

Μάθημα 7<sup>ο</sup>

Μηχανικό μοντέλο μικροφώνου

# Αξιολόγηση μαθήματος από φοιτητές

- Για το μάθημα "ΗΛΕΚΤΡΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ", οι φοιτητές χρησιμοποιούν τον παρακάτω σύνδεσμο και τον κωδικό (token).

<https://modip.hmu.gr/que/index.php/874187?lang=el>

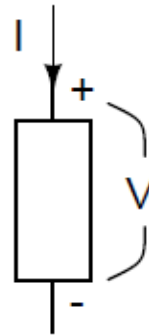
Token: QfQzj

Ο σύνδεσμος θα είναι διαθέσιμος από την Παρασκευή 3/12 στις 09:00 έως την Παρασκευή 17/12 στις 23:00.

# Ηλεκτρικά ανάλογα μηχανικών συστημάτων

- Μηχανική Αντίσταση
- Μάζα
- Ελαστικότητα

# Ηλεκτρική εμπέδηση παθητικών στοιχείων



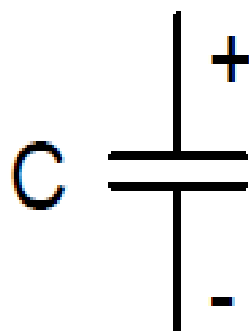
**Resistor**

Constitutive Law:

$$V = IR$$

Impedance:

$$Z_R = R$$



**Capacitor**

Constitutive Law:

$$I = C \frac{dV}{dt}$$

Impedance:

$$Z_C = \frac{1}{i\omega C}$$



**Inductor**

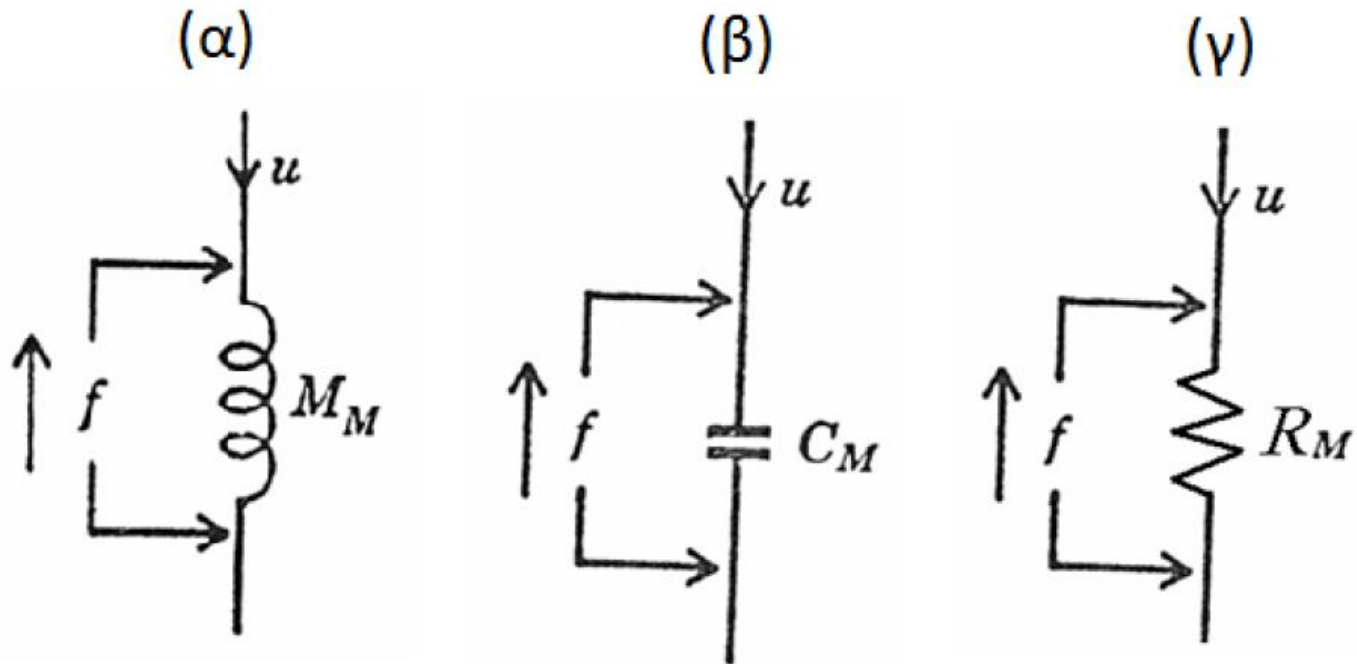
Constitutive Law:

$$V = L \frac{dI}{dt}$$

Impedance:

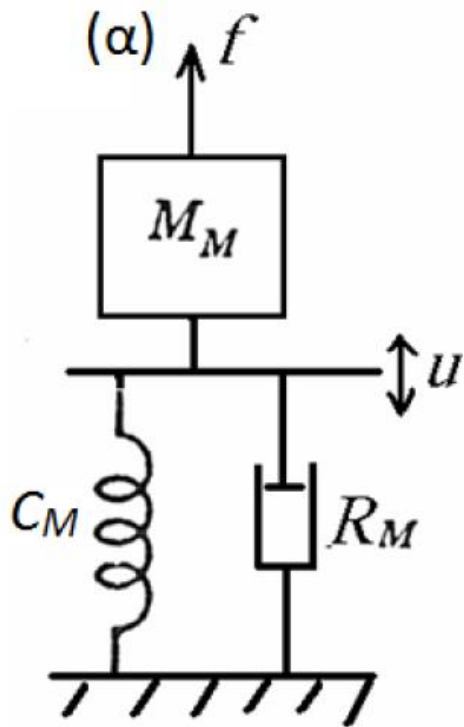
$$Z_L = i\omega L$$

# Ηλεκτρικά ανάλογα μηχανικών στοιχείων



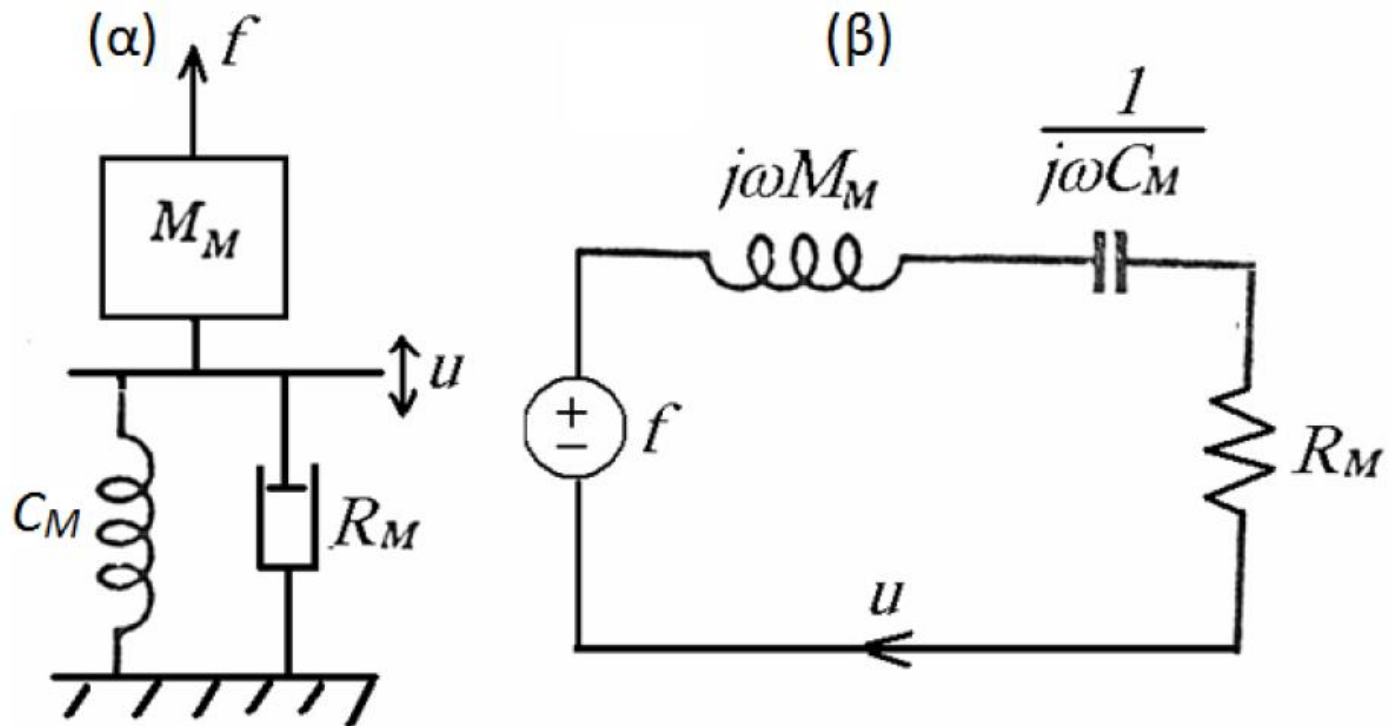
Σχήμα 4.3: Ηλεκτρικό ανάλογο μιας μάζας στο (α), μηχανικής ελαστικότητας στο (β) και μηχανικής αντίστασης στο (γ).

# Ηλεκτρικό ανάλογο μηχανικού συστήματος



Σχήμα 5.15: Μηχανικό ανάλογο  $(\alpha)$  κ

# Ηλεκτρικό ανάλογο μηχανικού συστήματος

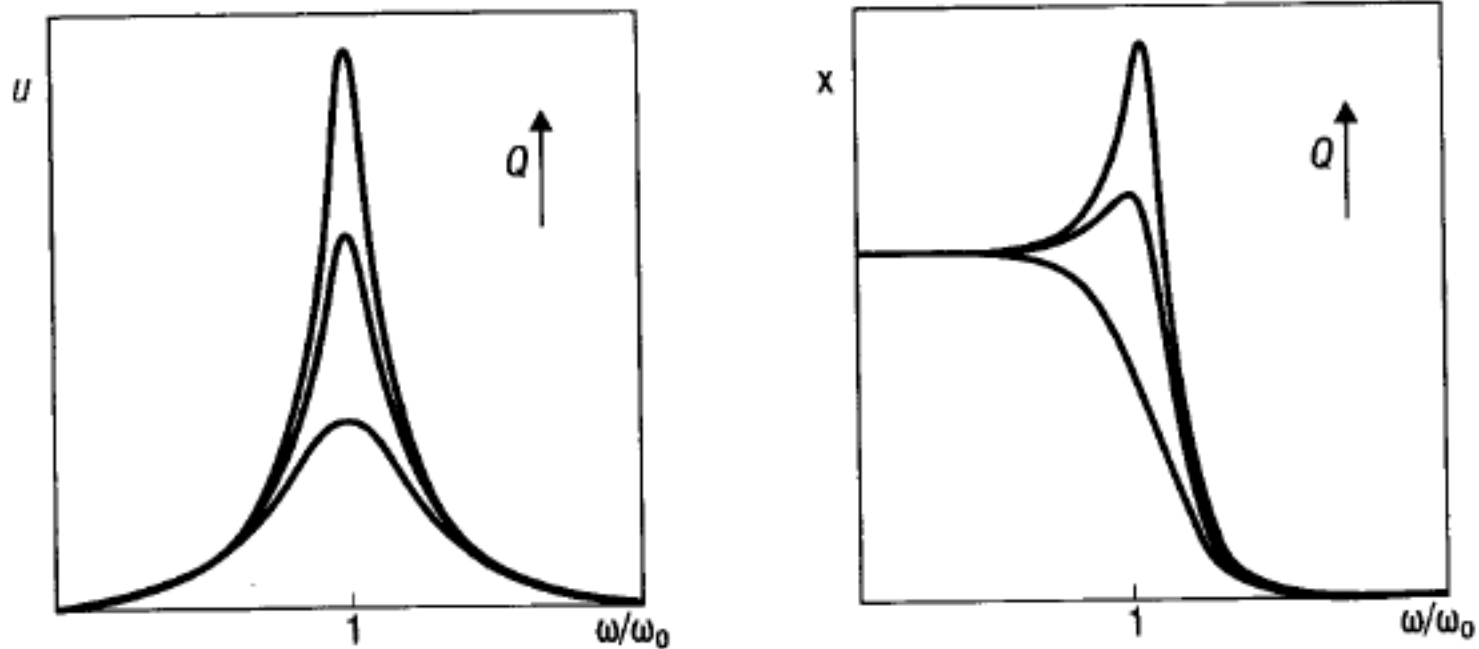


Σχήμα 5.15: Μηχανικό ανάλογο (α) και ηλεκτρικό ανάλογο (β) ηλεκτροδυναμικού μικροφώνου.

## Αναλογίες μεταξύ ηλεκτρικών και μηχανικών συστημάτων

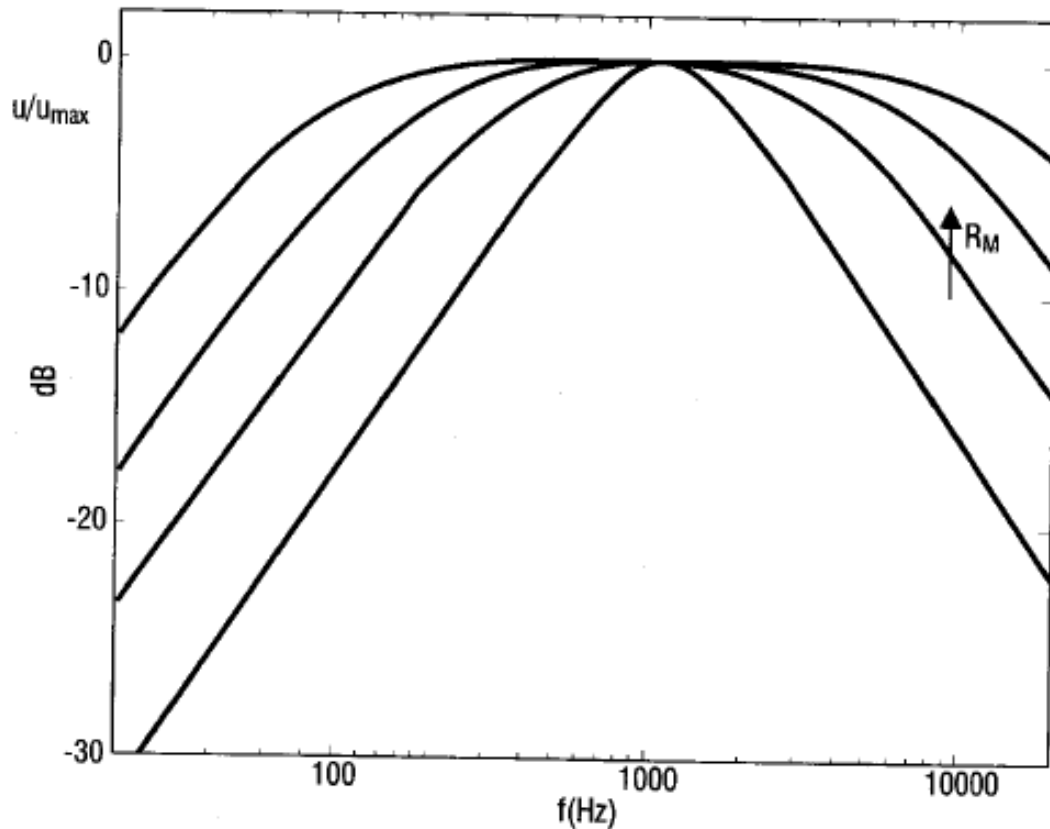
<b>Ηλεκτρικό Στοιχείο</b>	<b>Μηχανικό Στοιχείο</b>
Τάση	Μηχανική Δύναμη
Ρεύμα	Ταχύτητα
Φορτίο	Μετατόπιση
<b>Ηλεκτρικό Στοιχείο</b>	<b>Μηχανικό Στοιχείο</b>
Αντίσταση	Απόσβεση
Χωρητικότητα	1/Ακαμψία
Συντελεστής Αυτεπαγωγής	Μάζα

# Συντελεστής ποιότητας



Σχήμα 4.9: Ταχύτητα και μετατόπιση του διαφράγματος για διάφορες τιμές του συντελεστή ποιότητας.

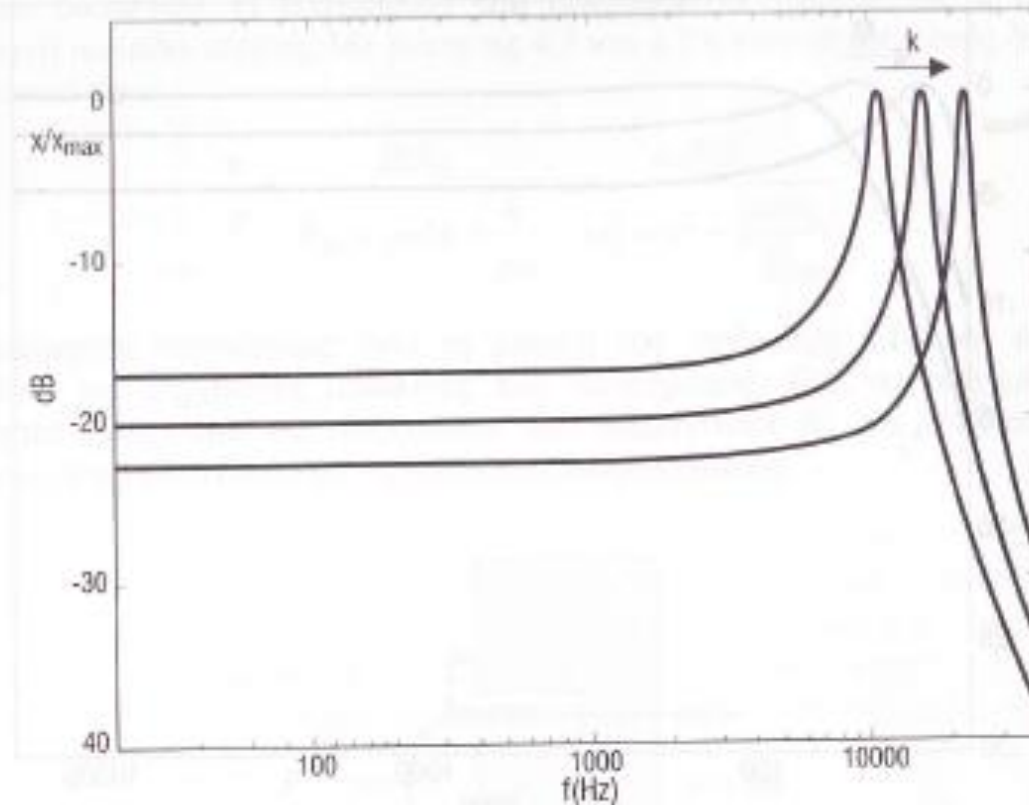
# Σημασία της μηχανικής αντίστασης



Τυπική  
περίπτωση για  
δυναμικά  
μικρόφωνα

**Σχήμα 4.10:** Ταχύτητα του διαφράγματος για διάφορες τιμές της μηχανικής αντίστασης  $R_M$ .

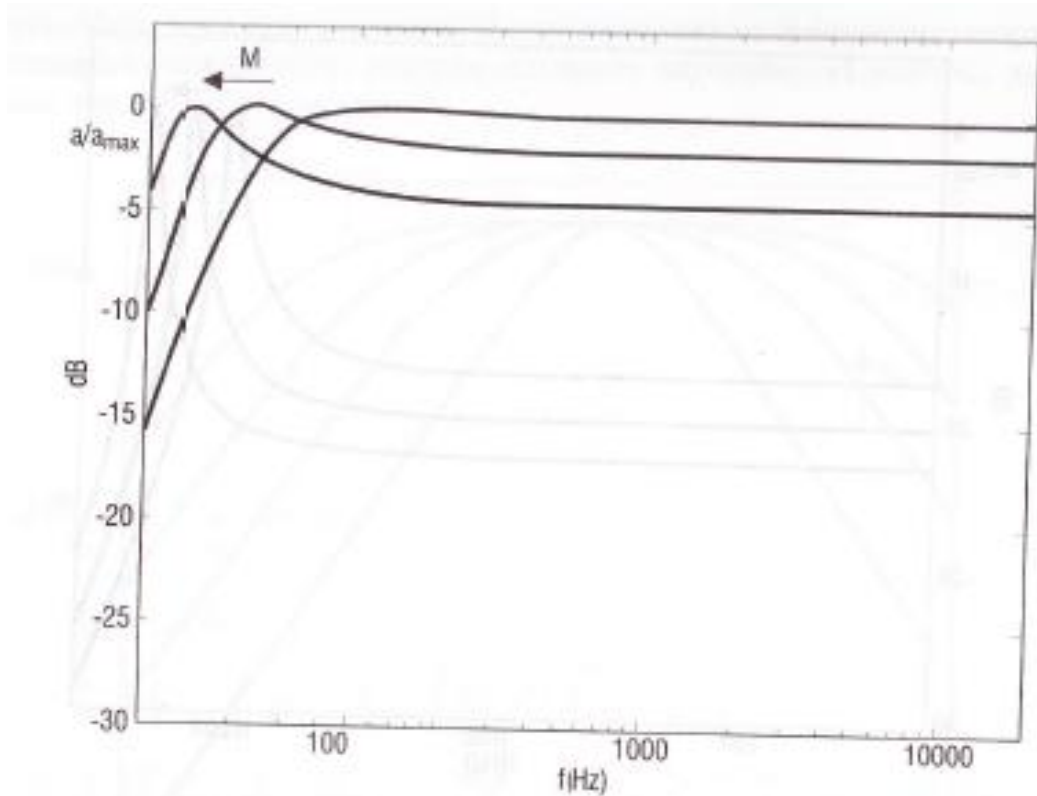
# Μεταβολή συναρτήσεως της ακαμψίας του διαφράγματος



Τυπική περίπτωση για πυκνωτικά μικρόφωνα

Σχήμα 4.11: Μετατόπιση του διαφράγματος για διάφορες τιμές της σταθερότητας  $k$ .

# Μεταβολή συναρτήσεως της μάζας του διαφράγματος



Τυπική  
περίπτωση για  
μικρόφωνα  
τύπου ταινίας

Σχήμα 4.12: Επιτάχυνση του διαφράγματος για διάφορες τιμές της μάζας  $M$ .

# Άσκηση 1

Για ένα μικρόφωνο με διάμετρο διαφράγματος 2.54 cm δίνονται: πάχος διαφράγματος  $\tau=50\mu\text{m}$ , πυκνότητα υλικού  $\rho=2700\text{kg/m}^3$ ,  $k=6\times 10^5\text{ N/m}$  και  $R_M=1.2\text{kg/s}$ .

- 1) Να ευρεθεί η μέγιστη τιμή της ταχύτητας και της μετατόπισης που μπορούμε να έχουμε στην ημιτονική μόνιμη κατάσταση για στάθμη ηχητικής πίεσης στο διάφραγμα 90 dB SPL.