1. Ποια είναι τα σύνολα των αριθμών που πρέπει να ξέρω;

1. Το σύνολο των **φυσικών** αριθμών ($\mathbb{N}$). $\mathbb{N} = \{0,1,2,3,4, \dots\}$
2. Το σύνολο των **ακεραίων** αριθμών ($\mathbb{Z}$). $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$
3. Το σύνολο των **ρητών** αριθμών ($\mathbb{Q}$). $\mathbb{Q} = \left\{\frac{\mu}{\nu}, \acute{o}\pi o\upsilon\ \mu, \nu \in \mathbb{N}\ \kappa\alpha\iota\ \nu \neq 0\right\}$

   Ρητός είναι κάθε αριθμός που μπορεί να γραφεί σαν κλάσμα. Δηλ. οι ρητοί αριθμοί είναι:

   - Οι φυσικοί και οι ακέραιοι γιατί γράφονται σαν κλάσμα με παρονομαστή το 1
   - Προφανώς όλα τα κλάσματα
   - Όλοι οι δεκαδικοί με πεπερασμένο πλήθος δεκαδικών ψηφίων
   - Οι περιοδικοί δεκαδικοί αριθμοί (π.χ. $0,\overline{1}$ $23,4\overline{73}$)

4. Οι **άρρητοι** αριθμοί.

   Άρρητος λέγεται κάθε αριθμός που δεν μπορεί να γραφεί σαν κλάσμα. π.χ.

   - Ο πιο διάσημος άρρητος αριθμός είναι το $\pi = 3,141592654 \dots..$
   - Επίσης άρρητοι αριθμοί είναι οι περισσότερες ρίζες. Παράδειγμα
     - $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{13}$, $\sqrt[3]{9}$, $\sqrt[5]{4}$ κλπ
     - ΠΡΟΣΟΧΗ. Δεν είναι άρρητοι (άρα είναι ρητοί) οι αριθμοί οι αριθμοί:

       $\sqrt{1} = 1$, $\sqrt{4} = 2$, $\sqrt{9}$=3 αλλά και $\sqrt[3]{8} = 2$, $\sqrt[3]{125} = 5$, $\sqrt[5]{32}$=2 κλπ.

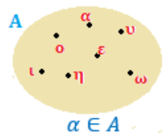
5. Το σύνολο των **πραγματικών** αριθμών ($\mathbb{R}$). Στο σύνολο $\mathbb{R}$ περιέχονται όλοι οι αριθμοί, δηλαδή και οι ρητοί και οι άρρητοι.

Παρατήρηση:
Το σύνολο $\mathbb{N}^*$ είναι το σύνολο των φυσικών χωρίς το μηδέν, δηλαδή $\mathbb{N}^* = \{1,2,3,4, \dots\} = \mathbb{N} - \{0\}$
Ομοίως $\mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} - \{0\}$ $\mathbb{Q}^* = \mathbb{Q} - \{0\}$ και $\mathbb{R}^* = \mathbb{R} - \{0\}$

2. Οι έννοιες «ανήκει», «δεν ανήκει», «υποσύνολο»;

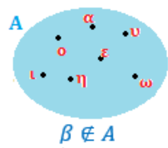
1. Το «**ανήκει**» συμβολίζετε με το σύμβολο $\in$ (το στοιχείο x ανήκει στο σύνολο A: $x \in A$)

   $5 \in \mathbb{N}$ $\frac{3}{4} \in \mathbb{Q}$ $-35,78 \in \mathbb{R}$ $\sqrt{11} \in \mathbb{R}$



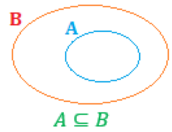
2. Το «**δεν ανήκει**» συμβολίζετε με το σύμβολο $\notin$ (το x δεν ανήκει στο σύνολο A: $x \notin A$)

   $-15 \notin \mathbb{N}$ $-\frac{5}{8} \notin \mathbb{Z}$ $21,456 \notin \mathbb{N}$ $\sqrt{7} \notin \mathbb{Q}$



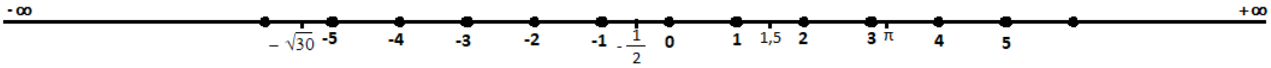
3. Το «**υποσύνολο**» συμβολίζετε με $\subseteq$. (Το σύνολο A είναι υποσύνολο του B: $A \subseteq B$)

   $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z}$ $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$ $\mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$ $\mathbb{R} \subseteq \mathbb{R}$



3. Τι είναι ο άξονας των πραγματικών αριθμών;

Ο άξονας των πραγματικών αριθμών είναι μια ευθεία, σε κάθε σημείο της οποίας αντιστοιχεί και ένα πραγματικός αριθμός.



Προσοχή: Τα σύμβολα -∞ και +∞ ΔΕΝ είναι αριθμοί

Για κάθε πραγματικό αριθμό α, β ισχύουν:

- ✓ $\alpha^2 \geq 0$
- ✓ $\alpha^2 + \beta^2 = 0 \Leftrightarrow \alpha = 0$ και $\beta = 0$
- ✓ $\alpha^2 + \beta^2 > 0 \Leftrightarrow \alpha \neq 0$ ή $\beta \neq 0$
- ✓ $\alpha \cdot \beta = 0 \Leftrightarrow \alpha = 0$ ή $\beta = 0$

  Αν επιπλέον α, β θετικοί
- ✓ $\alpha > \beta \Leftrightarrow \alpha^\nu > \beta^\nu, (\nu \in \mathbb{N}^*)$
- ✓ $\alpha = \beta \Leftrightarrow \alpha^\nu = \beta^\nu, (\nu \in \mathbb{N}^*)$

4. Πως ορίζουμε την δύναμη α^ν; Ιδιότητες των δυνάμεων.

Ορισμός δύναμης

- $\alpha^1 = \alpha$ (με $\alpha \in \mathbb{R}$)
- $\alpha^0 = 1$ (με $\alpha \in \mathbb{R}^*$)
- $\alpha^\nu = \underbrace{\alpha \cdot \alpha \cdot \alpha \cdot \ldots \cdot \alpha}_{\nu\ \pi\alpha\rho\acute{\alpha}\gamma o\nu\tau\varepsilon\varsigma}$ (με $\alpha \in \mathbb{R}$ και $\nu \in \mathbb{N}$)
- $\alpha^{-\nu} = \frac{1}{\alpha^\nu}$ (με $\alpha \in \mathbb{R}^*$ και $\nu \in \mathbb{N}^*$)

Ιδιότητες δυνάμεων

- Γινόμενο δυνάμεων με ίδια βάση: $\alpha^\kappa \cdot \alpha^\lambda = \alpha^{\kappa+\lambda}$
- Πηλίκο δυνάμεων με ίδια βάση: $\frac{\alpha^\kappa}{\alpha^\lambda} = \alpha^{\kappa-\lambda}$
- Γινόμενο δυνάμεων με ίδιο εκθέτη: $\alpha^\nu \cdot \beta^\nu = (\alpha\beta)^\nu$
- Πηλίκο δυνάμεων με ίδιο εκθέτη: $\frac{\alpha^\nu}{\beta^\nu} = \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^\nu$
- Δύναμη σε εκθέτη $(\alpha^\kappa)^\lambda = \alpha^{\kappa\lambda}$
- Κλάσμα σε αρνητικό εκθέτη $\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{-\nu} = \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^\nu$

5. Βασικές ταυτότητες

- Τετράγωνο αθροίσματος: $(\alpha + \beta)^2 = \alpha^2 + 2\alpha\beta + \beta^2$
- Τετράγωνο διαφοράς: $(\alpha - \beta)^2 = \alpha^2 - 2\alpha\beta + \beta^2$
- Κύβος αθροίσματος: $(\alpha + \beta)^3 = \alpha^3 + 3\alpha^2\beta + 3\alpha\beta^2 + \beta^3$
- Κύβος διαφοράς: $(\alpha - \beta)^3 = \alpha^3 - 3\alpha^2\beta + 3\alpha\beta^2 - \beta^3$
- Διαφορά τετραγώνων: $\alpha^2 - \beta^2 = (\alpha - \beta)(\alpha + \beta)$
- Διαφορά κύβων: $\alpha^3 - \beta^3 = (\alpha - \beta)(\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2)$
- Άθροισμα κύβων: $\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)(\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2)$
- $(\alpha + \beta + \gamma)^2 = \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + 2\alpha\beta + 2\alpha\gamma + 2\beta\gamma$

6. Διαστήματα

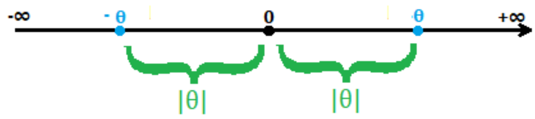
Σύμβολο	Ανισότητα	Διάστημα
Πεπερασμένα διαστήματα		
$[\alpha,\beta]$ (κλειστό)	$x\in[\alpha,\beta]\Leftrightarrow \alpha\le x\le\beta$	
(α,β) (ανοικτό)	$x\in(\alpha,\beta)\Leftrightarrow \alpha< x<\beta$	
$[\alpha,\beta)$	$x\in[\alpha,\beta)\Leftrightarrow \alpha\le x<\beta$	
$(\alpha,\beta]$	$x\in(\alpha,\beta]\Leftrightarrow \alpha< x\le\beta$	
Οι αριθμοί α και β λέγονται άκρα των παραπάνω διαστημάτων. Κάθε αριθμός μεταξύ του α και του β λέγεται εσωτερικό σημείο του κάθε διαστήματος		
Άπειρα διαστήματα		
$[\alpha,+\infty)$	$x\in[\alpha,+\infty)\Leftrightarrow x\ge\alpha$	
$(\alpha,+\infty)$	$x\in(\alpha,+\infty)\Leftrightarrow x>\alpha$	
$(-\infty,\beta]$	$x\in(-\infty,\beta]\Leftrightarrow x\le\beta$	
$(-\infty,\beta)$	$x\in(-\infty,\beta)\Leftrightarrow x<\beta$	

7. Απόλυτη τιμή πραγματικού αριθμού

Η απόλυτη τιμή ενός πραγματικού αριθμού α εκφράζει την απόσταση του αριθμού από το μηδέν (0), συμβολίζεται με $|\alpha|$ και ορίζεται από τον τύπο: $|\alpha|=\begin{cases}\alpha\ ,\alpha\nu\ \alpha\ge 0\\ -\alpha,\alpha\nu\ \alpha<0\end{cases}$

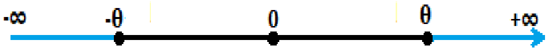
Ιδιότητες της απόλυτης τιμής.

- $|\alpha|=|-\alpha|\ge 0$ για κάθε $\alpha\in\mathbb{R}$
- $|\alpha|\ge\alpha$ και $|\alpha|\ge-\alpha$ για κάθε $\alpha\in\mathbb{R}$
- $|\alpha|^2=\alpha^2$ για κάθε $\alpha\in\mathbb{R}$
- $|\alpha\cdot\beta|=|\alpha|\cdot|\beta|$ για κάθε $\alpha,\beta\in\mathbb{R}$
- $\left|\frac{\alpha}{\beta}\right|=\frac{|\alpha|}{|\beta|}$ για κάθε $\alpha,\beta\in\mathbb{R}$ με $\beta\ne 0$
- $|\alpha+\beta|\le|\alpha|+|\beta|$ για κάθε $\alpha,\beta\in\mathbb{R}$
- $|x|=|\alpha|\Leftrightarrow\ x=\alpha$ ή $x=-\alpha$ για κάθε $\alpha\in\mathbb{R}$
- Αν $\theta>0$ τότε $|x|=\theta\Leftrightarrow x=\theta$ ή $x=-\theta$



- Αν $\theta>0$ τότε $|x|<\theta\Leftrightarrow -\theta<x<\theta$

- Αν $\theta>0$ τότε $|x|>\theta\Leftrightarrow x>\theta$ και $x<-\theta$



8. Πρωτοβάθμια εξίσωση $\alpha x+\beta=0$

- Αν $\alpha\neq 0$ τότε η εξίσωση έχει ακριβώς μια ρίζα την $x=-\frac{\beta}{\alpha}$
- Αν $\alpha=0$ η εξίσωση γίνεται $0\cdot x=-\beta$ και
  - Αν $\beta\neq 0$ τότε είναι αδύνατη
  - Αν $\beta=0$ τότε η εξίσωση γίνεται $0\cdot x=0$ και είναι ταυτότητα

9. Δευτεροβάθμια εξίσωση $\alpha x^2+\beta x+\gamma=0$ με $\alpha\neq 0$

Αρχικά υπολογίζουμε την διακρίνουσα $\Delta=\beta^2-4\alpha\gamma$.
Ανάλογα με το πρόσημο της διακρίνουσας έχουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Αν $\Delta>0$, η εξίσωση έχει δύο ρίζες άνισες τις $x=\frac{-\beta+\sqrt{\Delta}}{2\alpha}$ και $x=\frac{-\beta-\sqrt{\Delta}}{2\alpha}$
- Αν $\Delta=0$, η εξίσωση έχει μια διπλή ρίζα την $x=\frac{-\beta}{2\alpha}$
- Αν $\Delta<0$, η εξίσωση είναι αδύνατη στο $\mathbb{R}$

Οι τύποι του Vieta.
Αν η εξίσωση $\alpha x^2+\beta x+\gamma=0$ με $\alpha\neq 0$ έχει δυο πραγματικές ρίζες ρ_1 και ρ_2 τότε ισχύουν οι τύποι:

- ✓ Το άθροισμα των ριζών $S=\rho_1+\rho_2=-\frac{\beta}{\alpha}$
- ✓ Το γινόμενο των ριζών $P=\rho_1\cdot\rho_2=\frac{\gamma}{\alpha}$

10. Το διώνυμο $x^\nu=\alpha$, με $\nu\in\mathbb{N}$ και $\alpha\in\mathbb{R}$

$\nu=2\kappa,\kappa\in\mathbb{N}$ (ν άρτιος)	$\alpha<0$	Αδύνατη
	$\alpha=0$	$x=0$
	$\alpha>0$	$x^\nu=\alpha\Leftrightarrow x=\pm\sqrt[\nu]{\alpha}$
$\nu=2\kappa+1,\kappa\in\mathbb{N}$ (ν περιττός)	$\alpha<0$	$x^\nu=\alpha\Leftrightarrow x=-\sqrt[\nu]{\lvert\alpha\rvert}$
	$\alpha=0$	$x=0$
	$\alpha>0$	$x^\nu=\alpha\Leftrightarrow x=\sqrt[\nu]{\alpha}$

11. Πρωτοβάθμια ανίσωση $\alpha x+\beta>0$ ή $\alpha x+\beta<0$

Η ανίσωση $\alpha x+\beta>0$

- Αν $\alpha>0$ τότε
  $\alpha x+\beta>0\Leftrightarrow \alpha x>-\beta\Leftrightarrow x>-\frac{\beta}{\alpha}$
- Αν $\alpha<0$ τότε
  $\alpha x+\beta>0\Leftrightarrow \alpha x>-\beta\Leftrightarrow x<-\frac{\beta}{\alpha}$
- Αν $\alpha=0$ τότε $0\cdot x+\beta>0\Leftrightarrow 0\cdot x>-\beta\Leftrightarrow$
  - Αν $\beta>0$ αληθεύει για κάθε $x\in\mathbb{R}$
  - Αν $\beta\leq 0$ είναι αδύνατη

Η ανίσωση $\alpha x+\beta<0$

- Αν $\alpha>0$ τότε
  $\alpha x+\beta<0\Leftrightarrow \alpha x<-\beta\Leftrightarrow x<-\frac{\beta}{\alpha}$
- Αν $\alpha<0$ τότε
  $\alpha x+\beta<0\Leftrightarrow \alpha x<-\beta\Leftrightarrow x>-\frac{\beta}{\alpha}$
- Αν $\alpha=0$ τότε $0\cdot x+\beta<0\Leftrightarrow 0\cdot x<-\beta\Leftrightarrow$
  - Αν $\beta<0$ αληθεύει για κάθε $x\in\mathbb{R}$
  - Αν $\beta\geq 0$ είναι αδύνατη

12. Πρόσημο τριωνύμου $\alpha x^2+\beta x+\gamma$ και λύση της δευτεροβάθμιας ανίσωσης

Έστω το τριώνυμο $\alpha x^2+\beta x+\gamma$ $(\alpha \neq 0)$ με διακρίνουσα $\Delta = \beta^2-4\alpha\gamma$

- Αν $\Delta > 0$ το τριώνυμο έχει δυο άνισες ρίζες τις ρ_1 και ρ_2 και γράφεται

$$\alpha x^2+\beta x+\gamma = \alpha(x-\rho_1)(x-\rho_2)$$

το πρόσημο του φαίνεται στο παρακάτω πίνακα:

x	$-\infty$	ρ_1		ρ_2	$+\infty$
$\alpha x^2+\beta x+\gamma$	ομόσημο του α	0	ετερόσημο του α	0	ομόσημο του α

- Αν $\Delta = 0$ το τριώνυμο έχει μια διπλή ρίζα την ρ και γράφεται

$$\alpha x^2+\beta x+\gamma = \alpha(x-\rho)^2 = \alpha\left(x+\frac{\beta}{2\alpha}\right)^2$$

το πρόσημο του φαίνεται στο παρακάτω πίνακα:

x	$-\infty$	$\rho=-\frac{\beta}{2\alpha}$	$+\infty$
$\alpha x^2+\beta x+\gamma$	ομόσημο του α	0	ομόσημο του α

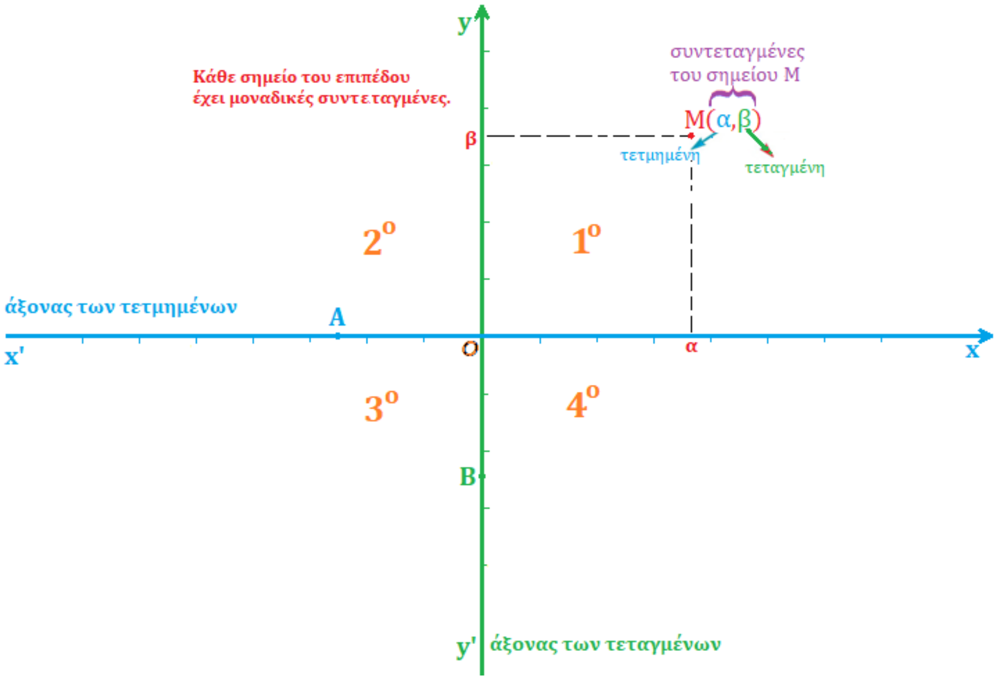
- Αν $\Delta < 0$ το τριώνυμο είναι αδύνατο στο $\mathbb{R}$ και συνεπώς δεν παραγοντοποιείται. Γράφεται:

$$\alpha x^2+\beta x+\gamma = \alpha\left[\left(x+\frac{\beta}{2\alpha}\right)^2+\frac{|\Delta|}{4\alpha^2}\right]$$

το πρόσημο του φαίνεται στο παρακάτω πίνακα:

x	$-\infty$	$+\infty$
$\alpha x^2+\beta x+\gamma$	ομόσημο του α	

13. Καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων



<u>Παρατηρήσεις:</u>

- ✓ Κάθε σημείο Α που βρίσκεται πάνω στον άξονα $x'x$ έχει συντεταγμένες τις μορφής $A(x,0)$.
- ✓ Κάθε σημείο Β που βρίσκεται πάνω στον άξονα $y'y$ έχει συντεταγμένες τις μορφής $B(0,y)$.
- ✓ Η αρχή των αξόνων Ο έχει συντεταγμένες $O(0{,}0)$
- ✓ Οι άξονες ($x'x$ και $y'y$) χωρίζουν το επίπεδο σε 4 <u>τεταρτημόρια</u> και λέγονται:
  - $1^{ο}$ τεταρτημόριο (το εσωτερικό της γωνίας $\widehat{xOy}$)
  - $2^{ο}$ τεταρτημόριο (το εσωτερικό της γωνίας $\widehat{yOx'}$)
  - $3^{ο}$ τεταρτημόριο (το εσωτερικό της γωνίας $\widehat{x'Oy'}$)
  - $4^{ο}$ τεταρτημόριο (το εσωτερικό της γωνίας $\widehat{y'Ox}$)

14. Η έννοια της συνάρτησης

Ονομάζουμε **πραγματική συνάρτηση με πεδίο ορισμού το $A \in \mathbb{R}$** μια διαδικασία f, με την οποία σε κάθε στοιχεία $x \in A$ αντιστοιχίζουμε ένα πραγματικό αριθμό y.

- Το πεδίο ορισμού A της συνάρτησης f το συμβολίζουμε με D_f (δηλαδή $D_f = A$).
- Το $\boldsymbol{x}$ παριστάνει οποιοδήποτε στοιχείο του πεδίου ορισμού A της συνάρτησης f ($x \in A$).
- Το $\boldsymbol{y}$ είναι η τιμή της συνάρτησης f στο x και συμβολίζεται με $f(x)$ (δηλαδή $y = f(x)$)
- Για να δηλώσουμε μια συνάρτηση f με πεδίο ορισμού το A γράφουμε $f\colon \boldsymbol{A} \to \mathbb{R}$.
- **Σύνολο τιμών** της συνάρτησης f είναι το σύνολο με στοιχεία <u>**μόνο**</u> τις τιμές της συνάρτησης f και συμβολίζεται με $f(A)$.
  Δηλαδή αν $f\colon A \to \mathbb{R}$ το σύνολο τιμών της f είναι $f(A) = \{y \in \mathbb{R} | y = f(x) \text{ για κάθε } x \in A\}$
- Οι συναρτήσεις με τις οποίες θα ασχοληθούμε θα έχουν πεδίο ορισμού διάστημα ή ένωση διαστημάτων

15. Πότε μια συνάρτηση θεωρείται γνωστή;

Για να ορίσουμε (να γνωρίσουμε) μια συνάρτηση f πρέπει να είναι γνωστά δύο στοιχεία:

1. Το πεδίο ορισμού της $A = D_f$ της f.
2. Ο τύπος της f με τον οποίο βρίσκουμε τις τιμές $f(x)$ για κάθε $x \in A = D_f$

Παρατήρηση:

Πολλές φορές μας δίνεται μόνο ο τύπος της συνάρτησης και όχι το πεδίο ορισμού της. Στην περίπτωση αυτή θεωρούμε ότι το πεδίο ορισμού της συνάρτησης είναι το **ευρύτερο υποσύνολο του** $\mathbb{R}$ στο οποίο έχει έννοια πραγματικού αριθμού το $f(x)$.

Παραδείγματα.

- Αν $f(x) = 2x^2 - 3x + \sqrt{2}$ τότε $D_f = \mathbb{R}$.
- Αν $g(x) = \sqrt{x-3}$ τότε $D_g = [3, +\infty)$ (γιατί θα πρέπει $x - 3 \geq 0 \Leftrightarrow x \geq 3$).
- Αν $h(x) = \frac{2x-3}{x^2-1}$ τότε $D_h = \mathbb{R} - \{-1,1\} = (-\infty, -1) \cup (-1,1) \cup (1, +\infty)$ (γιατί θα πρέπει $x^2 - 1 \neq 0 \Leftrightarrow x^2 \neq 1 \Leftrightarrow x \neq -1$ και $x \neq 1$)

16. Η γραφική παράσταση C_f της συνάρτησης f.

Μπορούμε να «ζωγραφίσουμε» μια συνάρτησης σε ένα καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων Oxy. Η απεικόνιση της συνάρτησης f στο Oxy λέγεται **γραφική παράσταση** της f και συμβολίζεται με C_f.

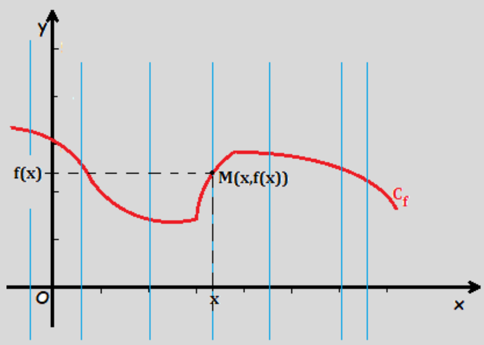
Έστω συνάρτηση $f: A \rightarrow \mathbb{R}$

Η γραφική παράσταση C_f της f περιλαμβάνει όλα τα σημεία $M(x, y)$ του επιπέδου για τα οποία ισχύει: $y = f(x)$ για κάθε $x \in A$.

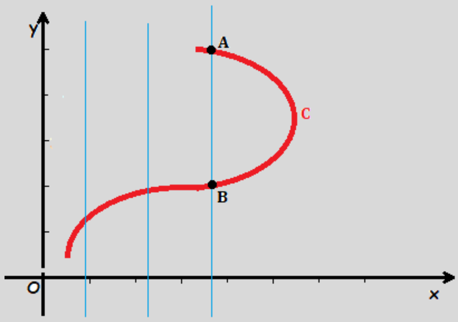
Παρατηρήσεις:

- ✓ Η γραφική παράσταση κάθε συνάρτησης f έχει εξίσωση $y = f(x)$.
- ✓ Δεν υπάρχουν σημεία της γραφικής παράστασης της f με ίδια τετμημένη.

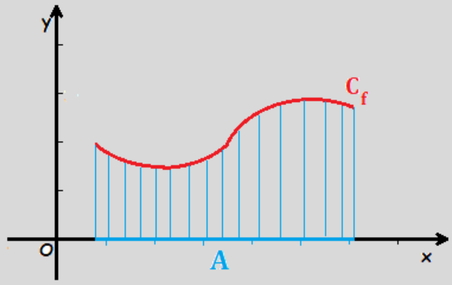
Είναι γραφική παράσταση συνάρτησης



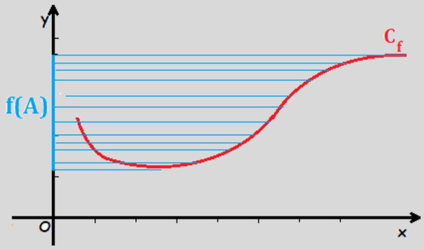
Δεν είναι γρ. παράσταση συνάρτησης



✓ Το πεδίο ορισμού μιας συνάρτησης f είναι η προβολή όλων των σημείων της C_f πάνω στον $x'x$.



✓ Το σύνολο τιμών μιας συνάρτησης f είναι η προβολή όλων των σημείων της C_f πάνω στον $y'y$

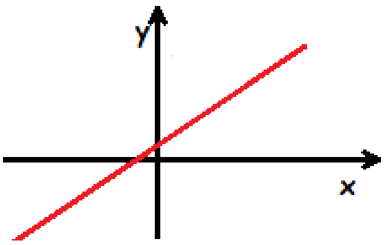


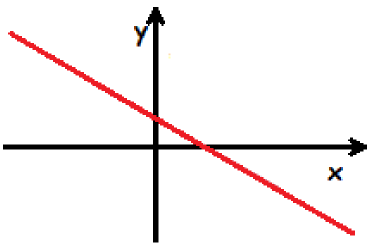
17. Γραφικές παραστάσεις βασικών συναρτήσεων.

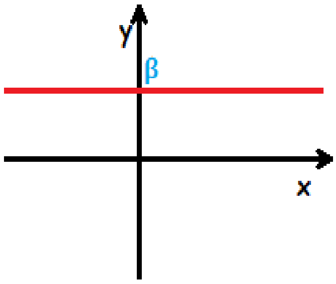
1. Η συνάρτηση $f(x) = ax + \beta$

Η γραφική παράσταση της $f(x) = ax + \beta$ είναι <u>ευθεία</u>

$f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$	$f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$	$f: \mathbb{R} \to \{\beta\}$





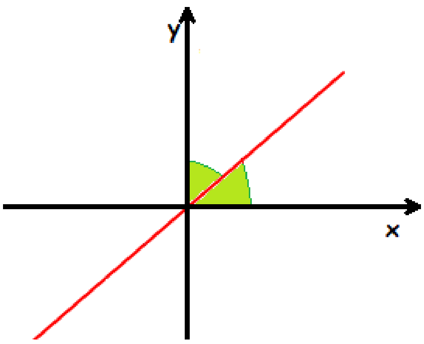


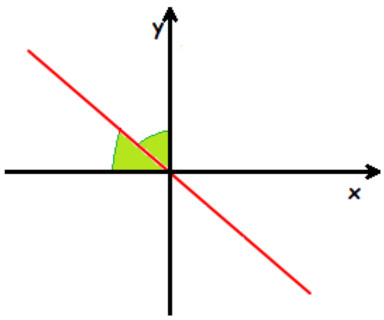
$\alpha > 0$	$\alpha < 0$	$\alpha = 0$

Δύο σημαντικές ευθείες είναι οι διχοτόμοι των γωνιών του συστήματος Oxy

Η διχοτόμος της γωνίας 1ης – 3ης γωνίας με εξίσωση $f(x) = x$

Η διχοτόμος της γωνίας 2ης – 4ης γωνίας με εξίσωση $f(x) = -x$

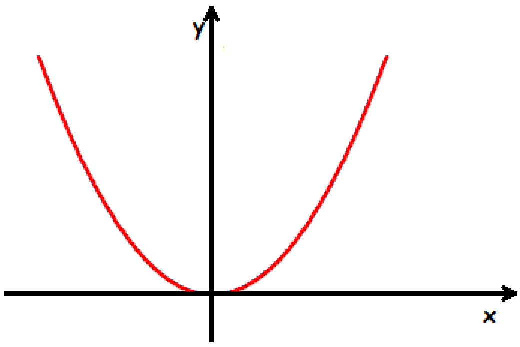




2. Η συνάρτηση $f(x) = ax^2$ $(\alpha \neq 0)$

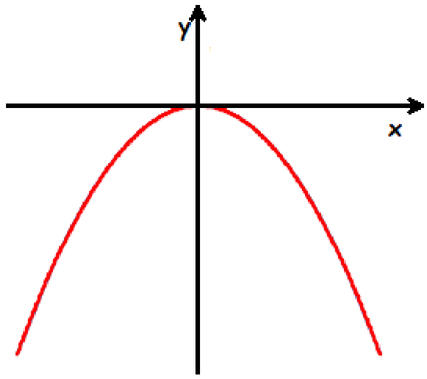
Η γραφική παράσταση της $f(x) = ax^2$ είναι <u>παραβολή</u>

$f: \mathbb{R} \to [0, +\infty)$



$\alpha > 0$

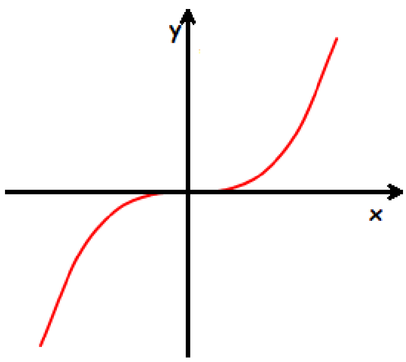
$f: \mathbb{R} \to (-\infty, 0]$



$\alpha < 0$

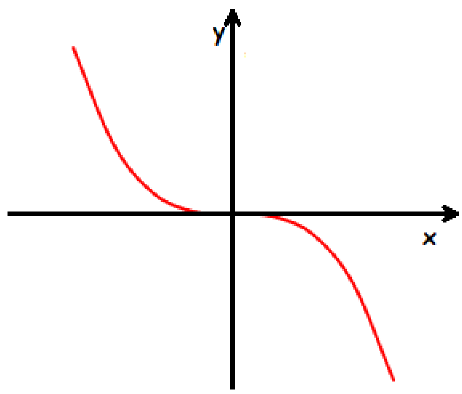
3. Η συνάρτηση $f(x) = ax^3$ $(\alpha \neq 0)$

$f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$



$\alpha > 0$

$f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$

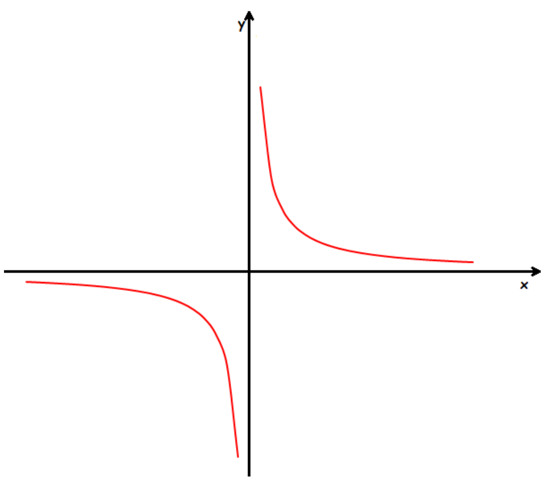


$\alpha < 0$

4. Η συνάρτηση $f(x) = \frac{\alpha}{x}$ $(\alpha \neq 0)$

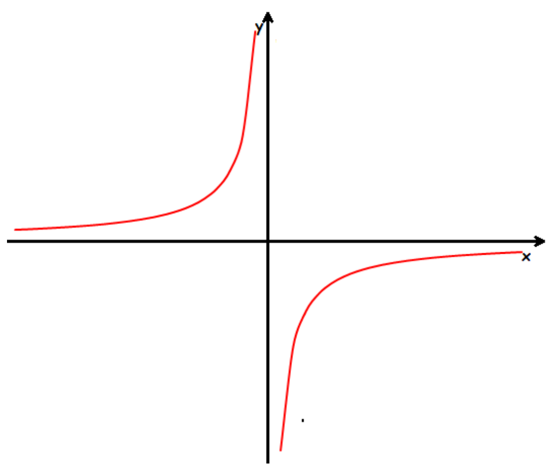
Η γραφική παράσταση της $f(x) = \frac{a}{x}$ είναι <u>υπερβολή</u>

$f: (-\infty, 0) \cup (0, +\infty) \to (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$



$\alpha > 0$

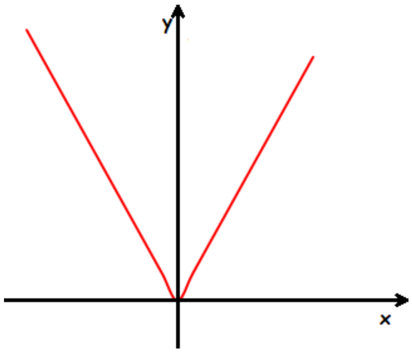
$f: \mathbb{R}^* \to \mathbb{R}^*$



$\alpha < 0$

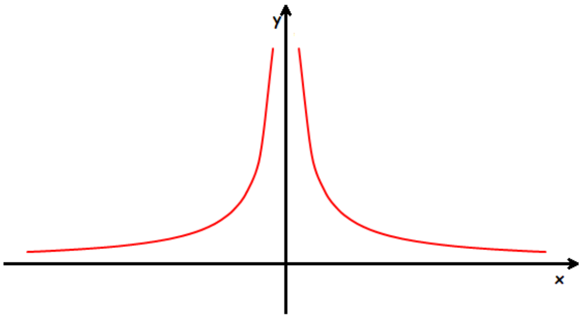
5. Η συνάρτηση $f(x) = |x|$

$f: \mathbb{R} \to [0, +\infty)$



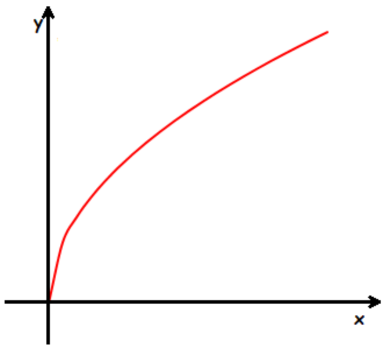
6. Η συνάρτηση $f(x) = \frac{1}{|x|}$

$f: \mathbb{R}^* \to (0, +\infty)$



6. Η συνάρτηση $f(x) = \sqrt{x}$

$f: [0, +\infty) \to [0, +\infty)$



7. Η συνάρτηση $f(x) = \sqrt{|x|}$

$f: \mathbb{R} \to [0, +\infty)$