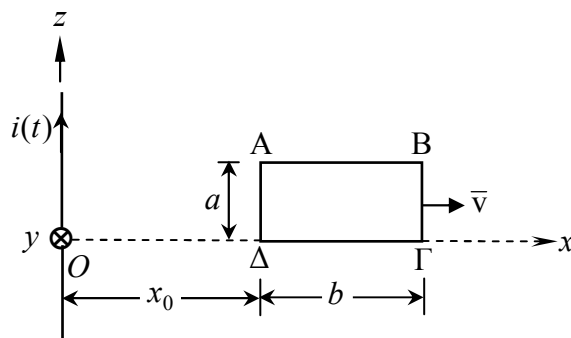


4.6 Ευθύγραμμος αγωγός απείρου μήκους, που συμπίπτει με τον άξονα z , διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα $i(t)$, χαμηλής συχνότητας. Στο επίπεδο xz υπάρχει ορθογωνικός συρμάτινος βρόχος $AB\Gamma\Delta$, με τις πλευρές $A\Delta = B\Gamma = a$ παράλληλες με τον άξονα z και την πλευρά $\Gamma\Delta = b$ πάνω στον άξονα x , όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο βρόχος κινείται με σταθερή ταχύτητα $\bar{v} = \hat{x}v$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι $O\Delta = x_0$.

α) Να βρεθούν για $0 \leq t < \infty$ η μαγνητική ροή ψ_m που περνάει από τον βρόχο και η ηλεκτρεγερτική δύναμη που επάγεται σε αυτόν. Να γίνει αριθμητική εφαρμογή για $i(t) = I_{\max} \sin(\omega t)$ ($I_{\max} = 100A$, $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$, $t = 10s$), $a = 10\text{cm}$, $b = 20\text{cm}$, $x_0 = 15\text{cm}$ και $v = 0.5\text{m/s}$.

β) Αν απομακρυνθεί ο ευθύγραμμος αγωγός και ο παραπάνω βρόχος κινηθεί σε ομοιόμορφο μαγνητικό πεδίο $\bar{B} = \hat{y}B_0$ ($B_0 = 0.5T$) με την ίδια σταθερή ταχύτητα $\bar{v} = \hat{x}v$, όπως και πριν, ποια θα είναι τώρα η ηλεκτρεγερτική δύναμη που επάγεται σ' αυτόν; Ποια είναι η φυσική σημασία του αποτελέσματος;



Σχήμα A6

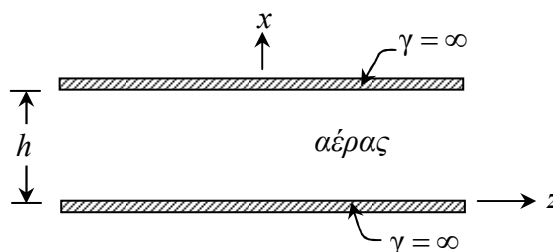
4.12 Δύο τέλει αγώγιμες επίπεδες πλάκες είναι παράλληλες στο επίπεδο yz και βρίσκονται η μία στη θέση $x=0$ και η άλλη στη θέση $x=h$. Ανάμεσά τους υπάρχει ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, ανεξάρτητο από τη μεταβλητή y , με ένταση μαγνητικού πεδίου

$$\bar{H} = \hat{y}H_0 \cos \frac{\pi x}{h} \cos(\omega t - \beta z)$$

Να υπολογιστούν μεταξύ των πλακών:

α) Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και η τιμή της σταθεράς διάδοσης β . Να επαληθευτούν οι δύο νόμοι του Gauss και οι οριακές συνθήκες για τις εφαπτομενικές συνιστώσες του \bar{E} , για $x=0$ και $x=h$.

β) Οι επιφανειακές πυκνότητες φορτίου και ρεύματος για $x=0$ και $x=h$. Να επαληθευθεί ότι πυκνότητες αυτές ικανοποιούν την οριακή συνθήκη του νόμου διατήρησης του φορτίου.



Σχήμα A12