

بسمه تعالی
«تمرین شماره چهار»



شماره دانشجویی :
نام استاد: **مجید کامور**

نام و نام خانوادگی :
نام درس : **انتقال حرارت**

ردیف | دانشجویان جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.kntu.ac.ir/mkamvar/heattransfer مراجعه نمایند .

۱	یک گلوله فولادی ($k = 35 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $c=0.46 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$) به قطر 5 cm ابتدا در دمای یکنواخت 450°C قرار دارد. گلوله ناگهان در معرض جریان هوای محیط به دمای 100°C و ضریب انتقال حرارت جابجایی $h = 10 \text{ W/m}^2^\circ\text{C}$ قرار می گیرد. مدت زمانی که طول می کشد تا دمای گلوله به 150°C برسد را محاسبه نمایید.
۲	یک استوانه مسی ($k = 360 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $c=0.38 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, $\rho = 8800 \text{ kg/m}^3$) به قطر 10 cm و طول 20 cm از یک مخزن حاوی نیتروژن مایع در دمای -196°C بیرون کشیده می شود و در معرض جریان هوا با دمای 25°C و ضریب انتقال حرارت جابجایی $h = 20 \text{ W/m}^2^\circ\text{C}$ قرار می گیرد. مدت زمانی که طول می کشد تا دمای استوانه به -110°C برسد را محاسبه نمایید.
۳	دیواره یک کوره از جنس فولاد سخت ($k = 60 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $c=0.43 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$) ضخامت $L = 10 \text{ mm}$ دارد. جهت محافظت کوره از اثرات خوردگی ناشی از گازهای احتراق، یک طرف صفحه با یک لایه نازک سرامیکی پوشش داده می شود. مقاومت حرارتی این پوشش بر واحد سطح آن برابر $0.01 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ می باشد. طرف دیگر دیواره از محیط آن بخوبی عایق بندی شده است. در ابتدا دیواره در دمای یکنواخت 300 K می باشد. گازهای احتراق با دمای 1300 K و ضریب جابجایی حرارتی $25 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ وارد کوره می گردد. فرض کنید ظرفیت گرمایی ویژه پوشش سرامیکی قابل صرف نظر کردن باشد. چه مدت طول می کشد تا دمای سطح داخلی کوره به 1200 K برسد؟
۴	یک صفحه آهنی ($k = 60 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $c=0.46 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$) به ضخامت 50 mm در ابتدا در دمای 225°C قرار دارد. به ناگهان دو طرف صفحه در معرض جریان هوا به دمای 25°C و ضریب انتقال حرارت جابجایی $500 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ قرار می گیرد. بعد از گذشت ۲ دقیقه بدست آورید: الف) مقدار دمای وسط صفحه را ب) مقدار دما را در عمق 10 mm از صفحه ج) مقدار انرژی خارج شده از صفحه در هر متر مربع
۵	آنیل کاری فرایندی است که در آن به فولاد حرارت داده می شود و سپس آن را سرد می کنند تا سطح آن سخت تر شده و میزان تُردی آن کمتر گردد. حال فرایند گرمایش یک صفحه فولادی ($k = 48 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $c=0.55 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, $\rho = 7830 \text{ kg/m}^3$) به ضخامت 100 mm را در نظر بگیرید که در آن دمای اولیه صفحه برابر $T_i = 200^\circ\text{C}$ می باشد و در کوره تا دمای ماکزیمم 550°C گرم می شود. فرایند گرمایش درون کوره ای انجام می گیرد که درون آن گازهای حاصل از احتراق با دمای $T_\infty = 800^\circ\text{C}$ و ضریب انتقال حرارت جابجایی $h = 250 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ در هر دو سمت صفحه جریان دارد. چه مدت لازم است که صفحه درون کوره نگه داشته شود؟

بسمه تعالی
«تمرین شماره چهار»



شماره دانشجویی :
نام استاد: **مجید کامور**

نام و نام خانوادگی :
نام درس : **انتقال حرارت**

ردیف دانشجویان جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.kntu.ac.ir/mkamvar/heattransfer مراجعه نمایند .

۶	صفحه‌ای از جنس فولاد زنگ نزن فولادی ($k = 16.3 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $\alpha = 0.44 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$) به ضخامت 3 cm در دمای اولیه 500°C قرار دارد. هر دو سمت صفحه ناگهان در انتقال حرارت جابجایی محیط با دمای 40°C و ضریب انتقال حرارت جابجایی $h = 150 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ قرار می‌گیرد. مدت زمانی را که طول می‌کشد تا دما در مرکز صفحه به 120°C می‌رسد را حساب کنید.
۷	صفحه‌ای مسی ($k = 370 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $\alpha = 11.23 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$) به ضخامت 3 cm در ابتدا در دمای 300°C قرار دارد که به ناگهان سطح بالایی صفحه در معرض جریان سیال با دمای 80°C قرار می‌گیرد در حالی سطح پایینی آن عایق است. در مدت زمان ۶ دقیقه دمای صفحه به 140°C افت می‌کند. مقدار ضریب انتقال حرارت جابجایی سیال را تعیین کنید.
۸	یک استوانه آلومینیومی ($k = 215 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $c = 0.9 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$) طویل به قطر 5 cm در ابتدا در دمای 200°C قرار دارد که به ناگهان در معرض جریان سیال با دمای 70°C و ضریب انتقال حرارت جابجایی $h = 525 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ قرار می‌گیرد. مقدار دما را در شعاع 1.25 cm استوانه و همچنین مقدار حرارت تلف شده بر واحد طول استوانه را پس از گذشت یک دقیقه تعیین کنید.
۹	یک میله آهنی ($k = 60 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$) به قطر 6 cm را در دمای اولیه $T_i = 800^\circ\text{C}$ نظر بگیرید که به ناگهان درون ظرفی از روغن با دمای $T_\infty = 50^\circ\text{C}$ و ضریب انتقال حرارت جابجایی $h = 400 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ انداخته می‌شود. الف) مقدار دمای مرکز میله را پس از گذشت ۱۰ دقیقه تعیین کنید. ب) چه مدت طول خواهد کشید تا دمای مرکز میله به 100°C برسد.
موفق باشید.	