تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۰ | **سری سوال :** یک ۱

عنـــوان درس : انتقال حرارت،انتقال حرارت ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو ۱۳۱۵۰۰۸ - ، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات۱۳۱۵۱۴۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- الف- اهمیت فیزیکی ضریب پخش گرما چیست؟ چگونه تعریف می شود و واحد آن چیست؟ ۲،۸۰ نمره

ب- وابستگی ضریب رسانایی گرما به دما با معادله ی $K = K_0 + aT$ بیان می شود که در آن K_0 ثابت و مثبت می باشد. برای سه حالت $a \succ 0, a = 0, a \prec 0$ توزیع دمای حالت دائم در یک دیوار تخت را رسم کنید.

ج-کارایی پره چیست؟ پره ها در چه شرایطی بیشترین کارایی را دارند؟

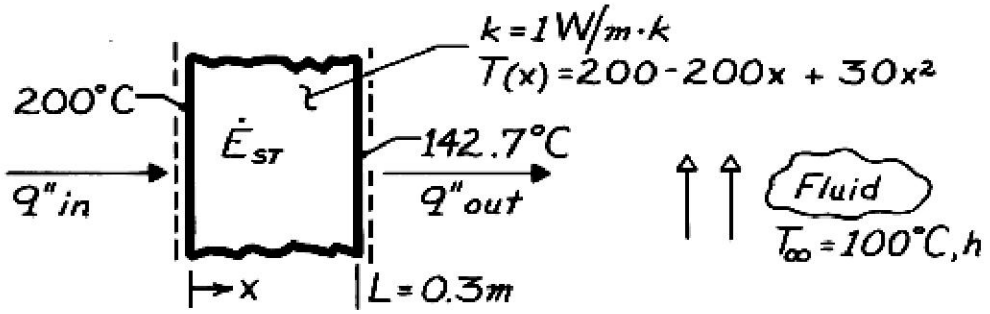
د-گرما از آب جاری در یک لوله به هوای بیرون لوله منتقل می شود. برای افزایش انتقال گرما آیا باید پره ها را در داخل لوله نصب کرد یا روی آن؟ چرا؟

۲- توزیع دما در دیواری به ضخامت $0.3m$ در یک لحظه مشخص به صورت $T(x) = a + bx + cx^2$ است که ۲،۸۰ نمره

در آن T بر حسب سلسیوس، x بر حسب متر، $a = 200^0C$ و $b = -200^0C/m$ و $c = 30^0C/m^2$ است. ضریب رسانایی گرمایی دیوار $W/m.K$ است.

الف- نرخ انتقال گرمای ورودی و خروجی از دیوار و نرخ تغییر انرژی ذخیره شده در دیوار را بر واحد سطح به دست آورید.

ب- اگر سطح سرد در معرض سیالی به دمای 100^0C قرار گیرد، ضریب جابجایی چقدر است؟



۳- الف- توجیه فیزیکی وجود شعاع بحرانی عایق چیست؟ ضریب رسانایی گرما و ضریب جابجایی چگونه بر آن اثر دارند؟ ۲،۸۰ نمره

ب- سطح ($x = 0$) یک دیوار تخت با ضریب رسانایی k در مقابل تابش میکروویو قرار دارد که در نتیجه ی آن گرمای حجمی با رابطه ی $\dot{q}(x) = \dot{q}_0(1 - \frac{x}{L})$ در آن تولید می شود. که در آن $\dot{q}_0 (W/m^3)$ ثابت است. این سطح در دمای ثابت T_0 قرار داشته و سطح دیگر ($x = L$) کاملا عایق بندی شده است. توزیع دما $T(x)$ در دیوار ، را بر حسب x, L, k, q_0, T_0 به دست آورید.

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۵ | زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰ | سری سوال : ۱ یک

عنوان درس : انتقال حرارت،انتقال حرارت ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو ۱۳۱۵۰۰۸ - ، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات۱۳۱۵۱۴۰

۴- الف- خط همدما و خط جریان گرما نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟ ۲،۸۰ نمره

ب- سوراخی به قطر $D = 0.25m$ روی محور میله ای با مقطع مربعی به طول ضلع $w = 1m$ واقع است. طول میله $2m$ و ضریب رسانایی گرمای آن $k = 150W/m.K$ است. با عبور یک سیال گرم از داخل سوراخ، دمای سطح درونی برابر با $T_1 = 75^0 C$ و دمای سطح بیرونی آن $T_2 = 25^0 C$ است. نرخ انتقال گرما در جسم چقدر است؟ ضریب شکل مقطع مورد نظر $S = \frac{2\pi L}{\ln(1.08w/D)}$ می باشد.

۵- الف- تغییرات ضخامت لایه مرزی سرعت و ضریب انتقال گرمای موضعی برای جریان روی یک صفحه ی تخت همدما چگونه است؟ نمودار تغییرات آن را رسم کنید. ۲،۸۰ نمره

ب- با توجه به اینکه انتقال گرمای جابجایی به شدت تحت تاثیر شرایط جریان سیال در روی سطح است ، چرا استفاده از قانون فوریه برای به دست آوردن شار گرما روی سطح اشکالی ندارد؟

ج- نسبت ضخامت لایه مرزی سرعت به لایه مرزی گرمایی در جریان آرام به چه کمیتی بستگی دارد؟ در جریان مغشوش چطور؟

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۵ | زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰ | سری سوال : یک ۱

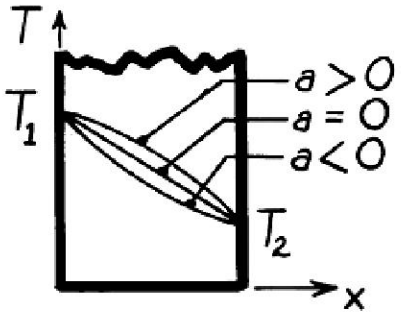
عنوان درس : انتقال حرارت،انتقال حرارت ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو ۱۳۱۵۰۰۸ - ، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات۱۳۱۵۱۴۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- الف- صفحه ۸۷ کتاب — ۲،۸۰ نمره

ب-



$a > 0: \ d^2T/dx^2 < 0$

$a = 0: \ d^2T/dx^2 = 0$

$a < 0: \ d^2T/dx^2 > 0.$

ج- صفحه ۱۶۰ کتاب

د- روی آن چون ضریب جابجایی کمتر و کارایی پره بیشتر خواهد بود.

۲- — ۲،۸۰ نمره

$$q''_x = -k\frac{\partial T}{\partial x} = (200 - 60x)\cdot k$$

$$q''_{in} = q''_{x=0} = 200\frac{^\circ C}{m} \times 1\frac{W}{m\cdot K} = 200\ W/m^2$$

$$q''_{out} = q''_{x=L} = (200 - 60\times 0.3)^\circ C/m \times 1\ W/m\cdot K = 182\ W/m^2$$

Applying an energy balance to a control volume about the wall, Eq. 1.11a,

$$\dot{E}''_{in} - \dot{E}''_{out} = \dot{E}''_{st}$$

$$\dot{E}''_{st} = q''_{in} - q''_{out} = 18\ W/m^2.$$

(b) Applying a surface energy balance at x = L,

$$q''_{out} = h\left[T(L) - T_\infty\right]$$

$$h = \frac{q''_{out}}{T(L) - T_\infty} = \frac{182\ W/m^2}{(142.7 - 100)^\circ C}$$

$$h = 4.3\ W/m^2\cdot K.$$

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس : انتقال حرارت،انتقال حرارت ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو ۱۳۱۵۰۰۸ - ، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات۱۳۱۵۱۴۰

۳- الف- صفحه ۱۳۱ کتاب توجه شود. ۲،۸۰ نمره

ب-

$$\frac{d^2T}{dx^2} + \frac{\dot{q}}{k} = 0$$

۴- الف- بر هم عمودند. ۲،۸۰ نمره

ب- مثال حل شده صفحه ی ۲۴۴ کتاب

$$q = kS\Delta T$$

۵- الف-صفحه ۴۱۰ کتاب ۲،۸۰ نمره

ب- صفحه ۴۰۸ کتاب

ج- صفحه ۴۵۴ کتاب