

ΗΥ215: 1^η Σειρά Ασκήσεων

23 Φεβρουαρίου 2009

Παράδοση: 4 Μαρτίου 2009

Απορίες: yannis@csd.uoc.gr

1. Να γράψετε σε καρτεσιανή και σε πολική μορφή τους μιγαδικούς:

(α')

$$(\sqrt{3} - j3)^{10}$$

(β')

$$(\sqrt{3} - j3)^{1/3}$$

(γ')

$$\operatorname{Re} \left\{ j e^{j\frac{\pi}{3}} \right\}$$

όπου Re σημαίνει πραγματικό μέρος.

2. Βρείτε όλες τις γωνίες θ για τις οποίες ισχύει:

$$\operatorname{Re} \left\{ (1 + j) e^{j\theta} \right\} = 1$$

3. Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τις στιγμιαίες συχνότητες του σήματος:

$$x(t) = \operatorname{Re} \left\{ \sin(1000\pi t) e^{j200\pi t^2} \right\}$$

4. Το μήνυμα που περιγράφεται από το σήμα:

$$x(t) = 5 + \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$$

στέλνεται μέσω ενός τηλεπικοινωνιακού καναλιού με τη μέθοδο της διαμόρφωσης κατά πλάτος και με φέρουσα συχνότητα 1000Hz .

(α') Σχεδιάστε το φάσμα πλάτους και φάσης του σήματος που στέλνεται

(β') Σχεδιάστε το φάσμα πλάτους και φάσης του σήματος που λαμβάνεται στο δέκτη όταν ο δέκτης συντονιστεί τέλεια με τον πομπό (δηλ. με τη φέρουσα συχνότητα του πομπού) και θεωρώντας ότι δεν υπάρχουν άλλες παρεμβολές στο τηλεπικοινωνιακό κανάλι.

5. Δείξτε ότι:

$$\langle x(t), y(t) \rangle = \langle y(t), x(t) \rangle^*$$

6. Δείξτε ότι οι συναρτήσεις $x(t) = j\exp(j2\pi 5f_0 t)$ και $y(t) = -j\exp(j2\pi 3f_0 t)$ είναι ορθογώνιες μεταξύ τους (έχουν εσωτερικό γινόμενο μηδέν) στο χρονικό διάστημα 0 έως kT_0 όπου k είναι ακέραιος και $T_0 = 1/f_0$.