

Μάθημα 7^ο και 8^ο Ανάλυση RLC κυκλωμάτων

[Complex numbers video](#)

1. ΜΙΓΑΔΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ

Συνιστάται μία επανάληψη από τα μαθηματικές πηγές που έχετε διδαχτεί.

Συνοψίζω ωστόσο παρακάτω κάποιες χρήσιμες ιδιότητες και ορισμούς για τους μιγαδικούς αριθμούς.

$$z = a + jb, \quad j = \sqrt{-1} \text{ και } j^2 = -1$$

$$\text{Πραγματικό μέρος } \operatorname{Re}\{z\} = a,$$

$$\text{Φανταστικό μέρος } \operatorname{Im}\{z\} = b$$

Συζυγής μιγαδικού αριθμού: αν $z = a + jb$, τότε $\bar{z} = a - jb$ και $z\bar{z} = a^2 + b^2$

Μέτρο μιγαδικού αριθμού: $|z| = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{z\bar{z}}$

Πρόσθεση μιγαδικών: $(a + jb) + (c + jd) = (a + c) + j(b + d)$

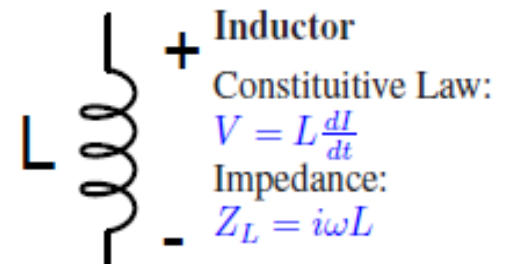
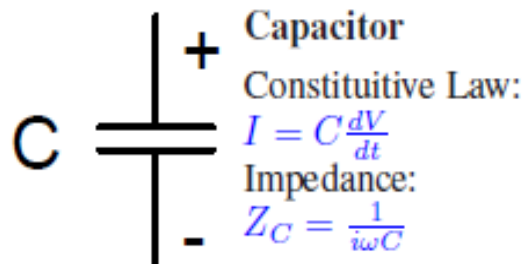
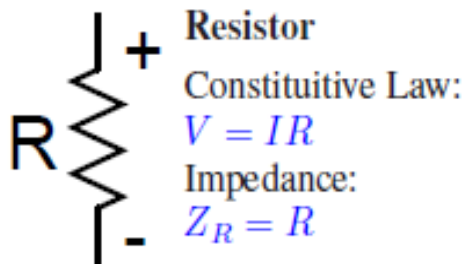
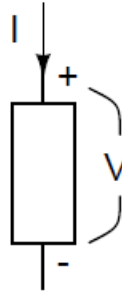
Διαίρεση μιγαδικών:

$$\frac{a+jb}{c+jd} = \frac{(a+jb)(c-jd)}{(c+jd)(c-jd)} = \frac{(a+jb)(c-jd)}{c^2+d^2} = \frac{ac+bd+j(bc-ad)}{c^2+d^2}$$

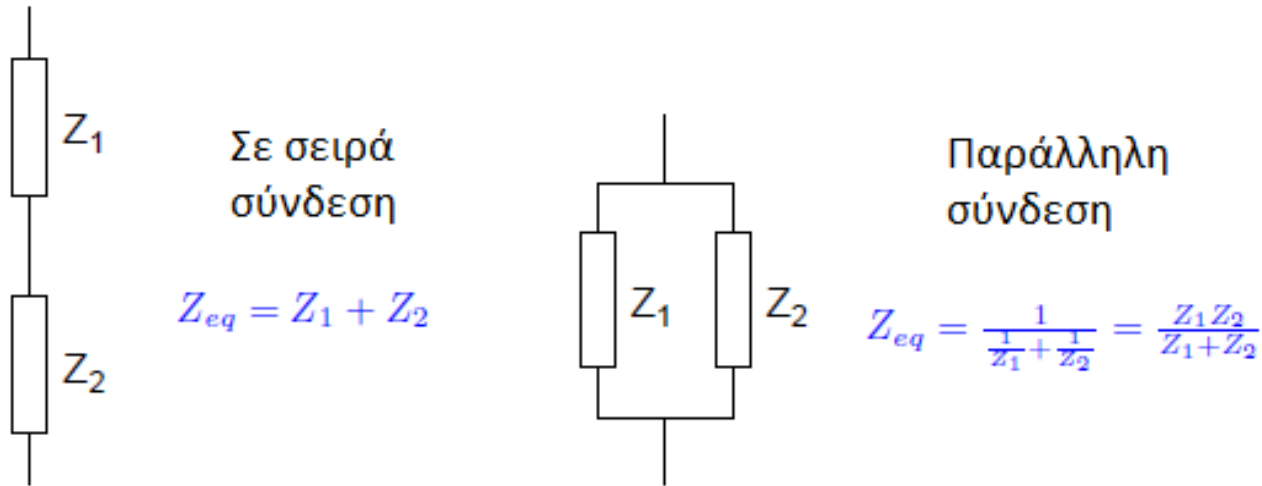
Μιγαδικοί με φανταστικό μέρος μόνο: $\frac{1}{jb} = \frac{j}{j^2b} = \frac{j}{-b} = \frac{-j}{b}$ επίσης $|jb| = b$

[Comparing Circular and Sinusoidal Motion \(psu.edu\)](http://psu.edu)

Ηλεκτρική εμπέδηση παθητικών στοιχείων



Σύνδεση παράλληλα και σε σειρά



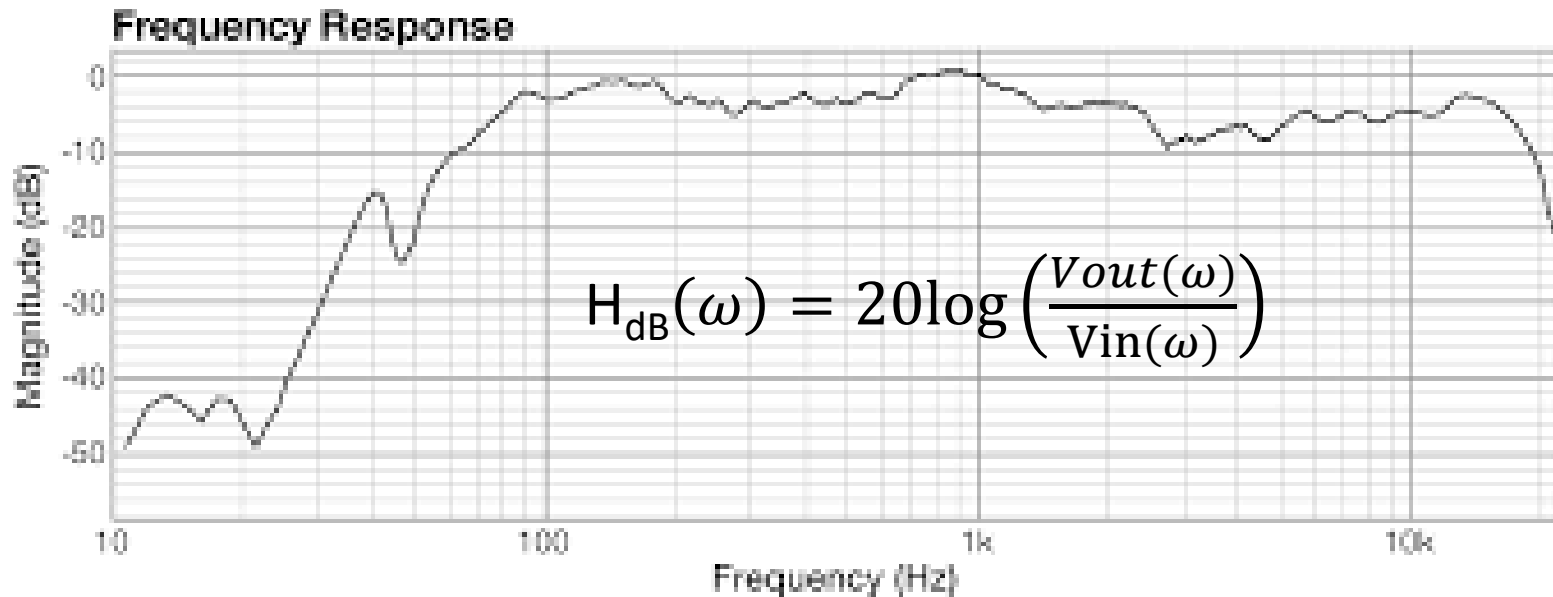
Νόμοι του Kirchoff

- 1) Το άθροισμα των εντάσεων του ηλεκτρικού ρεύματος που εισέρχονται στον κόμβο $\Sigma(I_{\text{εισερχόμενο}})$ ισούται με το άθροισμα των εντάσεων που εξέρχονται από τον κόμβο $\Sigma(I_{\text{εξερχόμενο}})$.
- 2) Το άθροισμα όλων των διαφορών δυναμικού στους επιμέρους κλάδους ενός βρόχου ισούται με μηδέν δηλαδή $\Sigma(\Delta V) = 0$.

Ποιοτική ανάλυση ηλεκτρακουστικών συστημάτων

- Παρατηρώ τις ποσότητες που σταθεροποιούνται, μηδενίζονται ή απειρίζονται καθώς η συχνότητα κυμαίνεται από το 0 έως το ∞ .

Συχνοτική απόκριση συσκευής

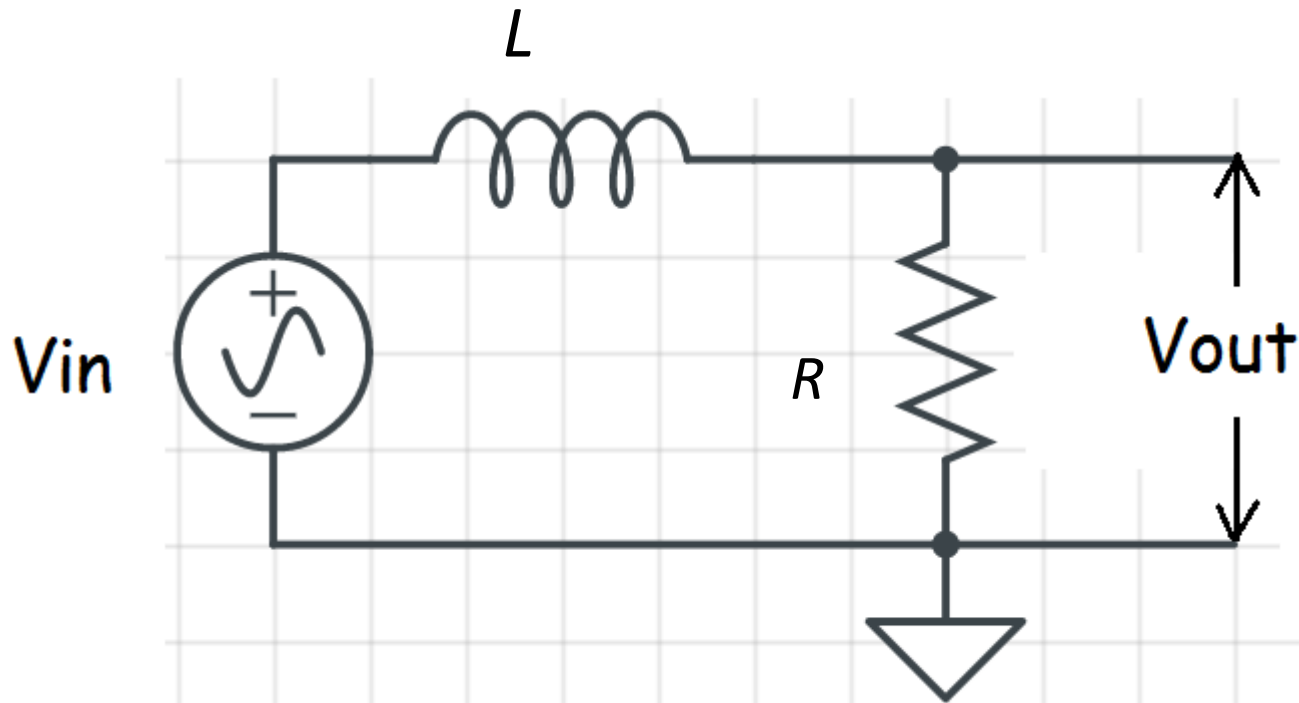


- Η μέτρηση συνήθως γίνεται με γραμμικά μεγέθη (Volt) αλλά το διάγραμμα είναι πάντα σε dB
- Ο άξονας συχνοτήτων μπορεί να είναι είτε σε γραμμική είτε σε λογαριθμική κλίμακα.

Βαθυπερατό φίλτρο

Άσκηση 1:

Δείξτε ότι το παρακάτω κύκλωμα έχει συμπεριφορά βαθυπερατού φίλτρου. Επίσης, να εκτιμηθεί ο παράγοντας κλίσης του φίλτρου σε dB/octave



Παράγοντας κλίσης στα διαγράμματα απόκρισης συχνότητας

Εξάρτηση V_{out} από το ω	Εξάρτηση W_{out} από το ω	Παράγοντας κλίσης
$\frac{V_{out}(\omega)}{V_{in}(\omega)} \propto \omega$	$W_{out} \propto \omega^2$	+6dB/octave
$\frac{V_{out}(\omega)}{V_{in}(\omega)} \propto \omega^2$	$W_{out} \propto \omega^4$	+12dB/octave
$\frac{V_{out}(\omega)}{V_{in}(\omega)} \propto \frac{1}{\omega}$	$W_{out} \propto \frac{1}{\omega^2}$	-6dB/octave
$\frac{V_{out}(\omega)}{V_{in}(\omega)} \propto \frac{1}{\omega^2}$	$W_{out} \propto \frac{1}{\omega^4}$	-12dB/octave

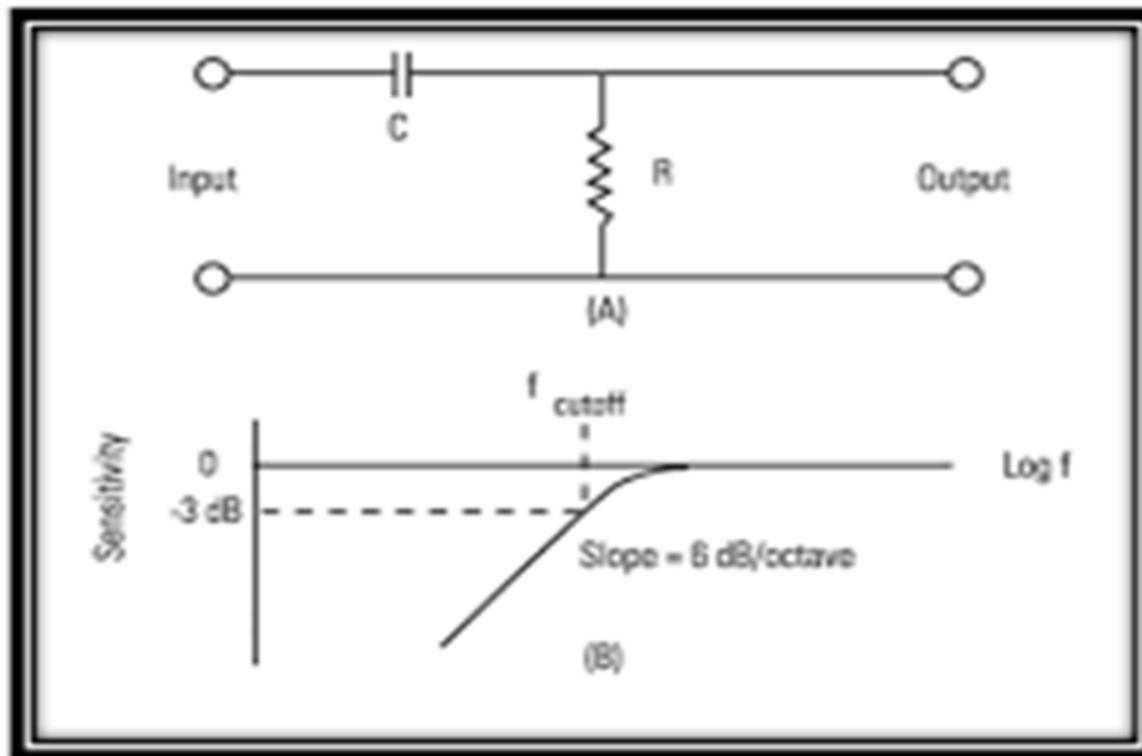
Τι συμπεριφορά έχει το παρακάτω φίλτρο?

Άσκηση 2: Χαρακτηρίστε το παρακάτω φίλτρο ως προς τη συμπεριφορά του και σχολιάστε τον παράγοντα κλίσης.



Τι συμπεριφορά έχει το παρακάτω φίλτρο?

Άσκηση 2: Χαρακτηρίστε το παρακάτω φίλτρο ως προς τη συμπεριφορά του και σχολιάστε τον παράγοντα κλίσης.



Άσκηση 3:

- 1) Διατυπώσετε μαθηματικά τη συνολική ηλεκτρική εμπέδηση του παρακάτω κυκλώματος
- 2) Πείτε κάποια πράγματα για τη συμπεριφορά αυτού του κυκλώματος
- 3) Περιγράψτε τι χρήση θα μπορούσε να έχει ως παθητικό φίλτρο

