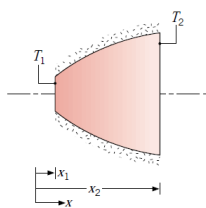
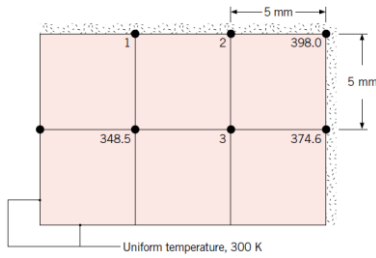


- ۱- شیشه عقب یک اتومبیل با ضریب رسانایی $1/4 \text{ W/m.K}$ با جریان هوای گرم روی سطح داخلی آن برفک زدائی می شود. اگر دمای هوای گرم برابر 40°C و ضریب جابجایی آن $30 \text{ W/m}^2.\text{K}$ و دمای هوای بیرون و ضریب جابجایی مربوطه بترتیب 10°C و $65 \text{ W/m}^2.\text{K}$ باشند و ضخامت شیشه 4 mm باشد، دمای سطوح درونی و بیرونی شیشه چقدر است؟
- ۲- یک دیوار مرکب از یک طرف با گازهای حاصل از احتراق در دمای 2600°C و ضریب جابجایی $50 \text{ W/m}^2.\text{K}$ و از طرف دیگر با مایع خنک کننده در دمای 100°C و ضریب جابجایی $1000 \text{ W/m}^2.\text{K}$ در تماس است. دیوار از یک لایه 10 میلی متری اکسید برلیم ($k=21/5 \text{ W/m.K}$) و یک لایه فولاد زنگ نزن ($k=25/4 \text{ W/m.K}$) به ضخامت 20 mm در سمت مایع تشکیل شده است. مقاومت سطح تماس بین اکسید برلیم و فولاد $0/05 \text{ m}^2.\text{K/W}$ است. نرخ انتقال گرما بر واحد سطح دیوار چقدر است؟

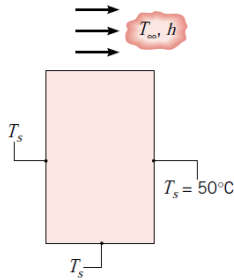


- ۳- شکل زیر را در نظر بگیرید که قطر مقطع جسم بصورت $D=ax^{0.5}$ تغییر می کند. با توجه به اینکه در قاعده کوچک و بزرگ دمای سطح بترتیب T_1 و T_2 می باشد و سطح جانبی کاملاً عایقبندی شده است، توزیع دما و نرخ انتقال حرارت را در این شکل بدست آورید.

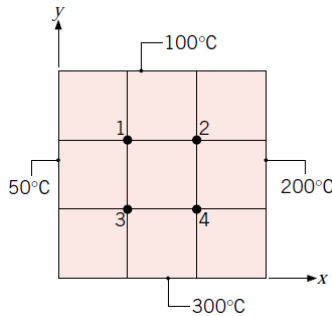
- ۴- یک گرمکن برقی نازک دور لوله ای بلند که دمای سطح درونی آن در 5°C نگهداشته می شود و شعاعهای درونی و بیرونی لوله 25 mm و 75 mm و ضریب رسانایی گرمای آن 10 W/m.K است نصب شده است. مقاومت گرمایی سطح تماس بین گرمکن و سطح بیرونی لوله بر واحد طول لوله $0/01 \text{ m.K/W}$ است. سطح بیرونی گرمکن با هوا در دمای 10°C و ضریب جابجایی $100 \text{ W/m}^2.\text{K}$ در تماس است. توان گرمکن بر واحد طول را برای آنکه دمای گرمکن در 25°C ثابت بماند حساب کنید.
- ۵- برای تعیین تجربی ضریب رسانایی مواد عایق از یک کره توخالی آلومینیومی با یک گرمکن برقی در مرکز آن استفاده می شود. شعاعهای درونی و بیرونی کره به ترتیب $0/15$ و $0/8$ متر بوده و دمای سطح درونی کره در شرایط دائم آزمایش 250°C است. در یک آزمایش یک پوسته کروی از یک عایق به ضخامت $0/12$ متر روی کره قرار داده می شود. دستگاه در یک اتاق با هوای 20°C و ضریب جابجایی $30 \text{ W/m}^2.\text{K}$ گذاشته می شود. اگر توان مصرفی گرمکن در شرایط دائم 80 وات باشد ضریب رسانایی گرمای عایق چقدر خواهد بود؟
- ۶- هنگام عبور شدت جریان الکتریکی I در یک ورق مسی با ابعاد $6 \times 150 \text{ mm}$ گرمای یکنواخت \dot{q} در آن تولید می شود که برابر است با $\dot{q} = aI^2$ اگر چنانچه a برابر $0/015$ باشد و میله در هوای محیط با ضریب جابجایی $5 \text{ W/m}^2.\text{K}$ قرار داشته باشد و بیشترین دمای مجاز آن 30°C باشد، شدت جریان الکتریکی مجاز چقدر خواهد بود؟
- ۷- یک پوسته استوانه ای با شعاع های درونی و بیرونی r_i و r_o از یک ماده گرمازا که گرمای یکنواخت \dot{q} در آن تولید می شود پر شده است. سطح درونی عایق بندی و سطح بیرونی در مجاور سیالی با دمای T_∞ و ضریب جابجایی h قرار دارد. رابطه توزیع دما در این پوسته استوانه ای را تعیین کنید.
- ۸- یک میله برنجی به قطر 5 mm و طول 100 mm به یک قطعه ریخته گری شده در دمای 200°C وصل است. میله در هوایی با دمای 20°C و ضریب جابجایی $30 \text{ W/m}^2.\text{K}$ قرار دارد. دمای میله در فاصله های 50 و 100 میلی متری از قطعه چقدر است؟



۹- دمای شرایط دائم سه گره یک میله مستطیلی بلند در شکل داده شده است. گرمای یکنواخت حجمی با نرخ $5 \times 10^7 \text{ W/m}^3$ در میله تولید شده و ضریب رسانایی گرمای آن 20 W/m.K است. دو وجه میله در دمای یکنواخت 300 K و وجه دیگر عایق بندی است. دمای گره های ۱-۳ را بیابید.



۱۰- ابعاد مقطع یک میله مستطیلی بلند $60 \times 90 \text{ mm}$ و ضریب رسانایی گرمایی آن 1 W/m.K است. یک سطح با هوا به دمای 100°C و ضریب جابجایی $100 \text{ W/m}^2.\text{K}$ تبادل گرما می کند در حالیکه دمای سطوح دیگر 50°C است. با انتخاب فاصله گره ها برابر با 30 mm دمای گره ها را بیابید.



۱۱- رسانایی دائم و دوبعدی را در یک مقطع مربعی با دمای سطح معلوم در نظر بگیرید. دمای گره های ۱-۴ را بدست آورید.