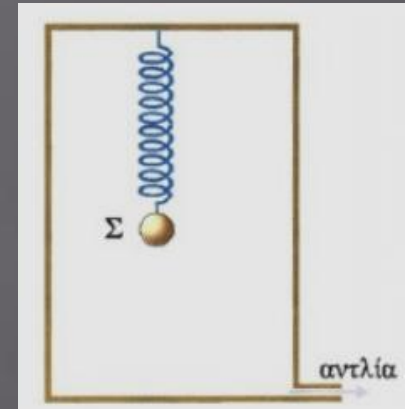


# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Φθίνουσες μηχανικές ταλαντώσεις...

*Διάταξη μελέτης ταλαντώσεων κατηγορίας  $F' = -b.u$*



Σε μια **φθίνουσα ή αποσβεννύμενη** ταλάντωση, το πλάτος συνεχώς μειώνεται μέχρι μηδενισμού του.

▶ Η **απόσβεση** (ελάττωση του πλάτους) οφείλεται σε δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση (τριβές και αντιστάσεις). Οι δυνάμεις αυτές μεταφέρουν ενέργεια από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον.

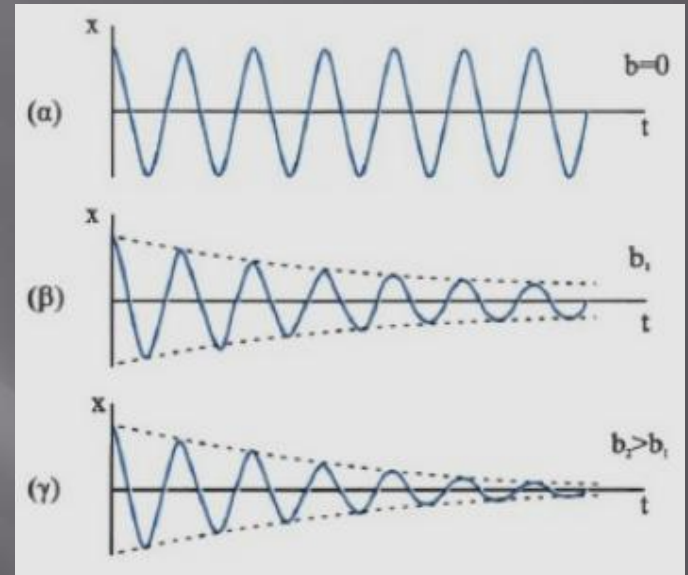
▶ Ιδιαίτερη σημασία έχουν οι φθίνουσες ταλαντώσεις στις οποίες η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας  $F' = -bv$ . Τέτοια δύναμη είναι η δύναμη αντίστασης που ασκείται σε μικρά αντικείμενα που κινούνται μέσα στον αέρα ή μέσα σε υγρό...

▶ Το  $b$  ονομάζεται **σταθερά απόσβεσης** και εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου καθώς και από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται.

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Φθίνουσες μηχανικές ταλαντώσεις...

$$F' = -bv$$



(α) Όταν η σταθερά απόσβεσης είναι μηδέν η ταλάντωση είναι αμείωτη.

Για όχι μεγάλες τιμές της  $b$  η κίνηση είναι παλινδρομική, όχι όμως αρμονική αφού  $\Sigma F \neq -D \cdot x$

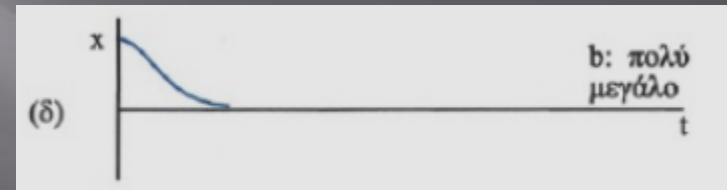
Γνωρίσματά της :

(β) Η περίοδος διατηρείται σταθερή (ίση με αυτή της αμείωτης) και ανεξάρτητη του πλάτους.

(γ) Όταν ο συντελεστής απόσβεσης μεγαλώνει, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα (απόσταση σημείων στικής γραμμής από τον άξονα των  $t$ )

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Φθίνουσες μηχανικές ταλαντώσεις...



$$F' = -bv$$

Σε ακραίες περιπτώσεις στις οποίες η σταθερά απόσβεσης παίρνει πολύ μεγάλες τιμές, η κίνηση γίνεται **απεριοδική**, δηλαδή, ο ταλαντωτής, επιστρέφει στη θέση ισορροπίας χωρίς ποτέ να την υπερβεί.

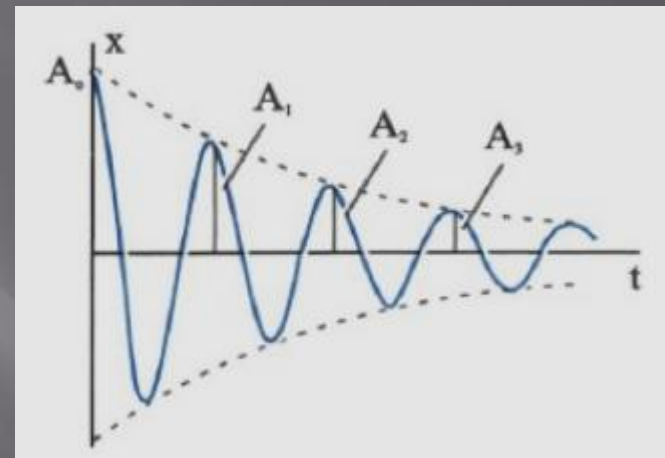
Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να συμβεί αν το σύστημα ελατήριο σώμα βρισκόταν μέσα σ' ένα παχύρρευστο υγρό.

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Φθίνουσες μηχανικές ταλαντώσεις...

$$F' = -bv$$

$$\frac{A_0}{A_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{A_2}{A_3} = \dots = \text{σταθ.}$$



- ▶ Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο. Ισχύει η σχέση  $A = A_0 e^{-\Lambda t}$
- ▶ Το  $\Lambda$  είναι μια σταθερά που εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης και τη μάζα του ταλαντούμενου σώματος.
- ▶ Ο λόγος δύο διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός (και αυτά τα μέγιστα εκφράζουν πλάτη)

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Φθίνουσες μηχανικές ταλαντώσεις...



$$F' = -bv$$

- ▶ Οι αναρτήσεις των αυτοκινήτων περιέχουν κατάλληλες διατάξεις (αμορτισέρ), οι οποίες απορροφούν τους κραδασμούς, που προκαλούνται από το ανώμαλο οδόστρωμα.
- ▶ Δεν θέλουμε φθίνουσες ταλαντώσεις στα ρολόγια με εκκρεμές.