19 चालन

चालन

(a) चालन में अणु अपनी स्थिति को नहीं छोड़ते हैं।

(b) अणु ऊर्जा का आदान–प्रदान एक दूसरे से सम्पर्क के कारण करते हैं।

(c) ऊर्जा का चालन से संचरण मुख्यतः ठोसों तथा पारे में होता है।

चालन से ऊष्मा संचरण के नियम

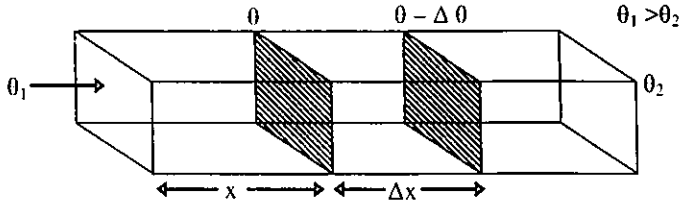
ऊष्मा प्रवाह की दर

$$\frac{dQ}{dt} = -K\Lambda \frac{d\theta}{dx}$$

$\frac{d\theta}{dx}$ → ताप प्रवणता

K → ताप चालकता गुणांक

A → अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल

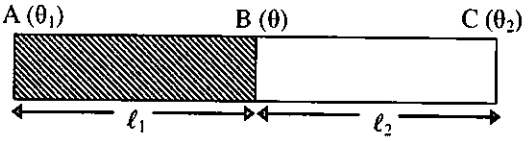


ऊष्मा चालन एवं विद्युत चालन में अंतर

	विद्युत चालन	ऊष्मा चालन
1.	विद्युत आवेश उच्च विभवसे निम्न विभव में बढ़ता है	ऊष्मा उच्च ताप से निम्न ताप में बहती है
2.	आवेश प्रवाह की दर (धारा) $I = \frac{dq}{dt}$	ऊष्मा प्रवाह की दर $I = \frac{dQ}{dt}$
3.	ओम के नियम से, $I = \frac{V_1 - V_2}{R}$	ऊष्मा धारा दी जाती है $I = \frac{T_1 - T_2}{R_{Th}}$
4.	विद्युत प्रतिरोध $R = \rho\frac{\ell}{\Lambda} = \frac{\ell}{\sigma\Lambda}$ जहाँ ρ प्रतिरोधकता तथा σ चालकता है।	तापीय प्रतिरोध $R_{Th} = \frac{\ell}{K\Lambda}$ जहाँ K ऊष्मा चालकता है।

सीधी छड़ों का संयोजन (माना कि $\theta_1 > \theta_2$)

श्रेणी संयोजन



प्रथम छड़ में उष्मा धारा $= \frac{K_1 A(\theta_1 - \theta)}{\ell_1}$ ... (1)

द्वितीय छड़ में उष्मा धारा $= \frac{K_2 A(\theta - \theta_2)}{\ell_2}$

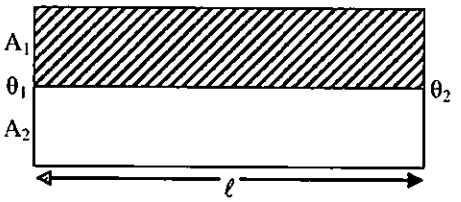
साम्य पर,

$$\frac{K_1 A(\theta_1 - \theta)}{\ell_1} = \frac{K_2 A(\theta - \theta_2)}{\ell_2}$$

$$\theta = \frac{K_1 \ell_2 \theta_1 + K_2 \ell_1 \theta_2}{K_1 \ell_2 + K_2 \ell_1}$$

तुल्य ताप चालकता गुणांक $K_{eq} = \frac{\ell_1 + \ell_2}{\frac{\ell_1}{K_1} + \frac{\ell_2}{K_2}}$

समान्तर संयोजन



माना कि $\frac{dH_1}{dt}$ तथा $\frac{dH_2}{dt}$ प्रथम तथा द्वितीय छड़ों में उष्मा संचरण की दर है तथा $\frac{dH}{dt}$ परिणामी उष्मा संचरण की दर है, तो

$$\frac{dH}{dt} = \frac{dH_1}{dt} + \frac{dH_2}{dt}$$

$$= \frac{K_1 A_1(\theta_1 - \theta_2)}{\ell} + \frac{K_2 A_2(\theta_1 - \theta_2)}{\ell}$$

$$= \left(\frac{K_1 A_1}{\ell} + \frac{K_2 A_2}{\ell}\right)(\theta_1 - \theta_2) \quad \text{... (1)}$$

$$K_{eq} = \frac{K_1 A_1 + K_2 A_2}{A_1 + A_2}$$