

آزمون دوم درس « سازه های فولادی یک » - نیمه اول دوم ۸۴-۸۳ - مدت ۳۰ دقیقه

فقط استفاده از کتابچه یزدانی { فولاد مصرفی  $F_u = 3700 \text{ kg/cm}^2$  و  $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$  }  
و بهشت به مجازات  $5 + 37$

۵ سوال در دو صفحه

۱- انواع فولادها از نظر میزان کرنش کدامند؟ به اختصار بنویسید.

۲- راهکار مقابله با خوردگی فولاد چیست؟ به اختصار بنویسید.

۳- با افزایش مقاومت فولاد، حرکت از معیارهای: ضریب فزینی، طاقت و ضریب شکل پذیر فولاد چگونه تغییر می یابد؟

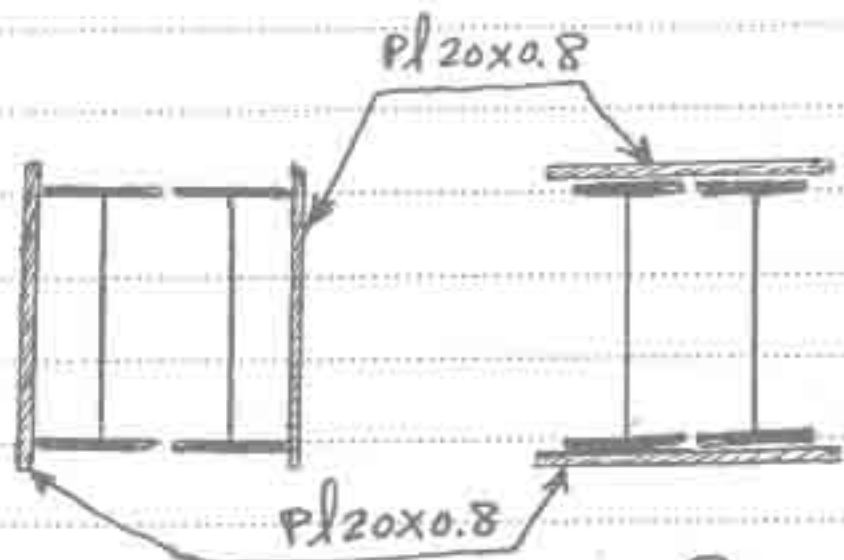
۴- خستگی فولاد به چه معناست؟ عوامل مؤثر بر تشدید خستگی کدامند؟

۵- چنانچه بخواهیم رفتار ستون در محدوده  $\lambda \geq 120$ ، الاستیک باشد مقدار تنش پسماند

به مقدار بایستی باشد؟  $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

$$F_{cr} = F_y - \frac{1}{\pi^2 E} F_y (F_y - F_r) \lambda^2$$

در این شرایط، با فرض  $F.S. = 2.0$  (ضریب ایمنی)، مقاومت مجاز ستون را با  $\lambda = 100$  و  $\lambda = 150$  چه خواهد شد؟ این مقادیر دقیقاً با مقادیر نظری از آئین نامه چه تغییر نموده اند؟



۱۰- ستون منتهی به شکل از ۲ IPE ۱۶ پیچیده

با  $(k)_x = (k)_y = 400$  تحت بررسی است.

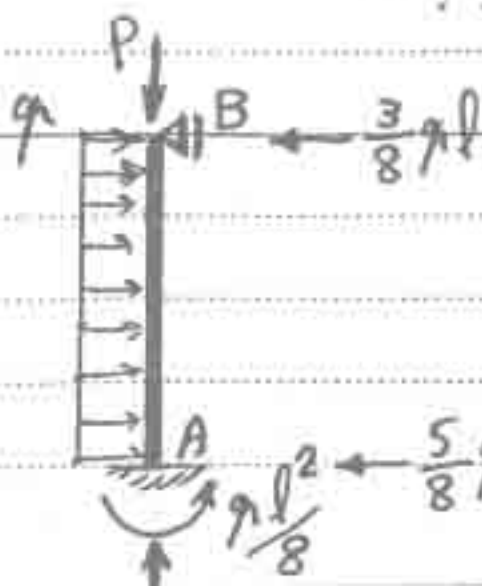
به این ستون بار فشاری  $P$  وارد می شود.

۱۱- بررسی نشان می دهد که ستون کمبود ظرفیت دارد.

دو طرح تقویت (a) و (b) پیشنهاد می شود. صفحت تقویت مترتبه را بنویسید.

الف: کدام طرح ارجح است؟ چرا؟

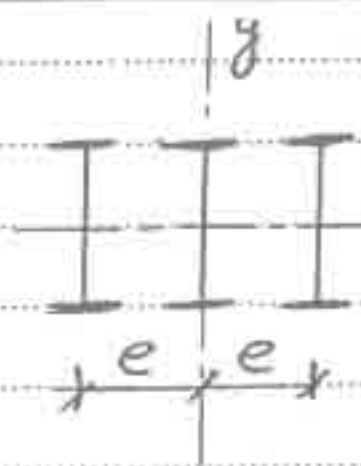
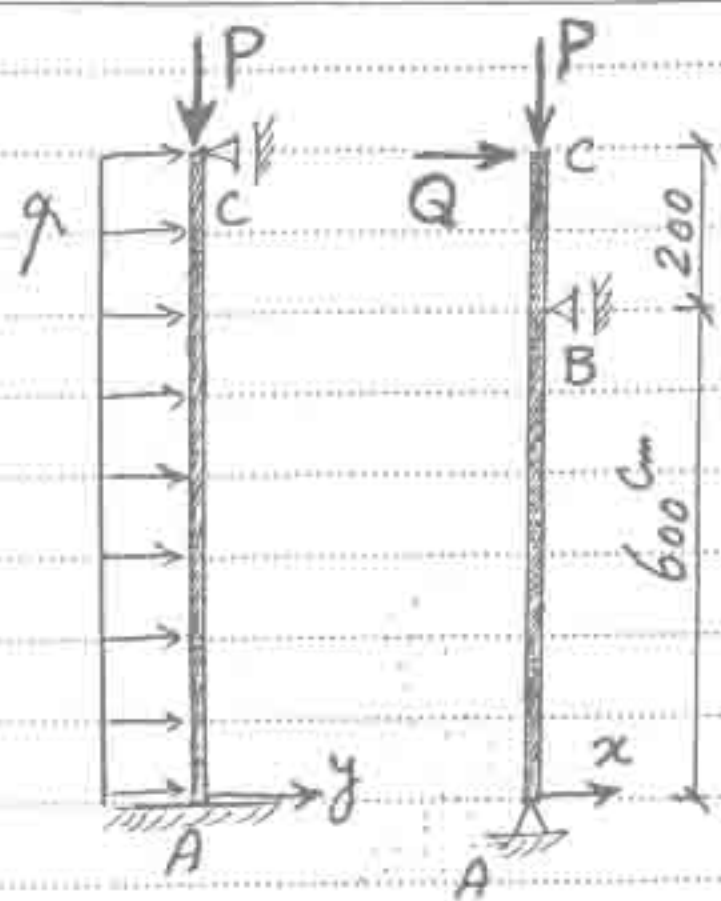
ب: ظرفیت حرکت را بدست آورید.



۱۲- ستون AB تحت بار گسترده کنوسنت  $q$  و بار فشاری  $P$

مطابق شکل قرار دارد. با حل ساده دینامیک حاکم

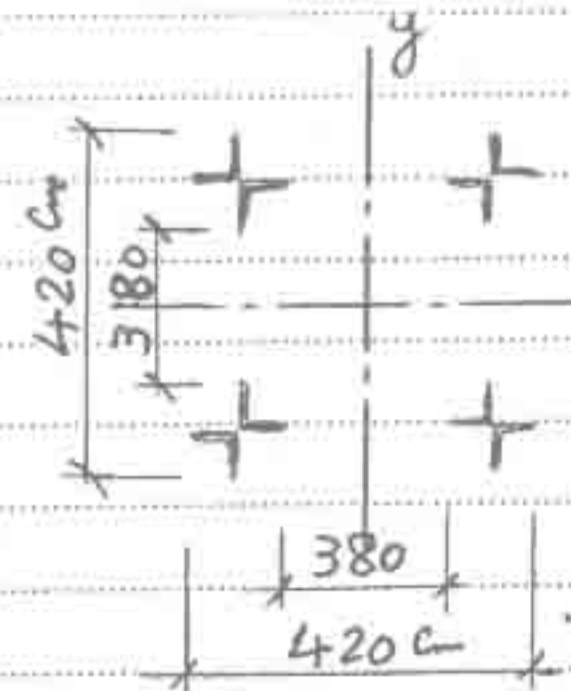
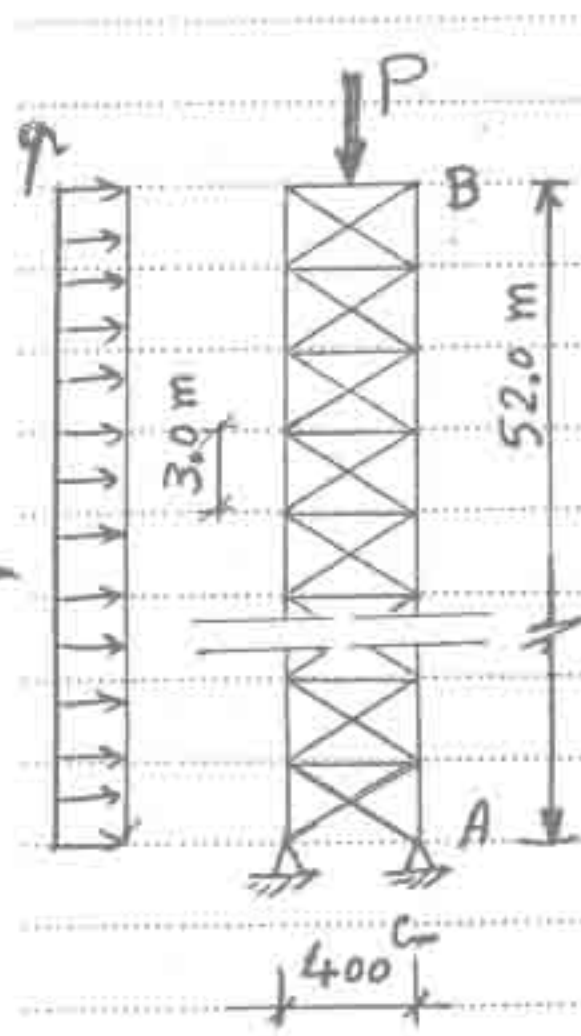
$P_{cr}$  و ضریب تشدید لنگ را بدست آورید.



۸- ستون ABC  
شکل از 31PE27  
تحت بارگذاری قابل  
قرار دارد.  $l_1 = 60^m$   
 $q = 800 \text{ kg/m}$

الف: شتاب ترین مقدار  $e$  را بدست آورید.  
ب: چنانچه به یروضی  $q$  چیده باشند  
حد اکثر  $P$  و حد اکثر  $Q$  را بدست آورید.

در این حالت، نیروی برشی مناسب برای اتصال پرومیل را چه مقدار است؟

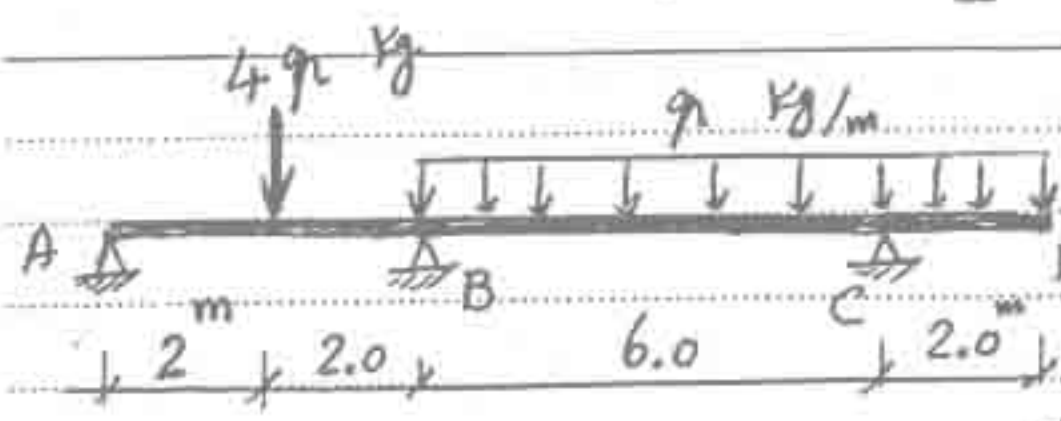


۹- برج سیک AB  
شکل از جهت L10  
مطابق شکل تحت بار  
فشار  $P = 80^t$  قرار دارد.

قرارگیری شیبی ها مطابق پلان و بره  
با به شیب  $e = 400^m$  است.  
سایر اطلاعات داده شده است.

در زمان وزش باد، بار جانبی  $q$  به برج وارد می شود.  
مطلوبت محاسبه حد اکثر  $q$  قابل تحمل براساس:

الف: گمانش مکن ستون  
ب: گمانش موضعی  
ج: گمانش قطری با فرض اینکه قطر  $6$  سال باشند



۱۰- تیر ABCD با بارگذاری قابل از نوع  
IPE 20 در دست بررسی است.  
برای هر یک از حالات زیر حد اکثر  $q$  را بدست آورید

الف: رفتار الاستیک ( $M_B = 3.3q$ )

ب: با استفاده از ضوابط و محو اثار آیین نامه

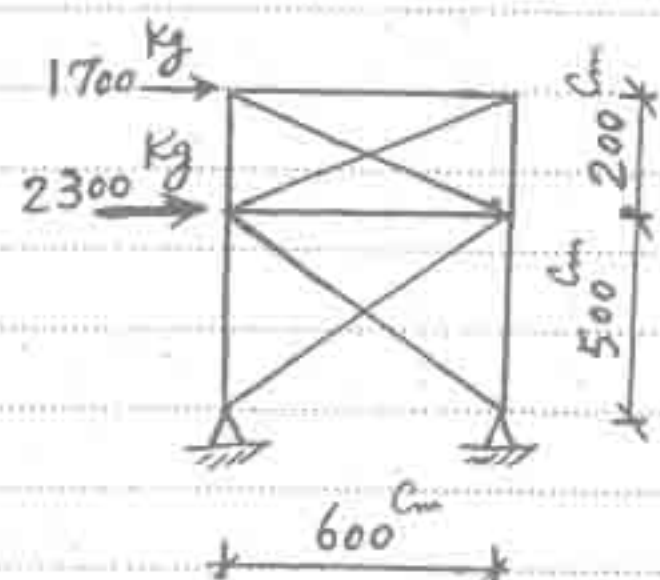
ج: با استفاده از ضوابط و محو اثار آیین نامه  
F.S. = 1.70 ضریب اطمینان

آزمایش اول درس «سازه های فولادی یک» - نیمه اول ۸۳-۸۴ - مدت ۳۰ دقیقه

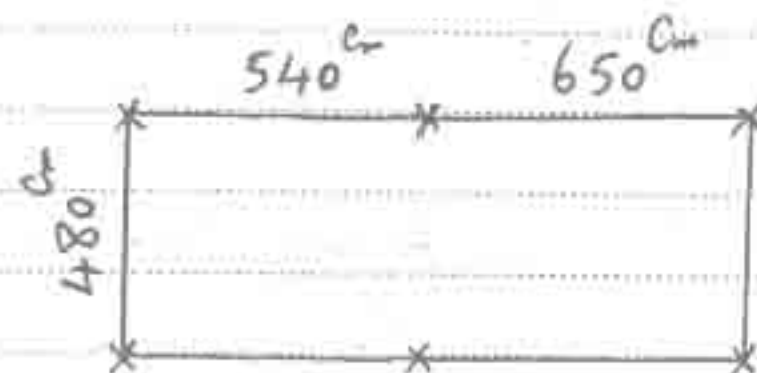
فقط استفاده از آیین نامه و { فولاد مصروفی st37 } تا آئینها با ابعاد جانبی هستند { هشت سوال در دو صفحه کتابچه پروپوزال محاسبات }

۱- اتصال نبشی  $L150 \times 100 \times 12$  mm به جعبه  $PL300 \times 8$  mm توسط 6 M20 بنویسند انتخاب شده است قطر سوراخها  $D=21$  mm

صدکتر P را بدست آورید.



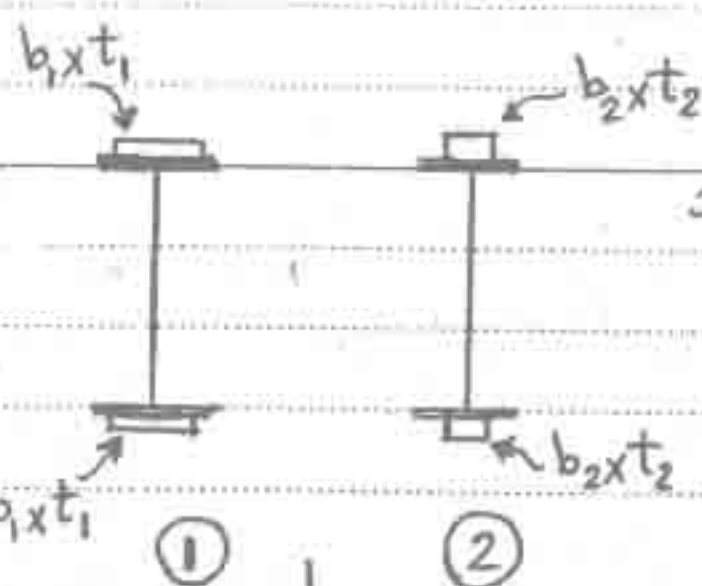
۲- بارنده حال طولی سوله ال مطابق شکل است تحت وزش باد طرح، نیز در حال نشان داده شده وارد می شوند چنانچه قطر یا از نوع سگرد رزوه شده مورد نظر باشند حداقل قطر آنها را بدست آورید.



PLAN

۳- پلان سقف مطابق شکل است. بار مرده + بار مبادی آینه  $= 600 \text{ kg/m}^2$  بار زنده  $= 200$

محل ستونها با علامت x مشخص شده اند. به هر فرم در بنظر آنان اقتصادی تر می نماید تیر دیزل سقف را انتخاب و پروفیلها را مورد نیاز را طراحی نماید. (کنترل غش و خیز) از IPE بدین تقویت استفاده نماید. وزن پروفیلها را مشخص نماید.



۴- تقویت غشی تیر با دو طرح ① و ② در دسترس است

$$b_1 x t_1 = b_2 x t_2 \quad b_1 > b_2, \quad t_1 < t_2$$

که در طرح ظرفیت غشی بیشتری خواهد داشت؟ چرا؟



۱۰- ۵- تیر AE تحت بارگسترده کینزانت  $q = 49 \text{ kg/m}$  و بارها  $49 \text{ kg}$  متمرکز  $49 \text{ kg}$  (کینزگر)  $30 \times 1.5 \text{ m}$   $40 \times 0.8 \text{ m}$   $40 \times 1.5 \text{ m}$

مطابق شکل قرار دارد. مقطع پرودنیل تیر داده شده است. اتصال و تقابل بالا به جان، سر تا سر راست با فرض اینکه هیچ تقویتی نداشته باشند. حداکثر  $q$  را بدست آورید.  $M_c = 149 \text{ kg-m}$

۱۵- ۶- تیر AB از نوع IPE16 تحت بارگسترده  $q = 400 \text{ kg/m}$  با زاویه  $\alpha$  نسبت به محور x قرار میگیرد. شرایط تکیه گاه برال من حول محورهای x-x و y-y مطابق شکل است. محصوره مجاز  $\alpha$  را بدست آورید.

$$M_c = M_e = \frac{3}{28} q_1 l^2, \quad M_D = \frac{1}{14} q_1 l^2$$

۲۰- ۷- تیر AE تحت بارگسترده قابل قرار دارد. برال این تیر 2C IPE18 انتخاب شده است.  $M_c = 11.59 \text{ t-m}$

الف: استوارانه مقاطع مختلف کنترل نموده در صورت نیاز، تقویت لازم انجام شود. طول صفت تقویت مناسب شود.

ب: خیز وسط دهانه CD و سرکنشول A محاسبه و کنترل شود.

۱۵- ۸- تیر ساده AB به دهانه پنج تیر تحت بارگسترده کینزلفت  $q = 1440 \text{ kg/cm}^2$  به لحاظ بعضی مسائل اجرایی، پرودنیل تیر از E16 و L10 بهم چسبیده انتخاب شده است. اتصال این دو گاه را بدست آورید.

$$I_x = \frac{M_x}{E} \cdot \frac{1}{I_y - I_{xy} \cdot x}$$

فولاد مصرفی  $F_u = 3700 \text{ Kg/cm}^2$   $F_y = 2400$   $E = 2 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$  فقط استفاده از کتب مجاز است { ده سوال در دو صفحه

۴-۱- معایب سازه های فولادی در مقایسه با سازه های بتن آرمه کدامند؟

۴-۲- اثر افزایش کرنش در آلیاژ فولاد چگونه است؟ فولاد معمولی حدوداً چند درصد کرنش دلدرد؟

۴-۳- در فولاد های تهیه شده به روش نورد سرد، حد جاری شدن چگونه تعیین می شود؟

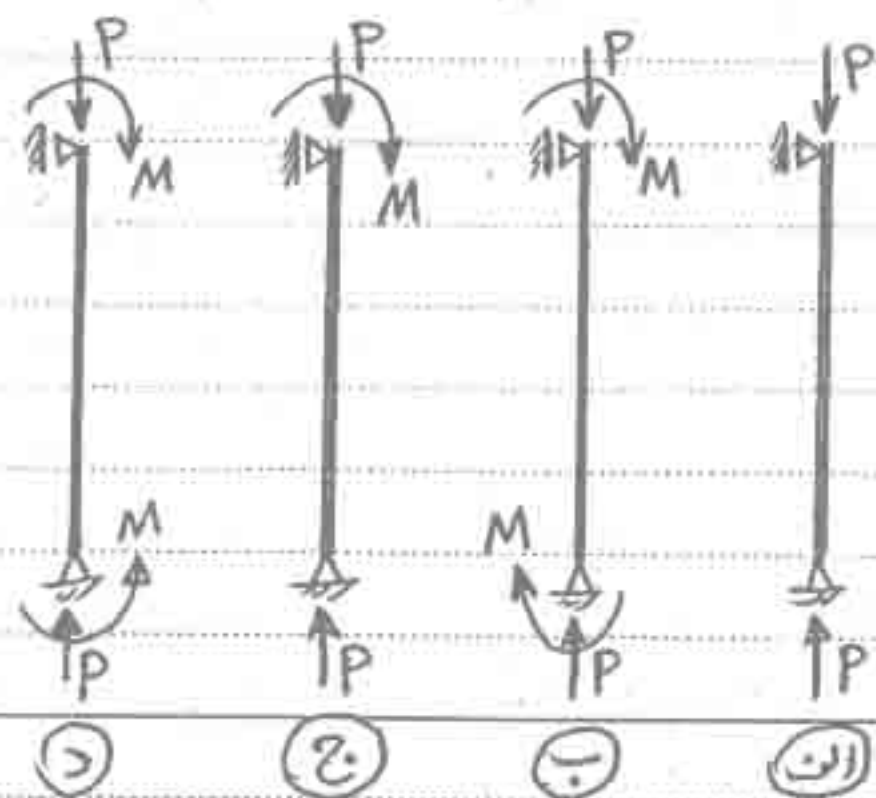
۴-۴- «ترد شکنی» فولاد که است؟ چه عواملی این پدیده را تشدید می کند؟ نام ببرید.

۴-۵- تأثیر تنش های پسماند در طراحی اعضا فشاری و کششی و همچنین چیست؟ چرا؟

۴-۶- برای ستون های زیر چنانچه تنش پسماند  $F_y = 0.6$  شود، با ضریب اطمینان  $F.S. = 2.0$  مقاومت مجاز ستون چه مقدار است؟

الف:  $\lambda = 110$  ب:  $\lambda = 130$  ج:  $\lambda = 150$

$$F_{cr} = F_y - \frac{1}{n^2 E} F_y (F_y - F_r) \cdot \lambda^2$$



۴-۷- یک تیر ستون مرکب از 2 IPE

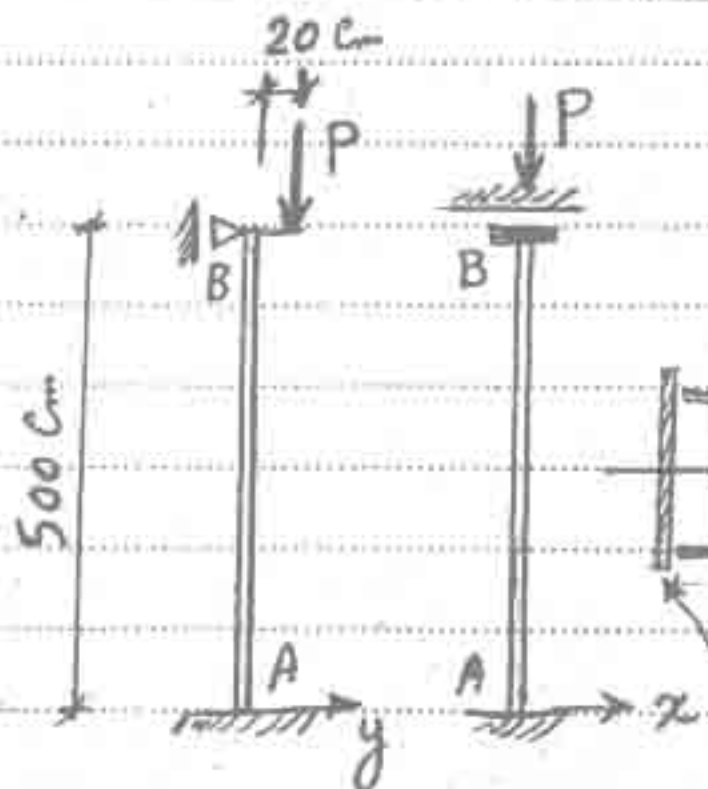
باقیه حال موازی برای شرایط بارگذاری قابل بکار رفته است. در صورتیکه طول ستون، ابعاد قید حال موازی و فاصله پیرامونی برابر تمام حالات یکسان باشند فاصله مرکز تا مرکز قید ها در کدام یک از حالات بایستی کمتر باشند؟ چرا؟

اداره سوال ۱۰

الف: رفتار کاملاً الاستیک (از تحلیل  $M_E = 4739$  و  $M_D = 3819$  بدست می آید).

ب: با استفاده از ضوابط و مجوز های آیین نامه

ج: با رفتار ارتجاعی خمیری کامل، و اعمال ضریب اطمینان  $F.S. = 1.07$



۸- ستون AB به طول پنج متر تحت بارگذاری ثابت قرار دارد.

در صنف ۵۰۲ بار P مقدار ۲۰ تن خروج از مرکزیت دارد.

در صنف ۵۰۲ تکیه‌گاه B، گیردار عینکی است.

ستون به شکل لوله ۲ IPE ۱۸ ساخته شده است. در انتهای آن توسط ۲ پل ۲۰x۰.۸

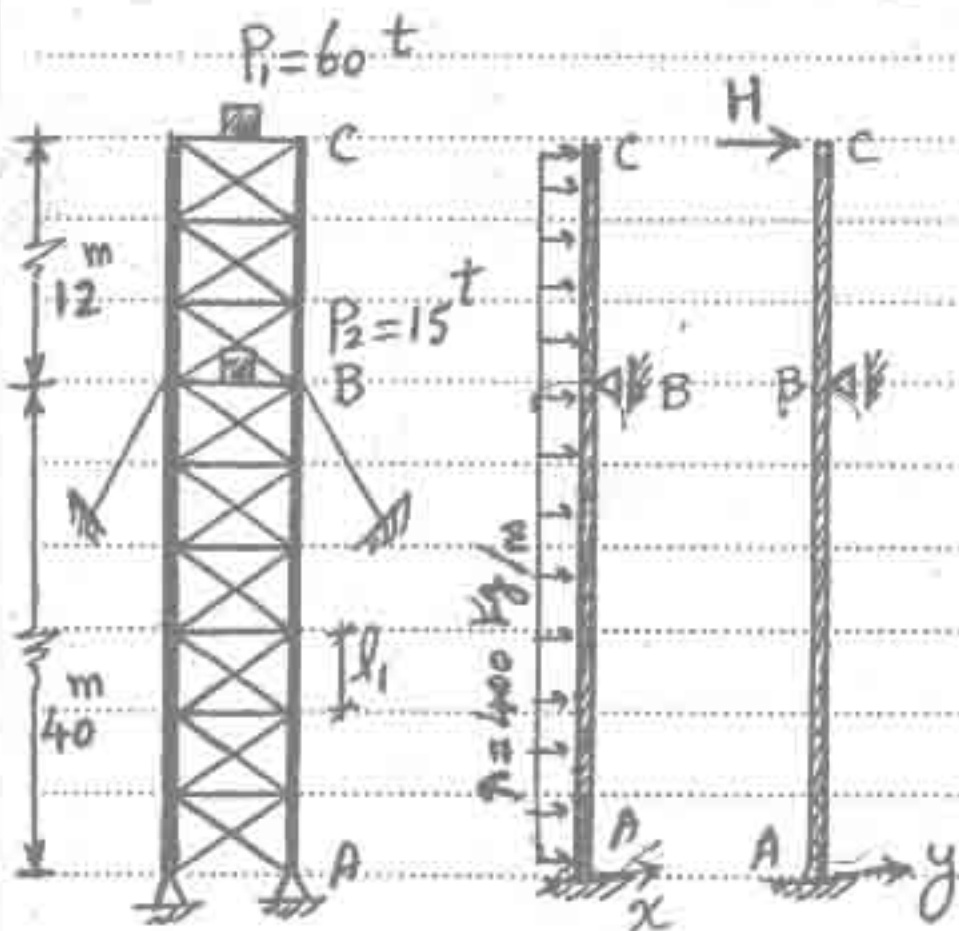
در صورت طول ستون تقویت شده است.

حاصل‌شده جدار دو پرده‌ای ستون  $h_1 = 40$  است.

الف: حداکثر P را بدست آورید.

ب: مقدار بیش جدار طاقی جوش (V) چه مقدار است؟

ج: بدین توجه به مقدار  $h_1$  داده شده، مناسب‌ترین مقدار آن را بدست آورید.



۹- ستون شیب ABC به ارتفاع ۵۲ متر در ارتفاع چل‌تر (نقطه B) از چارچوب بار شده است.

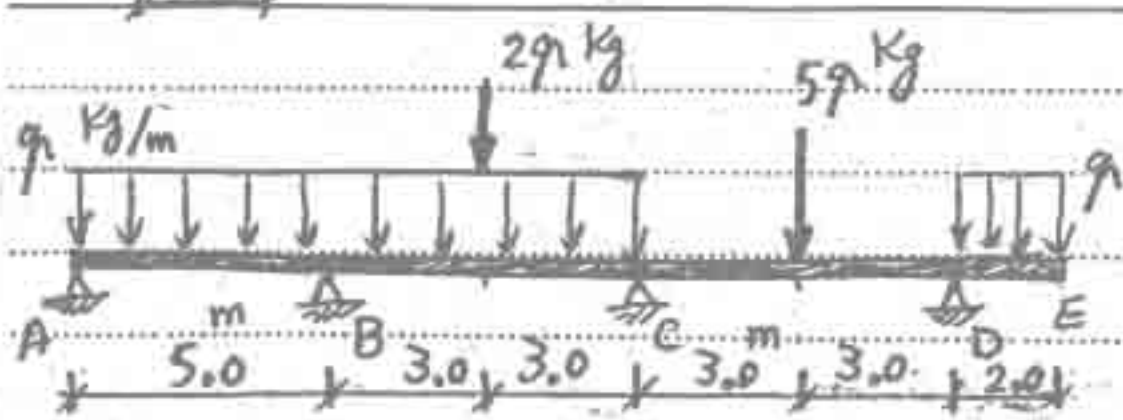
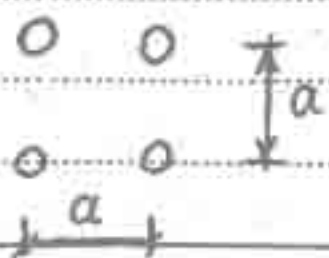
بارهای وارده مطابق شکل متقابل هستند.

ستون به شکل لوله ۱۹۳.۷ x ۶.۳ ساخته شده است. با ضخامت ورقه  $t = 400$  mm.

الف: برای کاشی کل ستون، حداکثر H را بدست آورید.

ب: با  $h_1 = 40$  حداکثر H چه مقدار می‌شود؟

ج: برای یک پ، قطر را از نوع نبش جدول طاقی بنویسید.



۱۰- برای تیر ABCDE بارگذاری ثابت

به شکل IPE ۲۴ استفاده شده است.

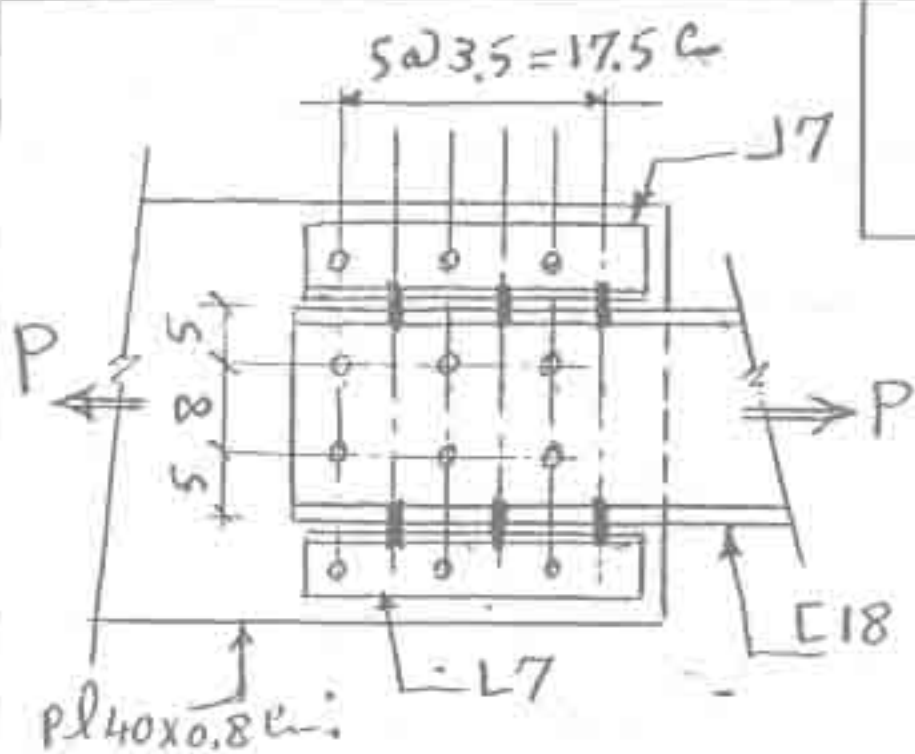
برای هر یک از حالات زیر، حداکثر

را بدست آورید:

ادامه سوال



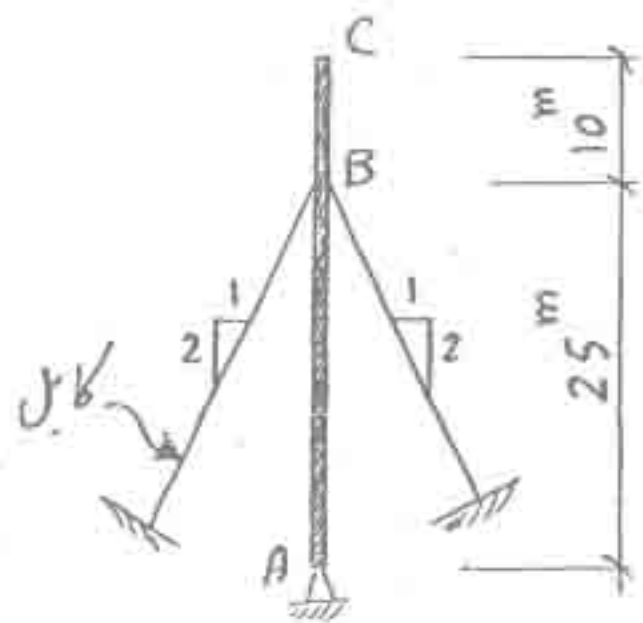
تأثیر بارهای جانبی هتته  
 $F_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$   
 $F_u = 3700$   
 $E = 2 \times 10^6$   
 فقط استفاده از گالوانیزه و آئین نام مجاز است



۱- اتصال  $L18$  به صفحه  $40 \times 0.8$  توسط  
 $18 M20$  با واسطه  $2 L7$  مطابق شکل

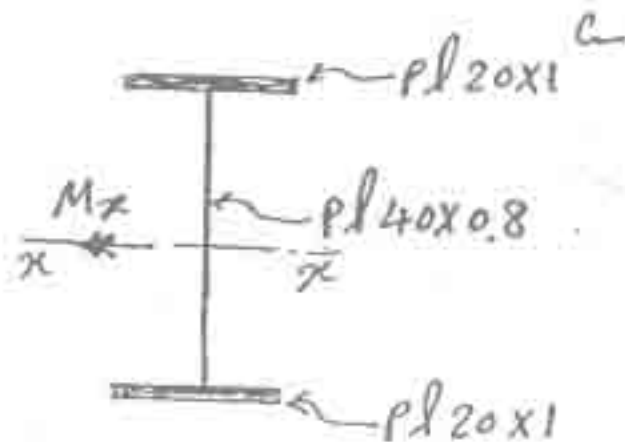
انجام شده است.  
 قطر سوراخها  $21 \text{ mm}$  میباشد.

با کنترل ناودان و صفحه، حداکثر  $P$  را بدست آورید.  
 فرض کنید پیچها به اندازه کافی مقاوم میباشند



۲- دکل مخبراتی ABC به ارتفاع ۳۵ متر در صحنه قائم مندرج است  
 در موقع طوفان شدید فشار جانبی  $95 \text{ Kg/m}$  به آن وارد میگردد  
 لذا بر روی پایه آن، چهار کابل در چهار طرف در ارتفاع ۲۵ متر نصب  
 میشوند. حداکثر قطر کابل را بدست آورید.  
 فولاد کابل از نوع  $F_u = 6000 \text{ Kg/cm}^2$  و  $F_y = 4800 \text{ Kg/cm}^2$  میباشد.

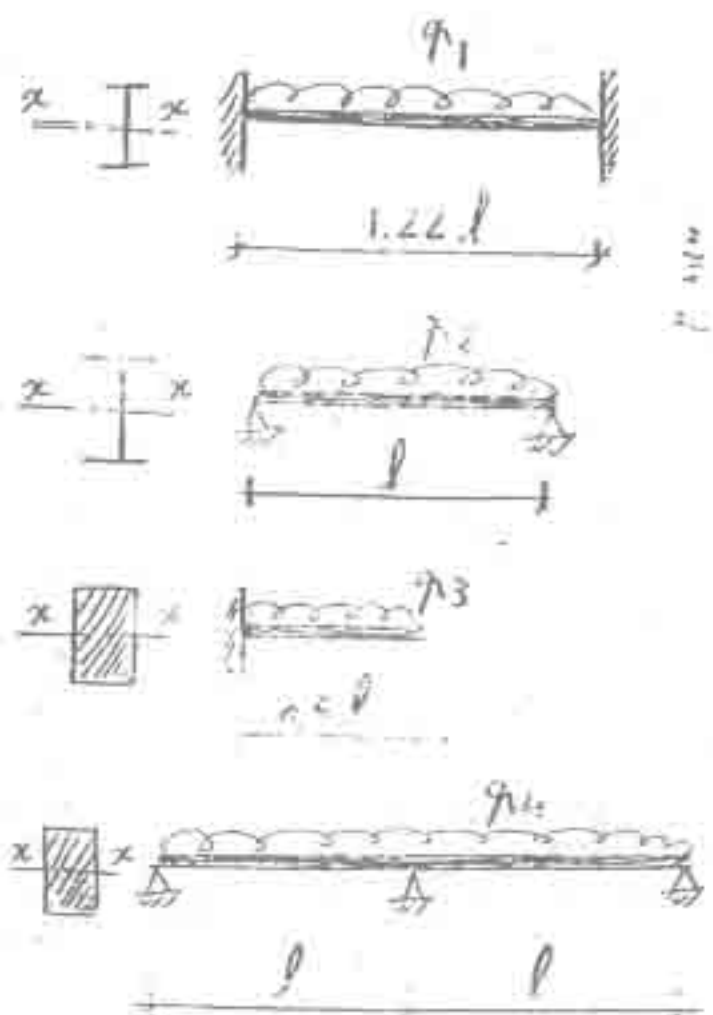
۳- در طراحی الاستیک، سهم بالای  
 از تنش و برش در مقطع زیر  
 چه مقدار است؟



۴- چهار نوع تیر، تحت  
 بار گزیده کمیندگی  $q_1$   
 قرار دارند.

تنش حول  $x$  مطرح است  
 در این مقطع حرکت برابر  $w_0$   
 میباشد.

حداکثر تاندیر  $q_1$  یا  $q_4$  را  
 بیابید.





## مجموعه نمونه سوالات امتحانی

درس:

سازه های فولادی (۱)

انجمن علمی - مهندسی عمران



۲۷



1

1

1

1

1

1

1



1

1

1

1

1



9

1

1

1

1

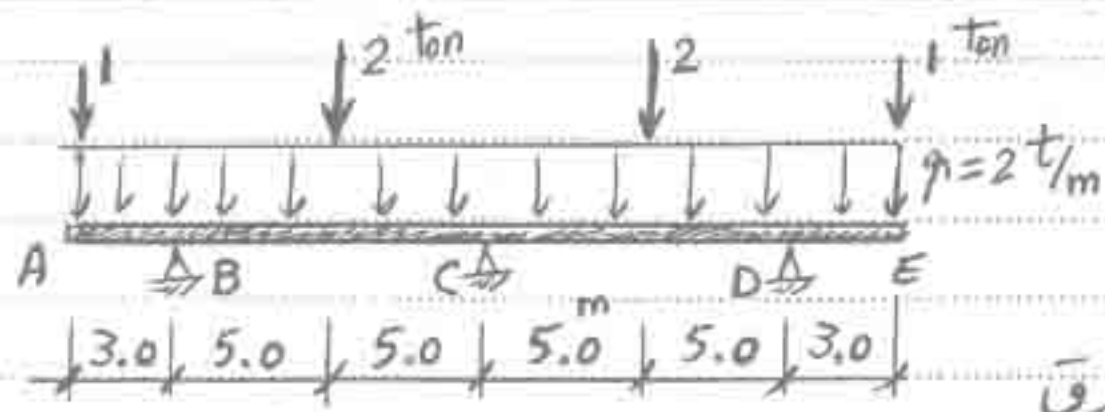
1

1

1.

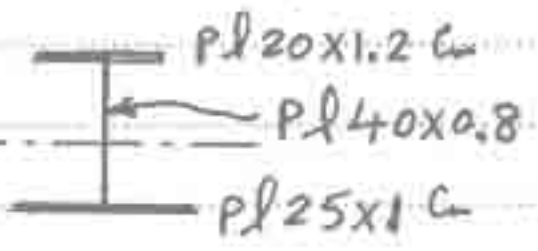
10

1

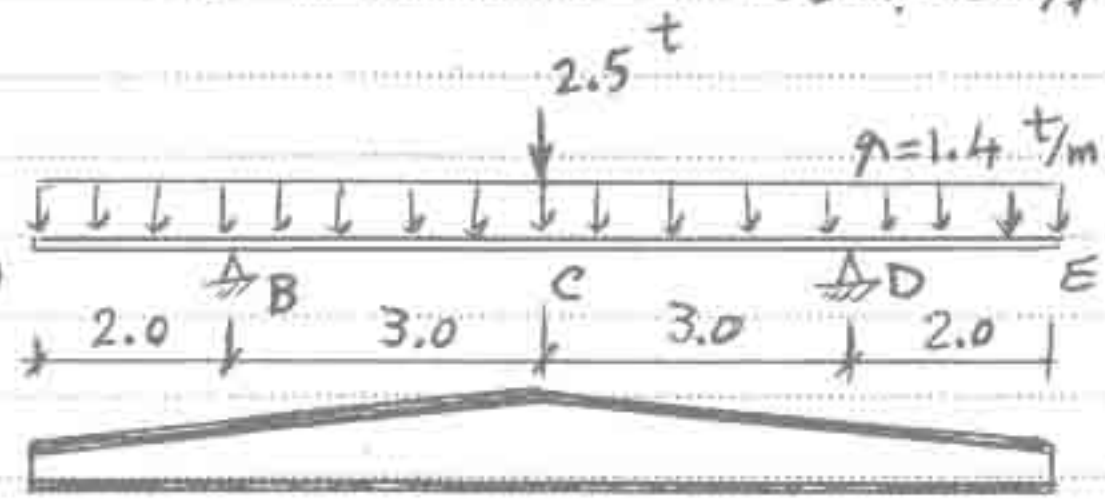


۵- تیر ABCDE تحت بارگذاری متقابل مفروض است

$$M_c = 24.625 \text{ t-m}$$

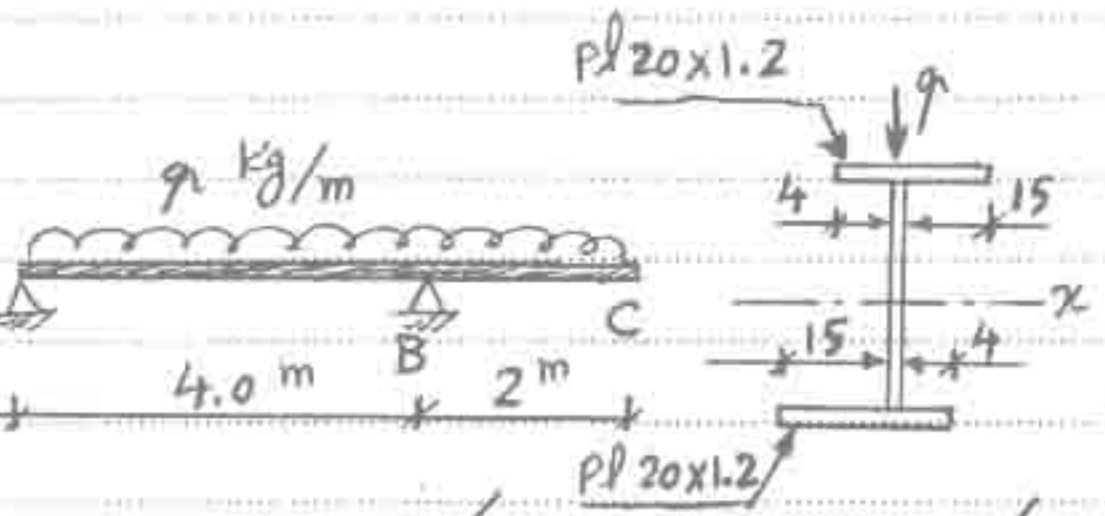


برای این تیر، پرومیل ساخته شده از ورق مطابق شکل، لحاظ شده است. اتصال بالا به جان سرتاسر است.  
الف: با کنترل تستها در مقاطع ضروری، در صورت نیاز، تقویت لازم محاسبه شود.  
ب: ضربه وسط BC و نقطه A محاسبه شود.



۶- تیر ABCDE تحت بارگذاری متقابل قرار دارد.

مطلوبت طرح آن با استفاده از پرومیل IPE جان آن بصورت مورب برش داده شده مجدداً جوشکاری شده است. تقویت جوشی بکار برده نشود.

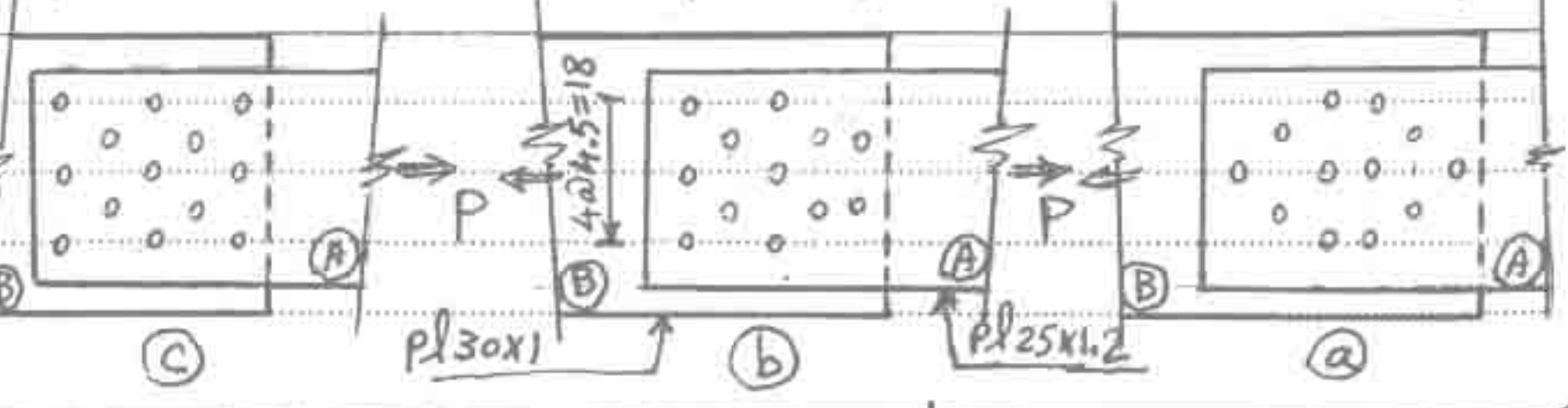


۷- برای تیر ABC، پرومیل متقابل منظور شده است.

جان پرومیل 40x1.2 میباشد.

اگر  $F_y = 1400 \text{ kg}$  فشار و  $F_x = 1600 \text{ kg}$  کشش باشد، حد اکثر q را بدست آورید. فرض کنید ضربه قابل قبول است.

۸- دو صفحه A و B توسط سه طرح اتصال زیر با پیچ M20 بنوعی ملحق بیکدیگر متصل شده اند 21.0 mm. که 3 طرح طرفت پیچها 4 و 6=24 بدست می دهد. مقدار آنها 4 و 6=24 بدست می دهد. 5 و 6=30



دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کاشان  
آزمون دوم «سازه های فولادی ۱» - نیمه سال اول ۸۵-۸۶ - مدت ۱.۳ ساعت

فقط استفاده از کتابچه یروفیل { فولاد معرمن }  
و بهجت ده مجاز است { St 37 }  
۵۰ سوال در دو صفحه

$$k = \frac{3G_A G_B + 1.4(G_A + G_B) + 0.64}{3G_A G_B + 2(G_A + G_B) + 1.28}$$

$$k = \sqrt{\frac{1.6G_A G_B + 4(G_A + G_B) + 7.5}{G_A + G_B + 7.5}}$$

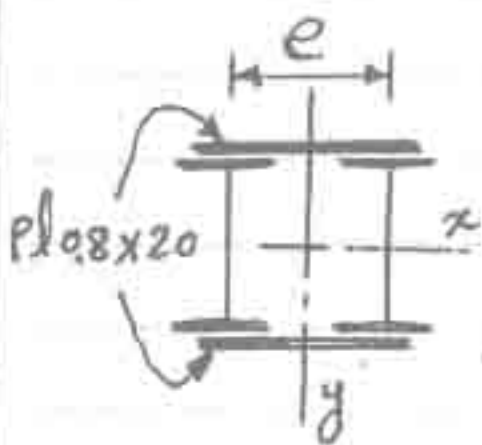
۱- انواع فولادها از نظر میزان کرنش کدامند؟ افزایش کرنش چه تأثیراتی بر خواص فولاد دارد؟

۲- اثر افزایش درجه حرارت در خواص اعضاء فولادی چیست؟ راهکار مقابله با این ضعیفگی کدامند؟ در سازه های معمولی، چه راه حلی اجرایی تر است؟

۳- ترد شکنی فولاد به چه معناست؟ عوامل تشدید کننده آنرا نام ببرید.

۴- اثر «تشنجی پسماند» بر: الف: رفتار اعضاء کششی ب: تداوم اعضاء کششی ج: رفتار اعضاء فشاری د: تداوم اعضاء فشاری با هر حال مختلف چیست؟

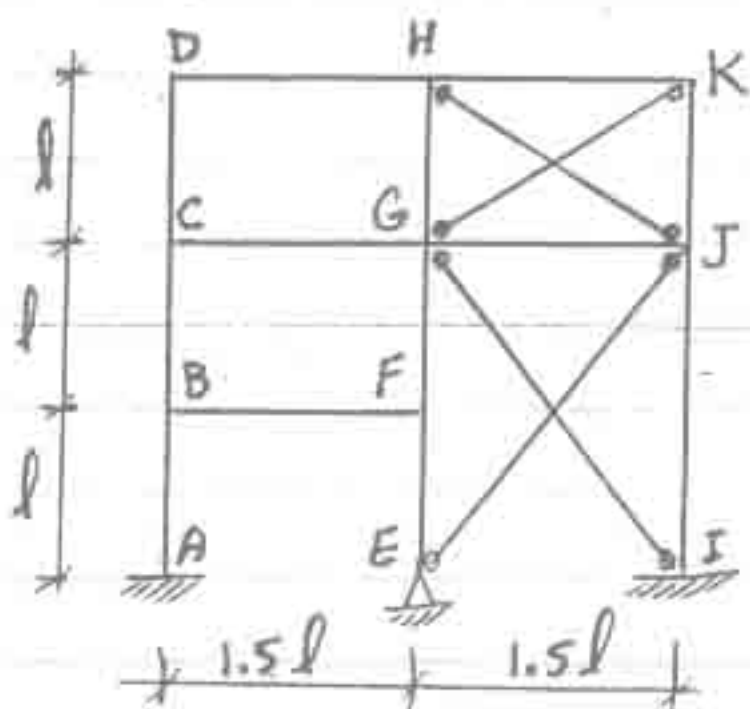
۵- در یک ستون، چنانچه فقط طول ستون، ۲۰٪ افزایش یابد، ظرفیت ستون نسبت به حالت اولیه چه مقدار می شود؟ چنانچه نیاز به هر فرضی دارید اختیار نمایید.



۶- ستون شکل از  $2IPE 20 + 2Pl 20 \times 0.8$  ستون واحدی

$$(kl)_x = 600^{\text{cm}} \quad (kl)_y = 500^{\text{cm}}$$

مناسب ترین مقدار  $e$  را بدست آورید.

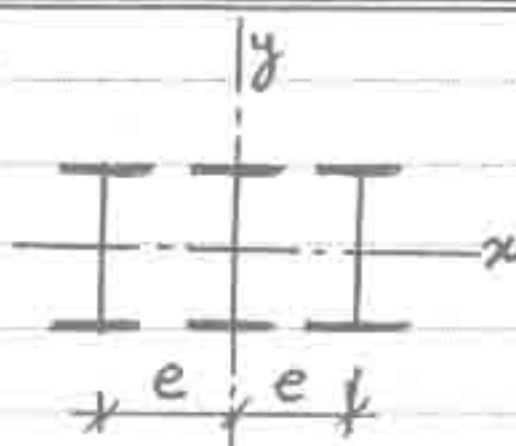
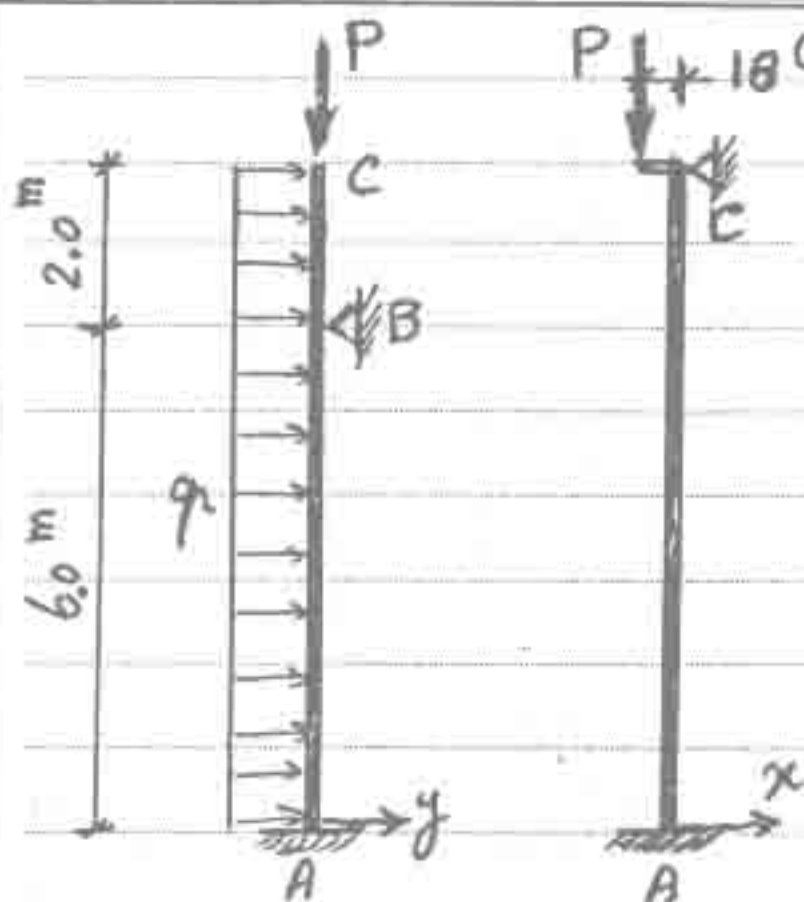


۷- سازه مقابل مفروض است.  
تمام اعضاء دارای  $EI$  یکسان هستند.  
ضریب طول گمانش ستونها را بدست آورید.

ادامه در صفحه بعد

امشادیه موقوف به  
بیت  
۱۷ از ۸۴





۸- ستون ABC به طول هشت متر متشکل از 3 IPE 20 مطابق شکل با قید حال موازی به فاصله  $t = 50$  mm باشد.

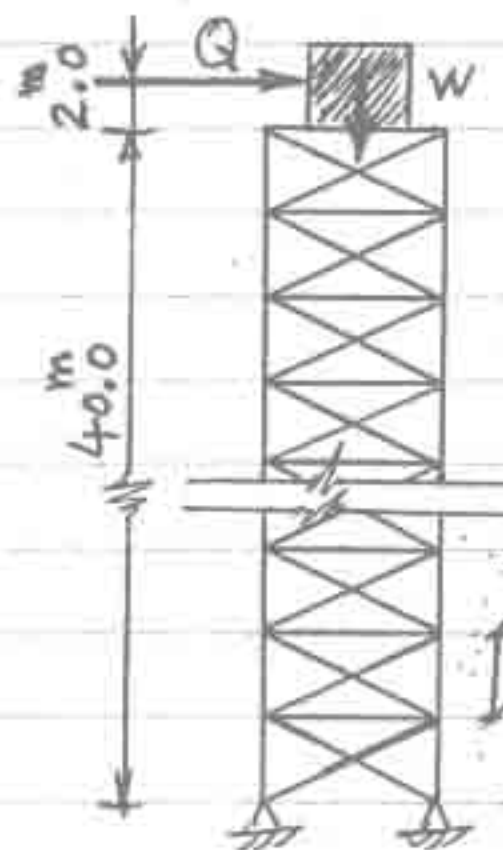
بار فشاری  $P = 30$  t در صفحه  $x-z$  با خروج از مرکزیت  $18$  cm وارد می شود.  $q_1 = ?$  kg/m فرض کنید جهت BC نیاز به کنترل ندارد.

الف: مناسب ترین مقدار  $e$  را بدست آورید.

ب: با  $e = 18$  cm حداکثر  $q_1$  را بدست آورید.

ج: با مشخصات جهت ب، قید حال موازی را طراح بنماید.

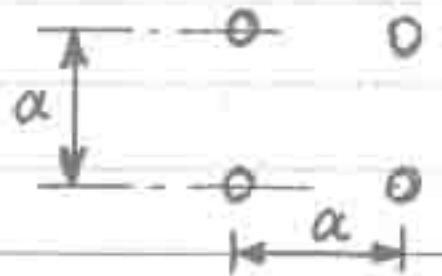
د: آیا این ستون، مشکل رفتاری خاصی دارد؟ توضیح دهید.



۹- پایه سنج چهل و پنج متر مکعبی آب در دست طراح است. وزن سنج و ملقمات آن و آب بدون آن جمعاً  $W = 53$  تن می باشد. در زمان وقوع زلزله، نیروی  $Q = 0.24 W = 12.72$  t به سنج وارد می شود. طراح برای پایه، چهار لوله  $193.7 \times 6.3$  mm به فاصله محوری محور برابر  $a$  انتخاب نموده است.

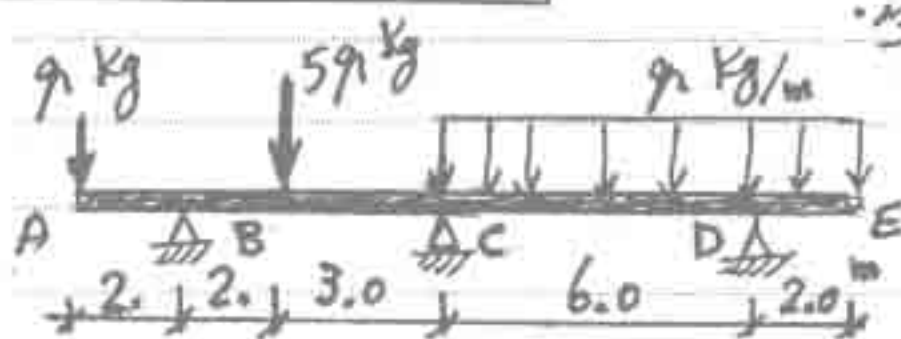
الف: براساس گمانش کلی ستون و گمانش موضعی، حداقل  $a$  را بدست آورید. (راهنمایی: ابتدا براساس گمانش موضعی، حداقل  $a$  را بدست آورده سپس گمانش کلی را کنترل نماید.)

ب: با  $a = 65$  m، قطری ها را از نوع دوطبقه نبشی به شکل  $\square$  طراح بنماید.



۱۰- تیر ABCDE با بار گره دار مقابل از نوع 2 IPE 22 در دست طراح است.

برای حرکت از حالات زیر، حداکثر  $q_1$  را بدست آورید.



الف: رفتار کاملاً خطی ( $\bar{m}_c = 3.36 q_1$ )

ب: با استفاده از ضوابط و محوזהال آیین نامه

ج: با رفتار ارتجاعی-غیری و ضریب ایمنی ۱.۷