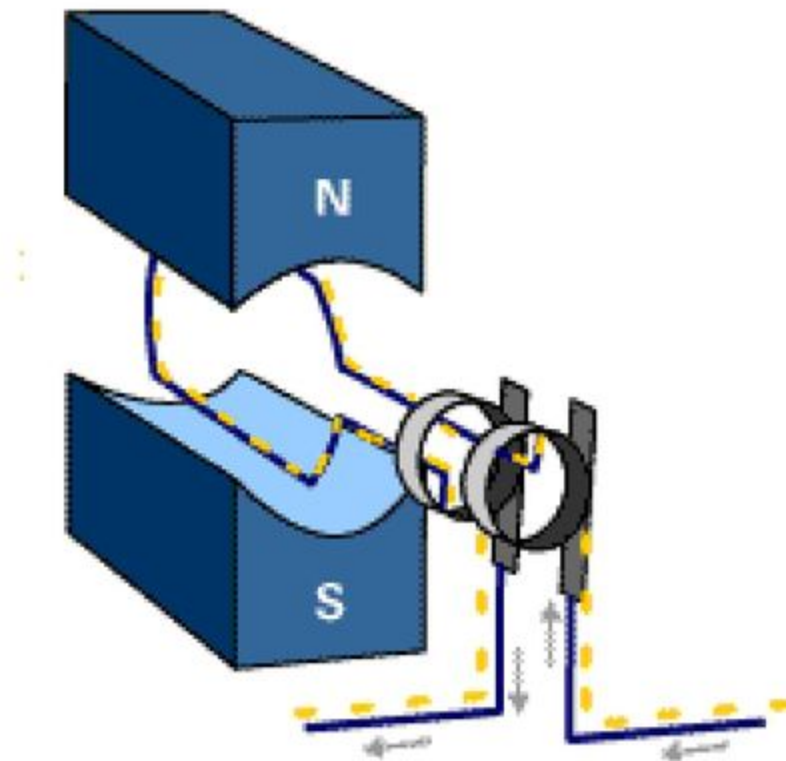
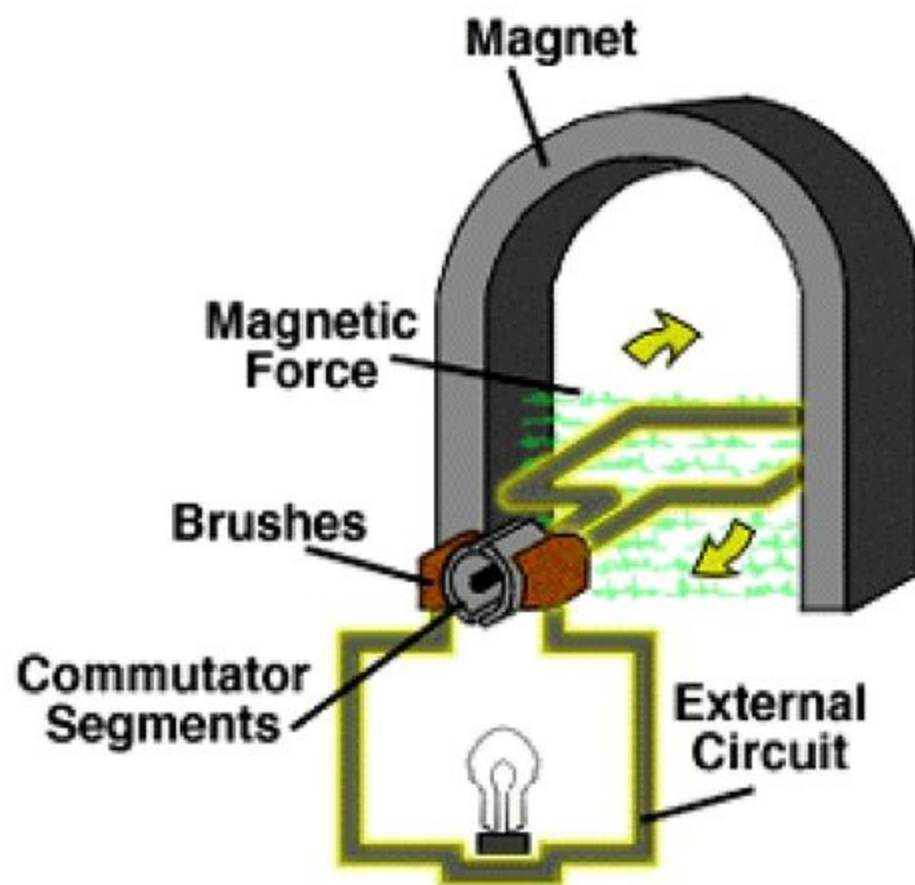
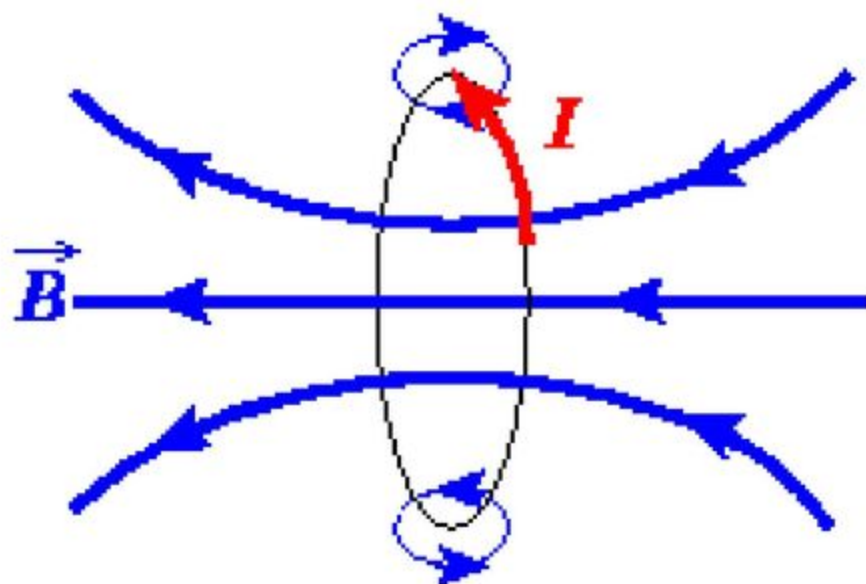


ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΜΙΤΟΝΙΚΟΥ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

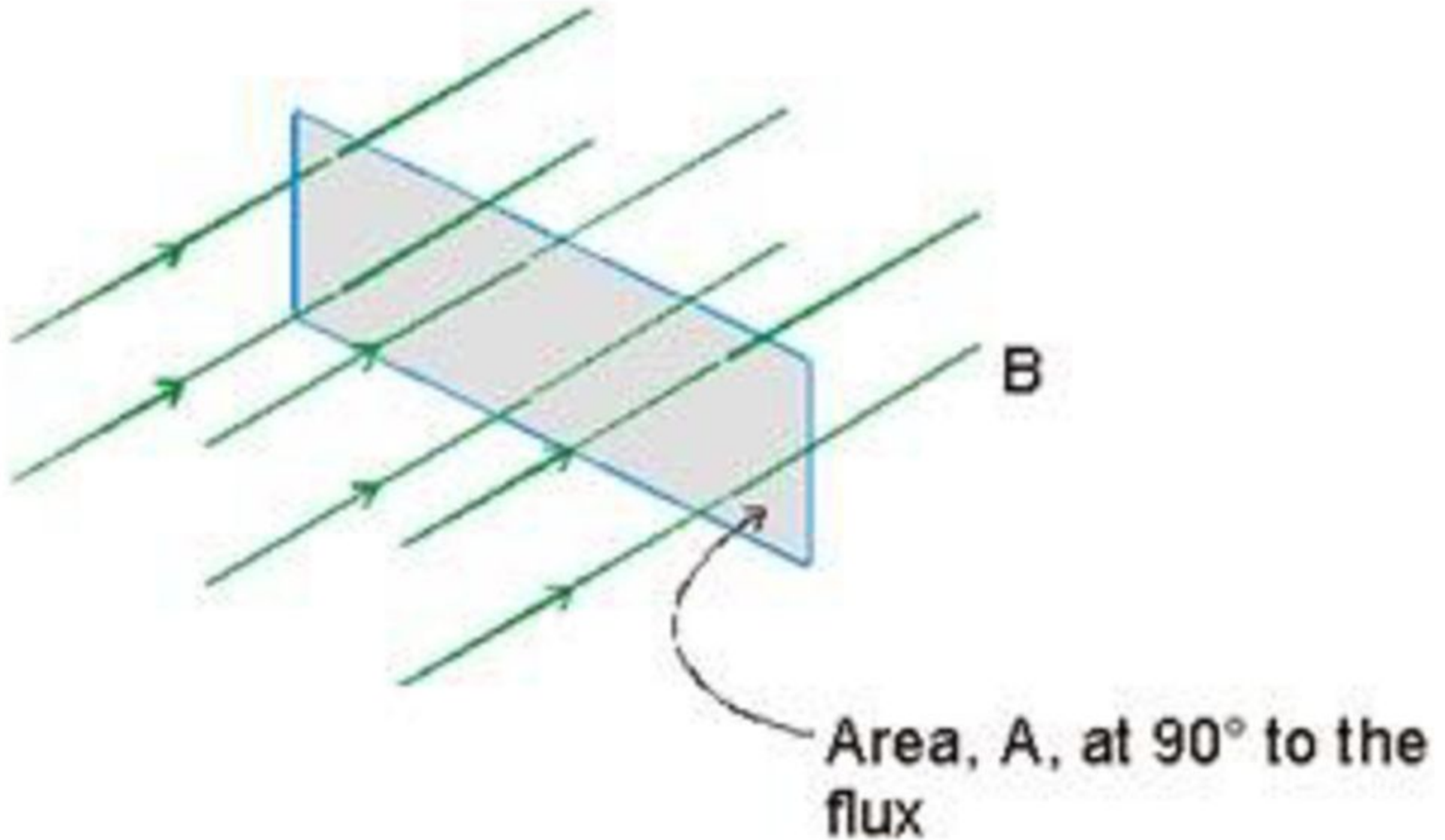


Παραγωγή ημιτονικής εναλλασσόμενης
τάσης

Οι έννοιες της **μαγνητικής ροής** και της **επαγόμενης τάσης**, οι οποίες αναπτύχθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια, είναι απαραίτητες **για την κατανόηση** της παραγωγής **ημιτονικού εναλλασσόμενου ρεύματος**

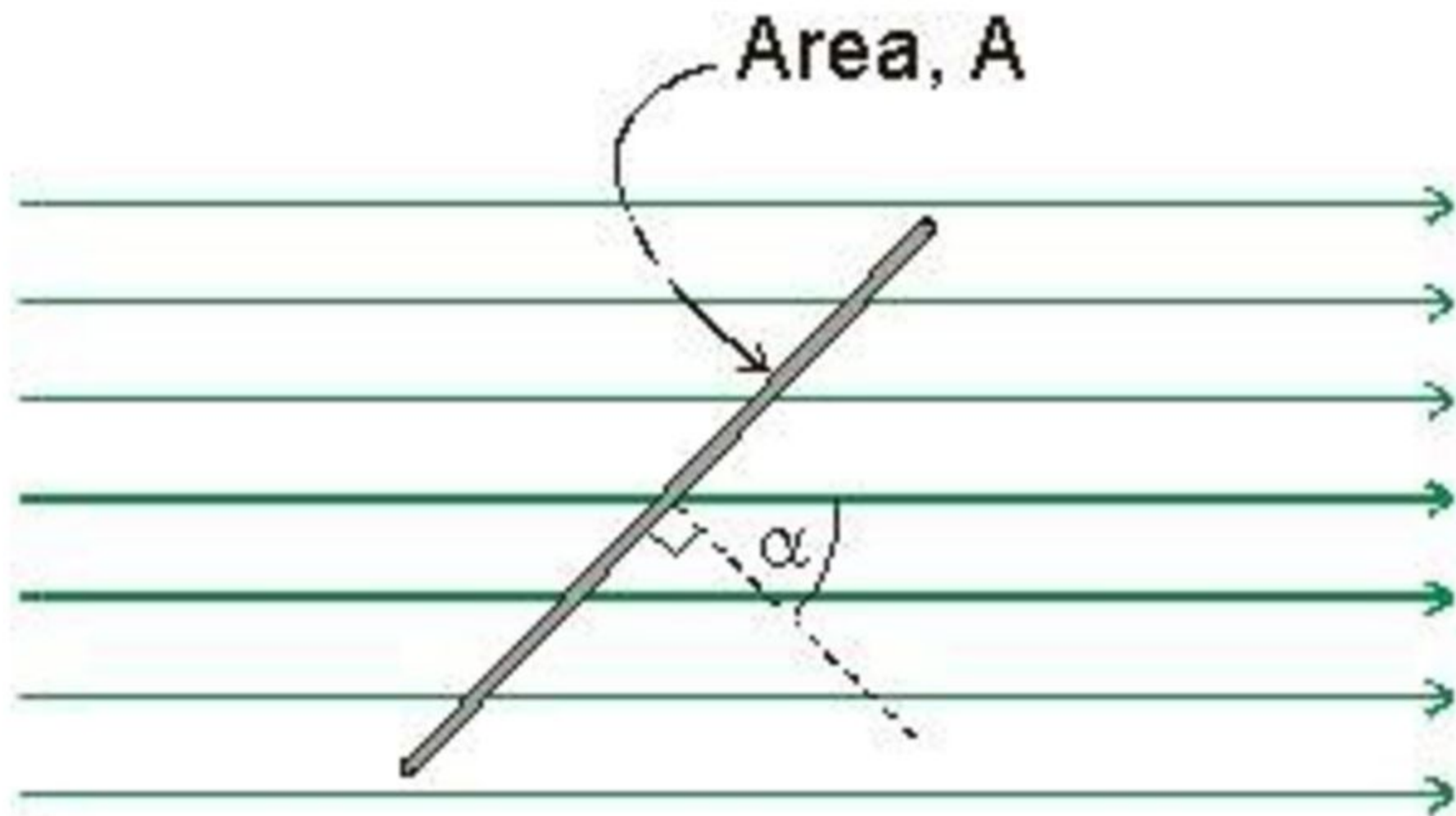


Μαγνητική ροή είναι το πλήθος των δυναμικών γραμμών που **διαπερνούν κάθετα** μια επιφάνεια που βρίσκεται μέσα σε **μαγνητικό πεδίο**



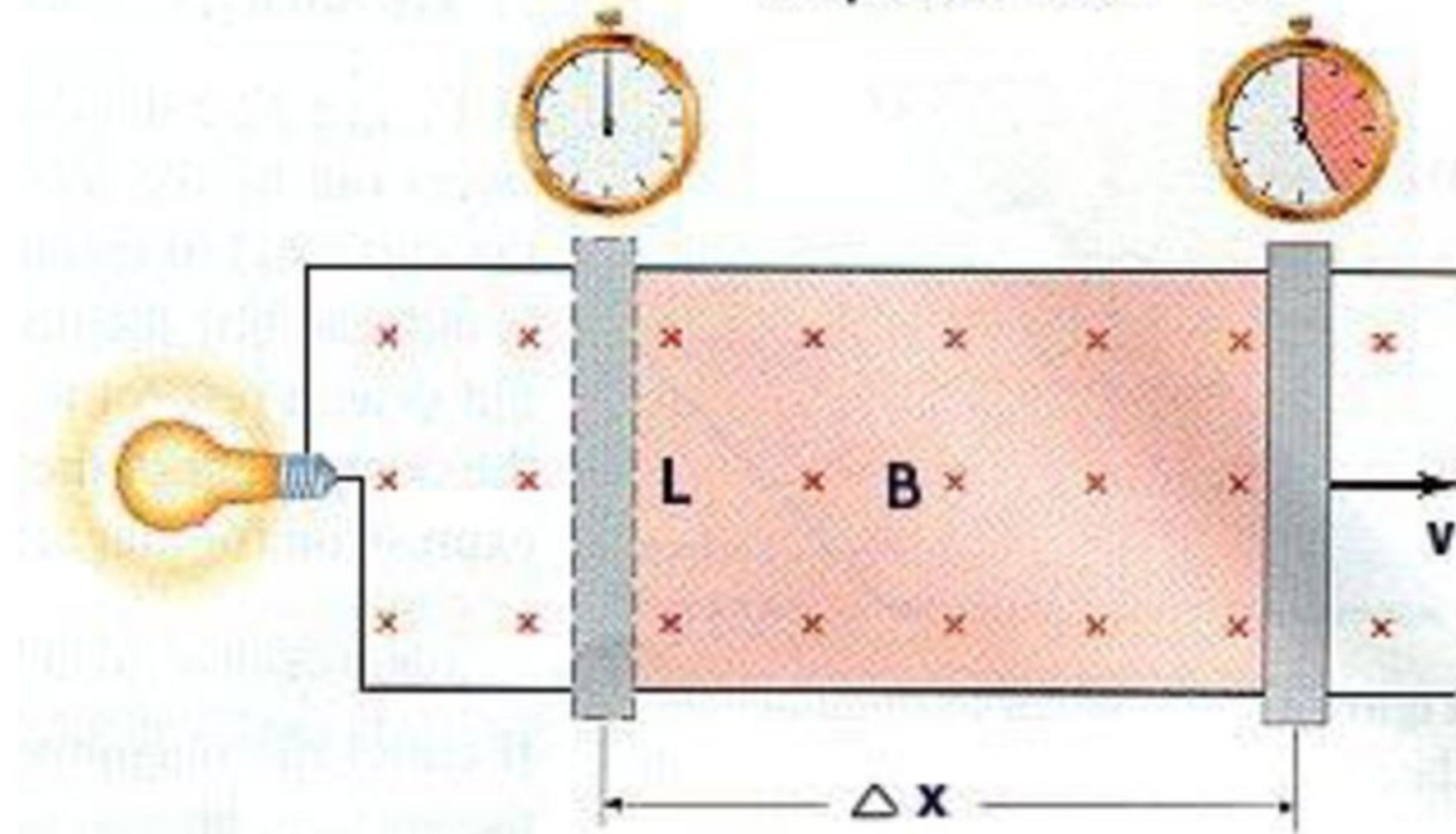
Η μαγνητική ροή δίνεται από την σχέση:

$$\Phi = B \cdot A \cdot \sigma\nu\alpha$$



Όταν ένας αγωγός κινείται μέσα σε **μαγνητικό πεδίο** τότε εμφανίζεται στα άκρα του **τάση από επαγωγή**.

Elapsed time = Δt



Και γενικά **τάση από επαγωγή** εμφανίζεται σε ένα κύκλωμα όταν αλλάζει **η μαγνητική ροή** που το διαπερνά

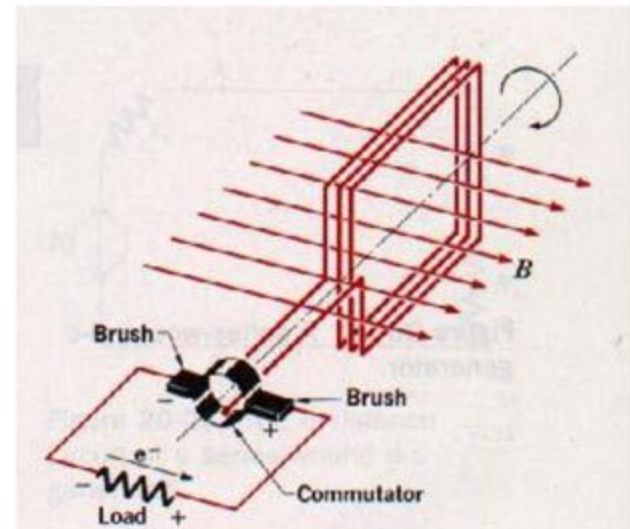
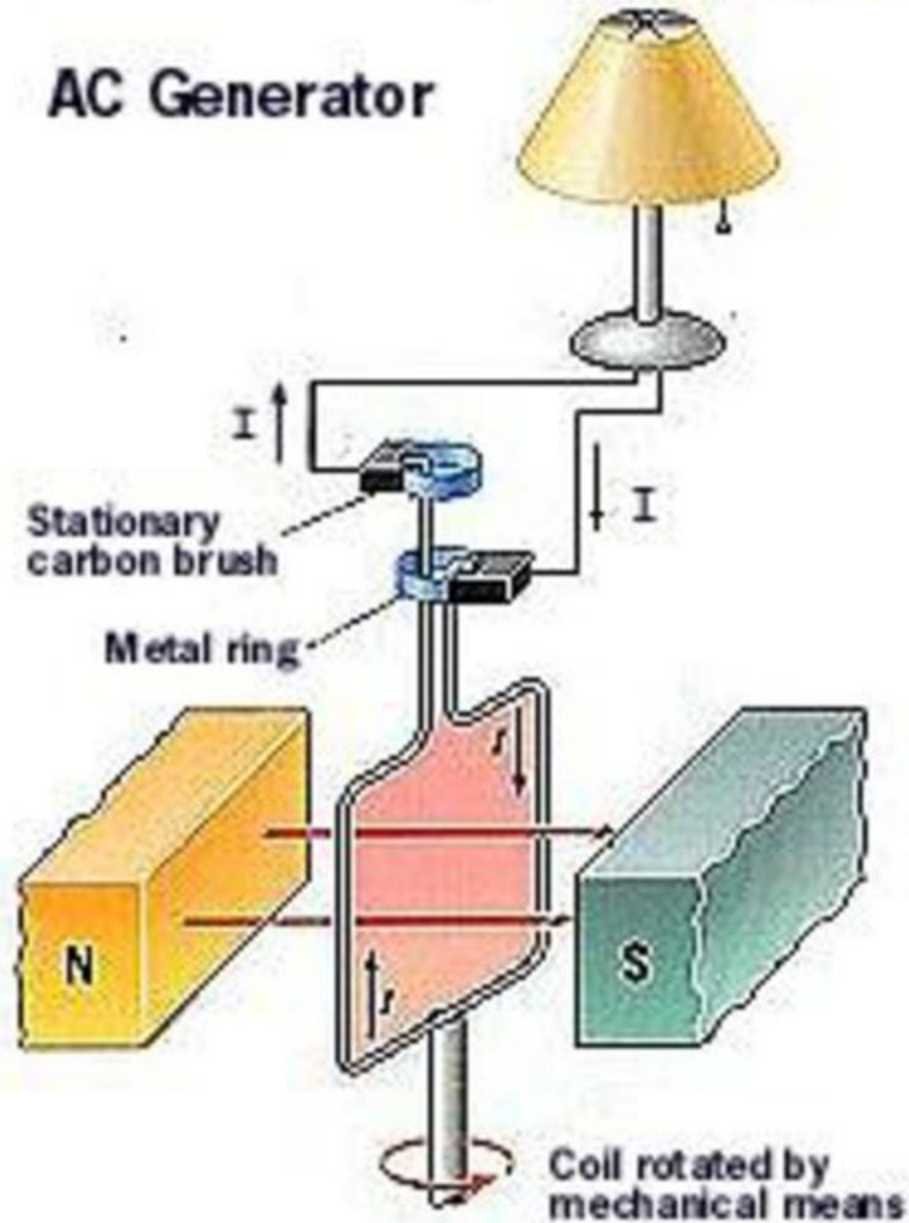


Figure 20-17. A split-ring commutator of two segments.

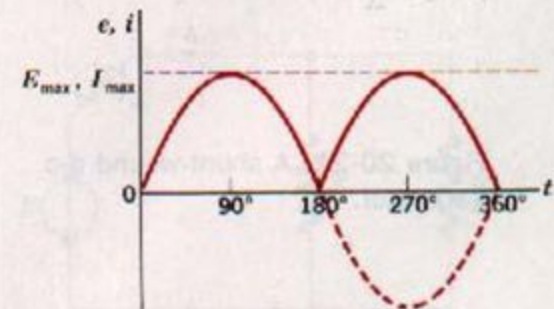
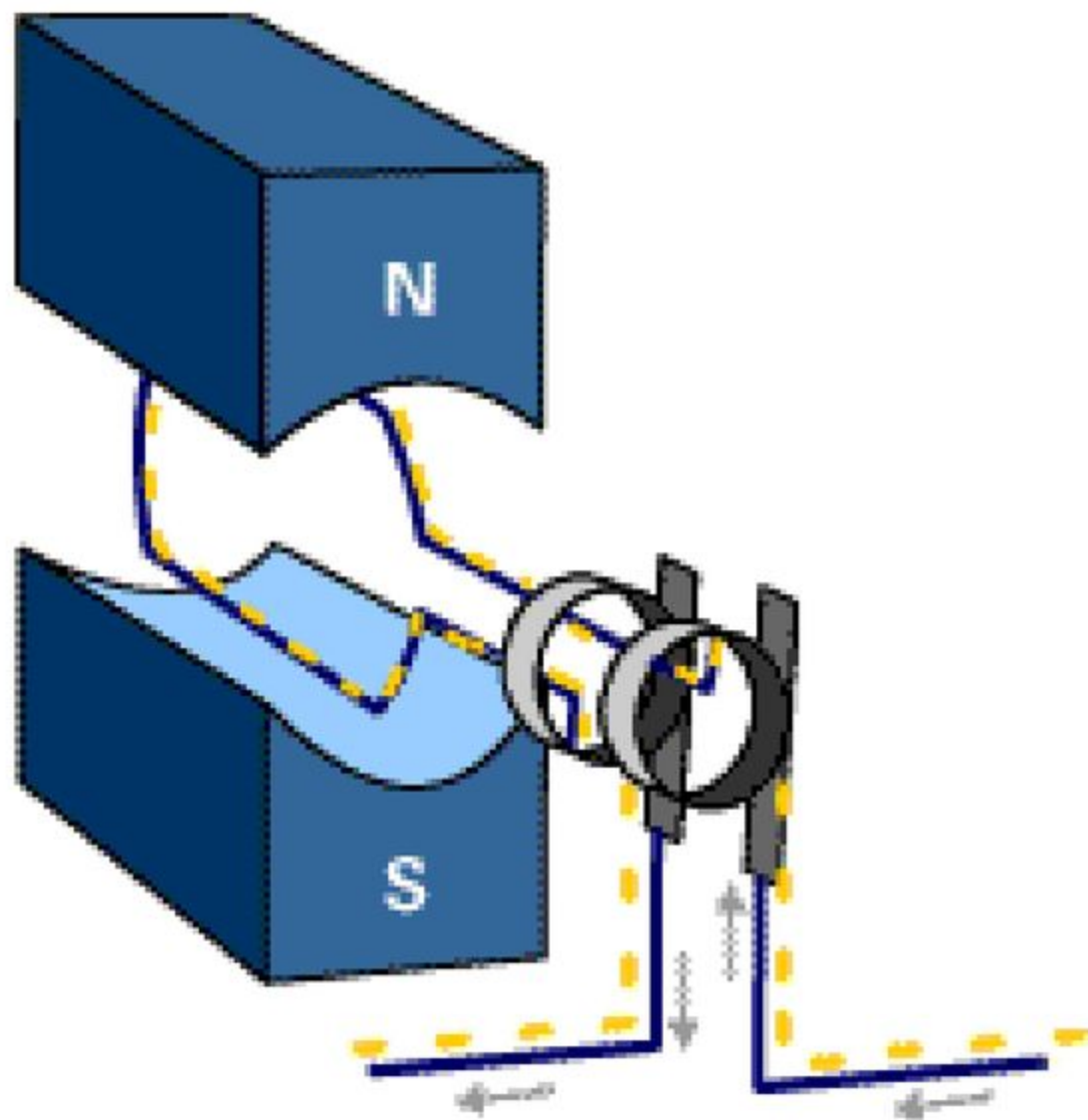


Figure 20-18. The variation of current or voltage with time in the external circuit of a simple generator with a two-segment commutator.

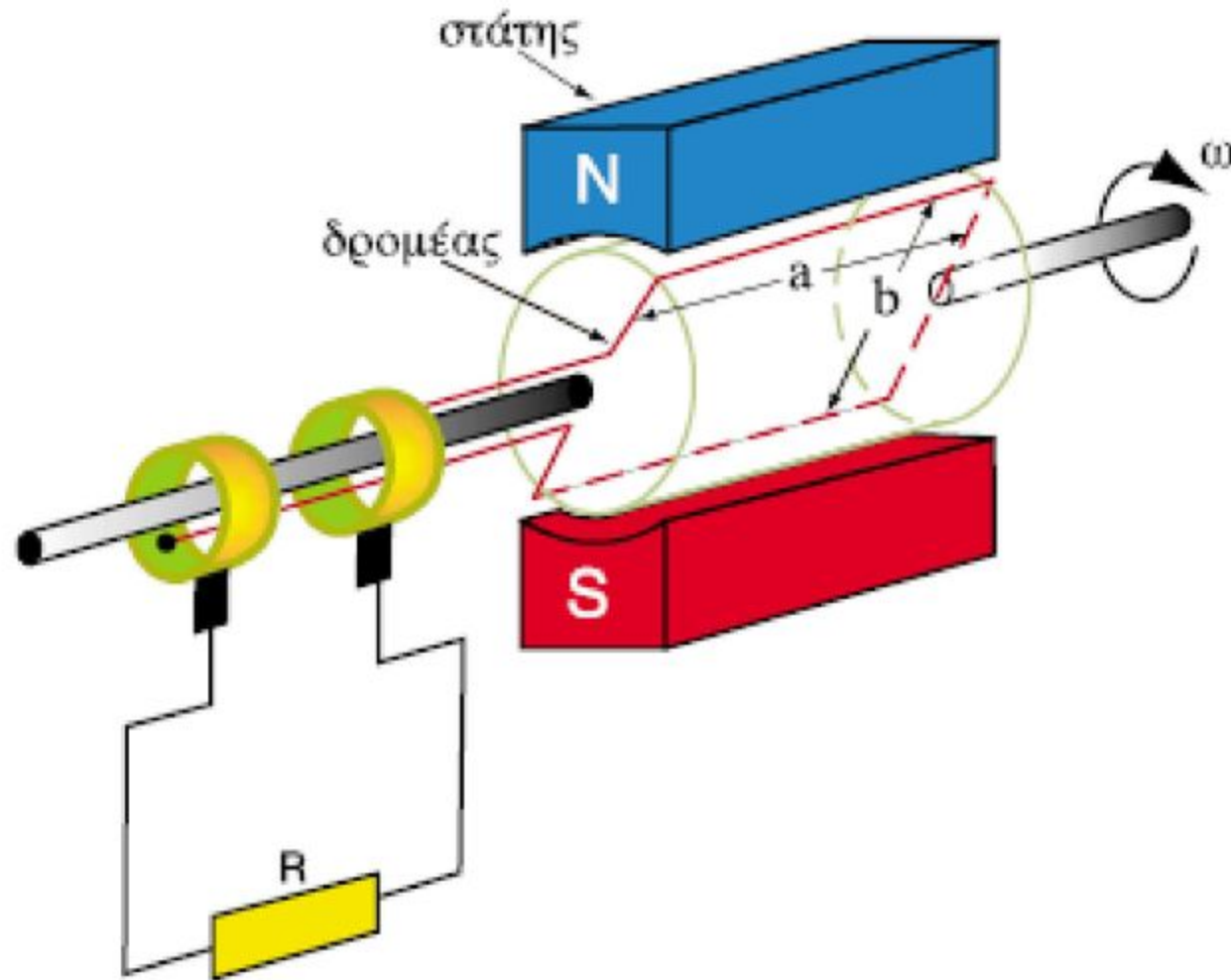
Σύμφωνα με τον **νόμο του Faraday** η τάση από επαγωγή είναι
ανάλογη του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής,
δηλαδή:

$$V_{επ.} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

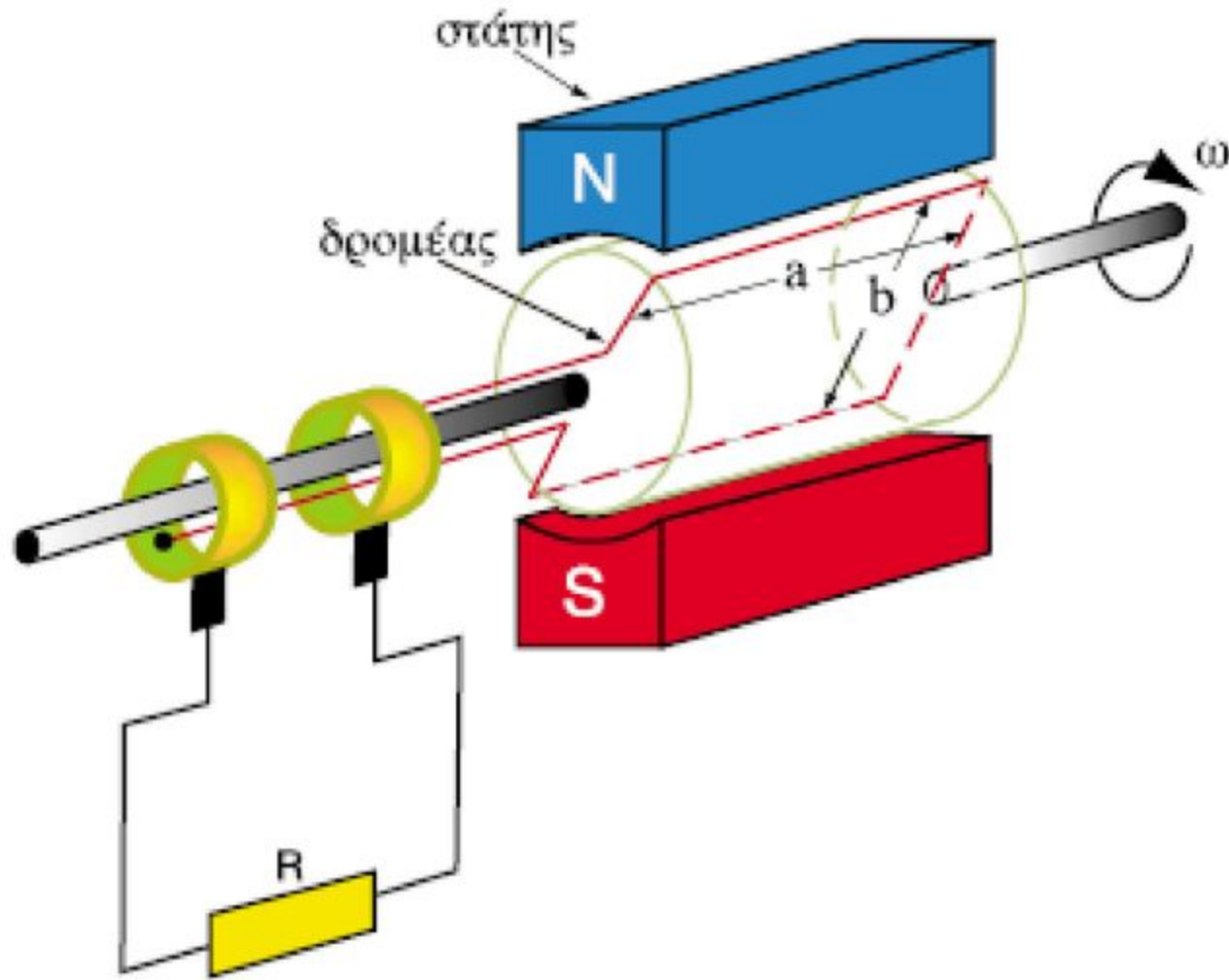
Η παραγωγή ημιτονικού **εναλλασσόμενου ρεύματος** γίνεται με γεννήτριες **εναλλασσόμενου ρεύματος**.



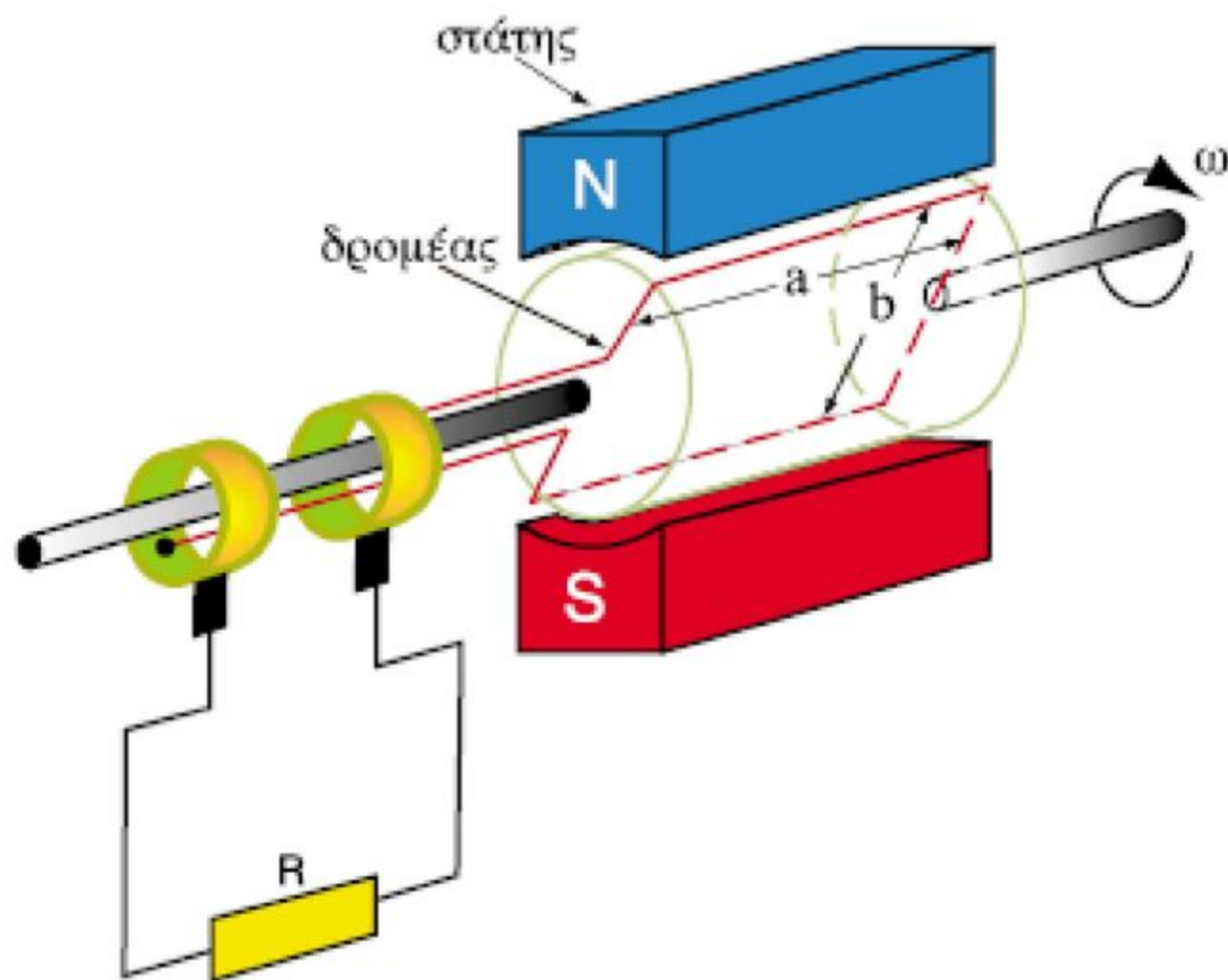
Στις γεννήτριες η **περιστροφή του πλαισίου** (δρομέα)
διαστάσεων a, b και **εμβαδού** $S=a \cdot b$ μέσα στο μαγνητικό
πεδίο του στάτη



προκαλεί μεταβολή της **μαγνητική ροής $\Delta\Phi$** στο πλαίσιο, με αποτέλεσμα να **εμφανίζεται ΗΕΔ** στα άκρα του.



Η ΗΕΔ αυτή **είναι εναλλασσόμενη** και ανάλογη με την ταχύτητα περιστροφής **του πλαισίου**.



Εάν το πλαίσιο αποτελείται από N σπείρες και περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , μέσα στο μαγνητικό πεδίο (μαγνητικής επαγωγής B), η μεταβαλλόμενη ροή μέσα από το πλαίσιο είναι:

$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \sin\varphi = N \cdot B \cdot a \cdot b \cdot \sin\varphi$$

- Όπου N ο αριθμός των σπειρών και φ η γωνία μεταξύ της κατεύθυνσης των μαγνητικών γραμμών και της κάθετης ευθείας στο περιστρεφόμενο πλαίσιο.

Με τον όρο **γωνιακή ταχύτητα** εννοούμε τη γωνία που διαγράφει το **περιστρεφόμενο πλαίσιο** σε χρόνο 1 sec. Με βάση αυτό, η γωνία ϕ που **διαγράφει σε χρόνο t** είναι προφανώς $\phi = \omega t$.

Άρα **η μαγνητική ροή** που περνά από το πλαίσιο είναι:

$$\Phi = N \cdot B \cdot a \cdot b \cdot \sin \omega t$$

- Με εφαρμογή **του νόμου Faraday** αποδεικνύεται ότι η αναπτυσσόμενη **ΗΕΔ** είναι:

$$E = E_o \cdot \eta \mu \omega t$$

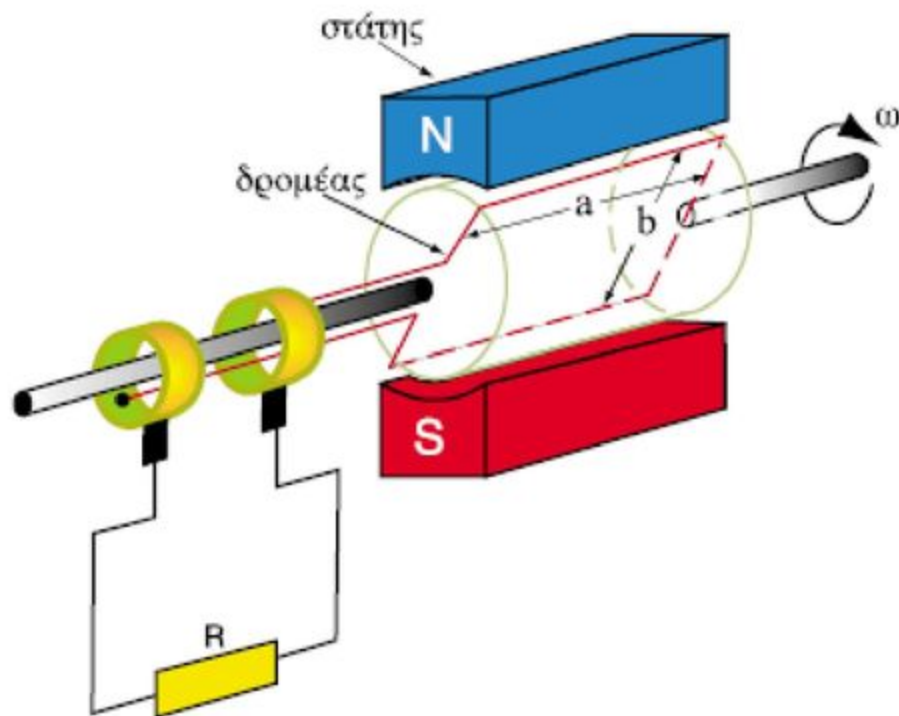
Όπου:

$$E_o = N \cdot B \cdot S \cdot a \cdot b \cdot \omega$$

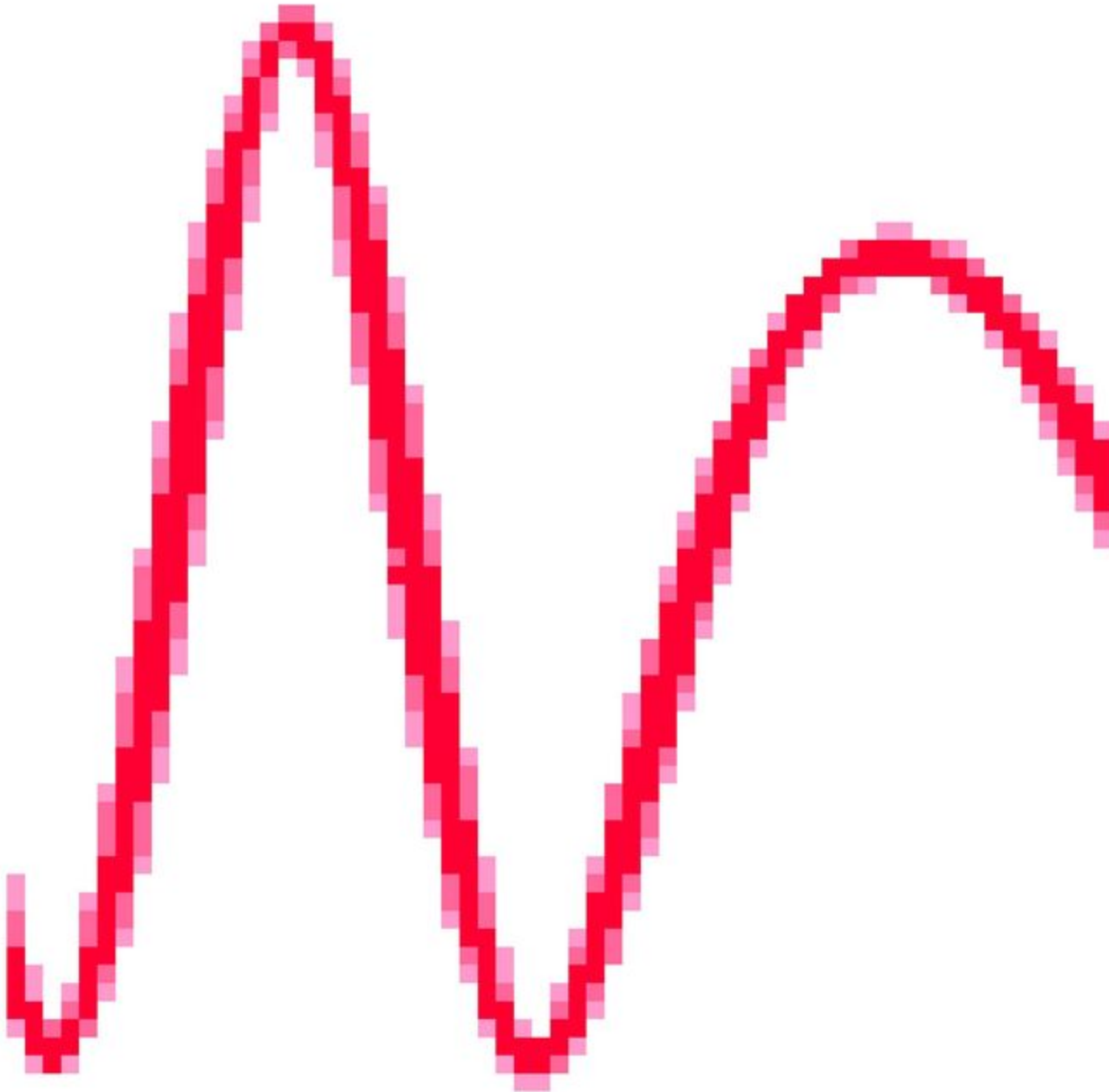
- Αν το πλαίσιο συνδεθεί με **ωμικό φορτίο (R)** η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το **κλειστό κύκλωμα** είναι:

$$i = \frac{E}{R} = \frac{E_o \cdot \eta \mu \omega t}{R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow i = \frac{E_o}{R} \cdot \eta \mu \omega t$$



Εναλλασσόμενο ρεύμα και χαρακτηριστικά μεγέθη του



Ένα **ημιτονικό εναλλασσόμενο ρεύμα** θα αναφέρεται στο εξής σαν **εναλλασσόμενο ρεύμα** και η μορφή του είναι:

$$i = I_o \cdot \eta\mu\omega t = I_o \cdot \eta\mu 2\pi f t = I_o \cdot \eta\mu \frac{2\pi}{T} t$$

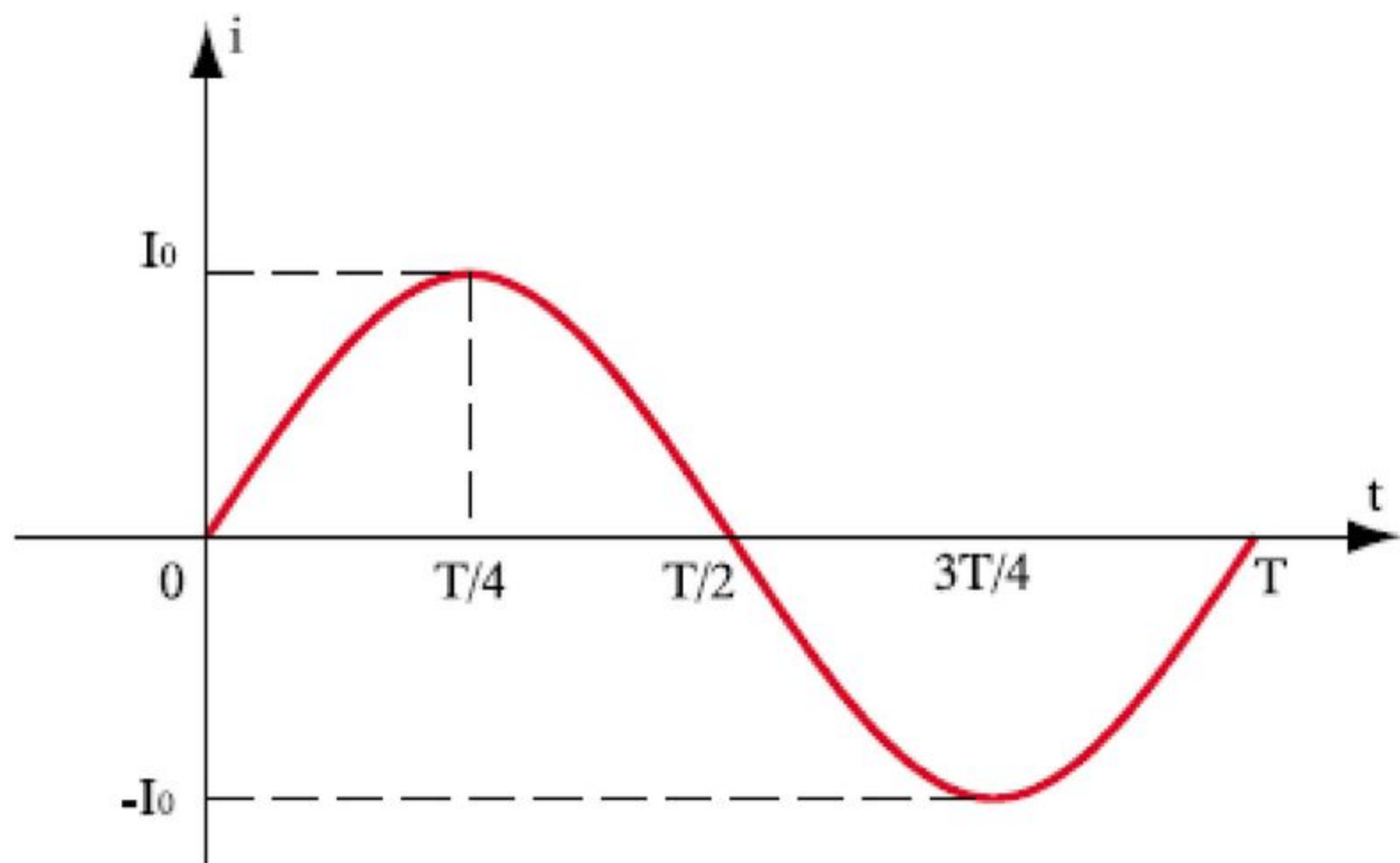
- Όπου:
- i : **στιγμιαία ένταση** δηλ. η ένταση τη χρονική στιγμή t
- I_o : **πλάτος**, δηλ. η μέγιστη τιμή της έντασης
- T : **περίοδος**, δηλ. ο χρόνος που απαιτείται για μια πλήρη **μεταβολή της έντασης**.
- f : **συχνότητα** δηλαδή ο αριθμός των κύκλων στη μονάδα του χρόνου.
- $\omega = 2\pi f$ η κυκλική συχνότητα
- $\phi = \omega t$ η στιγμιαία φάση

Η **κυκλική συχνότητα ω** είναι η **γωνιακή ταχύτητα** με την οποία περιστρέφεται το πλαίσιο για την παραγωγή του **εναλλασσόμενου ρεύματος**.

Η **κυκλική συχνότητα (ω)** συνδέεται με την **συχνότητα (f)** και την **περίοδο (T)** με τις σχέσεις:

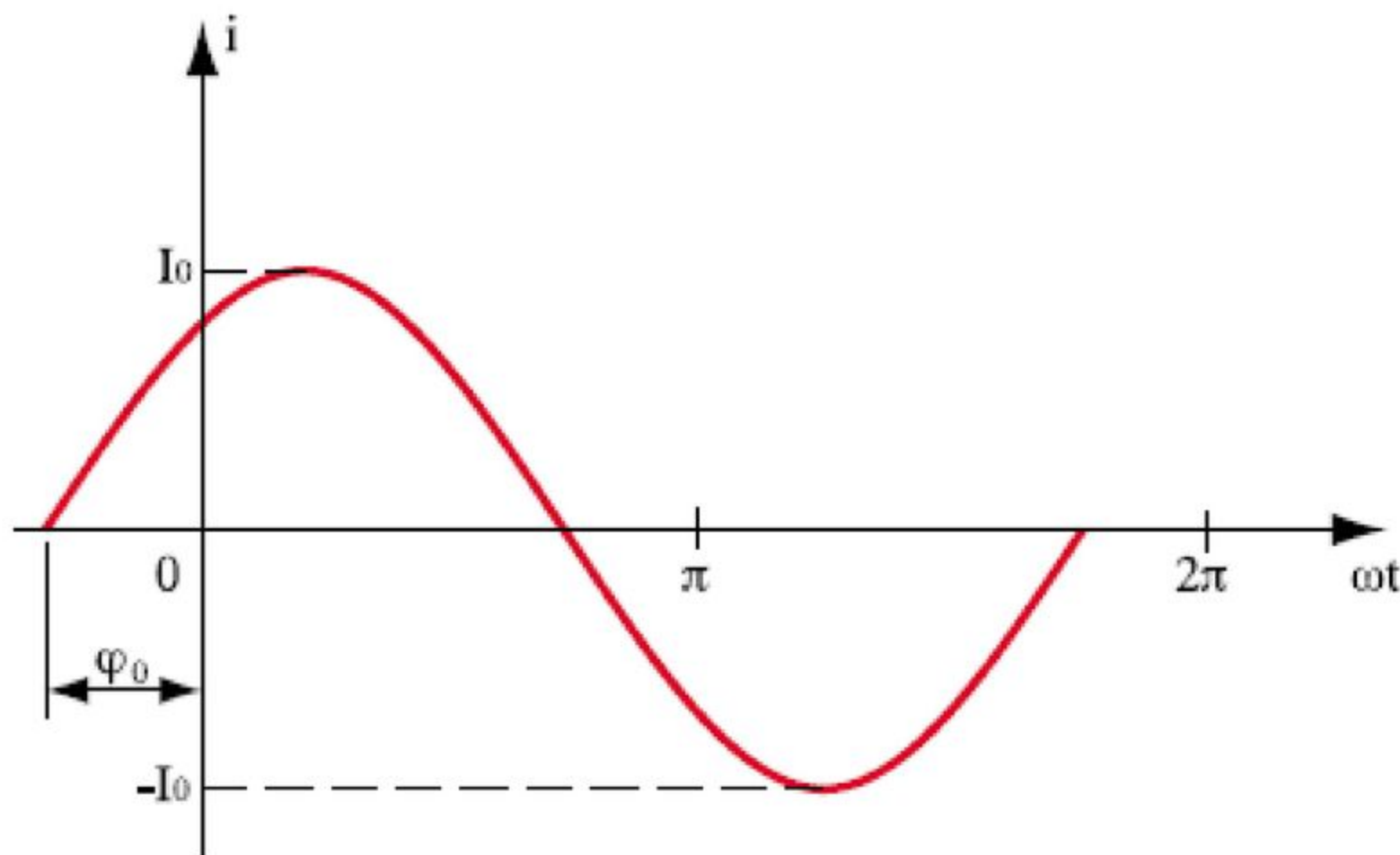
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Η **στιγμιαία φάση ϕ** είναι η γωνία που διαγράφει το πλαίσιο σε χρόνο t και επομένως δίνεται από την σχέση $\phi = \omega t$, αφού **το ω παριστάνει** τη διαγραφόμενη γωνία στη μονάδα του χρόνου.

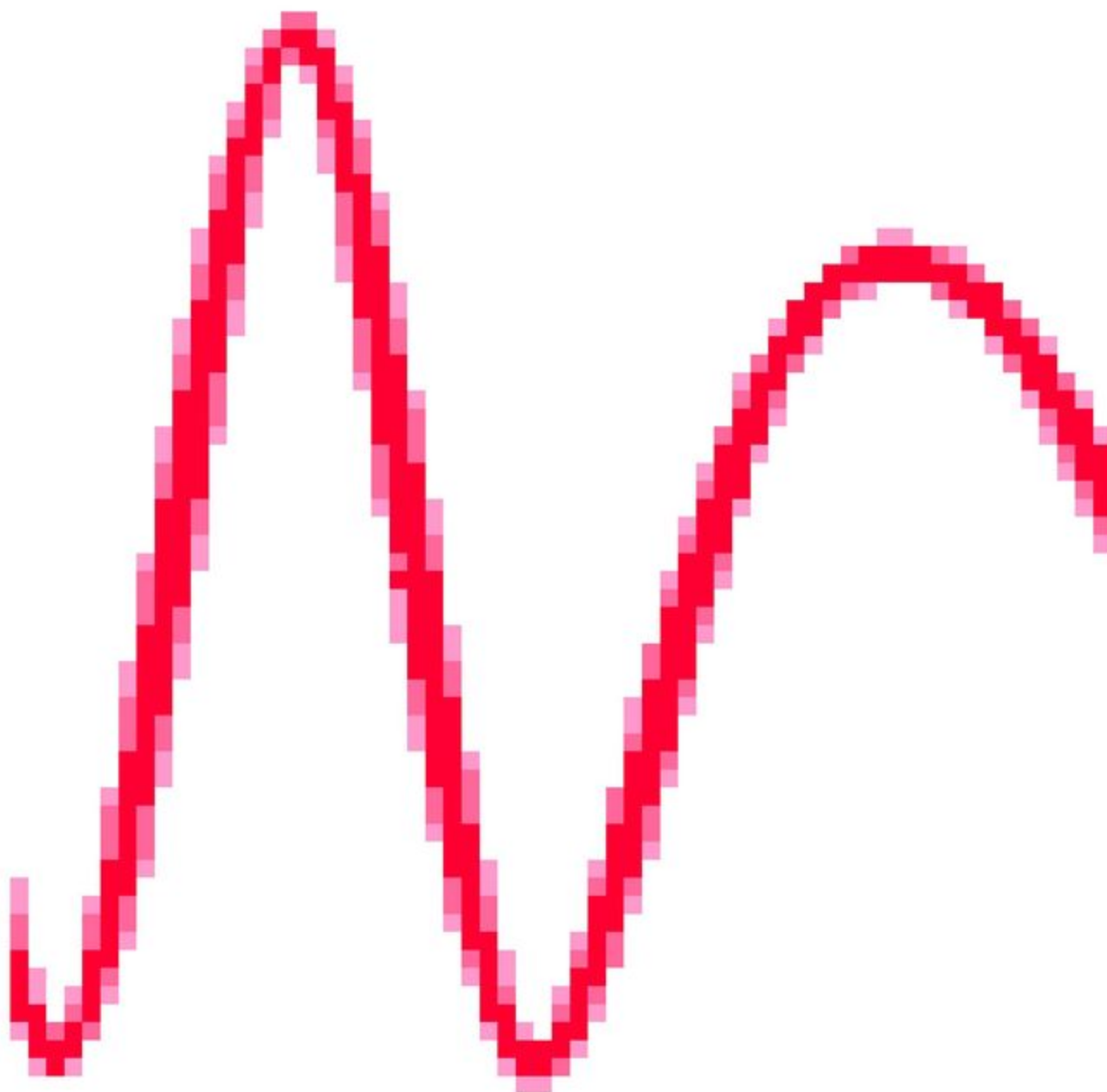


Στο εναλ. ρεύμα είναι δυνατόν να υπάρχει και **μια αρχική** φάση ϕ_0 . Τότε δίνεται **από την σχέση**:

$$i = I_o \cdot \eta\mu(\omega t + \phi_o)$$



Εναλλασσόμενη τάση και χαρακτηριστικά μεγέθη της

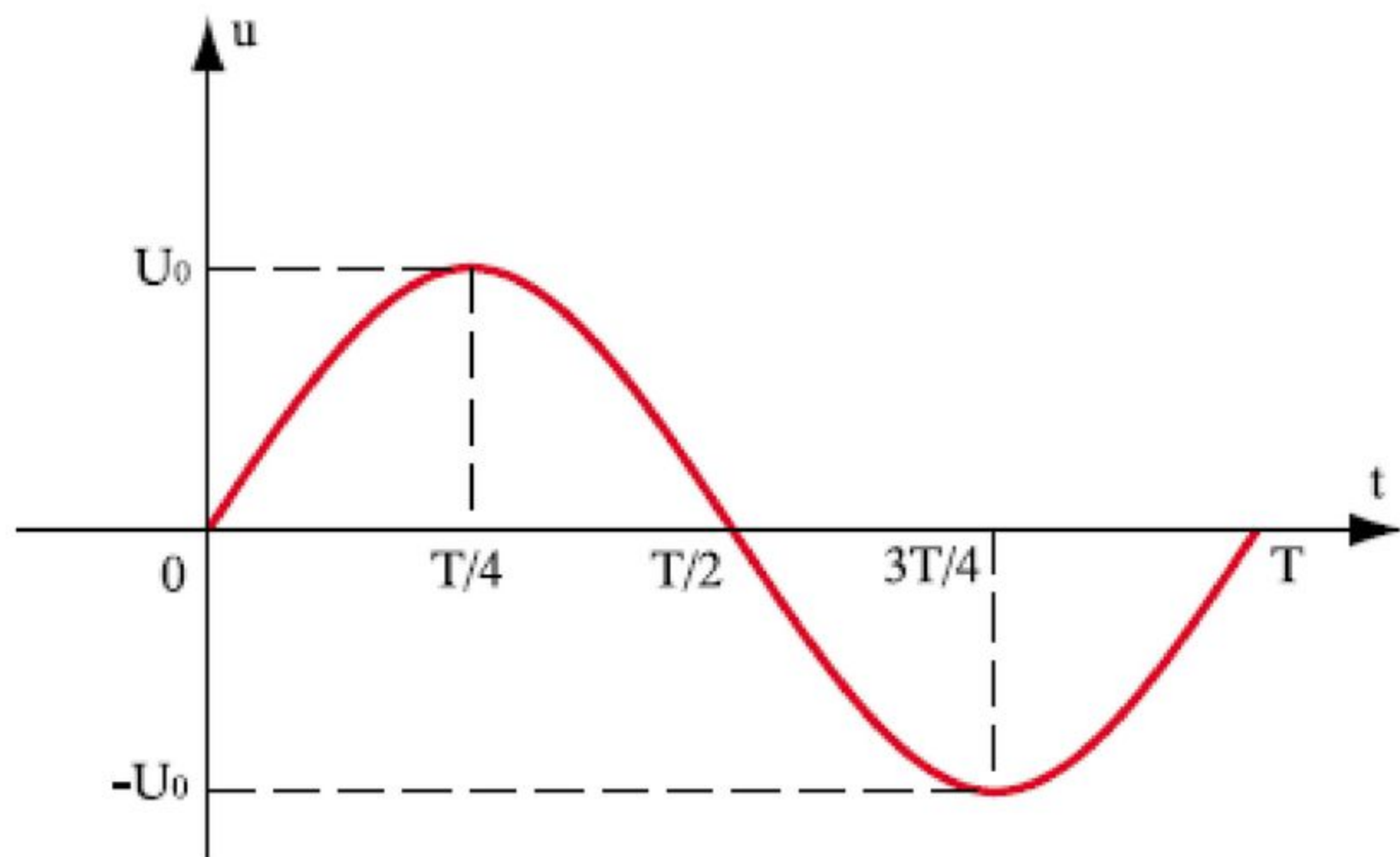


Μια **ημιτονική εναλλασσόμενη τάση** θα αναφέρεται στο εξής σαν **εναλλασσόμενη τάση** και η μορφή της είναι:

$$v = V_o \cdot \eta\mu\omega t = V_o \cdot \eta\mu 2\pi f t = V_o \cdot \eta\mu \frac{2\pi}{T} t$$

- Όπου:
- v : **στιγμιαία τάση** δηλ. η τάση τη χρονική στιγμή t
- V_o : **πλάτος**, δηλ. η μέγιστη τιμή της έντασης
- T : **περίοδος**, δηλ. ο χρόνος που απαιτείται για μια πλήρη **μεταβολή της τάσης**.
- f : **συχνότητα** δηλαδή ο αριθμός των κύκλων στη μονάδα του χρόνου.
- $\omega = 2\pi f$ η κυκλική συχνότητα
- $\phi = \omega t$ η στιγμιαία φάση

Η γραφική παράσταση της **εναλλασσόμενης τάσης** φαίνεται
στο σχήμα.



Στην εναλ. τάση είναι δυνατόν να υπάρχει και **μια αρχική**
φάση ϕ_o . Τότε δίνεται **από την σχέση**:

$$v = V_o \cdot \eta\mu(\omega t + \phi_o)$$

