

1. Σχεδιασμός - Γραφική Επικοινωνία

1.1 Εισαγωγή

Πολλές φορές, όταν μιλάμε για την τεχνολογία, το μυαλό μας πηγαίνει στα τελευταία και πιο εντυπωσιακά της επιτεύγματα, όπως αυτά της μικροηλεκτρονικής και της τεχνολογίας των υπολογιστών. Όμως, πολλά προϊόντα τα οποία σήμερα περνούν από εμάς απαρατήρητα είχαν τεράστια επίδραση στις ζωές των ανθρώπων και συνέβαλαν στην ευημερία τους προσφέροντας σημαντικά κέρδη στους δημιουργούς τους. Πιο κάτω φαίνονται ορισμένα από αυτά.

Το 1850, ο Michael Thonet σχεδίασε μία καρέκλα, την οποία μπορεί να χρησιμοποιήσετε ακόμα και σήμερα. Συνεχίζει να παράγεται και θεωρείται μία από τις πιο πετυχημένες σχεδιάσεις καταναλωτικών προϊόντων. Είναι εκπληκτικά ανθεκτική, ελαφριά, άνετη στη χρήση, κομψή και μπορεί να παραχθεί με πολύ χαμηλό κόστος.



Σχ. 1/1 Καρέκλα που χρησιμοποιείται και σήμερα σχεδιασμένη στα μέσα του 19^{ου} αιώνα.



Σχ. 1/2 Ο ηλεκτρικός λαμπτήρας του Edison που διευκόλυνε τη ζωή τριών γενεών.

Ο ηλεκτρικός λαμπτήρας πυράκτωσης παρουσιάστηκε από τον Thomas Edison το 1879. Σήμερα οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες πυράκτωσης θεωρούνται ενεργοβόροι και έχουν αντικατασταθεί από άλλους διαφορετικής τεχνολογίας με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας. Παρ' όλα αυτά για περισσότερο από εκατό χρόνια έκαναν τη νύκτα μέρα σε όσα μέρη του κόσμου διέθεταν ηλεκτρισμό ευκολύνοντας, έτσι τις ζωές των ανθρώπων.

Το γνωστό σε όλους μας «σκαθάρι» της γερμανικής αυτοκινητοβιομηχανίας, Volkswagen, σχεδιάστηκε από ομάδα σχεδιαστών με επικεφαλής τον Ferdinand Porsche και παραγόταν από το 1938 μέχρι το 2003. Τόσο πετυχημένο ήταν το σκαθάρι που είχε παραχθεί σε είκοσι συνολικά χώρες. Τα χαρακτηριστικά του, που εκτιμήθηκαν τόσο πολύ από τους καταναλωτές, ήταν η αξιοπιστία του, η ευκολία στη συντήρηση, η ευρυχωρία του και ο δυνατός του κινητήρας σε σχέση με τα ανταγωνιστικά μοντέλα. Πάνω από όλα όμως ήταν η προσιτή τιμή του που ήταν και ο αρχικός στόχος των σχεδιαστών για ένα αυτοκίνητο για τον λαό.



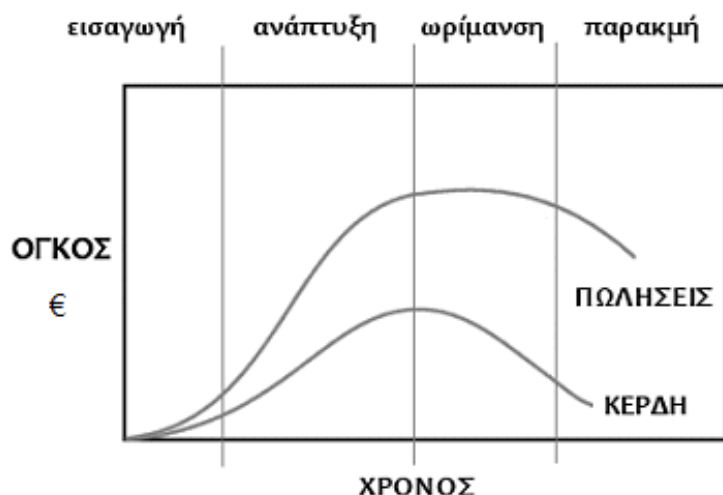
Σχ. 1/3 Αυτοκίνητο τύπου «σκαθάρι» της Volkswagen



Σχ. 1/4 Το στυλό της Bic έδειξε ότι ένα ποιοτικό προϊόν δεν είναι πάντα το πιο ακριβό.

Το στυλό Bic Cristal άλλαξε τον τρόπο που γράφουμε. Σχεδιασμένο στη Γαλλία από τη σχεδιαστική ομάδα Décolletage Plastique λίγο μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, είχε τεράστια επιτυχία, αφού η σωστή σύνθεση του μελανιού που περιέχει, σε συνεργασία με τη σφαιροειδή μεταλλική μύτη του, επέτρεπαν το εύκολο γράψιμο χωρίς να λερώνεται ο χρήστης. Το 1965, ο Υπουργός Παιδείας της Γαλλίας επέτρεψε τη χρήση του από τους μαθητές, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν πένες με φυσίγγιο μελανιού. Σήμερα, παραμένει ακόμα ένα πολύ πετυχημένο εμπορικό προϊόν και η πολύ χαμηλή τιμή του το κάνει προσιτό στον καθένα. Το διάσημο Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης της Νέας Υόρκης περιλαμβάνει το ταπεινό αυτό προϊόν στα μόνιμα εκθέματά του αναγνωρίζοντας τη συμβολή του στην εξέλιξη του σχεδιασμού.

Σκόπιμα δεν έχουμε αναφέρει πιο σύγχρονα προϊόντα που βρίσκονται στο στάδιο της εισαγωγής ή της ανάπτυξης τους. Όλοι όμως έχετε υπόψη σας ορισμένα προϊόντα που έχουν μεγάλο αντίκτυπο τόσο στην κοινωνία όσο και στην οικονομία.



Σχ. 1/5 Το διπλανό διάγραμμα δείχνει τον όγκο πωλήσεων και κερδών σε χρήμα κατά τις διάφορες φάσεις του κύκλου ζωής ενός προϊόντος

Εκτός από το στάδιο της εισαγωγής και της ανάπτυξης, ο **κύκλος ζωής ενός προϊόντος** περιλαμβάνει την ωρίμανση και την παρακμή.

Κατά τη φάση της εισαγωγής ενός προϊόντος, οι προσπάθειες κατευθύνονται στην ενημέρωση των πιθανών αγοραστών για τα πλεονεκτήματα του προϊόντος. Πολλά χρήματα ξοδεύονται για τη διαφήμιση. Τα πρώτα κέρδη έρχονται ουσιαστικά στη φάση της ανάπτυξης, κατά την οποία νέα χαρακτηριστικά προστίθενται στο προϊόν ώστε να γίνει ακόμα καλύτερο. Οι πωλήσεις επεκτείνονται και σε νέες αγορές. Μία ένδειξη ότι το προϊόν είναι πετυχημένο είναι η εμφάνιση παρόμοιων ανταγωνιστικών προϊόντων που προσβλέπουν σε ένα μερίδιο της αγοράς.

Η επόμενη φάση είναι η φάση της ωρίμανσης. Κανένα προϊόν, όσο πετυχημένο και να είναι, δεν θα μπορούσε να αναπτύσσεται συνέχεια. Ο κυριότερος λόγος είναι η δυσκολία να βρεθούν νέοι αγοραστές. Όμως, ακόμα και σε αυτό το στάδιο γίνεται μία προσπάθεια τα προϊόντα να βελτιώνονται ή να προσφέρονται σε καλύτερες τιμές, ώστε οι καταναλωτές να συνεχίσουν να τα προτιμούν όσο γίνεται περισσότερο.

Τέλος, αρχίζει η φάση της παρακμής. Οι λόγοι είναι πολλοί και διαφορετικοί για κάθε περίπτωση. Στο παράδειγμα του στυλό ο λόγος θα μπορούσε να ήταν ότι οι άνθρωποι γράφουν πια λιγότερο και πληκτρολογούν περισσότερο, ενώ στην περίπτωση του λαμπτήρα αυτό συνέβηκε γιατί σήμερα οι καταναλωτές κοιτάζουν περισσότερο το κόστος λειτουργίας μίας ηλεκτρικής συσκευής και λιγότερο το κόστος απόκτησής της. Η κερδοφορία μειώνεται τόσο που μόνο τα προϊόντα με πολύ πιστούς αγοραστές κρατιούνται στην αγορά. Αργά ή γρήγορα ένα προϊόν κλείνει τον κύκλο της ζωής του και αν ήταν επιτυχημένο αφήνει μία σημαντική κληρονομιά στο επόμενο προϊόν της ίδιας εταιρείας.

1.2 Πετυχημένος σχεδιασμός

Τα πετυχημένα προϊόντα, αν και είναι διαφορετικά μεταξύ τους, έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό. Ο σχεδιασμός τους είναι **καινοτόμος** και οι τελικοί χρήστες αυτών των προϊόντων είναι ικανοποιημένοι, κυρίως από την απόδοσή τους, την αξιοπιστία τους και την τιμή τους. Έχουν όπως λέμε μεγάλη αξία σε σχέση με το κόστος τους. Σύμφωνα με το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων, οι επιχειρήσεις που επενδύουν στον σχεδιασμό τείνουν να είναι πιο καινοτόμες, κερδοφόρες και ανταγωνιστικές, συγκριτικά με τις υπόλοιπες εταιρείες. (Πηγή: <http://www.enterprise-hellas.gr/news/subnews/details.dot?id=13934>)

Σήμερα στην μεταβιομηχανική εποχή, δηλαδή στην εποχή της πληροφορίας και της παγκοσμιοποίησης, ο σχεδιαστής σπάνια είναι ο αποκλειστικός τελικός χρήστης ενός προϊόντος. Οι εταιρείες που προτίθενται να παράγουν ένα προϊόν διαθέτουν δικό τους σχεδιαστικό τμήμα ή απευθύνονται σε σχεδιαστές ή σχεδιαστικούς οίκους που ασχολούνται αποκλειστικά με τον σχεδιασμό. Συχνά στην αλυσίδα σχεδιαστής – κατασκευαστής – τελικός χρήστης παρεμβάλλονται και άλλοι συντελεστές, όπως για παράδειγμα ένας επιχειρηματίας (πελάτης) που θα αναθέσει στον σχεδιαστή τη σχεδίαση ενός προϊόντος. Στη συνέχεια, θα ζητήσει προσφορές από κατασκευαστές με βάση τις προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια που έγιναν κατά τον σχεδιασμό και μετά την κατασκευή θα διαθέσει τα προϊόντα σε άλλους μεταπωλητές ή απευθείας στην αγορά.

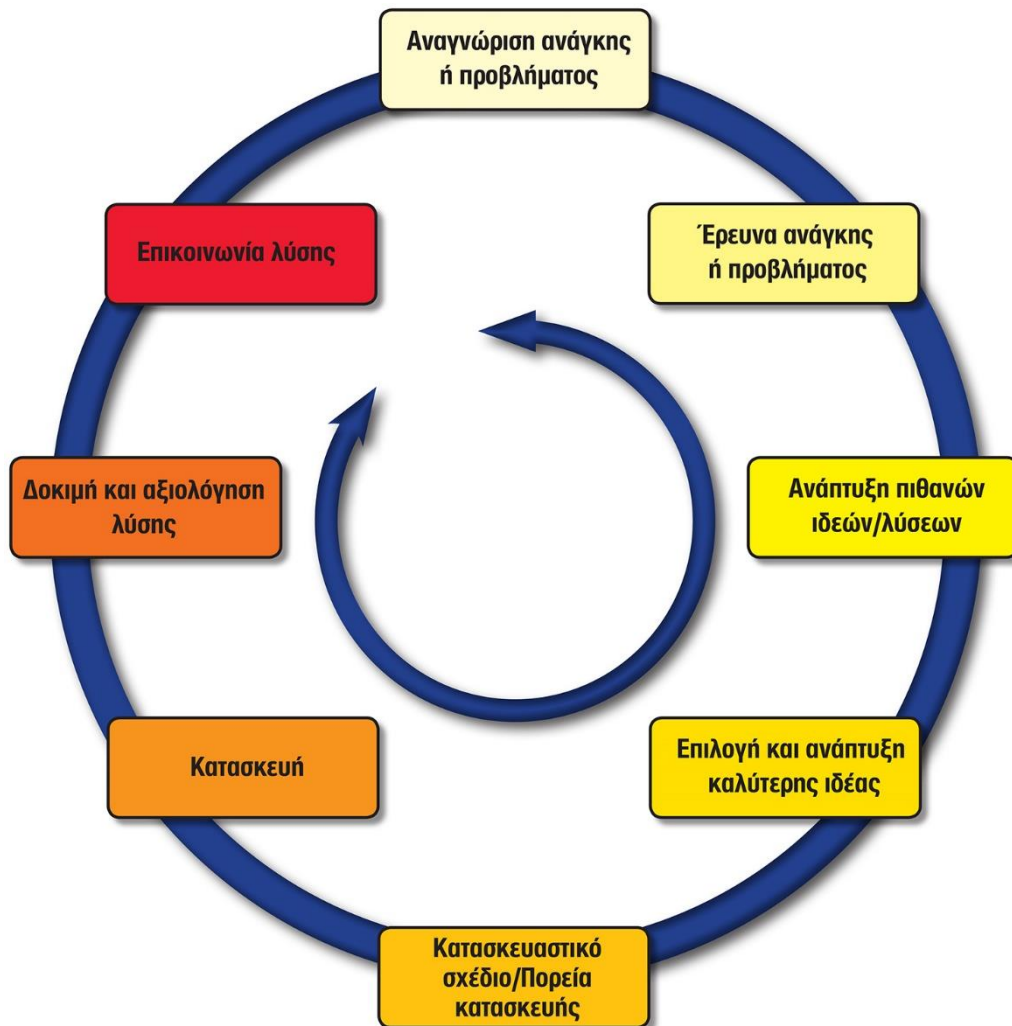
Ας δούμε τώρα από ποια στάδια περνά ο σχεδιαστής για να φτάσει στον τελικό του στόχο που είναι η μεγαλύτερη δυνατή ικανοποίηση των αναγκών του τελικού χρήστη. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως «**Διαδικασία σχεδιασμού**».



Σχ. 1/6 Σχεδιαστική ομάδα μελετά τρισδιάστατο πρόπλασμα κατασκευασμένο σε μικρότερη κλίμακα.

1.2.1 Στάδια διαδικασίας σχεδιασμού

Στο μάθημα της Τεχνολογίας εφαρμόζουμε παρόμοια διαδικασία σχεδιασμού, τα στάδια της οποίας περιγράφονται πιο κάτω:



Σχ. 1/7 Διαδικασία σχεδιασμού

Στάδιο 1: Αναγνώριση ανάγκης ή προβλήματος

Στο στάδιο αυτό εντοπίζουμε το πρόβλημα που δημιουργείται από κάποια κατάσταση και καταγράφουμε την απόφαση (ή εντολή) που το λύνει. Επίσης, καθορίζουμε τις προδιαγραφές (περιορισμοί-απαιτήσεις) για την καλύτερη δυνατή λύση του. Πρέπει, δηλαδή, να θέσουμε από την αρχή κάποια πλαίσια μέσα στα οποία θα εργαστούμε. Τα πλαίσια αυτά που είναι περιορισμοί ή και απαιτήσεις, αφορούν κυρίως υλικά, χρήση, λειτουργία, εμφάνιση, αντοχή, κόστος και χρόνο.

Στάδιο 2: Έρευνα Ανάγκης ή προβλήματος

Αν θέλουμε τα προϊόντα που κατασκευάζουμε να λύσουν καλύτερα τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε, είναι αναγκαίο πρώτα να μελετήσουμε τα ίδια τα προβλήματα στον τόπο που παρουσιάζονται και σε σχέση με τα ενδιαφερόμενα άτομα. Μία επίσκεψη ή μία συνομιλία με τα πρόσωπα που θέλουμε να βοηθήσουμε θα φωτίσει καλύτερα τις διάφορες πτυχές του προβλήματος.

Στάδιο 3: Ανάπτυξη πιθανών ιδεών/λύσεων

Στο στάδιο αυτό σχεδιάζουμε και αναπτύσσουμε τις ιδέες που έχουμε και μπορούν να δώσουν λύση στο πρόβλημα. Ακόμη και οι πιο τρελές ιδέες μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για μία καλή λύση.

Στάδιο 4: Επιλογή και ανάπτυξη καλύτερης ιδέας

Αξιολογούμε τις αρχικές ιδέες, επιλέγουμε την καλύτερη από αυτές και αιτιολογούμε την επιλογή μας. Αναπτύσσουμε σε βάθος την λύση που επιλέξαμε και παρουσιάζουμε τη βελτιωμένη τελική λύση, με σχέδια και λόγια.

Στάδιο 5: Κατασκευαστικό σχέδιο/Πορεία κατασκευής

Ένα καλό μοντέλο με μαλακό υλικό δίνει την πρώτη εικόνα του τελικού προϊόντος και βοηθά στην ετοιμασία του κατασκευαστικού σχεδίου. Αφού σχεδιάσουμε το κατασκευαστικό μας σχέδιο με λεπτομερείς διαστάσεις, καταγράφουμε τα υλικά και τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιήσουμε, και ετοιμάζουμε την πορεία που θα ακολουθήσουμε για την κατασκευή μας.

Στάδιο 6: Κατασκευή πρωτότυπου

Κατασκευάζουμε το προϊόν με πραγματικά υλικά, εφαρμόζοντας τους απαραίτητους κανόνες ασφάλειας.

Στάδιο 7: Δοκιμή και αξιολόγηση Λύσης

Δοκιμάζουμε την κατασκευή και καταγράφουμε τα αποτελέσματα. Αξιολογούμε την όλη εργασία πάντοτε σε σχέση με τις προδιαγραφές μας και σημειώνουμε αδύνατα σημεία, ελλείψεις και εισηγήσεις για βελτιώσεις.

Στάδιο 8: Επικοινωνία λύσης

Στο στάδιο αυτό παρουσιάζουμε την κατασκευή μας σε άλλους (συμμαθητές, φίλους, συγγενείς, τελικούς χρήστες, επενδυτές κ.ά.) και παίρνουμε ανατροφοδότηση (σχόλια).

1.3 Σχέδιο

Το σχέδιο είναι μία γλώσσα έκφρασης και επικοινωνίας. Αν ο λόγος αποτελεί τη σημαντικότερη γλώσσα με την οποία ο άνθρωπος εκφράζει τα διανοήματά του και επικοινωνεί με τους άλλους, το σχέδιο, όπως και η μουσική, ο χορός και το θέατρο είναι επίσης γλώσσες με τις οποίες ο άνθρωπος εκφράζεται και επικοινωνεί με το περιβάλλον του.

Το σχέδιο έχει βασικό σκοπό να απεικονίσει αντικείμενα που υπάρχουν στο περιβάλλον μας ή αντικείμενα που πρόκειται να κατασκευαστούν. Αυτό το τελευταίο είναι πολύ σημαντικό. Σημαίνει ότι καμιά τεχνική κατασκευή δε θα μπορούσε να υπάρξει, αν δεν είχε βρεθεί τρόπος, πρώτ' απ' όλα, να σχεδιαστεί. Για αυτό λέμε ότι το σχέδιο είναι το μέσο για το πέρασμα μίας ιδέας από τον κόσμο της φαντασίας στον κόσμο της πραγματικότητας. Είναι ένα από τα πιο βασικά εργαλεία για τη σύλληψη, την αποτύπωση, την επεξεργασία, τη βελτίωση και την πραγματοποίηση μίας ιδέας. Αποτελεί έτσι βασικό εργαλείο, το οποίο πρέπει να διδάσκεται σε όσους πρόκειται στη ζωή τους να φανταστούν, να επεξεργαστούν και να κατασκευάσουν οτιδήποτε.

1.4 Είδη σχεδίου

1.4.1 Ελεύθερο σχέδιο

Ελεύθερο σχέδιο λέγεται κάθε σχέδιο που γίνεται με «ελεύθερο χέρι» χωρίς τη βοήθεια οποιουδήποτε γεωμετρικού οργάνου όπως χάρακα, τριγώνων, διαβήτη κ.ά.

Το σχέδιο αυτό χρησιμοποιείται όταν:

- Θέλουμε σε πρώτη φάση να αποτυπώσουμε μία ιδέα που αφορά την κατασκευή ενός αντικειμένου και σε δεύτερη φάση να προχωρήσουμε σε ένα σχέδιο με ακριβείς πληροφορίες.
- Σχεδιάζουμε γρήγορα και απλά αυτό που βλέπουμε, π.χ. ένα μηχανήμα ή ένα κτήριο κ.λπ, και στη συνέχεια κάνουμε ένα επόμενο σχέδιο με ακριβείς πληροφορίες (υπολογισμούς, μετρήσεις κ.ά.), χρησιμοποιώντας όργανα σχεδίασης.
- Προσθέτουμε στοιχεία σχεδιασμένα ελεύθερα με το χέρι σε γραμμικά σχέδια για να δώσουμε φυσικότητα και ζωντάνια.



Σχ. 1/8 Ελεύθερο σχέδιο

1.4.2 Γραμμικό σχέδιο

Στο γραμμικό σχέδιο χρησιμοποιούνται γεωμετρικά όργανα όπως χάρακας, διαβήτη κ.α., για τη δημιουργία εικόνων με **εικαστικό** ή **τεχνικό** χαρακτήρα.

Στην πρώτη κατηγορία, την εικαστική, εντάσσονται τα διακοσμητικά σχέδια, τα σχέδια των γραφικών τεχνών (αφίσα, διαφήμιση, εξώφυλλα βιβλίων κ.λπ.) και γενικά, τα σχέδια που δίνουν έμφαση στην εικαστική υπόσταση μίας εικόνας.



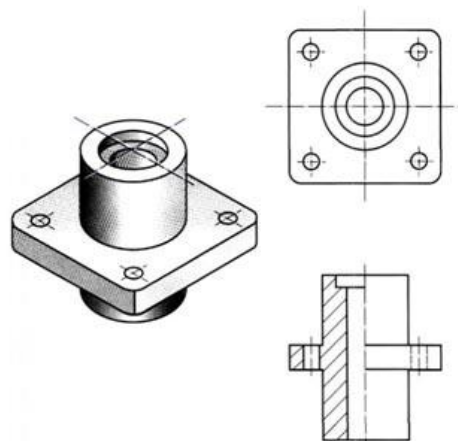
Σχ. 1/9 Γραμμικό σχέδιο με χρήση οργάνων

Στη δεύτερη κατηγορία, σ' αυτήν του τεχνικού σχεδίου ανήκουν τα μηχανολογικά, τα ηλεκτρολογικά, τα δομικά, τα σχέδια βιομηχανικών αντικειμένων αλλά και όλα τα σχέδια που δίνουν πληροφορίες για την ύπαρξη ή την πραγματοποίηση μίας τρισδιάστατης κατασκευής στο χώρο.

1.4.3 Είδη τεχνικού σχεδίου

Μηχανολογικό σχέδιο

Είναι το σχέδιο το οποίο παρουσιάζει την εξωτερική μορφή και τις εσωτερικές λεπτομέρειες ενός μηχανολογικού εξαρτήματος ή μίας μηχανολογικής κατασκευής και γίνεται με συγκεκριμένους κανόνες σχεδίασης. Τα μηχανολογικά σχέδια χρησιμοποιούνται ως οδηγός για τη μελέτη, την κατασκευή και τον έλεγχο αυτών των κατασκευών.

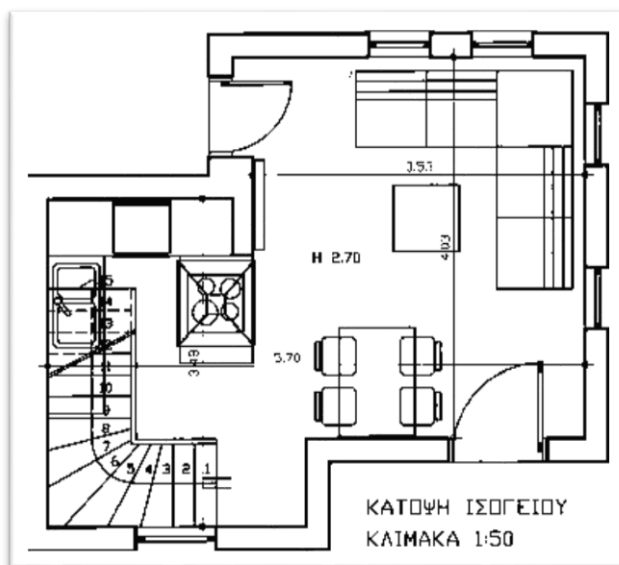


Σχ. 1/10 Μηχανολογικό σχέδιο εξαρτήματος

Σχέδιο δομικών έργων

Κάθε τεχνικό έργο που κατασκευάζεται στην επιφάνεια της γης (κτίρια, συγκοινωνιακά έργα, υδραυλικά έργα κ.ά.), αλλά και η ανάγκη που προκύπτει για μέτρηση και αποτύπωση της επιφάνειάς του χώρου δόμησης, αποτελεί αντικείμενο του ευρύτερου δομικού τομέα. Κατ' αναλογία, λοιπόν, στον δομικό τομέα διακρίνουμε το αρχιτεκτονικό σχέδιο, το στατικό σχέδιο, το τοπογραφικό σχέδιο, το σχέδιο έργων οδοποιίας κ.λπ.

Το **αρχιτεκτονικό σχέδιο** έχει ως αντικείμενο τον λειτουργικό και αισθητικό σχεδιασμό κτιρίων, τη διαμόρφωση εκτάσεων γης για διάφορες εργασίες και τον σχεδιασμό κατασκευαστικών λεπτομερειών των πιο πάνω.



Σχ. 1/11 Κάτοψη οικίας

Με το **τοπογραφικό σχέδιο** απεικονίζουμε την επιφάνεια του εδάφους με όλες τις σχετικές πληροφορίες για την ακριβή μορφολογία του και την υπάρχουσα κατάσταση έργων και κατασκευών. Το σχέδιο αυτό αποτελεί υπόβαθρο για μελέτη, σχεδιασμό και κατασκευή κάθε τεχνητού έργου είτε πρόκειται για απλή κατοικία είτε πρόκειται για σύνθετο έργο, όπως ένα αεροδρόμιο.

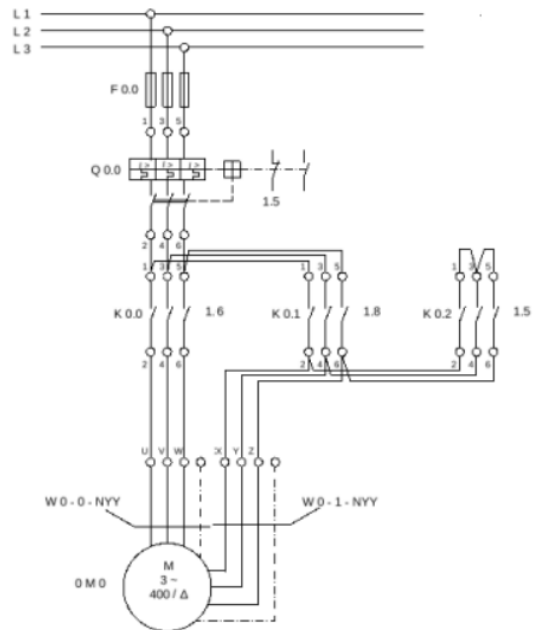


Σχ. 1/12 Τοπογραφικό σχέδιο πάρκου

Ηλεκτρολογικό σχέδιο

Στο σχέδιο αυτό φαίνονται τα κυκλώματα μίας ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός κτιρίου, ενός αυτοκινήτου, ενός αεροπλάνου κ.λπ., τα οποία είναι συνήθως πολλά και σύνθετα. Δίνει πληροφορίες για τα είδη και τα μεγέθη των ηλεκτρικών μονάδων και εξηγεί πώς λειτουργεί, πώς ελέγχεται, πώς τροφοδοτείται και πώς προστατεύεται, κάθε στοιχείο του ηλεκτρικού κυκλώματος, όπως για παράδειγμα οι λαμπτήρες οι κινητήρες, οι διακόπτες κ.ά.

Με το σχέδιο αυτό παρουσιάζουμε τους αγωγούς (καλώδια) και τα στοιχεία που συνθέτουν το κύκλωμα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολη η τοποθέτησή τους με το χαμηλότερο κόστος. Ταυτόχρονα, επιδιώκουμε να είναι κατανοητά τόσο τα κυκλώματα μέσα από τα οποία κυκλοφορεί το ηλεκτρικό ρεύμα όσο και τα αποτελέσματα του ρεύματος μέσα στο κύκλωμα. Στο ηλεκτρολογικό σχέδιο, δεν μας ενδιαφέρουν οι μορφολογικές λεπτομέρειες, για αυτό και μπορούμε να παρουσιάσουμε τα διάφορα στοιχεία με **σύμβολα**.



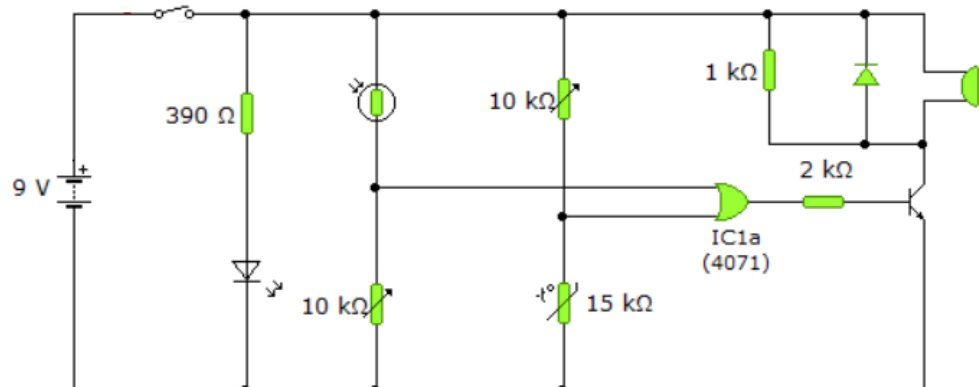
Σχ. 1/13 Ηλεκτρολογικό σχέδιο τριφασικού κινητήρα

Ηλεκτρονικό σχέδιο

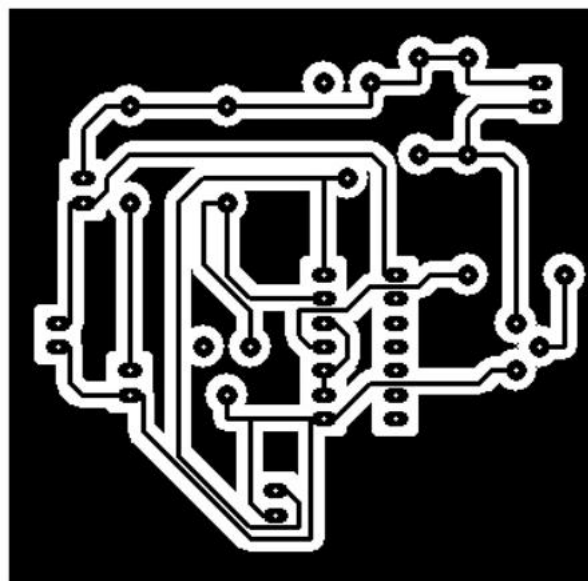
Το ηλεκτρονικό σχέδιο χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

Το **θεωρητικό** ηλεκτρονικό σχέδιο το οποίο είναι ένα λεπτομερές διάγραμμα της συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων μίας ηλεκτρονικής συσκευής. Σκοπός του σχεδίου αυτού είναι να μας βοηθήσει στη μελέτη και στην κατανόηση της λειτουργίας του ηλεκτρονικού κυκλώματος.

Το **πρακτικό** ηλεκτρονικό σχέδιο, απεικονίζει πού ακριβώς θα είναι τοποθετημένα τα ηλεκτρονικά στοιχεία (π.χ. εξαρτήματα), τις υποδοχές τους και τις "γραμμές" της σύνδεσής τους πάνω στην πλακέτα, σε φυσικό μέγεθος ή υπό κλίμακα.



Σχ. 1/14 Θεωρητικό ηλεκτρονικό σχέδιο



Σχ. 1/15 Πρακτικό ηλεκτρονικό σχέδιο του κυκλώματος του σχήματος 1/14

Βιομηχανικό σχέδιο

Βιομηχανικό σχέδιο είναι το σχέδιο ενός αντικειμένου προορισμένου για μαζική παραγωγή, με κύριο χαρακτηριστικό την τυποποίηση. Παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά της εξωτερικής ορατής εικόνας ενός βιομηχανικού ή βιοτεχνικού προϊόντος, όπως, το περίγραμμα, το χρώμα, το σχήμα, τη μορφή και τα υλικά του προϊόντος ή της διακόσμησής του. Χρησιμοποιεί τεχνικές σκίασης και τονικότητας χρωμάτων, ώστε να παρουσιαστεί σωστά το υλικό του προϊόντος και η υφή του.



Σχ.1/16 Βιομηχανικό σχέδιο αυτοκινήτου



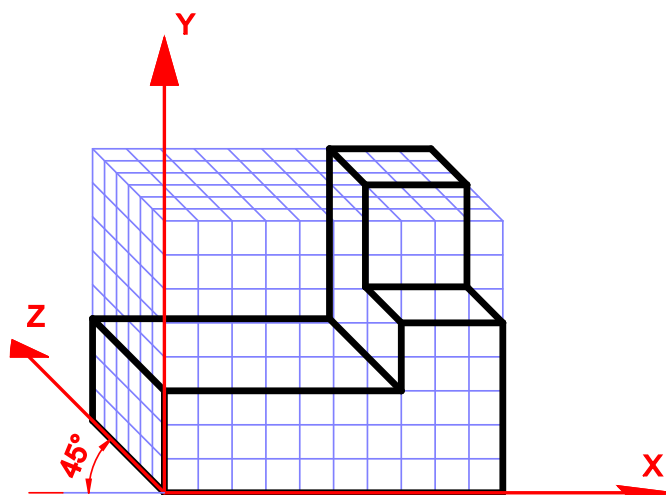
Σχ.1/17 Βιομηχανικό σχέδιο ηλεκτρονικού παιχνιδιού

1.5 Συστήματα προβολών

Για τη δημιουργία τρισδιάστατων σχεδίων χρησιμοποιούμε συνήθως την **πλάγια προβολή** και την **ισομετρική προβολή**. Και τα δύο αυτά συστήματα προβολών ανήκουν στην ίδια κατηγορία σχεδίων τα **αξονομετρικά σχέδια**.

1.5.1 Πλάγια προβολή

Η πλάγια προβολή χρησιμοποιείται περισσότερο στις περιπτώσεις, στις οποίες μία όψη του αντικειμένου έχει περισσότερο ενδιαφέρον και επιλέγεται να παρουσιαστεί ως η πρόσοψή του. Σε αυτή την όψη, οι διάφορες επιφάνειες παρουσιάζονται ακριβώς όπως θα τις έβλεπε κάποιος απέναντί του (π.χ. με οριζόντιες και κατακόρυφες γραμμές, αν πρόκειται για ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο αντικείμενο).

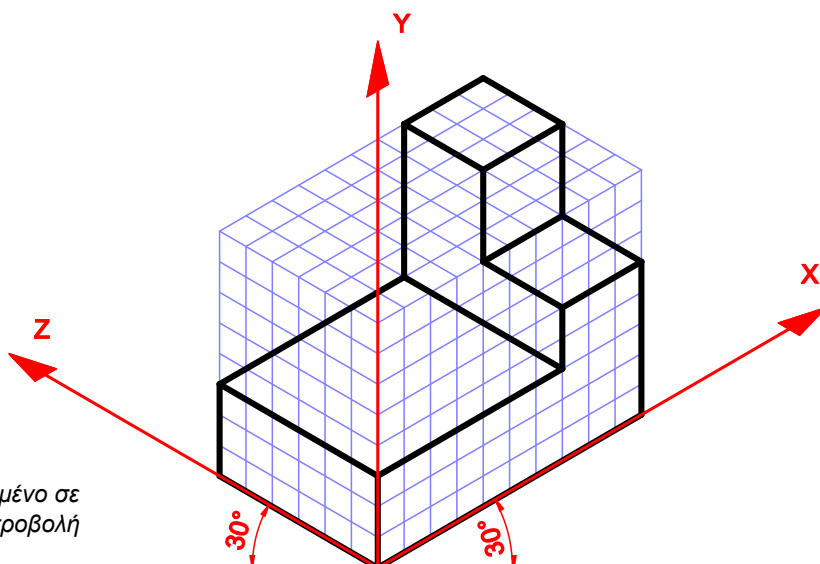


Σχ. 1/18 Αντικείμενο σχεδιασμένο σε πλάγια προβολή

Το πλάτος του αντικειμένου (στον άξονα Z) σχεδιάζεται με κλίση 45° από την οριζόντια γραμμή που περνά από την αρχή των αξόνων και το πιο σημαντικό: οι γραμμές που είναι παράλληλες με τον άξονα Z και παρουσιάζουν το πλάτος του αντικειμένου, σχεδιάζονται με το μισό πλάτος από ότι το πραγματικό ή από αυτό που επιβάλλει η κλίμακα που χρησιμοποιείται.

1.5.2 Ισομετρική προβολή

Στην ισομετρική προβολή το αντικείμενο προβάλλεται στα επίπεδα που σχηματίζουν οι άξονες X,Y,Z ισομετρικά. Πρόσοψη, πλάγια όψη και κάτοψη έχουν την ίδια σημασία σχεδιαστικά και έτσι ό,τι ισχύει για τις μετρήσεις στον άξονα X ισχύει και για τους άξονες Y και Z. Οι άξονες των X και Z έχουν κλίση 30° από την οριζόντια γραμμή που περνά από την αρχή των αξόνων.

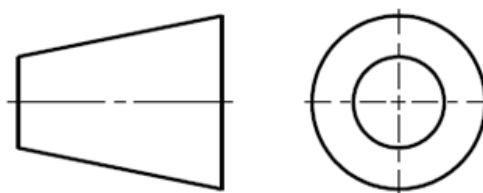


Σχ.1/19 Αντικείμενο σχεδιασμένο σε ισομετρική προβολή

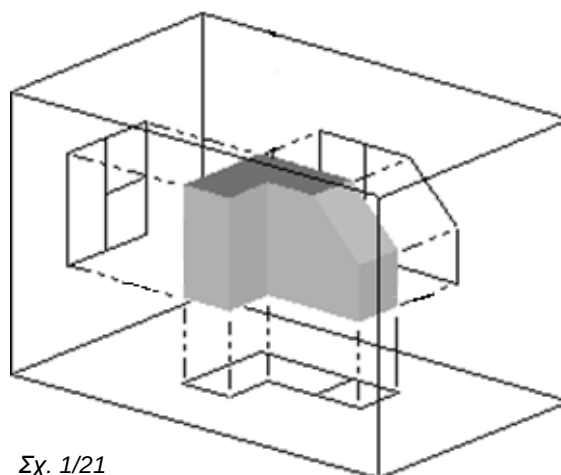
1.5.3 Ορθογραφική προβολή

Η Ορθογραφική προβολή είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος σχεδίασης κατασκευαστικών σχεδίων. Συγκεκριμένες όψεις ενός αντικειμένου παρουσιάζονται σε ένα φύλλο χαρτιού ακολουθώντας συγκεκριμένους κανόνες. Στην Ευρώπη και στις περισσότερες άλλες χώρες χρησιμοποιείται το σύστημα της 1^{ης} Διέδρης Γωνίας.

Σχ. 1/20 Το σύμβολο της 1^{ης} Διέδρης Γωνίας. Σχεδιάζεται στο χώρο του υπομνήματος

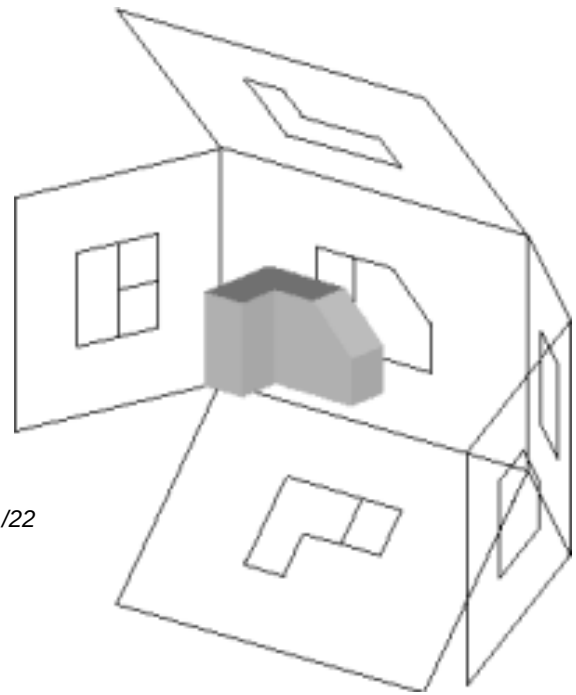


Οποιοδήποτε αντικείμενο μπορούμε να θεωρήσουμε ότι μπορεί να αιωρείται μέσα σε ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο κουτί (σχήμα 1/21) που κάθε εσωτερική του επιφάνεια είναι και μία επιφάνεια (προβολικό επίπεδο) πάνω στην οποία θα προβληθεί η όψη που θα βλέπει ένας παρατηρητής ο οποίος κοιτάζει απέναντί του τη συγκεκριμένη όψη του αντικειμένου. Ονομάζεται ορθογραφική γιατί οι οπτικές ακτίνες ξεκινούν από το μάτι του παρατηρητή περνούν από το αντικείμενο και προσπίπτουν κάθετα στο προβολικό επίπεδο.

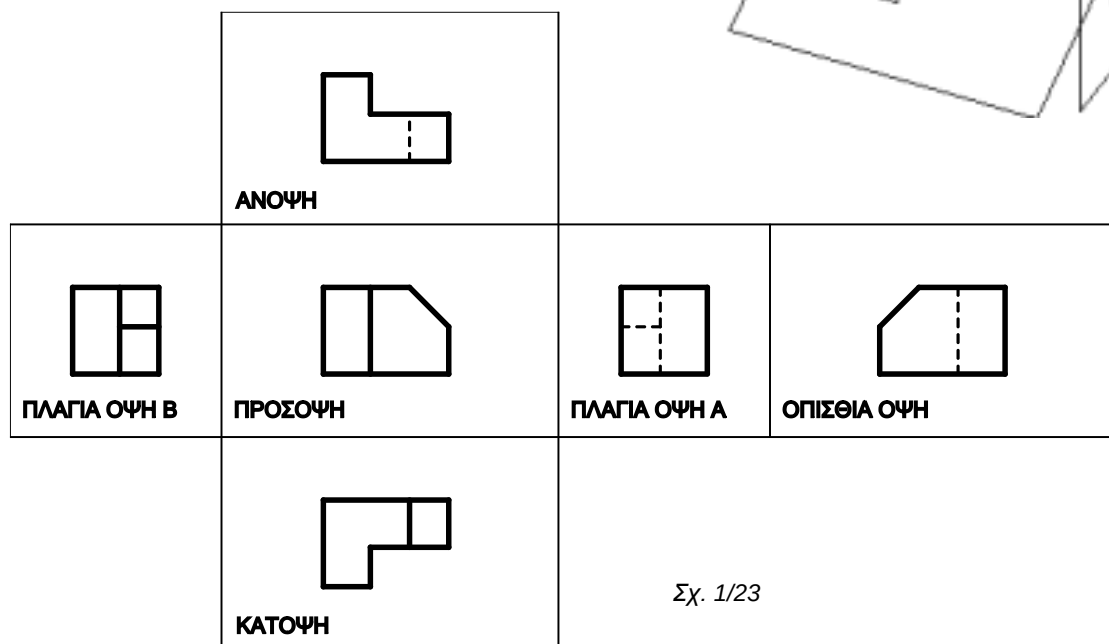


Σχ. 1/21

Υπάρχουν έξι διαφορετικά προβολικά επίπεδα πάνω στα οποία μπορεί να προβληθούν οι έξι όψεις κάθε αντικειμένου (πρόσοψη, πίσω όψη, αριστερή πλάγια όψη, δεξιά πλάγια όψη, κάτοψη, και άνοψη). Στα σχήματα 1/22 και 1/23 φαίνεται ο τρόπος που παράγονται οι έξι διαφορετικές όψεις του αντικειμένου και ο τρόπος που διευθετούνται πάνω στο χαρτί σύμφωνα με τη μέθοδο της 1^{ης} Διέδρης Γωνίας.



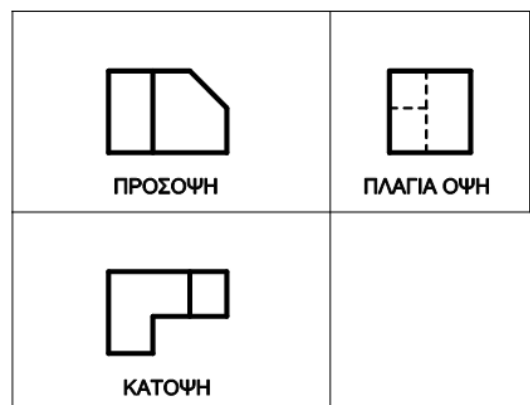
Σχ. 1/22



Σχ. 1/23

Θα έχετε παρατηρήσει ότι τις περισσότερες φορές ένα κατασκευαστικό σχέδιο περιλαμβάνει μόνο τρεις όψεις (πρόσοψη, αριστερή πλάγια όψη και κάτοψη). Αυτό συμβαίνει πάντα όταν μας δίνεται ένα τρισδιάστατο σχέδιο με μία άλλη μέθοδο, π.χ. ισομετρική προβολή που περιέχει –ούτως ή άλλως– πληροφορίες για μόνο τρεις όψεις. Ακόμα και όταν σχεδιάζεται η ορθογραφική προβολή ενός αντικειμένου από την αρχή ίσως να μην χρειάζεται η παρουσίαση και των 6 όψεων. Μία σφαίρα περιγράφεται μόνο με μία όψη, ενώ ένας κύλινδρος μόνο με δύο.

Στη ορθογραφική προβολή η σωστή διάταξη των όψεων του αντικειμένου είναι πολύ σημαντική. Η πρόσοψη σχεδιάζεται στο χαρτί πάνω αριστερά, η πλάγια όψη στα δεξιά της πρόσοψης και η κάτοψη κάτω ακριβώς από την πρόσοψη.



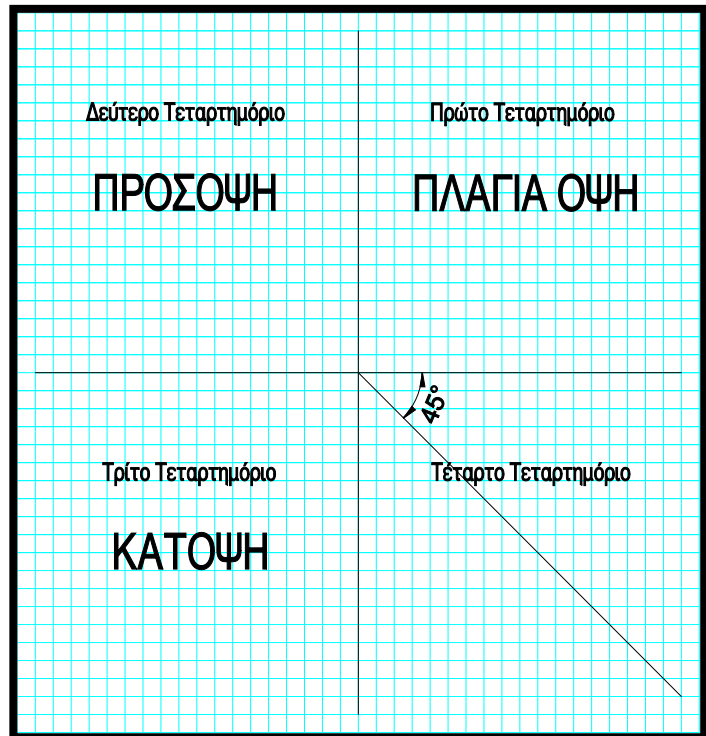
Σχ. 1/24 Ένα κατασκευαστικό σχέδιο περιλαμβάνει τρεις μόνο όψεις ενός αντικειμένου

(Είναι σημαντικό να θυμάστε ότι ένα σχέδιο με αυτή τη μέθοδο για να είναι σωστό δεν αρκεί να δείχνει σωστά τις όψεις του αντικειμένου αλλά να διατάσσει αυτές τις όψεις με το σωστό τρόπο).

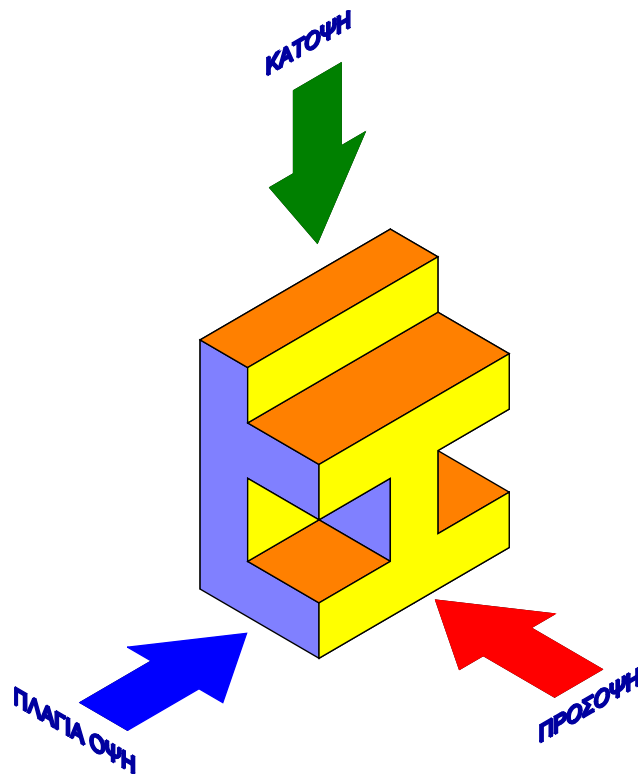
Πορεία σχεδίασης αντικειμένου σε ορθογραφική προβολή

Για να σχεδιάσουμε ορθογραφικά σχέδια χρησιμοποιούμε συνήθως τετραγωνισμένο χαρτί ή αλλιώς ορθογραφικό πλέγμα. Πριν αρχίσουμε το σχέδιο χωρίζουμε τον χώρο σχεδίασης σε τέσσερα μέρη (όχι κατ' ανάγκην ίσα) με μία οριζόντια και μία κατακόρυφη (βοηθητική) γραμμή σχηματίζοντας ένα σταυρό. Στο τέταρτο τεταρτημόριο φέρουμε μία πλάγια γραμμή με κλίση -45° με αρχή το κέντρο του σταυρού.

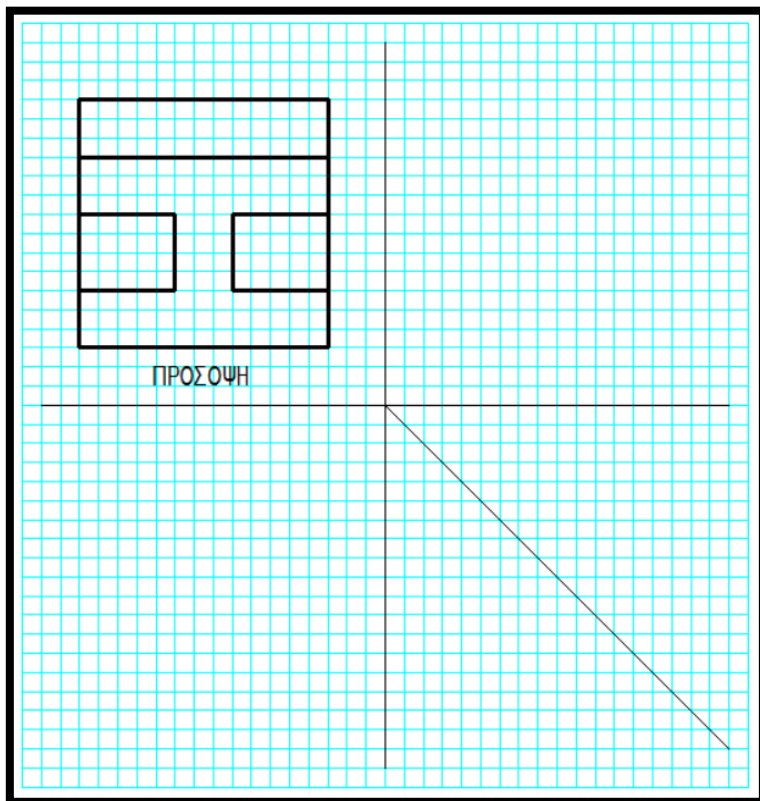
Στο σύστημα πρώτης διέδρης γωνίας που χρησιμοποιούμε για τον σχεδιασμό της ορθογραφικής προβολής, η πρόσοψη σχεδιάζεται στο δεύτερο τεταρτημόριο, η κάτοψη στο τρίτο και η πλάγια όψη στο πρώτο τεταρτημόριο.



Σχ. 1/25

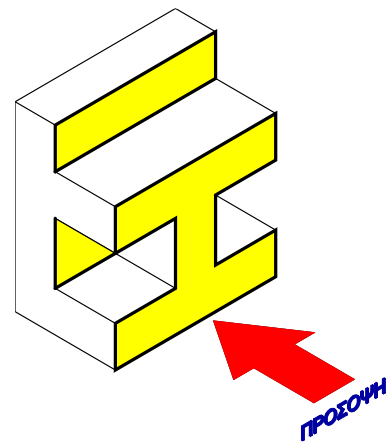


Σχ. 1/26 Αντικείμενο σε ισομετρική προβολή

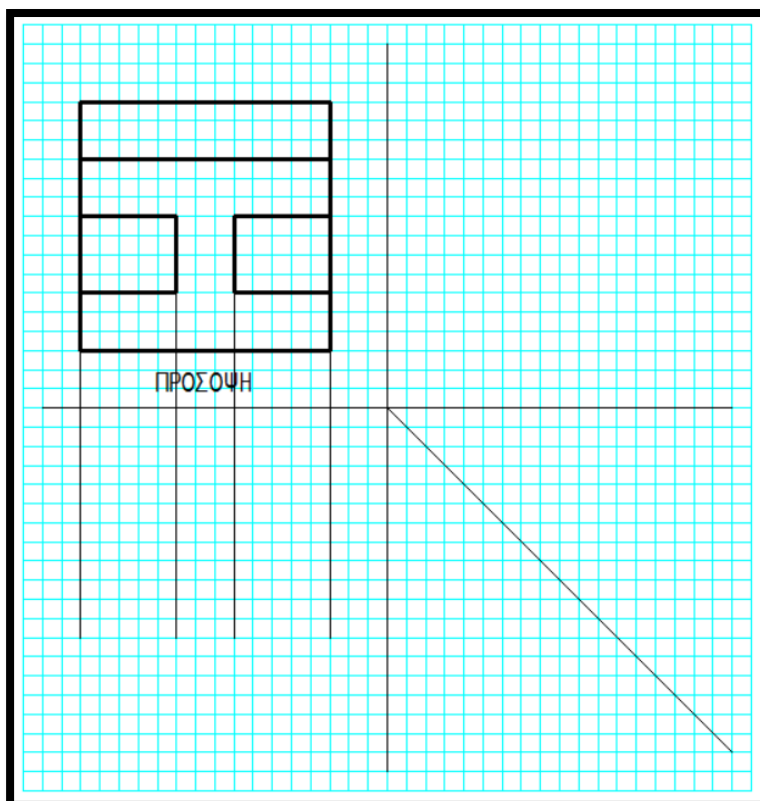


Σχ. 1/28

Αρχικά σχεδιάζουμε την πρόσοψη του αντικειμένου αφήνοντας ίση απόσταση μεταξύ κατακόρυφης και οριζόντιας βοηθητικής γραμμής.

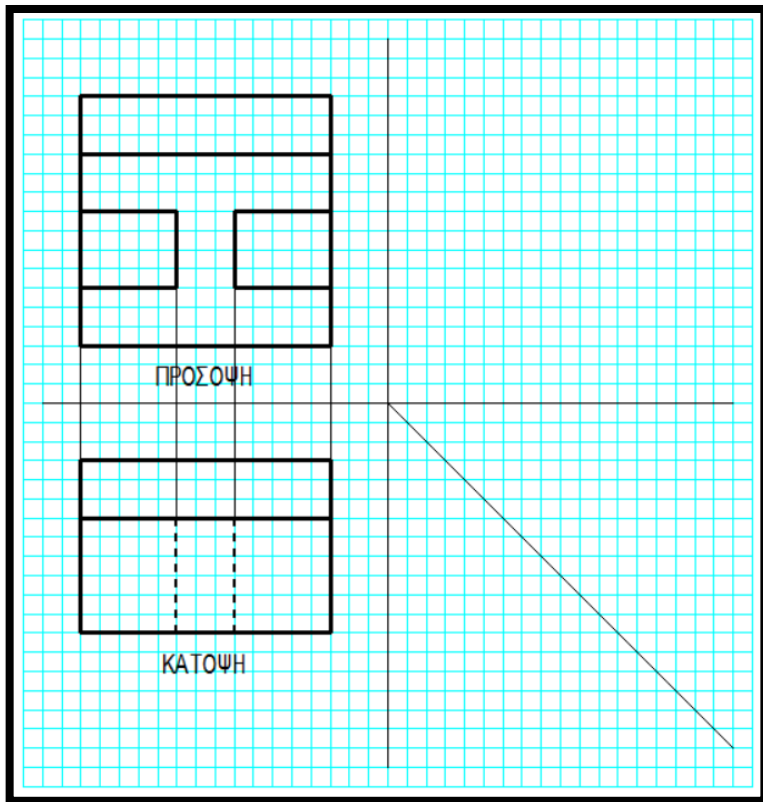


Σχ. 1/27



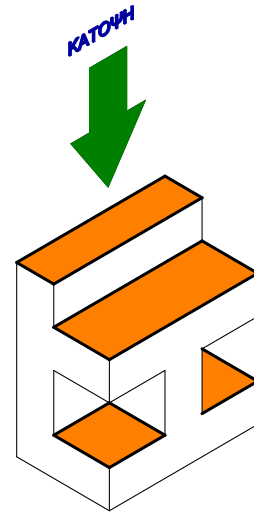
Σχ.1/29

Στη συνέχεια, φέρουμε κατακόρυφες βοηθητικές γραμμές από τις κορυφές της πρόσοψης. Αυτό διασφαλίζει ότι η κάτοψη θα τοποθετηθεί σωστά στο σχέδιο ακριβώς κάτω από την πρόσοψη ενώ βοηθά επίσης στο να μην επαναλαμβάνουμε κάποιες μετρήσεις στον οριζόντιο άξονα.

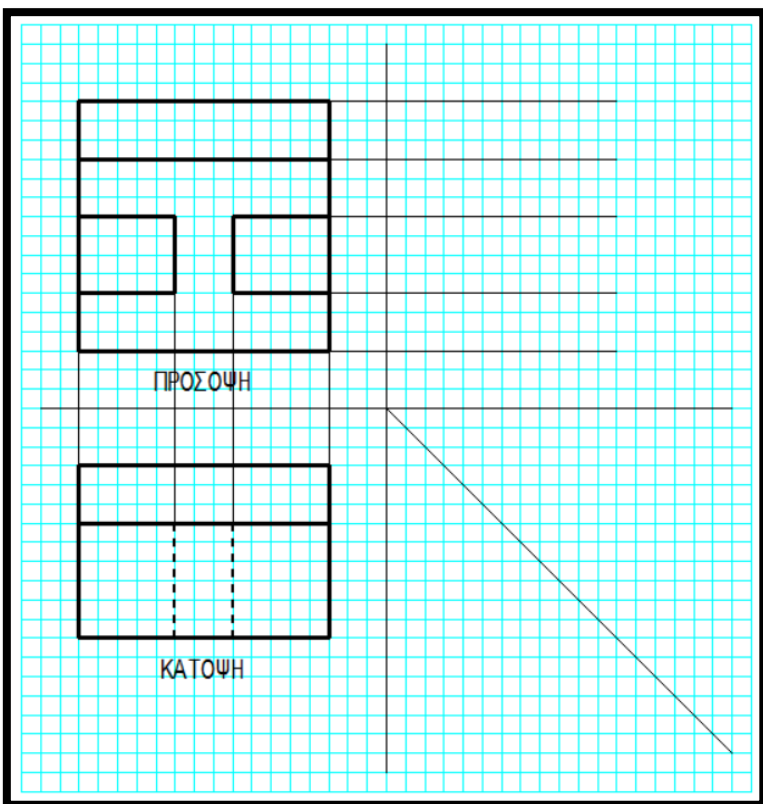


Σχ. 1/31

Σχεδιάζουμε ακολούθως την κάτοψη. Οι δύο κατακόρυφες διακεκομμένες γραμμές οι οποίες φαίνονται στην κάτοψη, περιγράφουν ακμές τις οποίες δε μπορούμε να δούμε όταν βλέπουμε το αντικείμενο από πάνω προς τα κάτω (υπάρχουν αλλά δεν φαίνονται).

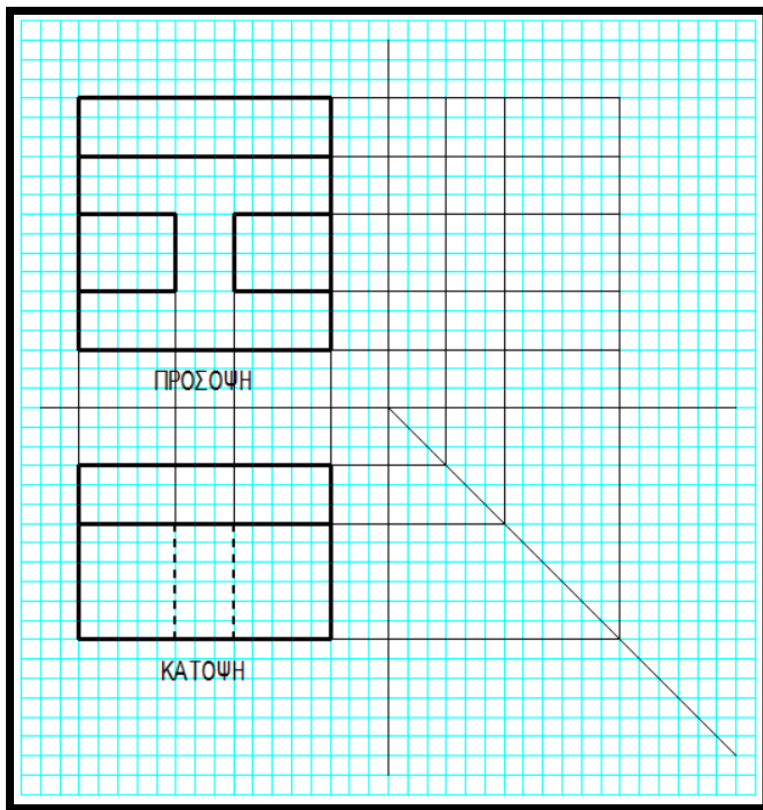


Σχ. 1/30



Σχ. 1/32

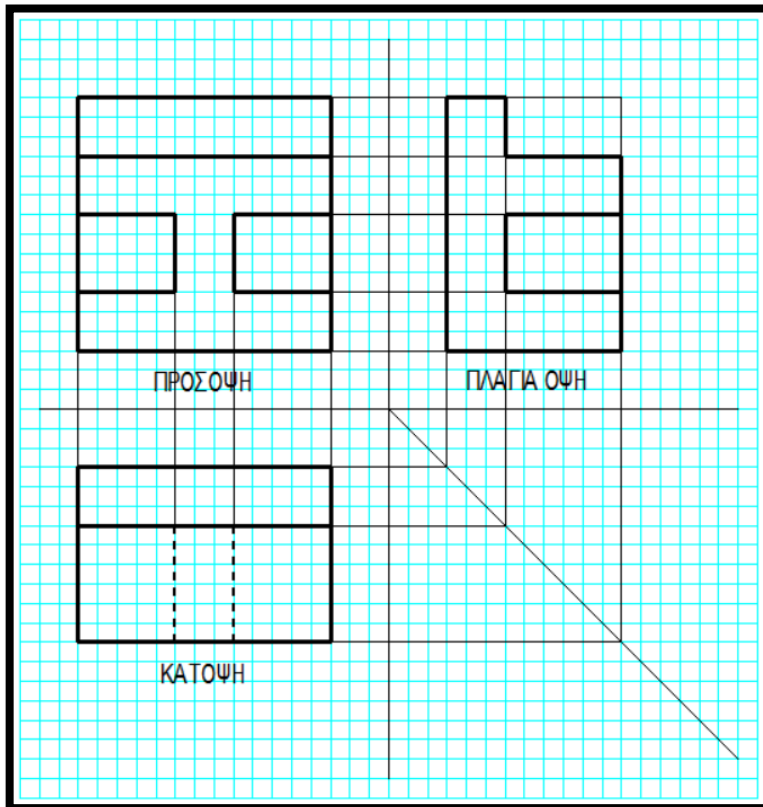
Φέρουμε στη συνέχεια οριζόντιες βοηθητικές γραμμές από όλες τις κορυφές της πρόσοψης.



Σχ. 1/33

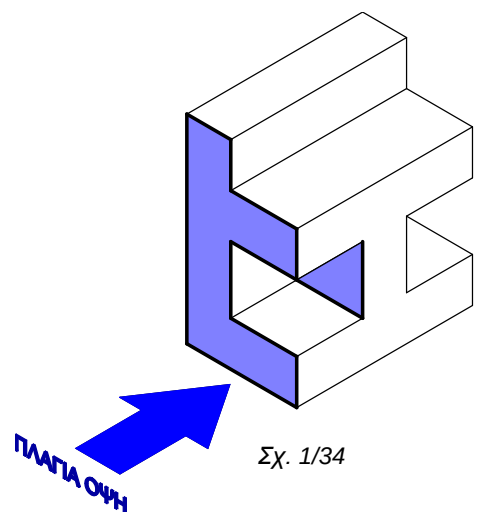
Με αρχή τις ακμές της κάτοψης και τέλος το σημείο συνάντησης με τη βοηθητική διαγώνιο γραμμή, φέρουμε οριζόντιες βοηθητικές γραμμές.

Στα σημεία όπου τέμνονται οι οριζόντιες γραμμές με τη διαγώνια γραμμή φέρουμε κατακόρυφες βοηθητικές γραμμές ορίζοντας έτσι το πλάτος της πλάγιας όψης.



Σχ. 1/35

Σχεδιάζουμε τέλος την πλάγια όψη. Οι βοηθητικές γραμμές τις οποίες φέραμε τόσο από την πρόσοψη όσο και από την κάτοψη, διασφαλίζουν και πάλι ότι η πλάγια όψη θα σχεδιαστεί στη σωστή θέση και δεν θα πρέπει να είναι ούτε πιο πάνω και ούτε πιο κάτω από την πρόσοψη.



Σχ. 1/34

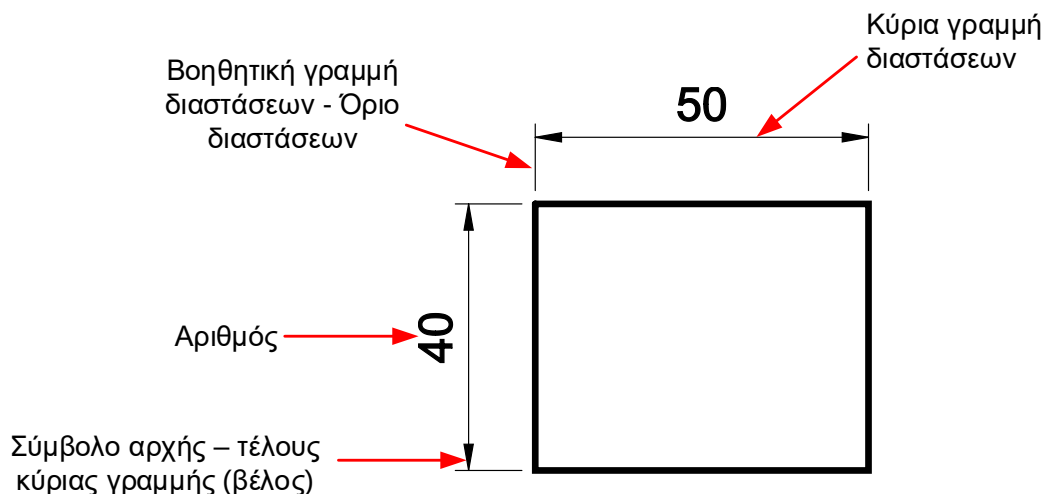
1.6 Διαστάσεις

Οι διαστάσεις είναι απαραίτητες σε κάθε κατασκευαστικό σχέδιο ιδιαίτερα όταν προορίζεται για κατασκευαστική χρήση και ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες. Οι κυριότεροι και πιο σημαντικοί αναφέρονται πιο κάτω:

- Η αναγραφή των διαστάσεων πρέπει να χαρακτηρίζεται από ευκρίνεια, ώστε να διευκολύνεται η ανάγνωσή τους και η ανάγνωση του σχεδίου συνολικά, χωρίς να δημιουργούνται συγχύσεις ή ερωτηματικά.
- Η διαστασιολόγηση, ιδίως όταν πρόκειται για κατασκευαστικά σχέδια, πρέπει να είναι πλήρης, δηλαδή να υπάρχουν όλες οι απαραίτητες διαστάσεις και μάλιστα σε μία μόνο θέση.
- Όλες οι διαστάσεις είναι σε χιλιοστά, χωρίς όμως να γράφονται οι μονάδες σε αυτές. Οι διαστάσεις αναφέρονται στο πραγματικό αντικείμενο και όχι στο μήκος της γραφικής παρουσιάσής του.
- Όταν υπάρχουν περισσότερες από μία δυνατότητες επιλογής των διαστάσεων που θα σημειωθούν, πρέπει να κυριαρχούν τα κριτήρια της σαφήνειας και της διευκόλυνσης του κατασκευαστή. Η επιλογή πρέπει να λαμβάνει υπόψη της την κατασκευαστική διαδικασία που θα ακολουθηθεί και να αποκλείει το ενδεχόμενο υπολογισμών.

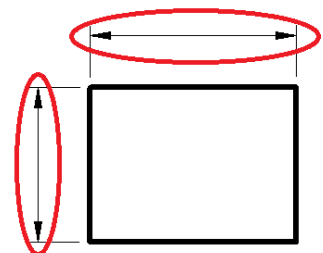
Για την αναγραφή των διαστάσεων χρησιμοποιούνται τα εξής στοιχεία:

- Οι κύριες γραμμές
- Οι βοηθητικές γραμμές- όρια
- Τα σύμβολα αρχής – τέλους (κύριας γραμμής)
- Οι αριθμοί και ορισμένα γράμματα ή σύμβολα προσδιορισμού.



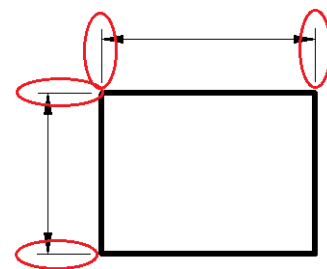
Σχ. 1/36

Οι **κύριες γραμμές διαστάσεων** είναι λεπτές συνεχείς και σχεδιάζονται πάντοτε παράλληλες και ισομήκεις με την ακμή του σχεδίου στο οποίο αναφέρονται. Για λόγους ευκρίνειας σχεδιάζονται σε μία μικρή απόσταση (10 mm) από το σχέδιο.

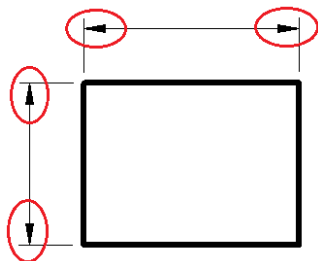


Σχ. 1/37

Οι **βοηθητικές γραμμές διαστάσεων – όρια** είναι και αυτές λεπτές και συνεχείς γραμμές. Αρχίζουν από τα άκρα του τμήματος στο οποίο αναφέρεται η διάσταση ή σε μικρή απόσταση από αυτά, είναι συνήθως κάθετες στο τμήμα αυτό και πάντοτε παράλληλες μεταξύ τους. Οι βοηθητικές γραμμές διαστάσεων τερματίζουν 2 mm περίπου πέραν της κύριας γραμμής διαστάσεων.

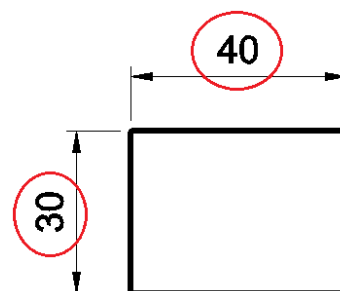


Σχ. 1/38



Σχ. 1/39

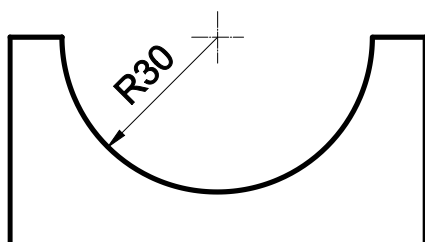
Τα σύμβολα αρχής – τέλους των κυρίων γραμμών διαστάσεων, τοποθετούνται στα σημεία επαφής ή τομής των κύριων με τις βοηθητικές γραμμές διαστάσεων. Είναι βέλη (χρησιμοποιούνται συνήθως στο μηχανολογικό σχέδιο) ή τελείες ή μικρές λοξές γραμμές.



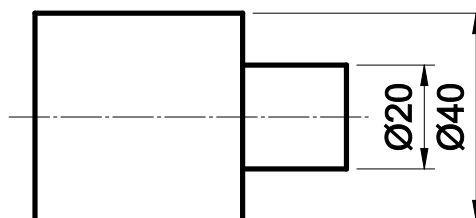
Σχ. 1/40

Οι αριθμοί γράφονται παράλληλα με την κύρια γραμμή της διάστασης στη μέση του μήκους της. Αν η κύρια γραμμή διάστασης είναι οριζόντια, τότε ο αριθμός αναγράφεται πάνω απ' αυτήν ή στο κενό που προκύπτει από τη διακοπή της. Αν η κύρια γραμμή της διάστασης είναι κατακόρυφη, τότε ο αριθμός γράφεται παράλληλα με αυτή, στα αριστερά της ή στο κενό που προκύπτει από τη διακοπή της και διαβάζεται πάντοτε από κάτω προς τα πάνω.

Οι ακτίνες των κύκλων αναγράφονται μετά το γράμμα R π.χ. R10 και οι διάμετροι μετά το σύμβολο Ø π.χ. Ø20.



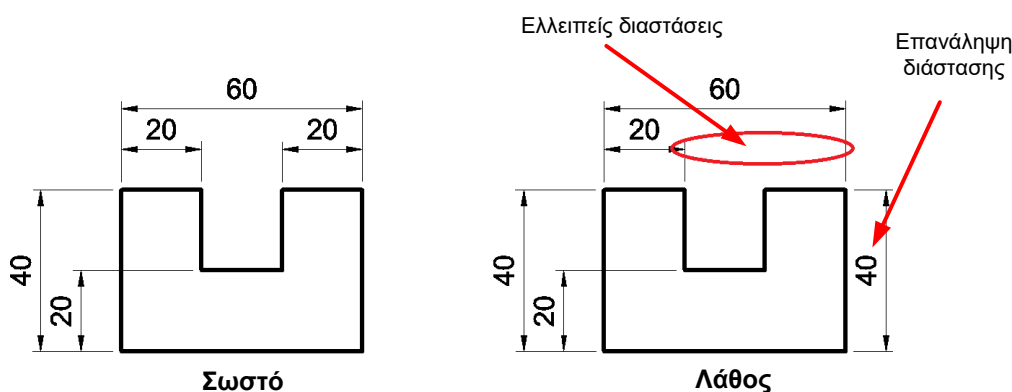
Σχ. 1/41



Σχ. 1/42

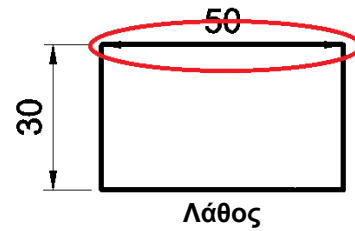
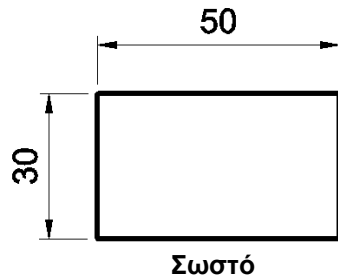
Στη τοποθέτηση διαστάσεων σε ένα σχέδιο:

- Θεωρείται λάθος η έλλειψη ή η επανάληψη μίας διάστασης



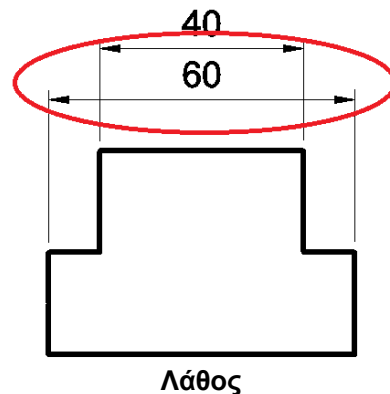
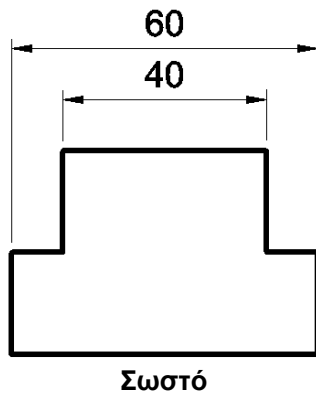
Σχ. 1/43

- Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται ως γραμμές διαστάσεων οι γραμμές του σχεδίου



Σχ. 1/44

- Όταν υπάρχουν πολλές παράλληλες διαστάσεις, αναγράφονται κατά τάξη μεγέθους με τις μικρότερες να σχεδιάζονται πιο κοντά στο σχέδιο.



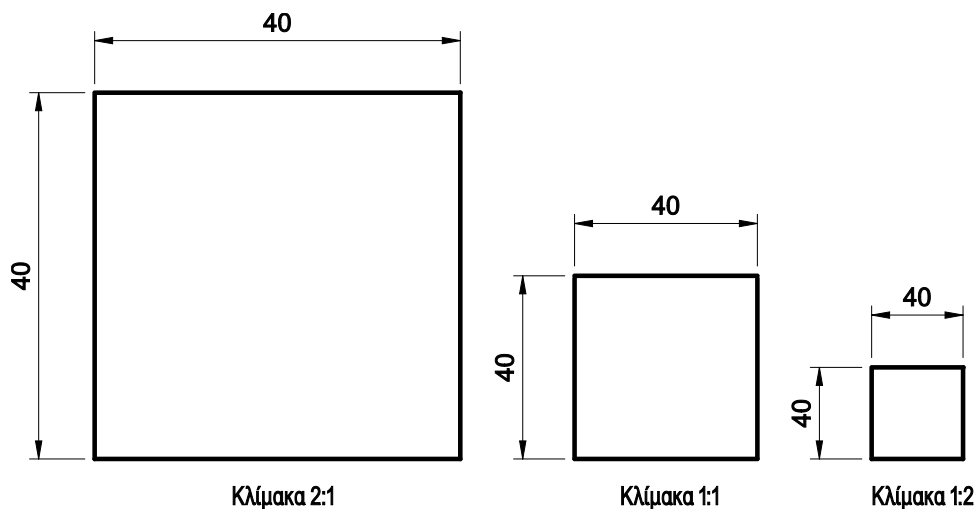
Σχ. 1/45

1.7 Κλίμακες

Θα ήταν βολικό να σχεδιάζαμε το κάθε αντικείμενο στο πραγματικό του μέγεθος, δηλαδή το γραφικό του μέγεθος (μήκος στο χαρτί) να συμπίπτει με το φυσικό του (πραγματικό) μέγεθος. Επειδή αυτό δεν είναι πάντα δυνατόν, για κάθε σχέδιο πρέπει να υιοθετηθεί μία κλίμακα.

Κλίμακα είναι η σταθερή σχέση του γραφικού μήκους προς το πραγματικό μήκος.

$$\text{Κλίμακα} = \frac{\text{Γραφικό μήκος (μήκος στο χαρτί)}}{\text{Φυσικό μήκος (μήκος στην πραγματικότητα)}}$$



Σχ. 1/46

Στη σχέση αυτή πάντα ο ένας από τους δύο αριθμούς (αριθμητής ή παρονομαστής) πρέπει να είναι ο αριθμός 1.



Σχ.1/47 Μπορείτε να υπολογίσετε την κλίμακα του πιο πάνω αντικειμένου;

Παραδείγματα κλιμάκων που χρησιμοποιούνται όταν σχεδιάζεται ένα αντικείμενο σε **σμίκρυνση**:
1:2, 1:5, 1:10, 1:100, 1:10,000 κ.ο.κ.

Παραδείγματα κλιμάκων που χρησιμοποιούνται όταν σχεδιάζεται ένα αντικείμενο σε **μεγέθυνση**:
2:1, 5:1, 10:1 100:1 κ.ο.κ

Στην περίπτωση που το **γραφικό μήκος συμπίπτει** με το **φυσικό μήκος** η κλίμακα είναι 1:1.

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι στο σχέδιο αναγράφονται πάντα οι πραγματικές του διαστάσεις ανεξάρτητα από την κλίμακα με την οποία έχει σχεδιαστεί.

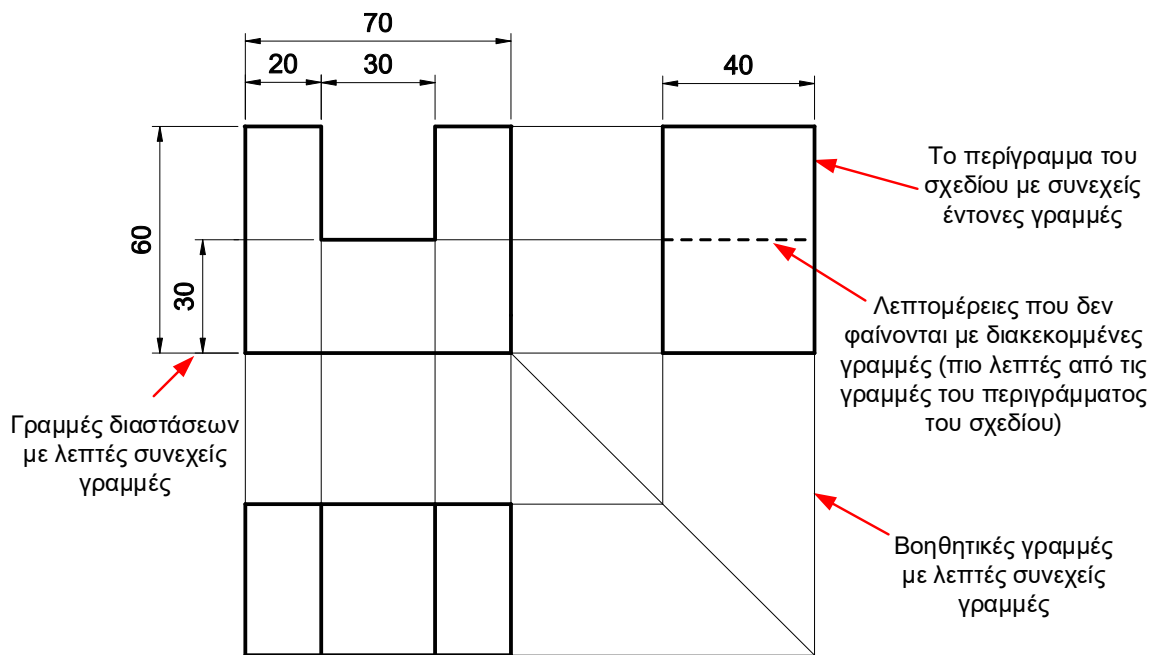
1.8 Είδη γραμμών

Για τη σωστή σχεδίαση των αντικειμένων σε όλα τα είδη σχεδίασης πρέπει να χρησιμοποιούμε το κατάλληλο είδος γραμμών. Πιο κάτω περιγράφονται τα βασικά είδη γραμμών:

- **Συνεχείς έντονες γραμμές.** Τις χρησιμοποιούμε για να παρουσιάσουμε τις κύριες ορατές γραμμές που δείχνουν το περίγραμμα του αντικειμένου.
- **Συνεχείς λεπτές γραμμές.** Τις χρησιμοποιούμε ως βοηθητικές γραμμές και γραμμές διαστάσεων. Το πάχος τους είναι περίπου το μισό των έντονων συνεχών γραμμών.
- **Διακεκομμένες γραμμές.** Τις χρησιμοποιούμε για να παρουσιάζουμε τις γραμμές που δε φαίνονται στην όψη του σχεδίου. Το πάχος τους είναι περίπου το μισό των έντονων συνεχών γραμμών.
- **Αξονικές γραμμές.** Με αυτές παρουσιάζουμε τους άξονες συμμετρίας των αντικειμένων που σχεδιάζουμε.
- **Γραμμές διακοπής.** Χρησιμοποιούνται όταν θέλουμε να διακόψουμε τη σχεδίαση ολόκληρου του αντικειμένου.



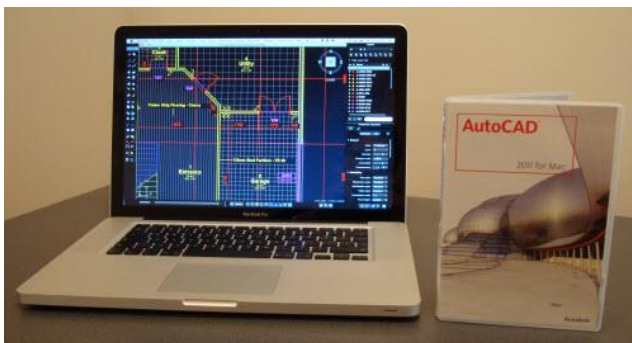
Σχ. 1/48 Είδη γραμμών



Σχ. 1/49 Τα είδη γραμμών στο μηχανολογικό σχέδιο

1.9 Μέσα σχεδίασης

Στις μέρες μας ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αποτελεί το βασικό εργαλείο για τους σχεδιαστές (σχήμα 1/50). Η γνώση όμως των μεθόδων σχεδίασης με τα παραδοσιακά όργανα σχεδίασης πρέπει να προηγείται.



Σχ. 1/50 Ο Η/Υ μαζί με το κατάλληλο λογισμικό είναι το κυριότερο μέσο σχεδίασης στις μέρες μας.

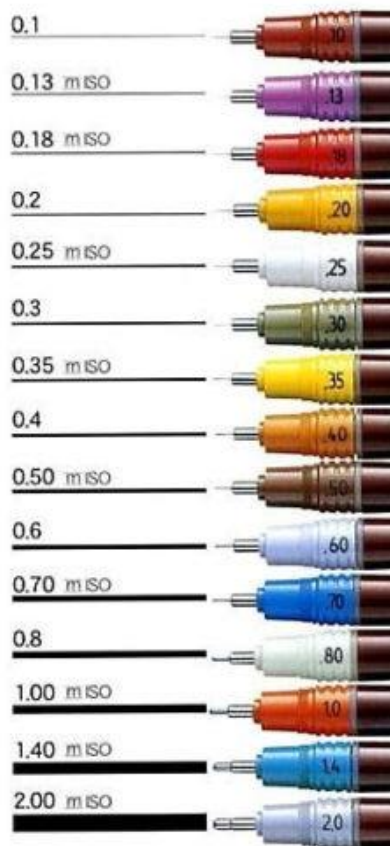


Σχ.1/51 Ρυθμιζόμενο τραπέζι σχεδιαστήριου

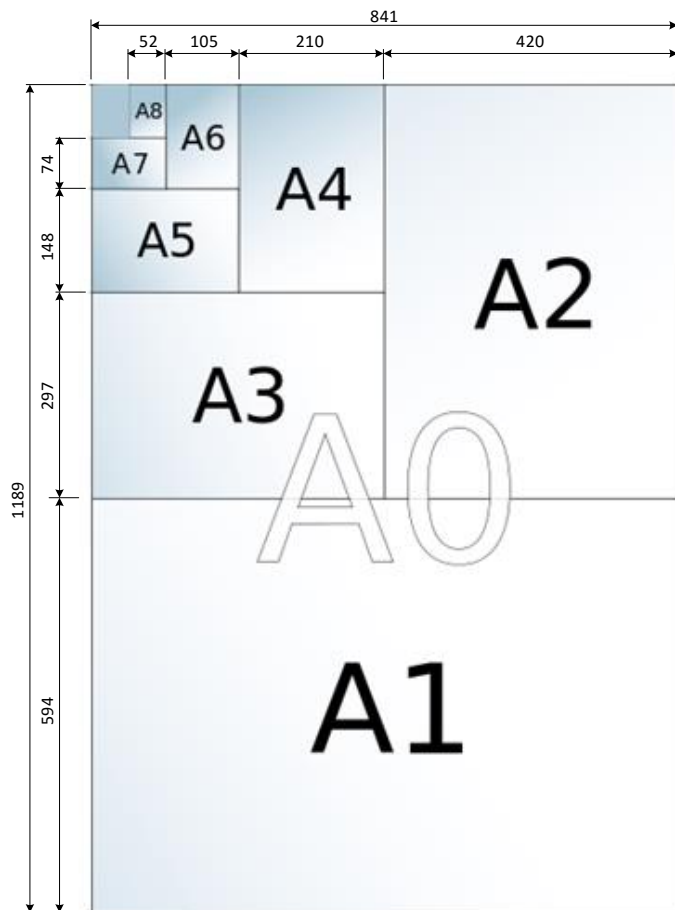
Οι σχεδιαστές πριν λίγα χρόνια χρησιμοποιούσαν μεγάλα σχεδιαστήρια όπως αυτό που φαίνεται στο σχήμα 1/51, ξύλινα και μηχανικά μολύβια και ραπιτογράφους, όπως αυτά που φαίνονται στα σχήματα 1/52 και 1/53 αντίστοιχα.



Σχ.1/52 Μολύβια και μηχανικά μολύβια για το τεχνικό σχέδιο. Διατίθενται σε είκοσι διαφορετικούς βαθμούς σκληρότητας από το εξαιρετικά μαλακό 9B στο εξαιρετικά σκληρό 9H



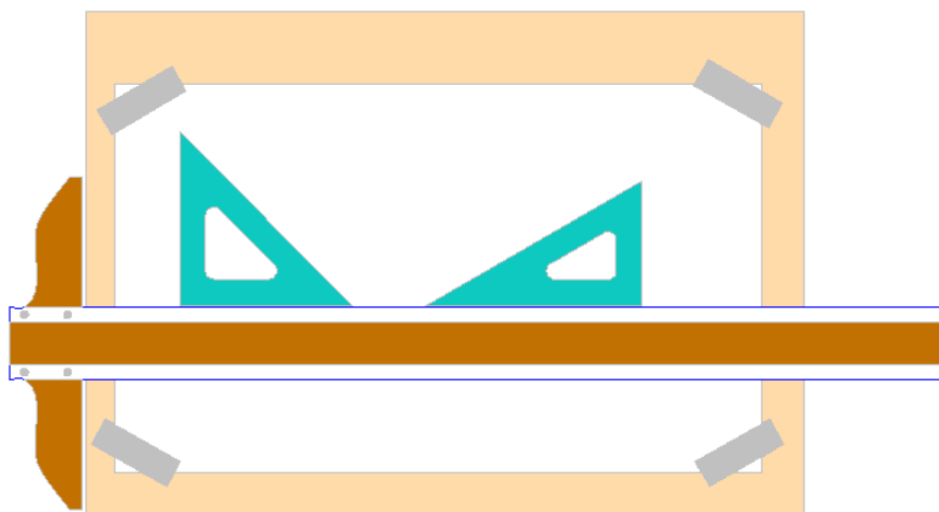
Σχ. 1/53 Ραπτογράφοι στα τυπικά πάχη



Σχ. 1/54 Τα τυποποιημένα μεγέθη χαρτιού

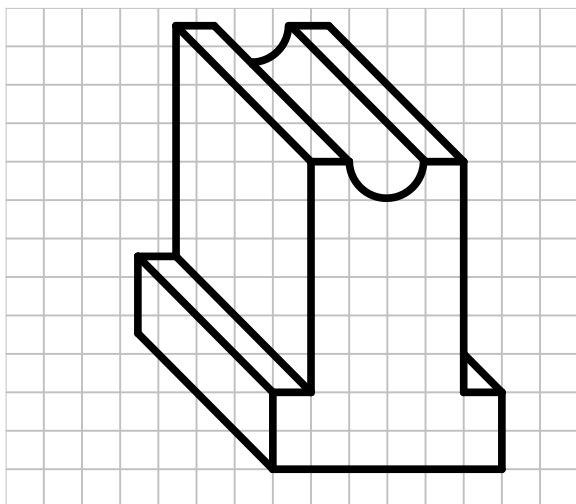
Ο στοιχειώδης εξοπλισμός που μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος στο μάθημά του Σχεδιασμού και Τεχνολογίας είναι μία πινακίδα σχεδίασης, ένα ταυ, ένα τρίγωνο 30-60° και ένα τρίγωνο των 45°.

Το χαρτί πρέπει να στερεώνεται πάνω στην πινακίδα σχεδίασης με κολλητική ταινία (χαρτότελλα) όπως φαίνεται στο σχήμα 1/55.

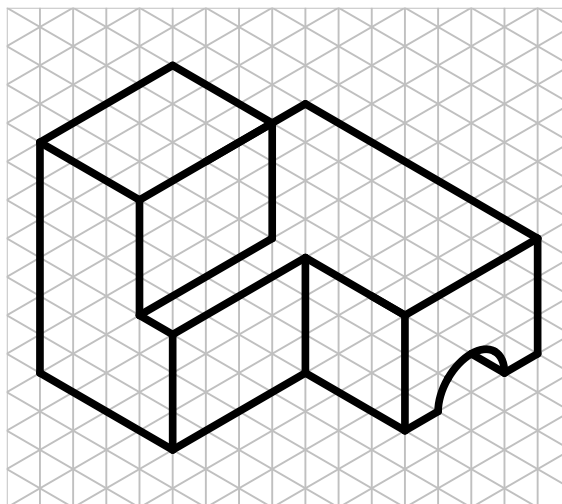


Σχ. 1/55 Στοιχειώδης εξοπλισμός σχεδίασης: πινακίδα, ταυ, τρίγωνα.

Επίσης, στο μάθημα συνηθίζεται η χρήση ορθογραφικού και ισομετρικού πλέγματος που διευκολύνει πολύ τη σχεδίαση.



Σχ. 1/56 Τετραγωνισμένο χαρτί (ή ορθογραφικό πλέγμα). Χρησιμοποιείται στην πλάγια και στην ορθογραφική προβολή.



Σχ. 1/57 Ισομετρικό χαρτί (ή ισομετρικό πλέγμα). Χρησιμοποιείται στην ισομετρική προβολή.

1.10 Σχεδίαση μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή

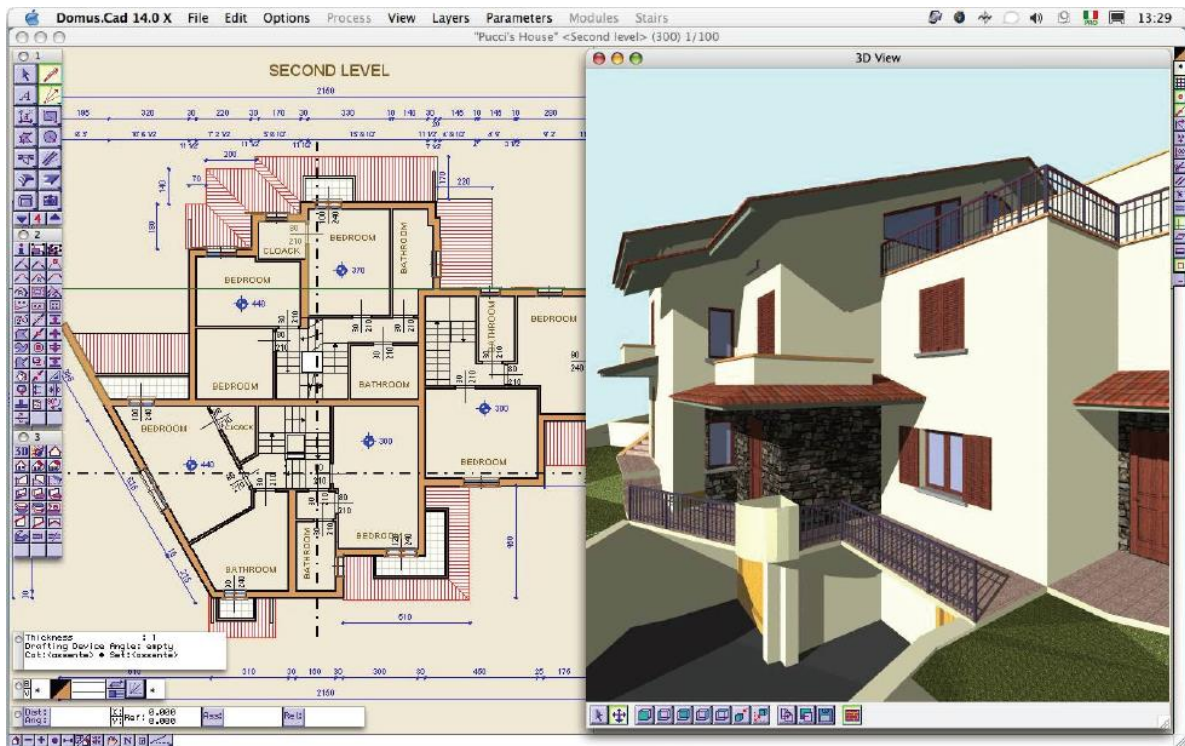
Η σχεδίαση με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι γνωστή με το ακρωνύμιο CAD (Computer Aided Design).

Τα πλεονεκτήματα της σχεδίασης με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι πολλά και τις περισσότερες φορές προφανή. Μερικά από αυτά είναι:

- Καλύτερης ποιότητας σχέδια, αφού η ακρίβεια είναι σχεδόν απόλυτη.
- Μεγαλύτερη παραγωγικότητα. Χάρη στις εντολές αντιγραφής, πολλαπλασιασμού, περιστροφής, δημιουργίας ειδώλων και πολλών άλλων εξοικονομείται χρόνος εργασίας και ελαττώνεται το κόστος.
- Αναπαραγωγή πιστών αντιγράφων χωρίς καμιά απώλεια στην ποιότητα και εκτύπωση σε οποιαδήποτε κλίμακα είναι επιθυμητό.
- Εύκολη τροποποίηση των σχεδίων.
- Δημιουργία πολλαπλών στρωμάτων (layers) και επιλογή εμφάνισης συγκεκριμένων.
- Εύκολη δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων και παρουσίασή τους από οποιαδήποτε οπτική γωνία.
- Δημιουργία φωτορεαλιστικών απεικονίσεων αντικειμένων.
- Εύκολη αρχειοθέτηση και αναζήτηση των ψηφιακών σχεδίων σε μέσα αποθήκευσης όπως σκληροί δίσκοι.
- Εύκολη αποστολή των σχεδίων σε σχεδόν μηδενικό χρόνο οπουδήποτε μέσω των δικτύων υπολογιστών και του διαδικτύου.

Τα μειονεκτήματα της σχεδίασης με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι ελάχιστα και μπορούν να συνοψισθούν στα:

- Ψηλό κόστος απόκτησης του λογισμικού, των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των εκτυπωτών που πρέπει να έχουν αξιόλογες αποδόσεις.
- Πρέπει να προηγηθεί μία περίοδος για εκμάθηση του λογισμικού πριν ο σχεδιαστής γίνει παραγωγικός.



Σχ. 1/58 Ψηλής απόδοσης σχεδιαστικά λογισμικά μπορούν να δημιουργούν τρισδιάστατες αναπαραστάσεις πολύπλοκων κατασκευών όπως το κτίριο που φαίνεται στο παράδειγμα αυτό.

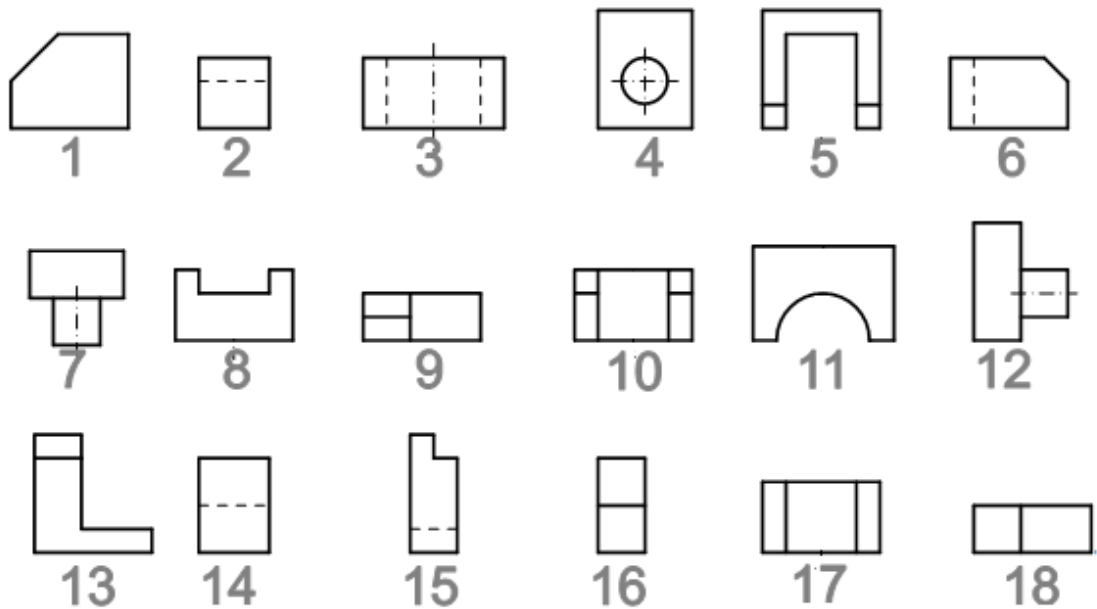
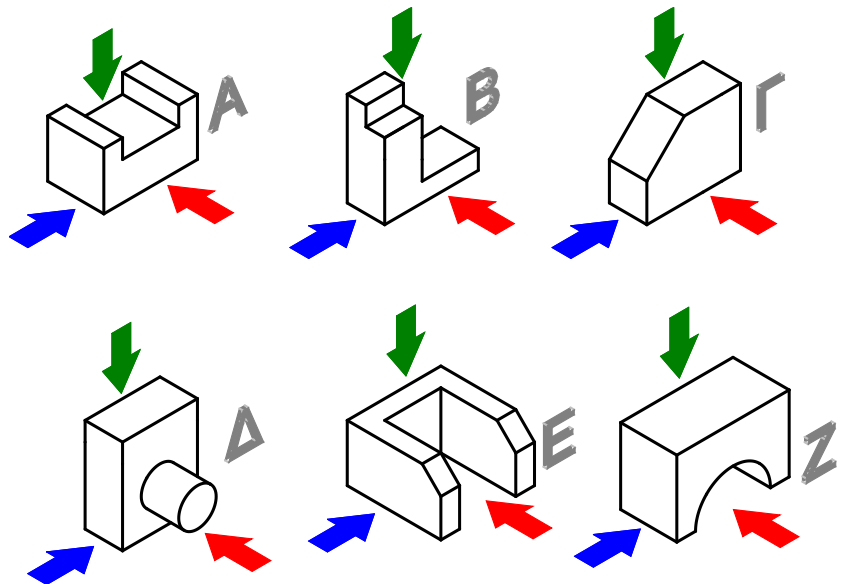


Σχ.1/59 Μεγάλος εκτυπωτής (σχεδιογράφος- plotter) που χρησιμοποιείται για την εκτύπωση σχεδίων για επαγγελματικές/βιομηχανικές εφαρμογές

1.11 Ασκήσεις

Άσκηση 1

Αφού μελετήσετε τα τρισδιάστατα αντικείμενα Α έως Ζ και τις όψεις 1 έως 18, να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα σύμφωνα με το παράδειγμα.



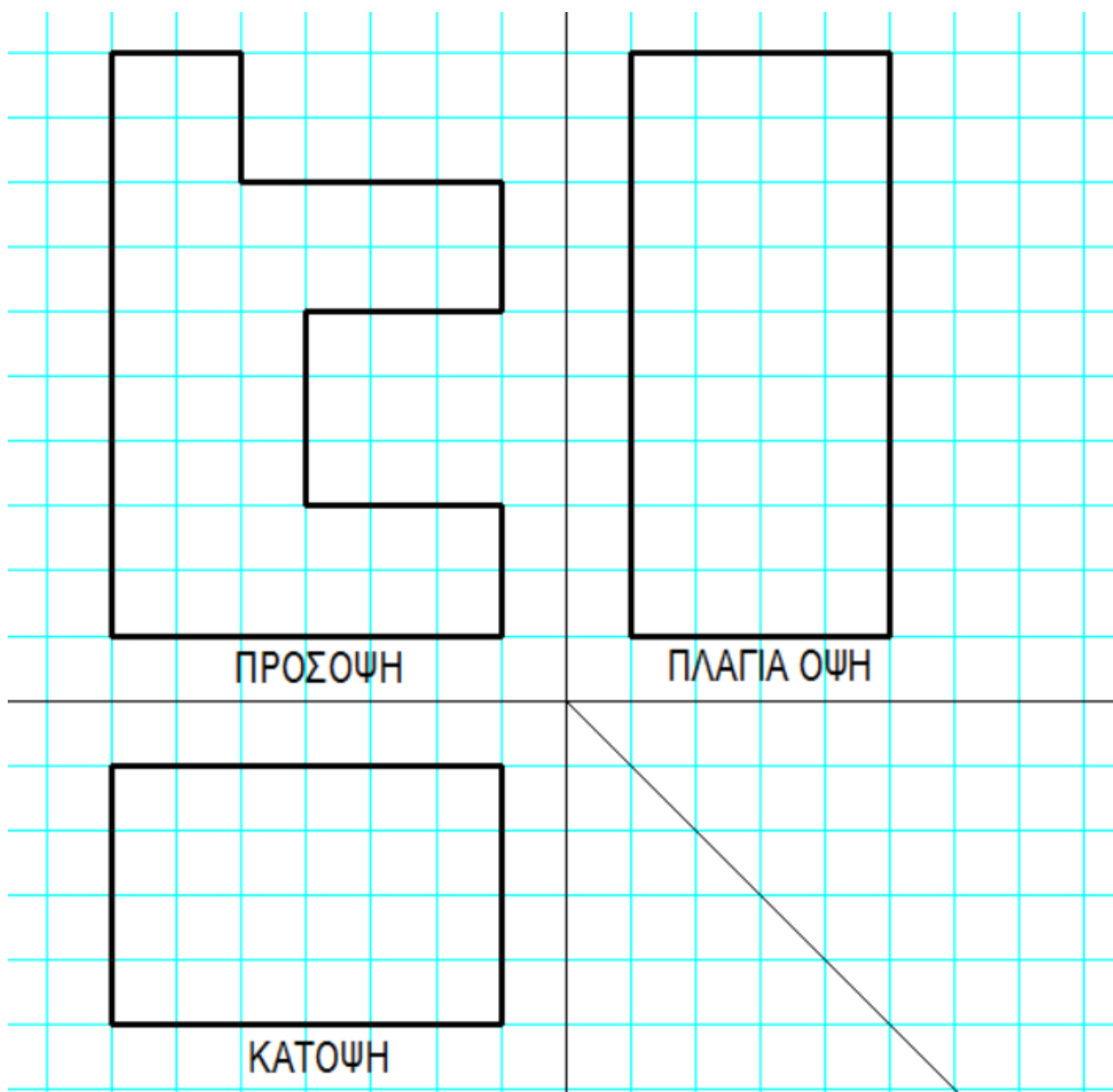
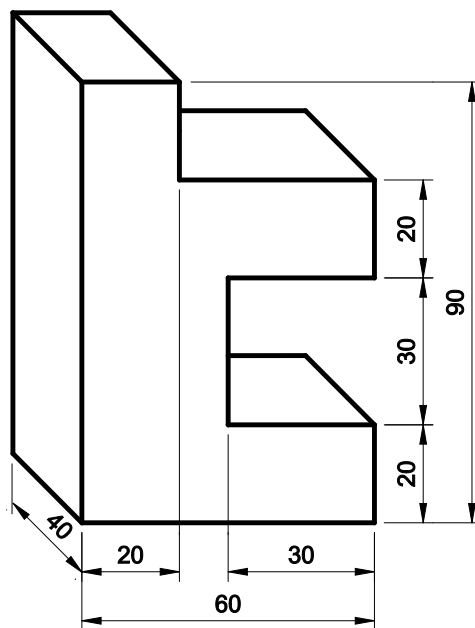
	 ΠΡΟΣΟΨΗ	 ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ	 ΚΑΤΟΨΗ
Α	8	2	17
Β			
Γ			
Δ			
Ε			
Ζ			

Άσκηση 2

Το αντικείμενο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα έχει σχεδιαστεί σε πλάγια προβολή.

Να συμπληρώσετε το σχέδιο ορθογραφικής προβολής (μέθοδος 1^{ης} διέδρης γωνίας) του ίδιου αντικειμένου που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα, χωρίς να σχεδιάσετε τις διαστάσεις.

Σημ. Κάθε τετραγωνάκι του πλέγματος αντιστοιχεί με 10 mm.

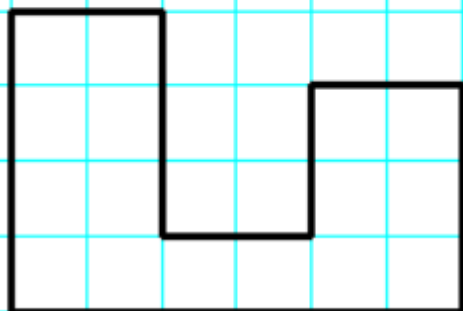
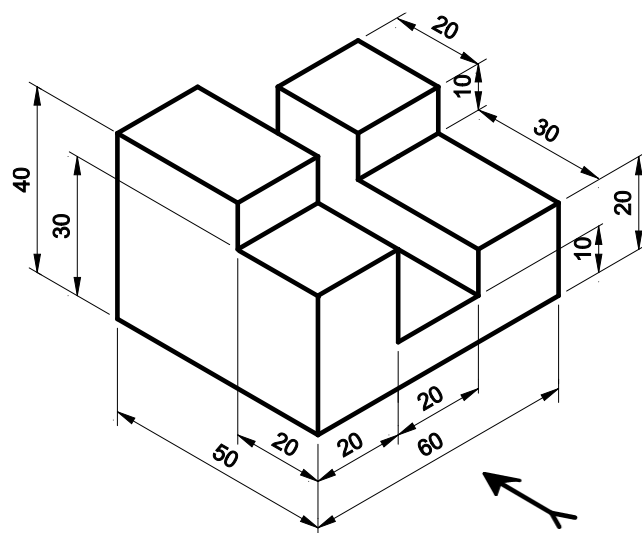


Άσκηση 3

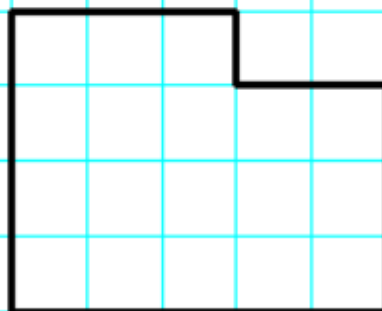
Το αντικείμενο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα έχει σχεδιαστεί σε ισομετρική προβολή.

Να συμπληρώσετε το σχέδιο της ορθογραφικής προβολής (μέθοδος 1^{ης} δίδεξης γωνίας) του ίδιου αντικειμένου που φαίνεται πιο κάτω, χωρίς να σχεδιάσετε τις διαστάσεις.

Σημ. Με βέλος σημειώνεται η πρόσοψη. Κάθε τετραγωνάκι του πλέγματος αντιστοιχεί με 10 mm.



ΠΡΟΣΟΨΗ



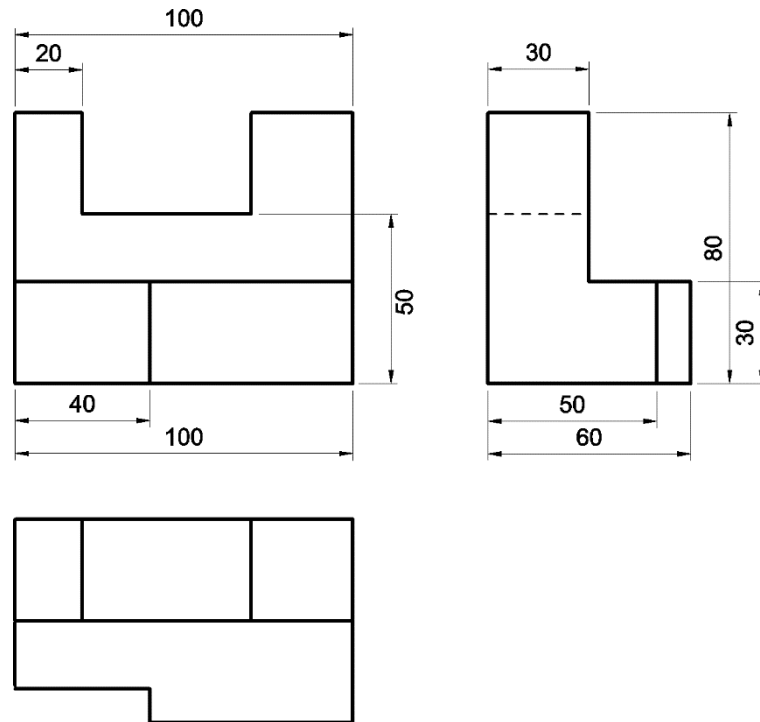
ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ



ΚΑΤΟΨΗ

Άσκηση 4

Στο πιο κάτω σχέδιο ορθογραφικής προβολής, να εντοπίσετε τα τέσσερα λάθη που υπάρχουν στη σχεδίαση των διαστάσεων στις τρεις όψεις του.

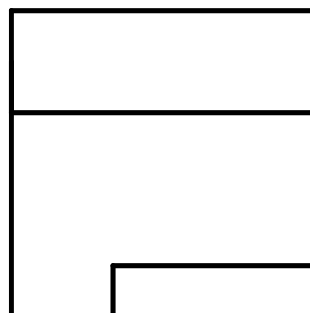
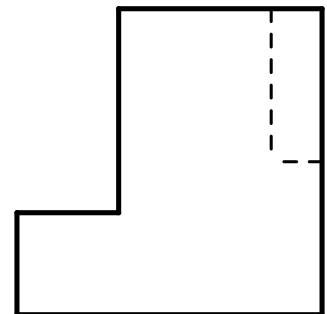
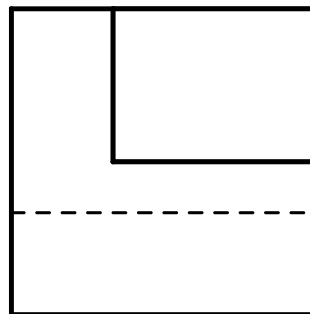
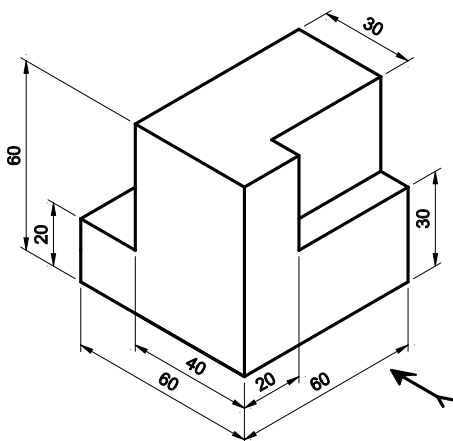


Άσκηση 5

Ενα αντικείμενο έχει σχεδιαστεί σε ισομετρική προβολή (κάτω σχήμα) και σε ορθογραφική προβολή (διπλανό σχήμα).

Αφού λάβετε υπόψη τις διαστάσεις του αντικειμένου, όπως αυτές φαίνονται στην ισομετρική προβολή, να τις σχεδιάσετε και στο σχέδιο της ορθογραφικής προβολής.

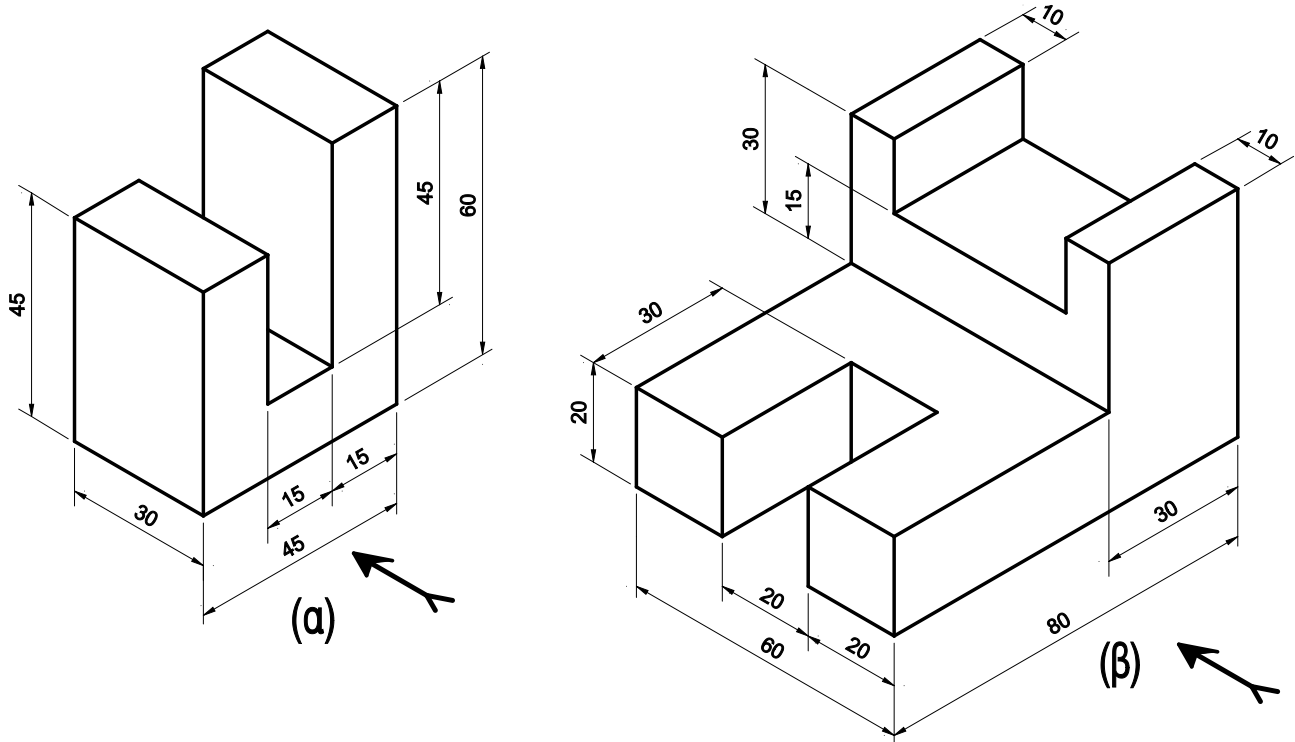
(Σημ. τα σχέδια δεν είναι υπό κλίμακα και με βέλος σημειώνεται η πρόσοψη)



Άσκηση 6

Δίνονται δύο αντικείμενα σε ισομετρική προβολή. Να σχεδιάσετε την ορθογραφική τους προβολή (μέθοδος 1^{ης} διέδρης γωνίας) σε **κλίμακα 1:1**. Στα σχέδια που θα κάνετε, να τοποθετήσετε τις διαστάσεις ακολουθώντας τους βασικούς κανόνες τοποθέτησης διαστάσεων.

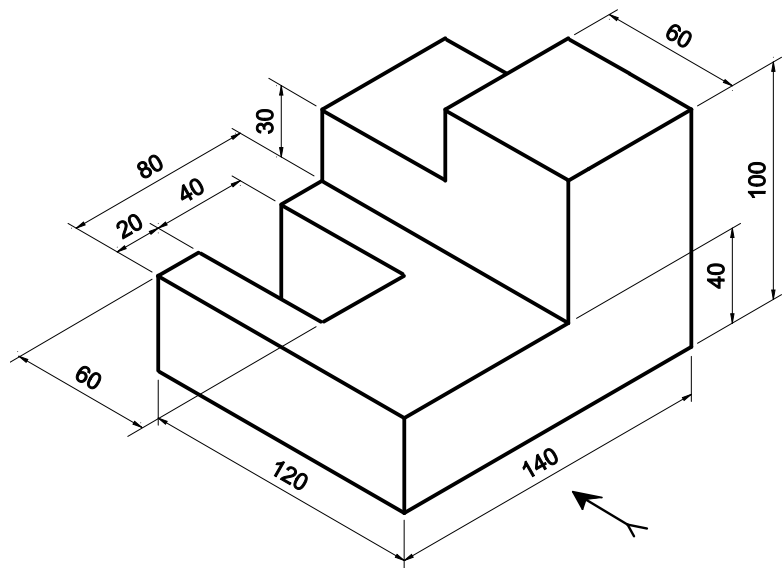
(Σημ. Τα σχέδια δεν είναι υπό κλίμακα και με βέλος σημειώνεται η πρόσοψη)



Άσκηση 7

Να σχεδιάσετε το διπλανό αντικείμενο σε ορθογραφική προβολή (μέθοδος 1^{ης} διέδρης γωνίας) υπό **κλίμακα 1:2**. Στο σχέδιο που θα κάνετε, να τοποθετήσετε τις διαστάσεις ακολουθώντας τους σχετικούς κανόνες τοποθέτησης διαστάσεων.

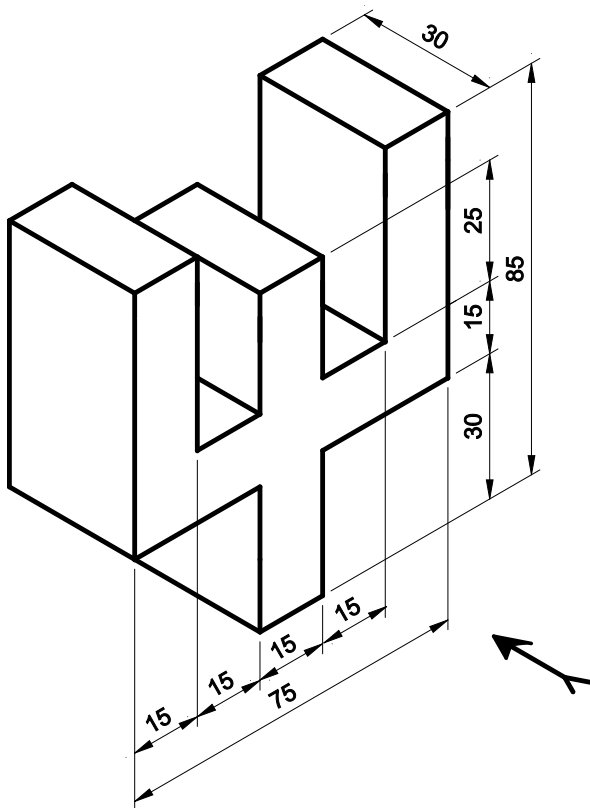
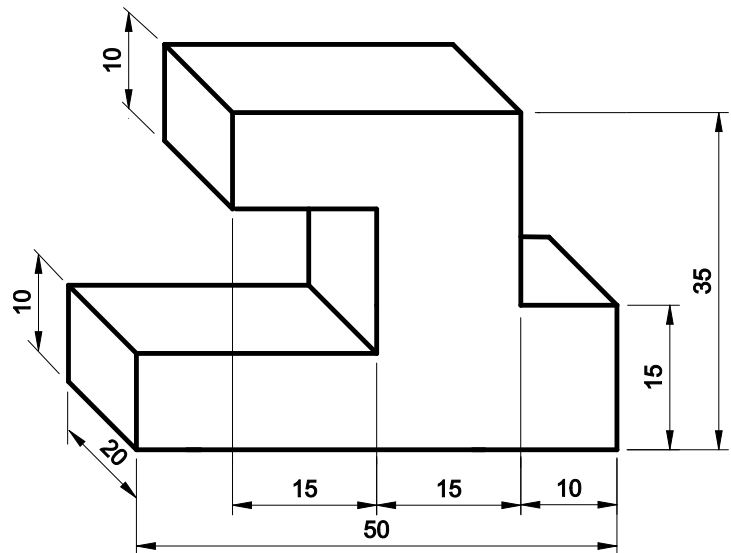
(Σημ. Το σχέδιο δεν είναι υπό κλίμακα και με βέλος σημειώνεται η πρόσοψη)



Άσκηση 8

Να σχεδιάσετε το διπλανό αντικείμενο σε ορθογραφική προβολή (μέθοδος 1^{ης} diedρης γωνίας) σε **κλίμακα 2:1**. Στο σχέδιο που θα κάνετε, να τοποθετήσετε τις διαστάσεις ακολουθώντας τους βασικούς κανόνες τοποθέτησης διαστάσεων.

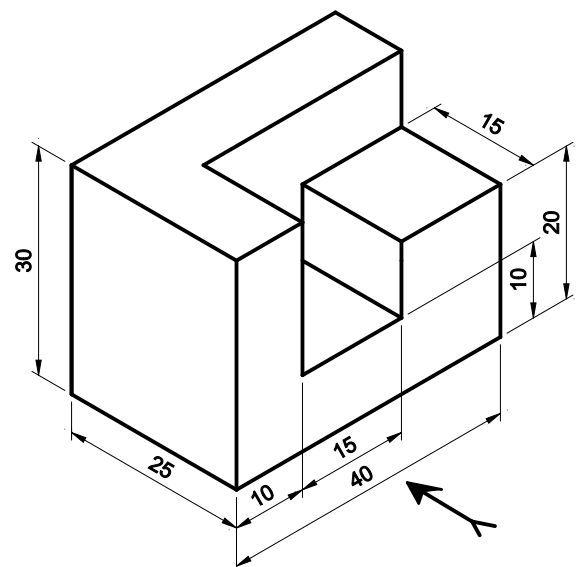
(Σημ. Το σχέδιο δεν είναι υπό κλίμακα)



Άσκηση 9

Να σχεδιάσετε το διπλανό αντικείμενο σε ορθογραφική προβολή (μέθοδος 1^{ης} diedρης γωνίας) σε **κλίμακα 1:1**. Το σχέδιο να γίνει με τη **βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή** και με τη χρήση του κατάλληλου λογισμικού. Στο σχέδιο που θα κάνετε, να τοποθετήσετε τις διαστάσεις ακολουθώντας τους βασικούς κανόνες τοποθέτησης διαστάσεων.

(Σημ. το σχέδιο δεν είναι υπό κλίμακα και με βέλος σημειώνεται η πρόσοψη)



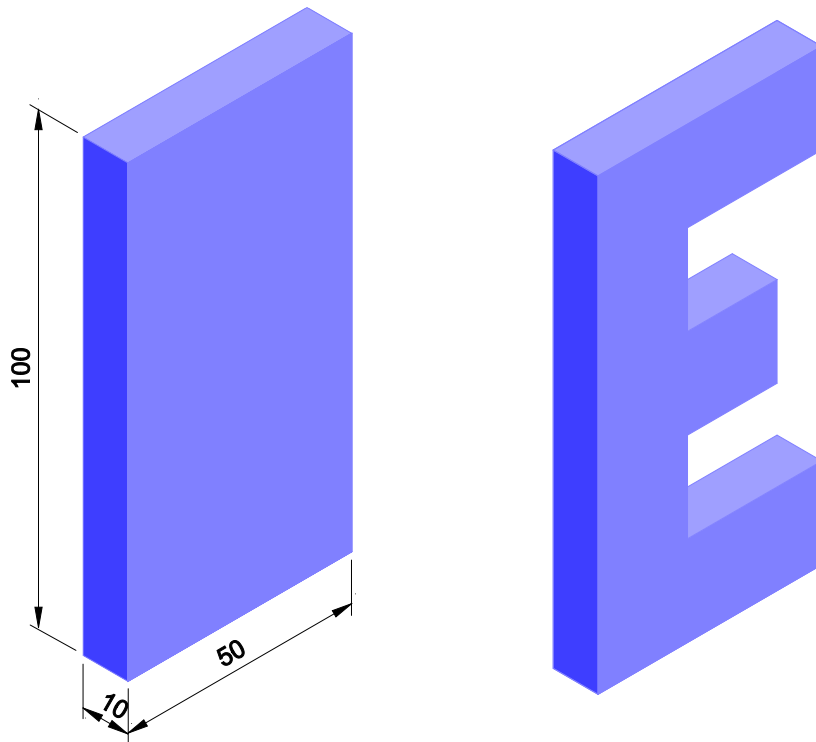
Άσκηση 10

Να σχεδιάσετε το διπλανό αντικείμενο σε ορθογραφική προβολή (μέθοδος 1^{ης} diedρης γωνίας) σε **κλίμακα 2:1**. Το σχέδιο να γίνει με τη **βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή** και με τη χρήση του κατάλληλου λογισμικού. Στο σχέδιο που θα κάνετε, να τοποθετήσετε τις διαστάσεις ακολουθώντας τους σχετικούς κανόνες τοποθέτησης διαστάσεων.

(Σημ. Το σχέδιο δεν είναι υπό κλίμακα και με βέλος σημειώνεται η πρόσοψη)

1.12 Εργασία

Σας έχει δοθεί ένα κομμάτι πλαστικό ή ξύλο με διαστάσεις 100 mm (ύψος), 50 mm (πλάτος) και 10 mm (πάχος). Χρησιμοποιώντας εργαλεία και μηχανήματα που υπάρχουν στο εργαστήριο, να το επεξεργαστείτε με τέτοιο τρόπο ώστε αυτό να μετατραπεί σε ένα σχήμα της αρεσκείας σας, όπως για παράδειγμα ένα γράμμα του αλφαβήτου ή ένας αριθμός ή κάτι άλλο.



Το αντικείμενο που θα κατασκευάσετε, να το σχεδιάσετε σε ορθογραφική προβολή (μέθοδος 1^{ης} Διέδρης Γωνίας):

- στο τετράδιο σας υπό **κλίμακα 1:1**
- με τη **βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή** και με τη χρήση του κατάλληλου λογισμικού υπό **κλίμακα 2:1**.

Να τοποθετήσετε διαστάσεις και στα δύο σχέδια που θα κάνετε, ακολουθώντας τους βασικούς κανόνες τοποθέτησης διαστάσεων.

Για δική σας ευκολία το αντικείμενο που θα κατασκευάσετε να μην έχει καμπύλες.