



# Τεχνικό Σχέδιο

## Ενότητα 1: Μηχανολογικό Σχέδιο - Εισαγωγή



Διάλεξη 1η

Παναγής Βοβός

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και  
Τεχνολογίας Υπολογιστών



# ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ



## Εισαγωγή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών  
& Τεχν. Υπολογιστών  
Παναγής Βοβός - Λέκτορας

10/9/2015

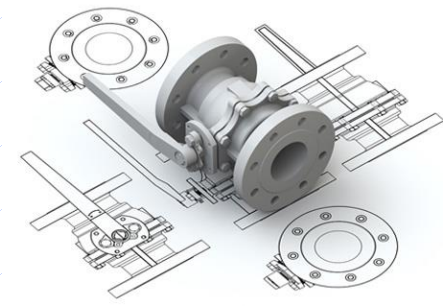
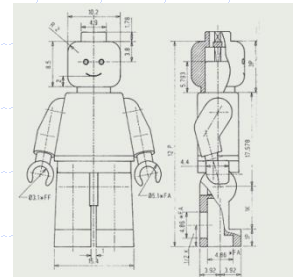
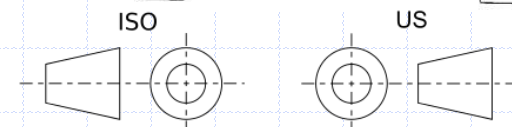
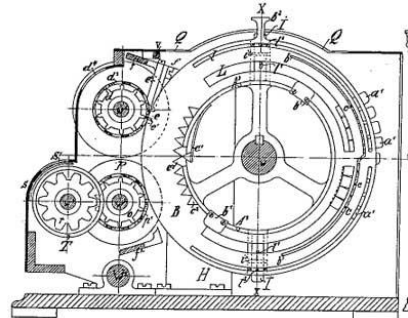
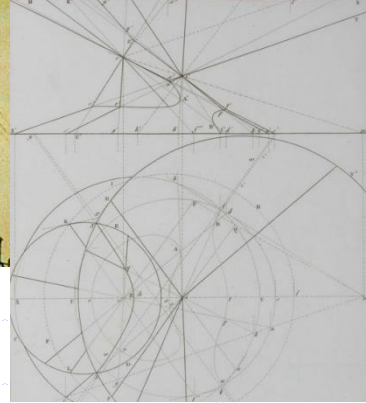
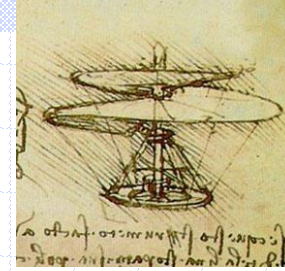
# Τι είναι;

- Γραφική γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ μηχανικών, κατασκευαστών, χρηστών-επενδυτών
- Περιγράφει με ακρίβεια και σαφήνεια κατασκευαστικές λεπτομέρειες
- Δεν έχει στοιχεία υποκειμενικότητας στην μεταφορά της πληροφορίας

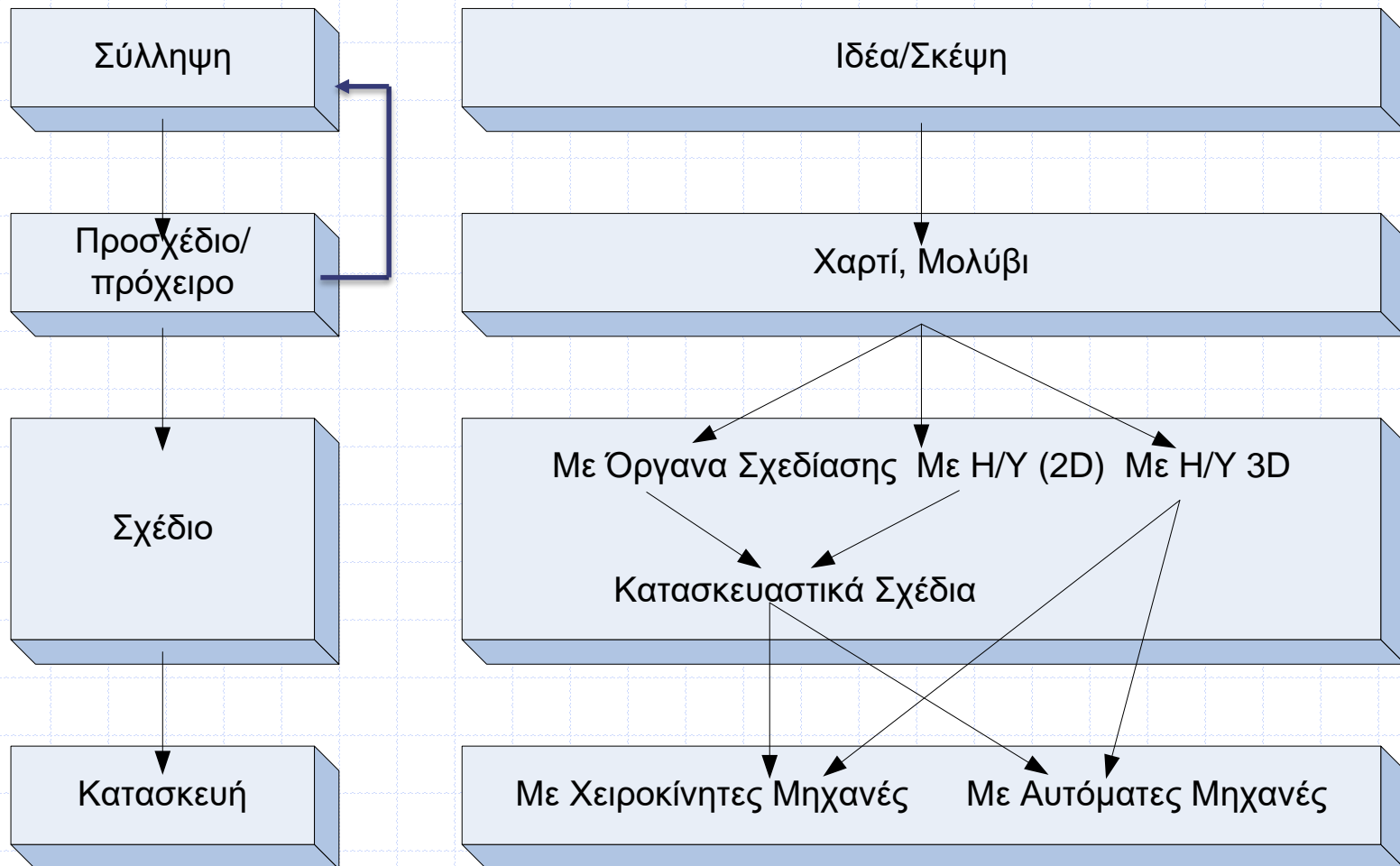


# Ιστορική αναδρομή

- Πρώτα τεχνικά σχέδια πάνω σε πέτρα (προϊστορικοί χρόνοι)
- Σχέδια σε πάπυρο ή ξύλο (ιστορικοί χρόνοι)
- Ανακάλυψη παραστατικής γεωμετρίας: μαθηματική βάση για τεχνικό σχέδιο (Gaspard, 1790)
- Διάδοση της στην Ευρώπη – εκτός Μ. Βρετανίας. Σχεδίαση μηχανολογικών αντικειμένων. (βιομηχανική επανάσταση)
- Προτυποποίηση τεχνικού σχεδίου: ορισμός όψεων, τύπου/πάχους γραμμών, μονάδων διαστάσεων, διαφορετικά πρότυπα σε Αγγλία/ΗΠΑ (αρχές 20<sup>ου</sup> αιώνα)
- Προγράμματα Η/Υ για 2Δ απεικόνιση αντικειμένων (δεκαετία '70)
- 3Δ σχεδίαση με Η/Υ (δεκαετία '80)



# Σχέδιο – ο διάυλος από τη σύλληψη στην κατασκευή



# Κατηγορίες σχεδίων

- Ανάλογα με το περιεχόμενο (κατόψεις, τομές, προσόψεις, προβολικά, προοπτικά)
- Ανάλογα με τη χρήση (μελέτης, κατασκευής, αρχιτεκτονικά, μηχανολογικά, ναυπηγικά, πολεοδομικά)
- Ανάλογα με την τεχνική σχεδίασης (ελεύθερο, γραμμικό, σκίτσο, σκαρίφημα)



# Είδη τεχνικού σχεδίου

- Μηχανολογικό σχέδιο  
*τεχνική αναπαράσταση μηχανολογικών εξαρτημάτων και μηχανημάτων*
- Ηλεκτρολογικό σχέδιο  
*τεχνική αναπαράσταση ηλεκτρολογικών κυκλωμάτων ή εγκαταστάσεων κατοικιών/κτιρίων/μηχανουργίων*
- Οικοδομικό/αρχιτεκτονικό σχέδιο  
*τεχνική αναπαράσταση κτιρίων, οικοδομικών κατασκευών, έργων υποδομής*



# Σχεδίαση με το χέρι (χωρίς Η/Υ) (1)



Μολύβι



Μηχανικό μολύβι



Μύτες μηχανικού μολυβιού

Σκληρότητες	Βαθμός Σκληρότητας	Για γραφή & πρόχειρα σχέδια	Για κύριες γραμμές σχεδίων	Σχεδίαση
Πολύ μαλακά & μαύρα χρησιμοποιούμενα συνήθως για σχεδίαση σκίτσων	8B			
	6B			
	4B			
Μαλακό & πολύ μαύρο	2B	○	○	
Μαλακό & μαύρο	B	●	○	
Μέσης σκληρότητας & μαύρο	HB	●	○	
Μέσης σκληρότητας	F	●	●	
Σκληρό	H		●	
Πιο Σκληρότερο	3H		●	
Πάρα πολύ σκληρό	5H		○	
Εξαιρετικά πολύ σκληρό	7H		○	

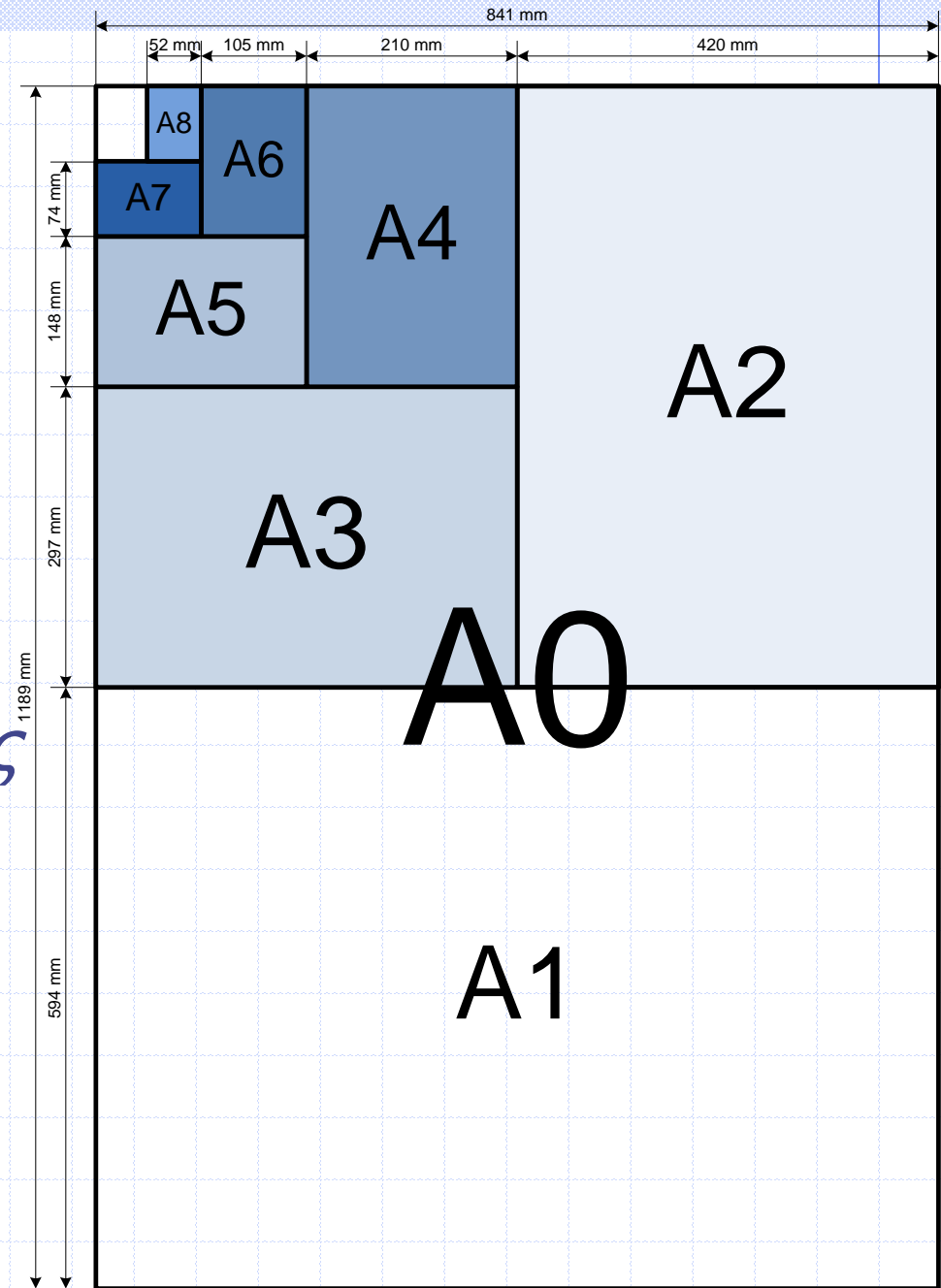
● 1<sup>η</sup> σειρά προτιμήσεως, ○ 2<sup>η</sup> σειρά προτιμήσεως, ◊ 3<sup>η</sup> σειρά προτιμήσεως





# Σχεδίαση με το χέρι (2)

- Τα χαρτιά σχεδίασης ταξινομούνται σε:  
*α) αδιαφανή (ματ/λεία )*  
*β) διαφανή*  
*γ) σύμφωνα με το βάρος*
- Υπάρχουν σε τυποποιημένα μεγέθη:



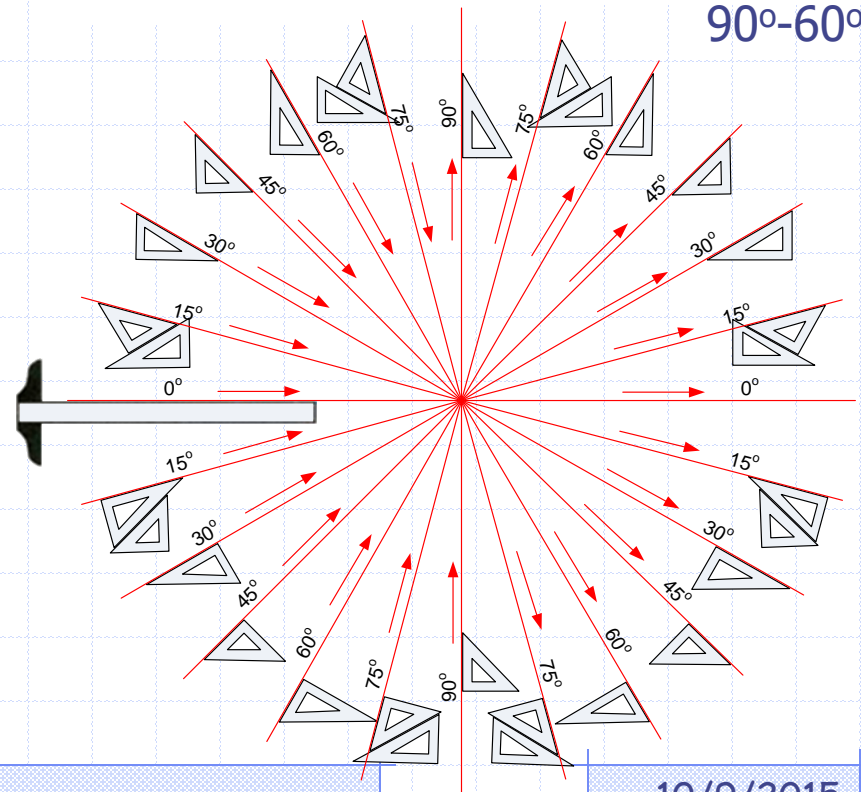
# Σχεδίαση με το χέρι (3)



Ισοσκελές ορθογώνιο τρίγωνο



Ορθογώνιο τρίγωνο 90°-60°-30°



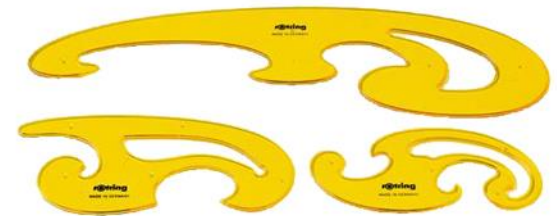
# Σχεδίαση με το χέρι (4)



Κλιμακόμετρο



Μοιρογωνμόνιο



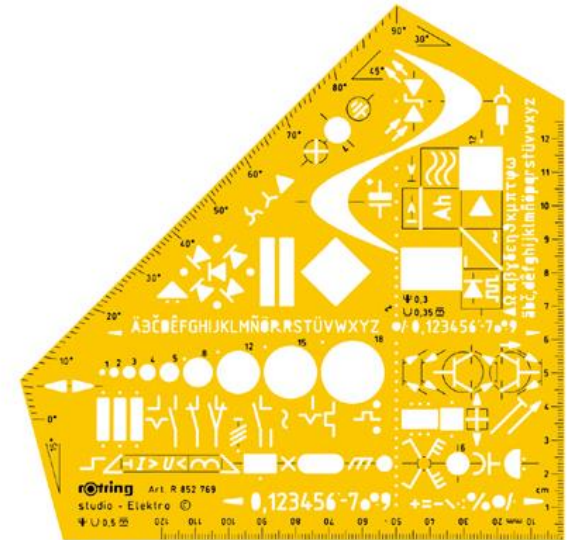
Καμπυλόγραμμο



Διαβήτης



Διαστημόμετρο



Στένσιλ



# Σχεδίαση με το χέρι (5)



Ξύστρα



Γομολάστιχα



Βουρτσάκι καθαρισμού



Τσάντες μεταφοράς σχεδίων



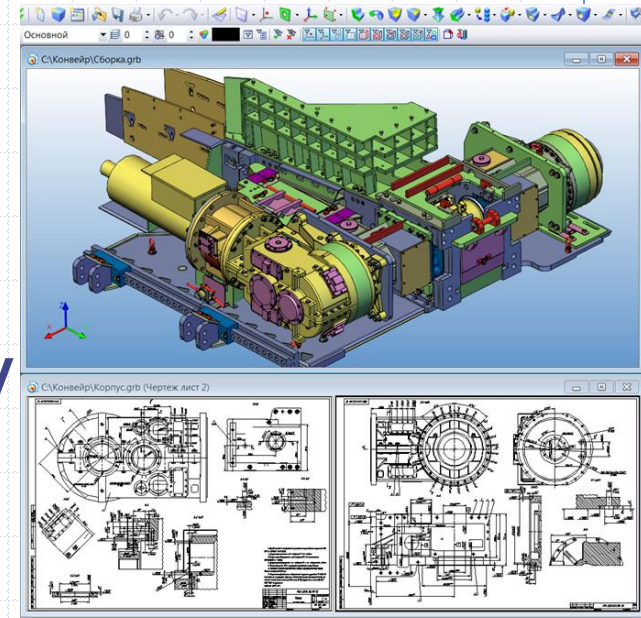
Ραπιδογράφοι



Ξυράφι αφαίρεσης μελάνης

# Σχεδίαση με Η/Υ – γιατί;

- Ακρίβεια στη σχεδίαση
- Ευκολία διορθώσεων/αλλαγών
- Αυξημένη παραγωγικότητα
- Αυτοματοποιημένη εφαρμογή κανονισμών
- Τρισδιάστατη απεικόνιση/σχεδίαση



# Σχεδίαση με Η/Υ (εικονικό σχεδιαστήριο)

Menu bar  
Πρόσβαση σε όλες τις εντολές

Standard toolbar  
Βασικές λειτουργίες

Styles toolbar  
Ρυθμίσεις κειμένου

Drawtoolbar  
Δημιουργία νέων αντικειμένων (γραμμών, κύκλων κλπ.)

Layers toolbar  
Δημιουργία και επεξεργασία επιπέδων

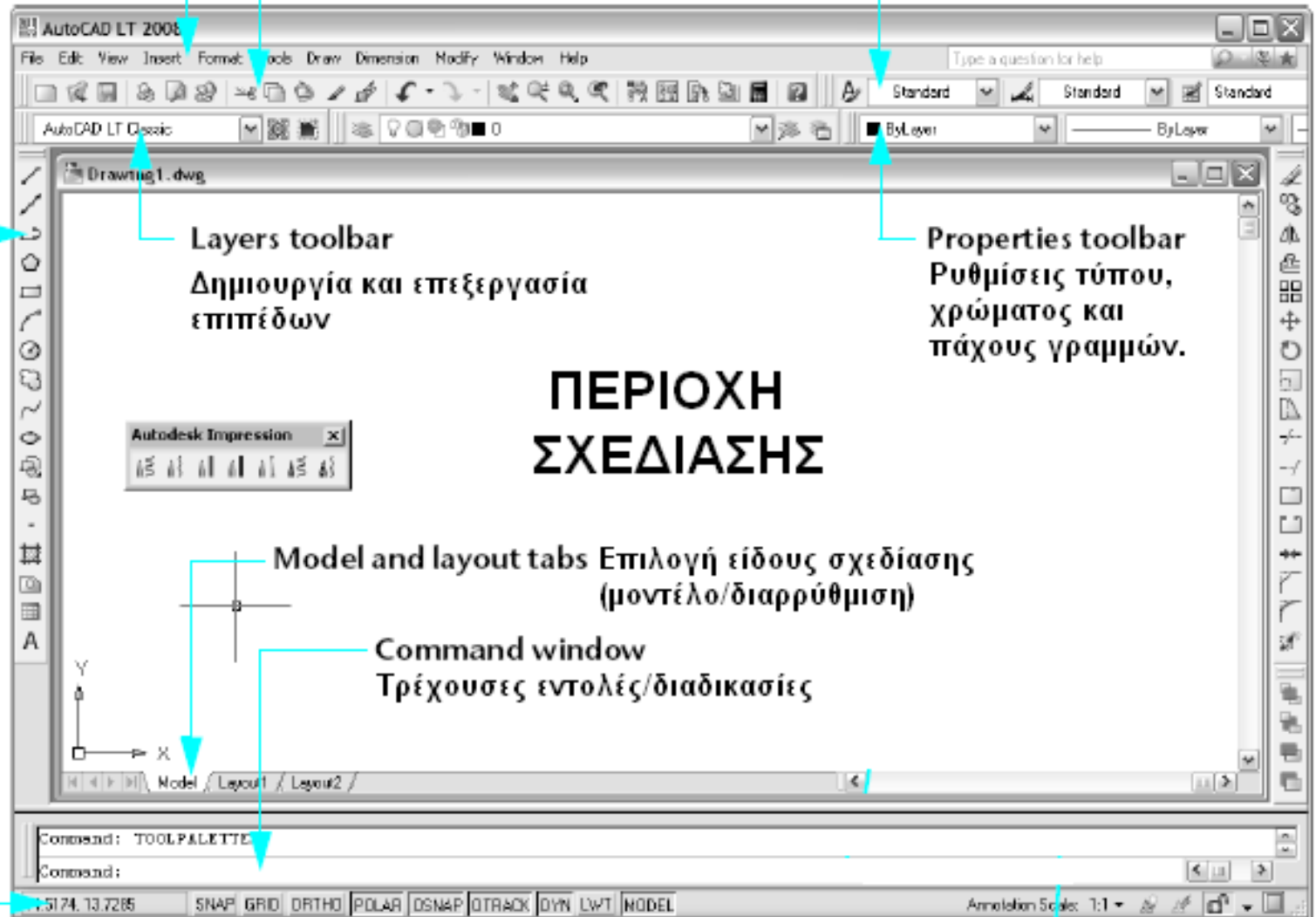
Properties toolbar  
Ρυθμίσεις τύπου, χρώματος και πάχους γραμμών.

## ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Status bar  
Συντεταγμένες και ενεργοποιημένα σχεδιαστικά βοηθήματα

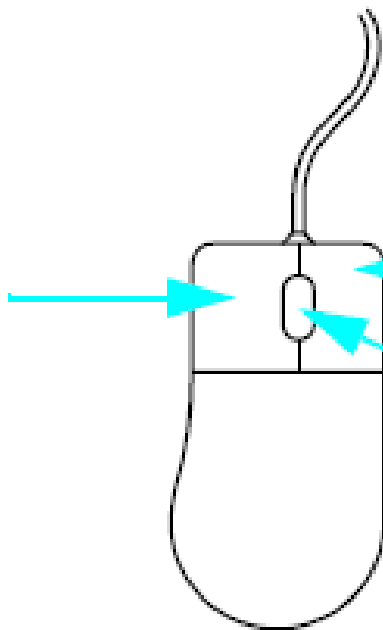
Model and layout tabs  
Επιλογή είδους σχεδίασης (μοντέλο/διαρρύθμιση)

Command window  
Τρέχουσες εντολές/διαδικασίες



# Σχεδίαση με Η/Υ (χρήση ποντικιού αντί για μολύβι)

Ορισμός σημείων ή  
επιλογή αντικειμένων



Επιλογή συντόμευσης  
Λειτουργίας

Περιστροφή για μεγέθυνση,  
πίεση για μετατόπιση παραθύρου

# Υπόμνημα

- Το υπόμνημα είναι η ταυτότητα του σχεδίου

Λογότυπο/Όνομα Εταιρείας				Επιτρεπόμενη Απόκλιση		Επιφάνεια		Κλίμακα		9		Βάρος		10			
1				3		4		Υλικό									
								Αρ. πρώτης Ύλης									
								Αρ. Μοντέλλου						11			
				Ημερομηνία		Όνομα		Αντικείμενο Σχεδίου / Ονομασία									
				Σχεδιάστηκε													
				Σχεδιάστηκε		5		6									
				Ελέγχθηκε													
				Ελέγχθηκε										12			
				Υπηρεσία				Αριθμός Σχεδίου				13		Φύλλο			
2						7								14			
												από					
α/α				Αλλαγή		Ημερομηνία		Όνομα		Πρωτότυπο		8		Αντ/σε το		15	
														Αντ/θηκε από		16	

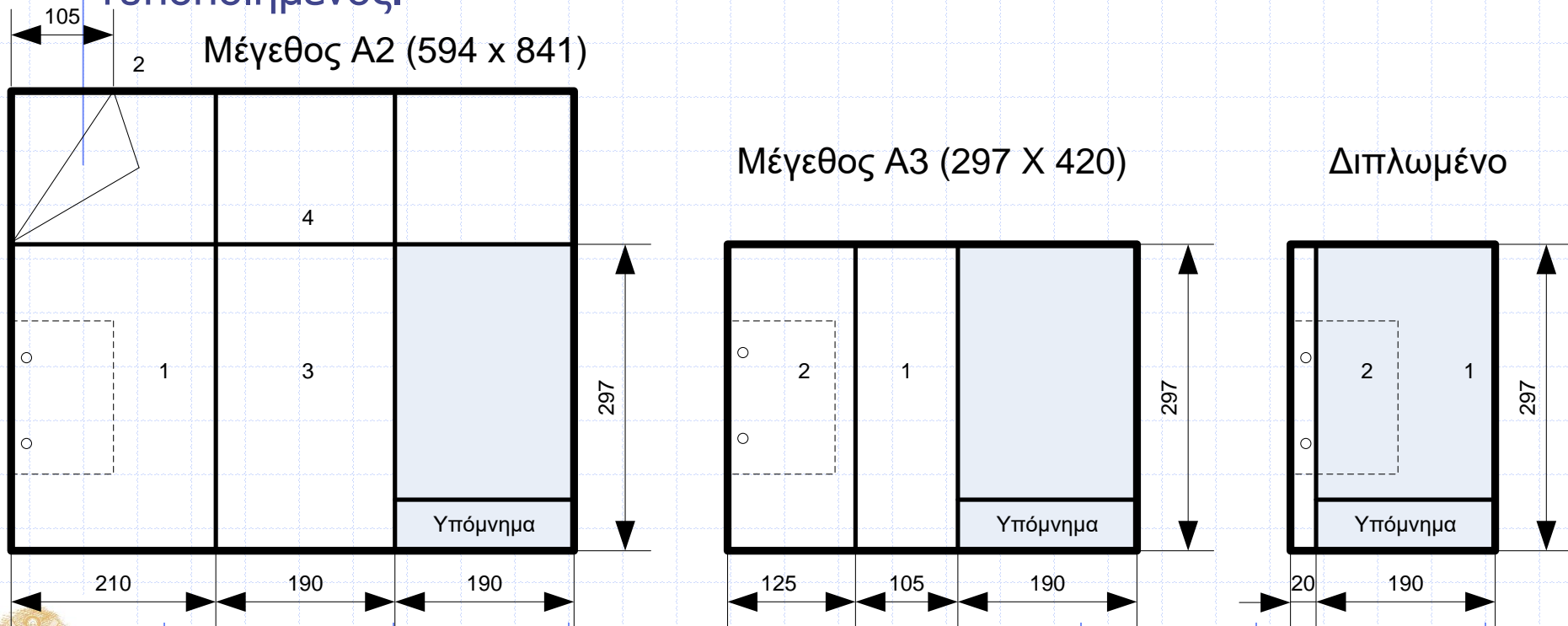
- Το υπόμνημα σχεδιάζεται στο κάτω δεξιά μέρος του χαρτιού σχεδίασης ώστε, όταν διπλωθεί σε τελικό μέγεθος A4 να είναι ορατό.







# Δίπλωμα χαρτιού

- Το υπόμνημα σχεδιάζεται στο κάτω δεξιό μέρος του χαρτιού σχεδίασης ώστε, όταν διπλωθεί σε τελικό μέγεθος A4 να είναι ορατό.
- Ο τρόπος και η διαδικασία με τον οποίο γίνεται το δίπλωμα είναι τυποποιημένος.







# Γραμμές σχεδίασης (1)

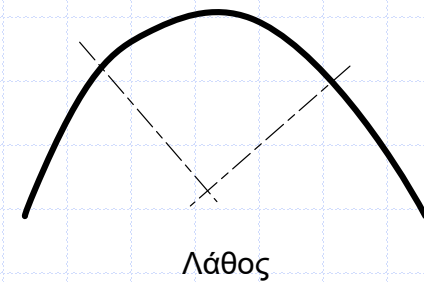
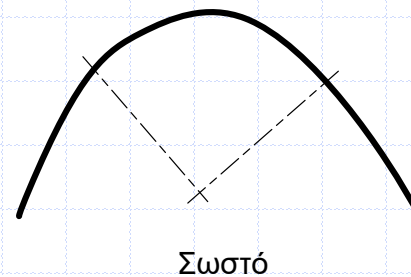
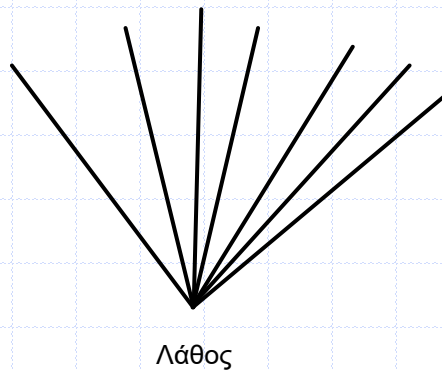
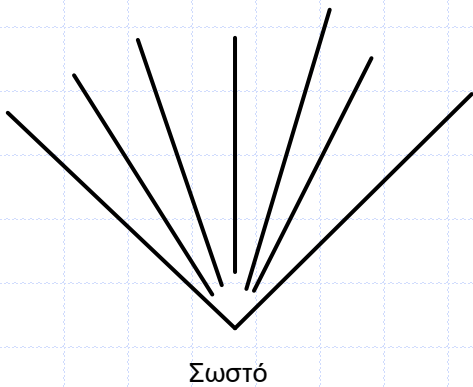
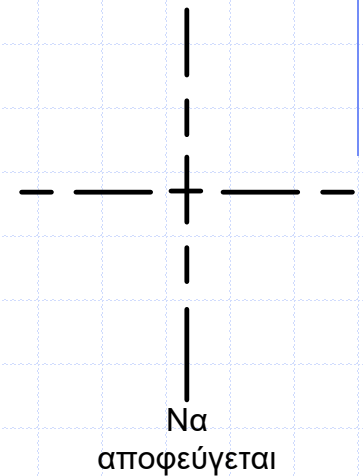
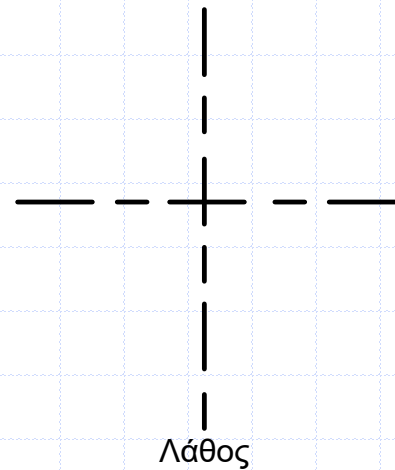
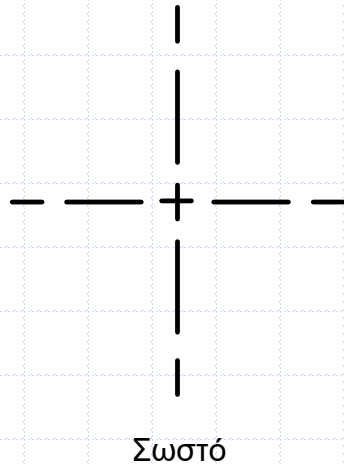
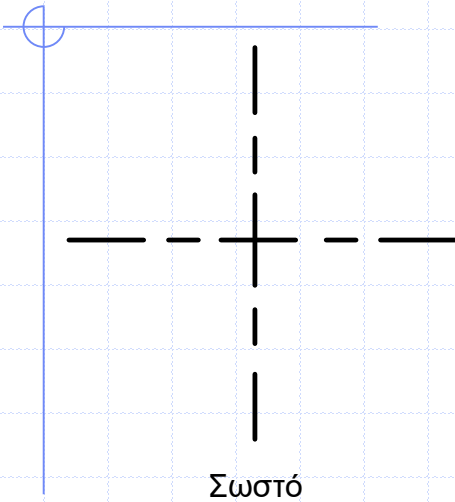
Γραμμή	Εφαρμογή/Χρήση	Πάχος (mm)	Τύπος Μολυβιού
<b>Λεπτή Συνεχής Γραμμή</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κύριες Γραμμές Διαστάσεων</li> <li>• Βοηθητικές Γραμμές Διαστάσεων</li> <li>• Προεκτάσεις Διαστάσεων</li> <li>• Διαγράμμιση Τομών</li> <li>• Γραμμές Ένδειξης Διατομών</li> <li>• Γραμμές Ένδειξης Ορίων Σπειρωμάτων</li> <li>• Γραμμές Ένδειξης Κάμψης</li> <li>• Γραμμές Ένδειξης Κέντρων Κύκλων</li> <li>• Διάμετρος Ποδών Οδοντωτών Τροχών</li> <li>• Περιγράμματα</li> <li>• Λεπτομέρειες</li> <li>• Διευκρινίσιμες Γραμμές</li> </ul>	0,25 (S/4)	3H
<b>Παχιά Συνεχής Γραμμή</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ορατές Ακμές Αντικειμένων</li> <li>• Ορατά Περιγράμματα</li> <li>• Εξωτερικές Διάμετροι</li> <li>• Αρχή και Τέλος Σπειρωμάτων</li> <li>• Ενδεικτικές Γραμμές Τομής</li> </ul>	1,00 (S)	HB



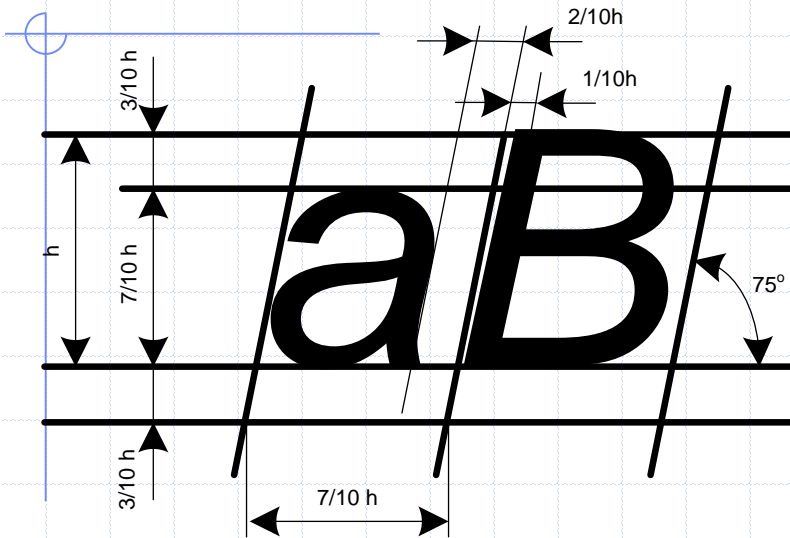
# Γραμμές σχεδίασης (2)

Γραμμή	Εφαρμογή/Χρήση	Πάχος (mm)	Τύπος Μολυβιού
<b>Λεπτή Διακεκομμένη Γραμμή</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μη Ορατές Ακμές</li> <li>Μη Ορατά Περιγράμματα</li> <li>Εσωτερικές Διάμετροι Οδοντωτών Τροχών</li> </ul>	0,50 (S/2)	HB
<b>Λεπτή Αξονική Γραμμή</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>Γραμμές Κέντρων, Αξονικές Γραμμές</li> <li>Άξονες Συμμετρίας</li> <li>Ακραίες Θέσεις Κινητών Μερών</li> <li>Γραμμές Συμμετρίας Αντικειμένων</li> <li>Αρχικές Περιφέρειες Οδοντωτών Τροχών</li> </ul>	0,25 (S/4)	3H
<b>Λεπτή Ακανόνιστη (Κυματοειδής) Γραμμή</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σπασίματα Μετάλλων, Μονωτικών Υλικών, Ξύλου, κ.λ.π.</li> </ul>	0,25 (S/4)	3H

# Διασταυρώσεις γραμμών



# Σχεδίαση γραμμάτων



Σχεδιάστηκε	Ημερομηνία	Επώνυμο Όνομα	Επώνυμο Όνομα:	Αριθμός Μητρώου:	ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ
Ελέγχθηκε			Τμήμα:	Ακαδημαϊκό Έτος:	
			Αριθμός Άσκησης:		
Κλίμακα	Εγκατάσταση / Μηχάνημα			Αριθμός Σχεδίου	
Διαστάσεις Επιπρεπ. Απόκλιση Επιφάνειες	Αντικείμενο Σχεδίου				Αριθμός Καταλόγου Τεμαχίων



# Βελτίωση σχεδιαστικών δεξιοτήτων

- *Συνηθίστε να σχεδιάζετε από πάνω προς τα κάτω και αριστερά προς τα δεξιά.*
- *Σχεδιάστε χρησιμοποιώντας τον ώμο σας και όχι τον καρπό σας. Εξασκηθείτε με τη διπλανή άσκηση σε ένα μεγάλο χαρτί (π.χ. A2):*
- *Εξασκηθείτε στη σχεδίαση σε μεγάλα χαρτιά.*
- *Κατά την εξάσκηση σχεδιάζετε με στυλό, ώστε να μην μπορείτε εύκολα να διορθώσετε τα λάθη σας.*



# Τέλος 1<sup>ης</sup> ενότητας



Ερωτήσεις ;

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Οι εικόνες των διαλέξεων δημιουργήθηκαν από τον κ. Παναγή Βοβό για το σύγγραμμά του και για τις ανάγκες του έργου «Ανοικτά ακαδημαϊκά μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών» εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά παρακάτω:

Διαφάνεια 4:

Leonardo da Vinci's Helicopter

Διαφάνεια 8:

Μολύβια-Μύτες: Ιστότοποι των εταιρειών Rotring, Faber-Castel

Διαφάνεια 10:

Τρίγωνα, σχεδιαστήριο: Ιστότοπος εταιρείας Rotring

Ταυ: Ιστότοπος εταιρείας Max stores: <http://www.maxstores.gr/>

Διαφάνεια 11:

Κλιμακόμετρο, Μοιρογνωμόνια, Καμπυλόγραμμο, Στένσιλ, Διαβήτης: Ιστότοποι εταιρειών Rotring, Faber Castel, Isotec, Latel

Διαστημόμετρο: Ιστότοπος εταιρείας Αρχέτυπον





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

## Διαφάνεια 12:

Εικόνες από ιστότοπους των εταιρειών Faber-Castell, Staedtler, Rotring, Pelikan

## Διαφάνεια 13:

Στιγμιότυπο λειτουργίας προγράμματος CAD (Computer Aided Design) T-FLEX της εταιρείας Top Systems



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Παναγής Βοβός, 2015. «Τεχνικό Σχέδιο – Εισαγωγή στο μηχανολογικό σχέδιο». Έκδοση: 1.0. Πάτρα, 2015 Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/EE895/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

