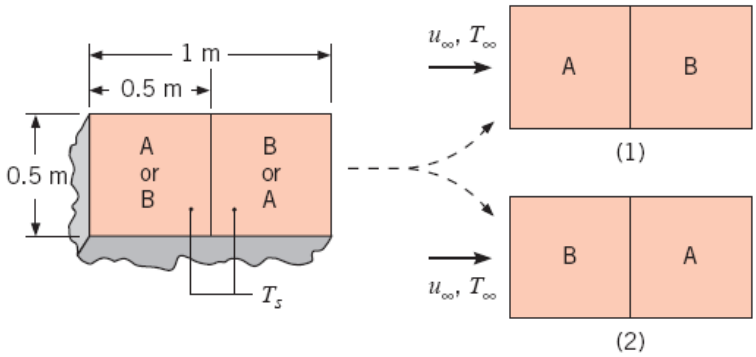
۱. سطح بالایی یک محفظه گرم متشکل است از قسمت های خیلی صاف (A) و بسیار زبر (B) و این سطح در تماس هوای اتمسفریک قرار دارد. **الف)** برای به حداقل رساندن انتقال گرمای جابجایی کل از این سطح کدام یک از وضعیت‌های (1) یا (2) بهتر است؟

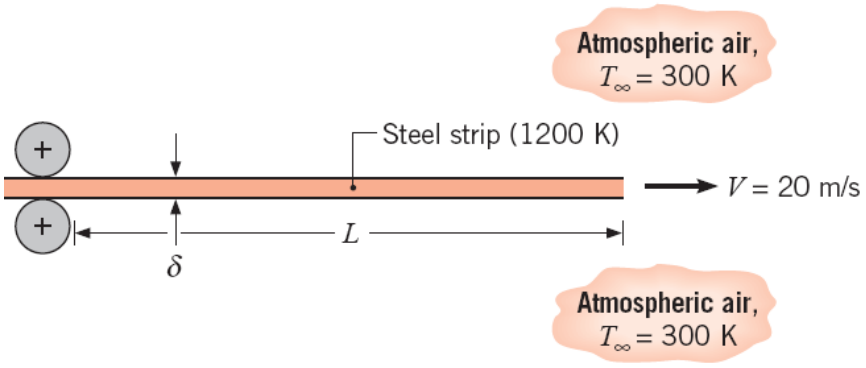
ب) در صورتی که T_s=100 C، $T_\infty = 20\ C$ و $u_\infty = 20\frac{m}{s}$ باشند، انتقال گرمای جابجایی از تمام سطح برای این وضعیت چقدر است؟



۲. یک تسمه فولادی از قسمت نورد گرم یک غلتک فولادی با سرعت 20 m/s و دمای 1200 K بیرون می‌آید. طول و ضخامت آن به ترتیب 100 m و 0.003m و چگالی و گرمای ویژه $7900\ kg/m^3$ و 640 J/Kg.K است. با در نظر گرفتن انتقال گرما از سطوح بالا و پایین

الف) آهنگ زمانی تغییر دما درفاصله 1m از لبه ابتدایی و انتهایی را تعیین کنید.

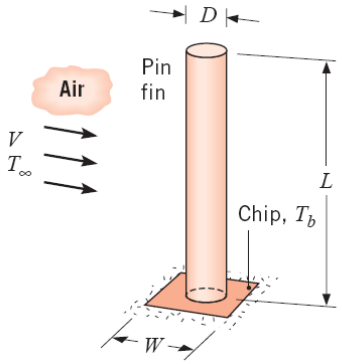
ب) فاصله از لبه ابتدایی که در آن به آهنگ سرمایش مینیمم می‌رسیم را تعیین نمایید.



۳. برای انتقال گرما از یک تراشه سیلیکونی به پهنای 4 mm یک پره مسی به سطح تراشه لحیم داده شده است. طول پره 12mm و قطر آن 2mm بوده و هوای اتمسفریک با سرعت 10 m/s و دمای 300 K به صورت عرضی بر روی پره در جریان است. سطح تراشه در دمای 350 K قرار دارد.

الف) فرض کنید که تراشه تاثیر ناچیزی بر جریان روی پره داشته باشد،

ب) با فرض اینکه ضریب جابجایی در نوک پره برابر است با مقدار محاسبه شده در قسمت الف) آهنگ انتقال حرارت پره را تعیین کنید؟



۴. آب با دمای 20 C و با سرعت 5 m/s بر روی کره‌ای با قطر 20 mm جریان دارد. دمای سطح کره 60 C است. نیروی دراگ بر روی کره چقدر است؟

۵. فرئون با دبی 0.1 kg/s در لوله تفلونی با قطر داخلی 25mm و قطر خارجی 28mm انتقال می‌یابد و هوای اتمسفریک با سرعت 25m/s و دمای 300 K به طور عرضی از روی لوله می‌گذرد. انتقال گرما ار هر واحد طول لوله به فرئون در دمای 240 K را بدست آورید.

۶. مجرای هوای سرمایش تیغه یک توربین گازی را می‌توان به صورت لوله‌ای با قطر 3mm و طول 75mm در نظر گرفت. دمای کارکرد تیغه 650 C و دمای ورودی هوا 427 C است. اگر آهنگ جریان هوا 0.18 kg/h باشد، دمای هوای خروجی و مقدار دفع گرما از تیغه چقدر خواهند بود؟

۷. آب با آهنگ 0.215 kg/s در اثر گذشتن از لوله جدار نازکی از 70 C به 30 C خنک می‌شود. قطر لوله 50mm و خنک کنی در جریان عرضی بر روی لوله در دمای T_{∞}=15 C حفظ شده است.

الف) در صورتی که به عنوان خنک کننده از هوا با سرعت 20 m/s استفاده شود طول مورد نیاز لوله چقدر خواهد بود؟

ب) در صورتی که به عنوان خنک کننده از آب با سرعت 2 m/s استفاده شود طول مورد نیاز لوله را به دست آورید؟

موفق باشید