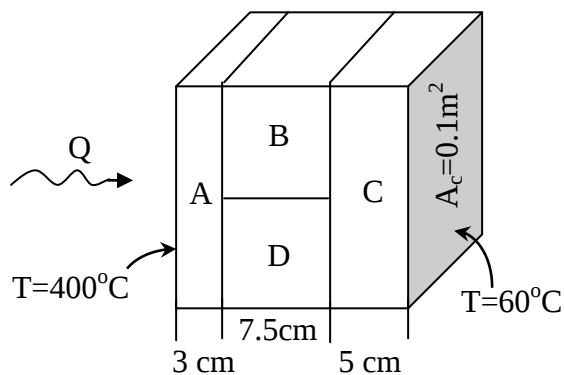


- ۱- با فرض انتقال حرارت یک بعدی، ضمن رسم مدار معادل حرارتی، انتقال حرارت از سطح دیوار مرکب زیر را محاسبه کنید.



- ۲- برای یک ماده با ضخامت ۳۰ cm و ضریب هدایت حرارتی 0.4 W/m.C در یک زمان مشخص، توزیع دما به صورت زیر نوشته شده است:

$$T = 140x^2 - 40x$$

- که در آن x فاصله از وجه سمت چپ آن برحسب متر می باشد. نرخ جریان حرارتی در $x=0$ و $x=30 \text{ cm}$ از ماده را محاسبه کنید. آیا ماده مورد نظر در حال گرم شدن است یا سرد شدن؟

- ۳- یک دیوار مسطح از ماده ای به ضریب هدایت حرارتی متغیر با دما طبق رابطه زیر ساخته شده است:

$$k = k_0(1 + \beta T^2)$$

- که در آن k_0 و β ضرایب ثابت هستند. رابطه ای برای انتقال حرارت از این دیوار ارائه نمایید.

- ۴- رابطه ای برای شعاع بحرانی عایق روی یک کره بدست آورید.

۵- یک کره توخالی آلومینیومی با قطر داخلی ۴cm و قطر خارجی ۷cm دارای دمای سطح داخلی 120°C می باشد. روی کره را با عایقی به ضریب هدایت حرارتی $0.04 \text{ W/m}\cdot\text{C}$ و ضخامت $1/5 \text{ cm}$ پوشانده ایم. دمای هوای محیط بیرون نیز 10°C و ضریب انتقال حرارت جابجائی محیط $25 \text{ W/m}^2\cdot\text{C}$ می باشد. نرخ انتقال حرارت از کره تحت شرایط مذکور چقدر خواهد بود؟ آیا با افزایش ضخامت عایق، نرخ انتقال حرارت کاهش خواهد یافت یا افزایش؟

۶- یک مخزن کروی شکل به قطر ۱ متر در مجاورت محیط با دمای $T_{\infty} = 10^{\circ}\text{C}$ و $h = 20 \text{ W/m}^2\cdot\text{C}$ قرار دارد. در این شرایط آب داخل مخزن در دمای 100°C نگه داشته شده است. چه ضخامتی از عایق بایستی به مخزن اضافه شود ($k = 0.025 \text{ W/m}\cdot\text{C}$) تا بتوان مطمئن بود که دمای خارجی عایق از 30°C تجاوز نمی کند. از ضخامت خود مخزن صرف نظر کنید.

۷- توزیع دما در یک دیوار تخت به صورت زیر نوشته شده است:

$$\frac{T - T_1}{T_2 - T_1} = C_1 + C_2 x^2 + C_3 x^3$$

که در آن T_1 و T_2 به ترتیب دما روی وجوه سمت چپ و راست دیوار است. اگر ضریب هدایت حرارتی دیوار ثابت و ضخامت آن L باشد، رابطه ای برای تولید حرارت بر واحد حجم به صورت تابعی از x بدست آورید. x فاصله از دیوار سمت چپ است. (تولید حرارت را در موقعیت $x=0$ برابر با $\dot{q}_0$ در نظر بگیرید).

۸- یک سیستم عایق برای دیوار یک کوره استوانه ای شکل به شعاع ۱m در دمای 1000°C با یک لایه بلوکهای چوب معدنی و یک لایه فایبرگلاس پوشیده شده است. عایق بیرونی در مجاورت محیط با دمای 40°C و ضریب جابجائی $15 \text{ W/m}^2\cdot\text{C}$ قرار دارد. با استفاده از داده های جدول، ضخامت هریک از مواد عایق را به گونه ای محاسبه کنید که دمای محل اتصال دو عایق بیش از 400°C و دمای سطح بیرونی عایق بیشتر از 55°C نشود. برای ضرایب هدایت حرارتی از مقادیر متوسط جدول استفاده کنید. نرخ اتلاف حرارت از کوره برحسب وات بر مترمربع چقدر خواهد بود؟