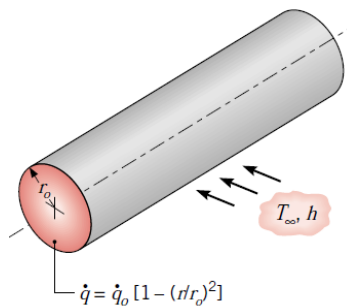


۱- گرمای هدر رفته از دیوار گچی با ضریب رسانایی گرمایی 0.75 W/m.K برابر با 80% درصد نرخ انتقال گرما از یک دیوار بتونی با ضریب رسانایی گرمایی 0.25 W/m.K و ضخامت 10 mm است. اگر اختلاف دمای سطح درونی و بیرونی در دو دیوار یکسان باشد ضخامت دیوار گچی چقدر است؟

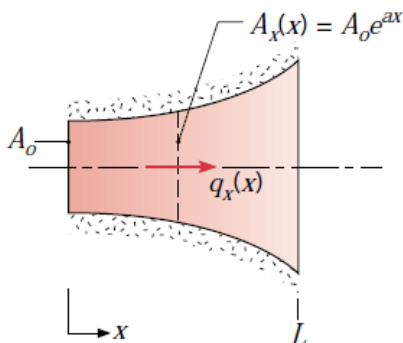
۲- یک تراشه همدمای مربع شکل با طول ضلع 5 mm طوری بر روی برد الکتریکی نصب شده که سطوح جانبی و پشت آن کاملاً عایق بندی است. سطح روی آن در معرض جریان یک سیال خنک کننده با دمای 15°C قرار دارد. برای کارکرد درست نباید دمای تراشه از 85°C بیشتر شود. اگر سیال خنک کننده دارای ضریب جابجایی $200 \text{ W/m}^2.\text{K}$ باشد، بیشترین توان مجاز تراشه چقدر خواهد بود؟

۳- ضایعات رادیواکتیو در یک استوانه بلند انباشته شده است. این ضایعات انرژی گرمایی غیریکنواختی را طبق رابطه



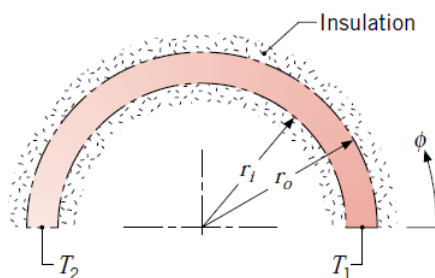
$\dot{q} = \dot{q}_0 [1 - (r/r_0)^2]$ در آن \dot{q} نرخ گرمای تولید شده بر واحد حجم، \dot{q}_0 مقدار ثابت و r_0 شعاع استوانه است. استوانه در یک محفظه پر از مایع به دمای T و ضریب جابجایی h فرو برده شده است و شرایط پایدار برقرار است. رابطه ای را برای نرخ گرمای تولید شده بر واحد طول استوانه و همینطور دمای سطح استوانه بدست آورید.

۴- ورق عایقی با ضخامت 25 mm و با ضریب رسانایی گرمایی 0.1 W/m.K بین یک سطح در دمای 400°C و هوای محیط قرار دارد. دمای هوا 35°C و ضریب جابه جایی بین هوا و سطح روی عایق $500 \text{ W/m}^2.\text{K}$ است. دمای سطح روی عایق چقدر است؟



۵- رسانایی دائم و یک بعدی در یک میله با ضریب رسانایی گرمایی ثابت k رخ می دهد. مساحت سطح مقطع میله بصورت $A(x) = A_0 \exp(ax)$ تغییر می کند که در آن A_0 و a ثابت اند. سطح جانبی میله کاملاً عایق بندی شده است. توزیع دما را در این میله در شرایطی بدست آورید که دمای دو سمت آن به ترتیب T_L و T_0 باشد.

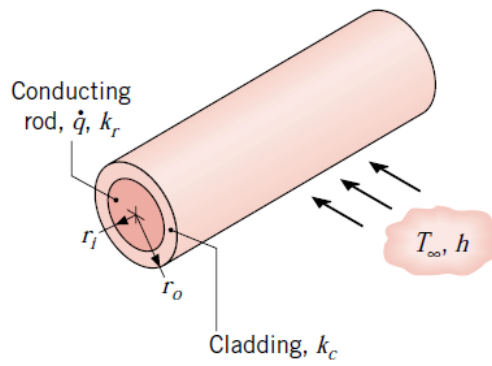
۶- لایه نیم استوانه ای شکل روبرو دارای تغییر دمای ناچیز در جهت های r و z است. فرض کنید که ضخامت لایه استوانه ناچیز بوده و طول لایه استوانه در جهت z عمود بر صفحه کاغذ L باشد.



الف) با انتخاب یک حجم کنترل مناسب و با در نظر گرفتن تولید و انباشت انرژی معادله دیفرانسیلی به دست آورید که تغییر دما را بر حسب مختصات زاویه Φ بیان کند.

ب) در شرایط دائم و بدون تولید و انباشت انرژی و با فرض ثابت بودن خواص، توزیع دما $T(\Phi)$ را بدست آورید.

ج) برای همان شرایط قسمت ب عبارتتی برای نرخ انتقال حرارت بدست آورید.



۷- عبور جریان برق از یک میله رسانای بلند به شعاع r_i و ضریب رسانایی k_r منجر به تولید گرمای یکنواخت در میله با نرخ \dot{q} می شود. یک عایق الکتریکی به شعاع خارجی r_o و ضریب رسانایی k_c این میله را پوشانده است. سرمایش جابه جایی با سیال اطراف رخ می دهد. معادله های مناسب گرما را برای میله و عایق در شرایط دائم بنویسید. شرایط مرزی مناسب را برای این معادله ها ذکر کنید.