

# حل تشریحی سوالات آزمون صلاحیت ارزیابی، طرح و اجرای بهسازی - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

**شایان پاک نیت**

**09171020983**

جهت شرکت در کلاس‌های آمادگی آزمون بهسازی دایرکت دهید

[www.instagram.com/pakniyatgroup/](http://www.instagram.com/pakniyatgroup/)



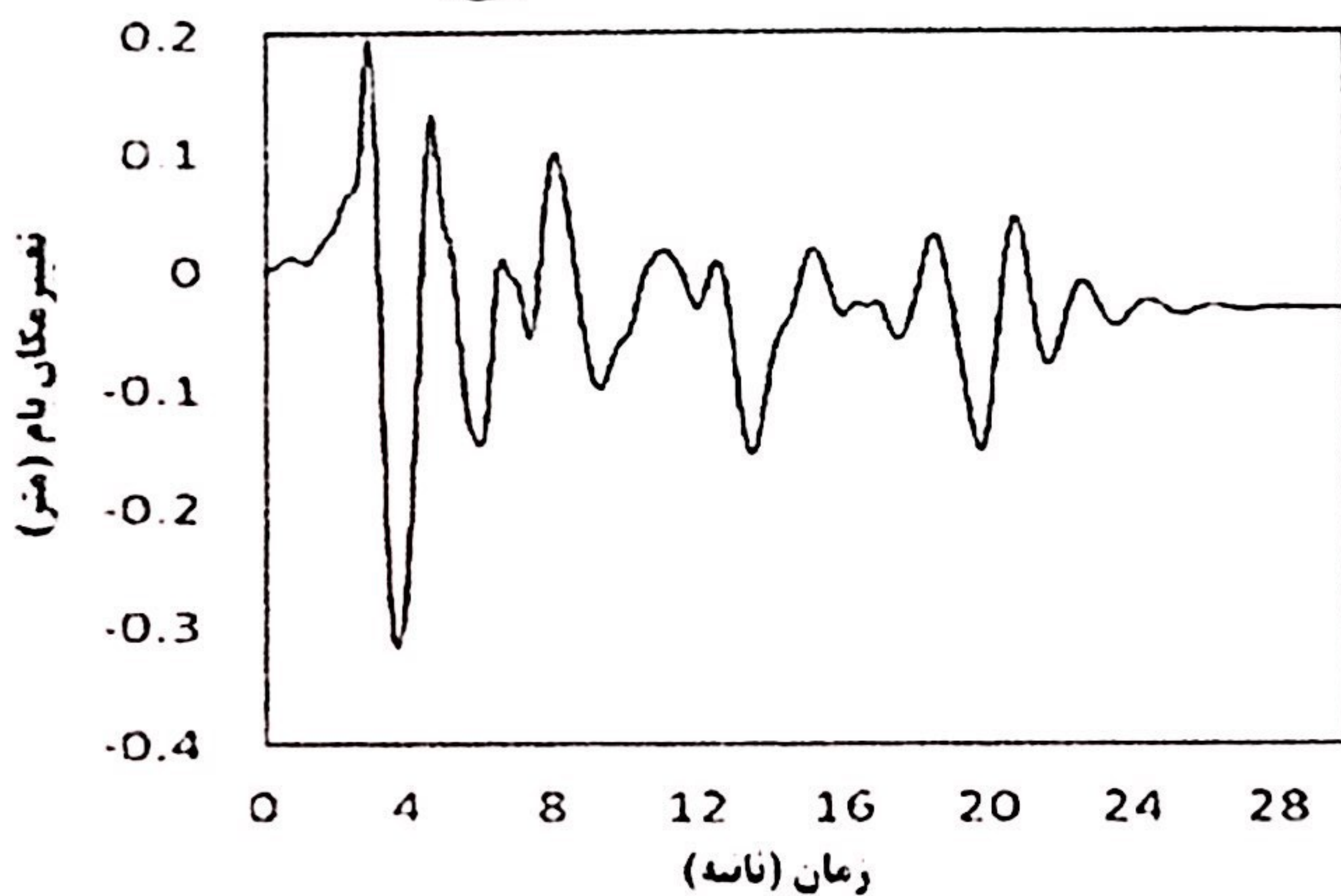
# مهندس شاپان پاك نيت

✓ به محض دستيابي به سوالات 8-1 و 30-24 حل آنها را نيز در اختيار شما قرار خواهيم داد.

سوال 9) مخني تاريخي زماني تغيير مكان بام يك ساختمان 7 طبقه واقع در شهر تهران

برروي خاک نوع 3 رانشاني دهد. شتاب نداشت استفاده شده در حين به صورت

مقياس نشده بوده است. کدام يك از گزينه هاي زير بر اساس اين نياج قابل استنباط



است؟

# مهندس شاپان پاك نيت

1) پریود (زمان تناوب) اصلی کلیلی سازه در افتداد مد نظر حدود 2 ثانیه بوده و سازه وارد محرده غیرالاستیک شده است.

2) سازه در محرده الاستیک باقی مانده است. مهندس شاپان پاك نيت

3) پریود (زمان تناوب) اصلی سازه در افتداد مد نظر حدود 1 ثانیه بوده و زلزله وارد بر سازه شدیدتر از زلزله سطح خطر 1 بوده است.

4) در صورتی که از روابط نشریه 390 برای محاسبه تغییر مکان هدف استفاده شود، مقدار آن تقریباً برابر با 300 میلی متر خواهد بود.

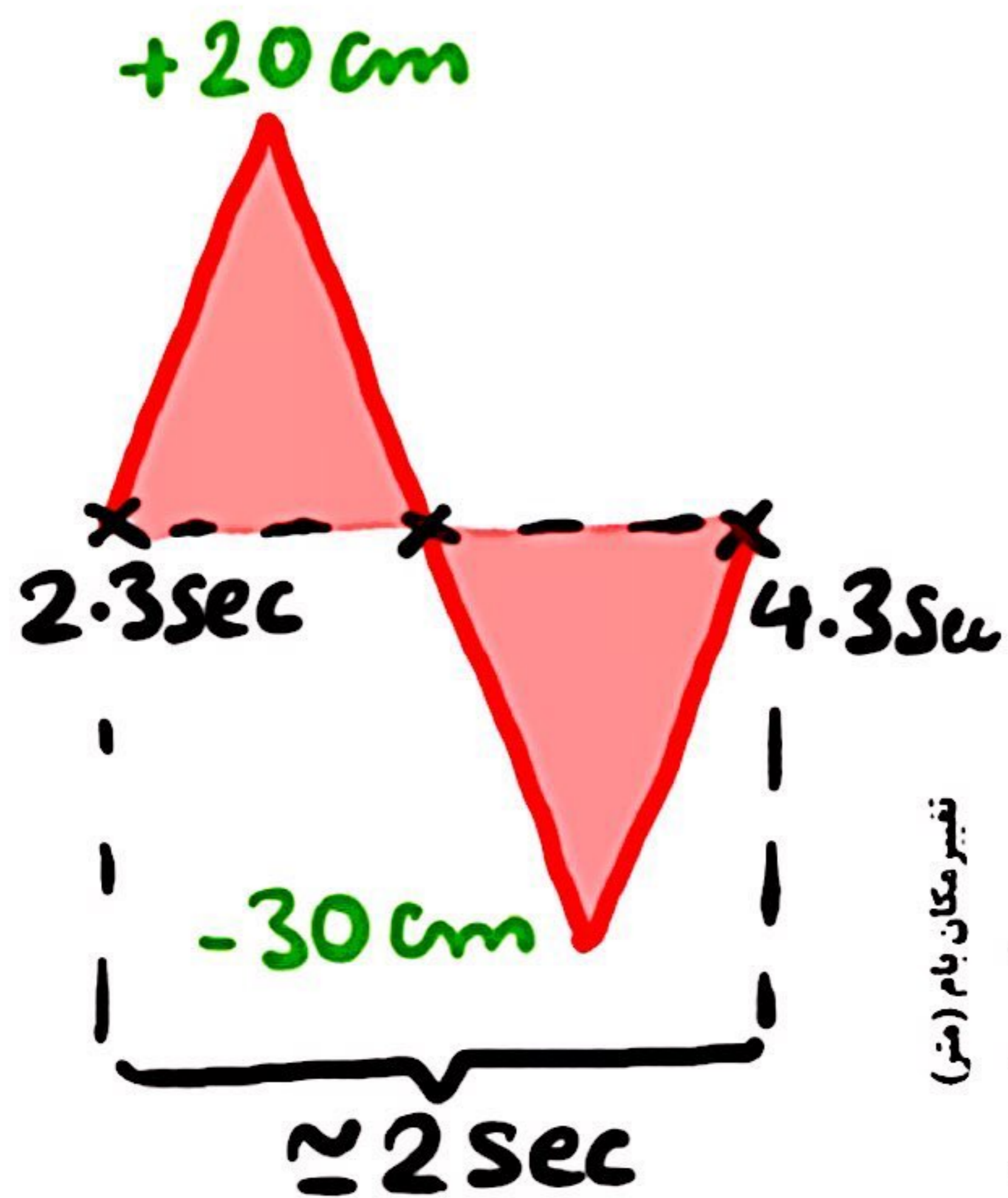
✓ محاسبه پریود حدودی ساختمان بدون در نظر گیری منحنی ارائه شده :

مهندس شایان پاک نیت

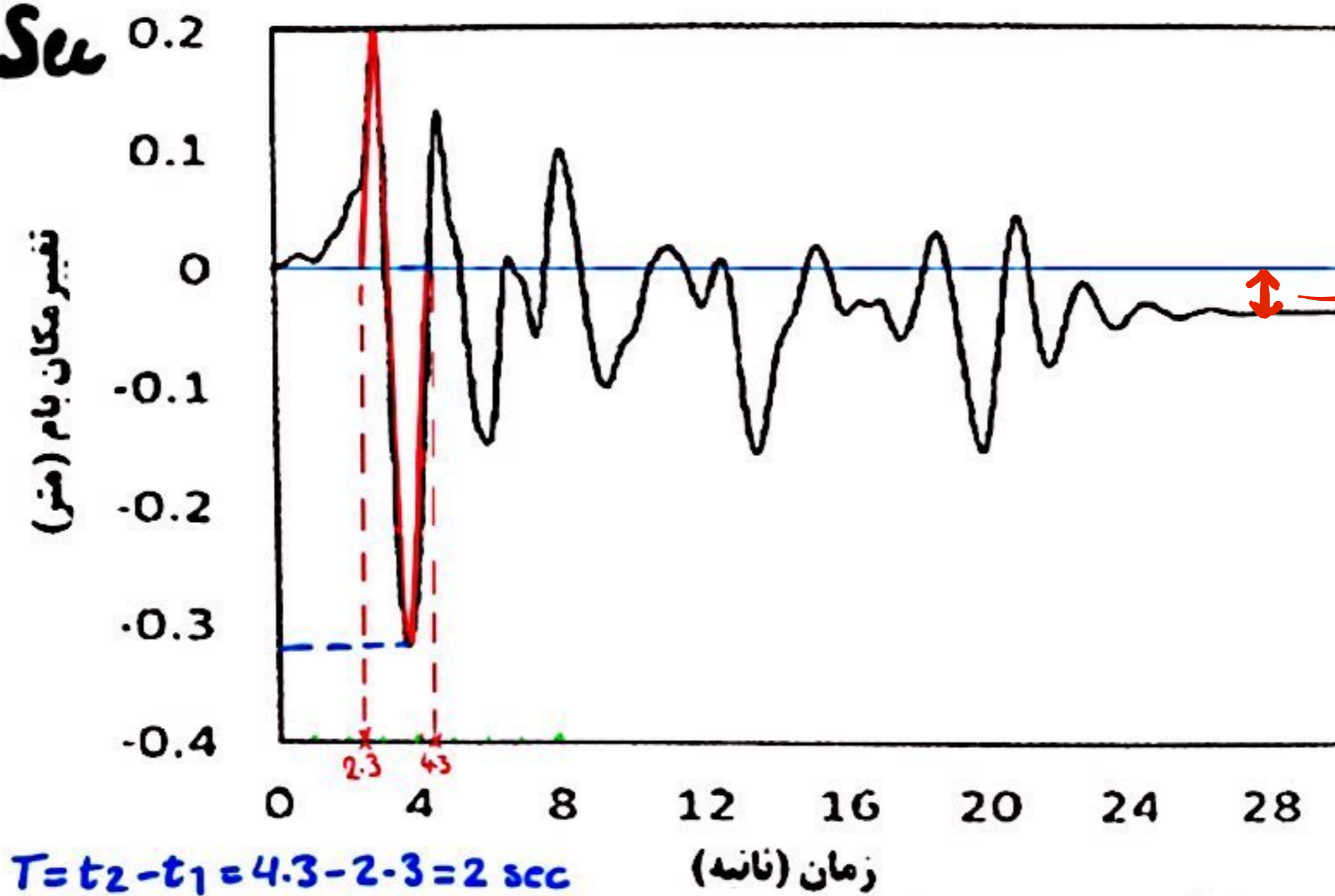
$T = 0.1n = 0.1 \times 7 = 0.7 \text{ sec}$        $n = \text{تعداد طبقات ساختمان}$

$T_{\text{min تجربی}} = 0.05(7 \times 3 \text{m})^{0.75} = 0.5 \text{ sec}$     //     $T_{\text{max تجربی}} = 0.07(7 \times 3 \text{m})^{0.75} = 0.69$

✓ محاسبه پریود بر اساس تعریف آن دستی ارائه شده :



پریود : مدت زمان یک حرکت رفت و برگشتی کامل



★ جایابی باقیاندر در residual drift  
انتهای مهندس شایان پاک نیت  
پاسخ جایابی بام سازه  
در برابر رکورد زلزله خودی تواند بیانگر ورود به محدود غیرالاستیک باشد.

✓ تغییر مکان مورد انتظار سازه در اثر زلزله سطح خطر ! :

$\delta_t = C_0 C_1 C_2 \cdot AB \frac{T_e^2}{4\pi^2} g = C_0 \times 1 \times 1 \times 0.35 \times 2.75 \times \frac{0.7^2}{4\pi^2} \times 10$

مهندس شایان پاک نیت

$C_0 = 1.2 \rightarrow \delta_t = 0.14 \text{ m}$     //     $C_0 = 1.45 \rightarrow \delta_t = 0.17 \text{ m}$

ناحیه ثابت B (soil III) خطر بی خطی زیاد (متران)

$C_1 = 1.0 \rightarrow T > 1 \text{ sec}$

$C_2 = 1.0 \rightarrow T > 0.7$

$C_0 = 1.2$  (حدائق) -  $1.45$  (حدائق)

هر چند که جایابی رکورد مقیاس نسبه آنگنان قابل استناد نیست اما  $\delta_t$  نزدیک جایابی غیرخطی است و  $\Delta_{\text{max}}^{T.H.A}$  با ضرب ضریب رکورد در ضرب مقیاس افزاینده ستر از 30cm

$\delta_t = 0.17 \text{ m} \ll \Delta_{\text{max}} = 0.3 \text{ m}$

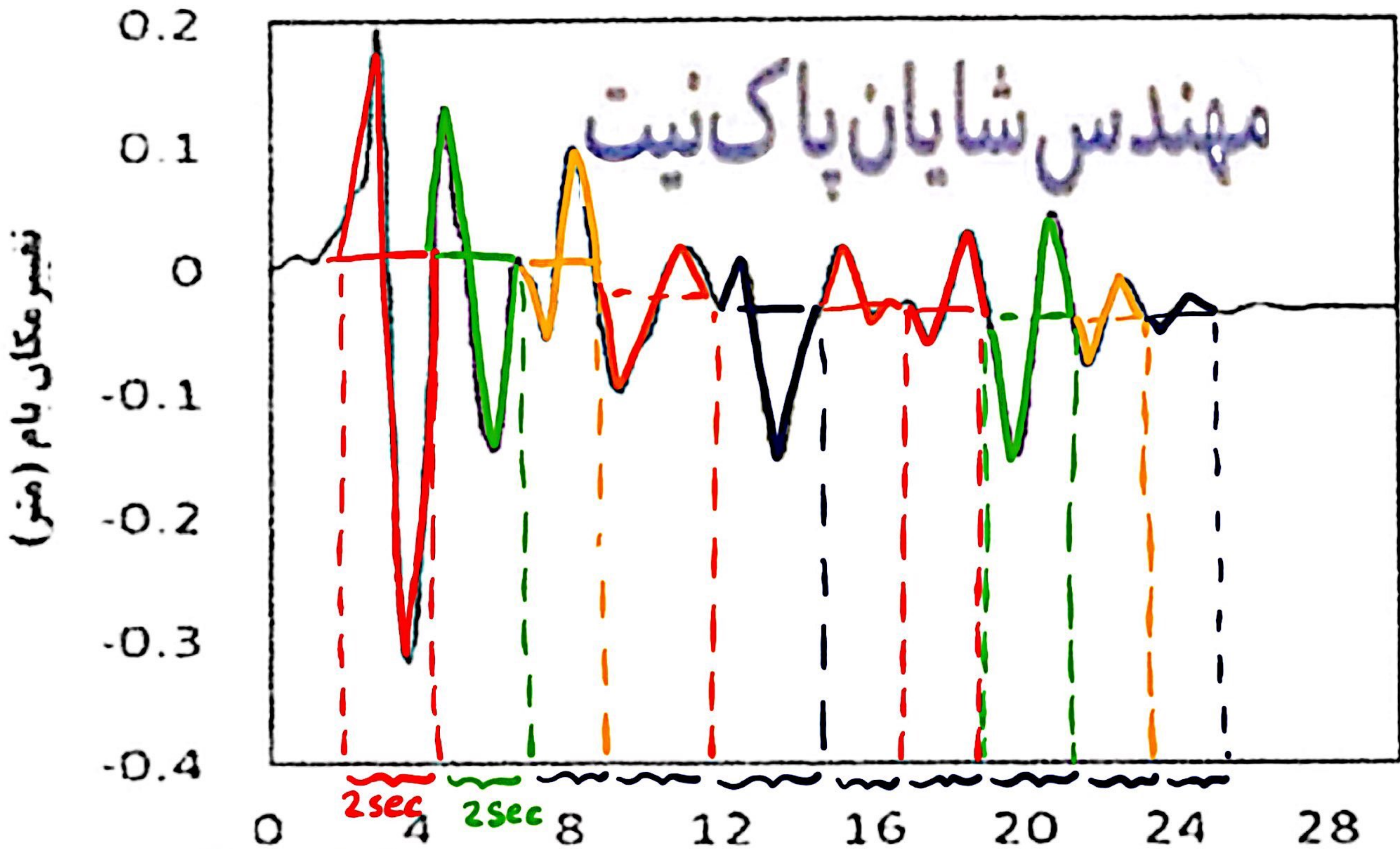
سازه وارد محدوده غیرالاستیک شده است. مقیاس 6 هنده و با ضرب در ضرب



ناتناسبی 15-20cm بر آوردی بود که باز خود پاسخ غیرخطی است.

«لذا گزینه 1 صحیح است»

# مهندس شایان پاک نیت



# مهندس شایان پاک نیت

✓ در پاسخ جایابی این سازه در برابر این شتاب نقاشی، پالس های مکرر با پریود 2sec مشاهده می شود.

به نظری رسد با توجه به گزینه ۱؛ طراح متوجه این موضوع بوده است. از طرفی با بیان مقدار

طبقات هدف استفاده از پرورد تجربی در رابطه  $\delta_t$  بوده در غیر این صورت جواب متفاوت می شود

به عبارتی اگر بخواهیم با پریود 2sec مقدار  $\delta_t$  را بدست آوریم جایابی حد اکثر 30cm از  $\delta_t$

به مراتب کمتر شده و گزینه ۲ صحیح خواهد بود. (به نظر اینجانب صحیح نیت)

$$T.H.A \quad \Delta_{max} = 30cm < \delta_t = C_0 \times C_1 \times C_2 \times A \times B \times \frac{(T_e = 2.0)^2}{4\pi^2} \times 10 = 1.17m = 117cm$$

$\begin{matrix} \nearrow 1.2 & \nearrow 1 & \nearrow 1 & \nearrow 0.35 & \nearrow 2.75 \\ \nearrow 1.45 \end{matrix}$

\* سازه در محدوده الاستیک باقی مانده است (غ) ← تعیین  $\delta_t$  بدست آمده از ضیف به کمک  $T_e$  رکورد معیاس ندره صحیح نیت زیرا درین معیاس کردن رکورد ها رساندن آنها به ضیف استناد دارد (این نام هم قدرت کردن) است

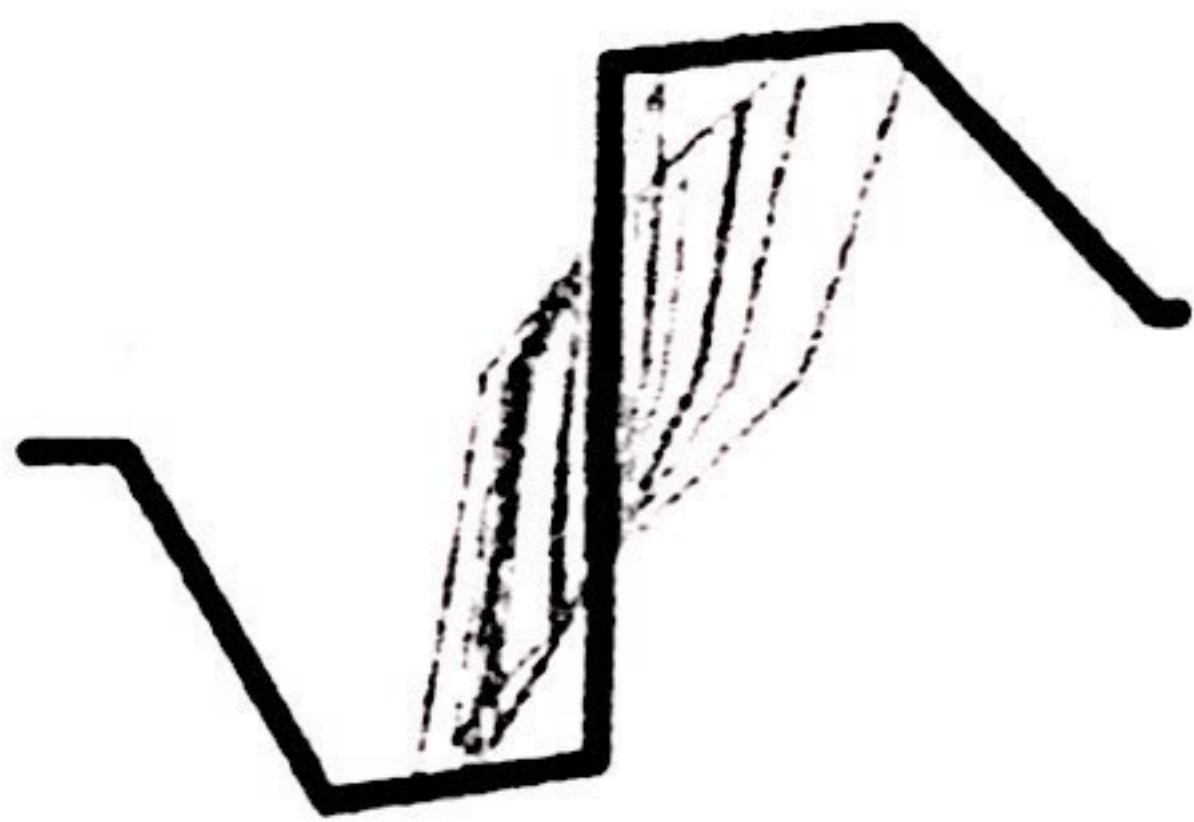
# مهندس شایان پاک‌نیت

سوال ۱۰) شکل زیر رفتار مفصل پلاستیک خمشی یک تیر بتنی تحت یک زلزله مستحق را نشان

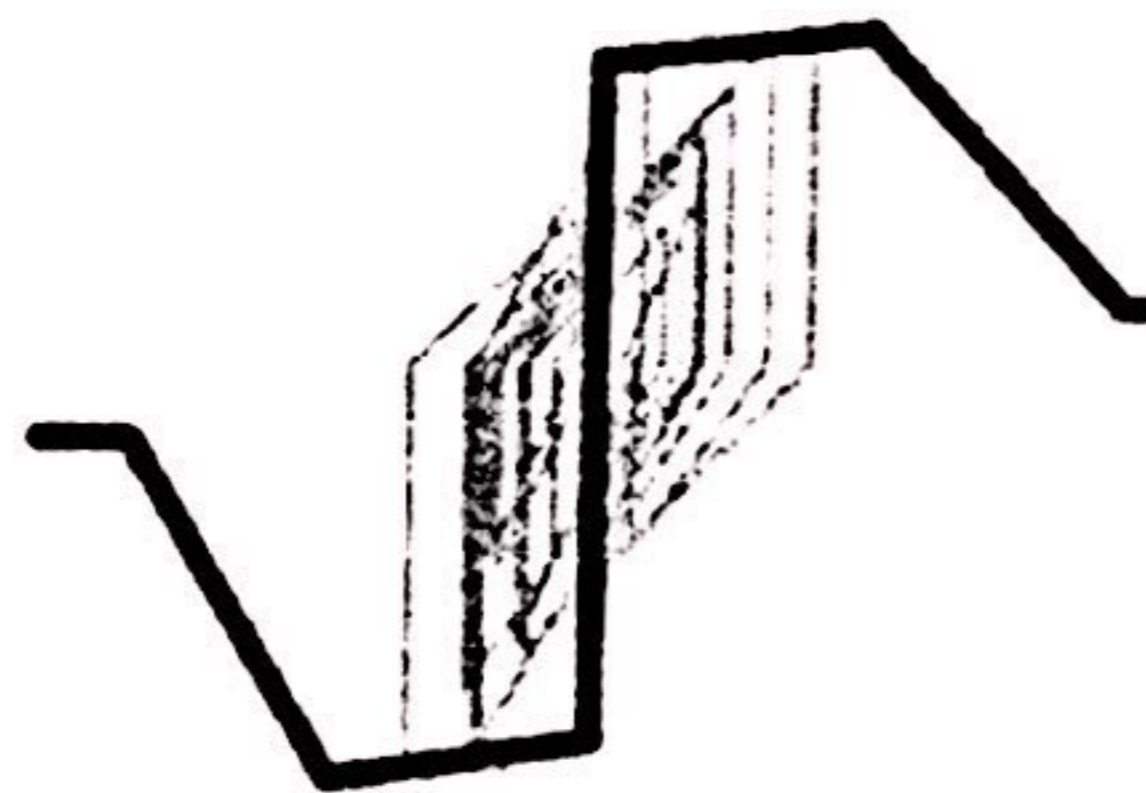
می‌دهد که با استفاده از یک معنی پوش یکسان اما با سه مدل چرخه‌ای مختلف سیم‌سازی شده‌اند. کدام

گزینه در خصوص رفتارهای به دست آمده صحیح است؟ (معنی نازک تر نیاج کلیس تاریخچه زمانی غیر خطی

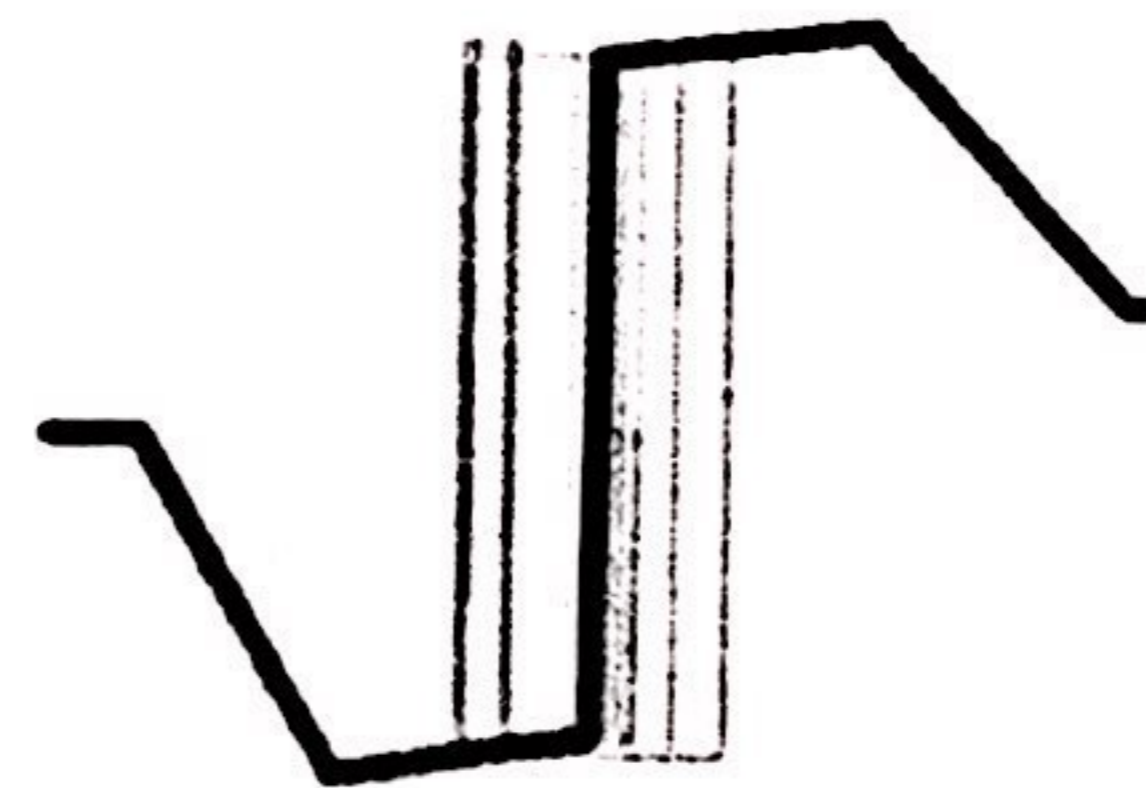
و معنی ضخیم تر دیگرام یکینوای همان - دوران مفصل پلاستیک است)



مدل چرخه ای، pivot



مدل چرخه ای kinematic



مدل چرخه ای isotropic

۱) مدل چرخه‌ای Isotropic نباید در تعیین تاریخچه زمانی غیر خطی سازه‌های بتنی مورد استفاده قرار گیرد.

۲) در صورتی که پوش رفتار مطابق با منحنی ۳۶۰ باشد، از هر سه مدل چرخه‌ای می‌توان در هر نوع تعیین استاتیکی غیر خطی یا

مهندس شایان پاک‌نیت

دینامیکی غیر خطی استفاده نمود.

۳) تنها در صورتی که آلودگی‌های عرضی تیر از نوع C باشند می‌توان از مدل چرخه‌ای Isotropic استفاده نمود.

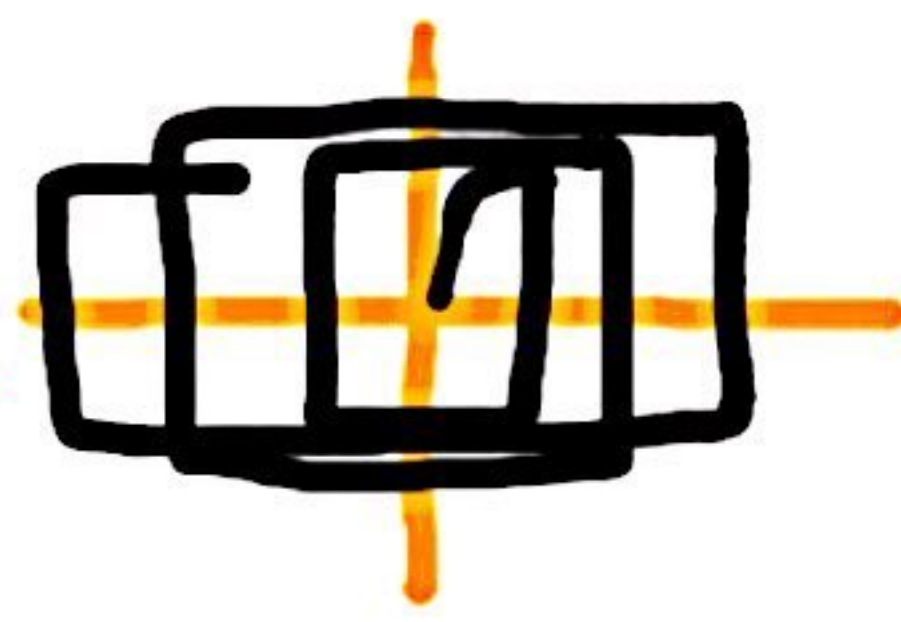
۴) در صورتی که ضریب ترک خوردگی در معنی استاتیکی تیر اعمال شده باشد، نباید از مدل‌های Pivot و Kinematic استفاده نمود.

# مهندس شایان پاک نیت

- مدل چرخه‌ای (Isotropic) : مناسب رفتار مصلح پلاستیک برشی فولادی

«مانند تیر پیوند»

که در هر چرخه منتهی هیستریزس مقاومت جاری شدن بیرنگه و چرخه بزرگتری شوند



همسانگرد

- مدل چرخه‌ای (Kinematic) : مناسب رفتار مصلح پلاستیک خمشی و محوری فولادی

«مانند تیر قاب خمشی»

که در هر چرخه منتهی هیستریزس مقاومت جاری شدن ثابت است.



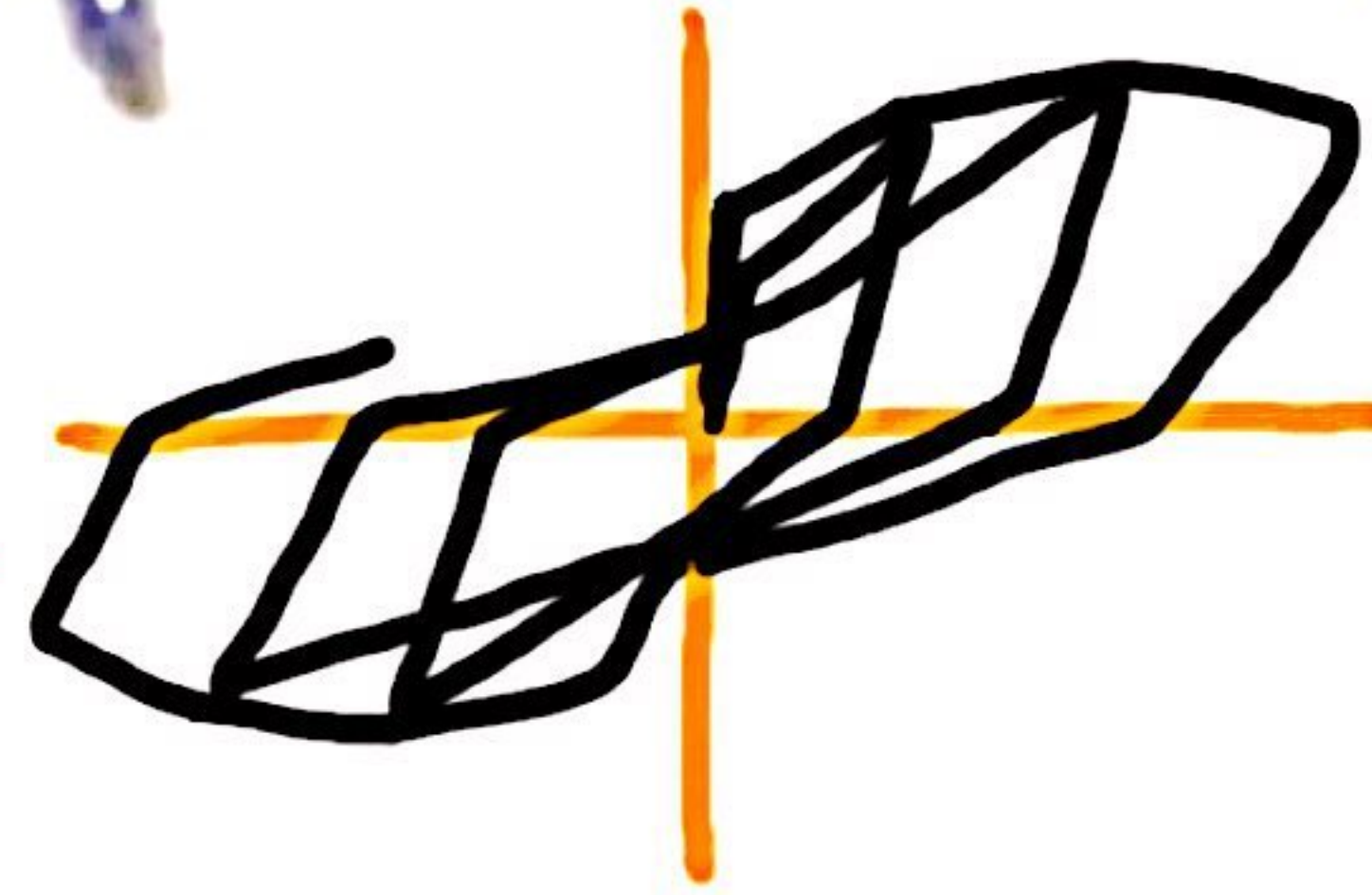
متحرک

- مدل چرخه‌ای (Pivot) :

چرخشی یا لولایی

# مهندس شایان پاک نیت

رفتار شبیه به مدل تاکدا است ولی با کم شدن اندازه چرخه ها

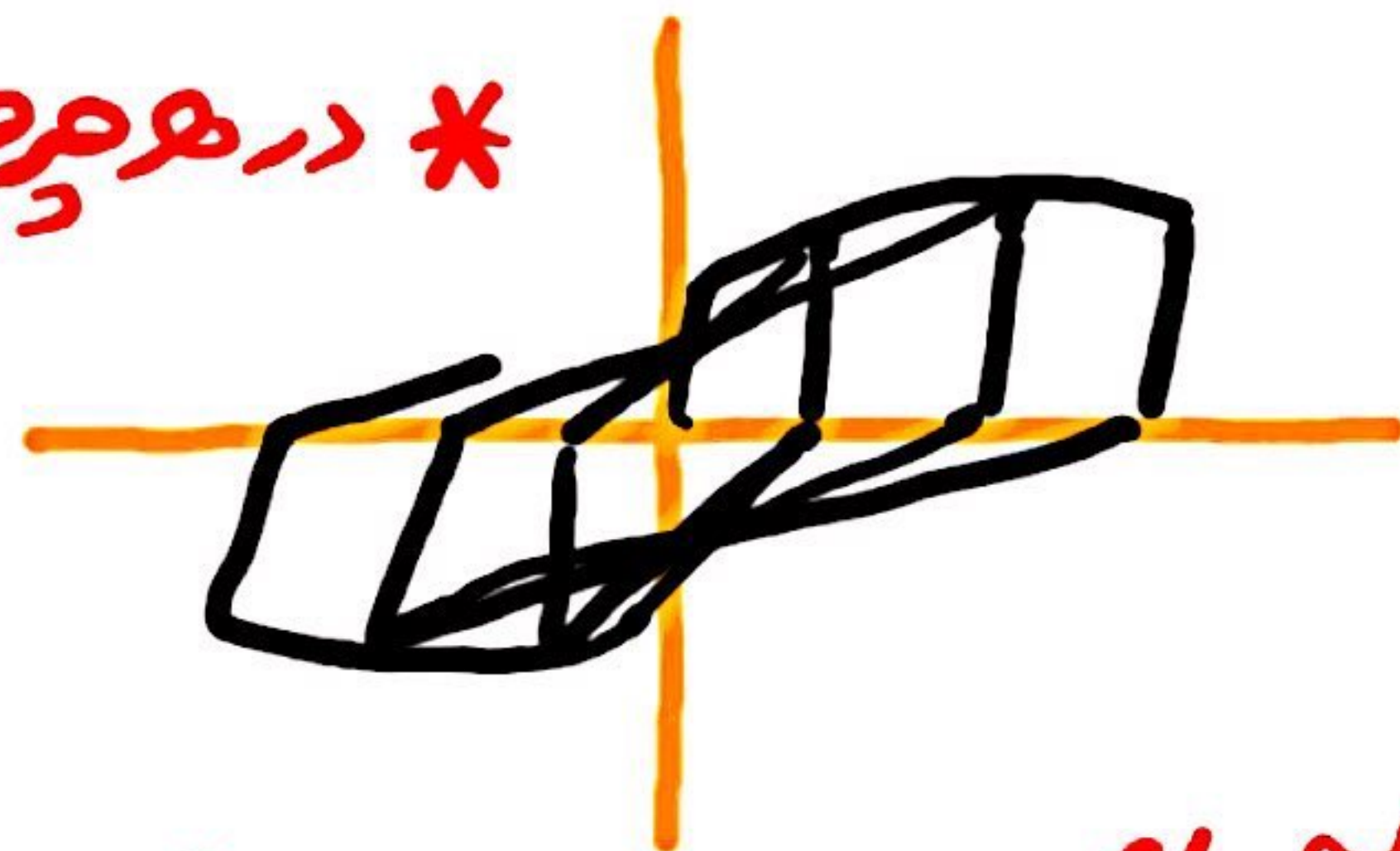


- مدل چرخه‌ای (Takeda) : مناسب رفتار مصلح پلاستیک خمشی بتنی

«مانند تیر بتنی»

\* در هر چرخه منتهی هیستریزس کاهش انرژی گمراهی کمتر است به

Kinematic وجود دارد



# مهندس شایان پاک نیت

\* بنظری آیه گزیده | صجیح بینه.

# مهندس شاپان پاك نيت

سوال (۱۷) در بازرسی وضعیت موجود یک ساختمان بتنی که نقشه های اجرایی آن موجود است

دو اتصال ستون به شالوده از میان 110 اتصال ستون به شالوده با برداشتن بتن رویه بررسی

شده است که مغایرت هایی با نقشه های موجود داشته اند. حد اقل چند اتصال ستون به شالوده

# مهندس شاپان پاك نيت

دیگر باید بررسی شود ؟

ضوابط زیر در بازرسی اتصالات اصلی ساختمان باید مورد توجه واقع شوند :

۱- اگر بعضی نقشه های اجرایی با جزئیات کافی موجود است، از هر نوع اتصال اصلی ( اتصال تیر به ستون میانی، اتصال

(۱) 3 عدد

تیر به ستون کناری، اتصال ستون به شالوده و اتصال تیر به دیافراگم ) یک نمونه با برداشتن بتن رویه بررسی شود. اگر

تفاوتی با نقشه ها دیده نشود، می توان فرض کرد که وضعیت اجرا شده مطابق نقشه ها می باشد. اگر تفاوتی با نقشه ها دیده

شود، حداقل ۵٪ اتصالات موجود از آن نوع باید بررسی شوند تا میزان تفاوت کاملاً مشخص شود.

(۲) 4 عدد

۲- اگر نقشه های اجرایی موجود نباشند، از هر نوع اتصال اصلی حداقل سه عدد باید بررسی شوند. اگر آنها به صورت

یکسان اجرا شده بودند، نیازی به بازرسی اضافی نیست. اگر جزئیات اتصالات مختلف بودند، تعداد اتصال بیشتری باید

بازرسی شوند تا زمانی که اطلاعات دقیقی از نحوه اجرای ساختمان حاصل شود.

(۳) 5 عدد

روبه بالا گردی شود  
حد اقل ۵٪ اتصالات موجود = 6  $\rightarrow$   $0.05 \times 110 = 5.5$

(۴) 6 عدد

2 اتصال ستون به شالوده بررسی شده حال برای رسیدن به 6 بایستی حد اقل 4

اتصال ستون به شالوده دیگر بررسی شود. «گزینیه ۲ صحیح است»

# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۱۳) مقدار ضریب C1 در روش کلی استاندارد برای ساختمان قاب خمشی بتنی

5 طبقه با ارتفاع هر طبقه برابر 3 متر تحت طیف سطح شتاب افقی با مقدار  $T_0 = 0.1$  ثانیه به

کدام گزینه نزدیکتر است؟ مهندس شایان پاک نیت

1 (۴)

0.95 (۳)

1.5 (۲)

1.25 (۱)

$$C_1 \text{ فرمول اول} : \begin{cases} T \leq 0.2 & \rightarrow C_1 = 1 + \frac{25(R_u - 1)}{a} \\ 0.2 < T < 1 & \rightarrow C_1 = 1 + \frac{R_u - 1}{a T e^2} \\ T > 1 & \rightarrow C_1 = 1 \end{cases}$$

منفی بدست می آید

$$C_1 \text{ فرمول دوم} : C_1 = 1 + \frac{T_s - T}{2T_s - 0.2} = 1 + \frac{T_s - (0.07(15)^{0.75})}{2T_s - 0.2}$$

< 1.0  
خواهد شد

$$T_0 = 0.1 \begin{cases} \text{Soil I} \rightarrow T_s = 0.4 \\ \text{Soil II} \rightarrow T_s = 0.5 \end{cases}$$

مطابق استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش چهارم

مطابق بند ۳۶۰ در هر صورت مقدار C1 نباید از ۱ کمتر انتخاب شود یعنی گزینه ۲ صحیح است.



# مهندس شاپان پاك نيت

سوال (۱۴) دريك ساختمان موجود نیروهای محوری داخلی حاصل از گیس استاتیخی خلی و ظرفیت

فشاری و کششی محوری يك عضو هاربنده مطابق جدول زیر به دست آمده است. ضریب ایجابی

ساختمان برابر  $k=1$  و سطح عمکرد سازه ایمنی جانی است. در صورتی که ضریب  $m$  در این

سطح عمکرد برای عضو هاربنده در کشش برابر  $m=6$  و در فشار برابر  $m=5$  باشد مقدار

DCR حداکثر عضو به کدام يك از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (مقدار  $C_1=1$  و  $C_2=1$  است)

$$DCR = 2.3 \quad (1)$$

کشش $Q_{CE}$	فشار $Q_{CE}$	$Q_G$	کشش $Q_E$	فشار $Q_E$
160kN	-120kN	-50kN	420kN	-420kN

$$DCR = 3.9 \quad (2)$$

# مهندس شاپان پاك نيت

$$DCR = 1.8 \quad (3)$$

$$DCR = 0.4 \quad (4)$$

# مهندس شایان پاک‌نیت

$$Q_{UD} = Q_G + Q_E \text{ فشار} = -50 - 420 = -470 \text{ kN}$$

$$Q_{UD} = Q_G + Q_E \text{ کشش} = -50 + 420 = +370 \text{ kN}$$

$$DCR_{(max)} = \max \left\{ \begin{array}{l} DCR_{(P)} = \frac{Q_{UD} \text{ فشار}}{Q_{CE} \text{ فشار}} = \frac{-470}{-120} = 3.9 \\ DCR_{(T)} = \frac{Q_{UD} \text{ کشش}}{Q_{CE} \text{ کشش}} = \frac{+370}{160} = 2.3 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow DCR_{(max)} = 3.9$$

# مهندس شایان پاک‌نیت

\* مقادیر  $m$  ارائه شده در این سند کاربردی نداشته و تنها در روابط معیار پذیرش آتش‌های

$$\frac{Q_{UD}}{mkQ_{CE}} \leq 1.0$$

فشاری و کششی تغییر شکل کنترل مهارتد کاربرد دارند.

# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۱۵) طبق ضوابط نشریه ۳۶۰، حداقل نسبت لنگر مقاوم به لنگر وارژگونی در کنترل

وارژگونی باروش های خفی برای یک تابل خشی بتن آرمه متوسط در سطح عملکرد ایمنی جانی چیست؟

$$\frac{0.28}{C_1 C_2} \quad (۲)$$

$$1.75 \quad (۱)$$

# مهندس شایان پاک نیت

$$1 \quad (۴)$$

$$\frac{0.14}{C_1 C_2} \quad (۳)$$

$$M_{ST} > \frac{M_{OT}}{C_1 C_2 J} \Rightarrow \frac{M_{ST}}{M_{OT}} > \frac{1}{C_1 C_2 J_{(LS)}} = \frac{1}{2.5 C_1 C_2} = \frac{0.4}{C_1 C_2}$$

رابطه (۳-۱۴)

# مهندس شایان پاک نیت

$$0.9 M_{ST} > \frac{M_{OT}}{C_1 C_2 R_{OT}} \Rightarrow \frac{M_{ST}}{M_{OT}} > \frac{1}{0.9 C_1 C_2 R_{OT_{(LS)}}} = \frac{1}{0.9 \times C_1 C_2 \times 8} = \frac{0.139}{C_1 C_2}$$

سازه دارای یک سیستم مقاوم در برابر

بار جینی بوده که در استاندارد ۲۸۰۰

ایران برای آن ضریب رفتار ارائه شده

است. (رابطه ۳-۱۵)

$$\left(\frac{M_{ST}}{M_{OT}}\right)_{min} = \frac{0.14}{C_1 C_2} \rightarrow \text{گزینه ۳ صحیح است.}$$

# مهندس شاپان پاک نیت

سوال (۱۶) یک ساختمان دارای سیستم قاب خمشی بتنی است که براساس نقشه های موجود، کلیه

تیرهای ساختمان در محل اتصال به ستون دارای طول گیرایی نامکافی هستند. لذا ارزیابی عملکرد لرزه ای

ساختمان در دستور کار قرار گرفته و براساس کدین های تاریخچه زمانی غیرخطی، دوران پلاستیک در انتهای تکی

مهندس شاپان پاک نیت

از تیرها مطابق جدول بدست آمده است. تیر مد نظر یکی از تیرهای اصلی سازه است که با برش کردن

شده و فاصله خلوت های آن یک سوم عمق تیر است. کدام گزینه در خصوص عملکرد لرزه ای در منحن

پلاستیک تیر مد نظر صحیح است؟ (ضریب آمالهی برابر ۱ فرض شود).

مهندس شاپان پاک نیت

شماره زلزله	1	2	3	4	5	6	7	8
دوران پلاستیک مثبت (میلادی راریان)	+8	0	+18	+2	+9	+12	+9	+7
دوران پلاستیک منفی (میلادی راریان)	-10	-19	-5	-18	-6	-6	-8	-4

مهندس شاپان پاک نیت

# مهندس شاپان پاك نيت

۱) منفى پلاستىك منتظر عملكرد آستانه خودرزش را برآورده کرده است.

۲) منفى پلاستىك منتظر از عملكرد آستانه خودرزش فراتر رفته است.

۳) منفى پلاستىك منتظر عملكرد ايمنى جاني را برآورده کرده است.

۴) با توجه به اينكه رفتار تير كندل شونده توسط بوش است، بر اساس (مدان مناسبت پلاستىك فشى) مى تواند در حصوص عملكرد تير قضاوتى داشت.

# مهندس شاپان پاك نيت

← مطابق جدول پداتر هاي عدل سازى و معيار هاي پذيرش تير هاي بتون مسلح براي روش دى غير خطى در صورتى كه براي يك عضو بوش از يك مورد از موارد الف، ب، پ، و د صالح باشه از كترين مقدار داره شده در اين مورد در جدول باياد استفاده كرد.

در هنگام كندرد بوش از 7 زلزله متوسط نتيج زلزله هاي مورد استفاده با ظرفيت عدلانى تير سطوح عملكرد بوش

$$\frac{0.008 + 0 + 0.018 + 0.002 + 0.009 + 0.012 + 0.009 + 0.007}{8} = 0.008125 \leq k$$

# مهندس شاپان پاك نيت

$$\frac{-0.010 - 0.019 - 0.005 - 0.018 - 0.006 - 0.006 - 0.008 - 0.004}{8} = -0.0095 \leq k$$

طول  
گيراي  
↓  
برش كندل  
↓  
min(0.0015, 0.01)  
IO  
min(0.002, 0.01)  
LS  
min(0.003, 0.015)  
CP  
θ وارد بوش  
IO و LS و CP  
در كمين غير خطى تير  
برش كندل جرابنى تير  
از طول گيرايى ناكافى است !!

گزينه ۱ صحيح است.

سوال (۱۷) در روش کنین استاتیکی غیرخطی، تغییرشکل ها و نیروهای داخلی در چه گامی از کنین با معیارها

پذیرش کنترل می شوند؟ مهندس شاپان پاک نیت

۱) تغییرشکل ها در تغییر مکان هدف و نیروها در 1.5 برابر تغییر مکان هدف

۲) تغییرشکل ها و نیروها در گامی که نقطه کنترل به 1.5 برابر تغییر مکان هدف برسد.  
مهندس شاپان پاک نیت

۳) تغییرشکل ها و نیروها در گامی که نقطه کنترل به تغییر مکان هدف برسد.

۴) نیروها در تغییر مکان هدف و تغییرشکل ها در 1.5 برابر تغییر مکان هدف

- گزینه ۳ صحیح است.

مهندس شاپان پاک نیت

# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۱۸) کدام یک از موارد زیر جزء محالِب مداول مقاوم سازی تیرها با مصالح FRP نی باشد؟

(۱) جدایی FRP از چسب

(۲) جدا شدن پوشش بتن از تیر

(۳) شکست بتن نسبت فشاری تیر در خمش

(۴) خوردگی ورقه ها و صفحات FRP

مهندس شایان پاک نیت

- گزینه ۴ صحیح نمی باشد (مطابق شکل ۲-۴-۹ نشریه ۵۲۴)

# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۱۹) برای ساختمان ۴ طبقه مقدار تقریبی ضریب  $C_0$  در محاسبه تغییر مکان هدف روش کتبی

استاتیکی غیرخطی با توزیع بار جانبی نوع اول چه در است؟ (مقادیر تغییر مکان جانبی بنی طبقات این

ساختمان تحت زلزله سطح خطر ۱ در جدول داده شده است)

# مهندس شایان پاک نیت

تغییر مکان جانبی نسبی	طبقه
0.002	1 (کف)
0.003	2
0.004	3
0.005	4

(۱) 1.25

(۲) 1.35

(۳) 1.0

(۴) 1.2

پ- مقادیر تقریبی مطابق جدول (۳-۵) ساختمان برشی نیست  $\Rightarrow \Delta_1 > \Delta_2 > \Delta_3 > \Delta_4$

جدول (۳-۵): مقدار تقریبی ضریب  $C_0$

تعداد طبقات ساختمان	ساختمان های برشی <sup>۲</sup>		سایر ساختمان ها
	توزیع نوع اول	توزیع نوع دوم	هر نوع توزیع بار
۱	۱/۰	۱/۰	۱/۰
۲	۱/۲	۱/۱۵	۱/۲
۳	۱/۲	۱/۲	۱/۳
۵	۱/۳	۱/۲	۱/۴
۱۰ و بیشتر	۱/۳	۱/۲	۱/۵

$$\rightarrow C_0 = \frac{C_0 \text{ طبقه 3} + C_0 \text{ طبقه 5}}{2}$$

$$= 1.35$$

\* گزینه ۲ صحیح است.

مهندس شایان پاک نیت

۱- برای مقادیر مابین حدود داده شده در جدول باید از درون یابی خطی استفاده کرد.

۲- منظور از ساختمان برشی، ساختمانی است که تغییر مکان جانبی نسبی هر طبقه، از طبقه زیر آن کوچکتر باشد.



# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۲۰) ظرفیت باربری مجاز ذکر شده در مدارک فنی موجود برای یک پی سطحی  $1.5 \times 1.5$  متره به

صورت یک تکیه گاه صلب در نظر گرفته شده حد آن چقدر باید باشد تا با ضریب ایمنی مساوی یک سطح

عملکرد ایمنی جانی را برای بار محوری  $Q_{UD} = 405 \text{ ton}$  حاصل از گیس خطی تاسین نماید؟

(پی مدنظر تنها در معرض نیروی محوری فشاری قرار می گیرد)

(۲)  $2 \text{ kg/cm}^2$

(۱)  $0.5 \text{ kg/cm}^2$

(۴)  $1 \text{ kg/cm}^2$

(۳)  $3 \text{ kg/cm}^2$

$$q_a = ? \left[ \frac{Q_{UD}}{k_m (2Q_c)} \right]_{\max} = \frac{Q_{UD}}{k_m (2 \times 3 q_a)} = \frac{405 \times 10^3 \text{ kg}}{1 \times 3 \times 2 \times 3 \times q_a} = \frac{22500}{(q_a)_{\min}} = 1$$

$(q_a)_{\min} = 22500 \text{ kg}$   $\xrightarrow{\text{توزیع بر سطح پی سطحی}}$   $(q_a)_{\min} = \frac{22500}{150 \times 150} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

مهندس شایان پاک نیت

\* گزینه ۴ صحیح است.

# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۲۱) یک ساختمان دارای اتصالات خورجینی سنی با نبشی پلین و بلا می باشد. در کجای

انتاشکی غیر خطی اتصالات خورجینی به صورت کجی سان و با صرف نظر از سختی بتن سده است. معیار پذیرش

این اتصالات برای تاسین ایمنی جانی چیست؟

# مهندس شایان پاک نیت

(۱) چرغش ۵۰۵۱ راریان

(۲) با فرض رفتار تغییر شکل کنترل از روش تکیس یا آزمائشگاهی معبر استفاده شود.

(۳) به صورت رفتار نیرو کنترل معبر پذیرش آن کنترل شود.

(۴) چرغش ۵۰۵۲ راریان

# مهندس شایان پاک نیت

مقاومت مورد انتظار چرخشی اتصال خورجینی دارای نبشی‌های پایینی و بالایی با توجه به روش مدلسازی مطابق زیر می‌باشد:  
 در روش اول ( مدل اتصال به صورت قیچی‌سان) از مقاومت چرخشی آن صرف‌نظر می‌شود.

در روش دوم، اثرات مقاومت اتصالات با تعیین منحنی رفتار لنگر- چرخش این اتصالات با استفاده از روش‌های تحلیلی یا آزمایشگاهی معتبر در تحلیل سازه در نظر گرفته می‌شود. متذکر می‌شود در صورت در نظر گرفتن مقاومت خمشی تسلیم اتصال به میزانی بیش از ظرفیت خمشی تیر، نیازهای تغییرشکل در تیر متمرکز خواهد شد که با نتایج آزمایش‌های انجام شده تطابق ندارد. لذا در نظر گرفتن مقاومت تسلیمی بیش از ۷۰٪ ظرفیت خمشی تیر برای اتصال مجاز نمی‌باشد.

۵-۳-۲-۲- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

در صورت استفاده از روش دوم مدلسازی مقاومت مورد انتظار چرخشی اتصال خورجینی دارای نبشی‌های پایینی و بالایی از نتایج مدل تحلیلی یا آزمایشگاهی معتبر محاسبه می‌شود.

۵-۳-۲-۳- روش استاتیکی غیرخطی

در صورت استفاده از روش دوم مدل‌سازی رابطه‌ی نیرو-تغییرشکل مطابق شکل (۵-۲) باید برای اتصالات با توجه به نتایج مدل تحلیلی یا آزمایشگاهی معتبر بر اساس بند (۵-۲-۱) مشخص شود.

۵-۳-۲-۴- روش دینامیکی غیرخطی

در صورت استفاده از روش دوم مدلسازی رفتار کامل چرخه‌ای اتصالات باید بر اساس آزمایش معتبر تعیین شود.

۵-۳-۳- معیارهای پذیرش اتصالات

۵-۳-۱- کلیات

معیارهای پذیرش اتصال خورجینی با توجه به روش مدلسازی مطابق زیر می‌باشد:

در روش اول مدلسازی، با توجه به ظرفیت محدود چرخش در اتصالات خورجینی، چرخش بدست‌آمده از تحلیل سازه باید به میزان مجاز چرخش ۰/۰۱ رادیان برای تامین عملکرد ایمنی جانی و ۰/۰۲ رادیان برای تامین عملکرد آستانه فروریزش محدود گردد. در روش دوم مدل‌سازی، رفتار اتصال خورجینی می‌تواند تغییرشکل کنترل در نظر گرفته شود. لیکن معیارهای پذیرش آنها باید با استفاده از روش‌های صحیح تحلیلی یا آزمایشگاهی معتبر و براساس ضوابط معرفی شده در بند (۳-۲-۱۲) این دستورالعمل تعیین شود. در این روش برای ساده شدن محاسبات می‌توان رفتار اتصال خورجینی را نیروکنترل در نظر گرفت و با در نظر گرفتن اثر سختی اتصالات در تحلیل‌های خطی یا غیر خطی، پذیرش اتصال در مقابل لنگرهای تحمیل شده را با توجه به کرانه‌پایین مقاومت آن کنترل نمود.

۵-۳-۳-۲- روش استاتیکی و دینامیکی خطی

در صورت استفاده از روش اول مدل‌سازی، مقدار چرخش اتصال حاصل از نتایج تحلیل‌های خطی مستقیماً با مقادیر مجاز چرخش بیان شده در بند (۵-۳-۳-۱) برای سطح عملکرد مورد نظر مقایسه می‌شود.

در صورت استفاده از روش دوم مدل‌سازی و در نظر گرفتن رفتار تغییرشکل کنترل برای اتصالات، معیار پذیرش اتصالات باید بر اساس رابطه (۳-۲۸) کنترل شوند. مقدار ضریب  $m$  در این رابطه باید با استفاده از روش‌های تحلیلی یا آزمایشگاهی معتبر تعیین شود. در صورتی که رفتار اتصال نیروکنترل منظور شود، معیار پذیرش اتصالات باید بر اساس رابطه (۳-۲۹) ارزیابی شوند.

۵-۳-۳-۳- روش استاتیکی و دینامیکی غیر خطی

در صورت استفاده از روش اول مدلسازی، مقدار چرخش خمیری اتصال حاصل از نتایج تحلیل باید با مقادیر مجاز چرخش بیان شده در بند (۵-۳-۳-۱) برای سطح عملکرد مورد نظر مقایسه شود.

در صورت استفاده از روش دوم مدلسازی و در نظر گرفتن رفتار تغییرشکل کنترل برای اتصالات، معیار پذیرش اتصالات با استفاده از روش‌های تحلیلی یا آزمایشگاهی معتبر تعیین می‌شود. در صورتی که رفتار اتصال نیروکنترل منظور شود، معیار پذیرش اتصالات باید بر اساس رابطه (۳-۲۹) ارزیابی شوند.

مهندس شایان پاک‌نیت

چرخش بدست آمده از تحلیل سازه باعث استاتیکی غیرخطی

میزان مجاز چرخش

$$\theta \leq \theta_{LS} = 0.01 \text{ Radian}$$

\*گزینه ۱ صحیح است.

مهندس شایان پاک‌نیت

# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۲۲) استفاده از روش بهسازی ساده برای کدام مورد قابل توجیه است؟

۲) هس

# مهندس شایان پاک نیت

۱) مسجد

۴) سالن سائز

۳) مدرسه

جدول پ-الف: راهنمای تعیین اهداف بهسازی برای ساختمان‌های عمومی و دولتی مهم

نوع ساختمان	کاربری	هدف بهسازی	سطوح عملکردی	
			سطح خطر ۱	سطح خطر ۲
استراتژیک	ساختمان‌های اصلی و استقرار برای: نهاد رهبری، نهاد ریاست جمهوری، فرماندهی کل یا فرماندهی ستاد مشترک نیروهای مسلح، فرماندهی نیروی انتظامی، وزارتخانه‌های کشور، نفت، امور خارجه، مخابرات و ارتباطات، صدا و سیما، تاسیسات ویژه ناوبری فرودگاه و بندر	ویژه	A-1	A-2
سیاسی	ساختمان‌های مرکزی: قوه مقننه، قوه قضاییه، استانداری‌ها، فرمانداری‌ها، وزارتخانه‌ها، بانک مرکزی، خزانه	ویژه	B-1	C-3
امدادی	الف- ساختمان‌های بیمارستان و درمانگاه‌های بزرگ شامل قسمت‌های اورژانس، جراحی و خدمات پزشکی وابسته به آنها، مراکز اورژانس پزشکی	ویژه	B-1	C-2
	ب- ساختمان‌های مرکزی: امداد و نجات، آتش‌نشانی، هلال احمر، نیروی انتظامی (پلیس) و بسیج	ویژه	B-1	C-3
ستادی	بخشداری‌ها، مراکز فرماندهی نیروهای مسلح و نیروی انتظامی در استان‌ها، مراکز مخابراتی	ویژه	B-2	C-4
شریان‌های حیاتی	ساختمان‌های اصلی و استقرار برای تاسیسات: آبرسانی، برق‌رسانی، گازرسانی، رادیو و تلویزیون، برج‌های مراقبت فرودگاه	ویژه	B-1	C-2
ساختمان‌های تراز اول میراث فرهنگی	موزه‌ها، بناهای تاریخی، کتابخانه‌های نفیس نظیر ملی، مجلس و مراکز اسناد ملی	ویژه	B-2	C-3
تاسیسات زیربنایی	ساختمان‌های اصلی و عملیاتی پالایشگاه، نیروگاه، مجتمع‌های پتروشیمی، کارخانجات تولید مواد شیمیایی	ویژه	B-1	C-3
مهم	الف- دانشگاه‌ها، حوزه‌های علمیه، مدارس، سازمان‌های مهم و موسسات تحقیقاتی	مطلوب	C-3	E-5
	ب- ادارات کل وزارتخانه‌ها و ادارات مرکزی سازمان‌های مهم در استان‌ها	مطلوب	B-2	E-5
عمومی	مساجد و مصلی‌ها، ساختمان‌های تجمعی فرهنگی شهرداری‌ها، سینما و تئاتر، استادیوم‌های ورزشی، کتابخانه‌ها، پایانه‌های مسافربری، فروشگاه‌های بزرگ و مراکز تجمعی بیش از ۳۰۰ نفر	مطلوب	C-3	E-5
	ساختمان‌های مسکونی، اداری-تجاری، هتل‌ها، پارکینگ‌های چندطبقه، ساختمان‌های صنعتی	مبنا	C-3	---
	ساختمان‌های انبارهای کشاورزی، سالن‌های مرغداری و ساختمان‌های با بهره‌برداری موقت	مبنا یا محدود	D-4	---

در این موارد سطح عملکردی خدمات‌رسانی بی‌وقفه A-1 تحت زلزله با دوره بازگشت ۲۲ ساله نیز کنترل می‌شود.

۳۰۰

فصل یازدهم - بهسازی ساده

۱-۱۱- محدوده کاربرد

مطالب این فصل به منظور ساده‌سازی مطالعات ارزیابی و تهیه طرح بهسازی ساختمان‌ها با هدف بهسازی مبنا و پایین‌تر با محدودیت‌های مندرج در بند (۱-۳-۱۱) تنظیم شده است.

\*گزینۀ ۲ صحیح است

# مهندس شایان پاک نیت

# مهندس شایان پاک نیت

سوال (۲۳) روش ارزیابی برای اطمینان از عملکرد ایمنی جانی برای یک جان پناه بنایی به ضخامت

25 cm و به ارتفاع 35 cm که در پارازیسین می باشد و در منطقه بالرز ه خیزی خیزی زیار واقع شده

است چیست؟

# مهندس شایان پاک نیت

۱۱ روش تغییر مکانی

۱۲ روش نیروی با ضربه بزرگ گامی پاسخ برابر 1

۳ روش نیروی با ضربه بزرگ بنایی پاسخ برابر 2.5

## مهندس شایان پاک نیت

سوال (۱۵) طبق ضوابط نشریه ۴۶۰، حداقل نسبت لگرم تمام به لگرم واژگون در کنترل

واژگون با روش های خطی برای یک تابلو جوشی بتن آرمه متوسط در سطح عملکرد ایمنی جانی چیست؟

مهندس شایان پاک نیت

$$\frac{0.28}{C_1 C_2} \quad (۲) \quad 1.75 \quad (۱) \quad \frac{0.14}{C_1 C_2} \quad (۳)$$

$$1 \quad (۴)$$

لگرم تمام

$$M_{ST} > \frac{M_{OT}}{C_1 C_2 J} \Rightarrow \frac{M_{ST}}{M_{OT}} > \frac{1}{C_1 C_2 J_{LS}} = \frac{1}{2.5 C_1 C_2} = \frac{0.4}{C_1 C_2}$$

مهندس شایان پاک نیت

رابطه (۱۲-۲)

$$0.9 M_{ST} > \frac{M_{OT}}{C_1 C_2 R_{OT}} \Rightarrow \frac{M_{ST}}{M_{OT}} > \frac{0.9}{C_1 C_2 R_{OT(LS)}} = \frac{0.9}{8 C_1 C_2} = \frac{0.1125}{C_1 C_2}$$

به نظریه ست عطف است چون که نزدیک ترین به گزینش ۳ است.

نسبت لگرم برای یک سطح تمام در برابر بار جوشی بوده که در استناد ۲۸۰۰ ایران برای آن ضربه قرار داده شده است. (رابطه ۳-۱۵)

۱۴ نیاز به کنترل ندارد.

لذا نیاز به کنترل برای بهسازی ندارد

و گزینش ۳ صحیح است.

شرط آنکه

جان پناه

بنایی مسلح

$$\frac{h = 35 \text{ cm}}{t = 25 \text{ cm}} = 1.4 > 3.0 \quad (NO)$$

شرط آنکه

جان پناه

بنایی غیر مسلح

$$\frac{\text{ارتفاع جان پناه } h}{\text{ضخامت جان پناه } t} = 1.4 > 1.5$$

(NO)

نیاز به کنترل برای

بهسازی داشته باشند

نیاز به کنترل برای بهسازی داشته باشند

ادامه جدول (۹-۱): ملزومات بهسازی اجزای معماری، دیوارهای غیرباربر و راه‌پله‌ها براساس سطوح خطر و سطوح عملکرد

نوع مولفه	مشخصات مولفه‌ها	لرزه خیزی کم			لرزه خیزی متوسط			لرزه خیزی زیاد و خیلی زیاد			رده بندی رفتاری	روش ارزیابی	ضریب اصلاح پاسخ $R_p$
		ایمنی جانی محدود	ایمنی جانی	استفاده بی‌وقفه	ایمنی جانی محدود	ایمنی جانی	استفاده بی‌وقفه	ایمنی جانی محدود	ایمنی جانی	استفاده بی‌وقفه			
۵- سقف‌های کاذب (۹-۹-۵)	شبکه‌های متصل به سازه اصلی	-	-	-	-	+	+	+	+	+	ش	۱	
	گچ و خاک و رابیتس	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ش	۱	
	پانل‌های سبک	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ش <sup>۵</sup>	۱	
	سنگین	-	-	+	-	+	+	+	+	+	ش <sup>۵</sup>	۱	
۶- جان‌پناه‌ها و سایه‌بان‌ها و دیوارهای طره‌ای (۹-۹-۶)	مهار از بالا	-	-	-	-	+	+	+	+	+	ش	۱	
	مهار از پایین	-	-	+	-	+	+	+	+	+	ش	۲/۵	
۷- دودکش‌های ساختمانی (۹-۹-۷)	مهار از بالا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ش	۱	
	مهار از پایین	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ش	۲/۵	
۸- راه‌پله‌ها (۹-۹-۸)	دست‌اندازها	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ش/ت	۱	
	دال پله طاق ضربی	-	-	+	-	+	+	+	+	+	ت	۱	
	سایر انواع دال پله	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ت	۱	

در صورتی که جان پناه نیز به کنترل برای بهسازی داشته باشد خواهیم داشت :

### راهنمای جدول:

+ : کنترل برای بهسازی ضرورت دارد.

- : کنترل برای بهسازی ضرورت ندارد.

ت : جزء غیرسازه‌ای به تغییر شکل حساس می‌باشد.

ش : جزء غیرسازه‌ای به شتاب حساس می‌باشد.

۱- در صورتی که اجزای غیرسازه‌ای سنگین در محل‌های حضور یا خروج عمومی واقع باشند، باید برای این اجزا سطح عملکرد ایمنی جانی را برآورده نمود.

۲- در صورتی که وزن پانل‌ها بیش از ۱۰ کیلوگرم بر مترمربع بوده و یا هدف بهسازی ویژه مدنظر باشد بهسازی در سطح عملکرد ایمنی جانی باید منظور شود.

۳- این مقدار در صورتی که جزء متصل شده با مصالح شکل‌پذیر طراحی و ساخته شده باشد به کار می‌رود و گرنه باید مقدار ۱/۵ به کار رود.

۴- آن قسمت از دودکش که بالاتر از تراز بام قرار بگیرد موردنظر می‌باشد. بخش داخلی دودکش مطابق با سفت‌کاری دیوارهای داخلی سنگین یا دیوارهای خارجی، بسته به مورد بررسی شود.

۵- در مواردی که بین سقف کاذب و دیوارها اتصال وجود دارد سقف کاذب حساس به تغییر شکل قلمداد می‌شود.

۶- مقدار کم‌تری برای  $a_p$  می‌تواند براساس تحلیل دینامیکی انتخاب شود. به هر حال مقدار آن نباید کمتر از ۱ باشد. وقتی که تکیه‌گاه جانبی برای دیوارها و تیغه‌های

جداکننده به وسیله دیافراگم نرم تامین شده باشد مقدار  $a_p$  برای نیمه میانی دهانه برابر ۲/۱۰ در نظر گرفته می‌شود. مقدار  $a_p = 1$  عموماً برای اجزایی است که فرض

می‌شود صلب هستند و به صورت صلب نیز به سازه اصلی متصل شده‌اند. مقدار  $a_p = 2.5$  برای اجزای انعطاف‌پذیر که به صورت انعطاف‌پذیر نیز متصل شده‌اند، می‌باشد.

۷- اگر مهار جزء توسط میل‌مهاری بازشونده، یا مهارهای چسبی کوتاه، یا مهارهای درجا کار گذاشته شده کوتاه (غیرشکل‌پذیر) تامین شده باشد و یا اگر جزء از مصالح غیرشکل‌پذیر ساخته شده باشد باید مقادیر  $R_p$  بزرگتر از ۱/۵ برابر با ۱/۵ در نظر گرفته شود.

۸- مقادیر  $R_p$  برای اتصالات نباید از ۱/۵ بیشتر اختیار شود، مگر آنکه مولفه‌های مهاری از فولاد شکل‌پذیر باشد که در این صورت می‌توان مقدار آن را ۲/۵ اختیار کرد.

# مهندس شایان پاک‌نیت

# مهندس شایان پاک‌نیت