



مثال شماره ۴

۱. توضیحات مسئله

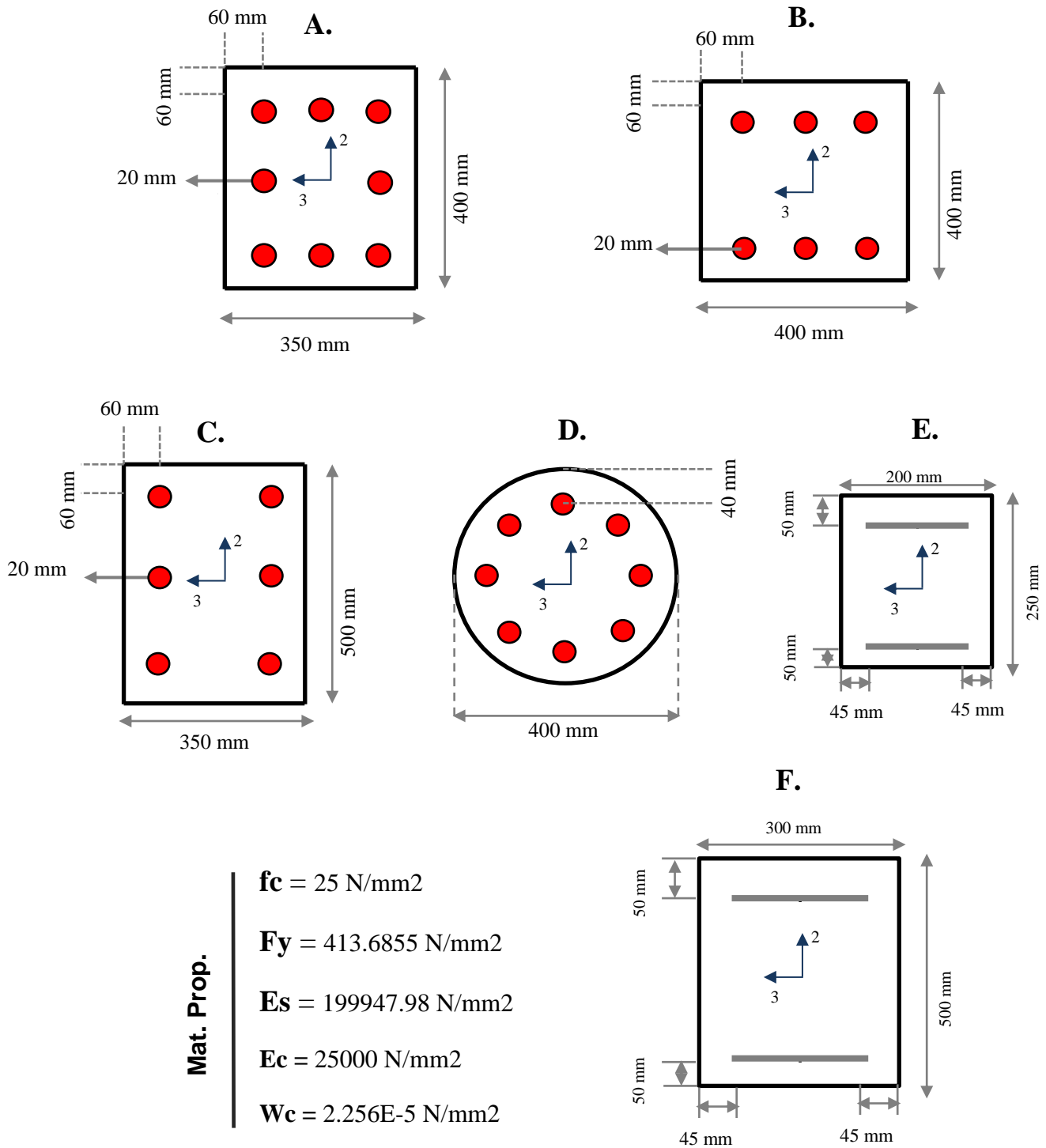
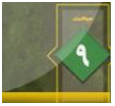
در این مثال طراحی برشی ستون‌ها مد نظر قرار گرفته است. حالت‌های متنوعی در طراحی ستون‌ها مدنظر مورد توجه می‌باشد از جمله شکل مقطع، نوع آرایش میلگردها، و نوع شکل‌پذیری ستون‌ها، وضعیت هندسی سه‌بعدی اتصال تیرها و ستون‌ها (در محاسبه ظرفیت برشی). با توجه به فرضیات مسئله زیرمقاله‌های متنوعی مد نظر قرار گرفته است. شماره اول زیرمقاله مربوط به مثال پایه (۴) است. شماره دوم مربوط به نوع طراحی است که در این مثال طراحی برشی مد نظر است (۲). شماره سوم مربوط به تغییر المان‌ها و پارامترهای مختلف طراحی آن‌ها مانند شکل‌پذیری، شرایط هندسی، ترکیبات بار طراحی و دیگر موارد می‌باشد

۲. فرضیات مسئله

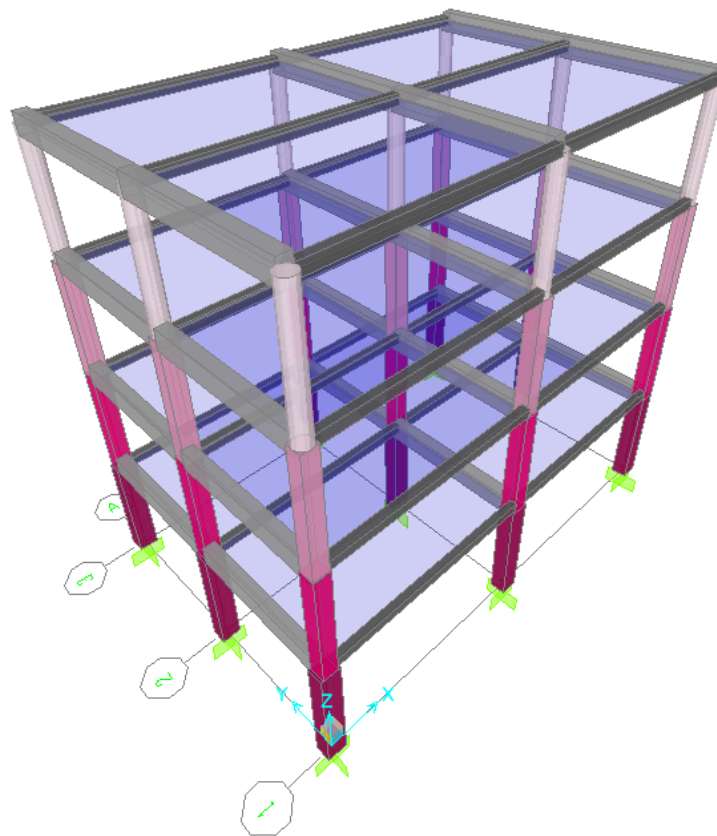
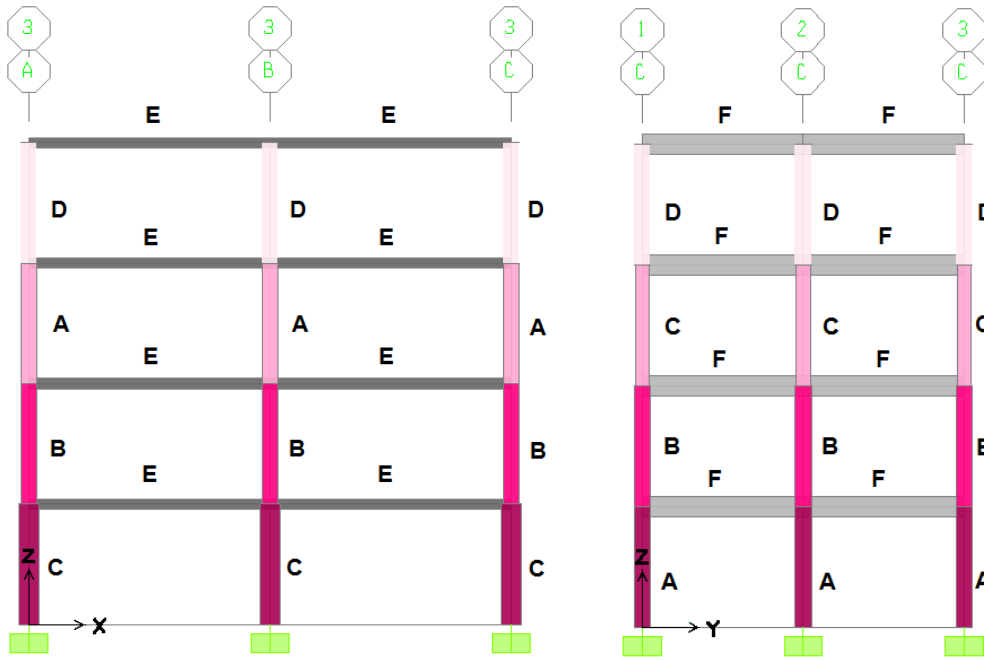
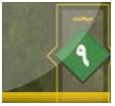
در این مسئله یک سازه سه بعدی مد نظر گرفته شده است. سازه دارای چهار طبقه به ارتفاع سه هزار میلیمتر و در راستای x دارای دو دهانه به طول شش هزار و در راستای راستای y نیز دارای دو دهانه به طول چهار هزار میلیمتر است. تیرهای موازی با راستای x با مقطع E، و تیرهای موازی با راستای y دارای مقطع F است. مقطع ستون‌های طبقات ۱ تا ۴ به ترتیب، C، B، A، D می‌باشد. مقطع سقف طبقات، دارای ضخامت 25 میلیمتر می‌باشد. این مقطع بتنی (بدون وزن) می‌باشد. بار مرده گسترده سقف برابر $2.942E-3$ نیوتن بر میلیمتر مربع و بار زنده برابر $1.961E-3$ نیوتن بر میلیمتر مربع می‌باشد. بار جانبی در راستای x و y هر کدام برابر هفت درصد وزن سازه می‌باشد. به علاوه اثرات وزن المان‌های تیر و ستون در نظر گرفته شده است. هر طبقه دارای دیافراگم بوده و اثرات پیچش اتفاقی در راستای x برابر دویست درصد بعد سازه و در راستای y برابر پنج درصد می‌باشد. علت زیاد بودن اثر پیچش اتفاقی، در نظر گرفتن اثرات پیچش ایجاد شده در طراحی ستون‌ها می‌باشد. در شکل یک مشخصات مقاطع و مصالح بکار رفته در این مدل نشان داده شده است. شکل دو بیانگر هندسه مدل می‌باشد.

ترکیبات بار طراحی با توجه به حالات تحلیل ثقلی و جانبی بوده که در پیش رو به آن اشاره شده است.

$$\begin{cases} cmb_1 = D + L + Ex + Ey \\ cmb_2 = D + L - Ex - Ey \end{cases}$$



شکل ۱. مقاطع و مصالح به کار رفته در قاب خمشی



شکل ۲. نماهای دو بعدی و سه بعدی سازه (اسکرین شات ویرایش شده از SAP 2000)