

ΣΗΜΑΤΑ και ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΚΑΡΑΜΠΟΓΙΑΣ

▼ **ΑΣΚΗΣΗ 1.3**

Δίνεται το σήμα

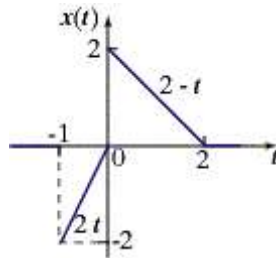
$$x(t) = \begin{cases} 2t, & -1 \leq t < 0 \\ 2 - t, & 0 \leq t < 2 \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

Να βρεθεί ο μαθηματικός τύπος και να κάνετε τη γραφική παράσταση του σήματος $y(t) = x(1 - t)$ σε συνάρτηση με το χρόνο.

► **Απάντηση:**

▼ **Λύση:**

Στο Σχήμα 3.2 φαίνεται η γραφική παράσταση του σήματος $x(t)$ σε συνάρτηση με το χρόνο.



Σχήμα 3.2. Η γραφική παράσταση του σήματος $x(t)$ στην άσκηση 1.3.

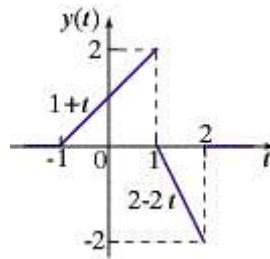
Για το σήμα $y(t) = x(1 - t)$ έχουμε

$$y(t) = x(1 - t) = \begin{cases} 2(1 - t), & -1 \leq 1 - t < 0 \\ 2 - (1 - t), & 0 \leq 1 - t < 2 \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 2 - 2t, & 2 \geq t > 1 \\ 1 + t, & 1 \geq t > -1 \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 1 + t, & -1 < t \leq 1 \\ 2 - 2t, & 1 < t \leq 2 \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

Στο Σχήμα 3.3 φαίνεται η γραφική παράσταση του σήματος $y(t) = x(1-t)$ σε συνάρτηση με το χρόνο.

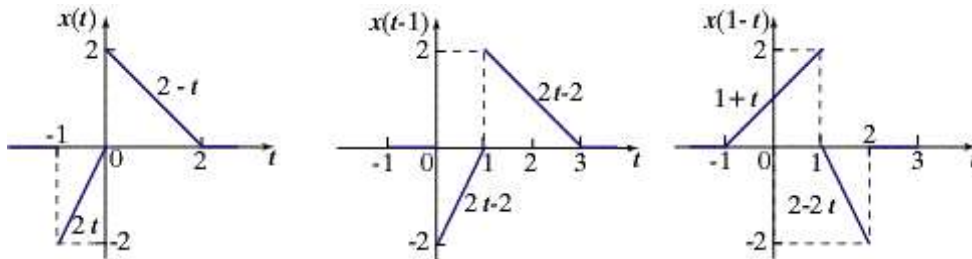


Σχήμα 3.3. Η γραφική παράσταση του σήματος $y(t) = x(1-t)$ στην άσκηση 1.3.

▼ Παρατηρήσεις:

- Η γραφική παράσταση του σήματος $y(t) = x(1-t)$ μπορεί να βρεθεί αν προσδιορισθεί η χρονική ολίσθηση του $x(t)$ κατά μία χρονική μονάδα προς τα αριστερά και στην συνέχεια γίνει η ανάκλαση του σήματος $x(t-1)$ ως προς άξονα τον $t = 1$ οπότε σχηματίζεται το σήμα $y(t) = x(1-t)$.

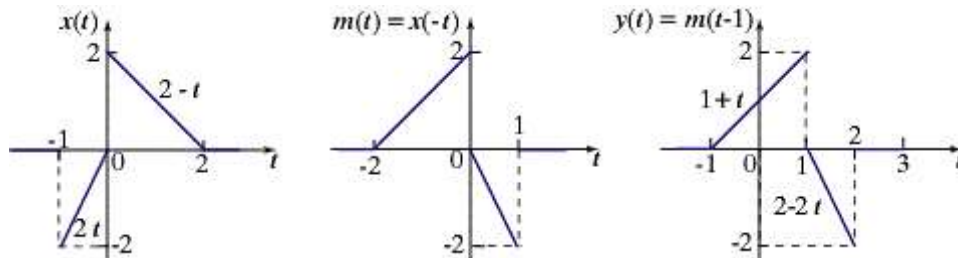
Στο Σχήμα 3.4 φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις των σημάτων $x(t) \rightarrow x(t-1) \rightarrow x(1-t)$



Σχήμα 3.4. Οι γραφικές παραστάσεις των σημάτων $x(t)$, $x(t-1)$ και $x(1-t)$ στην άσκηση 1.3.

- Ο γραφικός προσδιορισμός του σήματος $y(t) = x(1-t)$ μπορεί να γίνει προσδιορίζοντας αρχικά το σήμα $m(t) = x(-t)$, δηλαδή την ανάκλαση του σήματος $x(t)$ και στη συνέχεια το σήμα $y(t) = m(t-1)$, δηλαδή την χρονική μετατόπιση του σήματος $m(t)$ κατά μία χρονική μονάδα προς τα δεξιά.

Στο Σχήμα 3.4 φαίνεται ο γραφικός προσδιορισμός του σήματος $y(t)$, από το σήμα $y(t)$ με τη βοήθεια των ιδιοτήτων μετατροπής σήματος ως προς το χρόνο.



Σχήμα 3.4. Ο γραφικός προσδιορισμός του σήματος $y(t)$, στην άσκηση 1.3.

Πράγματι, το σήμα $y(t) = m(t-1)$ είναι το ζητούμενο σήμα, δηλαδή το σήμα $y(t) = x(1-t)$

$$y(t) = m(t-1) \xrightarrow[\xi=t-1]{m(\xi)=x(-\xi)} y(t) = x[-(t-1)] = x(1-t)$$