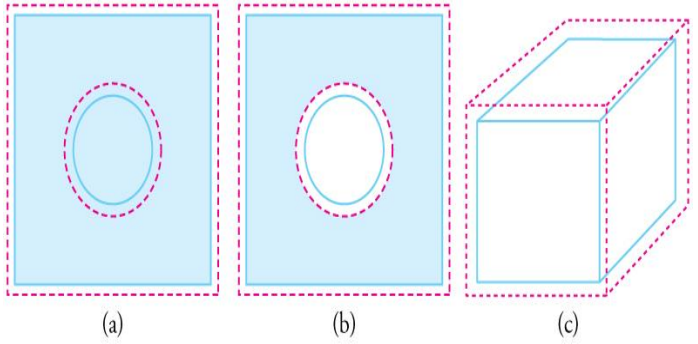




اهداف آموزشی :

1. انبساط حرارتی سطحی
2. انبساط حجمی
3. گرادینت درجه حرارت
4. انتقال حرارت بواسطه جریان
5. انواع کانوکشن



1. انبساط حرارتی سطحی

تعریف : هنگامی که دمای یک جسم جامد افزایش می یابد، سطح آن گسترده تر می شود. این پدیده را **انبساط سطحی** می گویند.

• فرمول کلی:

$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$$

که در آن:

- A_0 سطح اولیه
- β ضریب انبساط سطحی (تقریباً دو برابر ضریب خطی است)
- ΔT تغییر دما
- **نمونه ها:**
 - باز شدن سطح فلزی در اثر گرما
 - بال زدن پل های فلزی در تابستان

2. انبساط حرارتی حجمی (انبساط حجمی)

- **تعریف :** اگر دمای یک جسم (جامد یا مایع) بالا رود، حجم آن افزایش می یابد. این پدیده را **انبساط حجمی** می نامند.
- فرمول کلی:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

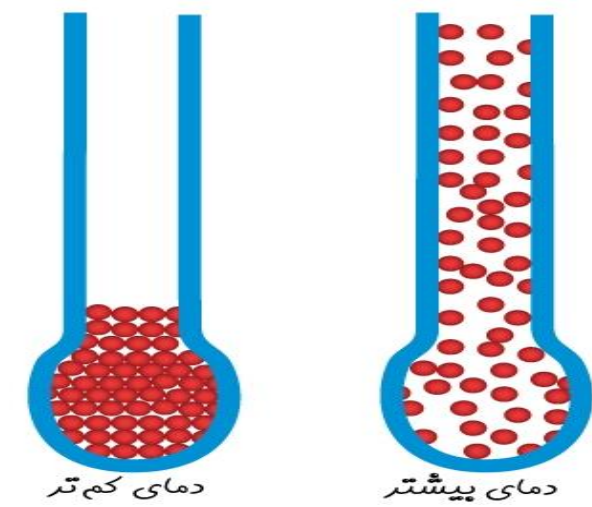
- V_0 حجم اولیه
- γ ضریب انبساط حجمی (تقریباً سه برابر ضریب خطی است)
- ΔT تغییر دما
- **مثال های روزمره:**
 - پر شدن کامل بوتل شیشه ای از آب در زمستان باعث شکستن آن می شود.
 - مخزن های ذخیره سوخت باید جای خالی برای انبساط داشته باشند.

$$\frac{dT}{dx}$$

- **مفهوم:** اگر دو نقطه از یک جسم در تماس با هم باشند و دمای متفاوت داشته باشند، گرادیانت حرارتی وجود دارد.
- **اهمیت:** نیروی محرکه برای انتقال حرارت است.

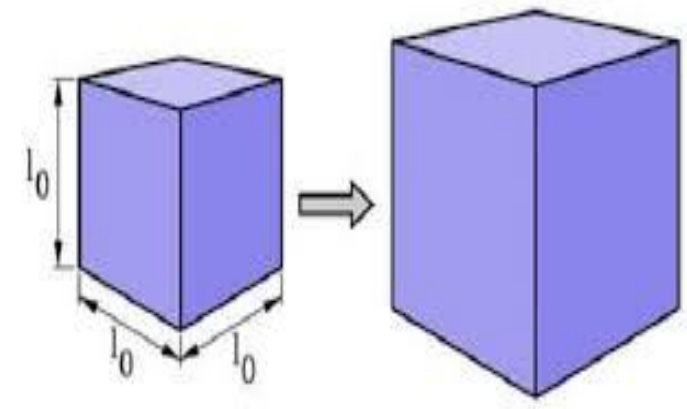
4. انتقال حرارت توسط جریان – (Convection) کانوکشن

- **تعریف:** انتقال حرارت در مایعات و گازها به وسیله حرکت ذرات سیال را کانوکشن می نامند.
- **ویژگی:** همیشه نیاز به محیط سیال (مایع یا گاز) دارد.



5. انواع کانوکشن

1. کانوکشن طبیعی: (Natural Convection)
 - عامل حرکت: تفاوت چگالی ناشی از تغییر دما
 - مثال ها:
 - حرکت هوا در اتاق گرم
 - جریان آب در سماور
2. کانوکشن اجباری: (Forced Convection)
 - عامل حرکت: وسیله مکانیکی مانند پمپ یا پنکه
 - مثال ها:
 - کولر برقی
 - سیستم خنک کننده موتورها
3. کانوکشن ترکیبی: (Mixed Convection)
 - زمانی که هم عوامل طبیعی و هم عوامل مکانیکی دخالت داشته باشند.
 - مثال: تهویه طبیعی و پنکه کمکی در یک اتاق



3. گرادیانت درجه حرارت (Temperature Gradient)

- **تعریف:** تغییر دما در یک واحد طول را گرادیانت حرارتی می گویند.