις

Η επιφάνεια καθορίζεται από τον αριθμό που ακολουθεί το γράμμα (0 – 4)

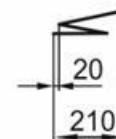
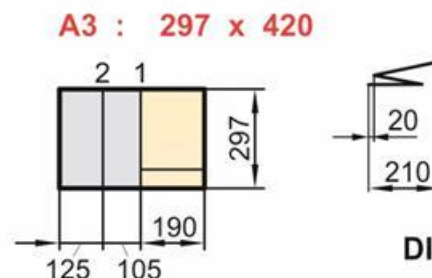
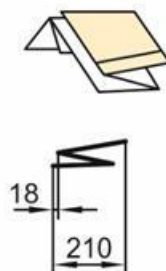
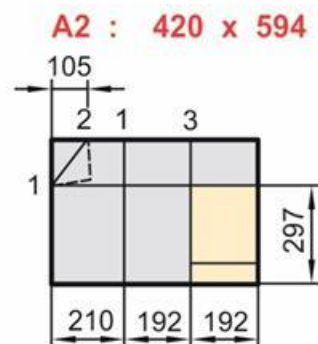
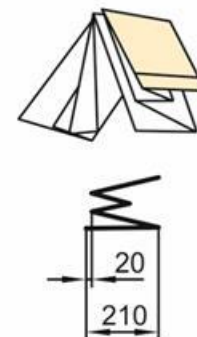
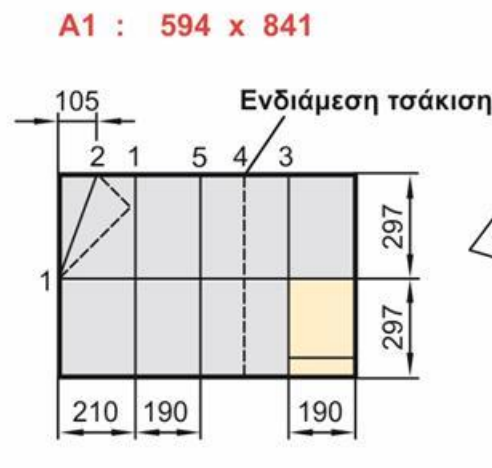
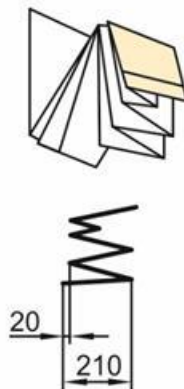
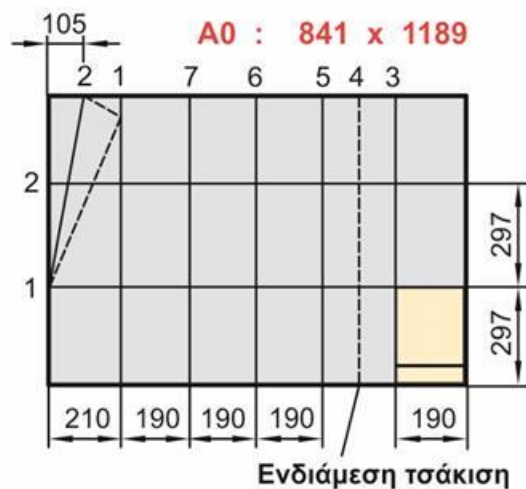
Μεγαλύτερος αριθμός -> Μικρότερη επιφάνεια

$$A0 = 1 \text{ m}^2 / A1 = 0.5 \text{ m}^2$$

Σε κάθε φύλλο σχεδίασης σχεδιάζεται:

Περίγραμμα: Καθορίζει όρια διαθέσιμου χώρου σχεδίασης
Υπόμνημα: Περιέχει πληροφορίες σχετικές με το σχέδιο

Δίπλωμα χαρτιού σχεδίασης



DIN 824 του 3/1981

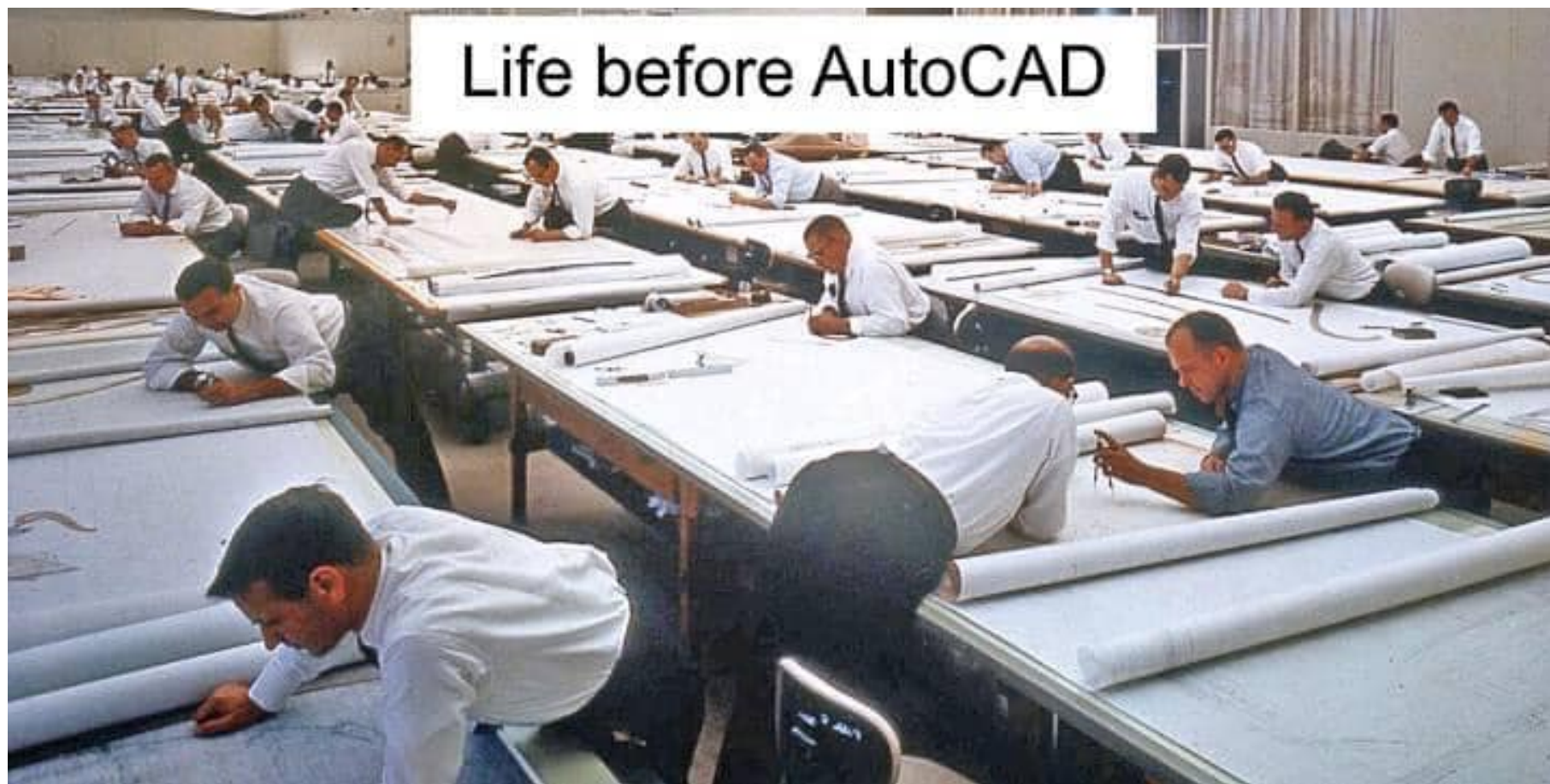
Οι φωτοτυπίες τυποποιημένων μεγεθών χαρτιών διπλώνονται έτσι ώστε να προκύπτει πάντα διάσταση διπλωμένου χαρτιού A4. Η δίπλωση γίνεται πρώτα με κάθετες τσακίσεις σε διάσταση 190mm ενώ η τελευταία διάσταση είναι 210mm ώστε να παραμείνουν 20mm για διάτρηση και ένταξη σε ντοσιέ. Στο τελικό στάδιο δίπλωσης,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

Παράδειγμα Τεχνικού Σχεδίου με το Χέρι



www.youtube.com/watch?v=FFDHScQFscw

Η ζωή ενός σχεδιαστή πριν τους Η/Υ



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

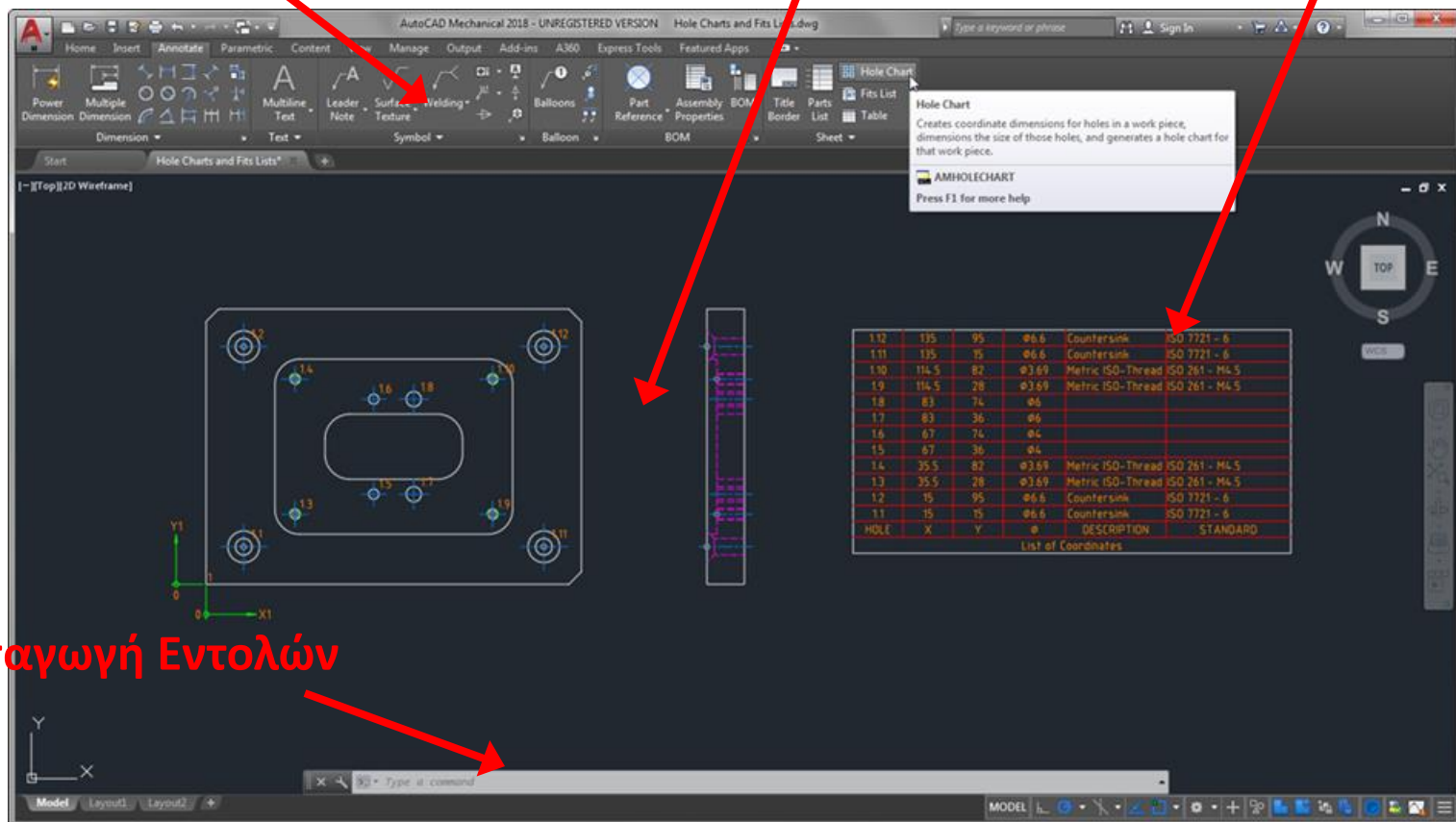
GUI

(Graphical User Interface)

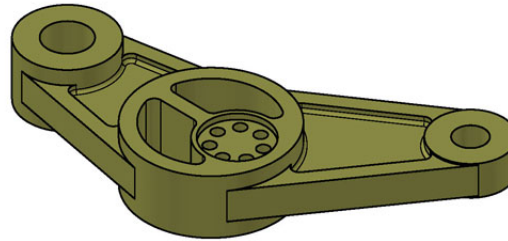
Περιοχή Σχεδιασμού

Υπόμνημα

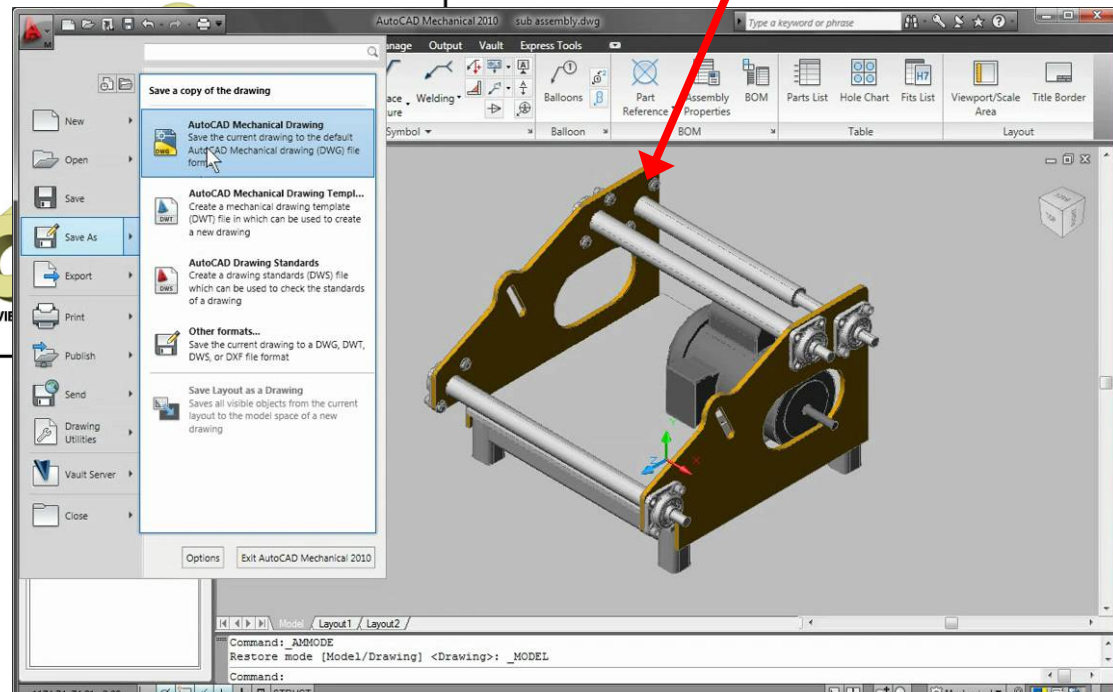
Εισαγωγή Εντολών



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

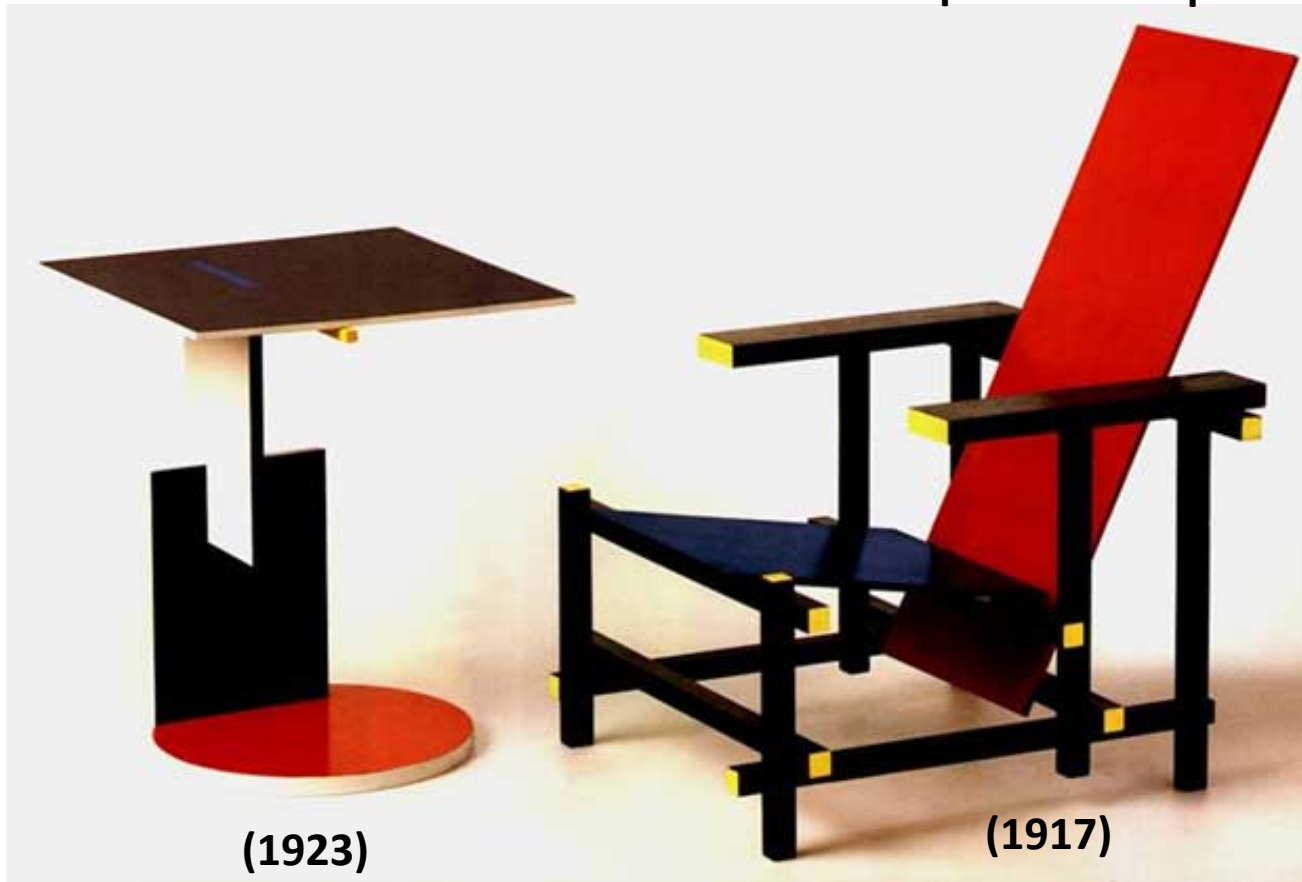
CAD Kernels

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

Άσκηση Τεχνικού Σχεδίου

Σχεδιάστε τα 3D Σκαριφήματα των παρακάτω 2 αντικειμένων

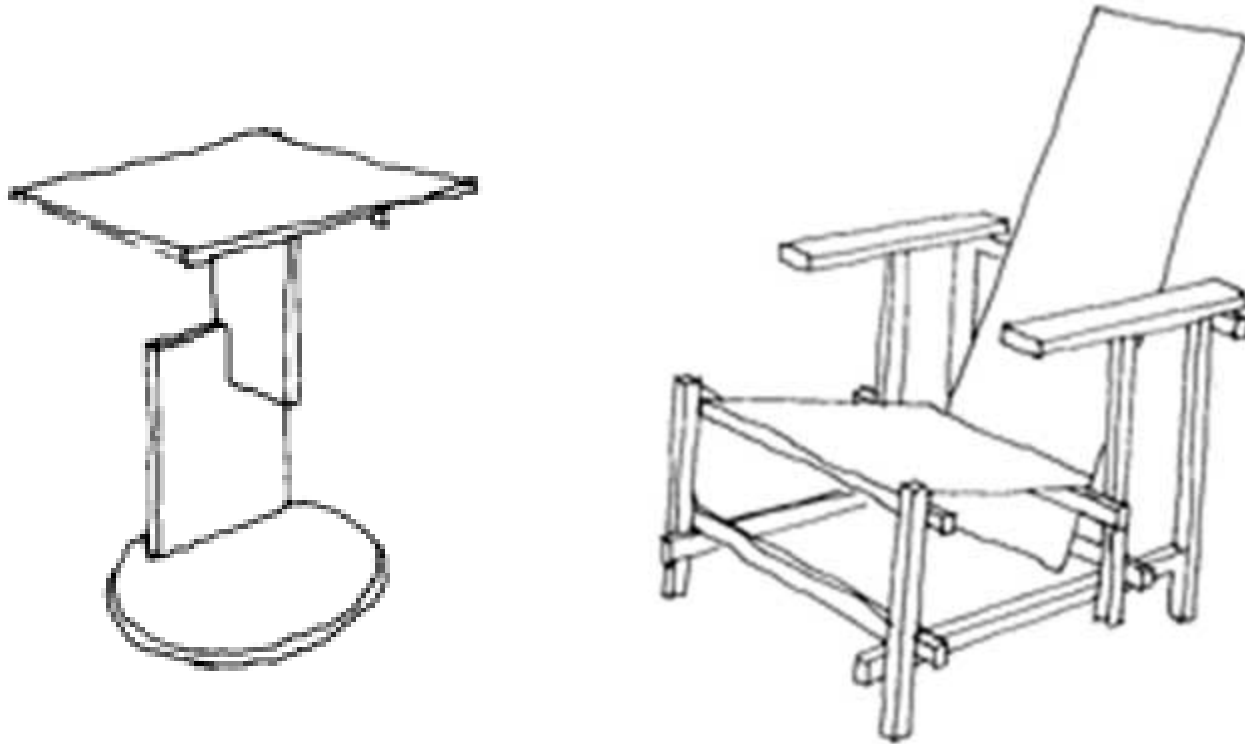
Η Κόκκινη & Μπλε Καρέκλα



Σχεδιασμένα απο τον Gerrit Reitveld (De Stijl)

3D Σκαριφήματα

(δεν είναι η μοναδική λύση)



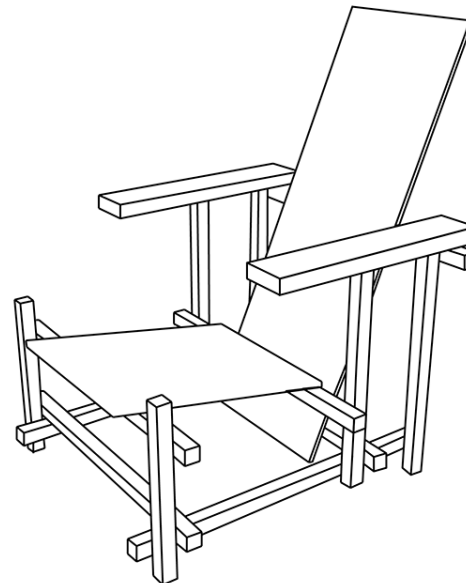
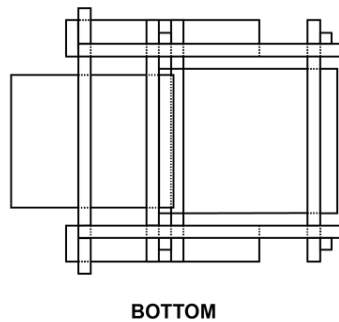
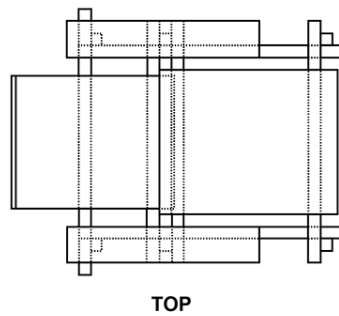
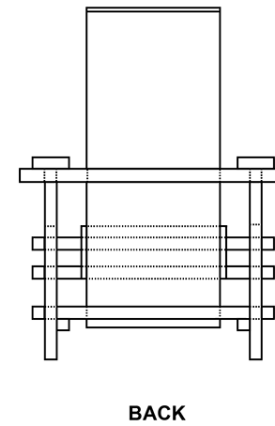
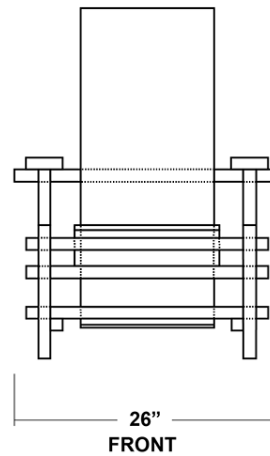
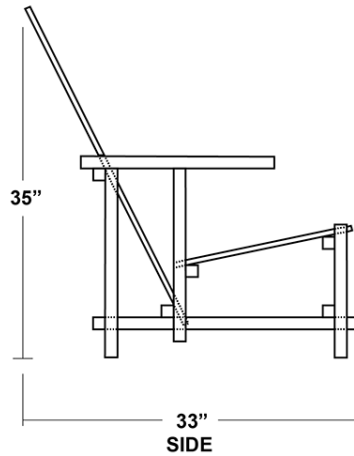
Κρατήστε τις αναλογίες!

Red and Blue Chair

GERRIT T. RIETVELD

1:10

ORTHOGRAPHICS, ISOMETRIC, AND MODEL
BLAKE GREENE



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