

Η Έννοια της Πραγματικής Συνάρτησης

Γραφική Παράσταση Συνάρτησης

1ο Φύλλο Εργασίας

Καθηγητής: Νικόλαος Δ. Κατσιπης

1. Να βρείτε το πεδίο ορισμού των παρακάτω συναρτήσεων:

$$(α) f(x) = \frac{x-2}{x^2-2}$$

$$(ς) h(x) = \frac{\sqrt{x}-1}{|x|-3}$$

$$(ια) f(x) = \frac{x+1}{\ln x}$$

$$(β) g(x) = \frac{x+3}{x^2+1}$$

$$(ζ) f(x) = \sqrt{e^{x-1}-1}$$

$$(ιβ) h(x) = \ln \frac{x-2}{x+2}$$

$$(γ) h(x) = \sqrt{1-x^2}$$

$$(η) g(x) = \ln(e^x-2)$$

$$(ιγ) f(x) = \ln\left(\frac{1}{x}-2\right)$$

$$(δ) f(x) = \ln(x^2+x+1)$$

$$(θ) h(x) = \sqrt{\ln x+1}$$

$$(ιδ) g(x) = \ln(\sqrt{x^2+1}-x)$$

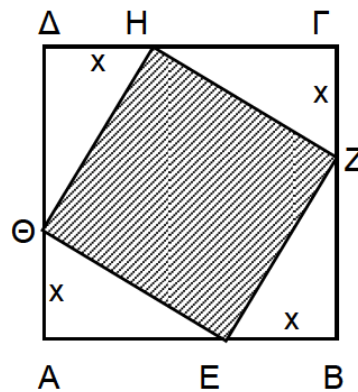
$$(ε) g(x) = \sqrt{2-|x-1|}$$

$$(ι) f(x) = \sqrt{\frac{e^x-1}{e^x+1}}$$

2. Δίνεται η συνάρτηση $f(x) = \sqrt{x^2 + \lambda x + 1}$, $\lambda \in \mathbb{R}$.

Να βρείτε τις τιμές του πραγματικού αριθμού λ , για τις οποίες η συνάρτηση f έχει πεδίο ορισμού όλο το $\mathbb{R}$.

3. Δίνεται το τετράγωνο $AB\Gamma\Delta$ του διπλανού σχήματος με πλευρά 2 cm. Αν το τετράγωνο $EZH\Theta$ έχει τις κορυφές του στις πλευρές του $AB\Gamma\Delta$:



(α) Να εκφράσετε την πλευρά EZ συναρτήσει του x .

(β) Να αποδείξετε ότι το εμβαδόν του τετραγώνου $EZH\Theta$ δίνεται από την συνάρτηση:

$$f(x) = 2x^2 - 4x + 4, \quad 0 \leq x \leq 2.$$

(Θέμα Β, Επαναληπτικές Πανελλαδικές Εξετάσεις 2018)

4. Δίνεται η συνάρτηση $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, με $f(\mathbb{R}) = (0, +\infty)$.

(α) Να αποδείξετε ότι η εξίσωση $f(x) = 2022$ έχει μία τουλάχιστον λύση.

(β) Να αποδείξετε ότι η εξίσωση $f(x) = -2023$ είναι αδύνατη.

(γ) Να αποδείξετε ότι η εξίσωση $f(x) = \alpha^2$ έχει μία τουλάχιστον λύση (ως προς x) για κάθε $\alpha \in \mathbb{R}^*$.

Σημείωση

Αν $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ και $\alpha \in f(A)$, τότε η εξίσωση $f(x) = \alpha$ έχει μία τουλάχιστον λύση ως προς x στο σύνολο A .

5. Δίνεται η συνάρτηση $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-1}, & x \geq 2 \\ x^2 - 6, & x < 2 \end{cases}$

(α') Να εξετάσετε αν ο αριθμός 3 ανήκει στο σύνολο τιμών της συνάρτησης f .

(β') Να βρείτε τον πραγματικό αριθμό λ , ώστε το σημείο $M(1, \lambda)$, να ανήκει στη C_f .

(γ') Να λύσετε την εξίσωση $f(x) = 0$.

6. Δίνεται η συνάρτηση $f(x) = \begin{cases} x^2 + \alpha, & x \leq 0 \\ 2x + 1, & x > 0 \end{cases}$, της οποίας η γραφική παράσταση διέρχεται από το σημείο $M(-1, 2)$.

(α') Να αποδείξετε ότι $\alpha = 1$.

(β') Να λύσετε την εξίσωση $f(-x) = f(x) - 1$.

7. Δίνεται η συνάρτηση $f(x) = x^2(\ln x + 1)$. Να βρείτε:

(α') το πεδίο ορισμού της συνάρτησης f ,

(β') τα σημεία τομής, αν υπάρχουν, της C_f με τους άξονες $x'x$ και $y'y$,

(γ') το διάστημα στο οποίο η C_f βρίσκεται πάνω από τον άξονα $x'x$.

8. Στο διπλανό σχήμα δίνεται οι γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων f και g .

(α') Να βρείτε το πεδίο ορισμού και το σύνολο τιμών των συναρτήσεων f και g .

(β') Να επιλύσετε γραφικά τις παρακάτω εξισώσεις και ανισώσεις:

i. $f(x) = 0$

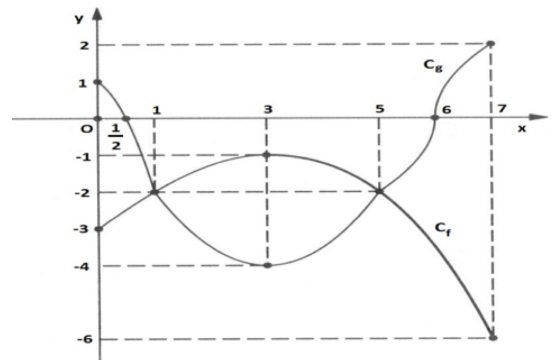
ii. $g(x) = 0$

iii. $f(x) = g(x)$

iv. $g(x) > 0$

v. $f(x) < -2$

vi. $\frac{f(x)}{g(x)} < 1$



(γ') Να βρείτε τους πραγματικούς αριθμούς λ για τους οποίους η εξίσωση $f(x) = \lambda$ έχει δύο διαφορετικές ρίζες ως προς x .

9. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις:

(α') $f(x) = \ln x + 1$

(β') $f(x) = \ln(x + 1)$

(γ') $f(x) = \ln(x - 1)$

(δ') $f(x) = |\ln x|$

(ε') $f(x) = \ln \frac{1}{x}$

(ς') $f(x) = \ln(-x)$

(ζ') $f(x) = \begin{cases} x - 2, & x \geq 3 \\ 4 - x, & x < 3 \end{cases}$

(η') $f(x) = \begin{cases} \ln x & x \leq 1 \\ (x - 1)^2, & x > 1 \end{cases}$

Από τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε το σύνολο τιμών της f σε καθεμία περίπτωση.

“Όπως και σε ουδένποτε άλλο, έτσι και στα μαθηματικά, η ομορφιά της μαθηματικής θεωρίας μπορεί να διαισθανθεί, αλλά όχι να εξηγηθεί.”

Arthur Cayley, 1821-1895, Άγγλος μαθηματικός.

Σημείωση

Ο αριθμός κ ανήκει στο σύνολο τιμών της f αν και μόνο αν υπάρχει $x_0 \in D_f$ τέτοιο, ώστε $f(x_0) = \kappa$.