



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روزترین پرتال دانشجویی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، تحصیلی، آموزشی، رفاهی، شغلی و...
برای دانشجویان

- (۱) راهنمای ارتقاء تحصیلی. (کاردانی به کارشناسی، کارشناسی به ارشد و ارشد به دکتری)
- (۲) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- (۳) معرفی روش‌های مقاله و پایان‌نامه نویسی و ارائه پکیج‌های آموزشی مربوطه
- (۴) معرفی منابع و کتب مرتبط با کنکورهای تحصیلی (کاردانی تا دکتری)
- (۵) معرفی آموزشگاه‌ها و مراکز مشاوره تحصیلی معتبر
- (۶) ارائه جزوات و منابع رایگان مرتبط با رشته‌های تحصیلی
- (۷) راهنمای آزمون‌های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۸) راهنمای آزمون‌های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۹) آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری‌های پربازدید
- (۱۰) معرفی مراکز ورزشی، تفریحی و فروشگاه‌های دارای تخفیف دانشجویی
- (۱۱) معرفی همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های ویژه دانشجویی
- (۱۲) ارائه اطلاعات مربوط به بورسیه و تحصیل در خارج و معرفی شرکت‌های معتبر مربوطه
- (۱۳) معرفی مسائل و قوانین مربوط به سرگذری، معافیت تحصیلی و امریه
- (۱۴) ارائه خدمات خاص ویژه دانشجویان خارجی
- (۱۵) معرفی انواع بیمه‌های دانشجویی دارای تخفیف
- (۱۶) صفحه ویژه نقل و انتقالات دانشجویی
- (۱۷) صفحه ویژه ارائه شغل‌های پاره وقت، اخبار استخدامی
- (۱۸) معرفی خوابگاه‌های دانشجویی معتبر
- (۱۹) دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن‌های تخصصی و...
- (۲۰) ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
- (۲۱) معرفی مراکز تایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
- (۲۲) راهنمای خرید آنلاین ارزی و معرفی شرکت‌های مطرح (۲۳)



WWW.GhadamYar.Ir

WWW.PortaleDanesh.com

WWW.GhadamYar.Org

۰۹۱۲ ۳۰ ۹۰ ۱۰۸

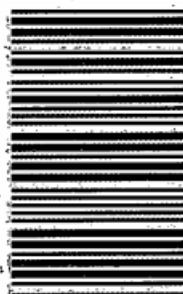
باما همراه باشید...

۰۹۱۲ ۰۹ ۰۳ ۸۰۱

www.GhadamYar.com

303

A



303A

عمران (محاسبات)

وزارت راه و شهرسازی
تعاونیت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان



راعیت مقررات ملی ساختمان الزامی است

شستی

مشخصات فردی را حتماً تکمیل نمایید.

- ❖ نام و نام خانوادگی: تاریخ آزمون: ۹۵/۱۲/۲۰
- ❖ شماره داوطلب:
- ❖ تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال
- ❖ زمان پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

نذکرات:

- ❖ سوال‌ها بصورت چهار جوابی است. کامل ترین باسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخname علامت بگذارید.
- ❖ به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- ❖ امتحان به صورت چزوی باز است. هر داوطلب فقط حق استفاده از چزوی خود را دارد و استفاده از جزوای دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- ❖ استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی بلامانع است ولی اوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ تاپ، تبلت و ساعت هوشمند ممنوع بوده و صیرف همراه داشتن این وسائل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- ❖ از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخname خودداری نمائید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخname خودداری خواهد شد.
- ❖ در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخname به مسئولان تحویل می‌گردد. عدم تحويل دفترچه سوال‌ها موجب عدم تصحیح پاسخname می‌گردد.
- ❖ نظر به اینکه پاسخname توسط ماشین تصحیح خواهد شد، مسئولیت عدم تصحیح پاسخname‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم بر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ❖ همه سوال‌ها با شرایط بخشان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.

برگزارکننده: اسناد ساخت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور



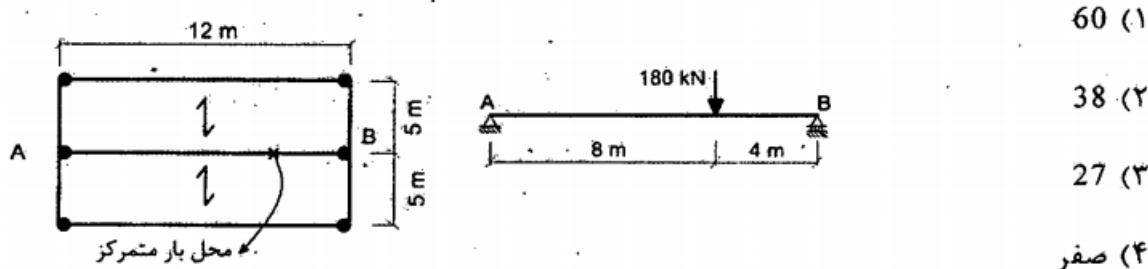
۱- ساختمان ۶ طبقه از روی تراز پایه، با ارتفاع طبقات یکسان و برابر ۳.۲ متر و با وزن یکسان در کلیه طبقات، دارای سیستم دوگانه "قاب خمشی بتن آرمه متواسط + دیوار برشی بتن آرمه متواسط" در سه طبقه تحتانی و سیستم دوگانه "قاب خمشی فولادی متواسط + دیوار برشی بتن آرمه متواسط" در سه طبقه فوقانی می‌باشد. با استفاده از زمان تنابوب تجربی، نیزی برشی حاصل از زلزله منتقله از سه طبقه فوقانی به سیستم تحتانی حدوداً چند درصد برش کل می‌باشد؟

(۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

۲- پلان طبقات یک ساختمان بتن مسلح را یک دال با ابعاد 6×14 متر تشکیل می‌دهد. اگر رفتار این دال را با توجه به نسبت طول به عرض یک طرفه فرض کنیم، طول دهانه دال یک‌طرفه معادل ۶ متر خواهد بود. این دال برای بار زنده بدون درنظر گرفتن کاهش برابر ۳.۵ کیلونیوتن بر مترمربع ظرایحی شده است. پس از اجرا کارفراهم درخواست کاربری فضای مربوطه را برای بار زنده بیشتر دارد. تعیین نمایید حداقل بار زنده اضافی بر حسب kN/m^2 را می‌توان با رعایت مقررات کاهش سربار منظور نمود؟ گزینه نزدیکتر را انتخاب نمایید. (از اثر تغییر بار زنده این قسمت بر کل سازه صرف‌نظر شود و کاربری روی این دال مربوط به محل اجتمع و ازدحام نمی‌باشد).

(۱) ۰.۶ (۲) ۰.۵ (۳) ۰.۴ (۴) ۰.۳

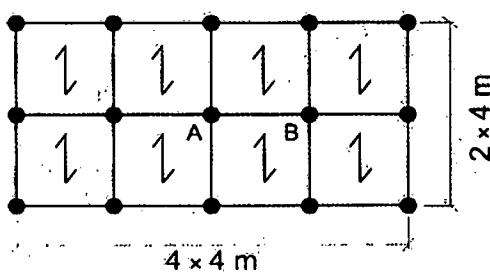
۳- در شکل مقابل عکس العمل تکیه‌گاه B ناشی از نیروی قائم زلزله حدوداً چند کیلونیوتن باید درنظر گرفته شود؟ تیر AB دو سر مفصل، ساختمان دارای کاربری اداری و در منطقه با خطر نسبی زیاد واقع می‌باشد. بار مرده گستردگی کنواخت کف 5 kN/m^2 و بار زنده یکنواخت کف 2 kN/m^2 می‌باشد و بار مرکز مرده بر روی تیر AB در فاصله ۴ متری از تکیه‌گاه B قرار دارد.



۴- یک دودکش طره‌ای مهار نشده با وزن 5 kN با ارتفاع 1.5 m بر روی پشت‌بام یک ساختمان مسکونی بدون زیرزمین ۶ طبقه با ارتفاع هر طبقه برابر 3.5 m و واقع در کاشان قرار دارد. نیروی برشی در حد مقاومت در پای دودکش ناشی از زلزله حدوداً چند kN است؟ (خاک ساختمان از نوع III می‌باشد و فرض کنید دودکش در ردیف اجزای معماري قرار دارد).

5.8 (۴) 5.0 (۳) 4.3 (۲) 3.7 (۱)

۵- شکل مقابل مربوط به پلان قسمتی از فروشگاه کوچک و خرد فروشی ۳ طبقه است. در طبقه همکف (ورودی) که محل اجتماع می‌باشد، تیر AB با دو انتهای مفصلی (دو سراساده) می‌باشد. لنگر خمشی ماکزیمم بدون ضریب بار ناشی از بار زنده بر حسب $kN.m$ حداقل چقدر باید در نظر گرفته شود؟ (از اثر بعد ستون صرفنظر شود).



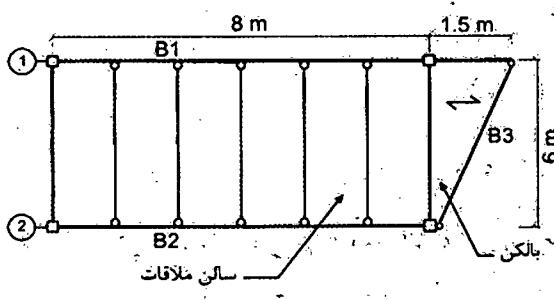
40 (۱)

44.5 (۲)

32 (۳)

36.5 (۴)

۶- در شکل زیر پلان، تیر ریزی یک قسمت از یک ساختمان اداری نشان داده شده است. لنگر خمشی حداقل انتهای کنسول محور ۱ ناشی از بارهای مرده و زنده (بدون ضریب بار) به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (بار مرده سالن ملاقات و بالکن $4 kN/m^2$ ، از وزن جانپناه و وزن مرده تیرها صرفنظر گردد، اتصال تیر B3 در دو طرف ساده فرض شود و توزیع بار در قسمت طره مطابق شکل یک طرفه فرض شود).



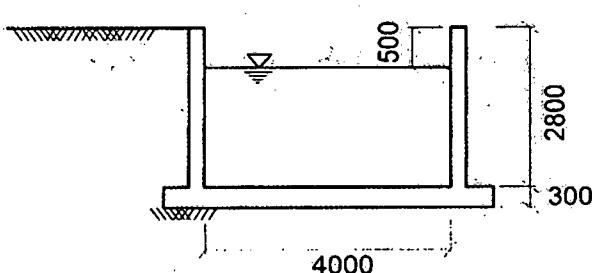
18 kN.m (۱)

20 kN.m (۲)

25 kN.m (۳)

27 kN.m (۴)

۷- شکل زیر برش عرضی از یک استخر با طول قابل توجه را نشان می‌دهد. این استخر در زمینی با طبقه‌بندی SW (که گزارش مکانیک خاک برای آن فعل‌اگرایه نشده است) احداث می‌شود. به عنوان یک مقدار حداقل، پای دیوارهای نشان داده شده باید برای چه لنگر خمشی (با ضریب بار) جهت تعیین مقدار آرماتور قائم مورد نیاز سمت خاک، طراحی شوند؟ نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید. (ستطح آب زیوژمیتی خیلی پایین تر از کف استخر بوده و از آثار سربار اطراف استخر و زلزله صرفنظر می‌شود. ابعاد در شکل به میلی‌متر است).



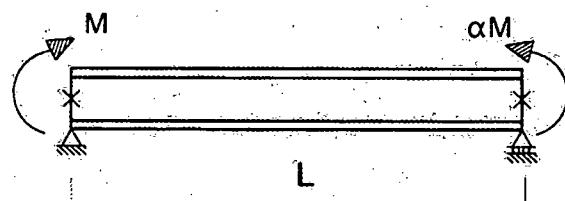
76 kN.m/m (۱)

46 kN.m/m (۲)

30 kN.m/m (۳)

16 kN.m/m (۴)

- ۸- در تیر فولادی دو سر ساده شکل زیر، در حالت کلی به ازای چه مقداری آر، مقاومت خمشی اسمنی ناشی از گمانش پیچشی - جانبی دارای کمترین مقدار خواهد بود؟ (فرض کنید مهارهای جانبی فقط در ابتدا و انتهای تیر قرار دارد و تیر در طول خود قاقد نیست):



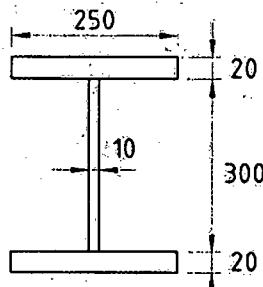
$$\alpha = 2.0 \quad (1)$$

$$\alpha = 1.0 \quad (2)$$

$$\alpha = 0.5 \quad (3)$$

$$\alpha = 0.0 \quad (4)$$

- ۹- چنانچه فولاد بالهای تیر I شکل زیر با $F_y=360 \text{ MPa}$ و فولاد جان آن باشد، $F_y=240 \text{ MPa}$ لنگر پلاستیک مقطع تیر به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ابعاد به میلی متر است):



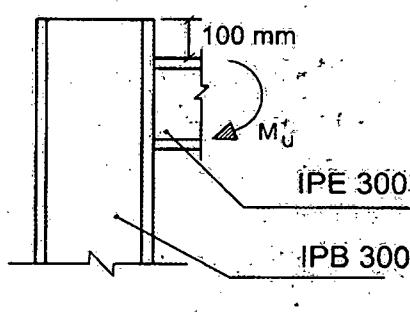
$$465 \text{ kN.m} \quad (1)$$

$$630 \text{ kN.m} \quad (2)$$

$$438 \text{ kN.m} \quad (3)$$

$$657 \text{ kN.m} \quad (4)$$

- ۱۰- در اتصال شکل زیر، بدون توجه به الزامات طراحی لرزه‌ای، مقاومت طراحی خمشی موضعی بال ستون در برابر بار متغیر کنشی ناشی از M_u به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ($F_y=240 \text{ MPa}$)



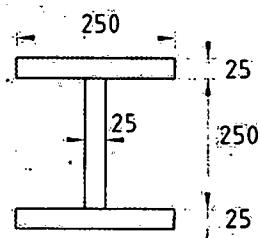
$$4.80 \text{ kN} \quad (1)$$

$$240 \text{ kN} \quad (2)$$

$$120 \text{ kN} \quad (3)$$

$$77 \text{ kN} \quad (4)$$

- ۱۱- ثابت پیچش تاییدگی مقطع نشان داده شده در شکل زیر به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ابعاد مقطع بر حسب میلی متر است).



$$1230000 \times 10^6 \text{ mm}^6 \quad (1)$$

$$1850000 \times 10^6 \text{ mm}^6 \quad (2)$$

$$650000 \times 10^6 \text{ mm}^6 \quad (3)$$

$$2420000 \times 10^6 \text{ mm}^6 \quad (4)$$

۱۲- بیزای تیر با مقطع مستطیلی فولادی توپر و خمین حول محور قوی مقادیر مقاومت خمشی طراحی دز مرز حالت حدی تسلیم و گمانش آپیچشی - جانبی غیرالاستیک به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (مقدار C برابر واحد فرض شود و M_y لنگر تسلیم مقطع است.)

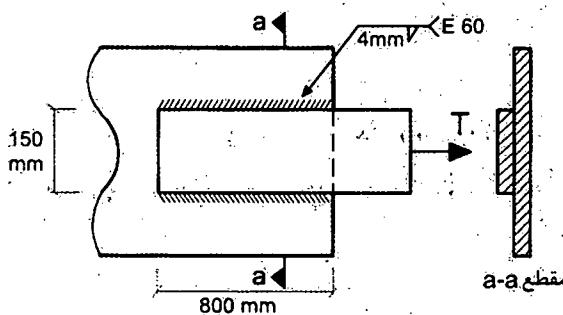
1.50 M_y (۱)

1.35 M_y (۲)

0.90 M_y (۳)

1.60 M_y (۴)

۱۳- مقاومت اسمی اتصال جوشی شکل مقابل به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (کنترل قدر پایه مدنظر نبوده و ضریب بازرگی جوش را واحد فرض نمایید. همچنین فرض کنید الزامات حداقل و حدکثر بعد جوش رعایت شده است.)



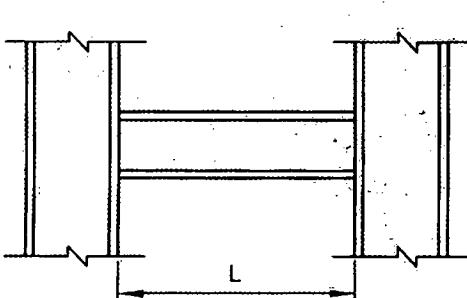
91.2 kN (۱)

1140 kN (۲)

1290 kN (۳)

1612 kN (۴)

۱۴- تیر شکل زیر مربوط به یک قاب خمشی فولادی ویژه بوده و اتصال آن از نوع WUF-W است. مقاومت برآشی موردنیاز این تیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید وزن واحد طول تیر و نیز بارهای نقلی وارد بر آن ناچیز است. همچنین فرض کنید تیر و ستون‌ها از ورق ساخته شده‌اند. M_p لشکر پلاستیک مقطع تیر می‌باشد.)



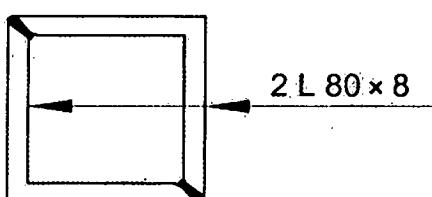
$2.00 \frac{M_p}{L}$ (۱)

$2.30 \frac{M_p}{L}$ (۲)

$1.15 \frac{M_p}{L}$ (۳)

$3.22 \frac{M_p}{L}$ (۴)

۱۵- حدکثر طول آزاد قابل قبول عضو کششی با مقطع شکل مقابل بر حسب متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (این دو نیشی در سرتاسر طول با جوش به هم متصل شده‌اند.)



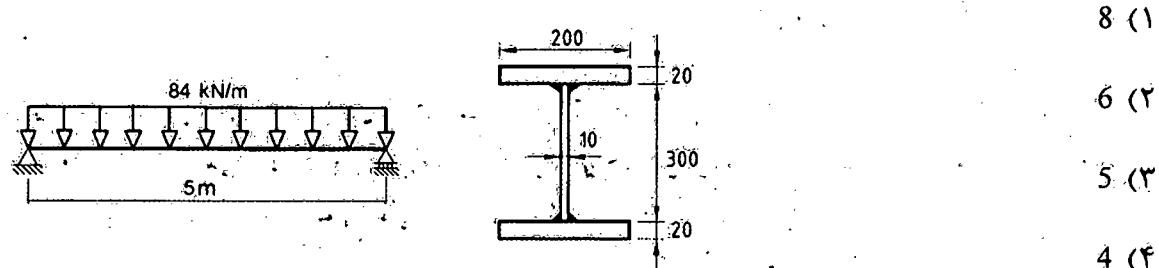
5.95 (۱)

7.25 (۲)

8.95 (۳)

4.85 (۴)

- ۱۶- در صورتی که جوش های گوش دو طرفه اتصال جان به بال ها پیوسته و بعد ساق جوش برابر a باشد و مقاومت طراحی هر خط جوش برابر a^2 نیوتن بر میلی متر باشد (a) بر حسب میلی متر، حداقل بعد جوش (a) بر حسب میلی متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (بار وارد بر تیر ضربی دار فرض شود، ابعاد مقطع بر حسب میلی متر می باشد)

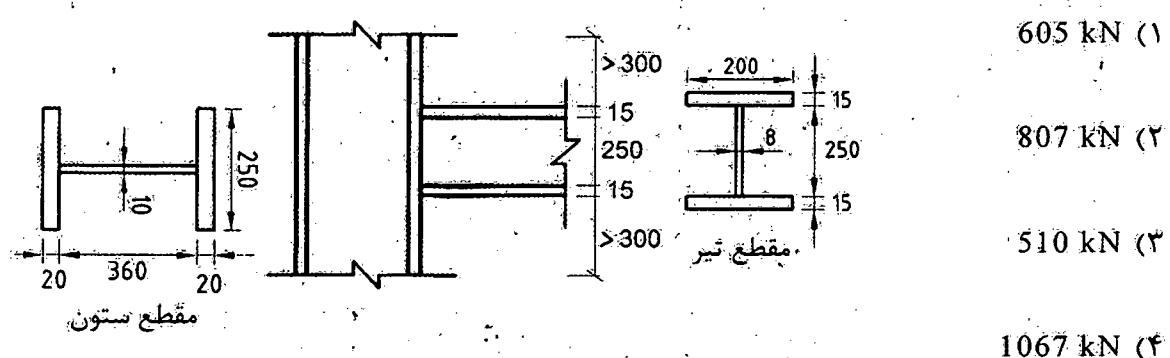


- ۱۷- مهارهای جانبی یک تیر با مقطع IPE 300 و مربوط به یک قاب خمشی ویژه حداقل برای چه مقدار نیرو باید طراحی شود؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$)

38 kN (۴) 31 kN (۳) 29 kN (۲) 11 kN (۱)

- ۱۸- در اتصال گیردار تقویت نشده چوشی (WUF-W) مقابله مقاومت طراحی لمبیدگی جان ستون در مقابل نیروی متمزکر فشاری وارد از بال تیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ اندازه ها به میلی متر بوده و فولاد مصرفی ستون و تیر به شرح زیر است

تیر $F_y = 355 \text{ MPa}$ ستون $F_y = 235 \text{ MPa}$

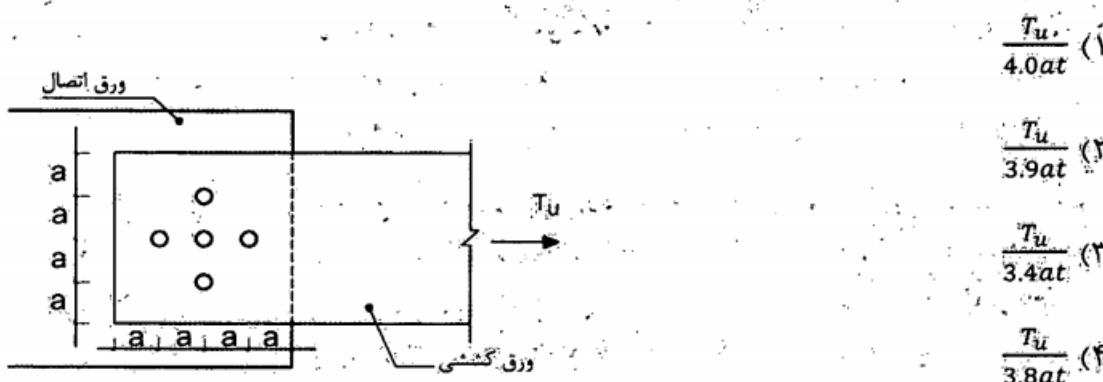


- ۱۹- در یک ستون فولادی نسبت مقاومت فشاری آسمی نظیر حالت حدی گمانش خمشی ستونی با $180 = \frac{KL}{r}$ به ستونی با $90 = \frac{KL}{r}_{max}$ به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ($F_y = 300 \text{ MPa}$)

0.67 (۴) 0.75 (۳) 0.50 (۲) 0.30 (۱)



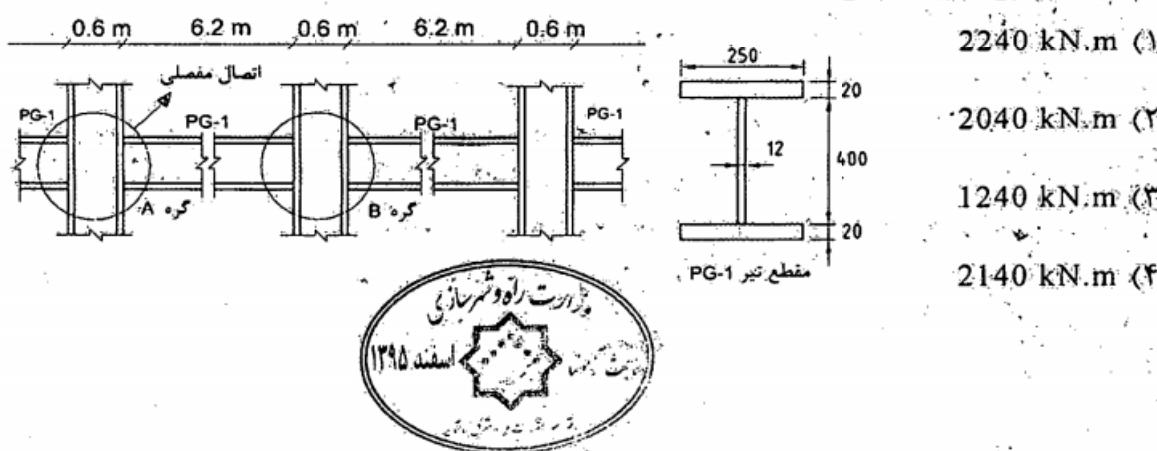
۲۰- در اتصال شکل زیر، چنانچه قطر محاسباتی سوراخ‌ها برابر $5/a$ فرض شود، مقدار تنیش کششی نهایی در مقطع گیسختگی محتمل در ورق کششی به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



۲۱- در یک تیرافولادی دو سرساده با مقطع شکل زیر، چنانچه مقاومت برشی مورد نیاز آن در دو انتها برابر $V_u = 600 \text{ kN}$ باشد، حداکثر فاصله سخت‌کننده عرضی در نزدیکی تکیه‌گاه‌ها برای تأمین مقاومت برشی هوردنیاز به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (ابعاد روی شکل بر حسب میلی‌متر است و $F_y = 240 \text{ MPa}$)



۲۲- شکل زیر بخشی از قاب‌های خمشی یک ساختمان فولادی با شکل پذیری ویژه را نشان می‌دهد. تمام اتصالات تیر به ستون غیر از اتصال گره A، گیردار و از نوع WUF-W می‌باشند. اگر از بارهای نقلی وارد به تیرها صرف نظر نشود، حداقل مجموع لنگرهای خمشی ستون‌های بالا و پایین گره B برای تأمین تنشت لنگر خمشی ستون به لنگر خمشی تیر به گدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$) (ابعاد نشان داده شده روی مقطع عرضی تیر به میلی‌متر است).



-۲۳- در یک تیر بتن آرمه با آرماتور برشی، نیروی برشی مقاوم تمام عوامل به جز آرماتور برشی (V_s) نصف مقاومت ناشی از آرماتور برشی (V_s) می‌باشد. چنانچه فاصله آرماتورهای برشی در تیر به $\frac{2}{3}$ مقدار قبلی آن کاهش یابد و مقررات آیین نامه رعایت شده باشد، نسبت نیروی برشی مقاوم تیر در این حالت به حالت قبلی به کدامیک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

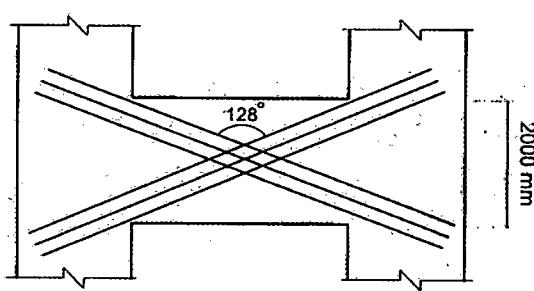
1.75 (۴)

1.50 (۳)

1.33 (۲)

1.25 (۱)

-۲۴- تحلیل سازه‌ای بتنی با شکل پذیری زیاد نشان می‌دهد که نیروی برش نهایی در مقطع تیر همبند در دیوار همپسته نشان داده شده در شکل، $V_u = 1650 \text{ kN}$ است. چنانچه رده بتن C30، رده میلگرد S400 و عرض تیر همبند 400 mm فرض شود، حداقل سطح مقطع آرماتور قطری مورد نیاز در هر شاخه ضربدری به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟



$55.40 \times 10^2 \text{ mm}^2$ (۱)

$30.80 \times 10^2 \text{ mm}^2$ (۲)

$43.75 \times 10^2 \text{ mm}^2$ (۳)

$65.20 \times 10^2 \text{ mm}^2$ (۴)

-۲۵- در یک قطعه فشاری بتن مسلح مهارشده در صورتی که $K = 1.0$ و طول آزاد عضو 5.0 متر و ابعاد مقطع $400 \times 400 \text{ mm}$ باشد و لنگرهای خمشی مؤثر در دو انتهای عضو 60 و 80 کیلونیوتون متر و این لنگرها موجب انحنای ستون در دو جهت شوند، گزینه صحیح را انتخاب کنید. شعاع زیراسیون مقطع برابر 0.3 بعد گلی مقطع درنظر گرفته شود.

۱) چون انحنای ستون در دو جهت است، می‌توان از اثر لاغری صرفنظر نمود.

۲) چون مقدار K برابر واحد است، می‌توان از اثر لاغری صرفنظر نمود.

۳) نمی‌توان از اثر لاغری صرفنظر نمود.

۴) چون لنگرهای خمشی دو انتهای ستون هم علامت هستند، می‌توان از اثر لاغری صرفنظر نمود.

-۲۶- حداکثر نیروی مقاوم برش دوطرفه یک دال تخت در مجاور یک ستون میانی با مقطع مریع، چنانچه از آرماتور برشی یا کلاهک برشی استفاده نشود، 635 کیلونیوتون است. اگر از آرماتور برشی کافی استفاده شود، می‌توان نیروی برشی مقاوم تا 703 کیلونیوتون را توسط فولاد برشی تأمین نمود. در این صورت کل نیروی برشی مقاوم به دست آمده بر حسب kN به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک خواهد بود؟ [منظور از برش، برش دوطرفه است. نسبت $(\frac{d}{b_0})$ (خارج قسمت عمق مؤثر دال به محیط مقطع بحرانی) حدود 0.1 بوده و فرض می‌شود لنگر متعادل نشده‌ای از دال به ستون منتقل نمی‌شود].

1338 (۴)

1020 (۳)

950 (۲)

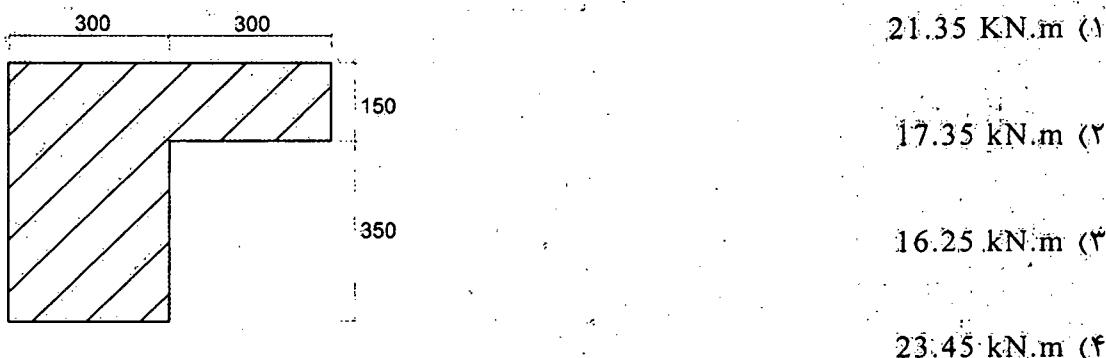
703 (۱)



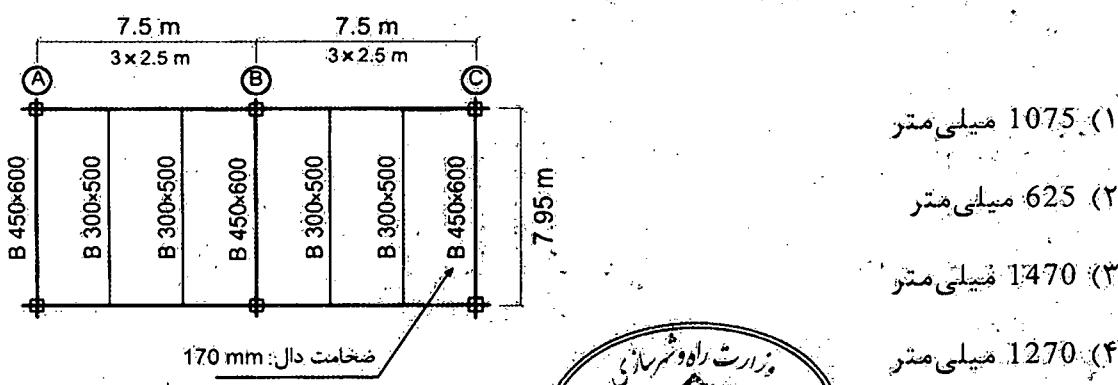
۲۷- یک عضو تحت خمین در یک قاب بتن مسلح با شکل پذیری زیاد که ابعاد کلی مقطع $h=500 \text{ mm}$ و $b=300 \text{ mm}$ می‌باشد، با توجه به دیاگرام لینگر خمینی و نیروی برشی به دست آمده از تحلیل سازه به صورت زیر در تمام طول عضو مسلح گردیده است، آرماتور فوقانی $3\Phi 20$ و آرماتور تحتانی $2\Phi 20$ و خاموت بسته $\Phi 10 @ 150 \text{ mm}$ می‌باشند. در صورتی که بخش بتن برایر 45 mm و نوع بتن $C30$ و رده فولاد $S400$ باشد، گزینه صحیح را انتخاب کنید؟

- (۱) آرماتور طولی تحتانی و فوقانی از نظر حد اکثر سطح مقطع، قابل قبول نیستند.
- (۲) آرماتور طولی تحتانی مقطع از نظر حداقل سطح مقطع، قابل قبول نیست.
- (۳) آرماتور طولی فوقانی مقطع از نظر حداقل سطح مقطع، قابل قبول نیست.
- (۴) آرماتور برشی به کار برده شده قابل قبول نیست.

۲۸- لینگر پیچشی ترک خورده‌گی مقطع بتنی معمولی درجا مطابق شکل به کدامیک از مقادیر زیر تزدیک‌تر است؟ (نوع بتن $C25$ است و مقادیر بر روی شکل بر حسب میلی‌متر است).



۲۹- در تیرزی یک سازه بتن مسلح مطابق شکل درنظر است، که مقطع تیر واقع در محورهای A و C به صورت مقطع T در طراحی درنظر گرفته شود تا سطح فشاری مقطع جهت کنترل تغییر شکل افزایش یابد. عرض مؤثر بال مقطع T با توجه به مقررات به کدام گزینه تزدیک‌تر است؟ ارقام مربوط به ابعاد مقطع تیر به ترتیب عرض و ارتفاع مقطع بر حسب میلی‌متر است. مقطع تمام ستون‌ها 450×450 میلی‌متر است.



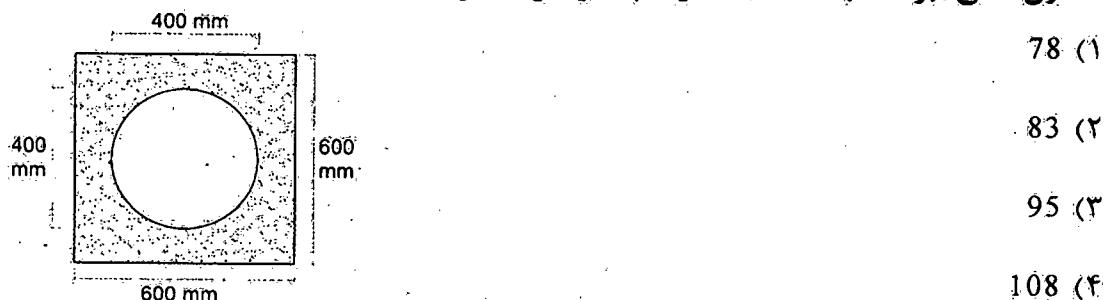
۳۰- در مقطعی از یک تیر بتن مسلح براثر لنگر خمشی وارد، به طور همزمان گرنش در دور ترین تار فشاری به ۰.۰۰۲۵ و در مرکز میلگرد های کششی به ۰.۰۰۳۰ رسیده است. اگر عمق مؤثر تیر برابر 500 mm باشد، شعاع انحنای تیر در آن مقطع حدوداً چند متر خواهد بود؟

(۱) ۲۰۰ (۲) ۱۶۷ (۳) ۹۱ (۴) ۱۰۰

۳۱- یک مقطع بتن آرمه در جا با ابعاد $d = 400\text{ mm}$, $b = 300\text{ mm}$ و دارای چهار عدد میلگرد $\Phi 20$ از رده S400 در ناحیه کششی است. چنانچه نوع بتن مقطع از C25 به C50 تغییر یابد، لنگر خمشی مقاوم تیر حدوداً چند درصد افزایش می یابد؟

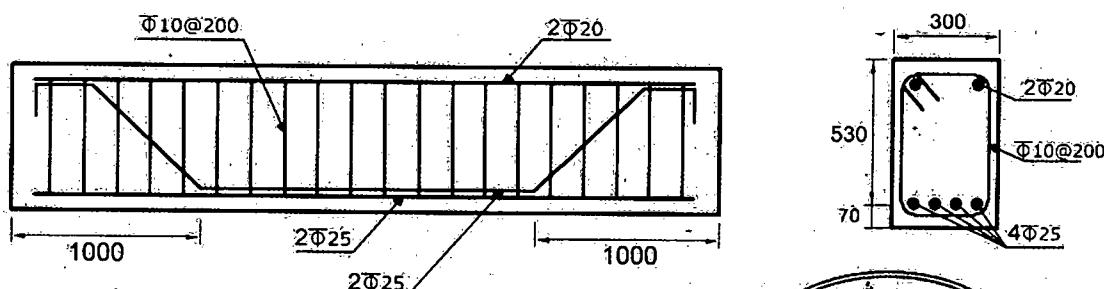
(۱) ۷ (۲) ۱۲ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۳۲- مقطع مجوف تیر بتن مسلح به صورت شکل از مربع یا اضلاع به طول 600 mm و دایره توخالی در وسط به شعاع 200 mm تشکیل شده است. با فرض اینکه مدول گسیختگی بتن برابر $f_r = 3\text{ MPa}$ باشد، بدون لحاظ اثر میلگرد های مقطع، لنگر خمشی ترک خوردگی تیر حول محور تقارن افقی (بر حسب kN.m) حدوداً چقدر خواهد بود؟



۳۳- در یک تیر بتنی پیش ساخته با مقطع نشان داده شده، برای تأمین مقاومت پرسی کافی دو عدد از چهار میلگرد $\Phi 25$ در فاصله یک متراز از تکیه گاه یا زاویه ۴۵ درجه خم شده اند. نیروی برشی مقاوم مقطع (بدون درنظر گرفتن اثر خمتش و نیروی محوری) در ناحیه خم بر حسب KN به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فولاد میلگرد ها S400 و بتن C25 است. ابعاد روی شکل بر حسب فیلی متر است).

(۱) 416 (۲) 436 (۳) 498 (۴) 505



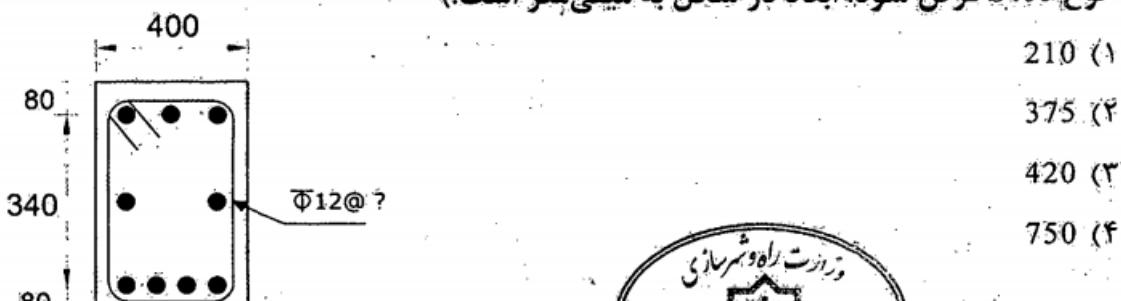
۳۴- در یک مقطع بتی در جا با شکل مقابل تخت نیروی برشی نهایی 150 kN و نیروی محوری نهایی 250 kN قرار دارد. نسبت نیروی برشی مقاوم تأمین شده توسط بتن در حالتی که نیروی محوری به صورت فشاری وارد شود، به حالتی که نیروی محوری به صورت گشته وارد شود، په کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ردہ بتن C25، فولاد میلگرد ها S400 هستند. ابعاد روی شکل به میلی متر است).



۳۵- در یک ساختمان پیشی در جا با شکل پذیری متوسط، در صورتی که نیروی محوری نهایی ستون های طبقه یا متر ۱۲ درصد حاصل ضرب مقاومت فشاری مشخصه بتن در سطح مقطع کلی ستون باشد، حداقل فاصله خاموت های بسته در طول ستون در نواحی بحرانی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید برش نهایی عضو نیاز به آرماتور بیشتری را ایجاب نکند. بتن از ردہ C25 و فولاد از نوع S340 است. میلگرد های طولی Φ20، خاموت ها Φ10 و ابعاد ستون 500×500 میلی متر و ارتفاع مؤثر مقطع ۴۲۰ میلی متر است).

- (۱) ۲۰۰ میلی متر.
- (۲) ۸۰ میلی متر
- (۳) ۱۰۵ میلی متر
- (۴) ۱۶۰ میلی متر

۳۶- با فرض اینکه برای مقطع نشان داده شده در شکل زیر طراحی برای پیچش ضروری بوده و مقدار برش نهایی تا چیز باشد، حداقل فاصله خاموت های بسته، بدون توجه به مقدار محاسباتی تاثیی از لنگر پیچشی، حدوداً چند میلی متر می باشد؟ (بتن از ردہ C25 و فولاد از نوع S400 فرض شود. ابعاد در شکل به میلی متر است).



۳۷- مقطع یک تیر خمپی بتن مسلح عرض و ارتفاع مؤثر به ترتیب ۴۰۰ و ۶۵۵ میلی متر است. اگر بتن از رده C25 و آرماتورهای مصرفی از نوع S340 و آرماتورهای کششی محاسباتی معادل ۴Φ20 باشد، مقدار سطح مقطع آرماتور کششی لازم جهت تعیینه در مقطع به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

$$10.74 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

$$16.72 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (4)$$

$$12.57 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

$$9.64 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (3)$$

۳۸- در یک قاب بتن آرمه با مهار جانبی دو ستون لاغر یا مشخصات مصالح، مقطع و ارتفاع یکسان را در نظر بگیرید. هر دو ستون دارای بار محوری دائمی نهایی برابر ۸۰۰ kN می‌باشند. ستون اول دارای بار محوری نهایی کل ۱۶۰۰ kN و ستون دوم دارای بار محوری کل نهایی ۱۲۰۰ kN است. ضریب طول مؤثر برای هر دو ستون واحد فرض می‌شود. اگر بار بحرانی ستون اول ۴۵۰۰ kN باشد، براساس رابطه دقیق تو، بار بحرانی ستون دوم حدوداً چند کیلونیوتن است؟

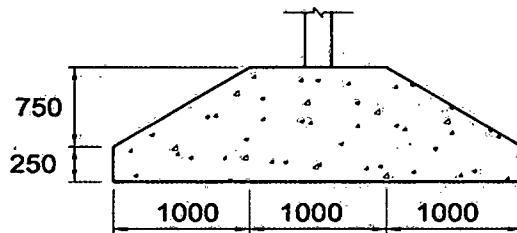
$$5850 \quad (4)$$

$$5000 \quad (3)$$

$$4050 \quad (2)$$

$$3750 \quad (1)$$

۳۹- پی‌نواری بتنه در زیر یک دیوار دارای مقطع نشان داده شده، می‌باشد. مقدار حداقل سطح مقطع آرماتور خرارت و جمع شدگی در این پی به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (بتن از رده C25 و فولاد از نوع S400 می‌باشد).



$$25 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

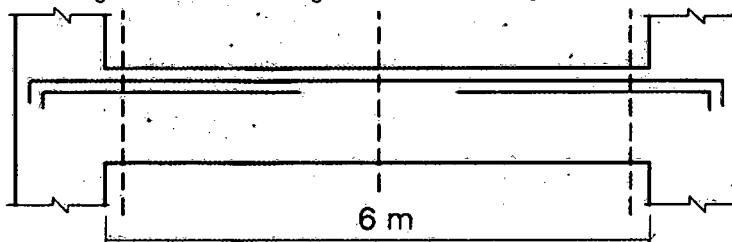
$$28 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

$$43 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (3)$$

$$46 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (4)$$

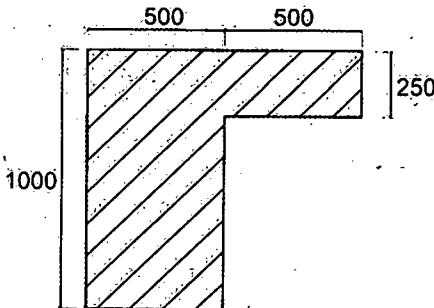
۴۰- در تیر بتنه شکل زیر مقدار زیر مقدار آرماتور موردنیاز فوقائی با رعایت مقادیر حداقل و جداکثر در سه ایستگاه گزارش شده است. چنانچه توزیع مقدار آرماتورهای موردنیاز در بین هر دو نیمه تیرخطی فرض شود، گدامیک از آرماتورهای زیر برای تهیه کروکی این تیر مناسب‌تر است؟

$$A_s = 28 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad A_s = 14 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad A_s = 28 \times 10^2 \text{ mm}^2$$



- (۱) ۴Φ25 برای آرماتورهای سراسری به علاوه ۲ برای آرماتورهای تقویتی
- (۲) ۳Φ25 برای آرماتورهای سراسری به علاوه ۳ برای آرماتورهای تقویتی
- (۳) ۲Φ25 برای آرماتورهای سراسری به علاوه ۴Φ25 برای آرماتورهای تقویتی
- (۴) ۳Φ25 برای آرماتورهای سراسری به علاوه ۶Φ25 برای آرماتورهای تقویتی

۴۱- مقطع یک تیر بتن متلح درجا مطابق شکل زیر که با بتن معمولی و از رده C30 و آرماتورها از رده S400 می‌باشدند، تحت تأثیر بیچش قرار می‌گیرد لنگر تهایی بیچشی حداقل چه مقدار باشد که مقطع به لحاظ محاسباتی نیازی به آرماتورهای بیچشی نداشته باشد؟ (ابعاد شکل به میلی متر است).



43 kN (۱)

53 kN (۲)

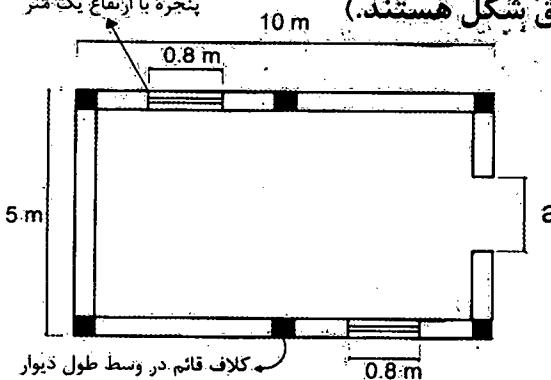
23 kN (۳)

33 kN (۴)

۴۲- طول آزاد یک تیر نعل درگاه فولادی ۳.۶ متر و وزن واحد سطح دیوار آجری روی آن ۴۶۵۰ نیوتن بر مترمربع است. اگر طول محاسباتی این تیر برابر با ر طول آزاد آن و تکیه گاههای آن مفصلی درنظر گرفته شود، براساس معیار حالت جدی تسليم حداقل اساس مقطع پلاستیک مورد نیاز به گدامیک از گوینه های زیر نزدیک تر خواهد بود؟ (فرض کنید مقطع تیر نعل درگاهی فشرده است. $F_y = 240 \text{ MPa}$)

 $162 \times 10^3 \text{ mm}^3$ (۲) $128 \times 10^3 \text{ mm}^3$ (۱) $102 \times 10^3 \text{ mm}^3$ (۴) $75 \times 10^3 \text{ mm}^3$ (۳)

۴۳- یک ساختمان اتیار یک طبقه با مصالح بلوک سیمانی محصور شده با گلاف در شهر کرج واقع شده است. آینوارهای بازبین با ضخامت ۳۵۰ mm با ارتفاع ۴ m می‌باشد. در ورودی با عرض a و ارتفاع ۲.۴ متر می‌باشد. حداقل مجاز عرض در (۱) بر حسب متر به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (موقعیت گلافهای قائم مطابق شکل هستند).
بنجه با ارتفاع یک متر



1.2 (۱)

1.8 (۲)

1.4 (۳)

1.6 (۴)

۴۴- در تراز بام یک ساختمان بنایی محصور شده با گلاف، پیش آمدگی در هر چهار طرف برای ایجاد سایه درنظر گرفته شده است. اگر پلان ساختمان به صورت مستطیل به ابعاد 23.8×18.1 متر باشد، برای آنکه محاسبه نیروی قائم زلزله ضرورت نداشته باشد، حداقل مساحت کل بام حدوداً چند مترمربع خواهد بود؟ (بام ساختمان را مستطیل شکل درنظر بگیرید).

482 (۴)

527 (۳)

537 (۲)

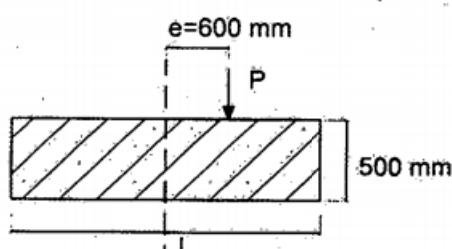
542 (۱)



۴۵- در یک ساختمان بنایی مسلح واقع در تبریز، میلگرد های افقی یکی از دیوارهای به ضخامت $\Phi 10@250 \text{ mm}$ 350 mm است. حداقل میلگرد قائم موردنیاز برای این دیوار، به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (میلگردها در یک سفره قرار دارند).

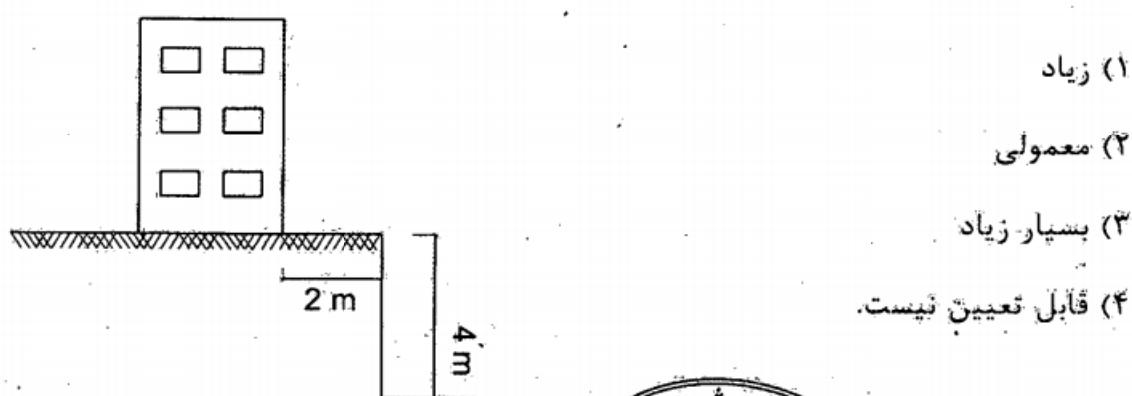
(۲) $\Phi 10@250 \text{ mm}$ (۱) $\Phi 10@200 \text{ mm}$ (۴) $\Phi 10@150 \text{ mm}$ (۳) $\Phi 10@300 \text{ mm}$

۴۶- یک شالوده بتنی منفرد به صورت مربعی تحت تأثیر بار P (ناشی از بارهای ثقلی) با خروج از مرکزیت e در یک امتداد قرار می گیرد. شالوده را صلب فرض کرده، P را برابر 440 kN و $e = 0.60 \text{ m}$ در نظر گیرید. تنש مجاز خاک را در گوشه پی 100 kN/m^2 منظور نموده و روش تنش مجاز را ملاک عمل قرار دهید. با رعایت آینکه قسمتی از پی تحت فشار صفر قرار گیرد (با رعایت شرایط مندرج در مقررات)، حداقل ابعاد موردنیاز پی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (از وزن شالوده در محاسبات صرف نظر نمایید).

(۱) 2.5×2.5 متر(۲) 2.7×2.7 متر(۳) 3.6×3.6 متر(۴) 3.1×3.1 متر

۴۷- مطابق شکل مقابله ساختمانی در فاصله ۲ متری از لبه گودی با عمق ۴ متر گه در خاک چسبنده حفر شده است، قرار دارد. با توجه به مشخصات ارائه شده، خطرا گود را ارزیابی کنید؟ (فرض کنید خاک دارای رطوبت بالا نمی باشد).

$$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3, C = 20 \text{ kPa} \quad \text{و} \quad 15 \text{ kPa} = \text{سریار ساختمان}$$



(۱) زیاد

(۲) معمولی

(۳) بسیار زیاد

(۴) قابل تعیین نیست.



۴۸- برای طراحی دیوارهای خارجی بتن آرمه در روزگار مینهای، که به سقف‌های ساختمان متصل هستند، بارگذاری ناشی از فشار خاک متراکم و شخت را چگونه می‌توان فرض نمود؟

- ۱) در حالت بارگذاری استاتیکی، فشار خاک در حالت محرک و در حالت بارگذاری دینامیکی فشار خاک در حالت سکون
- ۲) در هر دو حالت استاتیکی و دینامیکی، فشار خاک در حالت محورک
- ۳) در حالت بارگذاری استاتیکی، فشار خاک در حالت سکون و در حالت بارگذاری دینامیکی فشار خاک در حالت محرک
- ۴) در هر دو حالت بارگذاری استاتیکی و دینامیکی، فشار خاک در حالت سکون

۴۹- برای دیوار حائل طزه‌ای بدون مهار به ارتفاع ۶ متر از روی شالوده، اگر فشار خاک در تراز شالوده دیوار برابر 35 kN/m^2 در حالت استاتیکی باشد، لنگر خمی وارد از خاک در پای دیوار (روی شالوده) وارد بر هر متر طول دیوار چند kN.m خواهد بود؟ (سطح روی خاک همتراز بالای دیوار و به صورت افقی بوده و سرباری روی آن وجود ندارد. فشار آب در پشت دیوار وجود ندارد).

$$\begin{array}{ll} 420 & (1) \\ 210 & (2) \\ 210 & (3) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 140 & (1) \\ 315 & (2) \end{array}$$

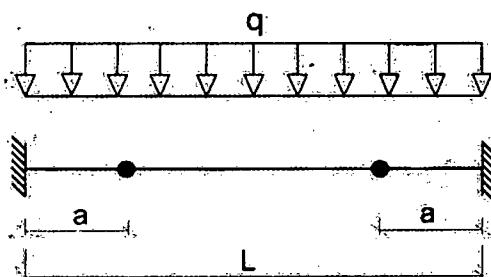
۵۰- به ازاء چه مقداری از a بر حسب L لنگر در طول تیر دارای گمترین مقدار خواهد بود؟

$$(\sqrt{2} - 1) L \quad (1)$$

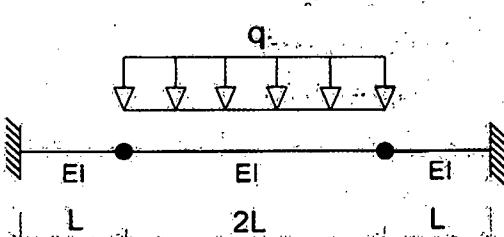
$$\frac{L}{2} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \quad (2)$$

$$(\sqrt{2} - 1) \frac{L}{2} \quad (3)$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{3} \right) L \quad (4)$$



۵۱- خیز خداکث تیر شکل زیر به کدامیک از مقادیر زیر تردیک‌تر است؟



$$0.346 \frac{qL^4}{EI} \quad (1)$$

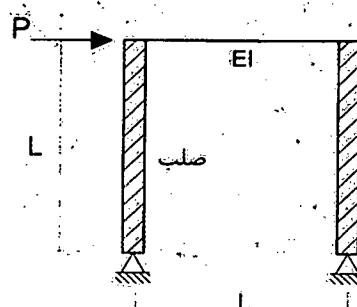
$$0.375 \frac{qL^4}{EI} \quad (2)$$

$$0.542 \frac{qL^4}{EI} \quad (3)$$

$$0.013 \frac{qL^4}{EI} \quad (4)$$



۵۲- تغییر مکان جانبی قاب شگل زیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (از اثر تغییر شکل‌های محوری و برشی تیر صرفنظر شود).



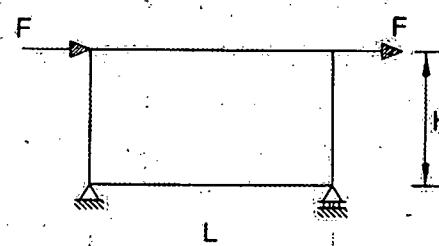
$$\frac{PL^3}{3EI} \quad (1)$$

$$\frac{PL^3}{12EI} \quad (2)$$

$$\frac{PL^3}{6EI} \quad (3)$$

$$\frac{PL^3}{24EI} \quad (4)$$

۵۳- دو قاب شکل زیر، در صورتی که $L = 2H$ بوده و تمامی اعضاء دارای صلبیت خمشی بکسان EI باشند، جایجاپی محل اثر نیروی F چقدر خواهد بود؟ (از اثر تغییر شکل‌های محوری و برشی اعضاء صرفنظر شود).



$$\frac{FH^3}{6EI} \quad (1)$$

$$\frac{FH^3}{12EI} \quad (2)$$

$$\frac{FH^3}{8EI} \quad (3)$$

$$\frac{5FH^3}{24EI} \quad (4)$$

۵۴- یک مخزن بزرگ گاز تشکیل شده است از یک طرف افقی جوش شده بر روی پایه‌های زین شکل فولادی. این مخزن بر روی زمین نوع III در تبریز نصب شده و در گروه ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد طبقه‌بندی می‌شود. اگر زمان تناوب مخزن ۰.۰۵ ثانیه محاسبه شده و وزن مؤثر لرزه‌ای آن ۳۱۵ کیلونیوتن باشد، نیروی جانبی ناشی از زلزله (V_u) به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

$$82 \text{ kN} \quad (1)$$

$$85 \text{ kN} \quad (2)$$

$$91 \text{ kN} \quad (3)$$

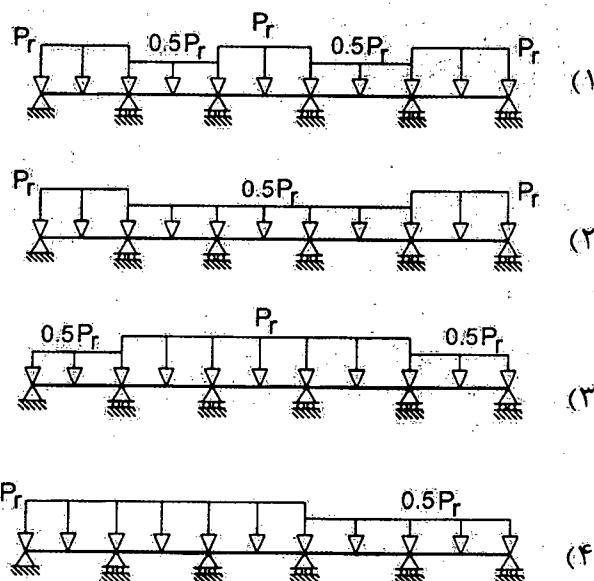
$$97 \text{ kN} \quad (4)$$



۵۵- در یک ساختمان ۸ طبقه از روی تراز پایه با ارتفاع و وزن یکسان در کلیه طبقات، مقدار زمان تناوب تجربی برابر ۰.۸ ثانیه و زمان تناوب تحلیلی برابر ۰.۹ ثانیه برآورد شده است. مقدار نیروی جانبی طبقه بام در تحلیل به روش استاتیکی معادل برحسب مقدار برش پایه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (برش پایه است).

- (۱) $0.18V_u$
 (۲) $0.22V_u$
 (۳) $0.24V_u$
 (۴) $0.28V_u$

۵۶- برای یک نیم ممتد پنج دهانه با بار برف گستردگی کنواخت P_r ، کدامیک از گزینه‌های زیر جزء حالات الزامی برای بررسی بارگذاری جزیی برف نمی‌باشد؟

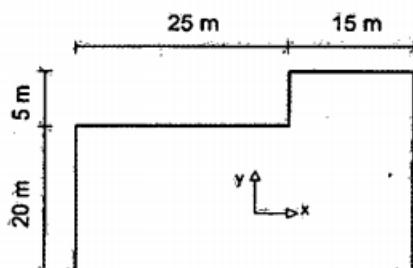


۵۷- در دو ساختمان منظم ده طبقه از روی تراز پایه و از نوع قاب خمشی فولادی ویژه و با مشخصات کاملاً یکسان، تغییر مکان جانبی نسبی هر طبقه در هر یک از ساختمان‌ها تحت اثر زلزله طرح و با در نظر گرفتن اثر $\Delta-P$ ، برابر ۱۴ میلی متر براساس روش استاتیکی معادل محاسبه شده است. چنانچه ارتفاع طبقات هر دو ساختمان برابر ۴ متر فرض شود، آنگاه حداقل درز انقطاع بین این دو ساختمان در تراز طبقه بام به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (این دو ساختمان مربوط به یک ملک است).

- (۱) ۱.۵۰ متر (۲) ۱.۱۰ متر (۳) ۰.۸۵ متر (۴) ۰.۴۰ متر



۵۸- تحلیل سازه یک ساختمان ۱۲ طبقه با پلان یکسان در تمام طبقات مطابق شکل زیر، نشان می‌دهد که برای نیروی زلزله راستای ۰، با درنظر گرفتن برونو مرکزی ۵ درصد بعد ساختمان در راستای x، حداقل تغییر مکان در پلان و تغییر مکان مرکز جرم سازه در طبقه هشتم در راستای y، به ترتیب برابر ۶۶ و ۵۵ میلی‌متر است. برای این طبقه بیشترین مقدار محتمل ضربه بزرگ‌نمایی برونو مرکزی اتفاقی (A) که از محاسبات به دست می‌آید برای نیروی زلزله در راستای y، به گدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (سقف صلب و مرکز جرم منطبق بر مرکز سطح فرض شود.)



$$A_j = 3 \quad (1)$$

$$A_j = 1.25 \quad (2)$$

$$A_j = 1.17 \quad (3)$$

$$A_j = 1 \quad (4)$$

۵۹- برای نگهداری محصولات کشاورزی در یک مزرعه در قزوین سایبانی به صورت نیم سهمی به شکل مقابل در نظر گرفته شده است. هیچ مانع برای بارش برف روی این سایبان در اطراف وجود ندارد و محیط کاملاً مستوی و بدون مانع است. زیر سایبان باز و سازه بدون گرمایش است. با توجه به پوشش به کار رفته، بام لغزنده است. در صورتی که سقف قوسی به سه قسم تقسیم شود، شدت پار متوازن برف روی قسمت CD برای هر مترمربع تصویر افقی سطح به گدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



۶۰- پلان طبقات یک ساختمان اداری ۵ طبقه دارای ابعاد $30 \times 40 \text{ m}$ و به صورت مستطیل شکل می‌باشد. وزن مرده متوسط کف طبقه سوم با احتساب وزن اسکلت برابر 6.2 kN/m^2 بوده و بار زنده متوسط کف بدون پارتیشن برابر 3.2 kN/m^2 برآورد شده است. وزن معادل دیوارهای تقسیم‌کننده بر کف طبقات برابر 1.25 kN/m^2 تخمین زده شده و وزن متوسط دیوار نمای چهار ظرف ساختمان برابر 1.5 kN بر هر مترمربع سطح دیوار می‌باشد. اگر ارتفاع هر طبقه 3.6 متر فرض شود، وزن مؤثر لرزه‌ای طبقه سوم حدوداً چند کیلونیوتن خواهد بود؟ (در محاسبه وزن دیوارهای نما، ارتفاع دیوار را برابر ارتفاع طبقه فرض نمایید).

$$9800 \quad (4)$$

$$11500 \quad (3)$$

$$10500 \quad (2)$$

$$12200 \quad (1)$$



کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران محاسبات (A) اسفندماه ۱۳۹۵

پاسخ	شماره سؤالات
۱	۳۱
۳	۳۲
۱	۳۳
۳	۳۴
۴	۳۵
۱	۳۶
۱	۳۷
۲	۳۸
۳	۳۹
۱	۴۰
۴	۴۱
۴	۴۲
۳	۴۳
۲	۴۴
۱	۴۵
۴	۴۶
۳	۴۷
۴	۴۸
۴	۴۹
۲	۵۰
۳	۵۱
۲	۵۲
حذف	۵۳
۳	۵۴
۳	۵۵
حذف	۵۶
۲	۵۷
۴	۵۸
۴	۵۹
۲	۶۰

پاسخ	شماره سؤالات
۳	۱
۲	۲
۴	۳
۳	۴
۱	۵
۲	۶
۳	۷
۲	۸
۱	۹
۲	۱۰
۱	۱۱
۴	۱۲
۱	۱۳
۴	۱۴
۳	۱۵
۳	۱۶
۴	۱۷
۱	۱۸
۱	۱۹
۴	۲۰
۲	۲۱
۴	۲۲
۲	۲۳
۱	۲۴
۳	۲۵
۲	۲۶
۴	۲۷
۱	۲۸
۱	۲۹
۳	۳۰