

ΞΑΝΘΗ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2016 – ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2017

Επιμορφωτικό Σεμινάριο Διδακτικής των Μαθηματικών με ΤΠΕ

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΗΣ ΚΟΥΤΙΔΗΣ
Μαθηματικός



ΤΠΕ και
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

www.kutidis.gr

Διδακτική της Άλγεβρας με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών



Χαρακτηριστικά Λογισμικών
για την υποστήριξη της Άλγεβρας (1/4)

ΔΙΑΔΡΑΣΗ

Π.χ. Αλλάζοντας δυναμικά τους συντελεστές του τριωνύμου να έχουμε άμεσα ανάλογα με τις διδακτικές ανάγκες:

- Την μεταβολή της γραφικής παράστασης
 - Τις ρίζες του τριωνύμου
 - Το πρόσημο του τριωνύμου
 - Το πρόσημο της παραγώγου ...

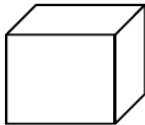
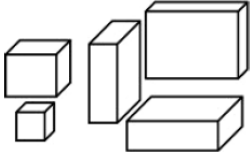
Διδακτική της Άλγεβρας με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Χαρακτηριστικά Λογισμικών

για την υποστήριξη της Άλγεβρας (2/4)

ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

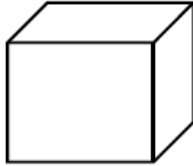
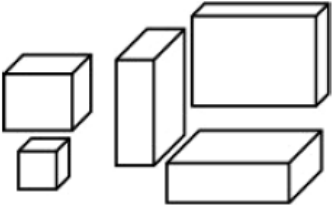
Άλγεβρική, αριθμητική
και γεωμετρική αναπαράσταση
της ταυτότητας
 $(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$

Άλγεβρική προσέγγιση	Αριθμητική προσέγγιση				Γεωμετρική προσέγγιση
	a	b	$(a+b)^3$	$a^3+b^3+3ab(a+b)$	$(a+b)^3$
$(a+b)^3=$	1	2	27	27	
$(a+b)(a+b)(a+b)=$	-2	3	1	1	
.....=	0	2	8	8	
$a^3+b^3+3ab(a+b)$	
	

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΠΕ

Διδακτική της Άλγεβρας με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Άλγεβρική, αριθμητική και γεωμετρική
αναπαράσταση της ταυτότητας
 $(\alpha + \beta)^3 = \alpha^3 + \beta^3 + 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$

Άλγεβρική προσέγγιση	Αριθμητική προσέγγιση				Γεωμετρική προσέγγιση
	α	β	$(\alpha + \beta)^3$	$\alpha^3 + \beta^3 + 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$	$(\alpha + \beta)^3$
$(\alpha + \beta)^3 =$	1	2	27	27	
$(\alpha + \beta)(\alpha + \beta)(\alpha + \beta) =$	-2	3	1	1	
..... =	0	2	8	8	$\alpha^3 + \beta^3 + 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$ 
$\alpha^3 + \beta^3 + 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$	
	

Διδακτική της Άλγεβρας με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών



Χαρακτηριστικά Λογισμικών
για την υποστήριξη της Άλγεβρας (4/4)

ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΠΤΥΧΩΝ ΜΙΑΣ ΕΝΝΟΙΑΣ

Π.χ

- προσέγγιση της παραγώγου σαν όριο ενός λόγου,
- σαν κλίση εφαπτομένης σε ένα σημείο της γραφικής παράστασης,
- σαν την εικόνα που παρουσιάζει η συνάρτηση κοντά σε ένα σημείο,
- σαν τιμή και παράσταση μιας άλλης συνάρτησης $[f'(x)]$



ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ: (1/2)

Οι διδακτικές δυσκολίες στην κατανόηση αλγεβρικών εννοιών και προτάσεων προέρχονται κατά μεγάλο βαθμό:

- Από το υψηλό επίπεδο αφαίρεσης των συμβόλων.
- Την έλλειψη σύνδεσης των συμβόλων με άλλες έννοιες, ώστε να αποκτήσουν ρεαλιστικό νόημα.
- Τα στατικά μέσα και τις απαρχαιωμένες μεθόδους.



ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ: (2/2)

Τα ψηφιακά μέσα μπορούν να υποστηρίξουν την διδασκαλία της Άλγεβρας αξιοποιώντας

- Την διαδραστικότητα,
- την πολλαπλή συνδεδεμένη αναπαράσταση της ίδιας έννοιας,
- τον δυναμικό χειρισμό των αναπαραστάσεων,
- την δυνατότητα διερεύνησης και πειραματισμού με τις έννοιες και
- την ανάδειξη των πολλαπλών πτυχών της κάθε έννοιας



Δυναμική Γεωμετρία:

ο συνεχής και σε πραγματικό χρόνο μετασχηματισμός των γεωμετρικών αντικειμένων.

Σε κατασκευές μεταβάλλουμε ορισμένα στοιχεία και παρατηρούμε πως ανταποκρίνονται δυναμικά σε αυτές τις αλλαγές κάποια άλλα στοιχεία.

Geometer Sketchpad (1991)

Cabri II (1992)

Geogebra (2001)

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΠΕ

Διδακτική της **Γεωμετρίας** με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών



Το περιβάλλον εργασίας προσομοιώνει την αξιωματική της Ευκλείδειας γεωμετρίας.

- Έχει γεωμετρικά εργαλεία,
- σχεδιάζει σύνθετα σχήματα,
- έχει εργαλεία μέτρησης,
- εργαλεία μετασχηματισμού και
- εργαλεία αλλαγής εμφάνισης.



Λειτουργίες αντικειμένων και εργαλείων

● Δεσμεύσεις αντικειμένων

ένα σημείο στον κύκλο ακολουθεί τις μεταβολές του κύκλου, ένα ευθύγραμμο τμήμα με τα άκρα του σε κύκλο μεταβάλλεται ως χορδή όταν ο κύκλος μετακινείται

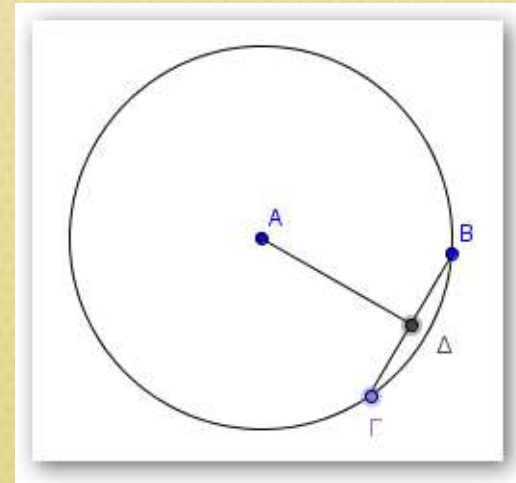
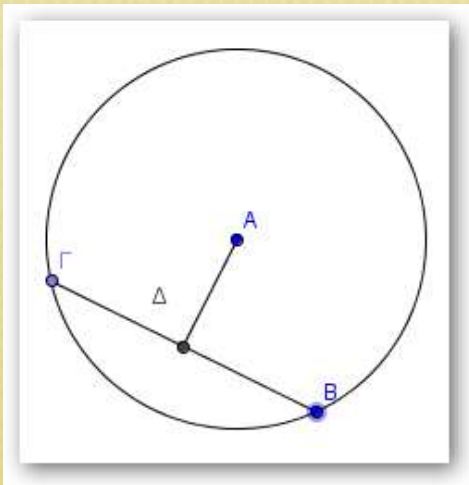
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΠΕ

Διδακτική της **Γεωμετρίας** με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

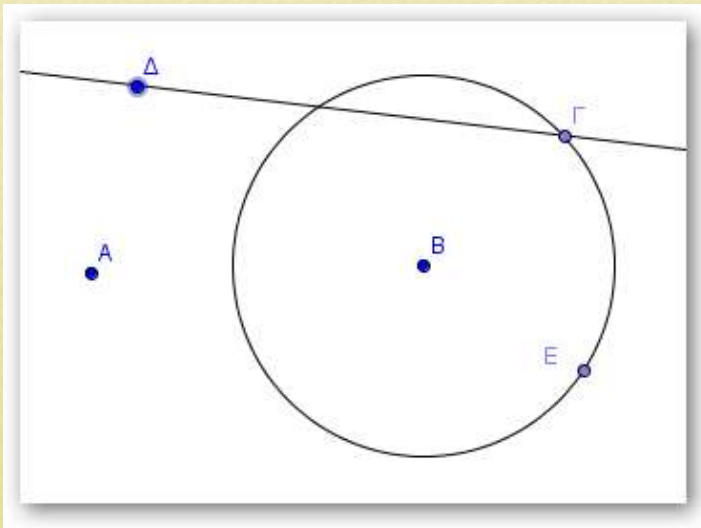


Σχηματίστε κύκλο με κέντρο Α.
Πάρτε 2 σημεία Β, Γ πάνω στον κύκλο και βρείτε το μέσο του ΒΓ.
Ενώστε τα σημεία Α και Δ.

Τώρα μετακινήστε το σημείο Β ή/και το Γ.
Παρατηρείστε ότι
α) Β, Γ πάντα βρίσκονται πάνω στον κύκλο.
β) Το Α είναι πάντα ενωμένο με το κέντρο Δ του ΒΓ
γ) η παρεπόμενη ιδιότητα ΑΔ κάθετο στο ΒΓ δεν μεταβάλλεται.



ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ ΣΗΜΕΙΟΥ

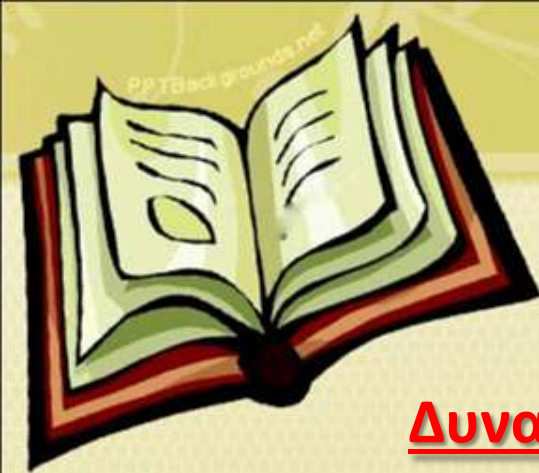


Σημείο	Βαθμός ελευθερίας
A, B	2
Δ, E	1
Γ	0

Ένα σημείο έχει δύο βαθμούς ελευθερίας όταν κινείται χωρίς δέσμευση στην επιφάνεια εργασίας (στο δισδιάστατο επίπεδο).

Αν σημείο ανήκει σε κάποιο αντικείμενο έχει έναν βαθμό ελευθερίας.

Ενώ αν έχει κατασκευαστεί σαν τομή δύο αντικείμενων έχει μηδέν βαθμούς ελευθερίας.



Δυναμικός μετασχηματισμός κατασκευών

✚ Μετασχηματισμοί κατασκευών.

Αλλαγή θέσης αλλάζει τα εξαρτώμενα.

✚ Κανονικότητες και αναλλοίωτα στις μεταβολές των κατασκευών.

Διατηρούνται οι δεσμεύσεις με τις οποίες έγιναν οι κατασκευές.

✚ Αποδείξεις συμπερασμάτων.

Αν μια κατασκευή ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις μας, δημιουργείται η ανάγκη να αιτιολογηθεί η λειτουργία της.



Η ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ - ΣΧΗΜΑΤΟΣ

Το **Γεωμετρικό σχέδιο** είναι μια εικόνα.

Το **Γεωμετρικό σχήμα** είναι μια κλάση (ίσως άπειρη) σχεδίων με κάποια «ελλοχεύοντα» κοινά χαρακτηριστικά.

Λέμε: έστω ένα ισόπλευρο τρίγωνο ...

Στην παραδοσιακή Γεωμετρία ενώ διαπραγματευόμαστε το Γεωμετρικό σχέδιο, απαιτείται να συλλογίζομαστε με το Γεωμετρικό σχήμα.

Στο περιβάλλον της δυναμικής Γεωμετρίας η δυνατότητα του διαρκούς μετασχηματισμού των Γεωμετρικών σχεδίων οπτικοποιεί όλη την κλάση και αναδεικνύει τα κοινά χαρακτηριστικά (κανονικότητες και αναλλοίωτα)