

ΣΗΜΑΤΑ και ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΚΑΡΑΜΠΟΓΙΑΣ

▼ **ΑΣΚΗΣΗ 1.7**

Να γίνει η γραφική παράσταση του σήματος $x(t) = \Pi(2t + 6)$ σε συνάρτηση με το χρόνο, όπου Π είναι ο ορθογώνιος παλμός.

► **Απάντηση:**

▼ **Λύση:**

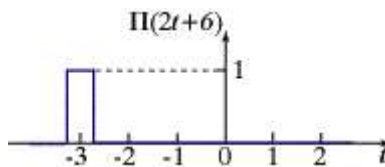
Ο ορθογώνιος παλμός δίνεται από το μαθηματικό τύπο

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

Για το σήμα $\Pi(2t + 6)$ έχουμε

$$\begin{aligned} \Pi(2t + 6) &= \begin{cases} 1, & -\frac{1}{2} < 2t + 6 < \frac{1}{2} \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases} \\ &= \begin{cases} 1, & -\frac{13}{2} < 2t < -\frac{11}{2} \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases} \\ &= \begin{cases} 1, & -\frac{13}{4} < t < -\frac{11}{4} \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases} \end{aligned}$$

Στο Σχήμα 7.2 φαίνεται η γραφική παράσταση του σήματος $x(t)$ σε συνάρτηση με το χρόνο.



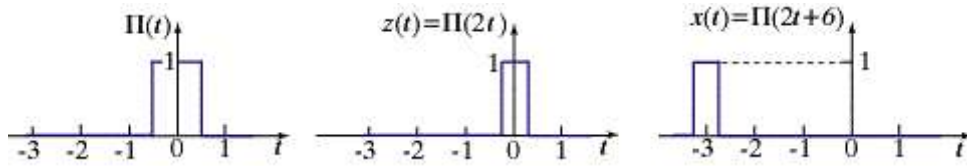
Σχήμα 7.2. Η γραφική παράσταση του σήματος $x(t)$ στην άσκηση 1.7.

Η γραφική παράσταση του σήματος $\Pi(2t + 6)$ μπορεί να βρεθεί αν κάνουμε χρονική συστολή του ορθογώνιου παλμού κατά 2 δημιουργώντας έτσι το σήμα $z(t) = \Pi(2t)$ και στη συνέχεια χρονική μετατόπιση προς τα αριστερά κατά 3 χρονικές μονάδες του σήματος $z(t) = \Pi(2t)$. Έτσι έχουμε το σήμα $z(t + 3)$ για το οποίο ισχύει

$$z(t+3) \xrightarrow[\xi=t+3]{z(\xi)=\Pi(2\xi)} z(t+3) = \Pi[2(t+3)] = \Pi(2t+6)$$

Πράγματι, το σήμα $z(t+3)$ είναι το ζητούμενο σήμα, δηλαδή το σήμα $x(t) = \Pi(2t+6)$.

Στο Σχήμα 7.3 περιγράφονται οι μετατροπές που πρέπει να γίνουν στο ορθογώνιο παλμό $\Pi(t)$ για να βρεθεί το σήμα $x(t) = \Pi(2t+6)$.



Σχήμα 7.2. Η γραφικές παράστασεις του σήματος $\Pi(t)$, $z(t)$ και $x(t) = \Pi(2t+6)$ στην άσκηση 1.7.

► Παρατηρήσεις: