

مسئله شما همان مسئله تعریف شده در پروژه اول می باشد با این تفاوت که لازم است فرمولهای خود در برنامه را برای حالت گذرا اصلاح کنید و حل خود را در زمان تکرار کنید. بنابراین صرفاً جهت اطلاع شما صورت پروژه تکرار می گردد. مطابق شکل زیر یک تراشه الکترونیکی به ابعاد 16mmx8mm با ضریب هدایت  $K_c = 52 \text{ W/mk}$  درون بستر خود که یک جعبه می باشد قرار گرفته است. جعبه با ماده ای که دارای ضریب هدایت  $K_s = 5 \text{ W/mk}$  میباشد، پر شده است. جعبه در دیوارهای پایین و سمت چپ عایق بوده و در دیوار سمت راست دارای دمای ثابت 50C می باشد در وجه بالایی خود با جریان هوا به دمای  $T_\infty = 23C$  و ضریب هدایت  $h_\infty = 510 \text{ W/m}^2k$  تبادل حرارت می نماید. مقدار حرارتی که تراشه در اثر کارکردن در شرایط پایا (steady state) تولید کرده و به بستر خود منتقل می نماید، برابر  $\dot{q} = 10^7 \text{ W/m}^3$  می باشد. این جعبه ممکن است از زیر در ۳ نقطه به پایه خود که در دمای 25C قرار دارد متصل باشد. دمای هیچ قسمت از این تراشه نباید به دمای 85C برسد، آیا چنین چیزی رخ می دهد؟ برنامه کامپیوتری خودتان را بصورت جداگانه و آماده اجرا ارسال نمائید. برنامه کامپیوتری ارسالی شما باید در حضور معلم حل تمرین کار کند. در گزارش خود دمای نقاط را بصورت مناسب نشان دهید، و خطوط دما ثابت را ترسیم کنید. در ضمن بصورت رنگی توزیع دما داخل میدان را نیز نشان دهید. با تحلیل نتایج، بررسی دمای نقاط، و محاسبه بالانس حرارتی بر روی مرزها نشان دهید که نتایج شما صحیح است. با توجه به اینکه طول این سیستم (عمود بر کاغذ) زیاد می باشد می توانید آنرا دو بعدی تحلیل کنید. برای حل عددی این مسئله  $\Delta x = \Delta y = 2mm$  در نظر بگیرید. بسته به شماره دانشجویی خود تغییرات زیر را در صورت مسئله بدهید. در صورتیکه ۳ رقم آخر شماره دانشجویی شما A باشد. نقاط ۱۳ و ۳۷۷ روی دیوار بالا، و نقطه ۳۶۵ روی دیوارپایین در نظر گرفته شود.

$$\text{If } A < 10 \text{ then } T_\infty = 23 + A$$

$$\text{If } 10 < A < 20 \text{ then } K_c = 52 + A/2 \text{ W/mk}$$

$$\text{If } 20 < A < 110 \text{ then } h_\infty = 510 + A/2 \text{ W/m}^2k \quad \text{If } A > 110 \text{ then } \dot{q} = (10^7 - 400xA) \text{ W/m}^3$$

در ضمن دانشجویان ورودی ۹۳ و ۹۵ اتصال جعبه به پایه را صرفاً در دو نقطه چپ و راست در نظر بگیرند، و دانشجویان ورودی ۹۴ اتصال جعبه به پایه را صرفاً در نقطه وسط در نظر بگیرند. در صورتیکه از MATLAB استفاده می کنید باید ابتدا با معلم حل تمرین هماهنگ نمایید.

در صورتیکه دمای اولیه مجموعه 20C باشد حل خود را تا رسیدن به پاسخ پایا (steady state) پیش ببرید. ملاک شما برای رسیدن به جواب پایا مقایسه با نتایج پروژه اول شما است. برای این کار اگر متوسط دمای کل نقاط در پروژه اول  $T_{av}$  و متوسط دمای کل نقاط در هر قدم زمانی حل حاضر شما  $T_{me}$  باشد، معیار همگرایی حل شما زمانی است که  $(T_{me} - T_{av})/T_{av}$  به کمتر از ۰,۰۱ برسد. در این حالت زمان واقعی مسئله برای رسیدن به حل نهایی را  $t_f$  می نامیم.

با استفاده از برنامه خود زمان واقعی لازم برای رسیدن به پاسخ پایا (steady state) در این مسئله را بدست آورید. برای این کار باید با انتخاب قدمهای زمانی  $\Delta t$  مختلف (از مقادیر بزرگ به مقادیر کوچک) هر بار مسئله را حل کرده و زمان واقعی  $t_f$  را بدست آورید، و سپس خطای نسبی  $t_f$  بدست آمده را با  $t_f$  بدست آمده در حل قبل محاسبه کنید. این کار را تا رسیدن به خطای نسبی کمتر از ۱٪ ادامه می دهید. آخرین  $t_f$  بدست آمده زمان واقعی دقیق است. در ضمن خطای نسبی به اینصورت زیر تعریف می گردد.

در آخرین حل خود مشخص کنید که در چه زمانی وسط تراشه الکترونیکی به 85C میرسد. در گزارش خود دمای نقاط را بصورت مناسب نشان دهید، و خطوط دما ثابت را در زمان  $t_f$  ترسیم کنید.

