

۸۵۸

آزمون حرفه‌ای مهندسان

دفترچه سئوالات بخش محاسبات رشته

عمران ۲

تذکرات

شماره داوطلبی :

تعداد سؤال : ۶۰

زمان پاسخگویی : ۲۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون : ۸۴/۹/۲۴

- سئوالات بصورت چهار جوابی می‌باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- شرکت‌کنندگان باید حتما شماره داوطلبی خود را بر روی دفترچه سئوالات قید نمایند
- امتحان بصورت جزوه باز می‌باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوه دیگران در جلسه آزمون ممنوع می‌باشد.
- از درج هر گونه علامت یا نشانه در روی پاسخنامه خودداری فرمائید.
- در پایان آزمون کارت شناسایی آزمون (کارت ورود به جلسه) و دفترچه سئوالات و پاسخنامه را به مسئولان تحویل فرمائید. عدم تحویل دفترچه سئوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه میگردد.
- پاسخنامه‌ها توسط ماشین تصحیح خواهد شد و مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد مشکی پر شده باشند بمعده داوطلب می‌باشد.
- کلیه سئوالات با ضرب یکسان محاسبه خواهند شد.
- شرکت‌کنندگان باید حتما شماره داوطلبی خود را بر روی دفترچه سئوالات قید نمایند.
- به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق میگیرد.

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

مجری: سازمان سنجش آموزش کشور

۱- ستون نشان داده شده متعلق به یک ساختمان پنج طبقه است که کاربری آن مشخص شده است. با در نظر گرفتن تخفیف در بار زنده، ستون را بر روی شالوده برای چه بار زنده‌ای طراحی می‌کنید. سطح بارگیر ستون در هر طبقه ۳۰ مترمربع و بارهای زنده طبقات عبارتند از:



فروشگاه: ۵۰۰ کیلوگرم بر مترمربع، مسکونی: ۲۰۰، پام: ۱۵۰

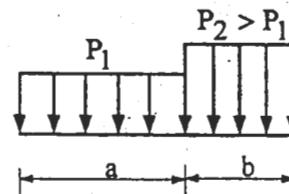
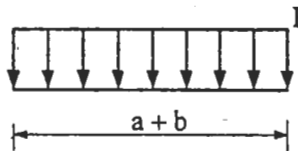
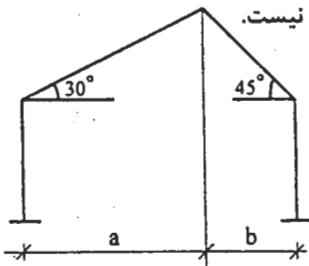
(۱) ۳۸٫۱ تن

(۲) ۴۲٫۸ تن

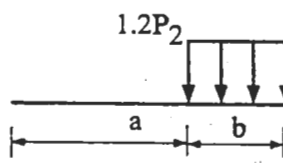
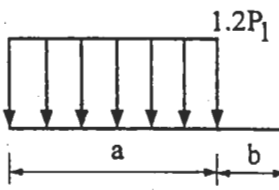
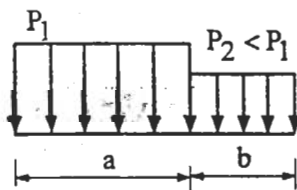
(۳) ۴۴٫۱ تن

(۴) ۴۶٫۵ تن

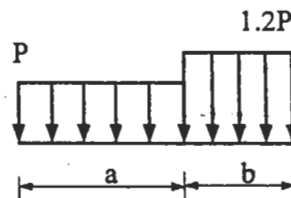
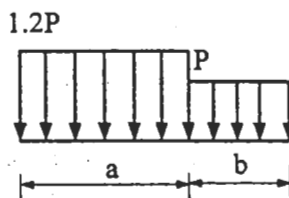
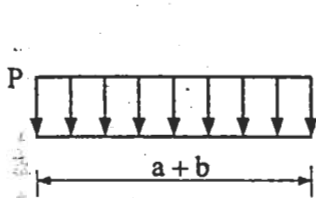
۲- یک سالن صنعتی در حومه یک شهر سردسیر ساخته می‌شود. از قاب‌های شیب‌دار مطابق شکل استفاده خواهد شد. بار برف وارد به هر کدام از قاب‌ها مطابق با کدام یک از حالات زیر خواهد بود؟ جهت عمومی وزش باد در منطقه مشخص نیست.



(۱) از این دو حالت بارگذاری هر کدام اثر بیشتری دارد.

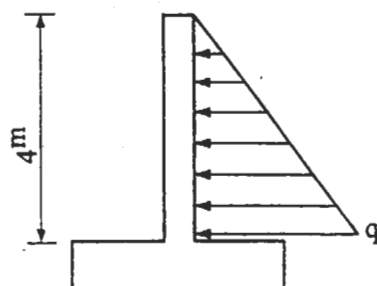


(۲) از این سه حالت بارگذاری هر کدام اثر بیشتری دارد.



(۳) از این سه حالت بارگذاری هر کدام اثر بیشتری دارد.

۳- برای طرح یک دیوار حائل، فشار خاک در پای دیوار، مطابق شکل، بر اساس نتایج اعلامی از طرف آزمایشگاه خاک $q = 15000 \text{ kg/m}^2$ است. با رعایت مفاد آیین‌نامه بارگذاری ایران کدام یک از مقادیر زیر در طرح دیوار لازم است در نظر گرفته شود؟



(۱) $q = 5000 \text{ kg/m}^2$

(۲) $q = 15000 \text{ kg/m}^2$

(۳) $q = 20000 \text{ kg/m}^2$

(۴) هیچ کدام

۴- در یک سالن صنعتی با سقف شیب‌دار، برای لایه‌ای به فاصله ۱٫۵ متر از لبه‌ی بام در راستای طولی، ضریب C_q را برای باد در جهت

عرضی بدست آورید. شیب بام 15° ، عرض سالن ۲۰ متر و طول سالن ۸۰ متر می‌باشد.

- (۱) $+1,3$ (۲) $+1,5$ (۳) $-1,6$ (۴) $-2,5$

۵- ساختمانی که دارای قاب فضائی ساده مهاربندی شده است و در شهری با خطر نسبی زلزله زیاد احداث خواهد شد، اگر مهاربندی از نوع ضربدری باشد، در کنترل برای زلزله سطح بهره‌برداری کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $1 =$ ضریب رفتار، $0,30 =$ شتاب مبنای طرح
 (۲) $1 =$ ضریب رفتار، $0,05 =$ شتاب مبنای طرح
 (۳) $6 =$ ضریب رفتار، $0,05 =$ شتاب مبنای طرح
 (۴) $6 =$ ضریب رفتار، $0,30 =$ شتاب مبنای طرح

۶- برای یک ساختمان یک طبقه که جرم بام آن، شامل سهم بار زنده، $72,25$ تن و سختی جانبی طبقه اول ساختمان $7,5$ تن بر سانتی-متر داده شده است، با استفاده از روش تحلیلی پریرود ارتعاشات جانبی را بدست آورید.

- (۱) $0,4$ ثانیه (۲) $0,5$ ثانیه (۳) $0,6$ ثانیه (۴) $0,7$ ثانیه

۷- برای یک ساختمان ۵ طبقه که ارتفاع طبقه اول آن $4,5$ متر و بقیه طبقات آن $3,2$ متر می‌باشد و وزن هر طبقه با احتساب اثر بار زنده، 224 تن و وزن بام 215 تن داده شده است، چنانچه ضریب زلزله $0,146$ باشد، نیروی جانبی زلزله وارد بر سقف طبقه ۴ را بدست آورید.

- (۱) $32,4$ تن (۲) $42,5$ تن (۳) $50,2$ تن (۴) 162 تن

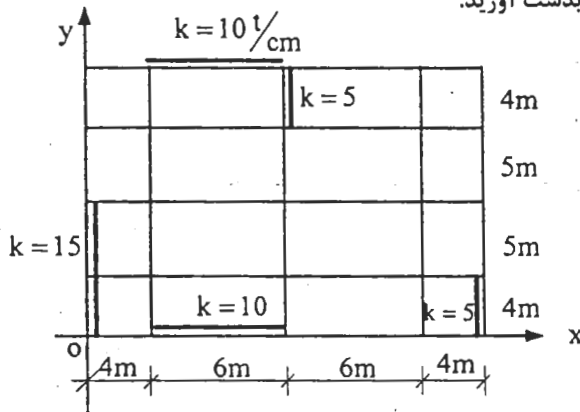
۸- در یک ساختمان ۵ طبقه جرم هر طبقه 200 تن است. اگر شکل ارتعاشی مد اول ساختمان بصورت زیر باشد، جرم مؤثر مد اول

$$\phi_1 = \begin{Bmatrix} 0,5 \\ 0,4 \\ 0,3 \\ 0,2 \\ 0,1 \end{Bmatrix}$$

ساختمان برابر است با:

- (۱) 964 تن (۲) 818 تن (۳) 718 تن (۴) 629 تن

۹- مرکز سختی برای یک طبقه‌ی ساختمان با پلان نشان داده شده را بدست آورید.



(۱) $\bar{y} = 9m$ و $\bar{x} = 6m$

(۲) $\bar{y} = 6m$ و $\bar{x} = 9m$

(۳) $\bar{y} = 9m$ و $\bar{x} = 10m$

(۴) $\bar{y} = 10m$ و $\bar{x} = 9m$

۱۰- در ساختمانی که از قاب‌های خمشی فولادی ویژه استفاده شده است برای اینکه ستون‌ها دیرتر از تیرها دچار خرابی شوند لازم است:

حد تسلیم ستون F_{yc} ، حد تسلیم تیر F_{yb} ، اساس مقطع خمیری ستون Z_c ، اساس مقطع خمیری تیر Z_b ، تنش

فشاری ناشی از نیروی محوری ستون f_a ، اساس مقطع ستون W_c ، اساس مقطع تیر W_b

(۱) $F_{yc} > F_{yb}$ (۲) $Z_c > Z_b$ (۳) $W_c > W_b$ (۴) $\frac{\sum Z_c(F_{yc} - f_a)}{\sum Z_b F_{yb}} > 1$

۱۱- در نظر است ساختمانی به ارتفاع 50 متر با سازه‌ای از نوع سیستم دوگانه با $R = 10$ در قطعه زمینی ساخته شود. حداقل فاصله ساختمان در تراز بام از بر زمین همسایه چقدر باید باشد؟ تغییر مکان جانبی ارتجاعی حاصل از نیروی زلزله در تراز بام برابر ده سانتی‌متر برآورد شده است.

- (۱) 25 سانتی‌متر (۲) 40 سانتی‌متر (۳) 50 سانتی‌متر (۴) 80 سانتی‌متر

۱۲- سازه‌ای با ۹ درجه آزادی تحلیل دینامیکی می‌شود. جرم کل ۵۰۰ و جرم مؤثر سازه در هر کدام از مدهای ارتعاشی عبارتند از:

۲۰۰ ۱۵۰ ۶۰ ۵۰ ۲۰ ۱۰ ۵ ۳ ۲

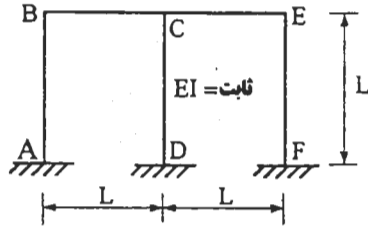
و پریودهای ارتعاشی مدها نیز بشرح زیراند:

۱/۸^{ثابت} ۰/۸ ۰/۵ ۰/۳۵ ۰/۲۵ ۰/۱۵ ۰/۰۸ ۰/۰۴ ۰/۰۱

در مورد تعداد حداقل مدهای نوسان که در ترکیب مدها لازم است در نظر گرفته شود، کدام گزینه صحیح است؟

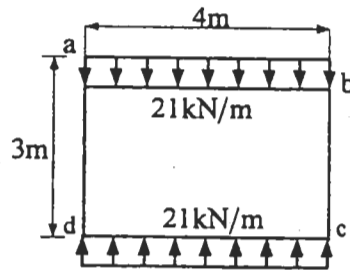
مد ۹ (۱) مد ۵ (۲) مد ۴ (۳) مد ۳ (۴)

۱۳- در صورتی که تکیه‌گاه D به اندازه یک سانتی‌متر بطور قائم نشست کند، M_{BC} را حساب کنید.



- (۱) $-\frac{3EI}{L^3}$
- (۲) $-\frac{4EI}{L}$
- (۳) $-\frac{6EI}{L^3}$
- (۴) $\frac{2EI}{L}$

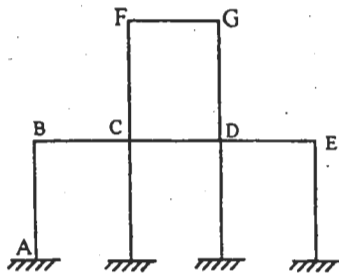
۱۴- قابی به شکل قوطی با اعضای با مقطع یکسان تحت اثر بار یکنواخت به شدت 21 kN/m قرار دارد. مقدار لنگر خمشی در a برابر است با:



- (۱) $\pm 8 \text{ kN.m}$
- (۲) $\pm 10 \text{ kN.m}$
- (۳) $\pm 12 \text{ kN.m}$
- (۴) $\pm 16 \text{ kN.m}$

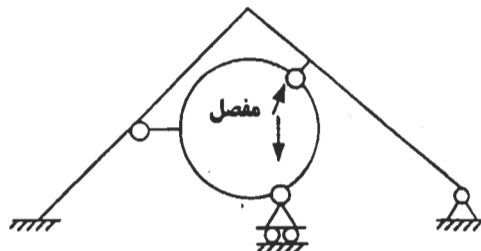
۱۵- در قاب نشان داده شده، کدام‌یک از اعضای افقی باید تحت اثر بار زنده قرار گیرند تا لنگر خمشی در تکیه‌گاه A حداکثر شود؟ EI

اعضاء ثابت است.



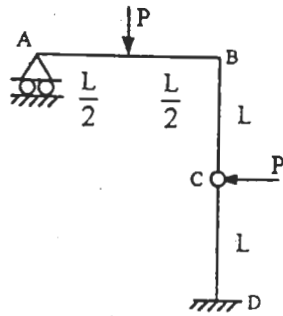
- (۱) FG, DE, BC
- (۲) DE, CD, FG
- (۳) DE, FG
- (۴) فقط DE

۱۶- تعداد درجات نامعینی استاتیکی سازه مقابل را تعیین کنید.



- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۷- تغییر مکان در نقطه c چقدر است؟ E و I اعضاء ثابت است.



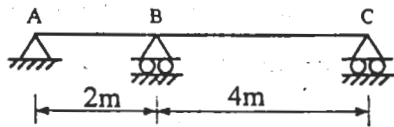
$$\frac{PL^2}{2EI} \quad (1)$$

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

$$\frac{6PL^2}{EI} \quad (3)$$

$$\frac{PL^2}{6EI} \quad (4)$$

۱۸- در تیر سراسری ABC باصلبیت خمشی ثابت EI، تکیه‌گاه B به اندازه ۰٫۵ سانتی‌متر و تکیه‌گاه C به اندازه ۱٫۵ سانتی‌متر نشست می‌کند. مقدار لنگر خمشی ایجاد شده در مقطع B کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟



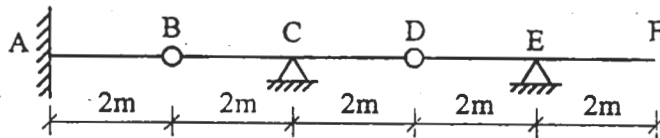
$$M_B = 0 \quad (1)$$

$$M_B = 0,01EI \quad (2)$$

$$M_B = 0,015EI \quad (3)$$

$$M_B = 0,005EI \quad (4)$$

۱۹- تیر نشان داده شده دارای دو مفصل داخلی در B و D است. کدام‌یک از گزینه‌ها حداکثر مقدار نیروی عکس‌العمل تکیه‌گاه C را در اثر عبور بار زنده یکنواختی به شدت ω بر واحد طول نشان می‌دهد؟



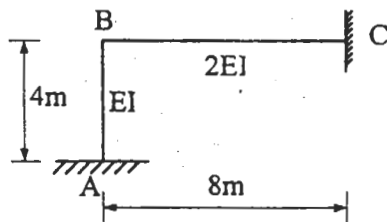
$$2\omega \quad (1)$$

$$2,5\omega \quad (2)$$

$$2\omega \quad (3)$$

$$6\omega \quad (4)$$

۲۰- با فرض صلبیت خمشی $EI = 10,000 \text{ kN.m}^2$ در قاب نشان داده شده، چنانچه تکیه‌گاه A به اندازه $0,0016 \text{ rad}$ دوران کند، لنگر خمشی ایجاد شده در تکیه‌گاه A کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌باشد:



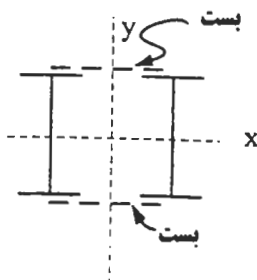
$$M_A = 10 \text{ kN.m} \quad (1)$$

$$M_A = 14 \text{ kN.m} \quad (2)$$

$$M_A = 20 \text{ kN.m} \quad (3)$$

$$M_A = 26 \text{ kN.m} \quad (4)$$

۲۱- یک ستون دو سر مفصل به طول ۴m از دو نیمرخ IPE ۱۸۰ تشکیل شده است. فاصله دو نیمرخ طوری تنظیم شده که $I_x = I_y$ گردد. این دو نیمرخ با بست‌های افقی با فاصله مرکز تا مرکز ۵۰ سانتی‌متر به یکدیگر متصل شده‌اند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) کمانش ستون حول محور X رخ خواهد داد.

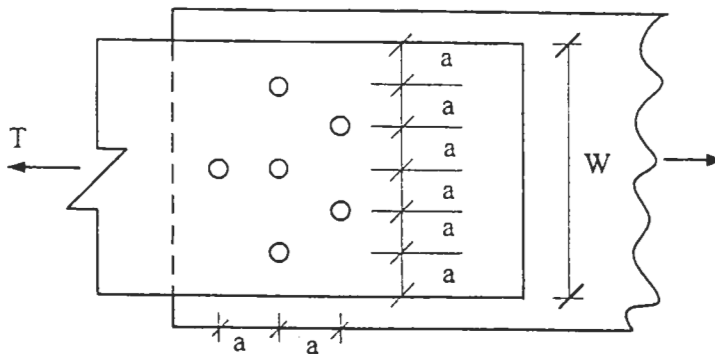
(۲) کمانش ستون حول محور Y رخ خواهد داد.

(۳) وقوع کمانش ستون در جهات X و Y از یک درجه احتمال برخوردار است.

(۴) کمانش ستون به صورت موضعی در یکی از نیمرخ‌های ستون رخ می‌دهد.

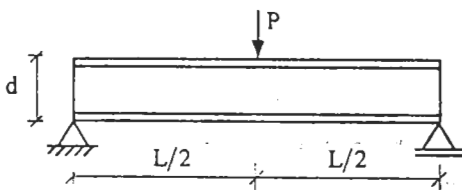
۲۲- برای اتصال شکل زیر حداکثر تنش کششی ایجاد شده در ورق کدام یک از مقادیر زیر می باشد؟

$$d = \frac{1}{10} w \text{ قطر سوراخ, } t = \text{ ضخامت ورق, } w = \text{ عرض ورق, } a = \frac{w}{6}$$



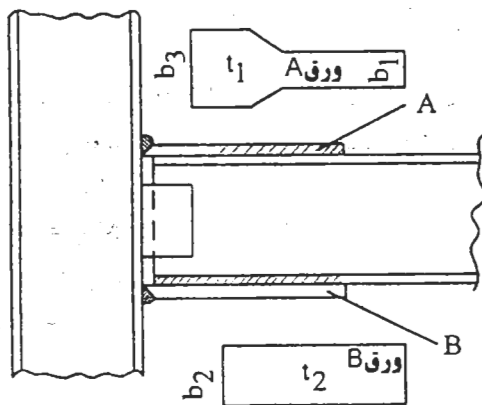
- (۱) $\frac{T}{0.9wt}$
- (۲) $\frac{T}{0.84wt}$
- (۳) $\frac{T}{0.8wt}$
- (۴) $\frac{T}{0.74wt}$

۲۳- در تیر فولادی شکل زیر چنانچه تنش مجاز خمشی برابر 1400 kg/cm^2 و همچنین حداکثر تغییر مکان آن محدود به $L/360$ باشد کدام یک از روابط زیر درست می باشد؟ $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ، عمق تیر = d



- (۱) $d > L/36$
- (۲) $d > L/30$
- (۳) $d > L/25$
- (۴) $d > L/20$

۲۴- در طرح اتصال صلب تیر به ستون یک قاب خمشی معمولی از مقاومت نهانی مقطع تیر استفاده خواهد شد. اگر t_1 و t_2 ضخامت لازم برای ورق های A و B باشند، کدام مورد صحیح است؟



- (۱) $t_1 b_1 > t_2 b_2$
- (۲) $t_1 b_1 = t_2 b_2$
- (۳) $t_1 b_2 < t_2 b_1$
- (۴) $t_1 b_2 = t_2 b_1$

۲۵- در طرح تیری از یک قاب خمشی فولادی، اگر حداکثر مقدار لنگر خمشی با ترکیب بار $(D + L + E)$ برابر M_x بوده و مقطع تیر بصورت فشرده و دارای اتکاء جانبی باشد، در تعیین مدول مقطع لازم برای تیر کدام مورد صحیح است؟

D = اثرات بار مرده، L = اثرات بار زنده، E = اثرات زلزله

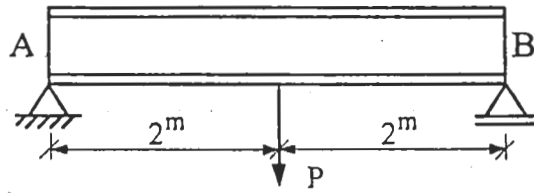
$$W_x = \frac{M_x}{1.22 \times F_y} \quad (۴) \quad W_x = \frac{M_x}{1.22 \times 0.66 F_y} \quad (۳) \quad W_x = \frac{M_x}{0.6 F_y} \quad (۲) \quad W_x = \frac{M_x}{0.66 F_y} \quad (۱)$$

۲۶- با گزارش کدام یک از معایب زیر، باید جوش را رد نمود و دستور اصلاح عیب را داد؟

- (۱) متساوی الساقین نبودن مقطع جوش گوشه
- (۲) وجود حفرات سطحی بر روی سطح جوش
- (۳) وجود ترک های طولی در راستای جوش
- (۴) گود افتادگی یا برجستگی گرده جوش

۲۷- بال فشاری تیر AB با مقطع IPE ۲۴ فقط در نقاط A و B دارای اتکاء جانبی است و بار متمرکز P، بر حسب تن، در وسط تیر از بال تحتانی آویزان است. اگر از اثر وزن تیر در محاسبات صرف نظر شود، مقدار مجاز بار P برابر است با:

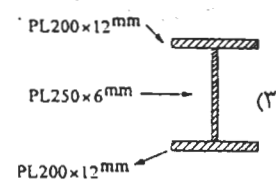
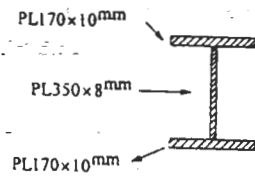
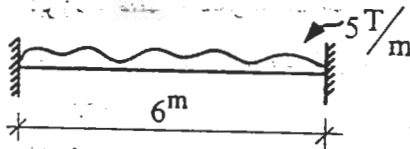
IPE ۲۴ ($d = ۲۴\text{cm}$, $t_f = ۰.۹۸\text{cm}$, $b_f = ۱۲\text{cm}$, $W_x = ۳۲۴\text{cm}^3$) $F_y = ۲۴۰۰\text{kg/cm}^2$



- (۱) $P = ۵/۱^t$
- (۲) $P = ۴/۷^t$
- (۳) $P = ۳/۳^t$
- (۴) $P = ۱/۷^t$

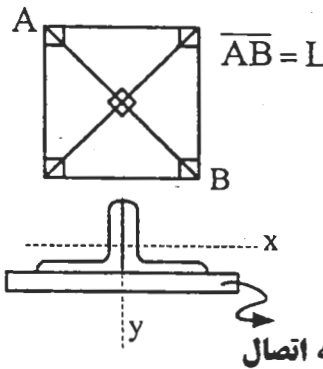
۲۸- مناسب ترین نیمرخ موجود زیر را که با استفاده از روش طرح خمیری و با حاشیه ایمنی مورد نظر آئین نامه بتواند بار تیر نشان داده شده را تحمل کند، تعیین نمایید. تیر دارای مهار جانبی سرتاسری است. $F_y = ۲۴۰۰\text{kg/cm}^2$

- (۱) IPB ۲۰۰
- (۲) IPE ۳۰۰



۲۹- در بادبندی ضربدری یک قاب، بادبندها از یک جفت نبشی چسبیده بهم تشکیل شده و هر دو نبشی در یک طرف ورق اتصال قرار دارند. اگر نبشی‌ها در فواصل مناسب بهم جوش داده شوند در مورد لاغری هر کدام از بادبندها کدام مورد صحیح است؟

شعاع زیراسیون مقطع نسبت به محور $\Gamma_x = X$ ، شعاع زیراسیون مقطع نسبت به محور $\Gamma_y = Y$



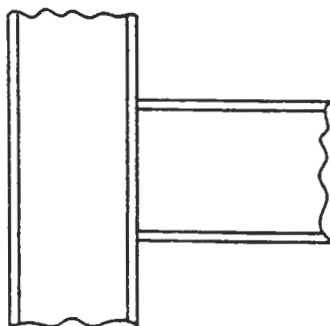
$$\lambda_x = \frac{0.5L}{r_x} \quad \lambda_y = 1.0 \frac{L}{r_y} \quad (۱)$$

$$\lambda_x = \frac{0.5L}{r_x} \quad \lambda_y = \frac{0.5L}{r_y} \quad (۲)$$

$$\lambda_x = \frac{2L}{r_x} \quad \lambda_y = \frac{2L}{r_y} \quad (۳)$$

$$0.5 \frac{L}{r_x} < \lambda_x < 1.0 \frac{L}{r_x} \quad \lambda_y = \frac{0.5L}{r_y} \quad (۴)$$

۳۰- در اتصال گیردار مقابل آیا ستون در برابر بال‌های کششی تیر نیاز به تقویت دارد؟ ممان در تیرها با احتساب زلزله ۳.۰t.m می‌باشد. ($F_y = ۲۴۰۰\text{kg/cm}^2$)

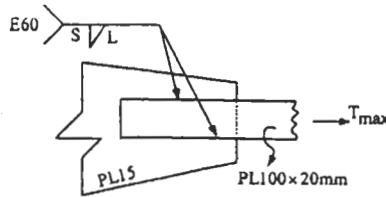


IPB450

INP475

- (۱) خیر، نیاز به سخت کننده ندارد.
- (۲) بله، نیاز به سخت کننده‌ی در تمام عرض جان ستون دارد.
- (۳) بله، نیاز به سخت کننده در نیمی از عرض جان ستون دارد.
- (۴) نیاز یا عدم نیاز به سخت کننده بستگی به نوع جوش اتصال بال کششی به ستون دارد.

جوش مناسب برای اتصال شکل زیر کدام است؟ جوش در شرایط کارگاهی ایران اجرا می‌شود. ($F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$) -۳۱



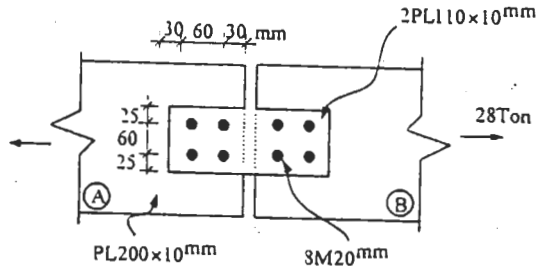
(۱) $S = 5 \text{ mm}$ و $L = 440 \text{ mm}$

(۲) $S = 10 \text{ mm}$ و $L = 220 \text{ mm}$

(۳) $S = 15 \text{ mm}$ و $L = 120 \text{ mm}$

(۴) $S = 20 \text{ mm}$ و $L = 100 \text{ mm}$

کدام گزینه در مورد وصله پیچی شکل مقابل صادق است؟ پیچ‌ها بر مقاومت ۸،۸ و ورق‌ها ۳۷ - st با $F_u = 2700$ و $F_y = 2400$ هستند. -۳۲



(۱) ورق‌های A و B در کشش ضعیف هستند.

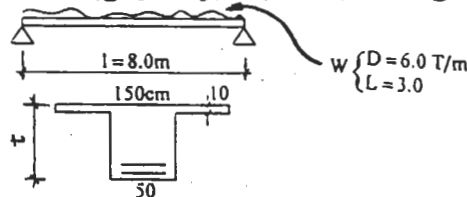
(۲) پیچ‌ها در برش ضعیف هستند.

(۳) ورق‌های A و B در لهیدگی ضعیف هستند.

(۴) ورق‌های وصله در کشش ضعیف هستند.

تیر زیر با مقطع T شکل در نظر است. بگویند برای آنکه نیازی به مصرف فولاد فشاری نباشد حداقل ارتفاع تیر به کدام یک از مقادیر -۳۳

زیر نزدیک‌تر است. تیر در شرایطی است که به محاسبات تیر T نیاز می‌باشد. $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$



(۱) $t = 50 \text{ cm}$

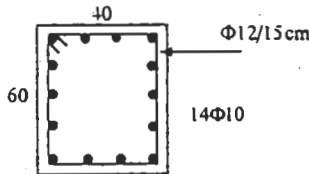
(۲) $t = 60 \text{ cm}$

(۳) $t = 70 \text{ cm}$

(۴) $t = 80 \text{ cm}$

در تیری با مقطع شکل مقابل برای تعیین لنگر پیچشی مقاوم در حالت خدی نهائی مقطع جعبه‌ای معادل آن در نظر گرفته شده است. بگویند ضخامت جداره مقطع جعبه‌ای و لنگر پیچشی مقاوم به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است. ابعاد حلقه -۳۴

خاموت 20×50 سانتی‌متر است. $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$



(۱) $T_r = 5/5 T - m$ $t_c = 12 \text{ cm}$

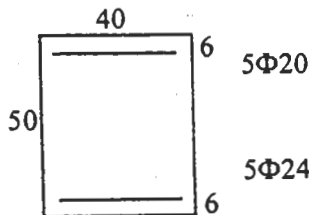
(۲) $T_r = 6/9 T - m$ $t_c = 12 \text{ cm}$

(۳) $T_r = 8/8 T - m$ $t_c = 9 \text{ cm}$

(۴) $T_r = 6/5 T - m$ $t_c = 9 \text{ cm}$

ستونی با مقطع شکل مقابل در نظر است. این ستون در حالت تعادل کرنش‌ها در مقطع قادر به تحمل بار محوری $N_r = 76 T$ همراه با لنگر خمشی $M_r = 38 T - m$ است. بگویند در حالتی که ستون زیر اثر بار محوری $N_u = 160 T$ قرار دارد، حدوداً چه لنگر -۳۵

خمشی می‌تواند تحمل کند؟ $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$



(۱) $22/3 T - m$

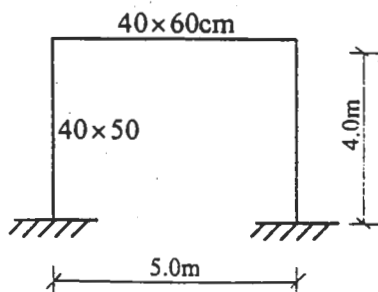
(۲) $25/4 T - m$

(۳) $28/1 T - m$

(۴) $30/5 T - m$

هر یک از ستون‌های قاب نشان داده شده، زیر اثر بار محوری $N_u = 100 T$ همراه با لنگر خمشی ناشی از بار جانبی $M_u = 20 T - m$ قرار دارند. بگویند با منظور کردن اثر لاغری، این ستون‌ها برای چه بارهائی طراحی می‌شوند؟ ضریب -۳۶

طول مؤثر ستون‌ها را ۱/۵ فرض نمایید. $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$



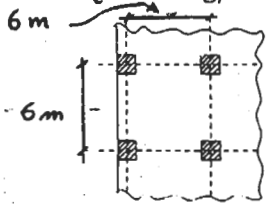
(۱) $N_u = 100 T$ و $M_u = 27 T - m$

(۲) $N_u = 100 T$ و $M_u = 24 T - m$

(۳) $N_u = 120 T$ و $M_u = 24 T - m$

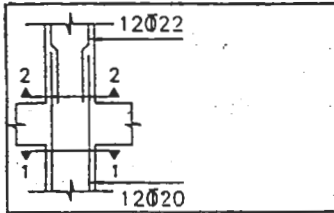
(۴) $N_u = 125 T$ و $M_u = 27 T - m$

۳۷- دال تخت روبرو دارای ضخامت ۱۸ سانتی‌متر ($d = 18\text{ cm}$) است. شدت بار مرده و زنده وارد به دال به ترتیب ۶۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم بر مترمربع است. ابعاد ستون‌ها 40×40 سانتی‌متر است. تعیین کنید آیا ضخامت دال در اطراف ستون کناری، به لحاظ برش سوراخ کننده، کافی است یا نه؟ از برش ناشی از انتقال لنگر خمشی صرف‌نظر می‌شود. $f_c = 250\text{ kg/cm}^2$ $f_y = 3000\text{ kg/cm}^2$



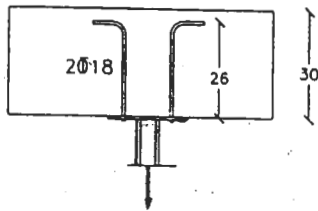
- (۱) $V_c = 40/5 > V_u = 40 \text{ T}$ بنابراین ضخامت ۱۸cm کافی است.
- (۲) $V_c = 13/5 < V_u = 40 \text{ T}$ بنابراین ضخامت ۱۸cm کافی نیست.
- (۳) $V_c = 23/9 > V_u = 21/0 \text{ T}$ بنابراین ضخامت ۱۸cm کافی است.
- (۴) $V_c = 13/5 < V_u = 21/0 \text{ T}$ بنابراین ضخامت ۱۸cm کافی نیست.

۳۸- نتایج خروجی طراحی یک ستون مقدار فولاد لازم در مقطع ۱-۱ را $12\Phi 20$ و در مقطع ۲-۲ را $12\Phi 22$ تعیین کرده است. با توجه به شکل کدام عبارت صحیح است؟



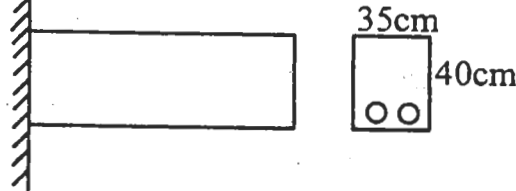
- (۱) میلگردهای پائین باید به $12\Phi 22$ تغییر پیدا کنند.
- (۲) میلگردهای طبقه فوقانی همواره باید کمتر از طبقه پائین باشند.
- (۳) در صورتی که طول وصله بر اساس قطر میلگرد کوچکتر انجام شود ($\Phi 20$)، طرح صحیح است.
- (۴) در صورتی که طول وصله بر اساس قطر میلگرد بزرگتر انجام شود ($\Phi 22$)، طرح صحیح است.

۳۹- از دو میلگرد $\Phi 18$ برای انتقال بار کششی به یک عضو بتن آرمه استفاده می‌شود. در صورتی که از قلاب استاندارد ۹۰ درجه در انتها استفاده شود، با توجه به ابعاد نشان داده شده در شکل، حداکثر نیروی کششی نهایی قابل اعمال چقدر خواهد بود؟



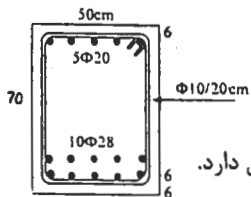
- $$f_c = 200\text{ kg/cm}^2 \quad f_y = 4000\text{ kg/cm}^2$$
- (۱) $20/3 \text{ T}$
 - (۲) $18/3 \text{ T}$
 - (۳) $12/8 \text{ T}$
 - (۴) $10/2 \text{ T}$

۴۰- افتادگی آبی ناشی از بار مرده تیر کنسولی شکل مقابل 0.5 سانتی‌متر می‌باشد. در صورتی که بخواهیم اضافه افتادگی ۵ ساله تیر حداکثر 0.8 سانتی‌متر باشد، کدام مورد بعنوان میلگردهای حداقل لازم در پائین مقطع صحیح خواهد بود؟ $d = 34\text{ cm}$



- (۱) $2\Phi 16$
- (۲) $2\Phi 18$
- (۳) $2\Phi 20$
- (۴) $2\Phi 22$

۴۱- در تیر بتن آرمه زیر در صورتی که آرماتورهای فوقانی آن بصورت فشاری در تحمل خمش تیر شرکت نمایند:



- (۱) خاموت‌گذاری آن از نظر مهار آرماتورهای فوقانی مشکل دارد.
- (۲) خاموت‌گذاری آن از نظر فاصله خاموت‌ها در امتداد طولی تیر مشکل دارد.
- (۳) از نظر فاصله آرماتورهای طولی در جهت عرضی و جایگیری آنها در یک ردیف مشکل دارد.
- (۴) از نظر فاصله آزاد آرماتورهای دو سفره پائین از همدیگر در جهت قائم که برابر ۶ سانتی‌متر می‌باشد مشکل دارد.

۴۲- در انتقال بار سازه فوقانی به خاک، انتخاب شمعی به قطر ۶۰ سانتی‌متر با $8\Phi 20$ جوابگوی تمامی بارهای وارده می‌باشد. اگر بدلیلی قطر اجرائی شمع ۱۰۰ سانتی‌متر انتخاب شود کدام عبارت، با توجه به سطح مقطع میلگردهای طولی لازم، صحیح خواهد بود؟

- (۱) میلگردهای طولی نباید عوض شوند و همان $8\Phi 20$ بکار رود.
- (۲) میلگردهای طولی باید افزایش یابند و حداقل $10\Phi 20$ بکار رود.
- (۳) میلگردهای طولی باید افزایش یابند و حداقل $16\Phi 20$ بکار رود.
- (۴) با توجه به افزایش سطح بتن فشاری می‌توان میلگردهای طولی را به $8\Phi 18$ کاهش داد.

۴۳- برای تعیین قطر آرماتور آجدار در کارگاه در صورتی که برچسب کارخانه سازنده روی بندیل‌های آرماتور موجود نباشد:
(۱) می‌توان از کولیس استفاده کرد.

(۲) می‌توان ۹۰ درصد قطر اندازه‌گیری شده با کولیس را به عنوان قطر میلگرد پذیرفت.

(۳) می‌توان آج روی میلگرد را تراش داد و قطر قسمت ساده را به عنوان قطر میلگرد پذیرفت.

(۴) می‌توان با توزین طول معینی از میلگرد و با استفاده از روابط حجم و وزن، قطر میلگرد را بدست آورد.

۴۴- استفاده از میلگردهای زنگ زده در بتن:

(۱) مطلقاً مجاز نیست.

(۲) بستگی به محل استفاده میلگرد دارد.

(۳) در صورتی که ضخامت زنگ بیش از ۰/۵ میلی‌متر نباشد، مجاز است.

(۴) در صورتی که ضخامت زنگ بیش از ۰/۵ میلی‌متر نباشد، پس از برس زدن و پاک کردن آن مجاز است.

۴۵- یک پی سطحی روی خاک غیر چسبنده‌ای با وزن مخصوص طبیعی خاک $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$ قرار دارد. اگر سطح آب زیرزمین تا سطح

زمین بالا بیاید و وزن مخصوص اشباع خاک 2 t/m^3 در نظر گرفته شود مقاومت مجاز خاک چند درصد کاسته می‌شود؟

(۱) $\approx 37\%$

(۲) $\approx 45\%$

(۳) $\approx 55\%$

(۴) به مقدار زاویه ϕ خاک بستگی دارد.

۴۶- یک پی مربعی بضلع ۳ متر بر سطح یک خاک چسبنده احداث شده و تحت اثر نیروی قائم ستونی با فاصله ۰/۲ متر از هر دو لبه پی

قرار دارد. ظرفیت باربری پی نسبت به حالتی که ستون درست در مرکز پی قرار داشته باشد، چند درصد کاهش

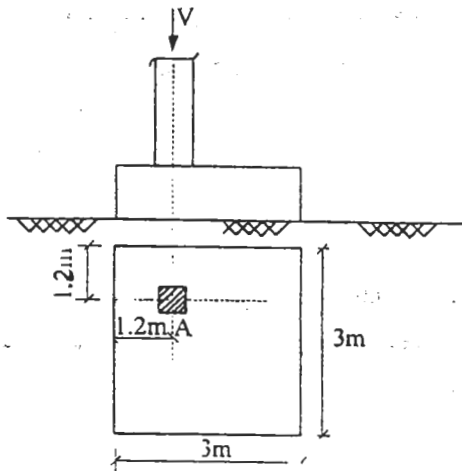
می‌یابد؟ $\phi = 0^\circ$, $C \neq 0$

(۱) صفر

(۲) ۲۰

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰



۴۷- خاکریزی از مصالح خاک شن رس دار (GC) موجود در محل و با درصد رطوبت ۳ درصد کمتر از ایتیمم کوبیده شده است. جهت

افزایش تراکم خاکریز کدام یک از روش‌های زیر پیشنهاد می‌گردد؟

(۱) فقط افزایش انرژی تراکمی

(۲) کاهش درصد رطوبت خاکریز

(۳) کاهش درصد رطوبت خاکریز با افزایش انرژی تراکمی

(۴) افزایش درصد رطوبت خاکریز با افزایش انرژی تراکمی

۴۸- چرا در آنالیز پایداری صحیح شیروانی خاک اشباع، از چسبندگی C آن صرف نظر می‌شود؟

(۱) پارامتر ϕ عامل مهم‌تری در تعیین خصوصیت برش خاک است.

(۲) پایداری شیروانی خاک متکی به اصطکاک داخلی ذرات است و چسبندگی نقش ندارد.

(۳) چسبندگی خاک اشباع شده از آب صفر است.

(۴) پایداری درازمدت شیروانی خاک اشباع متکی به پارامترهای برشی مؤثر (زه‌کشی شده) خاک است، که چسبندگی خاک در آن نقشی ندارد.

۴۹- در یک نمونه خاک رس به ضخامت ۲۵mm در دستگاه تحکیم که از دو طرف زهکشی می‌گردد، در مدت ۲ دقیقه ۵۰٪ تحکیم رخ

می‌دهد. مدت زمانی را که یک لایه رس از همان نمونه به ضخامت ۳m لازم دارد تا به همان ۵۰٪ تحکیم برسد چند روز است؟ در

زیر لایه رس بستر سنگی وجود دارد؟

(۱) ۸۰ روز

(۲) ۵۰ روز

(۳) ۲۰ روز

(۴) ۵ روز

۵۰- کدام یک از عبارات‌های زیر کاملتر است؟ ظرفیت باربری یک پی:

- (۱) باید به صورت آئین‌نامه‌ای داده شود.
 - (۲) مشخصه ذاتی خاک ساختگاه است.
 - (۳) فقط به شرایط هندسی پی و مشخصات مکانیکی خاک بستگی دارد.
 - (۴) به شرایط بارگذاری، مشخصات مکانیکی خاک و مشخصات هندسی پی بستگی دارد.
- ۵۱- در یک منطقه‌ی لرزه خیز، در صورت وجود یک لایه‌ی ماسه‌ای اشباع کم تراکم در زیر پی:

- (۱) باید فقط از شمع استفاده نمود.
- (۲) باید مبادرت به زهکشی ساختگاه نمود.
- (۳) باید حتماً از پی گسترده استفاده نمود.
- (۴) باید یا به اصلاح خاک مبادرت ورزید و یا بارهای وارده را به لایه‌های زیرین منتقل کرد.

۵۲- پائین بردن سطح آب زیرزمینی در زیر یک پی چه اثری دارد؟

- (۱) کاهش ظرفیت باربری و کاهش نشست
- (۲) افزایش ظرفیت باربری و افزایش نشست
- (۳) کاهش ظرفیت باربری و افزایش نشست
- (۴) افزایش ظرفیت باربری و کاهش نشست

۵۳- یک عضو سازه‌ای که در زیر خاک قرار می‌گیرد، در خطر حمله سولفات‌هاست. برای ساخت ملات آن باید از چه سیمانی استفاده شود؟

- (۱) تیپ ۲
- (۲) تیپ ۵
- (۳) پوزولانی
- (۴) هر سه نوع فوق

۵۴- افزایش کربن در فولاد و نزدیکی آن با چدن، موجب بروز کدام خاصیت زیر نمی‌شود؟

- (۱) جوش‌پذیری بیشتر
- (۲) افزایش مقاومت کششی
- (۳) کاهش استعداد زنگ زدگی
- (۴) ترد شدگی بیشتر و شکل‌پذیری کمتر

۵۵- کدام گزینه درباره سیمان پرتلند سفید و رنگی صحیح است؟

- (۱) این نوع سیمان را نمی‌توان اصولاً جزو سیمان‌های پرتلند تلقی نمود.
- (۲) مصرف آن در ساخت بتن‌های سازه‌ای معمول بلامانع است.
- (۳) نمی‌توان انتظار داشت ملات‌های بنائی با دوام و مقاوم را با آن تهیه نمود.
- (۴) مصرف آن صرفاً برای کارهای ناماسازی سیمانی و تزئینی و ساخت رویه موزائیک قابل قبول است.

۵۶- عملی‌ترین روش افزایش مقاومت بتن عبارتست از:

- (۱) کاهش نسبت آب به سیمان
- (۲) استفاده از بتن با عیار سیمان بیشتر
- (۳) افزایش مقاومت سنگدانه‌ها و مقدار آنها
- (۴) مصرف سنگدانه با حداکثر اندازه بزرگتر

۵۷- دوده‌ی سیلیسی (میکرو سیلیس) چیست؟

- (۱) نوعی کربن است که زیاد بودن آن در فولاد موجب افزایش سختی و کاهش جوش‌پذیری آن می‌شود.
- (۲) از انواع پوزولان‌های مصنوعی است که مصرف آن در بتن موجب افزایش دوام و مقاومت بتن و کاهش نفوذپذیری آن می‌شود.
- (۳) از انواع مواد افزودنی بتن است که موجب افزایش کارایی آن می‌شود و در نتیجه امکان ویریه‌ی بهتر آن بیشتر فراهم خواهد شد.
- (۴) ماده‌ای است که از پودر کردن ماسه‌های سیلیسی حاصل می‌آید و از آن به عنوان ماده‌ی پرکننده (فیلر) در بتن و آسفالت استفاده می‌شود و موجب توپر شدن آنها می‌گردد.

۵۸- در ساخت بتن و برای استفاده آن در محیط‌های سرد و دارای یخبندان با دوره‌های مکرر توصیه می‌شود:

- (۱) از سیمان با حرارت زایی کمتر و افزودنی حباب هواساز استفاده نمود.
- (۲) از ماده حباب هواساز و نسبت آب به سیمان کم در مخلوط استفاده نمود.
- (۳) از سیمان با حرارت زایی بیشتر و نسبت آب به سیمان بیشتر در طرح مخلوط استفاده نمود.
- (۴) ماده حباب هواساز سبب کاهش مقاومت و دوام بتن در مقابل خرابی ناشی از یخ زدن - آب شدن‌های متوالی می‌گردد.

- ۵۹- برای بررسی پذیرش و یاردیک بتن با مقاومت مشخصه 30 MPa نمونه‌های آزمایشگاهی بررسی شده‌اند. در آزمایش سه نمونه متوالی نتایج زیر حاصل شده است. $C_1 = 25 \text{ MPa}$, $C_2 = 30 \text{ MPa}$, $C_3 = 34 \text{ MPa}$ بتن فوق:
- (۱) مورد قبول می‌باشد.
 - (۲) بعلت عدم تأمین معیار مقاومت هر یک از نمونه‌ها که باید بالاتر از مقاومت مشخصه باشد قابل قبول نیست.
 - (۳) بعلت عدم تأمین معیار کوچکترین مقاومت نمونه‌ها و متوسط نمونه‌ها در مقایسه با مقاومت مشخصه، قابل پذیرش نیست.
 - (۴) هیچ کدام

- ۶۰- در مقررات ملی ساختمان (مبحث نهم) و مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (نشریه ۵۵) ضابطه قبول یا رد سنگدانه‌های ریز و درشت دانه بتن، از نظر مواد ریزدانه (گل و لای)، کدام گزینه‌ی زیر است؟
- (۱) درصد گذشته از الک شماره ۲۰۰ (۰٫۰۷۵ میلی‌متر) درصد ارزش ماسه‌ای
 - (۲) درصد ارزش ماسه‌ای
 - (۳) هر دو معیار فوق
 - (۴) هیچ کدام

کلید سوالات رشته مهندسی عمران (محاسبات) آزمون ۸۴/۹/۲۴
پایه دو

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

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