

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: انتقال حرارت، انتقال حرارت ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۲۲ - مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ ۱۳۱۷۰۲۵

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

۱- یک صفحه مربع شکل عمودی به ضلع 30cm در درجه حرارت 50°C نگه داشته شده و هوا با دمای 20°C از روی آن عبور داده می شود. ضریب نشر سطح 0.8 است. افت حرارت کل از دو طرف صفحه را به دست آورید.

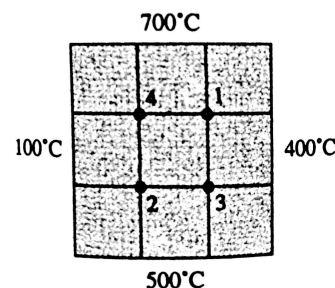
$$\sigma = 5.669 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4}, h = 4.5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

نمره ۲.۸۰

۲- یک کره توخالی از جنس آلومینیوم با ضریب هدایت حرارتی $204 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ دارای قطر داخلی 4cm و قطر خارجی 8cm است. کره با لایه ای از یک عایق با ضریب هدایت حرارتی $0.05 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و ضخامت 1cm پوشانده شده است. سمت خارجی عایق در محیطی با $T = 10^{\circ}\text{C}$ قرار دارد. داخل کره در دمای 100°C تثبیت می گردد. انتقال حرارت تحت این شرایط چقدر است؟

نمره ۲.۸۰

۳- در شکل زیر، درجه حرارت نقاط 1,2,3,4 را به روش عددی در شرایط پایا به دست آورید.



نمره ۲.۸۰

۴- یک صفحه بزرگ به ارتفاع 4m به شکل قائم و با درجه حرارت 60°C در معرض هوای جو با درجه حرارت 10°C قرار دارد. اگر عرض این صفحه 10m باشد، مقدار انتقال حرارت را محاسبه کنید.

$$k = 0.02685 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}}, \nu = 16.5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}, \text{Pr} = 0.7, \text{Nu} = 0.10(\text{Gr Pr})^{1/3}$$

نمره ۲.۸۰

۵- عبارتی برای توزیع درجه حرارت یک بعدی حالت پایا در کره ای به شعاع R با تولید حرارت یکنواخت q° (انرژی بر واحد حجم) و درجه حرارت سطحی ثابت T_w به دست آورید.

$$\frac{1}{r} \frac{\partial^2 (rT)}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 T}{\partial \theta^2} + \frac{q^{\circ}}{k} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t}$$