

## 3.4 Μεταφορά Θερμότητας στη 1 διάσταση

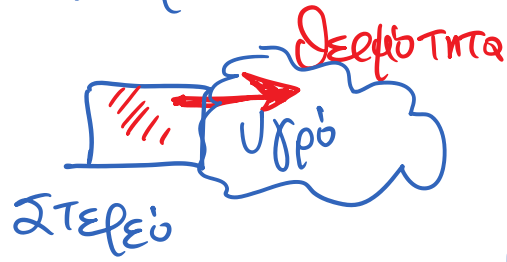
..

3 περιπτώσεις

✓ Αγωγή



✓ Συναγωγή

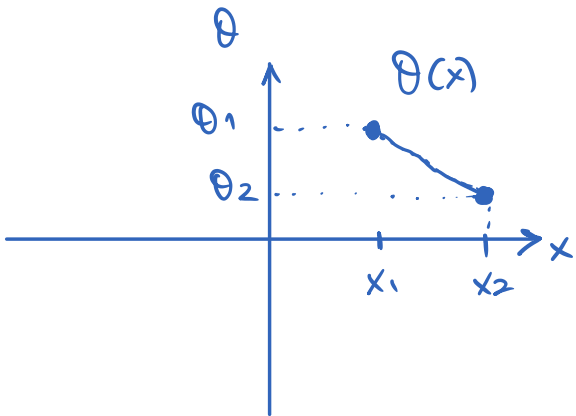
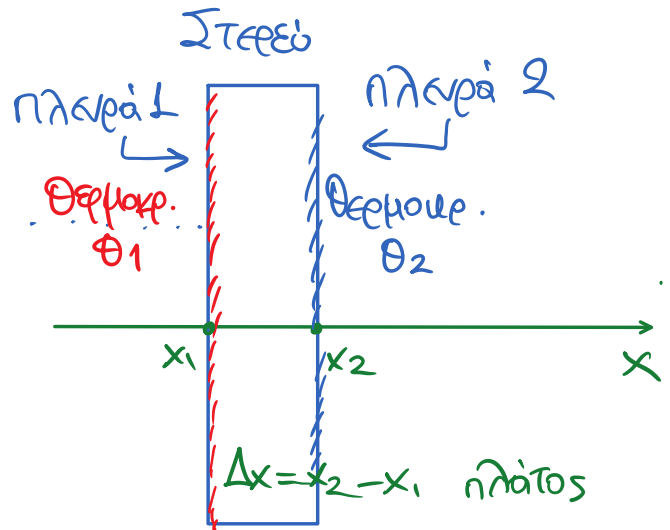


✓ Ακτινοβολία



Αγωγή.

Κοινό  
εμβαδόν  
A



Στο  $x = x_1$   $\theta = \theta_1$   
 $x = x_2$   $\theta = \theta_2$  Έστω  $\theta_1 > \theta_2$

⇒ Ροή (μεταφορά)  
Θερμότητας

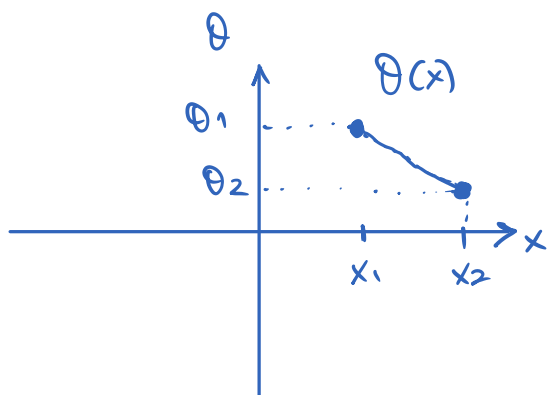
Στάσιμη κατάσταση ( $\theta_1, \theta_2$  ανεξαρτητά του  $t$ )

θερμοκρασία  $\rightarrow$

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = -k A \frac{\theta_2 - \theta_1}{x_2 - x_1}$$

ποσότητα  
χρυσού

ιδιότητα υλικού



Υλικό	$\kappa$ ( $W/m \cdot ^\circ C$ )
Τούβλο	0,727 <span style="margin-left: 20px;">0.73</span>
Ασβεστοκονίαμα	0,87 <span style="margin-left: 20px;">0.87</span>
Γυψοσανίδα	0,42
Απλό Σκυρόδεμα	2,1
Υαλοβάμβακας	0,04-0,05
Πολυουρεθάνη	0,031
Πετροβάμβακας	0,038-0,05
Πολυστερίνη	0,032-0,037
Γρανίτης	3,5
Μάρμαρο	3,5
Πέτρα	0,87
Χάλυβας	1,8
Αλουμίνιο	200
Χαλκός	372 <span style="margin-left: 20px;">379 !!!</span>
Άμμος	0,33
Άσφαλτος	0,74
Γυαλί	1

$\kappa$ : συντελεστής  
μεταφοράς  
θερμότητας

Μονάδες  $\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$

Παράδειγμα 8. Ένας φοιτητής θερμαίνει με φλόγα 280 C το κάτω μέρος ενός αλουμινένιου μαγειρικού σκεύους με πάχος πυθμένα 5 mm. Εάν η αρχική θερμοκρασία του εσωτερικού μέρους του πυθμένα είναι 25 C, να βρεθεί ο αρχικός ρυθμός της μεταφοράς της θερμότητας διαμέσου του πυθμένα εάν έχει κυκλικό σχήμα με διάμετρο 20 cm.

Αρχικά  
 $\theta_2 = 25^\circ$

$A = \pi r^2$   
 $k = 200 \frac{W}{m \cdot C^\circ}$   
 Αλουμίνιο

$\left| \frac{\Delta Q}{\Delta t} \right| = \alpha \cdot A \frac{\theta_2 - \theta_1}{\Delta} = 200 \cdot 0.0314 \frac{280 - 25}{5 \times 10^{-3}}$

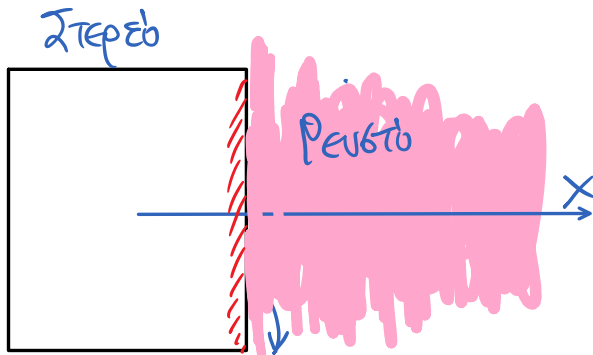
$\left| \frac{\Delta Q}{\Delta t} \right| \approx 320 \text{ kW}$

Πυθμένας 5 mm

$\theta_1 = 280^\circ C$

✓ Συναγωγή.

Ψύξη στερεού με ρευστό (υγρό ή αέριο)



Η μια πλευρά του έχει θερμοκρασία  $\theta$

$h$ : υλικό & θερμοδ. ιδιότητες  
ρευστού.

φέρω σε επαφή με  
ρευστό θερμοκρασίας  $\theta_{\infty}$

Έστω  $\theta > \theta_{\infty}$

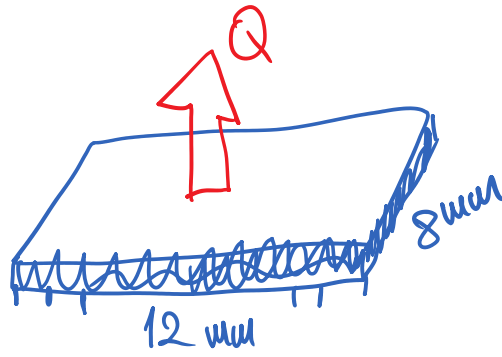
$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = h A (\theta - \theta_{\infty})$$

$h$ : συντελεστής μεταφοράς  
θερμότητας

ρευστού  
-||-

Παράδειγμα 12. Ένα ηλεκτρονικό ολοκληρωμένο κύκλωμα (τσιπ) έχει ορθογώνια διατομή διαστάσεων  $8\text{ mm} \times 12\text{ mm}$  και όταν βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία παράγει  $4\text{ mW}$  θερμικής ισχύος και η θερμοκρασία του φτάνει τους  $55^{\circ}$  χωρίς ψύξη. Για να προστατευθεί το ολοκληρωμένο από αυτή την υψηλή θερμοκρασία, ψύχεται με μικρό ανεμιστήρα που χρησιμοποιεί αέρα περιβάλλοντος  $25^{\circ}$ . Εάν η σταθερά μεταφοράς του αέρα είναι  $8\text{ W/m}^2\text{C}^{\circ}$ , να βρεθεί η νέα θερμοκρασία του ολοκληρωμένου.

Απόσπασμα οθόνης που λήφθηκε: 10/10/2022 13:53



$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = h A (\theta - \theta_{\infty})$$

↓      ↓

8       $12 \times 10^{-3} \times 8 \times 10^{-3}$