

امتحان پایان ترم طراحی سازه های فولادی 2

نیمسال دوم 90-91

وقت امتحان : 120 دقیقه

موسسه غیرانتفاعی عمران و آبادانی و توسعه روستاها

استفاده از کتاب و جزوه و ماشین حساب شخصی مجاز است

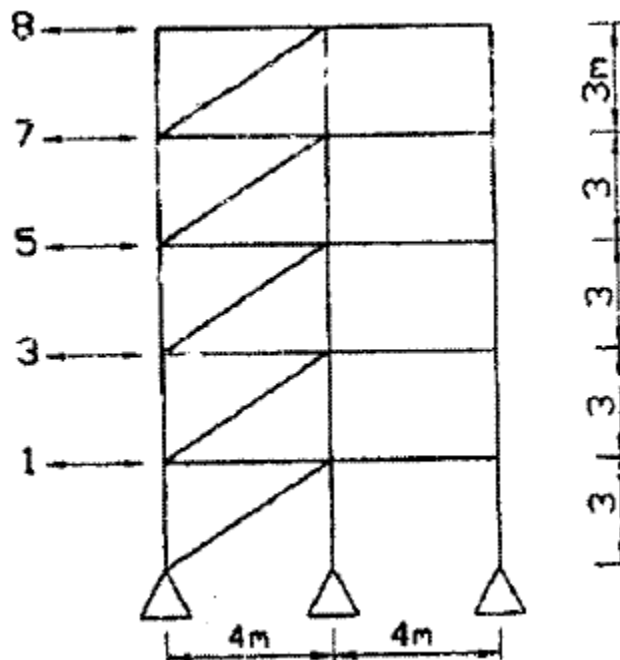
1- برای تیری با مشخصات زیر که دارای اتصال گیردار تیر به ستون میباشد، مطلوبست محاسبه لنگر خمشی و نیروی برشی طراحی این اتصال . تیر با مقطع IPE400 به طول آزاد 5 متر و جزئی از یک قاب خمشی با سطح شکلپذیری متوسط میباشد. بار ثقلی مرده و زنده تیر به ترتیب 5 و 2 تن بر متر میباشد. فولاد مقطع از نوع St37 میباشد. محل مفصل پلاستیک تیر را به فاصله 30 سانتیمتر از لبه ستون فرض نمایید. (2 نمره)

$$\text{IPE400: } S_x=1157\text{cm}^3, Z_x=1307\text{cm}^3$$

2- در سوال یک فرض نمایید که لنگر خمشی و نیروی برشی بر اساس تحلیل سازه تحت اثر ترکیب بارهای عادی به ترتیب برابر 20 تن متر و 10 تن باشد. فرض کنید که این تیر به یک ستون با مقطع IPB400 و از طریق بال ستون متصل شود. بررسی کنید که آیا در چشمه اتصال نیاز به ورق مضاعف کننده میباشد یا خیر و در صورت نیاز ضخامت لازم برای این ورقها چه مقدار خواهد بود. فرض کنید که به ستون تنها از یک سمت آن تیر با اتصال گیردار متصل باشد. همچنین فرض کنید که این تیر در طبقه آخر به ستون متصل میشود. بار محوری ستون ناشی از ترکیب بارهای ثقلی برابر 15 تن میباشد. (3نمره)

$$\text{IPB400 : } d=40\text{cm}, bf=30\text{cm}, tf=2.4\text{cm}, tw=1.35\text{cm}, A=198\text{cm}^2$$

3- در قاب شکل زیر مقطع مناسب برای بادبند در طبقه سوم را به دست آورید. نیروهای جانبی نمایش داده شده در شکل ناشی از زلزله (بدون اعمال ضریب و بر حسب تن) و به صورت رفت و برگشتی میباشد. مقطع بادبند دویل ناودانی به صورت باکس با فاصله 1 سانتیمتر در وسط دو مقطع فرض نمایید. فولاد از نوع St37 میباشد. (2.5 نمره)

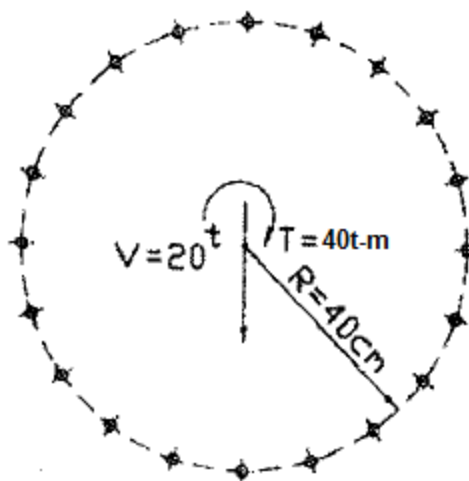


4- برای یک ستون با مقطع 2IPE180 و به صورت پابسته مطلوبست طراحی ورق وصله بال. طراحی را برای ظرفیت کششی مقطع ستون انجام دهید. نیروی برشی و لنگر خمشی وارد بر مقطع را صفر فرض نمایید. فولاد از نوع St37 و

جوش را به صورت کارگاهی با کنترل چشمی با الکتروود E60 فرض نمایید. بعد جوش اتصال را به طور ثابت برابر 5 میلیمتر فرض نمایید. کنترل حداقل و حداکثر بعد جوش لازم نیست. (2.5 نمره)

IPE180 : $A=23.8\text{cm}^2$, $bf=9.1\text{cm}$, $tf=0.8\text{cm}$, $tw=0.53\text{cm}$, $d=18\text{cm}$

5- در اتصال شکل زیر از 20 عدد پیچ بر روی محیط یک دایره به شعاع 40 سانتیمتر استفاده شده است. پیچها از نوع اصطکاکی با تنش گسیختگی 8000 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشند. اتصال تحت اثر همزمان نیروی برشی عمودی 20 تن و لنگر پیچشی 40 تن متر میباشند. حداقل قطر لازم برای پیچها چه مقدار میباشد؟ سطح برش از قسمت رزوه نشده پیچ عبور میکند. (2 نمره)



موفق باشید
جعفری

امتحان طراحی سازه های فولادی یک

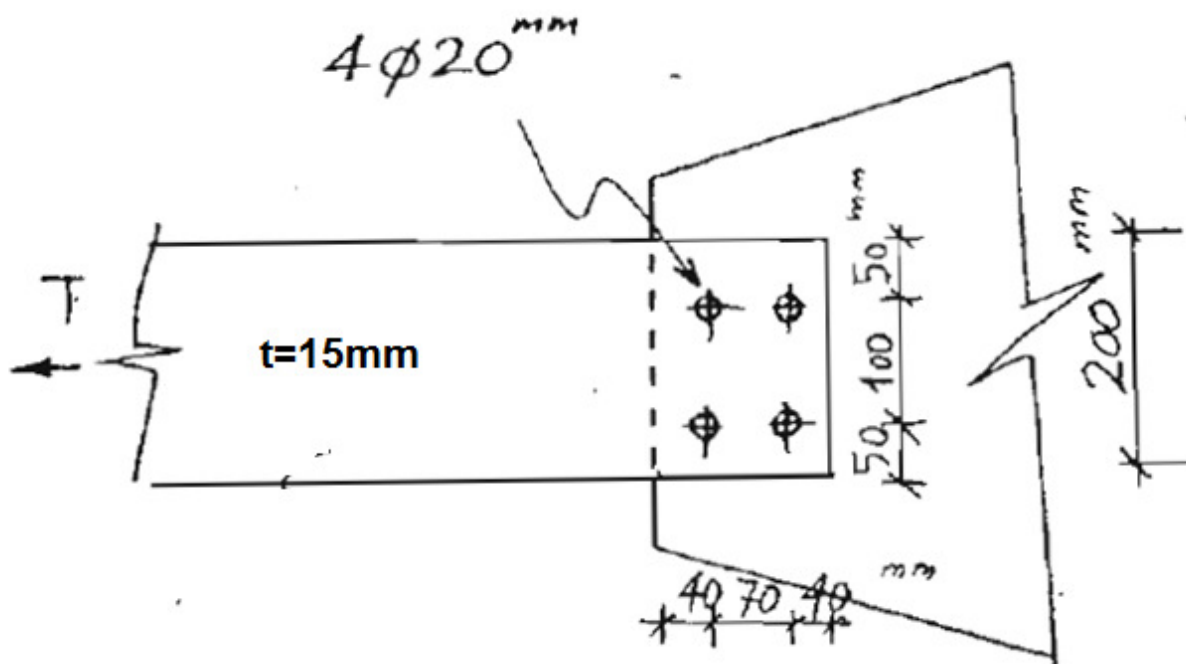
نیمسال دوم 90-91

موسسه غیرانتفاعی عمران آبادانی و توسعه روستاها

وقت امتحان : 180 دقیقه

استفاده از کتاب و جزوه و ماشین حساب شخصی مجاز است

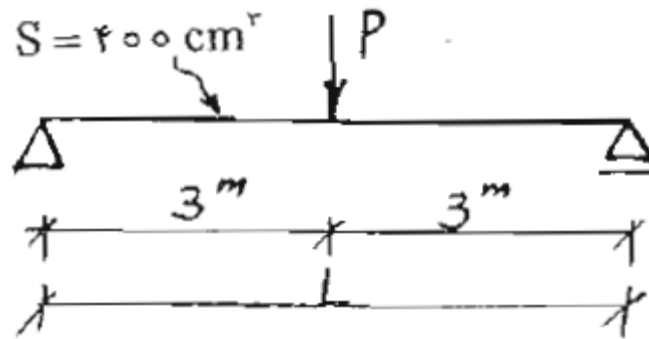
- 1- در شکل زیر یک قطعه کششی فولادی با مقطع تسمه با ضخامت 1.5 سانتیمتر و پهنای 20 سانتیمتر تحت نیروی کششی T قرار دارد. قطر سوراخها 20 میلیمتر و با منگنه ایجاد شده اند. حداکثر نیروی کششی مجاز T چقدر است؟ فولاد از نوع St37 است. فرض کنید که ورق اتصال (ورق سمت راست) دارای ظرفیت کافی میباشد و طراحی را تنها بر اساس ظرفیت تسمه سمت چپ انجام دهید. کنترل برش قالبی با فرض پارگی ورق سمت چپ نیز انجام شود. (3 نمره)



- 2- در تیر شکل زیر با فرض فشردگی مقطع و وجود مهار جانبی سراسری برای بال فشاری تیر حداکثر مقدار مجاز بار P چه مقدار خواهد بود؟ در این محاسبه تنها معیار کنترل تنش خمشی و خیز تیر را لحاظ نمایید. فرض نمایید که از بار P، 60 درصد اختصاص به بار مرده و 40 درصد اختصاص به بار زنده دارد. (3 نمره)

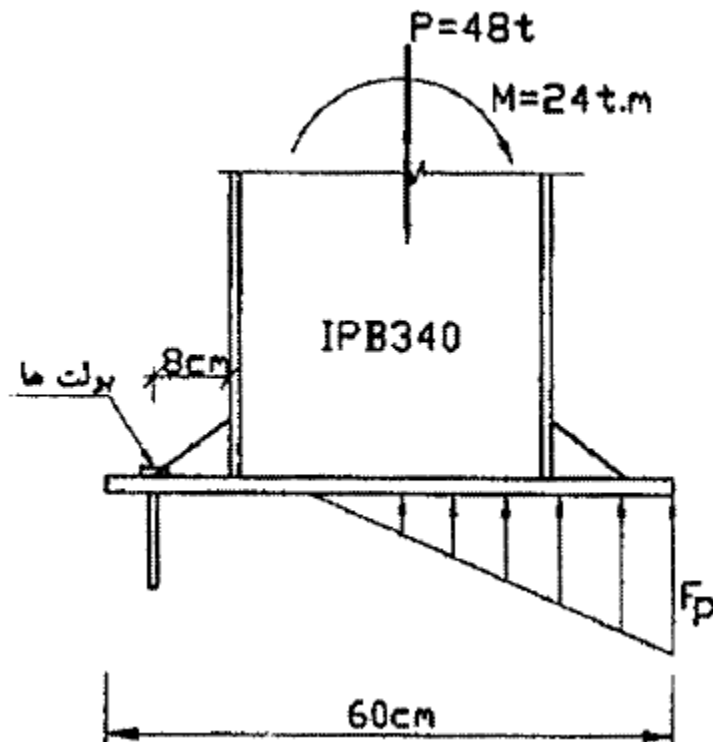
$$I = 8000 \text{ cm}^4$$

$$S = 400 \text{ cm}^3$$



$$E = 2.1 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

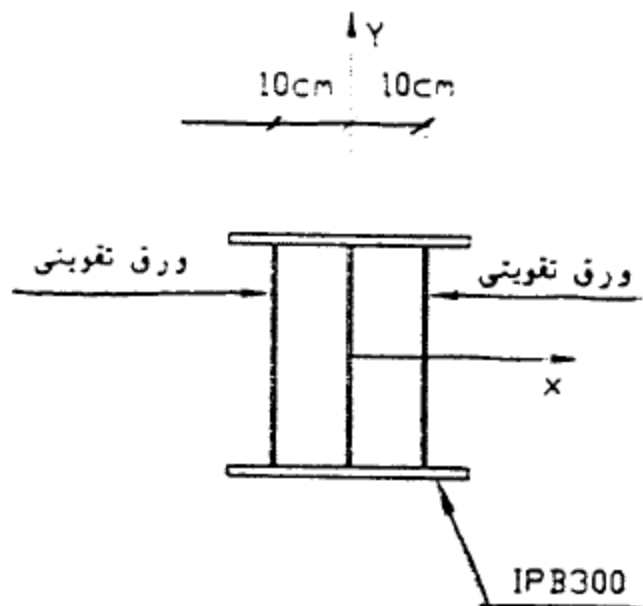
3- در کف ستون نمایش داده شده در شکل زیر ابعاد کف ستون 50*60 سانتیمتر و از 3 بولت به قطر 24 میلیمتر در هر وجه کف ستون (و کلاً 6 بولت) استفاده شده است. تحت بارگذاری نمایش داده شده در شکل در مورد کفایت یا عدم کفایت بولتها با محاسبات لازم اظهار نظر نمایید. بولتها را از نوع AIII با تنش گسیختگی 6000 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع فرض نمایید. مقاومت فشاری بتن را 210 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و مدول الاستیسیته فولاد را برابر 2.1×10^6 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع فرض نمایید. (3 نمره)



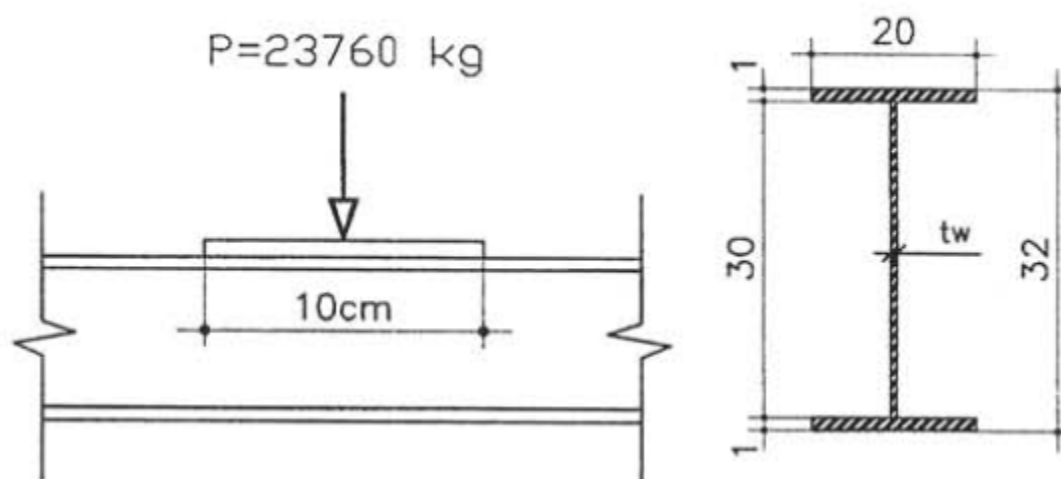
4- شکل زیر مقطع یک ستون به طول آزاد 5 متر را نمایش میدهد. این ستون از یک مقطع IPB300 با دو ورق تقویت 26.2×1 سانتیمتر (به موازات جان ستون) تشکیل شده است. فاصله مرکز هر کدام از این دو ورق تا مرکز ستون

برابر 10 سانتیمتر است. ضریب کماتش ستون (K) برای کماتش حول محورهای X و Y را به ترتیب برابر 1.4 و 1.1 فرض نمایید. حداکثر بار محوری فشاری مجاز این ستون را محاسبه نمایید. فولاد از نوع St37 میباشد. (3 نمره)

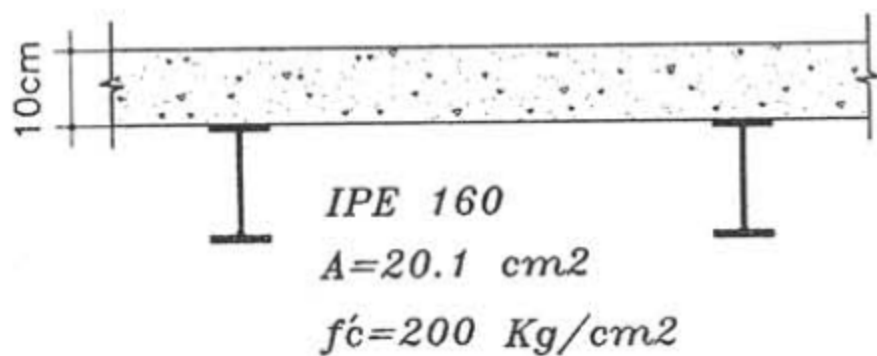
IPB300: $A=149\text{cm}^2$, $I_x=25170\text{cm}^4$, $I_y=8560\text{cm}^4$, $b_f=30\text{cm}$, $t_f=1.9$, $t_w=1.1\text{cm}$



5- برای تیر شکل زیر با فرض اینکه هیچگونه سخت کننده در جان تیر تعبیه نشده باشد، بر اساس کنترل تنش تسلیم موضعی جان، حداقل ضخامت تیر چقدر باید باشد؟ بعد جوش اتصال جان به بال تیر ورق را 5 میلیمتر فرض نمایید. فولاد از نوع St37 میباشد. (2 نمره)



6- در تیر مختلط شکل زیر، عرض موثر هر تیر (be) برابر 1 متر میباشد و از گلمیخ به قطر 2 سانتیمتر و طول 7.5 سانتیمتر به عنوان برشگیر استفاده شده است. مطلوبست محاسبه فواصل بین برشگیرها به همراه کلیه کنترل‌های لازم در این زمینه. تیرها به صورت دو سر مفصل با بار گسترده یکنواخت و به طول 4.5 متر میباشند. (3 نمره)



7- مقطع یک ستون فولادی از جفت IPE160 به فاصله مرکز به مرکز 15 سانتیمتر به صورت پاباز با ورق بست افقی تشکیل شده است. فواصل بین ورقهای بست (به صورت مرکز به مرکز) در طول ستون برابر 50 سانتیمتر است. نیروی محوری فشاری ستون نیز 10 تن میباشد و به ستون به موازات ورقهای بست نیروی برشی 250 کیلوگرم وارد میشود. با فرض آنکه ضخامت ورقهای بست برابر 1 سانتیمتر باشد، ارتفاع مناسب برای ورقهای بست را تعیین نمایید. (3 نمره)

موفق باشید

جعفری

امتحان پایان ترم درس اصول مهندسی زلزله

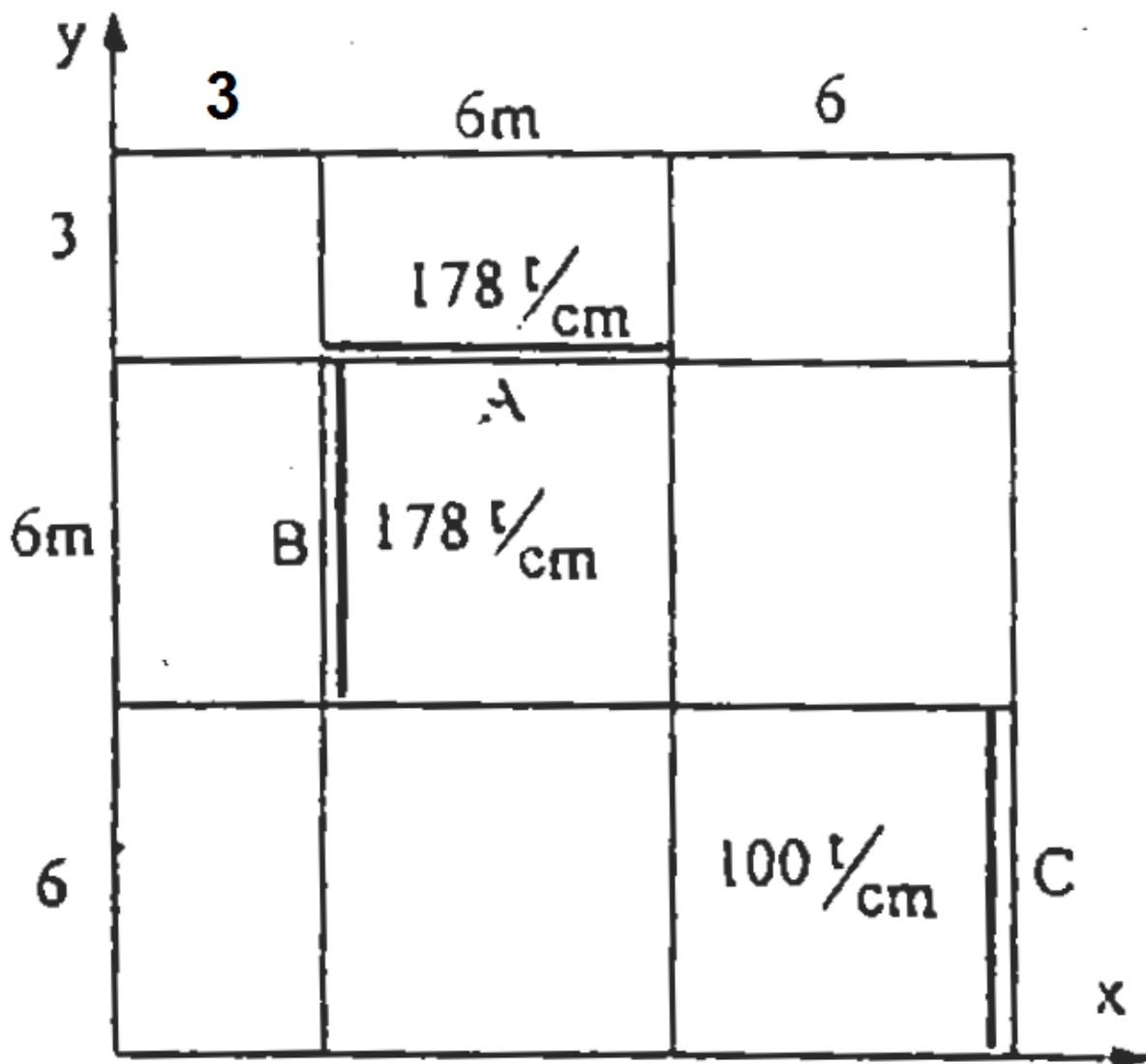
موسسه غیرانتفاعی عمران و آبادانی و توسعه روستاها

نیمسال دوم 90-91

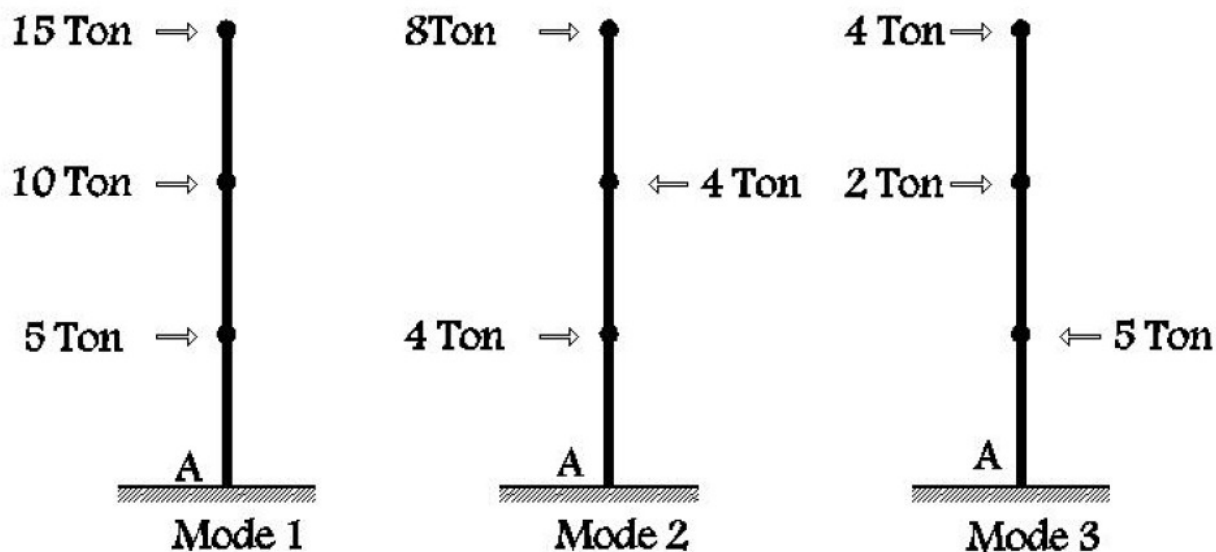
وقت امتحان : 200 دقیقه

استفاده از کتاب و جزوه و ماشین حساب شخصی مجاز است

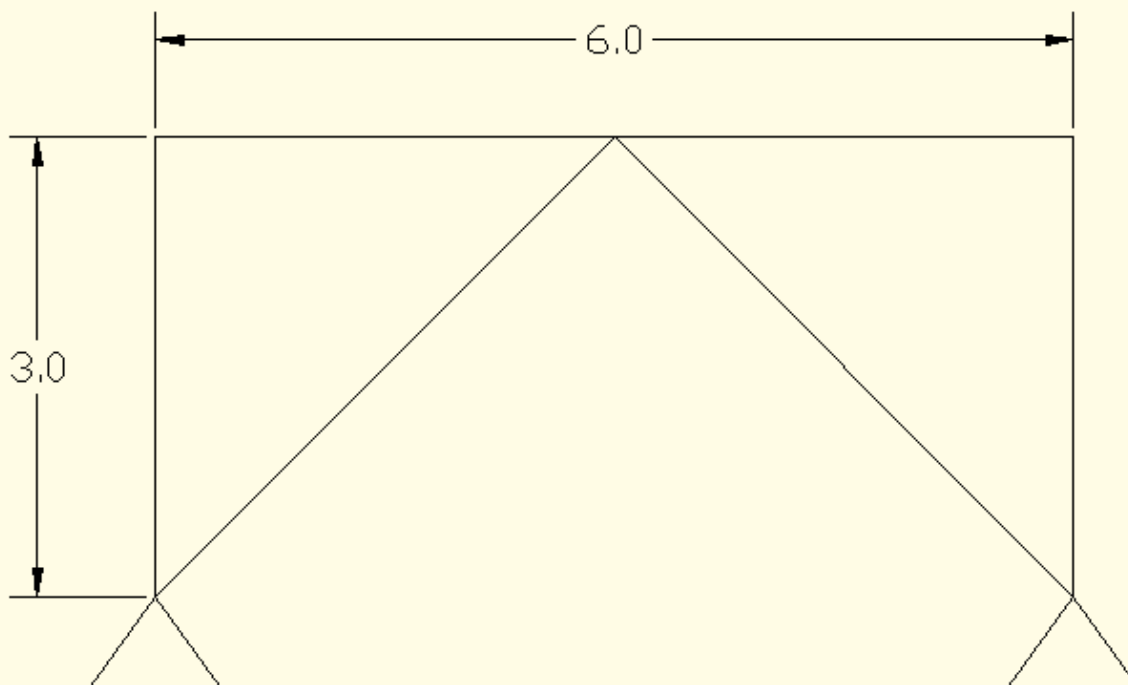
- در تمامی سوالات فولاد را از نوع St37 و شتاب جاذبه را برابر 10 متر بر مجذور ثانیه فرض نمایید.
- 1- برای ساختمان با مشخصات زیر مطلوبست محاسبه ضریب بازتاب ساختمان (B) . ساختمان دارای 5 طبقه به ارتفاع هر طبقه برابر 3 متر و یک خرپشته به ارتفاع 2.5 متر میباشد. وزن موثر طبقات 100 تن و بام 60 تن و خرپشته 20 تن میباشد. سازه در منطقه با سطح خطر زلزله کم و بر روی زمین نوع IV (4) احداث میشود. سیستم سازه ای ، سیستم مختلط قاب خمشی فولادی به همراه مهاربندهای برون محور میباشد. دیوارهای سازه ای برای حرکت جانبی سازه ایجاد مزاحمت میکنند. بر اساس روش تحلیلی پریود نوسان سازه برابر 1.5 ثانیه به دست آمده است. (2.5 نمره)
- 2- در یک ساختمان 7 طبقه تغییر مکان جانبی مطلق حداکثر و حداقل در طبقه آخر به ترتیب برابر 15 و 10 سانتیمتر و در طبقه زیر آن به ترتیب برابر 12 و 9 سانتیمتر میباشد. مقدار زمان تناوب تجربی این سازه برابر 0.8 ثانیه و ارتفاع نسبی طبقات برابر 3.1 متر میباشد. سازه دارای سیستم سازه ای قاب خمشی متوسط با حد شکلپذیری متوسط با ضریب رفتار 7 میباشد.
- الف – بررسی نمایید که آیا تغییر شکل جانبی سازه در طبقه آخر در حد مجاز میباشد یا خیر. (1نمره)
- ب- مقدار درصد برون از مرکزیت اتفاقی در طبقه مورد نظر چند درصد باید در نظر گرفته شود؟ (1نمره)
- 3- در صورتیکه وزن یکی از دیوارهای داخلی ساختمان برابر یک تن و شتاب مبنای طرح برابر 0.35 و ضریب اهمیت ساختمان برابر 1 باشد این دیوار باید برای چه نیروی جانبی عمود بر سطح دیوار طراحی شود؟ (1 نمره)
- 4- پلان یک طبقه از ساختمانی به صورت شکل زیر میباشد. در پلان از سه دهانه بابدندی شده A و B و C استفاده شده است. سختی هر کدام از این قابها در شکل نوشته شده است. اگر به این سازه در جهت X نیروی برشی 30 تن وارد شود، مقدار نیرویی که به عنصر باربر B در اثر این نیرو منتقل میشود را به دست آورید. مرکز جرم طبقه را در وسط آن فرض نمایید. در این محاسبات برون از مرکزیت اتفاقی را نیز به میزان 5 درصد لحاظ نمایید. (2.5 نمره)



5- نیروهای وارد بر مدل سازه ای مقابل در سه مود اول مشخص شده اند. با استفاده از روش SRSS برش پایه سازه را به دست آورید. (1.5 نمره)



- 6- در یک سازه یک درجه آزادی مقدار تغییر شکل سازه در سیکل اول برابر 5 سانتیمتر میباشد. این مقدار در پایان سیکل دهم به 2 سانتیمتر کاهش می یابد. مقدار درصد میرایی سازه چه مقدار میباشد؟ (1 نمره)
- 7- در قاب شکل زیر سطح مقطع ستونها دو برابر سطح مقطع تیرها و بادبندها میباشد. سقف صلب و قاب با اتصالات مفصلی میباشد. جرم سازه 10 تن و مدول الاستیسیته فولاد $2 \times 10^7 \text{ N/cm}^2$ میباشد. سطح مقطع بادبندها را 20 سانتیمتر مربع فرض نمایید. مقدار پررود ارتعاشی سازه چه مقدار میباشد؟ (2 نمره)



- 8- در یک قاب دو بعدی سه طبقه جرم هر یک از طبقات 20 تن و سختی جانبی هر یک از طبقات 30 کیلونیوتن بر سانتیمتر میباشد. با فرض صلبیت سقف طبقات ضمن تشکیل ماتریسهای جرم و سختی، زمان تناوب و شکل مودی را برای یکی از مودههای نوسان به دلخواه محاسبه کنید. (2.5 نمره)

9- در یک سازه منظم با استفاده از روش تحلیل دینامیکی با طیف طرح ویژه ساختگاه برش پایه دینامیکی برابر 45 تن و برش پایه استاتیکی برابر 60 تن به دست آمده است. اگر مقدار تغییر مکان جانبی طبقه اول حاصل از تحلیل دینامیکی 2.1 سانتیمتر باشد، این مقدار پس از اصلاح بازتابهای ناشی از تحلیل دینامیکی چه مقدار باید منظور شود؟ (1 نمره)

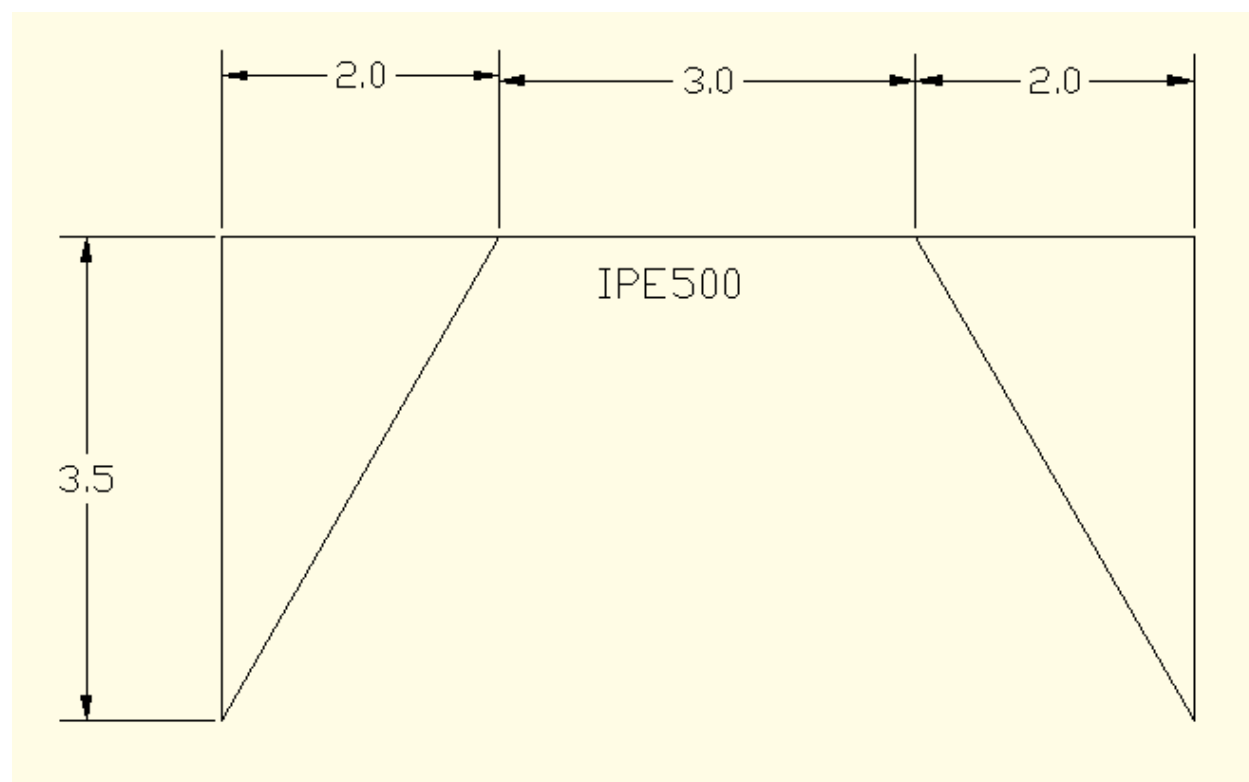
10- قاب شکل زیر یک قاب ساده با مهاربندهای واگرای ویژه میباشد. با فرض اینکه ضریب رفتار سازه برابر 7 ، طول دهانه تیر برابر 7 متر ، مقطع تیر IPE500 ، طول قطعه رابط برابر 3 متر و ارتفاع طبقه برابر 3.5 متر باشد به سوالات زیر پاسخ دهید :

الف- حداکثر تغییر مکان جانبی سازه چه مقدار باشد تا دوران قطعه رابط از حد مجاز تجاوز ننماید. زمان تناوب سازه را برابر 0.3 ثانیه فرض نمایید. (2 نمره)

ب- حداقل ابعاد و موقعیت سخت کننده های میانی و کناری را تعیین نمایید. همچنین مشخص نمایید که این سخت کننده ها به صورت جفت میباشند یا تک. (2 نمره)

IPE500: $d=50\text{cm}$, $bf=20\text{cm}$, $tf=1.6\text{cm}$, $tw=1.02\text{cm}$, $Z_x=2194\text{cm}^3$

فولاد از نوع St37 میباشد.



موفق باشید

جعفری

سوالات میانترم درس طراحی سازه های فولادی دو

اردیبهشت 91

وقت امتحان : 90 دقیقه

استفاده از جزوه ، کتاب و ماشین حساب شخصی آزاد است

- 1- تیوروقی به ابعاد جان $1*180$ سانتیمتر و بالهای $2*30$ سانتیمتر در نظر بگیرید.
الف- حداکثر برش قابل تحمل توسط این تیوروق با فرض عدم استفاده از سخت کننده چقدر است؟ (1.5 نمره)
ب- با فرض مهار کامل بال فشاری ، تنش مجاز خمشی در بال فشاری تیر چقدر خواهد بود؟ اتصال بال به جان تیوروق را با جوش منقطع فرض نمایید. (1.5 نمره)
ج- با فرض اینکه در طول تیوروق از ورق سخت کننده در فواصل 1.8 متر استفاده شده باشد، تنش مجاز کششی ناشی از خمش در پانلهای میانی با فرض استفاده از میدان کشش در جان تیر چقدر خواهد بود؟ فرض کنید که مقدار برش در طول تیر به طور ثابت برابر 50 تن است. (2 نمره)
 - 2- مطلوبست طراحی یک اتصال مفصلی با ورق نشیمن و سخت کننده مثلثی شکل وقتی که تیر مقطع IPE270 و ستون IPB300 بوده و اتصال به بال ستون باشد. این اتصال را برای تحمل ظرفیت برشی تیر طراحی کنید. جهت طراحی الکتروود را E60 با جوش کارگاهی و کنترل چشمی فرض نمایید. (3 نمره)
- در هر دو سوال فولاد از نوع ST37 میباشد.

موفق باشید

جعفری