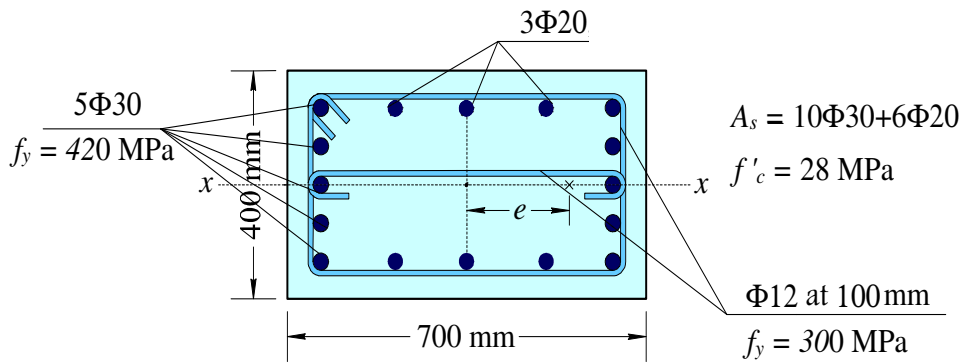


۱- مقطع ستون متقارن بتن آرمه به ارتفاع ۳ متر در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به شکل به موارد زیر پاسخ دهید.



الف) ظرفیت برشی در هر دو راستای مقطع را محاسبه کنید.

ب) آیا آرماتورگذاری نشان داده شده ضوابط آیین نامه ACI را برآورده می‌کند؟ کلیه ضوابط آرماتورهای طولی و عرضی را چک کنید و در مواردی که نیاز است تصحیحات لازم را انجام دهید.

پ) آیا مقطع نشان داده شده جوابگوی بار محوری خالص ($P_u = 6000 \text{ kN}$) می‌باشد؟

ت) ظرفیت باربری خمشی خالص مقطع ستون چقدر است؟ آیا این مقدار، بیشترین لنگر خمشی است که مقطع می‌تواند تحمل کند؟

ث) ظرفیت باربری مقطع و خروج از مرکزیت در حالت متوازن مقطع را محاسبه کنید.

ج) این مقطع چه مقدار لنگر خمشی را همزمان با لنگر خمشی ($M_n = 1500 \text{ kN.m}$) تحمل می‌کند؟

چ) ظرفیت باربری خمشی مقطع را در حضور نیروی محوری ($P_n = 4000 \text{ kN}$) محاسبه کنید.

ح) ظرفیت باربری خمشی مقطع را در حضور نیروی محوری ($P_u = 2000 \text{ kN}$) محاسبه کنید.

خ) حداقل خروج از مرکزیت آیین نامه را محاسبه کنید.

د) بدون توجه به فولادگذاری موجود و با استفاده از گراف‌های طراحی، مقطع را برای تحمل بار محوری و لنگر خمشی

($P_u = 3000 \text{ kN}, M_u = 750 \text{ kN.m}$) آرماتورگذاری کنید.

۲- یک مقطع مستطیلی مناسب با نسبت ابعاد ۲ برای تحمل نیروهای زیر طرح کنید.

$$P_D = 2000 \text{ kN}, \quad P_L = 1000 \text{ kN}, \quad P_E = 100 \text{ kN}$$

$$M_D = 500 \text{ kN.m}, \quad M_L = 250 \text{ kN.m}, \quad M_E = 750 \text{ kN.m}$$

ترکیبات بارگذاری زیر را در نظر بگیرید.

$$1) 1.2P_D + 1.6 P_L, \quad 2) 1.2P_D + P_L + 1.4P_E$$

۳- در مقطع ستون زیر:

الف) ظرفیت باربری محوری نهایی خالص مقطع چقدر است؟

ب) ظرفیت باربری نهایی مقطع را با خروج از مرکزیت $e_y = 400 \text{ mm}$ محاسبه کنید.

