

## Εισαγωγή στην Ακουστική Ωκεανογραφία

2023-2024

### Ασκήσεις 6<sup>ης</sup> Σειράς Μετασχηματισμοί Fourier.

1. Υπολογίστε τον μετασχηματισμό Fourier της παραγώγου της  $f(t)$ .
2. Να αποδειχθεί η ιδιότητα της μετατόπισης στο μετασχηματισμό Fourier.
3. Υπολογίστε το μετασχηματισμό Fourier του σήματος  $f(t) = e^{-a|t|}$ ,  $a > 0$
4. Υπολογίστε το μετασχηματισμό Fourier του σήματος  $x(t) = \cos(\omega_0 t)$ .  
Στη συνέχεια υπολογίστε το μετασχηματισμό Fourier του σήματος  $x(t) = \sin(\omega_0 t)$ .
5. Υπολογίστε τον μετασχηματισμό Fourier της συνάρτησης  
$$f(t) = \begin{cases} 1, & |t| < a \\ 0, & |t| > a \end{cases}$$
. Η συνάρτηση αυτή ονομάζεται τετραγωνικός παλμός και συμβολίζεται με  $p_a(t)$ . Για  $|t| = a$ ,  $f(a) = f(-a) = \frac{1}{2}$ .
6. Χρησιμοποιώντας το αποτέλεσμα της άσκησης 5 να υπολογίσετε το ολοκλήρωμα : 
$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin a\omega \cos \omega t}{\omega} d\omega$$
7. Θεωρείστε τον τετραγωνικό παλμό  $p_a(t)$  που ορίστηκε στην άσκηση 5.
  - α. Υπολογίστε την συνέλιξη  $p_a(t) * p_a(t)$ .
  - β. Υπολογίστε τον μετασχηματισμό Fourier της ως άνω συνέλιξης.