

Δίνονται οι συναρτήσεις: $f(x) = \begin{cases} e^x - 1 & , x \geq 0 \\ x^2 + x & , x < 0 \end{cases}$, $g(x) = \ln(x^2 + 1)$, $x \in \mathbb{R}$.

- i) Να ορίσετε την συνάρτηση $\varphi = f \circ g$.
- ii) Να αποδείξετε ότι η συνάρτηση φ είναι γνησίως φθίνουσα στο $(-\infty, 0)$ και γνησίως αύξουσα στο $[0, +\infty)$.
- iii) Να δείξετε ότι η συνάρτηση φ έχει ολικό ελάχιστο.
- iv) Να δείξετε ότι η συνάρτηση φ δεν είναι αντιστρέψιμη.
- v) Να λύσετε την εξίσωση $\varphi(x) = 2$.