

www.acefirm.ir



موسسه ACE

پاسخنامه تشریحی آزمون محاسبات عمران

۱۸ شهریور ۱۴۰۱



مهندس پدram یوسفی



مهندس سیموری شاد



مهندس محسن بهرانی



دکتر امیر حسین فهیمی



مهندس سیان میرزاحانی



مهندس روحانی

گرداورندگان این پاسخنامه :



۱- در مقطع قوطی شکل زیر نسبت اساس مقطع پلاستیک حول محور قوی به اساس پلاستیک حول محور ضعیف به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

۱-۳۳ (۱)
 ۱-۵۵ (۲)
 ۱-۷۸ (۳)
 ۲-۱ (۴)

سوال ۱: سطح سوال ساده

$$Z_{\text{قوی}} = \frac{200 \times 200^3}{4} - \frac{180 \times (180)^3}{4} = 972000 \text{ mm}^3$$

$$Z_{\text{ضعیف}} = \frac{300 \times 200^3}{4} - \frac{210 \times 180^3}{4} = 732000 \text{ mm}^3$$

$\frac{Z_{\text{قوی}}}{Z_{\text{ضعیف}}} = 1,327$

گزینه الف صحیح است.

303D

آزمون ورودی به گروه مهندسان - شهریورماه ۱۴۰۱

۱- در مقطع قوطی شکل زیر نسبت اساس مقطع پلاستیک حول محور قوی به اساس پلاستیک حول محور ضعیف به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

۲-۱ (۱)
 ۱-۳۳ (۲)
 ۱-۵۵ (۳)
 ۱-۷۸ (۴)



۲- در اتصال شکل زیر بر اساس حالت حدی برش قالبی حداکثر نیروی کششی قابل تحمل (P_u) توسط اتصال به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (در شکل ابعاد به میلی‌متر است)

$F_y=240 \text{ MPa}$, $F_u=370 \text{ MPa}$, $F_{cr}=490 \text{ MPa}$

۱۰۱۸ کN (۱)
 ۱۲۲۱ کN (۲)
 ۱۲۷۲ کN (۳)
 ۱۳۵۷ کN (۴)

سوال ۲: سطح سوال متوسط

$$\phi R_n = \phi [F_y A_{gv} + U_b F_u A_{nt}] = 1017900 \text{ N}$$

$2 \times 200 \times 12 \text{ mm}^2$ ← A_{gv}
 270 ← U_b
 150×12 ← A_{nt}

گزینه ۲ صحیح است.

۲- در اتصال شکل زیر بر اساس حالت حدی برش قالبی حداکثر نیروی کششی قابل تحمل توسط اتصال به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (در شکل ابعاد به میلی‌متر است)

$F_y=240 \text{ MPa}$, $F_u=370 \text{ MPa}$, $F_{cr}=490 \text{ MPa}$

۱۳۵۷ کN (۱)
 ۱۰۱۸ کN (۲)
 ۱۲۲۱ کN (۳)
 ۱۲۷۲ کN (۴)



۴- در سازه نشان داده شده لنگر در تکیه‌گاه B برابر با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ صلبیت خمشی کلیه اعضا EI فرض شده و از تغییر طول محوری صرف‌نظر شود.

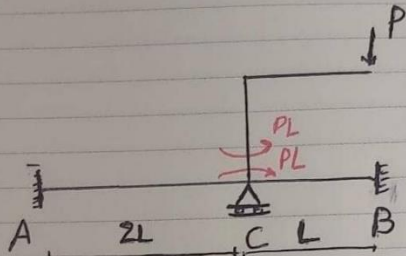


- P1. (۱)
- $\frac{2PL}{3}$ (۲)
- $\frac{PL}{3}$ (۳)
- $\frac{3PL}{4}$ (۴)

OIEC GROUP

Date: / /
Ref No:
Subject:

سوال ۳ - کسری لنگر



$$M_{CB} = \frac{\frac{4EI}{L}}{\frac{4EI}{L} + \frac{2EI}{L}} \times PL = \frac{2PL}{3}$$

$$M_B = \frac{2PL}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{PL}{3}$$

گزینه ۳ (ساده)



303B
عمران (محاسبات)

۴- در سازه شکل زیر کلیه اعضا دارای صلبیت خمشی EI و طول L هستند. در صورت ناچیز بودن سختی پیچشی، مقدار تغییر مکان زیر بارهای P در جهت Z کدام است؟

(۱) $\frac{5}{36} \frac{PL^3}{EI}$
 (۲) $\frac{1}{6} \frac{PL^3}{EI}$
 (۳) $\frac{1}{36} \frac{PL^3}{EI}$
 (۴) $\frac{1}{9} \frac{PL^3}{EI}$

سوال ۴: تقارن

$$k = \frac{3EI}{L} + \frac{6EI}{L} = \frac{9EI}{L} \rightarrow \Delta = \frac{PL^3}{9EI}$$

گزینه ۴ (متوسط)



حل تشریحی سوالات آزمون محاسبات عمران شهریور ۱۴۰۱ - گروه علمی ACE



/ / :Date
 :Ref No
 :Subject
 :تاریخ
 :شماره
 :موضوع
 :تاریخ
 :شماره
 :موضوع

$\rightarrow \sum M_D = 0 \rightarrow A_y \times 5\text{ m} = 1200 \times 10 - 1800$
 $\rightarrow A_y = 1700\text{ kN}$

$\sum F_y = 0 \rightarrow F_{AC} \frac{4}{\sqrt{41}} = 1700$
 $\rightarrow F_{AC} = \frac{1700 \sqrt{41}}{4}$

$\sum F_x = 0 \rightarrow F_{AC} \frac{5}{\sqrt{41}} = A_x$
 $\rightarrow A_x = 2125\text{ kN}$

$\sum F_y = 0 \rightarrow D_y = 1700\text{ kN}$

$\sum F_x = 0 \rightarrow D_x = 2125 - 1200 = 925\text{ kN}$

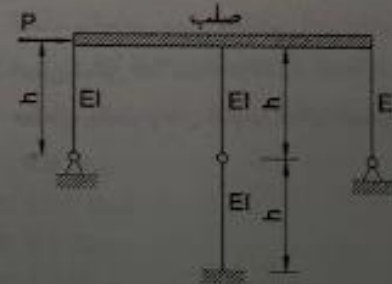
← کرنه (متوسط)

۵- تحلیل الاستیک سازه نشان می دهد که بیشینه لنگر خمشی در ستون AB، 1800 kN.m است. در گره D، واکنش تکیه گاهی در راستای y به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ دو انتهای عضو AE مفصلی و اتصال مابقی اعضا به یکدیگر گیردار (صلب) است. صلبیت خمشی کلیه اعضا EI بوده و سختی محوری و برشی تمامی اعضا بی نهایت فرض شود.

1700 kN (۱)
 1850 kN (۲)
 2150 kN (۳)
 2300 kN (۴)



۶- حداکثر تغییر مکان جانبی سازه نشان داده شده در شکل زیر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ از تغییر شکل محوری کلیه اعضا صرف نظر شود.



$\frac{2Ph^3}{9EI}$ (۱)

$\frac{Ph^3}{9EI}$ (۲)

$\frac{Ph^3}{12EI}$ (۳)

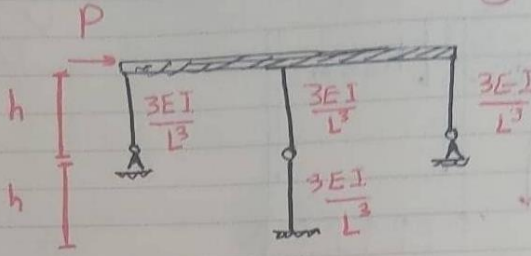
$\frac{2Ph^3}{15EI}$ (۴)

OIEC GROUP

Date: / /

Ref No:

Subject:



سختی معادل ستون وسط $\rightarrow k_T = \frac{3EI}{2L^3}$

$\rightarrow k_{\text{ستون کل}} = \frac{3EI}{L^3} + \frac{3EI}{2L^3} + \frac{3EI}{L^3} = \frac{15EI}{2L^3}$

$\rightarrow \Delta = \frac{2PL^3}{15EI}$

گزینه ۴ (ساده)



303D

آزمون ورود به حرفه مهندسان - شهریورماه ۱۴۰۱

۷- یک مخزن مکعبی روباز مطابق شکل زیر به ابعاد داخلی ۴×۴×۴ متر، ضخامت دیوار ۳۰۰ میلی‌متر و ضخامت شالوده گسترده ۵۰۰ میلی‌متر در داخل زمین از جنس خاک دانه‌ای نفوذپذیر، مدفون است. سطح آب زیرزمینی ۱.۲۵ متر پایین‌تر از لبه بالایی مخزن قرار دارد. کل نیروی وارد بر مخزن ناشی از زیر فشار آب زیرزمینی به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ خاک زیر شالوده مخزن غیر منبسط‌شونده فرض شود.

جرم مخصوص آب $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ و جرم مخصوص خاک اشباع $\rho = 2200 \text{ kg/m}^3$

680 kN (۱)
240 kN (۲)
440 kN (۳)
590 kN (۴)

سوال ۷

Date
Ref No
Subject

$H_w = 2.75 + 0.5 = 3.25 \text{ m}$

$\gamma H_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 3.25 \text{ m} = 32.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

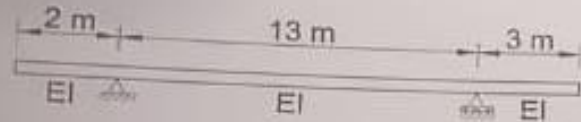
$\rightarrow F_H = 32.5 \times (4 + 0.8) \times (4 + 0.8)$

$= 32.5 \times 4.6^2 = 687.7 \text{ kN}$

پسینا (مارد)



۸- چنانچه برای سهولت محاسبات، بار متمرکز 13.5 kN ناشی از بالگرد به صورت یک بار متمرکز نقطه‌ای (بدون توجه به سطح اثر آن) در نظر گرفته شود و با فرض اینکه این بار متمرکز می‌تواند به هر نقطه از تیر نشان داده شده وارد شود، بدون در نظر گرفتن ضرایب بار، بیشترین لنگر (M) و بیشترین برش (V) در تیر ناشی از این بار متمرکز به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟



- V=6.75 kN , M=41 kN.m (۱)
- V=13.5 kN , M=44 kN.m (۲)
- V=6.75 kN , M=44 kN.m (۳)
- V=13.5 kN , M=41 kN.m (۴)



OIEC GROUP

سوال ۸: بیشترین برش در تیر به این صورت خواهد بود
 و حداکثر لنگر حاصل از این بار متمرکز در وسط تیر خواهد بود.

Date: _____
 Ref No: _____
 Subject: _____

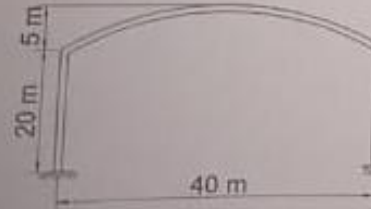
$V_{max} = 13.5 \text{ kN}$

$M_{max} = \frac{13.5}{2} \times 6.5 = 43.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$

نزینه ۲ (متوسط)



۹- در طراحی یک سالن ورزشی فولادی مطابق شکل زیر، از اتصال خمشی (صلب) استفاده شده است. براساس مدل تحلیلی این سالن، بدون منظور نمودن جداگرهای میانقاب‌ی زمان تناوب اصلی سالن 2.0 ثانیه محاسبه شده است. برای محاسبه مقدار برش پایه نظیر روش استاتیکی معادل، مقدار زمان تناوب اصلی نوسان حدوداً چقدر باید در نظر گرفته شود؟



- (۱) 2.0 ثانیه
- (۲) 0.9 ثانیه
- (۳) 1.12 ثانیه
- (۴) 1.6 ثانیه

سوال ۹ توسط

مطابق بند ۳-۳-۳-۲ سازه ساختمان غیرمستقیم

است.

۵

$$T = 1.8 T_D = 1.95$$

گزین ۴ صحیح است.



۱- برش پایه یک ساختمان با نامنظمی از نوع "طبقه نرم" براساس تحلیل استاتیکی معادل 4930 kN و براساس تحلیل طیفی 4560 kN به دست آمده است. برای پایه براساس تحلیل طیفی برای مقاصد طراحی برابر با کدام یک از گزینه‌ها خواهد بود؟

- 4930 kN (۱)
- 4560 kN (۲)
- 4191 kN (۳)
- 4437 kN (۴)

subject : _____ date : _____

سوال ۱- سطح سوال ساده

در جاتی که برش پایه حاصل از تحلیل طیفی کمتر از تحلیل استاتیکی معادل باشد باید همپایه شود.

$$\frac{V_{st}}{V_{dy}} = 0.9 = 0.973 < 1$$

ضریب همپایگی = 0.9

$$V = 4560 \text{ kN}$$

ضریب همپایگی = 1

گزینه ۱ صحیح است





۱۱- چنانچه در سالن انتظار واقع در طبقه همکف یک ساختمان اداری از جداکننده ورق گچی با وزن 0.3 کیلو نیوتن بر مترمربع سطح دیوار استفاده گردد، برای طراحی این سالن کل بار گسترده زنده کف، حداقل چند kN/m^2 باید لحاظ شود؟

- 6.0 (۱)
- 5.5 (۲)
- 4.8 (۳)
- 4.5 (۴)

سوال ۱۱ - سطح سوال متوسط

در موردی که بار حداقل زنده بیش از ۴ کیلو نیوتن بر مترمربع باشد نیاز به در نظر گرفتن بار زنده تغییر یافته نیست.

$$سالن انتظار و ملاقات - راهروهای طبقه = ۴,۵ \frac{kN}{m^2}$$

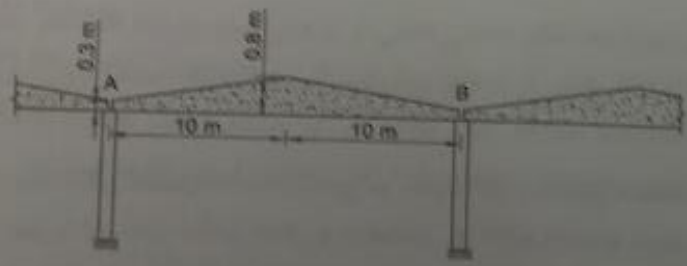
همکف (درودی)

زنده ۴ صحت است



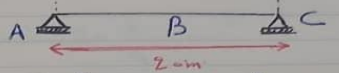
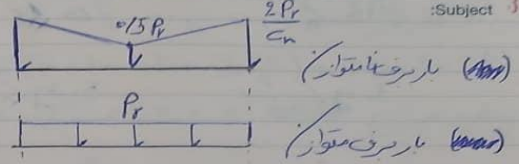


۱۳- در سازه صنعتی با بام دنداندار زیر واقع در شهر اصفهان، نسبت حداکثر لنگر در تیر دو سر مفصل غیرمنشوری AB در حالت بار برف نامتوازن به بار برف متوازن چقدر است؟ در محاسبات بعد ستون را ناچیز فرض نمایید.

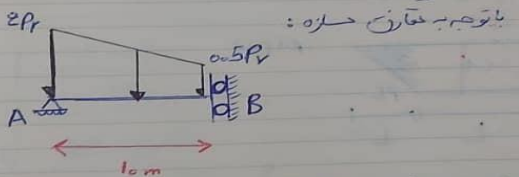


- ۱.۵ (۱)
- ۱.۲۵ (۲)
- ۱.۰ (۳)
- ۰.۸ (۴)

حل سوال ۱۱: / / :Date
:Ref No
:Subject



$$M_{max} = \frac{7l^2}{8} = \frac{Pr \cdot 2^2}{8} = 50 Pr$$



$$\sum Fy = 0 \rightarrow R_{yA} = \frac{(2Pr + 0.5Pr) \cdot 10}{2} = 12.5 Pr$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow M_B = 0.5Pr \times 10 \times 5 + \frac{2Pr \times 10 \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} - 12.5Pr \times 10 = 50 Pr$$

$$M_B = M_{max} \rightarrow \frac{M_B}{M_{max}} = 1$$



۱۳- حداکثر ارتفاع مجاز سیستم قاب ساختمانی فولادی با مهاربند همگرای ویژه برای ساختمانی در شهر تهران روی زمین نوع II چه مقدار است؟

(۱) تحت شرایط خاص می تواند 75 متر باشد.

(۲) همواره 50 متر

(۳) همواره 75 متر

(۴) اگر ساختمان دارای نامنظمی پهنی شدید نباشد همواره 75 متر

۱۳- سارن

در صورتی که

۱- زمین ساختمان از نوع ۱، ۲، ۳ باشد

۲- ساختمان دارای ناقص پهنی شده نباشد

۳- ساختمان در هر استاندارد اصلی دارای سیستم تقاطع جانبی در صورت
سختی می باشد

ارتفاع ۵۰ می تواند به ۷۵ افزایش یابد

سختی ۱ صعب است -



آزمون ورود به حرفه مهندسان - شهریور ۱۴۰۱

۱۴- در طراحی یک تیر بالکن از آویز کششی مطابق شکل زیر استفاده شده است. در صورتی که بار زنده گسترده یکنواخت بدون ضریب وارد بر این تیر 9 kN/m و بار مرده گسترده یکنواخت بدون ضریب 24 kN/m باشد، فقط با در نظر گرفتن بار مرده و زنده و با فرض شرایط ارتعاشی غیرمتعارف برای بار زنده، حداقل نیروی کششی طراحی این آویز یا روش ضرایب بار و مقاومت، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ فرض می شود تحلیل دینامیکی برای این شرایط ارتعاشی انجام نشود.

(۱) 36 kN
 (۲) 41 kN
 (۳) 45 kN
 (۴) 47 kN

۱۴- سطح سوال متوسط (تیب)

$P_D > P_E$

بار مرده: $P_D = 24 \times 1,5 \times \frac{1}{\cos \alpha} \times \frac{1}{\cos \alpha}$

$= 24 \times 1,5 \times \frac{\sqrt{1,5^2 + 3^2}}{3} = 20,12 \text{ kN}$

بار زنده: $P_E = 9 \times 1,5 \times 1,33 \times \frac{\sqrt{1,5^2 + 3^2}}{3}$

$= 10,037$

$T_D = 1,2D + 1,6E = 1,2 \times 20,12 + 1,6 \times 10,037 = 30,202 \text{ kN}$

گزینه ۲ صحیح است



۱۵- برای طراحی یک سازه در منطقه سیل خیز، در صورتی که سرعت جریان سیل 7.2 کیلومتر بر ساعت تعیین شده باشد، اضافه ارتفاع بار هیدرواستاتیک به منظور لحاظ نمودن بار هیدرودینامیک، با فرض ضریب شکل 1.5 برای پایه‌های سازه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

(۱) 3.0 متر

(۲) 4.0 متر

(۳) 0.40 متر

(۴) 0.30 متر

۱- سطح سوال ساده

$$d_k = \frac{\alpha v^2}{r_g} \Rightarrow d_k = \frac{1,5 \times 7,2}{2 \times 10} = 0,3 \text{ m}$$

$$\alpha = 1,5$$

$$v = 7,2 \text{ km/s} = 2 \text{ m/s}$$

۱۰ نزدیک ۳ صحیح است.



۱۶- یک سالن تجهیزات امداد رسانی در محوطه باز و مسطح منطقه فیروزکوه به ابعاد پلان ۳۰×۱۵ متر با قاب‌های مطابق شکل و به فواصل ۶ m باید احداث شود. در صورتی که لایه‌های سقف از نوع نودانی با فواصل ۸۰۰ میلی‌متر (روی شیب) باشد، بیشترین شدت نیروی باد خارجی (کشش یا فشار) در واحد طول لایه‌ها (در امتداد جان آنها) به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟



- ۱. ۱.۴۵ kN/m (۱)
- ۲. ۲.۸ kN/m (۲)
- ۳. ۰.۸ kN/m (۳)
- ۴. ۱.۰ kN/m (۴)

سوال ۱۶ - متوسط

$$q = I_w q_e C_e C_T C_y C_p C_d$$

Handwritten annotations: $I_w = 1.2$, $q_e = 1.028$, $C_e = 1.297$, $C_T = 1.0$, $C_y = 1.0$, $C_p = 1.0$, $C_d = 1.0$. A note 1.57 is written below the equation.

$$Z = 10 + 1.5 = 11.5 \text{ m}$$

$$C_e = \left(\frac{Z}{10}\right)^{1.4} \geq 1.0 \rightarrow C_e = 1.028$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{3}{15}\right) = 11.3^\circ$$

Handwritten note: "سقفان کوتاه برده"

$$C_y C_p \rightarrow \omega = 1.15 \rightarrow 11.3^\circ = 1.297$$

$$\omega = 1.5$$

Star $\rightarrow q_h = 1.122$ با فرض بار بزرگتر $1.122 = 1.028 \times 1.09$ $\frac{\text{kN}}{\text{m}}$

سزیه ۳ صحیح است

حل تشریحی سوالات آزمون محاسبات عمران شهریور ۱۴۰۱ - گروه علمی ACE



Date: $D_i = 0.9 \gamma_w V_i$
 Ref No:
 Subject: $\gamma_w = 9.81 \frac{kN}{m^3}$

حل سوال ۱۷:

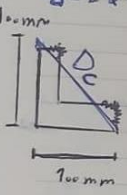
$$V_i = A_i \times L \Rightarrow L = 1m \rightarrow V_i = A_i = \pi t_d (t_d + D_c)$$

$$t_d = 2t I_i F_z \Rightarrow z = 40 + 5 = 45m$$

$$F_z = \left(\frac{z}{10}\right)^{0.4} \leq 1.4 \rightarrow F_z = \left(\frac{45}{10}\right)^{0.4} = 1.62 < 1.4$$

انتخاب ۴: $t = 7.5mm$ و $I_i = 1$

$$t_d = 2 \times 7.5 \times 1 \times 1.62 = 17.43mm$$



$$D_c = \sqrt{100^2 + 700^2} = 141.421mm$$

$$V_i = A_i = \pi t_d (t_d + D_c) = \pi \times 17.43 \times (17.43 + 141.42)$$

$$\rightarrow V_i = 8.7 \times 10^{-3} m^3$$

$$D_i = 0.9 \gamma_w V_i = 0.9 \times 9.81 \times 8.7 \times 10^{-3}$$

$$D_i = 76.8 \frac{N}{m}$$

گزینه ۳ (مستقیم)

۱۷- بر روی پشتبام یک ساختمان که در ارتفاع ۴۵ متر از سطح زمین قرار دارد یک سازه مشبک ساخته شده از تیرهای ۱۰۰×۱۰۰×۱۰ mm نصب شده است. با فرض ضریب اهمیت ۱ و قرار داشتن در منطقه با برف زیاد (منطقه ۴) در محاسبات سازه، وزن برف تشکیل شده بر روی یک متر عضو تیرهای از سازه مشبک که ۵ متر بالاتر از سطح بام قرار دارد حداقل چقدر باید در نظر گرفته شود؟ نزدیکترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید.

100 N/m (A)
 78 N/m (B)
 50 N/m (C)
 25 N/m (D)

۱۷- بر روی پشتبام یک ساختمان که در ارتفاع ۴۵ متر از سطح زمین قرار دارد یک سازه مشبک ساخته شده از تیرهای ۱۰۰×۱۰۰×۱۰ mm نصب شده است. با فرض ضریب اهمیت ۱ و قرار داشتن در منطقه با برف زیاد (منطقه ۴) در محاسبات سازه، وزن برف تشکیل شده بر روی یک متر عضو تیرهای از سازه مشبک که ۵ متر بالاتر از سطح بام قرار دارد حداقل چقدر باید در نظر گرفته شود؟ نزدیکترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید.

25 N/m (A)
 100 N/m (B)
 78 N/m (C)
 50 N/m (D)



۱۸- یک سازه مسکونی ۴ طبقه با ارتفاع هر طبقه 3.5 متر بر روی خاک تپه II در تهران ساخته خواهد شد. اگر سیستم سازه در یک راستا (X) دیوار باربر یا دیوار برشی بتن آرمه ویژه و در راستای عمود بر آن (Y) سیستم دوگانه دیوار برشی بتن آرمه ویژه و قاب خمشی بتنی ویژه فرض شود. فریب زلزله دو راستا، مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ فرض کنید در هر دو راستا، زمان تناوب اصلی نوسان محاسباتی بیش از 0.3 ثانیه است.

$C_p=0.117$ و $C_s=0.175$ (۱)
 $C_p=C_s=0.175$ (۲)
 $C_p=C_s=0.117$ (۳)
 $C_p=0.175$ و $C_s=0.117$ (۴)

۱۸-
 قانس دیوار باربر $R_v = 5$ → سیستم دیوار باربر
 در عمودگت باربر $R_v = 7, 5$ → سیستم ترکیب قاب خمشی + دیوار برشی ویژه
 $C = \frac{1, 75 \times 2, 5 \times 1}{5} = 0, 875$
 گزینه ۳ صحیح است

۱۸- یک سازه مسکونی ۴ طبقه با ارتفاع هر طبقه 3.5 متر بر روی خاک تپه II در تهران ساخته خواهد شد. اگر سیستم سازه در یک راستا (X) دیوار باربر یا دیوار برشی بتن آرمه ویژه و در راستای عمود بر آن (Y) سیستم دوگانه دیوار برشی بتن آرمه ویژه و قاب خمشی بتنی ویژه فرض شود. فریب زلزله دو راستا، مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ فرض کنید در هر دو راستا، زمان تناوب اصلی نوسان محاسباتی بیش از 0.3 ثانیه است.

$C_p=0.175$ و $C_s=0.117$ (۱)
 $C_p=0.117$ و $C_s=0.175$ (۲)
 $C_p=C_s=0.175$ (۳)
 $C_p=C_s=0.117$ (۴)



۱۹- در یک مقطع از یک تیر بدن آرمه، لنگر داخلی ناشی از بارهای مرده 30 kN.m لنگر ناشی از بارهای زنده 50 kN.m و لنگر ناشی از بارهای پیش تنیدگی 40 kN.m است (بدون ضرایب بار). فقط براساس این اطلاعات حداکثر لنگر لهایی در این مقطع (تحت ترکیب بارها در طراحی به روش ضرایب بار و مقاومت) به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

14 kN.m (۱)
 76 kN.m (۲)
 46 kN.m (۳)
 68 kN.m (۴)

۱۹. ساده

در طراحی سازه‌های پیش‌تندیده، اثر پیش‌تندیدی باید با احتساب واحد یا اعتباری ۲۰ بار مرده هر دو را که اثر نامساعدتری دارند، در طراحی لحاظ شود.

۱) $1,4D + T = 1,4 \times 30 - 40 = 2 \text{ kN.m}$

۲) $1,2D + 1,6L + T = 1,2 \times 30 + 1,6 \times 50 - 40 = 76 \text{ kN.m}$

Star

دزین ۱ صریح است -



سوال ۱۸ - دستور (زمیندار)

$$\Delta_1 = \frac{F}{k} \Rightarrow \Delta_1 = \frac{\alpha}{k R_{01}} \Rightarrow \bar{\Delta}_1 = \frac{\alpha}{k R_{01}} c_{d1}$$

$$\Rightarrow \Delta_1 = \beta \cdot \frac{c_{d1}}{R_{01}}$$

$$\Delta_1 = \beta \cdot \frac{c_{d1}}{R_{01}} \Rightarrow \frac{\Delta_1}{\Delta_2} = \frac{c_{d1}}{c_{d2}} \cdot \frac{R_{02}}{R_{01}} = \frac{5,5}{4,5} \cdot \frac{5}{7,5}$$

$$= 0,815$$

گزینه ۴ صحیح است

۲۰- یک سازه بتنی از نوع قاب خمشی با ابعاد تیر و ستون مشخص، پناهی دلایلی به گونه‌ای طراحی شده است که به لحاظ مقاومتی برای هر دو قاب خمشی ویژه و متوسط جوابگو است. نسبت تغییر مکان جانبی نسبی غیرخطی طبقه در حالت قاب خمشی ویژه به حالت قاب خمشی متوسط به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ در هیچکدام از حالت‌های مورد نظر برش پایه حداقل حاکم نیست.

۱) ۱.5
۲) 0.67
۳) 1.23
۴) 0.82

۲۰- شماره - ضریب

مربع $\Delta_1 = 5,5$ = ضریب نسبی تیر ویژه

مربع $\Delta_2 = 4,5$ = ضریب نسبی تیر متوسط

$$\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = 1,222$$

گزینه ۳ صحیح است





303D
آزمون ورود به حرفه مهندسان - شهریورماه ۱۴۰۱

۲۱- یک ساختمان 10 طبقه با کاربری مسکونی روی خاکی با مقاومت پایین، با استفاده از گروه شمع‌های کوبشی احداث خواهد شد. برای تحلیل نیروهای این گروه شمع، کدام شیوه مورد اشاره در گزینه‌های زیر در هر حال ضروری است؟

(۱) مدل‌سازی خاک به صورت محیط پیوسته با استفاده از نرم‌افزارهای عددی صحت‌سنجی شده

(۲) احتساب سهم باربری خاک زیر سرشمع گسترده

(۳) انجام آزمایش‌های دینامیکی شمع با دامنه کم (آزمایش تعیین یکپارچگی)

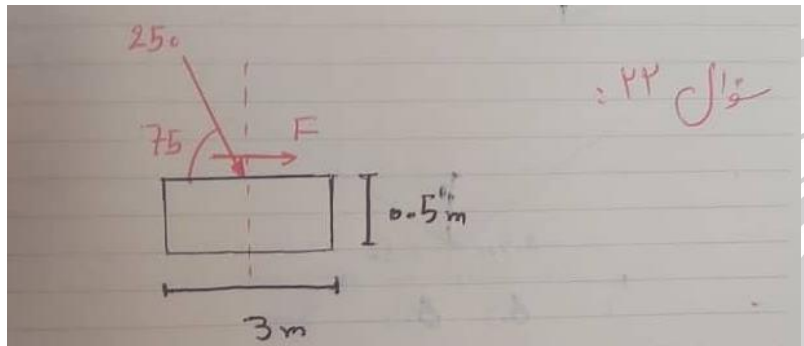
(۴) محاسبه ضریب بازدهی و محاسبه نهایی نشست گروه شمع با مدل وینکلر

پادداشت

Date: سوال ۲۱: براساس بند ۷-۶-۳ ض ۸۰
Ref No:
Subject: تحلیل گروه شمع‌ها با فرضی خاک به صورت محیط پیوسته
برای ساختمان‌ها با احمدهای متوسط با تعداد طبقات بیش از ۸ طبقه ضروری است
گزینه ۱ (صاحه)



۲۲- پی منفرد بتنی مربع با طول ضلع 3 متر و ارتفاع 0.5 متر بر روی یک لایه خاک در شرایط زهکشی شده اجرا و نیروی استاتیکی بدون ضریب 250 kN با زاویه 75 درجه نسبت به افق به صورت فشاری به آن وارد می شود. حداکثر نیروی استاتیکی افقی F که می توان به این پی وارد کرد به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ ضریب چسبندگی مؤثر خاک $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$ ، ضریب اصطکاک بین خاک و پی $\tan \delta = 0.5$ و وزن مخصوص بتن $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$ بوده و از نیروی مقاوم خاک صرف نظر می شود. از روش تنش مجاز استفاده شده و نیازی به کنترل نشست و ظرفیت باربری نمی باشد. ضرایب بار 1 فرض شود.



سوال ۲۲ =

$$F_s = P' \tan \delta = \text{نیروی مقاوم}$$

$$P' = 250 \cos 15 + (24 \times 3 \times 3 \times 0.5) = 349.5$$

$$\tan \delta = 0.5$$

$$\rightarrow F_s = 174.75$$

$$\rightarrow \frac{F_s}{F_a} \geq 1.5 \rightarrow \frac{174.75}{F + 250 \cos 75} \geq 1.5$$

نسبت ۳ (متوسط)

$$\rightarrow F = 51.79$$

250 kN
75°
F
0.5 m
3 m

168 kN (۱)
37 kN (۲)
51 kN (۳)
116 kN (۴)



۲۳- در فاصله ۱۵ متری از یک ساختمان مسکونی گودی با عمق ۸ m با دیوار قائم در خاک با وزن مخصوص 20 kN/m^3 ، زاویه اصطکاک 30° و چسبندگی ۲۰ کیلوپاسکال حفر شده است. گود مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) معمولی یا زیاد
 (۲) زیاد
 (۳) معمولی
 (۴) بسیار زیاد

OIEC GROUP

سؤال ۲۳: براساس جدول ۷-۳-۱

Date: / /
 Ref No:
 Subject:

$$k_a = \frac{1 - \sin 30^\circ}{1 + \sin 30^\circ} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{h}{h_c} = \frac{8 \text{ m}}{3.46} > 2 \text{ m} \rightarrow \text{خطر زمین‌لغزش زیاد}$$

$$h_c = \frac{2c}{\gamma \sqrt{k_a}} = \frac{2 \times 20 \sqrt{3}}{20} = 3.46 \text{ m}$$

نزینه ۴ (ساده)





۲۴- در طراحی یک دیوار سازه نگهبان به ارتفاع ۹ متر که به صورت نسبتاً صلب رفتار می‌کند، در مورد فاصله نقطه اثر اضافه فشار جانبی خاک از پای دیوار، در حالت دینامیکی، کدام یک از گزینه‌های زیر از منطق کمتری برخوردار است؟

- (۱) ۵.۳۰ متر
- (۲) ۳.۱۰ متر
- (۳) ۴.۲۰ متر
- (۴) ۴.۸۰ متر

سوال ۲۴: محل اثر بار دینامیکی بین ۰.۴۵ تا ۰.۶ ارتفاع دیوار است

$$9 \times 0.45 = 4.05 \leq \alpha \leq 9 \times 0.6 = 5.4 \text{ m}$$

پس بهترین ۲ (سه)



۲۵- در اجرای یک ساختمان با مصالح بنایی بلوک سیمانی توخالی به کار رفته است. در صورتی که از ملات ماسه و سیمان قوی استفاده شده و 40 درصد واحدهای توخالی دوغاب شده باشند، کدام یک از مقادیر زیر تخمین نزدیک تری برای مدول گسیختگی واحد بنایی در حالتی است که امتداد تنش کششی خمشی موازی بندهای افقی باشد؟

- 0.65 MPa (۱)
- 1.38 MPa (۲)
- 0.86 MPa (۴)
- 1.07 MPa (۳)

سوال ۲۵ - یک سازه به شکل بلوک سیمانی توخالی
 ملات ماسه و سیمان قوی
 موازی بندهای افقی سازه - قسمی دوغاب شده
 درک بی درغاب شده
 ۸۶
 ۱۳۸
 $\frac{۸۶ + ۱۳۸}{۲} = ۱۱۲ \times ۰.۴ = ۴۴.۸$
 $۱۱۲ + ۴۴.۸ = ۱۵۶.۸$
 درک بی ۱۳۸
 درک بی ۱۰۷
 گزینه ۳



سوال ۲۵: براساس جدول ۲-۸-۴۵
 Date: / /
 Ref No:
 Subject:
 $1.38 - 0.86 = 0.52$
 $0.5 \times 0.4 = 0.208$
 $\rightarrow 0.86 + 0.208 = 1.068$
 $f_r = 1.068 \text{ Mpa}$
 گزینه ۳ (ساز)



۲۶- در ساختمان‌های بنایی محصورشده با کلاف، در رابطه با ساخت دیوارهایی که برای حمل وزن خود و بار جانبی زلزله در نظر گرفته می‌شوند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) می‌توان از واحدهای مصالح بنایی آجری به شرط تمیز و زنجاب بودن آنها استفاده کرد.
- ۲) باید از بلوک‌های سیمانی توپُر استفاده شود.
- ۳) نمی‌توان از بلوک‌های سیمانی توخالی دیواری که سوراخ‌های آن با ملات پُر می‌شوند استفاده کرد.
- ۴) نباید از واحدهای مصالح بنایی سنگی در آنها استفاده کرد.

سؤال ۲۶:
هم از بلوک‌ها توپُر و توخالی می‌توان استفاده کرد
می‌توان از ملات به عنوان دیوار برابر استفاده کرد
بلوک‌ها سوراخ دار حتماً باید با ملات پر شوند
پسینه (ساده)

۲۶- سازه بنایی محصورشده با کلاف صلب - بنیوان توپُر صحیح
نسخه - ۳



تاریخ: ۱۷ خرداد ۱۴۰۱
 شماره: ۴-۲-۸
 موضوع: براساس جدول

$f'_m = 3 \text{ Mpa}$

$A_n = 1000 \times (110 + 100 + 10) = 220000 \text{ mm}^2$

مقاومت آرماتور $= 5 \times \frac{100^2}{4} = 39270 \text{ mm}^2$

تعداد آرماتور در یک متر $= \frac{39270}{10000} = 3.927$

$r = 0.28 \times t = 0.28 \times 220 = 63.58 \text{ mm}$

$\frac{h_f}{r} = \frac{380}{63.58} = 59.77 < 100$

براساس بند ۴-۲-۸ جدول ۱۰-۲-۱
 داریم:

$P_n = 0.8 \left(0.8 f'_m (A_n - A_{st}) + f_y A_{st} \right) \left(1 - \left(\frac{h_f}{19.7} \right)^2 \right)$

$P_n = 419.6 \text{ kN/m}$

۲۷- یک دیوار با مصالح بنایی مسلح و با مقطع شکل زیر از آجر رسی با مقاومت فشاری مشخصه آجر 8 MPa و ملات ماسه سیمان قوی ساخته شده است. در صورتی که ارتفاع مؤثر دیوار 3.8 متر بوده و طول مؤثر آن کمتر از ارتفاع مؤثر باشد، مقاومت اسمی محوری دیوار به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ آرماتورها S340 و واحدهای روی شکل به میلی متر هستند.

۱) 272 kN/m
 ۲) 1593 kN/m
 ۳) 963 kN/m
 ۴) 658 kN/m



303D
 آزمون ورود به حرفه مهندسان - شهریورماه ۱۴۰۱
 ۲۸- یک مترمکعب از خاکی با دانه‌بندی پیوسته 2000 کیلوگرم جرم دارد. این خاک با داشتن کدامیک از ترکیبات زیر برای ساخت شفته آهکی مورد استفاده در تقویت لایه‌های زیرین ساختمان‌های با مصالح بنایی مناسب‌تر است؟
 (۱) در هر مترمکعب 450 kg ریزدانه و 250 kg خاک رس داشته باشد.
 (۲) در هر مترمکعب 600 kg ریزدانه و 400 kg خاک رس داشته باشد.
 (۳) در هر مترمکعب 800 kg ریزدانه و 200 kg خاک رس داشته باشد.
 (۴) در هر مترمکعب 400 kg ریزدانه و 400 kg خاک رس داشته باشد.
 ...ایشان می‌دهد شالوده گسترده بدون فولادگذاری برشی زیر یک ستون میانی ... برابر برش دوطرفه نهایی ضعیف است. چنانچه برای ... اجزای فولادهای برشی از کل برش ...

OIEC GROUP
 سؤال ۲۸ بر اساس بند ۸-۲-۲-۹
 Date: / /
 Ref No:
 Subject: ریزدانه $\leq 25\%$ و رس $\leq 15\%$
 ریزدانه ≤ 500 رس ≤ 300
 ریزدانه ≤ 600 رس ≤ 400
 گزینه ۲ (ساده)



Date: / /
Ref No:
Subject:

مقاومت بتن
 $V_u = \frac{\phi V_c}{0.85}$

سوال ۲۹:
 $b = 4 \times (1100 + 500) = 6400$

$$\rightarrow V_u = \frac{0.75}{0.85} \times \min \left\{ \begin{array}{l} 0.33 \\ 0.17 \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \\ 0.083 \left(2 + \frac{\alpha_s d}{b}\right) \end{array} \right\} \times \lambda_s \lambda \sqrt{f_c}$$

$V_u = 0.291 \lambda_s \lambda \sqrt{f_c}$

مقاومت بتن و فولاد
 $V_u = 0.291 \lambda_s \lambda \sqrt{f_c} = \phi \times 0.17 \lambda_s \lambda \sqrt{f_c} + \phi V_s$

$\phi V_s = 0.291 \lambda_s \lambda \sqrt{f_c} - 0.1275 \lambda_s \lambda \sqrt{f_c} = 0.1635 \lambda_s \lambda \sqrt{f_c}$

$\rightarrow \frac{\phi V_s}{V_u} = \frac{0.1635}{0.291} = 0.562$

گزینه ۳ (۶۰٪) (موسس)

۱) در هر مترمکعب ۶۰۰ ریزدانه و ۲۰۰ kg خاک رس داشته باشد.
۲) در هر مترمکعب ۸۰۰ ریزدانه و ۴۰۰ kg خاک رس داشته باشد.
۳) در هر مترمکعب ۴۰۰ ریزدانه و ۲۰۰ kg خاک رس داشته باشد.
۴) در هر مترمکعب ۴۰۰ ریزدانه و ۴۰۰ kg خاک رس داشته باشد.
۲۹- محاسبات سازه نشان می‌دهد شالوده گسترده بدون فولادگذاری برشی زیر یک ستون میانی با ابعاد مقطع ۰.۵×۰.۵ متر، ۱۵ درصد در برابر برش دوطرفه نهایی ضعیف است. چنانچه برای جبران این ضعف از خاموت استفاده شود، سهم مقاومت طراحی فولادهای برشی از کل برش دو طرفه نهایی، حداقل چند درصد باید باشد؟ عمق مؤثر شالوده ۱.۱ متر فرض می‌شود. نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ را انتخاب نمایید. برای سادگی، توزیع تنش برشی در پیرامون مقطع بحرانی را یکنواخت فرض کنید. بتن شالوده معمولی است.
۱) ۱۰۰٪
۲) ۳۵٪
۳) ۶۰٪
۴) ۸۵٪
۱۸ میلی‌متر یا فواصل تقریبی





شرط بکاربردن همان سزوی:

$$\frac{P_u}{A} + \frac{M_u \times \gamma}{bh^2} \geq 1.2 f_c'$$

$$\frac{2000 \times 10^3}{4000 \times 400} + \frac{3000 \times 10^3 \times \gamma}{4000 \times 400^2} = 1.2 \times 25$$

5

10

بسیار نیاز به همان سزوی ندارم.

مطابق بند ۹-۲۰-۷-۶ باید درگیری حبابی با درازای نامحدود ۵۰ میلی متر

15 در دیوار برشی دایره کبار برده

گزینه ۳ صحیح است

نزدیک ترین گزینه: بتن (۱) 100%
مقطع بحرانی را یکنواخت فرض کنید. بتن (۲) 35%
(۳) 60%

۳۰- در شکل مقطع بحرانی یک دیوار برشی ویژه برای خمش و بارهای محوری نشان داده شده است. میلگردهای طولی در هر ردیف میلگرد به قطر اسمی 18 میلی متر با فواصل تقریبی 250 mm است. نسبت ارتفاع دیوار به طول آن بیش از 2 بوده و از پایین سازه تا بالای دیوار به طور مؤثر ادامه دارد. چنانچه ردهٔ بتن C25 و نوع میلگرد S400 بوده و نیروی محوری و لنگر خمشی نهایی حول محور قوی به ترتیب $P_u=2000$ kN و $M_u=3000$ kN.m باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح خواهد بود؟ فقط براساس اطلاعات داده شده پاسخ دهید.

(۱) در این دیوار نیازی به دورگیر یا آرماتور عرضی در لبه های انتهایی نیست.
(۲) اجزای مرزی مورد نیاز است اما دورگیر یا آرماتور عرضی در لبه های انتهایی لازم نیست.
(۳) نیاز به اجزای مرزی نیست اما دورگیر یا آرماتور عرضی در لبه های انتهایی لازم است.
(۴) اجزای مرزی مورد نیاز است.



۳۱- تیروی برشی نهایی در یک شالوده سطحی نواری به عرض ۲ متر و ارتفاع ۱.۵ متر که میلگردهای طولی آن هر دو در بالا و هم در پایین، جداگانه، مطابق با حداقل آرماتور خمشی بوده و فاقد میلگرد برشی عرضی است، برابر مقاومت طراحی تامین شده توسط بتن f_{ctd} است. مقاومت اسمی برشی تامین شده توسط آرماتورهای برشی مورب‌دار در این پی به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ مقاومت‌های نامبرتنده از $f_{ctd}=25 \text{ MPa}$ ، $f_{ctd}=100 \text{ MPa}$ ، $d=220 \text{ mm}$ و بتن معمولی

۲) ۲۱۵ kN ۳) ۳۰۰ kN ۴) ۴۷۵ kN ۱) ۵۰۵ kN

۳۱ -

$$V_u = 1,5 \phi V_c = 1,5 \phi \times 1,7 \phi \times (0,99 \lambda_s - 0,0018) \sqrt{f_c} A_c$$

$$\lambda_s = \sqrt{\frac{1}{1 + 100 \rho_d}} \leq 1,0 \rightarrow \lambda_s = 1,0$$

۱۵

$$\Rightarrow V_u = 499,921 \text{ kN} \quad \Rightarrow V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = 207,52$$

$$V_c = 412,041 \text{ kN} \quad = 207,52 \text{ kN}$$

۲۰

پاسخ در گزینه ۱ است.

حل تشریحی سوالات آزمون محاسبات عمران شهریور ۱۴۰۱ - گروه علمی ACE



سوال ۳۲ سطح سوال متوسطه

$$A_{sh} \geq m_{en} \left\{ \begin{array}{l} \rho_s \left(\frac{F_{00} \times F_{00}}{A_{00} \times A_{00}} - 1 \right) \times \frac{F_{00}}{F_{00}} = 222 \times 10^{-3} \quad \rho_s < \rho_s A_g \rho_c \\ 0,09 \times \frac{F_{00}}{F_{00}} = 9,75 \times 10^{-3} \end{array} \right.$$

بررسی حالت ۲

$$A_{sh} \geq 9,75 \times 10^{-3} \times 310 \times 100 = 256,5$$

$$A_{sh} = \frac{3 \times 3 \times 10^7}{4} = 225,01 \text{ NOK}$$

بررسی حالت ۳

$$A_{sh} \geq 9,75 \times 10^{-3} \times 310 \times 100 = 256,5$$

$$A_{sh} = \frac{3 \times 3 \times 10^7}{4} = 225,01$$

حالت ۳ جواب داد - تقویر شماره ۱ در صورت سوال رسیده است. سوالات ACE واقع نیست ولی احتمالاً گزینش اقتصادی تر باشد.

۳۲ - مقطع عمودی ستون طبقه اول یک ساختمان با سیستم قاب خمشی بتنی با شکل پذیری زیاد مطابق شکل زیر است. مقدار کل آرماتورهای لازم برای برش و پیچش بر اساس بارهای وارده و برش ۷۰ برابر $\frac{A_v}{s} = 1,1 \text{ mm}^2/\text{mm}$ است. در صورتی که از تحلیل سازه مقدار $\frac{P_u}{A_g f_c} = 0,08$ به دست آمده باشد کدام یک از گزینه‌های زیر حداقل مقدار آرماتورهای عرضی قابل قبول در ناحیه ۱ را نامین می‌کنند؟ رده آرماتورهای طولی و عرضی S400 و رده بتنی C30 است.

(1) (۱)

(2) (۲)

(3) (۳)

(4) (۴)



۳۲- یک دال بتنی توپُر به ابعاد ۴×۷ متر، روی چهار تیر بتنی که در امتداد چهار ضلع دال قرار دارند، به صورت ساده تکیه دارد. پوشش بتن زیر پایین ترین لایه میلگرد 30 mm است و میلگردها در هر دو امتداد 200 یا 200 mm هستند. مدت زمان مقاومت در برابر آتش به منظور تامین کفایت سازه‌ای برای این دال چند ساعت برآورد می‌شود؟

- 1.5 (۲) 2 (۳) 3 (۲) 4 (۱)

سوال ۳۲ بند ۹ - ۲ - ۴ - ۲ و جدول ۹ بند ۱۱

Date: / /
 Ref No:
 Subject: 532

$$1.5 \leq \frac{L_y}{L_n} = \frac{7}{4} = 1.75 \leq 2$$

$$a_s = 30 + \frac{20}{2} = 40 \text{ mm}$$

(دال بتنی ۶ م سازه و هر ۴ وجه روس تکیه گاه سیم)

$$\rightarrow K = 180 \text{ min} \rightarrow 3 \text{ h}$$

گزینه ۲ (ساز)



حل تشریحی سوالات آزمون محاسبات عمران شهریور ۱۴۰۱ - گروه علمی ACE



سوال تیب

سوال ۳۴: سبغ سوال آسان

$$M_{cr} = \frac{1.92 \times \sqrt{f_c} \times 300 \times 500^2}{9} = 14,95 \text{ kN.m}$$

$$M_a = \frac{q \ell^2}{8} = \frac{14 \times 3^2}{8} = 15.75 \text{ kN.m}$$

$$M_a > \frac{1}{3} M_{cr} \Rightarrow I_e = \frac{I_{cr}}{1 - \left(\frac{1/3 M_{cr}}{M_a}\right) \left(1 - \frac{I_{cr}}{I_g}\right)}$$

$$I_g = 31,25 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$I_{cr} = 17,038 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\Rightarrow I_e = 17,8747 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\Delta_{\text{تیر در ساده}} = \frac{5 q \ell^4}{384 E I} = \frac{5 \times 14 \times 9000}{384 \times 21019,038 \times 17,8747 \times 10^8}$$

$$E = 4700 \sqrt{f_c} = 21019,038 \text{ mpa}$$

$$\text{Star} \Rightarrow \Delta_{\text{تیر}} = 7,18 \text{ mm}$$

گزینه ۳ صحیح است

3031)

آزمون ورودی به حرفه مهندسان - شهریور ۱۴۰۱

۳۴- یک تیر با تکیه‌گاه‌های ساده و دهانه ۶ متر دارای مقطع نشان داده شده (در وسط دهانه) صورتی که $f_c = 20 \text{ MPa}$ و بتن معمولی با چگالی 2300 kg/m^3 باشد. فقط با در نظر گرفتن معیار اینرسی مؤثر در وسط دهانه، تغییر شکل آتی تحت بار مرده به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ در وسط دهانه $I_{cr} = 17.038 \times 10^8 \text{ mm}^4$ است.

۵.۴ mm (۱)
۱۲.۶ mm (۲)
۱۰.۳ mm (۳)
۷.۴ mm (۴)

پناه، دور پیچ‌های یک ستون دایره‌ای



۲) 7.4 mm

۳۵- هرگاه مقدار آرماتور عرضی ویژه لازم در ناحیه بحرانی برای دورپیچ‌های یک ستون دایره‌ای به قطر 500 میلی‌متر برابر $\rho_{req} = 0.15 \frac{f_c}{f_{yt}}$ باشد، فاصله (S) مورد نیاز دورپیچ‌های (گام) آرماتور عرضی به قطر 10 میلی‌متر به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ پوشش بتن 50 میلی‌متر، $f_c = 30 \text{ MPa}$ و $f_{yt} = 400 \text{ MPa}$ فرض شود. آرماتور عرضی ویژه کنترل‌کننده طرح است.

۱) 90 mm
 ۲) 60 mm
 ۳) 70 mm
 ۴) 80 mm

حفظ و روی زمین، یک کف بتنی به ضخامت 200 میلی‌متر یا 20x20 متر یا ...

۳۵- سطح سوال آسان.

$$\frac{\pi d_s^2}{4} S = 0.15 \frac{f_c}{f_{yt}} S D_c \rightarrow S = 70 \text{ mm}$$

همین

$$S \leq d_s \leq 75 \text{ mm} \rightarrow S \leq 75 \text{ mm}$$

گزینه ۲ صحیح است.

2 (35)

$$P_s = 0.15 \frac{f_c}{f_{yt}} \Rightarrow 0.15 \times \frac{30}{400} = \frac{4 \times \pi \times 10^2}{4 S \times 400}$$

$$P_s = \frac{4 A_{sp}}{S \cdot D_c} \Rightarrow S = 70 \text{ mm}$$

$$D_c = 500 - 2(50) = 400$$



سوال ۳۶ بر اساس جدول ۹-۴ و ۹-۱۱

Date: / /

Ref No:

Subject: $t_h = \frac{2A_g}{u_e} = \frac{2 \times 20000}{200 \times (4 \times 20000)} = 50 \text{ mm}$

$f'_c = 25 \text{ mpa}$

$\epsilon_{cs} = 920 \times 10^{-6}$ و $\frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta L}{20000} = 920 \times 10^{-6}$

$\Delta L = 18.4 \text{ mm}$

$\epsilon_{cc} = \phi_{cc} \frac{f_c}{E_c} = 0 \leftarrow f_c = 0 \leftarrow$ فشاری نیست

گزینه ۴ (مستند)

70 mm (۳)
80 mm (۴)

۳۶- در داخل یک سالن صنعتی محفوظ و روی زمین، یک کف بتنی به ضخامت 200 میلی متر با بتن C25 و شبکه میلگرد $\Phi 8 @ 150 \text{ mm}$ اجرا شده است. اگر ابعاد این کف 20×20 متر باشد، بعد از 30 سال میزان تغییر طول اضلاع دال به ترتیب ناشی از جمع شدگی و خزش چند میلی متر است؟ تاثیر محیط زیر دال با روی دال یکسان فرض می شود. همچنین شرایط تکیه گاهی لبه های دال آزاد فرض شود.

(۱) 13 میلی متر و تقریباً صفر
(۲) 17 میلی متر و تقریباً صفر
(۳) 13 و 24 میلی متر
(۴) تقریباً صفر و 24 میلی متر



باسمه تعالی
Date: _____
Ref No: _____
Subject: _____
مادامت
حالت اول:

$$A_{N1} = (150 + 200 + 1.5 \times 300) (200 + 200 + 1.5 \times 300)$$

حالت دوم

$$A_{N2} = (150 + 50 + 200 + 1.5 \times 300) (200 + 200 + 1.5 \times 300)$$

$$A_{N1} = 800 \times 850, \quad A_{N2} = 850 \times 850$$

$$C_{a1} = 150 < 1.5 h_f = 1.5 \times 300 = 450 \text{ mm}$$

$$\rightarrow 0.7 + 0.3 \times \frac{150}{450} = 0.8$$

$$C_{a2} = 200 < 1.5 h_f = 450$$

$$\rightarrow 0.7 + 0.3 \times \frac{200}{450} = 0.833$$

$$\rightarrow \frac{850 \times 850 \times 0.833}{850 \times 800 \times 0.8} = \frac{F_2}{F_1} = 1.1$$

گزینه ۲ (صحیح)

۳۷- در نقشه‌های سازه، موقعیت یک کف ستون، مربوط به ستون تحت کشش محوری بدون خروج از مرکزیت نسبت به محور ستون و کف ستون، نشان داده شده است. چنانچه در عمل، موقعیت استقرار کف ستون، ستون و میل‌مهارهای آن نسبت به شالوده 50 mm در امتداد x به سمت راست جایجا شده باشد، مقاومت کششی محرومی بتن در کشش برای مهارهای گروهی حدود چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱۵%	(۱)
۱۱%	(۲)
۸%	(۳)
۶%	(۴)

مقاومت

۳۷- در نقشه‌های سازه، موقعیت یک کف ستون، مربوط به ستون تحت کشش محوری بدون خروج از مرکزیت نسبت به محور ستون و کف ستون، نشان داده شده است. چنانچه در عمل، موقعیت استقرار کف ستون، ستون و میل‌مهارهای آن نسبت به شالوده 50 mm در امتداد x به سمت راست جایجا شده باشد، مقاومت کششی محرومی بتن در کشش برای مهارهای گروهی حدود چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱۵%	(۱)
۱۱%	(۲)
۸%	(۳)
۶%	(۴)

مقاومت



۳۸- اگر طول مهار میله‌گردی در بتن معمولی برابر ۱۰۰۰ باشد، در بتن سبک یا مقاوم
 مشخصه یکسان، طول مهار میله‌گرد چه تغییری می‌کند؟ نزدیک‌ترین گزینه به
 پاسخ را انتخاب نمایید.

۱- ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.
 ۲- ۱۵ درصد افزایش می‌یابد.
 ۳- ۱۵ درصد کاهش می‌یابد.
 ۴- ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.

۳۸ - شماره

$$\text{طول کاری} = \frac{۱۰۰۰}{۰.۷۵} = ۱۳۳۳,۳۳$$
 دهات در ۳
 ۳۳٪ افزایش می‌یابد
 گزینه ۱ صحیح است



۳۹- حداقل بهای لازم نشیمن (بعد عمود بر صفحه نشیمن) برای تحمل V_u در شکل زیر، بدون استفاده از روش خریابی، به کدامیک از مقادیر زیر (برحسب میلی‌متر) نزدیکتر است؟ $V_u = 1000 \text{ kN}$ بوده و بتن معمولی و از رده C30 است.

۳۰۰ (۱)
۳۵۰ (۲)
۴۰۰ (۳)
۵۰۰ (۴)

۳۹- حداقل بهای لازم نشیمن (بعد عمود بر صفحه نشیمن) برای تحمل V_u در شکل زیر، بدون استفاده از روش خریابی، به کدامیک از مقادیر زیر (برحسب میلی‌متر) نزدیکتر است؟ $V_u = 1000 \text{ kN}$ بوده و بتن معمولی و از رده C30 است.

۵۰۰ (۱)
۳۰۰ (۲)
۳۵۰ (۳)
۴۰۰ (۴)

OIEC GROUP

Date: / /
Ref No: $\frac{V_u}{\phi}$
Subject: $\leq \min$

پاسخ سوال ۳۹:

$$\left. \begin{aligned} 0.2 f_c' b w d &= 3000 b w \\ (3.3 + 0.08 f_c') b w d &= 2850 b w \\ 11 b w d &= 5500 b w \end{aligned} \right\}$$

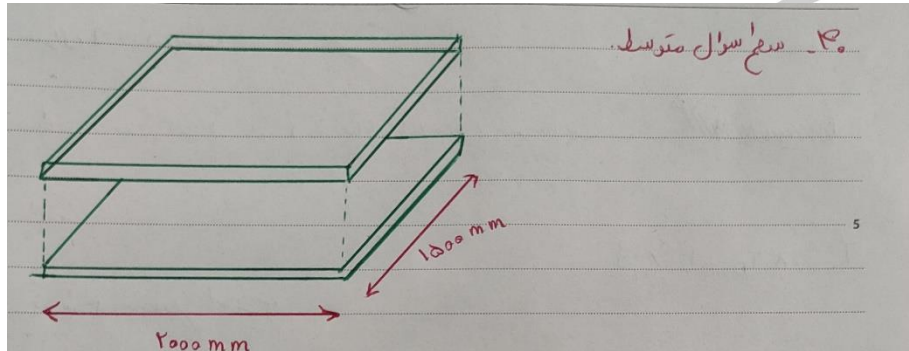
$\rightarrow 1000 \text{ kN} \leq 2850 b w \rightarrow b w \geq 350.87 \text{ mm}$

پاسخ گزینه (۲) (ساز)



۴- سطحی افقی به ابعاد ۲×۱.۵ m را در نظر بگیرید. این سطح پیش‌تر با بتن C25 بتن‌ریزی شده است. برای بتن‌ریزی جدید بر روی این سطح با بتن رده C30 سطح قبلی تمیز و به عمق ۱ mm معبرس شده است. اگر براساس چگالی بتن $\gamma = 0.9$ به دست آمده باشد، مساحت آرماتورهای برش - استپکاک از رده S400 با زاویه 30° نسبت به محور قائم. به منظور ایجاد حداکثر مقاومت برش - استپکاک، به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید هیچ نیروی فشاری یا کششی در سطح تعین نباشد و در آرماتورهای برش - استپکاک کشش ایجاد می‌شود.

۱) $300 \times 10^3 \text{ mm}^2$
 ۲) $250 \times 10^3 \text{ mm}^2$
 ۳) $200 \times 10^3 \text{ mm}^2$
 ۴) $150 \times 10^3 \text{ mm}^2$



۳- سطح سوال متوسط

$$A_c = 2000 \times 1500 = 3 \times 10^6 \text{ mm}^2$$

$$V_{n-\text{mean}} = \gamma \times \underbrace{\gamma_c}_{\gamma_c} \times A_c = \gamma_c A_c = A_v \cdot \gamma_g (\underbrace{\mu \cos \alpha + \sin \alpha}_{\gamma_c \times 1.185})$$

$$= 398,72 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

جواب در گزینه‌ها وجود ندارد.



۲) دیوارهای برشی بتنی نشان داده شده در شکل تحت اثر نیروی جانبی V_0 در جهت نشان داده شده قرار گرفته است. در صورتی که جهت نیروی جانبی V_0 تغییر نکند، مقاومت اسمی برش - اسطکانگی V_0 در کدام شکل بیشتر است؟ در شکل مشخصات و جهت قرارگیری سلگروه‌های برش - اسطکانک نشان داده شده است. سایر شرایط برای تمام دیوارهای نشان داده شده یکسان است.

(۱) شکل ۱
 (۲) شکل ۲
 (۳) شکل ۳

۱) مقدار مقاومت برش اسطکانگی هم سه دیوار یکسان است.

۲- در یک ساختمان ۲ طبقه با ...

۱) V_0 V_0 V_0

$\mu A_n F_y$
 $\sqrt{f_c} A_n F_y (1 + \mu)$
 $\sqrt{f_c} F_y A_n$

گزینه ۲ صحیح است



۴۴- در یک ساختمان ۶ طبقه با دیوار برشی ویژه به ارتفاع هر طبقه ۳.۴ متر، کمترین شیب شدید برش دینامیکی قابل قبول دیوار (۱۵۰)، هرگاه روش دینامیکی خطی در محاسبات سازه بکار رفته و مقطع بحرانی دوی شالوده باشد به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (۲ نمره)

۱.۸۰ (۱)
 ۱.۵۵ (۲)
 ۱.۳۲ (۳)
 ۱.۰۰ (۴)

۴۴ - متوسط

$n_s = \nu > 9$ تعداد طبقات

$\frac{h_w c_s}{l_w} > 2$

$\omega_r = 1,3 + \frac{n_s}{30} \leq 1,8 \Rightarrow \omega_r = 1,53$

کمتر شد

$n_s \geq 100 = 2,8 h_w c_s$

گزینه ۳ صحیح است

حل تشریحی سوالات آزمون محاسبات عمران شهریور ۱۴۰۱ - گروه علمی ACE



۴۲- سطح سوال متوسط
 در مواردی که وصله پوششی برای سطلرهای با قطرهای متفاوت انجام می شود، d_{st} باید از هیچ یک از تقاطع زیر محاسبه کمتر باشد.
 الف) طول کبی برای برای سطلرد با قطر بزرگتر.
 ب) طول وصله کششی d_{st} برای سطلر با قطر کوچکتر.

بررسی الف):

$$d_d = \frac{\lambda (c + k + r)}{\sqrt{f_c}} \cdot d_b \geq 300 \text{ mm}$$

$\lambda = 1.50$ (با فرض $\frac{c + k + r}{d_b} = 1.50$)
 $f_c = 25$ (معمولی یا رده C25)
 $d_b = 300$ (مطلوب از نمره ۱)

$$d_d = 990 \text{ mm}$$

بررسی ب):

$$d_d = \frac{\lambda (c + k + r)}{\sqrt{f_c}} \cdot d_b = 919,29 \text{ mm}$$

$\lambda = 1.50$
 $f_c = 25$
 $d_b = 300$ (مطلوب از نمره ۱)

نیز ۴ صعب است

۴۳- در محال وصله یک ستون بتنی، میلگردهای بدون اندود نمره 20 به نمره 18 وصله می شوند.
 با فرض $\frac{c + k + r}{d_b} = 1.50$ بتن معمولی یا رده C25، میلگرد از نوع S400 و وصله از نوع B، طول وصله پوششی کششی به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (مطلوب از نمره ۱، قطر اسمی میلگرد به میلی متر است)

- ۱) 690 mm
- ۲) 760 mm
- ۳) 900 mm
- ۴) 960 mm

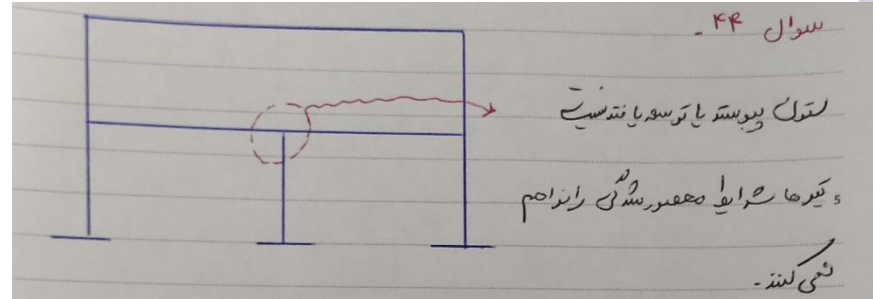




۹۶۰ mm (۴)

۴۴- یک ناحیه اتصال تیر به ستون (گره ۱) در قاب خمشی با شکل پذیری متوسط- در شکل نشان داده شده است. چنانچه در این گره مقطع ستون ۵۰۰×۵۰۰ میلی متر بوده و از هر چهار طرف تیرهایی با بهنای ۴۰۰ میلی متر که دارای خاموت با قطر اسمی ۸ میلی متر می باشند متصل شده باشند. مقاومت برشی اسمی ناحیه اتصال (V_n) در صفحه قاب، با فرض بتن معمولی C25 به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر خواهد بود؟ (محور تیرها و ستون ها در یک صفحه قرار دارند)

(۱) ۸۷۵ kN
 (۲) ۱۲۵۰ kN
 (۳) ۱۵۰۰ kN
 (۴) ۲۵۰۰ kN



مطابق بند ۹-۱۶-۲-۸ قیدهای درستی حداقل دارای در سست پیوسته در

۱۰ بار و بارش و دارای ثابت های با قطر حداقل ۱۰ میلی متر باشند تا بتوانند

شرایط معبر سستی را هم تأمین کنند

۱۵ بنابراین تیر سست دارم دل معبر سست ندارم

$$V_n = 1.7 \lambda \sqrt{f_c} A_g = 1.7 \lambda \sqrt{25} \times 500 \times 500 = 1500 \text{ kN}$$

$$A_g = (400 + 2(50)) \times 500$$

۲۰ نزدیک ۳ صحیح است.



سوال ۴۵

:Date
:Ref No
:Subject

$e = 100 \text{ mm} < d = 300 \text{ mm}$

$\rightarrow R_n = F_{yw} \cdot t_w (2.5k + L_b)$

$$\frac{M_u}{(d - \frac{2t_f}{2})} = \frac{M_u}{300 - 10.7} \leq 235 \times 11 \times (2.5 \times 46 + 10.7)$$

IPB 300

$F_{yw} = 235 \text{ Mpa}, t_{wc} = 11 \text{ mm}, k_c = 46 \text{ mm}$

$t_{fb} = L_b = 10.7 \text{ mm}, d_b = 300 \text{ mm}$

IPE 300

$\rightarrow M_u \leq 94 \times 10^6 \text{ kNm}$

گزینه ۳

۴۵ در اتصال گیردار (صلب) شکل زیر در صورتی که اتصال فاقد هرگونه ورق‌های پیوستگی و ورق‌های مساعف باشد، بر اساس کنترل حالت حدی تسلیم موضعی جان ستون، حداکثر لنگر خمشی نهایی قابل تحمل اتصال (M_u) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

$F_y = 235 \text{ MPa}$

- 180 kN.m (T)
- 105 kN.m (T)
- 94 kN.m (T)
- 75 kN.m (T)



آزمون ورودی به حرفه مهندسان - شهریور ۱۴۰۱

۴۶- در قاب شکل زیر، بر اساس روش طول مؤثر، طول مؤثر ستون AB یا در نظر گرفتن تاثیر انتقال آثار ۳-۱ ناشی از بار وارد بر ستون CD به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (کمالتش در داخل صفحه مدنظر است) برای پاسخ از روال رایج برای قاب‌های خمشی استفاده کنید.

1.0 h (۱)
 2.1 h (۲)
 2.69 h (۳)
 3.0 h (۴)

سوال ۴۶

Date: / /
 Ref No:
 Subject: یادداشت

$k_{AB} = 2.1$

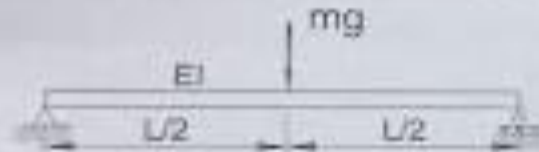
$k = \sqrt{1 + \frac{5P}{4P}} = 1.5$

$\rightarrow 1.5 \times 2 = 3$

گزینه ۴ (ساز)



۲۷- وزنه متمرکز mg به وسط یک تیر دو سر ساده فولادی متصل شده و بر اثر آن وسط دهانه تیر به اندازه δ تغییر شکل داده است. با صرف نظر کردن از وزن تیر. فرکانس دوره‌ای سازه (f) مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ سختی محوری تیر بی‌نهایت فرض می‌شود.



- ۰.۱۶ $\sqrt{g/\delta}$ (۱)
- ۰.۱۲ $\sqrt{g/\delta}$ (۲)
- $\sqrt{g/\delta}$ (۳)
- $\frac{\pi}{2} \sqrt{g/\delta}$ (۴)

$$F = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

۲۷ - ساده

$$mg \div k = \delta \Rightarrow k = \frac{mg}{\delta}$$

$$\rightarrow F = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\delta}} = 0.16 \sqrt{\frac{g}{\delta}}$$

گزینه ۱ صحیح است.



۳۸- فرض کنید یک تیر فولادی با مقطع نشان داده شده در شکل زیر تحت اثر خمشی حول محور قوی قرار دارد و $\frac{h}{t_w} = 64$ است. حداکثر مقدار λ برای آنکه بال مقطع لاغر محسوب نشود، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



۱. $1.6\sqrt{E/F_y}$

۲. $0.95\sqrt{E/F_y}$

۳. $0.8\sqrt{E/F_y}$

۴. $1.9\sqrt{E/F_y}$

۳۸. ساده

$$k_c = \frac{F}{\sqrt{\frac{h}{t_w}}} = \frac{F}{\sqrt{9F}} = \frac{1}{3} \lambda$$

تجان $\rightarrow S_{gt} = S_{gc} \rightarrow F_c = 0.7F_y$

$$\lambda_r = \frac{1}{3} \lambda \sqrt{\frac{10E}{0.7F_y}} \Rightarrow \frac{b}{t} \Rightarrow b \leq 1.9 \lambda \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

تزیین ۱ صعب است.

۱(۴۸)

$\frac{h}{t_w} = 64$

$$\lambda_r < 0.95 \sqrt{\frac{k_c E}{F_L}} \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda_r < 0.95 \sqrt{\frac{k_c E}{F_L}} \\ \lambda_r = \frac{b}{2t} \end{array} \right.$$

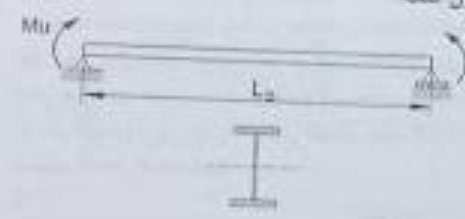
مقطع در بال صاف: $F_L = 0.7F_y$

$$k_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{h}{t_w}}} = 0.5$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2t} < 0.95 \sqrt{\frac{0.5E}{0.7F_y}} \Rightarrow b < 1.6 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$



۴۹- در تیر دو سر ساده شکل زیر دارای مقطع فشرده، اگر مهارهای جانبی بال فشاری فقط در ابتدا و انتهای تیر بوده و $2L_p = \frac{L}{2}$ باشد، مقدار M_n تیر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ فرض کنید مقطع تیر متقارن است.



$\frac{2}{3} (M_p + 0.7M_y)$ (۱)
 $\frac{2}{3} (M_p + 0.7M_y)$ (۲)
 $\frac{1}{3} (M_p + 0.7M_y)$ (۳)
 $\frac{1}{3} (2M_p + 0.7M_y)$ (۴)

OIEC GROUP

Date: / /

Ref No: $L_p < L_b - 2L_p < 4L_p$

Subject: $C_b = 1$

سوال ۴۹:

مقطع فشرده و بناچار تیر $C_b = 1$

$$M_n = C_b (M_p - (M_p - 0.7M_y) \left(\frac{2L_p - L_p}{4L_p - L_p} \right))$$

$$\rightarrow M_n = \frac{2}{3} M_p + \frac{1}{3} (0.7M_y)$$

$$\rightarrow M_n = \frac{1}{3} (2M_p + 0.7M_y)$$

گزینه ۴



سوال ۵۰ : Date / Ref No / Subject

$C_{pr} = 1.4$ $R_y = 1.15$

سازگار

$$M_{pr} = C_{pr} \times R_y \times I_x \times F_y = 1.4 \times 1.15 \times 6 \times 6 \times 29 \times 10^2$$

$$2318.4 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{pr} = \frac{\sum M_{pr}}{L_n} = \frac{2 \times 2318.4}{6 - 0.5} = 843.05 \text{ kN}$$

$$M_{uR} = M_{pr} + V_{pr} \times h = 2318.4 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

سازگار:

$$M_{pr} = 2318.4$$

$$M_{uL} = M_{pr}$$

$$\frac{M_{uR}}{d_b} + \frac{M_{uL}}{d_b} - V_{pr} = \frac{\sum M_{pr}}{600} = 7728 \text{ kN}$$

گزینه ۴

۵۰- در شکل بخشی از یک قاب خمشی فولادی ویژه نشان داده شده است. اتصالات تیر به ستون گیردار است. تیر BC فاقد بارهای تکی است و بار مرده و زنده متمرکز وارد بر انتهای طره AB که محل اجتماع عمومی است، به ترتیب ۱۵۰ kN و ۵۰ kN است. چنانچه از وزن اعضا و مؤلفه قائم زلزله صرف نظر شود، بر اساس اطلاعات زیر، چشمه اتصال گره B حداقل برای چه نیروی برشی باید طراحی شود؟ برای تیرها (ساخته شده از ورق) $F_y = 240 \text{ MPa}$ و اتصال تیر به ستون عمق مقطع $d = 640 \text{ mm}$ و $Z_x = 6 \times 10^6 \text{ mm}^3$ از نوع WUF-W فرض می شود. ابعاد بیرونی مقطع ستون ها قوطی ۵۰۰×۵۰۰ میلی متر است همچنین در جهت افقی از نیروی برشی در ستون صرف نظر می شود. نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید.

3000 kN (۱)
4000 kN (۲)
4800 kN (۳)
7800 kN (۴)



OIEC GROUP

120 60 120

Date: / /

Ref No:

Subject:

سوال ۱۵

$M_{max} = 540$, $6.8 M_{max} = 432$

$x = 3 \times \frac{432}{45} = 2.88 \text{ m}$

طول برش = $12 - 2 \times (2.88) \text{ m} = 6.24 \text{ m}$

$L = 6.24 + 4 \times (0.125) = 6.74$

طبق صورت سوال از طرف ۰.۱۵ م کاغذ را کج.

$L = 6.24 + 0.15 \times 2 = 6.54 \text{ m}$

گزینه ۲

آزمون ویژه به خرفه مهندسیان - شهریور

۵۱- تیر نشان داده شده در شکل، مقطع I شکل ثابت در طول دهانه داشته و مقاومت خمشی طراحی آن (حالت حدی تسلیم) 80 درصد مقاومت خمشی مورد نیاز تحت بارهای ضرب‌دار وارده است. چنانچه برای جبران این ضعف از ورق‌های تقویتی پال یا پهنای 125 mm و ضخامت 8 mm استفاده شده و جوشکاری آنها با رعایت دقیق ضوابط یا استفاده از حداکثر بعد مجاز برای ساق جوش، فقط در دو لبه کناری ورق انجام شود. حداقل طول قابل قبول برای ورق‌های تقویتی به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ از نظر محاسباتی در هر انتهای ورق نیازی به طول گیرایی بیش از 150 میلی‌متر نیست. فقط حالت حدی تسلیم در نظر گرفته شود.

7.5 m (1)

6.75 m (2)

6.25 m (3)

6 m (4)



سوال ۵۲

:Date
:Ref No
:Subject

$\phi T_n = 0.9 T_u$

$T_n = C \times F_{cr} \Rightarrow \frac{h}{t} = \frac{250 - 2 \times 15}{15} = 14.67$

$\frac{h}{t} < 2.45 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 71.47 \rightarrow F_{cr} = 0.6 F_y = 141$

$C = 2(B-t)(H-t) \times t - 4.5(4-\mu)t^3 = 1643.72 \alpha 10^6$

$\phi T_n = 0.9 \alpha 1643.72 \alpha 10^3 \alpha 141 = 208.58 \alpha 10^6$

Assume: $\frac{T_u}{\phi T_n} \geq 0.2$

$\left(\frac{M_u}{M_c} + \frac{P_u}{P_c} \right) + \left(\frac{V_u}{V_c} + \frac{T_n}{T_c} \right)^2 \leq 1$

$\rightarrow T_u \leq 72.53 \alpha 10^6 \leftarrow$

$\frac{T_u}{\phi T_n} = \frac{72.53}{208.58} = 0.35 > 0.2 \text{ ok}$

گزینه ۱

۵۲- یک عضو فولادی با مقطع قوطی شکل زیر، تحت اثر همزمان نیروهای محوری، خمشی، برشی و پیچشی قرار دارد. در صورتی که نسبت مقاومت‌های مورد نیاز به مقاومت‌های طراحی برای نیروی محوری، لنگر خمشی و نیروی برشی برابر یا مقدار $M_u/M_c = 0.5$ و $V_u/V_c = 0.2$ باشد، حداکثر مقدار مقاومت پیچشی مورد نیاز، برای آنکه مقطع قابل قبول تلقی شود، به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ مصالح فولاد S235 است.

$T_c = 71 \text{ kN.m}$ (۱)
 $T_c = 46 \text{ kN.m}$ (۲)
 $T_c = 233 \text{ kN.m}$ (۳)
 $T_c = 0$ (۴)



سوال ۵۳: کجاست نود؟

(۹۷) M :

$$PL \times \frac{L}{2} \times \frac{5L}{4} = \frac{5PL^3}{8EI}$$

گزینه ۴ (ساده)



OIEC GROUP

Date: / /

Ref No: / /

Subject: / /

سوال ۴

$$R_n = \sum F_u A_n V + V_{bs} F_u A_{nt} < 0.6 F_y A_g V + V_{bs} F_u A_{nt}$$

عوضه

$$A_{nV} = \left(\left(\frac{10}{2} - \frac{20}{2} \right) + \left(80 - \frac{24}{2} \right) \right) \times 15 \times 2 = 3240 \text{ mm}^2$$

$$A_{gV} = \left(\left(\frac{10}{2} - \frac{20}{2} \right) + 80 \right) \times 15 \times 2 = 3600 \text{ mm}^2$$

$$\rightarrow A_{nt1} = (100 - 2 \times \frac{24}{2}) \times 15 = 1140 \text{ mm}^2$$

$$d_b = 20 \text{ mm} \rightarrow D = 22 \text{ mm} \rightarrow d_h = 22 + 2 = 24 \text{ mm}$$

$$R_{n1} = \min \begin{cases} 1140 \times 24 \text{ N} \text{ (1)} \\ 918 \times 1.3 \text{ N} \text{ (2)} \end{cases}$$

$$\rightarrow A_{nt2} = (2 \times 40 - 24) \times 15 = 840 \text{ mm}^2$$

$$R_{n2} = \min \begin{cases} 1102.24 \times 1.3 \text{ N} \text{ (3)} \\ 820.8 \text{ kN} \text{ (4)} \end{cases}$$

$$\rightarrow \phi R_n = 0.75 \times 820.8 = 615.6 \text{ kN}$$

کمی

آزمون شهریور ۱۴۰۱ - گروه محاسبات - عمران

۵۴- ورق وصله پوششی پال یک تیر مطابق مشخصات هندسی شکل زیر است. مقاومت برشی قائم طراحی این ورق از مصالح فولاد S235 به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ مقدار تنش کششی نهایی فولاد $F_u = 360 \text{ MPa}$ است. سوراخ بیخ استاندارد فرض شود. ابعاد به میلی متر است.

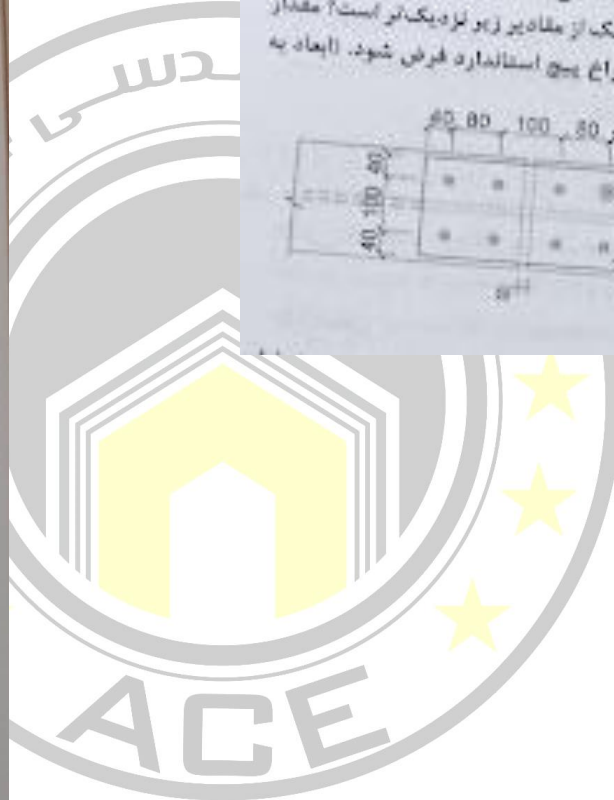
میلی متر است

845 kN (۱)

810 kN (۲)

635 kN (۳)

603 kN (۴)





سوال ۵۵

Date: / /
Ref No:
Subject:

$$\frac{b_e}{2} = \min \left\{ 350, \frac{8000}{8} \right\} = 350 \rightarrow b_e = 700 \text{ mm}$$

تاریخچه پلاستیک در بتن کار می‌کند.

$C < T$

$$w_r = \frac{250}{2} + \left(125 + \frac{125}{2} \right) = 156.25 \text{ mm}$$

$$\frac{b_e}{156.25} = 7.09 \rightarrow \frac{7}{2} = 3.5$$

$$0.25 \times 1100 \times 25 \times 60 = 0.25 \times 25 \times 547 \times 2$$

$\rightarrow x = 5.9$

\rightarrow تاریخچه = $60 + 5.9 = 65.9 \text{ mm}$

Date: / /
Ref No:
Subject:

۵۵- بر اساس توزیع پلاستیک تنش-مقاومت اسمی خمشی مثبت (M_u) در تیر با مقطع مختلف و با عملکرد مغلوط کامل نشان داده شده به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟
 $f_c = 25 \text{ MPa}$ و $f_y = 235 \text{ MPa}$. طول تیرها ۸ متر و فواصل آنها ۱.۱ متر است.

320 kN.m (۱)
370 kN.m (۲)
400 kN.m (۳)
450 kN.m (۴)

تاریخچه پلاستیک در بتن کار می‌کند.

$$M_n = 0.85 \times 25 \times 1100 \times 60 \left(65.9 - \frac{60}{2} \right) + 0.85 \times 25 \times 547 \times 50$$

$$\times \left(\frac{5.9}{2} \right) + 6260 \times 235 \times \left(\frac{33}{2} + 120 - 65.9 \right) = 37208 \times 10^6 \text{ kN.m}$$

\rightarrow نزدیک ۲



۵۶- در تیر طره‌ای شکل زیر، برای کنترل فشردگی یا نیرو فشردگی بودن مقطع، مقدار پارامتر λ به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ $E=2 \times 10^4 \text{ MPa}$ و $F_c=240 \text{ MPa}$

- ۱) 2000 mm
- ۲) 1720 mm
- ۳) 1500 mm
- ۴) 720 mm

سوال ۵۶: مورخه پلاستیک

Date: _____
Ref No: _____
Subject: _____

$h_p = 1000 \rightarrow h_p = 2000$

پلاستیک

مورخه پلاستیک: مساحت دو قسمتی از همان مقطع

$$A_T = 400 \times 40 + 1000 \times 20 + 300 \times 20 = 32000$$

مورخه پلاستیک $\rightarrow \frac{A_T}{2} = \frac{32000}{2} = 16000$

گزینه ۲



۵۷- در یک ستون فولادی با مقطع قوطی شکل (HSS) و دارای اجزاء غیر لاغر، به ازای چه مقدار $\frac{\lambda}{r}$ مقاومت فشاری اسمی مقطع ناشی از کمانش خمشی حدوداً نصف مقاومت فشاری تسلیم خواهد بود؟ (تزدیک‌ترین گزینه به جواب مدنظر است)

$E=2 \times 10^5 \text{ MPa}$ و $F_y=240 \text{ MPa}$

۱۰۵ (۱) ۱۱۷ (۲) ۱۳۶ (۳) ۱۴۲ (۴)

تشریح برای

۵۷ - متوسط

با توجه به عودار باید کمانش غیر الاستیک باشد.

$$\left[0.958 \frac{F_y}{F_c} \right] F_y = 0.5 F_y$$

$$\Rightarrow 0.958 \frac{240 \times \lambda^2}{\pi^2 E} = 0.5$$

با جایگزینی کذبها

$$\Rightarrow \lambda = 117$$

گزینه ۲ صحیح است





سوال ۱۱

$$L_h = 9.6 \text{ m} \quad Sh = 400 \text{ mm}$$

$$DL = 15 \text{ kN/m} \quad LL = 19 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow q_u = 1.2D + L = 1.2 \times 15 + 19 = 37 \text{ kN/m}$$

$$L_h = 9600 - 2 \times 400 = 8800 \text{ mm}$$

$$R_y = 1.15$$

$$M_{pr} = C_{pr} \times R_y \times Z_x \times f_y = 259.44 \times 10^3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Z_x = 2 \times 200 \times 10 \times 155 + 2 \times 150 \times 8 \times 75 = 8 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$V_{pr} = \frac{2M_{pr}}{L_h} + \frac{q_u}{2} = 206.847 \text{ kN}$$

$$M_u = m_{pr} + V_{pr} \times Sh + \frac{q_u (Sh)^2}{2} = 345.14 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

گزینه ۲

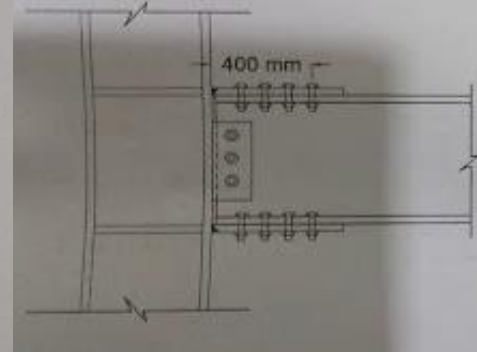
۵۸- در یک ساختمان مسکونی، کمترین مقاومت خمشی موردنیاز برای طراحی اتصال BFP نشان داده شده در شکل به کدام گزینه نزدیک تر است؟ طول آزاد تیر (بین دو ستون) برابر ۴.۶ متر است و بار مرده ۱۵ kN/m و بار زنده وارد بر تیر ۱۹ kN/m می باشد.

ابعاد مقطع تیر: $d=320 \text{ mm}$, $b_f=200 \text{ mm}$, $t_f=10 \text{ mm}$, $t_w=8 \text{ mm}$

ابعاد مقطع ستون: $d=340 \text{ mm}$, $b_f=300 \text{ mm}$, $t_f=20 \text{ mm}$, $t_w=10 \text{ mm}$

مشخصات فولاد: $F_y=235 \text{ MPa}$, $F_u=360 \text{ MPa}$

از اثر سوراخ در بال کششی صرف نظر شود.



402 kN.m (۱)

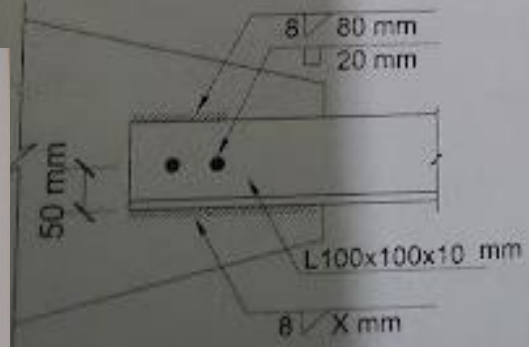
345 kN.m (۲)

337 kN.m (۳)

266 kN.m (۴)



۵۹- مقدار طول جوش گوشه در ساق پایین نبشی (X) چند میلی متر باشد تا اتصال با جوش گوشه متعادل داشته باشیم؟ الکتروود مصرفی E60 و جوش در محل با بازرسی چشمی صورت می گیرد. در شکل ابعاد به میلی متر است.



- 680 (۱)
- 470 (۲)
- 290 (۳)
- 110 (۴)

OIEC GROUP

سوال ۵۹
پاره جوش

Date: / / $\beta = 0.75$ $\phi = 0.75$

Ref No:

Subject:

$\phi K_{n1} = 100 \times 2 \times a_w \times L_e = 64.13 \text{ kN}$

جوش گوت
80 mm

$\phi K_{n2} = 0.75 \times 0.75 \times 0.6 \times 420 \times 2 \times \frac{1}{4} \times 2^2 = 89.06 \text{ kN}$

جوش انبساطی
 $e = 28.2 \text{ mm}$

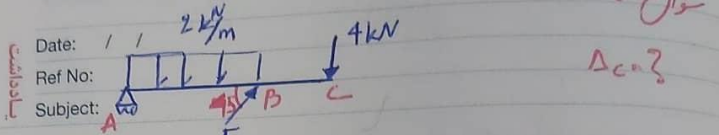
$\phi K_{n3} = 100 \times 2 \times 8 \times \eta = 801.6 \eta$

$\sum M_o = 0 \rightarrow 64.128 (100 - 28.2) + 89.06 (50 - 28.2)$
 $= 801.6 \eta (28.2)$
 $\rightarrow \eta = 239.58 \approx 230$





OIEC GROUP

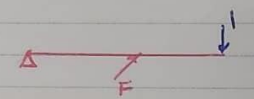


Date: _____
 Ref No: _____
 Subject: _____

$\sum M_A = 0 \rightarrow$

$F \sin 45 \times 1 = 4 \times 1.5 + 2 \times 1.5 \times 0.5 \rightarrow F = 7\sqrt{2} \text{ kN}$

$\frac{MnL}{EA} = \int \frac{Nn^* dx}{EA}$ (روش ناریس)

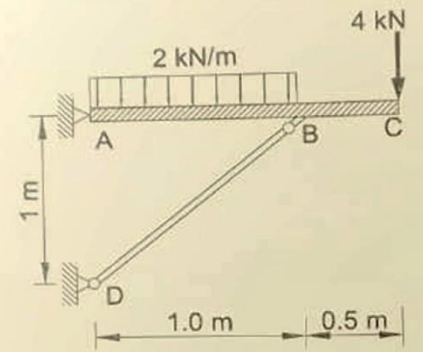


$\sum M_A = 0 \rightarrow F \sin 45 = 1 \times 1.5 \rightarrow F = 1.5\sqrt{2}$

$\rightarrow \Delta_C = \frac{7\sqrt{2} \times 10^3 \times 1.5\sqrt{2} \times 1000 \sqrt{2}}{200 \times 15 \times 200 \left(\frac{N}{mm^2}\right)} = 82.5 \text{ mm}$

پزینه (۱) (مقوسه)

۶- عضو صلب ABC توسط تکیه‌گاه مفصلی A و میله فشاری BD نگه داشته شده است. جابجایی قائم نقطه C به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ عضو BD چوبی به ابعاد 150×200 mm و ضریب ارتجاعی 12 MPa است و تحت بار وارده کمانش نمی‌کند.



- 83 mm (۱)
- 29 mm (۲)
- 39 mm (۳)
- 58 mm (۴)





تعدادی از کارنامه های قبولین موسسه ACE در آزمون محاسبات عمران

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

کارنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان - مرداد ماه ۱۴۰۰

نام پدر: رضا
شماره شناسنامه: [REDACTED]
نام پسر: عبدالقادر
رشته مهندسی: عمران - محاسبات
شماره داوطلبی: [REDACTED]
تعداد پاسخ صحیح: ۲۲
تعداد پاسخ غلط: ۳
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۵۲

نام خانوادگی: میرزایی
سال تولد: [REDACTED]
استان محل آزمون: تهران
شماره عضویت نظام مهندسی: [REDACTED]
حد نصاب قبولی: ۵۰
تعداد سفید (پاسخ نداده): ۳۳
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۵۲

نام: محسن
شماره شناسنامه: [REDACTED]
نام پدر: احمد
رشته مهندسی: عمران - محاسبات
شماره داوطلبی: [REDACTED]
تعداد پاسخ صحیح: ۲۵
تعداد پاسخ غلط: ۱۰
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۵۴

مستحقان مدارک تحصیلی اعلام شده توسط داوطلب به هنگام ثبت نام آزمون
مدارک تحصیلی: [REDACTED]
دکتوی: [REDACTED]
کارشناسی ارشد: [REDACTED]
کارشناسی: [REDACTED]
کاروانی: [REDACTED]

80/1130

اعلانات این کارنامه صرفاً جهت اطلاع متقاضیان صادر گردیده و فاقد هر گونه ارزش قانونی بوده و غیر قابل استناد است

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

کارنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان - مرداد ماه ۱۴۰۰

نام پدر: [REDACTED]
شماره شناسنامه: [REDACTED]
نام پسر: محمدعلی
رشته مهندسی: عمران - محاسبات
شماره داوطلبی: [REDACTED]
تعداد پاسخ صحیح: ۳۹
تعداد پاسخ غلط: ۱۰
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۶۰

نام خانوادگی: پویان
سال تولد: [REDACTED]
استان محل آزمون: تهران
شماره عضویت نظام مهندسی: [REDACTED]
حد نصاب قبولی: ۵۰
تعداد سفید (پاسخ نداده): ۱۱
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۶۰

نام: [REDACTED]
شماره شناسنامه: [REDACTED]
نام پدر: [REDACTED]
رشته مهندسی: عمران - محاسبات
شماره داوطلبی: [REDACTED]
تعداد پاسخ صحیح: ۳۹
تعداد پاسخ غلط: ۱۰
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۶۰

مستحقان مدارک تحصیلی اعلام شده توسط داوطلب به هنگام ثبت نام آزمون
مدارک تحصیلی: [REDACTED]
دکتوی: [REDACTED]
کارشناسی ارشد: [REDACTED]
کارشناسی: [REDACTED]
کاروانی: [REDACTED]

۱۰۰

اعلانات این کارنامه صرفاً جهت اطلاع متقاضیان صادر گردیده و فاقد هر گونه ارزش قانونی بوده و غیر قابل استناد است

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

کارنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان - مرداد ماه ۱۴۰۰

نام پدر: [REDACTED]
شماره شناسنامه: [REDACTED]
نام پسر: عبدالقادر
رشته مهندسی: عمران - محاسبات
شماره داوطلبی: [REDACTED]
تعداد پاسخ صحیح: ۲۲
تعداد پاسخ غلط: ۳
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۵۲

نام خانوادگی: میرزایی
سال تولد: [REDACTED]
استان محل آزمون: تهران
شماره عضویت نظام مهندسی: [REDACTED]
حد نصاب قبولی: ۵۰
تعداد سفید (پاسخ نداده): ۳۳
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۵۲

نام: رضا
شماره شناسنامه: [REDACTED]
نام پسر: عبدالقادر
رشته مهندسی: عمران - محاسبات
شماره داوطلبی: [REDACTED]
تعداد پاسخ صحیح: ۲۲
تعداد پاسخ غلط: ۳
نمره داوطلب از ۱۰۰ (کدر شده به بالا): ۵۲

مستحقان مدارک تحصیلی اعلام شده توسط داوطلب به هنگام ثبت نام آزمون
مدارک تحصیلی: [REDACTED]
دکتوی: [REDACTED]
کارشناسی ارشد: [REDACTED]
کارشناسی: [REDACTED]
کاروانی: [REDACTED]

82/12/20

سریال قبولی در استان تهران: ۱۴۰۱۰۵۰۵



تعدادی از کارنامه های قبولین موسسه ACE در آزمون محاسبات عمران

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

کارنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان (پایه سه) - مهر ماه ۱۳۹۹

نام: سیدمحمدجوادی	نام خانوادگی: روحانی
شماره شناسنامه: [مخفی]	سال تولد: [مخفی]
نام پدر: سیدحسین	استان محل آزمون: قم
رشته مهندسی: عمران - محاسبات	شماره عضویت نظام مهندسی: [مخفی]
شماره داوطلبی: [مخفی]	حد نصاب قبولی: ۵۰
تعداد پاسخ صحیح: ۳۷	تعداد سفید (پاسخ نداد): ۱۹
تعداد پاسخ غلط: ۳	نمره داوطلب از ۱۰۰ (گردد شده به پای): ۶۰

نتیجه آزمون: قبول پایه 3

مشخصات مدارک تحصیلی اعلام شده توسط داوطلب به هنگام ثبت نام آزمون	رشته	تاریخ اخذ مدرک
مدرک تحصیلی		
دکتری:		
کارشناسی ارشد:		
کارشناسی:	عمران	90/06/30
کاروانی:		

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

کارنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان (پایه سه) - مرداد ماه ۱۳۹۹

نام: حسین	نام خانوادگی: شاددل
شماره شناسنامه: [مخفی]	سال تولد: [مخفی]
نام پدر: [مخفی]	استان محل آزمون: تهران
رشته مهندسی: عمران - محاسبات	شماره عضویت نظام مهندسی: [مخفی]
شماره داوطلبی: [مخفی]	حد نصاب قبولی: ۵۰
تعداد پاسخ صحیح: ۲۸	تعداد سفید (پاسخ نداد): ۱۶
تعداد پاسخ غلط: ۶	نمره داوطلب از ۱۰۰ (گردد شده به پای): ۶۰

نتیجه آزمون: قبول پایه 3

مشخصات مدارک تحصیلی اعلام شده توسط داوطلب به هنگام ثبت نام آزمون	رشته	تاریخ اخذ مدرک
مدرک تحصیلی		
دکتری:		
کارشناسی ارشد:	عمران	94/06/31
کارشناسی:	عمران	92/03/31
کاروانی:		

وزارت راه و شهر سازی
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

کارنامه آزمون ورود به حرفه مهندسان (پایه سه) - مهر ماه ۱۳۹۹

نام: محمدعلی	نام خانوادگی: بنازادی
شماره شناسنامه: [مخفی]	سال تولد: [مخفی]
نام پدر: ابراهیم	استان محل آزمون: قم
رشته مهندسی: عمران - محاسبات	شماره عضویت نظام مهندسی: [مخفی]
شماره داوطلبی: [مخفی]	حد نصاب قبولی: ۵۰
تعداد پاسخ صحیح: ۲۳	تعداد سفید (پاسخ نداد): ۲۲
تعداد پاسخ غلط: ۲	نمره داوطلب از ۱۰۰ (گردد شده به پای): ۵۴

نتیجه آزمون: قبول پایه 3

مشخصات مدارک تحصیلی اعلام شده توسط داوطلب به هنگام ثبت نام آزمون	رشته	تاریخ اخذ مدرک
مدرک تحصیلی		
دکتری:		
کارشناسی ارشد:		
کارشناسی:	عمران	91/09/29
کاروانی:		

پکیج جامع قبولی در آزمون نظارت و اجراء

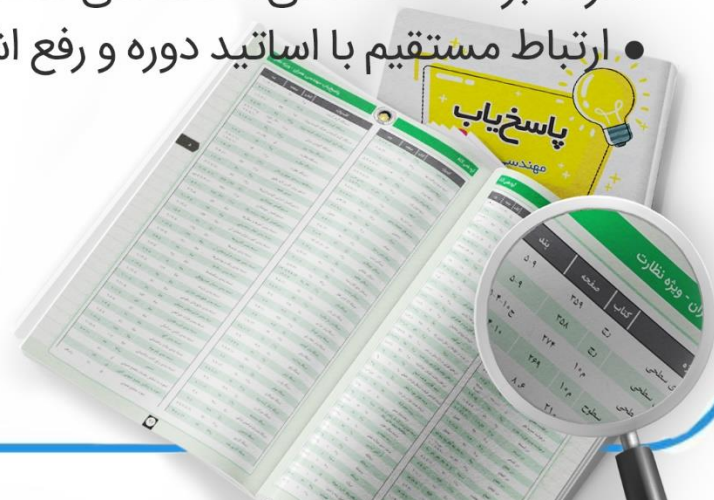


- زمان ویدیوهای آموزشی دوره جامع نظارت و اجراء = ۲۷۰ ساعت
- زمان ویدیوهای آموزشی دوره نکته و تست نظارت و اجراء = ۴۵ ساعت
- ارسال ۶ جلد کتاب الکترونیکی تفسیر و آموزشی بندهای آئین‌نامه
- ارسال پستی ۱ جلد کلیدواژه آزمون نظارت
- ارسال کتاب الکترونیکی بانک سولات بیش از ۱۰۰۰ تست تالیفی و نظام
- ۴ دوره آزمون آزمایشی جامع تالیفی مشابه آزمون نظام مهندسی
- ارائه برنامه مطالعاتی اختصاصی متناسب با شرایط شغلی هر فرد
- ارتباط مستقیم با اساتید دوره و رفع اشکال آنلاین



از ما مشاوره رایگان بگیرید

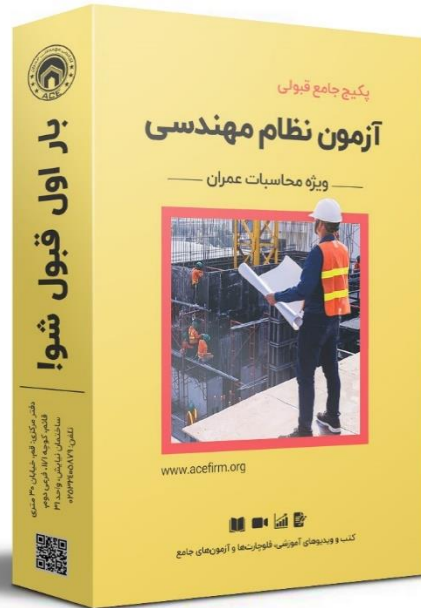
۰۲۵۳۲۴۰۵۸۷۹



پکیج جامع قبولی در آزمون محاسبات



۱. ارائه ۶ جلد کتاب آموزشی تحلیل و تفسیر بندهای آیین نامه - بر اساس آخرین ویرایش مباحث
- ۲- ارائه ۷ جلد فلوجارت های افزایش سرعت روز آزمون - بر اساس آخرین ویرایش مباحث
- ۳- ارائه کتاب بانک سوالات محاسبات - شامل تست های ادوار گذشته و تالیفی
- ۴- برگزاری ۲ دوره آزمون آزمایشی جامع
- ۵- برنامه ریزی، مشاوره و پشتیبانی تا روز آزمون
- ۶- ارائه بیش از ۲۰۰ ساعت فیلم آموزش تمام مباحث آزمون توسط اساتید برجسته نظام مهندسی
- ۷- ارائه بیش از ۴۰ ساعت فیلم کلاس های نکته و تست محاسبات
- ۸- یک دوره آپدیت رایگان دوره در صورت عدم قبولی



از ما مشاوره رایگان بگیرید

۰۲۵۳۲۴۰۵۸۷۹

