

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-214

۴۹- کدامیک از گزاره‌های زیر برای حفظ ایمنی صحیح است؟

- (۱) تاسیسات مستقر در بام باید به فاصله کمینه ۳ متر از لبه مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.
- (۲) محوطه هر مجموعه زیستی با بیش از 200 واحد مسکونی باید دارای حداقل سه ورودی و سه خروجی مجزا باشد.
- (۳) شیب‌راه‌ها در فضای محوطه می‌توانند حداکثر 8% شیب داشته باشند.
- (۴) حریم آوار ساختمانی به ارتفاع 30 متر باید حداقل 10 متر باشد.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-214



# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-214

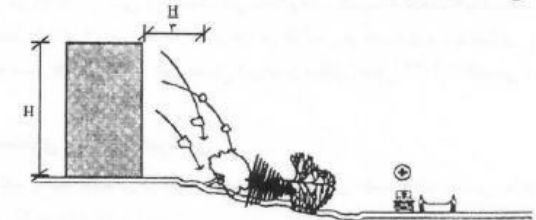
مبحث بیست و یکم

۲۱-۲-۱- جانمایی ساختمان

از آنجا که جانمایی مناسب ساختمان ها، می تواند تأثیر مهمی بر کاهش آسیب پذیری داشته باشد، حداقل تمهیدات لازم برای طراحی، به شرح زیر است:

۲۱-۲-۱-۱- با توجه به افزایش خطرپذیری در تمرکز ساختمان ها، افراد، فعالیت ها و سرمایه ها، طراحی باید به صورت غیرمتمرکز صورت گیرد.

۲۱-۲-۱-۲- به منظور کاهش خسارات و اثرات انفجار، توصیه می شود بین ساختمان و راه دسترسی اصلی، فضاهای حایل ایجاد گردد. (شکل ۲۱-۱)



شکل ۲۱-۱- ایجاد فضای حایل با استفاده از پوشش گیاهی

۲۱-۲-۱-۳- به منظور کاهش خطر ریزش آوار، فضایی با عرض حداقل  $\frac{1}{3}$  ارتفاع ساختمان، به عنوان حریم آوار، باید در نظر گرفته شود. در این حریم، صرفاً ایجاد فضای سبز و مستحذات ایمن در برابر آوار، مجاز است.

۲۱-۲-۱-۳- به منظور کاهش خطر ریزش آوار، فضایی با عرض حداقل  $\frac{1}{3}$  ارتفاع ساختمان، به عنوان حریم آوار، باید در نظر گرفته شود. در این حریم، صرفاً ایجاد فضای سبز و مستحذات ایمن در برابر آوار، مجاز است.

۲۱-۲-۱-۴- مکانیابی ساختمان تا حد امکان هماهنگ با عوارض طبیعی و یا مصنوعی (دفاع غیرعامل طبیعی) و یا مدفون، صورت گیرد.

۲۱-۲-۱-۵- به منظور پرهیز از پیامدهای انفجار، احداث مخازن سوخت غیر ایمن در حریم آوار، مجاز نیست.

۲۱-۲-۲- فضاهای باز پیرامون ساختمان

۲۱-۲-۲-۱- در فضاهای باز، باید مکان ها و دیوارک هایی به عنوان جان پناه ایجاد گردد. (شکل ۲۱-۲)

نکته حل: با توجه به بند فوق،

گزینه 4، منطقی است.

۴۹- کدامیک از گزاره های زیر برای حفظ ایمنی صحیح است؟

(۱) تاسیسات مستقر در بام باید به فاصله کمینه ۳ متر از لبه مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.

(۲) محوطه هر مجموعه زیستی با بیش از 200 واحد مسکونی باید دارای حداقل سه ورودی و سه خروجی مجزا باشد.

(۳) شیب راه ها در فضای محوطه می توانند حداکثر 8% شیب داشته باشند.

(۴) حریم آوار ساختمانی به ارتفاع 30 متر باید حداقل 10 متر باشد.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-214

۴۹- کدامیک از گزاره‌های زیر برای حفظ ایمنی صحیح است؟

- (۱) تاسیسات مستقر در بام باید به فاصله کمینه ۳ متر از لبه مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.
- (۲) محوطه هر مجموعه زیستی با بیش از 200 واحد مسکونی باید دارای حداقل سه ورودی و سه خروجی مجزا باشد.
- (۳) شیب‌راه‌ها در فضای محوطه می‌توانند حداکثر 8% شیب داشته باشند.
- (۴) حریم آوار ساختمانی به ارتفاع 30 متر باید حداقل 10 متر باشد.

موضوع: نظام مهندسی معماری و  
عمران

دوره آزمون: مهر 1396

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1397

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری

همراهی با ما در تلگرام

آموزش نرم افزارهاک عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@SoftCivilir

آموزش سوالات آزمون نظام مهندسی عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@NezamOnline

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 53 - دفترچه E-214

۵۳- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد ظرفیت فضای امن ساختمان‌ها صحیح است؟

(۱) فضای امن موردنیاز برای یک مرکز آموزشی با 4000 دانش‌آموز معادل 500 مترمربع است.

(۲) فضای امن موردنیاز برای یک انبار با مساحت 10000 مترمربع معادل 1000 متر است.

(۳) فضای امن موردنیاز برای یک فروشگاه با مساحت 4800 مترمربع معادل 600 مترمربع می‌باشد.

(۴) فضای امن موردنیاز برای یک مرکز اداری با 2000 نفر معادل 500 مترمربع است.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 53 - دفترچه E-214

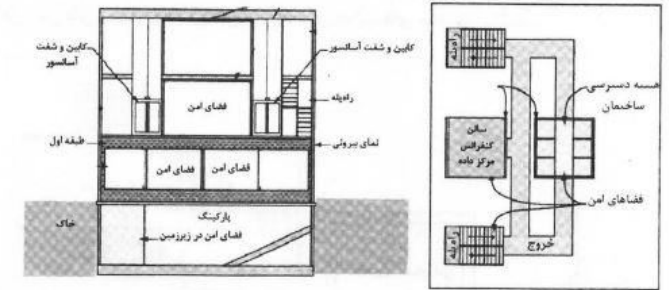


# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## مبحث بیست و یکم سوال 53 - دفترچه E-214

جدول ۲۱-۲-۱- ظرفیت فضای امن بر اساس کاربری ساختمان

کاربری ساختمان	ظرفیت فضای امن
بیمارستان ها و مراکز درمانی	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مسکونی	در هر واحد مسکونی به ازای هر فرد، ۱ متر مربع و حداقل ۶ مترمربع
هتل‌ها و مسافرخانه‌ها	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مراکز اداری و تجاری	به ازای هر یک از کارکنان، ۱ متر مربع
فروشگاه‌های بزرگ	$\frac{1}{8}$ زیربنای فروشگاه
مسجد، حسینیه و مانند آن	۱۵ درصد زیربنای شبستان
اماکن عمومی (مانند سینما و رستوران)	۱۵ درصد زیربنای سالن اصلی
انبار و نمایشگاه	$\frac{1}{100}$ سطح کل زیربنا
مراکز آموزشی	به ازای هر دانش‌آموز، ۰/۲۵ مترمربع



شکل ۲۱-۲-۸- موقعیت فضای امن در ساختمان‌های عمومی

### ۲۱-۲-۴- الزامات طراحی

۲۱-۲-۴-۱- در برنامه‌ریزی فضایی - عملکردی ساختمان، فضای امن باید مستقل و چندمنظوره بوده ولی نمی‌تواند بخشی از فضاهای دیگر باشد.

۲۱-۲-۴-۲- ظرفیت فضای امن، بر اساس کاربری ساختمان، مطابق جدول ۲۱-۲-۱ محاسبه می‌شود.

جدول ۲۱-۲-۱- ظرفیت فضای امن بر اساس کاربری ساختمان

کاربری ساختمان	ظرفیت فضای امن
بیمارستان ها و مراکز درمانی	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مسکونی	در هر واحد مسکونی به ازای هر فرد، ۱ متر مربع و حداقل ۶ مترمربع
هتل‌ها و مسافرخانه‌ها	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مراکز اداری و تجاری	به ازای هر یک از کارکنان، ۱ متر مربع
فروشگاه‌های بزرگ	$\frac{1}{8}$ زیربنای فروشگاه
مسجد، حسینیه و مانند آن	۱۵ درصد زیربنای شبستان
اماکن عمومی (مانند سینما و رستوران)	۱۵ درصد زیربنای سالن اصلی
انبار و نمایشگاه	$\frac{1}{100}$ سطح کل زیربنا
مراکز آموزشی	به ازای هر دانش‌آموز، ۰/۲۵ مترمربع

نکته حل: با توجه به بند فوق،  
گزینه 3، منطقی است.

۵۳- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد ظرفیت فضای امن ساختمان‌ها صحیح است؟

(۱) فضای امن موردنیاز برای یک مرکز آموزشی با 4000 دانش‌آموز معادل 500 مترمربع است.

(۲) فضای امن موردنیاز برای یک انبار با مساحت 10000 مترمربع معادل 1000 متر است.

(۳) فضای امن موردنیاز برای یک فروشگاه با مساحت 4800 مترمربع معادل 600 مترمربع می‌باشد.

(۴) فضای امن موردنیاز برای یک مرکز اداری با 2000 نفر معادل 500 مترمربع است.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 53 - دفترچه E-214

۵۳- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد ظرفیت فضای امن ساختمان‌ها صحیح است؟

(۱) فضای امن موردنیاز برای یک مرکز آموزشی با 4000 دانش‌آموز معادل 500 مترمربع است.

(۲) فضای امن موردنیاز برای یک انبار با مساحت 10000 مترمربع معادل 1000 متر است.

(۳) فضای امن موردنیاز برای یک فروشگاه با مساحت 4800 مترمربع معادل 600 مترمربع می‌باشد.

(۴) فضای امن موردنیاز برای یک مرکز اداری با 2000 نفر معادل 500 مترمربع است.

موضوع: نظام مهندسی معماری و  
عمران

دوره آزمون: مهر 1396

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1397

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری

همراهی با ما در تلگرام

آموزش نرم افزارهاک عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@SoftCivilir

آموزش سوالات آزمون نظام مهندسی عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@NezamOnline

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 56 - دفترچه E-214

- ۵۶- براساس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
- (۱) تأسیسات مستقر در بام، باید از لبه مجاور معابر حداقل 2 متر فاصله داشته باشد.
  - (۲) فضای حداقل به عرض 2 متر برای ساختمانی به ارتفاع 9 متر به عنوان حریم آوار باید در نظر گرفته شود.
  - (۳) حداکثر شیب مکانی که به منظور عملیات امداد و نجات در فضای باز در نظر گرفته می‌شود نباید از 6 درصد تجاوز کند.
  - (۴) در لابی ساختمان باید مسیر حرکت روبروی هم باشد تا هنگام اضطرار مانع فرار ساکنین نشود.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 56 - دفترچه E-214



# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 56 - دفترچه E-214

۲-۲۱ ملاحظات معماری و محوطه

۲-۲۱-۳-۳-۸- اتصال دیوارهای خارجی به سازه، ضمن حفظ انعطاف‌پذیری لازم، باید بطور مطمئن، طبق فشار وارده انجام شود.

۲-۲۱-۳-۳-۹- در نمای مجاور معابر، از طبقه‌ی چهار به بالای ساختمان‌ها، احداث بالکن یا شبه بالکن سراسری الزامی است. در صورت وجود عقب‌نشینی در طبقات بالای پایه (پودیموم)، لزومی به اجرای بالکن نمی‌باشد.

۲-۲۱-۳-۳-۱۰- قسمت بیرونی ورودی ساختمان، باید با ایجاد سقف و یا هرگونه حائل مقاوم در برابر ریزش آوار، محفوظ و ایمن‌سازی شوند.

۲-۲۱-۳-۳-۱۱- قرارگیری عناصر الحاقی شکننده و یا فاقد اتصال مناسب به‌سازه، در لبه بام مجاز نیست.

۲-۲۱-۳-۳-۱۲- تأسیسات مستقر در بام، باید به فاصله کمینه ۲ متر از لبه‌ی مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.

۲-۲۱-۳-۳-۱۳- اجرای انواع نمای اندودی از ملات ماسه‌سیمان یا مشابه، نقش مؤثری در پایداری دیوارهای خارجی داشته و آسیب‌پذیری آنها را نسبت به دیوارهای خارجی بدون اندود نما به مراتب کاهش می‌دهد. همچنین در برابر نیروی لغزشی، مقاوم‌تر از نماهای آجری و سنگ بوده و احتمال ریزش آنها کمتر است.

۲-۲۱-۳-۳-۱۴- در صورت استفاده از نمای آجری، آن را باید با ضخامت کمینه ۲۲ سانتیمتر، به صورت مسلح و با اتصال لازم به سازه، اجرا نمود.

۲-۲۱-۳-۳-۱۵- از کاربرد سنگ (و مشابه نظیر سرامیک و دیگر مصالح شکننده) بصورت خشک در نما، خودداری شود و لازم است عناصر نمای ساختمان دارای قاب‌بندی با مقاومت و انعطاف‌پذیری مناسب باشند.

۲-۲۱-۳-۳-۱۶- نماهای پیش‌ساخته بتن مسلح، با اتصال لازم به سازه، در برابر انفجار بسیار مناسب می‌باشند. اتصال نمای پیش‌ساخته بتنی به اعضای محیطی ساختمان، باید قابلیت تحمل بارهای ناشی از انفجار (مطابق جدول ۲۱-۳) را دارا باشد. به طور کلی، عناصر نما نباید موجب ایجاد ترکش و آوار شوند و آسیب‌رسان باشند.

۲-۲۱-۳-۴- پنجره‌ها و بازشوها

۲-۲۱-۳-۴-۱- تا حد امکان از پنجره‌های کمتر و یا کوچک‌تر، استفاده شود.

۲-۲۱-۳-۳-۱۲- تأسیسات مستقر در بام، باید به فاصله کمینه ۲ متر از لبه‌ی مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.

**نکته حل: با توجه به بند فوق،  
گزینه 1، منطقی است.**

۵۶- براساس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) تأسیسات مستقر در بام، باید از لبه مجاور معابر حداقل 2 متر فاصله داشته باشد.
- ۲) فضای حداقل به عرض 2 متر برای ساختمانی به ارتفاع 9 متر به عنوان حریم آوار باید در نظر گرفته شود.
- ۳) حداکثر شیب مکانی که به منظور عملیات امداد و نجات در فضای باز در نظر گرفته می‌شود نباید از 6 درصد تجاوزکند.
- ۴) در لابی ساختمان باید مسیر حرکت روبروی هم باشد تا هنگام اضطرار مانع فرار ساکنین نشود.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی معماری - اجرا - مهر 96

## سوال 56 - دفترچه E-214

۵۶- براساس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) تأسیسات مستقر در بام، باید از لبه مجاور معابر حداقل 2 متر فاصله داشته باشد.

(۲) فضای حداقل به عرض 2 متر برای ساختمانی به ارتفاع 9 متر به عنوان حریم آوار باید در نظر گرفته شود.

(۳) حداکثر شیب مکانی که به منظور عملیات امداد و نجات در فضای باز در نظر گرفته می‌شود نباید از 6 درصد تجاوز کند.

(۴) در لابی ساختمان باید مسیر حرکت روبروی هم باشد تا هنگام اضطرار مانع فرار ساکنین نشود.

موضوع: نظام مهندسی معماری و  
عمران

دوره آزمون: مهر 1396

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1397

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری

همراهی با ما در تلگرام

آموزش نرم افزارهاک عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@SoftCivilir

آموزش سوالات آزمون نظام مهندسی عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@NezamOnline

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96  
سوال 49 - دفترچه E-215

۴۹- تنش تسلیم دینامیکی طرح فولاد ساختمانی نوردشده St37 ( $F_y=240$  MPa) برای طراحی سازه‌های فولادی مقاوم در برابر انفجار برای لنگر خمشی به کدامیک از مقادیر زیر برحسب مگاپاسکال نزدیک‌تر است؟

(۱) 358

(۲) 331

(۳) 317

(۴) 303

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-215



# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-215

مبحث بیست و یکم

حداکثر به طور نسبی با تاخیر بیشتری به خاطر ترخ کرنش پایین در برش رخ می‌دهند. مقدار نرخ کرنش برای کشش و فشار محوری در اعضا فولادی و بتنی نیز، کمتر از حالت خمشی است. آزمایشات نشان می‌دهد که مدول الاستیسیته دینامیکی نسبت به مدول الاستیسیته استاتیکی در مصالح فولادی تغییر نمی‌کند و در بتن اندکی افزایش می‌یابد که در محاسبات تاثیر گذار نیست.

### ۲۱-۴-۳- تنش تسلیم طراحی در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار

تنش تسلیم دینامیکی طرح ( $f_{dy}$ ) و تنش نهایی دینامیکی طرح ( $f_{du}$ ) که در طراحی‌های انفجاری به کار می‌روند، با اعمال ضریب افزایش مقاومت و ضریب افزایش دینامیکی به تنش تسلیم و تنش نهایی بدست می‌آیند.

الف: فولاد

$$f_{dy} = (SIF) \times (DIF) \times f_y$$

(۲۱-۴-۱)

### ۲۱-۴-۳- تنش تسلیم طراحی در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار

تنش تسلیم دینامیکی طرح ( $f_{dy}$ ) و تنش نهایی دینامیکی طرح ( $f_{du}$ ) که در طراحی‌های انفجاری به کار می‌روند، با اعمال ضریب افزایش مقاومت و ضریب افزایش دینامیکی به تنش تسلیم و تنش نهایی بدست می‌آیند.

الف: فولاد

$$f_{dy} = (SIF) \times (DIF) \times f_y$$

(۲۱-۴-۱)

$$f_{du} = (SIF) \times (DIF) \times f_u$$

(۲۱-۴-۲)

ب: بتن

$$f'_{dc} = (SIF) \times (DIF) \times f'_c$$

(۲۱-۴-۳)

### ۲۱-۴-۴- مصالح

#### ۲۱-۴-۴-۱- بتن غیر مسلح

بتن غیرمسلح، به علت رفتار ترد، به تنهایی مصالح مناسبی برای سازه انفجاری نمی‌باشد، اما در ضخامت و حجم زیاد، برای عملیات پدافندی کاربرد دارد.

#### ۲۱-۴-۴-۲- بتن مسلح

بتن مسلح به طور ویژه‌ای در برابر بارهای انفجاری، آتش و نفوذ ترکش مقاومت مناسبی دارد و از مصالح ممتاز برای سازه‌های مقاوم در برابر انفجار به شمار می‌آید.

بتن مسلح در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار باید بر حسب اهمیت ساختمان، علاوه بر رعایت ضوابط فصل ۵ این مبحث، ضوابط شکل‌پذیری ویژه سازه‌های انفجاری را نیز برآورده نماید که تا تدوین چنین ضوابطی، می‌توان از ضوابط شکل‌پذیری ویژه مبحث نهم مقررات ملی ساختمان استفاده کرد.

**نکته حل: با توجه به بند فوق، باید ضرایب SIF و DIF را تعیین کرد.**

۴۹- تنش تسلیم دینامیکی طرح فولاد ساختمانی نوردشده St37 ( $F_y=240 \text{ MPa}$ ) برای طراحی

سازه‌های فولادی مقاوم در برابر انفجار برای لنگر خمشی به کدامیک از مقادیر زیر برحسب

مگاپاسکال نزدیک‌تر است؟

۱) 358

۲) 331

۳) 317

۴) 303

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-215

مبحث بیست و یکم

پاسخ مصالح تحت بارگذاری دینامیکی، به طور محسوسی متفاوت از بارگذاری استاتیکی است. در بارگذاری سریع، مصالح نمی‌توانند با نرخ مشابه بار وارده، تغییر شکل دهند. این خاصیت، باعث افزایش تنش تسلیم و تنش نهایی قبل از گسیختگی می‌شود. بطور کلی، هر چه نرخ کرنش بزرگتر باشد، مصالح مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند. افزایش مقاومت مصالح، به علت بارگذاری سریع، به عضو اجازه می‌دهد تا مقاومت بیشتری نسبت به حالت استاتیکی از خود نشان دهد. این تأثیرات در طراحی انفجاری، با استفاده از ضریب افزایش دینامیکی در نظر گرفته می‌شود.

### ۳-۴-۲۱- ویژگی‌های دینامیکی مصالح

این بخش به تشریح ویژگی‌های دینامیکی مصالح مورد استفاده در سازه‌های مقاوم انفجاری می‌پردازد.

### ۱-۳-۴-۲۱- ضریب افزایش مقاومت (SIF)

ضریب افزایش مقاومت مطابق جدول ۱-۴-۲۱ برای مصالح فولادی و بتنی منظور شود.

جدول ۱-۴-۲۱ ضریب افزایش مقاومت<sup>۳</sup>

مصالح	ضریب افزایش مقاومت
میلگردهای رده S ۵۰۰ و کمتر	۱/۱۵
فولاد ساختمانی نورد شده St ۳۷ و St ۵۲	۱/۱۵
تیر ورق‌ها و سایر اعضای ساخته شده از ورق	۱/۱۵
بتن ۲۸ روزه	۱/۱
بتن ۶ ماهه	۱/۲۱
بتن یکساله	۱/۲۶

جدول ۱-۴-۲۱ ضریب افزایش مقاومت<sup>۳</sup>

مصالح	ضریب افزایش مقاومت
میلگردهای رده S ۵۰۰ و کمتر	۱/۱۵
فولاد ساختمانی نورد شده St ۳۷ و St ۵۲	۱/۱۵
تیر ورق‌ها و سایر اعضای ساخته شده از ورق	۱/۱۵
بتن ۲۸ روزه	۱/۱
بتن ۶ ماهه	۱/۲۱
بتن یکساله	۱/۲۶

نکته حل: با توجه به بند فوق، ضریب SIF برابر با 1.15 است.

۴۹- تنش تسلیم دینامیکی طرح فولاد ساختمانی نورد شده St37 ( $F_y=240$  MPa) برای طراحی

سازه‌های فولادی مقاوم در برابر انفجار برای لنگر خمشی به کدامیک از مقادیر زیر برحسب

مگاپاسکال نزدیک‌تر است؟

۱) 358

۲) 331

۳) 317

۴) 303

۳- مقاومت بتن در طول زمان افزایش می‌یابد. مقاومت واقعی مصالح فولادی نیز از مقدار مقرر ارائه شده توسط کارخانه بیشتر است. برای منظور کردن این عوامل، مقاومت مشخصه بتن و مقاومت مقرر فولاد در ضرایب افزایش مقاومت برای طراحی مقاوم در مقابل انفجار، ضرب می‌شوند.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-215

۴-۲۱- مشخصه‌های مکانیکی مصالح و سامانه‌های سازه‌ای

۲-۳-۴-۲۱- ضریب افزایش دینامیکی (DIF)

ضریب افزایش دینامیکی برای بتن مسلح (بتن و میلگرد) و مصالح بنایی مطابق جدول ۲۱-۴-۲ و برای فولاد مطابق جدول ۲۱-۴-۳ اعمال شود.

جدول ۲-۴-۳- ضرایب افزایش دینامیکی برای سازه‌های فولادی

تنش نهایی	ضریب افزایش دینامیکی		مصالح
	تنش تسلیم		
	فشار - کشش	خمش - برش	
$\frac{f_{dy,u}}{f_u}$	$\frac{f_{dy,v}}{f_y}$	$\frac{f_{dy,v}}{f_y}$	
$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.3}$	St ۳۷
$\frac{1}{1.05}$	$\frac{1}{1.15}$	$\frac{1}{1.2}$	St ۵۲

جدول ۲-۴-۲۱- ضریب افزایش دینامیکی برای بتن مسلح و مصالح بنایی

تنش	ضریب افزایش دینامیکی			
	مصالح بنایی	بتن	میلگردها	
			$\frac{f_{dy,u}}{f_u}$	$\frac{f_{dy,v}}{f_y}$
خمشی	$\frac{f_{dy,m}}{f'_m}$	$\frac{f_{dy,c}}{f'_c}$	$\frac{f_{dy,u}}{f_u}$	$\frac{f_{dy,v}}{f_y}$
فشار محوری	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.05}$	$\frac{1}{1.2}$
کشش قطری	$\frac{1}{1.15}$	$\frac{1}{1.15}$	$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.0}$
برش مستقیم	$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.0}$
چسبندگی	$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.05}$	$\frac{1}{1.2}$

جدول ۳-۴-۲۱- ضرایب افزایش دینامیکی برای سازه‌های فولادی

تنش نهایی	ضریب افزایش دینامیکی		مصالح
	تنش تسلیم		
	فشار - کشش	خمش - برش	
$\frac{f_{dy,u}}{f_u}$	$\frac{f_{dy,v}}{f_y}$	$\frac{f_{dy,v}}{f_y}$	
$\frac{1}{1.0}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.3}$	St ۳۷
$\frac{1}{1.05}$	$\frac{1}{1.15}$	$\frac{1}{1.2}$	St ۵۲

نکته حل: با توجه به بند فوق، ضریب DIF برابر با 1.3 است.

۴۹- تنش تسلیم دینامیکی طرح فولاد ساختمانی نوردشده St37 ( $F_y=240$  MPa) برای طراحی سازه‌های فولادی مقاوم در برابر انفجار برای لنگر خمشی به کدامیک از مقادیر زیر برحسب مگاپاسکال نزدیک‌تر است؟

- ۱) 358
- ۲) 331
- ۳) 317
- ۴) 303

برای در نظر گرفتن تاثیر افزایش مقاومت مصالح به علت نرخ کرنش سریع، ضریب افزایش دینامیکی به مقادیر مقاومت استاتیکی اعمال می‌شود. این ضریب به ماهیت تنش (مثلاً خمشی، برش مستقیم) بستگی دارد. تنش‌های خمشی خیلی سریع شکل می‌گیرند، در حالیکه برش‌های

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96

## سوال 49 - دفترچه E-215

مبحث بیست و یکم

حداکثر به طور نسبی با تاخیر بیشتری به خاطر ترک کرنش پایین در برش رخ می‌دهند. مقدار نرخ کرنش برای کشش و فشار محوری در اعضا فولادی و بتنی نیز، کمتر از حالت خمشی است. آزمایشات نشان می‌دهد که مدول الاستیسیته دینامیکی نسبت به مدول الاستیسیته استاتیکی در مصالح فولادی تغییر نمی‌کند و در بتن اندکی افزایش می‌یابد که در محاسبات تاثیر گذار نیست.

### ۲۱-۴-۳- تنش تسلیم طراحی در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار

تنش تسلیم دینامیکی طرح ( $f_{dy}$ ) و تنش نهایی دینامیکی طرح ( $f_{du}$ ) که در طراحی‌های انفجاری به کار می‌روند، با اعمال ضریب افزایش مقاومت و ضریب افزایش دینامیکی به تنش تسلیم و تنش نهایی بدست می‌آیند.

الف: فولاد

$$f_{dy} = (SIF) \times (DIF) \times f_y$$

$$(1-4-21)$$

### ۲۱-۴-۳- تنش تسلیم طراحی در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار

تنش تسلیم دینامیکی طرح ( $f_{dy}$ ) و تنش نهایی دینامیکی طرح ( $f_{du}$ ) که در طراحی‌های انفجاری به کار می‌روند، با اعمال ضریب افزایش مقاومت و ضریب افزایش دینامیکی به تنش تسلیم و تنش نهایی بدست می‌آیند.

الف: فولاد

$$f_{dy} = (SIF) \times (DIF) \times f_y$$

$$(1-4-21)$$

$$f_{du} = (SIF) \times (DIF) \times f_u$$

$$(2-4-21)$$

ب: بتن

$$f'_{dc} = (SIF) \times (DIF) \times f'_c$$

$$(3-4-21)$$

### ۲۱-۴-۴- مصالح

#### ۲۱-۴-۴-۱- بتن غیر مسلح

بتن غیرمسلح، به علت رفتار ترد، به تنهایی مصالح مناسبی برای سازه انفجاری نمی‌باشد، اما در ضخامت و حجم زیاد، برای عملیات پدافندی کاربرد دارد.

#### ۲۱-۴-۴-۲- بتن مسلح

بتن مسلح به طور ویژه‌ای در برابر بارهای انفجاری، آتش و نفوذ ترکش مقاومت مناسبی دارد و از مصالح ممتاز برای سازه‌های مقاوم در برابر انفجار به شمار می‌آید.

بتن مسلح در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار باید بر حسب اهمیت ساختمان، علاوه بر رعایت ضوابط فصل ۵ این مبحث، ضوابط شکل‌پذیری ویژه سازه‌های انفجاری را نیز برآورده نماید که تا تدوین چنین ضوابطی، می‌توان از ضوابط شکل‌پذیری ویژه مبحث نهم مقررات ملی ساختمان استفاده کرد.

نکته حل: با توجه به رابطه فوق:

$$f_{dy} = 1.15 \times 1.3 \times 240 = 358 \text{ Mpa}$$

و گزینه 1 منطقی است.

۴۹- تنش تسلیم دینامیکی طرح فولاد ساختمانی نوردشده St37 ( $F_y = 240 \text{ MPa}$ ) برای طراحی

سازه‌های فولادی مقاوم در برابر انفجار برای لنگر خمشی به کدامیک از مقادیر زیر برحسب

مگاپاسکال نزدیک‌تر است؟

۱) 358

۲) 331

۳) 317

۴) 303

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96  
سوال 49 - دفترچه E-215

۴۹- تنش تسلیم دینامیکی طرح فولاد ساختمانی نوردشده St37 ( $F_y=240$  MPa) برای طراحی سازه‌های فولادی مقاوم در برابر انفجار برای لنگر خمشی به کدامیک از مقادیر زیر برحسب مگاپاسکال نزدیک‌تر است؟

358 (۱)

331 (۲)

317 (۳)

303 (۴)

موضوع: نظام مهندسی معماری و  
عمران

دوره آزمون: مهر 1396

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1397

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری

همراهی با ما در تلگرام

آموزش نرم افزارهاک عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@SoftCivilir

آموزش سوالات آزمون نظام مهندسی عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@NezamOnline

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96  
سوال 50 - دفترچه E-215

۵۰- در یک ساختمان ده طبقه که ارتفاع هر طبقه 3 متر می باشد، فشار انفجار (ناشی از واکنش شیمیایی مواد منفجره) در طبقه هفتم چند برابر فشار در طبقه سوم است؟

(۱) یکسان

(۲) نصف

(۳) 1.5 برابر

(۴) 2 برابر

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96

## سوال 50 - دفترچه E-215



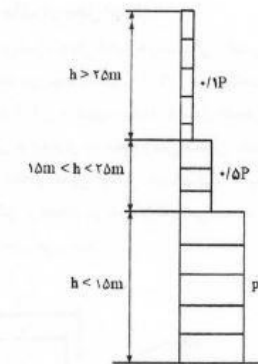
# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96

## سوال 50 - دفترچه 215 -

۳-۲۱ بارهای ناشی از انفجار

۳-۲۱-۵- توزیع فشار انفجار در ارتفاع

برای بارگذاری ساختمان‌ها تحت انفجار تا ارتفاع ۱۵ متر از سطح زمین، از مقادیر فشار معرفی شده در بندهای ۳-۲۱-۵ تا ۳-۲۱-۴ استفاده می‌شود. برای ارتفاع ۱۵ تا ۲۵ متر، از ۵۰ درصد این فشار و برای ارتفاع بالاتر، از ۱۰ درصد فشار مذکور استفاده می‌شود (شکل ۳-۲۱-۱۰).



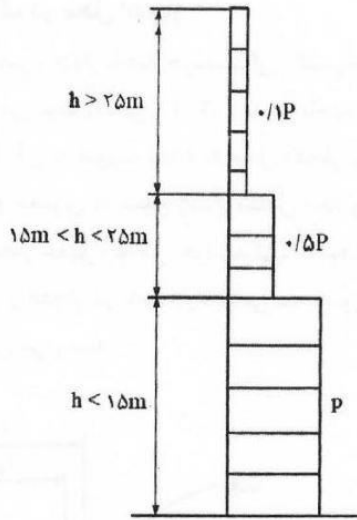
شکل ۳-۲۱-۱۰ - توزیع فشار انفجار در ارتفاع

۳-۲۱-۶ - انفجار در داخل زمین

انفجار بمب (یا پرتابه‌های دیگر) در زیرزمین، با فشار گاز حاصل از انفجار و انبساط بدنه، منجر به تشکیل موج فشار تقریباً کروی، در تمام جهات می‌شود که سرعت انتشار کمتری (نسبت به انفجار هوایی و سطحی) دارد. با توجه به اثرات تخریب این موج بر سازه‌های مدفون، رعایت شرایط بارگذاری انفجار زیرزمین، برای قسمت مدفون سازه الزامی است.

۳-۲۱-۶-۱ - میزان نفوذ بمب در داخل زمین

میزان نفوذ بمب‌ها در داخل زمین به سرعت و زاویه برخورد، جرم و سختی سر بمب و جنس زمین بستگی دارد. در نفوذهای کم عمق، آثار انفجار مشابه انفجار سطحی است، اما در نفوذهای عمیق،



شکل ۳-۲۱-۱۰ - توزیع فشار انفجار در ارتفاع

نکته حل: با توجه به شکل فوق، طبقه هفتم دارای ارتفاع 21 متری و دارای فشار 0.5P و طبقه سوم، دارای ارتفاع 9 متری و دارای فشار P است، پس فشار طبقه 7 به 3، 0.5 خواهد بود.

و گزینه 1 منطقی

۵۰- در یک ساختمان ده طبقه که ارتفاع هر طبقه 3 متر می‌باشد، فشار انفجار (ناشی از واکنش شیمیایی مواد منفجره) در طبقه هفتم چند برابر فشار در طبقه سوم است؟

- (۱) یکسان
- (۲) نصف
- (۳) 1.5 برابر
- (۴) 2 برابر

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - اجرا - مهر 96  
سوال 50 - دفترچه E-215

۵۰- در یک ساختمان ده طبقه که ارتفاع هر طبقه 3 متر می باشد، فشار انفجار (ناشی از واکنش شیمیایی مواد منفجره) در طبقه هفتم چند برابر فشار در طبقه سوم است؟

(۱) یکسان

(۲) نصف

(۳) 1.5 برابر

(۴) 2 برابر

موضوع: نظام مهندسی معماری و  
عمران

دوره آزمون: مهر 1396

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1397

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری

همراهی با ما در تلگرام

آموزش نرم افزارهاک عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@SoftCivilir

آموزش سوالات آزمون نظام مهندسی عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@NezamOnline

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96  
سوال 37 - دفترچه A-204

۳۷- در سازه‌های بتنی مقاوم انفجاری، ضریب افزایش مقاومت بتن شش ماهه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

1.10 (۲)

1.00 (۱)

1.26 (۴)

1.21 (۳)

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96

## سوال 37 - دفترچه A-204



# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96

## سوال 37 - دفترچه A-204

جدول ۲۱-۴-۱ ضریب افزایش مقاومت<sup>۳</sup>

ضریب افزایش مقاومت	مصالح
۱/۱۵	میله‌گردهای رده S ۵۰۰ و کمتر
۱/۱۵	فولاد ساختمانی نورد شده St ۳۷ و St ۵۲
۱/۱۵	تیر ورق‌ها و سایر اعضای ساخته شده از ورق
۱/۱	بتن ۲۸ روزه
۱/۲۱	بتن ۶ ماهه
۱/۲۶	بتن یکساله

نکته حل: با توجه به جدول فوق،  
گزینه 3، منطقی است.

### مبحث بیست و یکم

پاسخ مصالح تحت بارگذاری دینامیکی، به طور محسوسی متفاوت از بارگذاری استاتیکی است. در بارگذاری سریع، مصالح نمی‌توانند با نرخ مشابه بار وارده، تغییر شکل دهند. این خاصیت، باعث افزایش تنش تسلیم و تنش نهایی قبل از گسیختگی می‌شود. بطور کلی، هر چه نرخ کرنش بزرگتر باشد، مصالح مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند. افزایش مقاومت مصالح، به علت بارگذاری سریع، به عضو اجازه می‌دهد تا مقاومت بیشتری نسبت به حالت استاتیکی از خود نشان دهد. این تأثیرات در طراحی انفجاری، با استفاده از ضریب افزایش دینامیکی در نظر گرفته می‌شود.

### ۲۱-۴-۳- ویژگی‌های دینامیکی مصالح

این بخش به تشریح ویژگی‌های دینامیکی مصالح مورد استفاده در سازه‌های مقاوم انفجاری می‌پردازد.

### ۲۱-۴-۱- ضریب افزایش مقاومت (SIF)

ضریب افزایش مقاومت مطابق جدول ۲۱-۴-۱ برای مصالح فولادی و بتنی منظور شود.

جدول ۲۱-۴-۱ ضریب افزایش مقاومت<sup>۳</sup>

ضریب افزایش مقاومت	مصالح
۱/۱۵	میله‌گردهای رده S ۵۰۰ و کمتر
۱/۱۵	فولاد ساختمانی نورد شده St ۳۷ و St ۵۲
۱/۱۵	تیر ورق‌ها و سایر اعضای ساخته شده از ورق
۱/۱	بتن ۲۸ روزه
۱/۲۱	بتن ۶ ماهه
۱/۲۶	بتن یکساله

۳- مقاومت بتن در طول زمان افزایش می‌یابد. مقاومت واقعی مصالح فولادی نیز از مقدار مقرر ارائه شده توسط کارخانه بیشتر است. برای منظور کردن این عوامل، مقاومت مشخصه بتن و مقاومت مقرر فولاد در ضرایب افزایش مقاومت برای طراحی مقاوم در مقابل انفجار، ضرب می‌شوند.

۳۷- در سازه‌های بتنی مقاوم انفجاری، ضریب افزایش مقاومت بتن شش ماهه به کدامیک از مقادیر

زیر نزدیک‌تر است؟

۱.۱۰ (۲)

۱.۰۰ (۱)

۱.۲۶ (۴)

۱.۲۱ (۳)

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96  
سوال 37 - دفترچه A-204

۳۷- در سازه‌های بتنی مقاوم انفجاری، ضریب افزایش مقاومت بتن شش ماهه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

1.10 (۲)

1.00 (۱)

1.26 (۴)

1.21 (۳)

موضوع: نظام مهندسی معماری و  
عمران

دوره آزمون: مهر 1396

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1397

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری

همراهی با ما در تلگرام

آموزش نرم افزارهاک عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@SoftCivilir

آموزش سوالات آزمون نظام مهندسی عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@NezamOnline

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96  
سوال 38 - دفترچه A-204

۳۸- به ترتیب، قدرت نفوذی بمب‌های مدرن در درون خاک چند متر بوده و توان عبور از چه ضخامتی، بر حسب متر در لایه‌های بتن مسلح را دارا هستند؟

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| (۱) بیش از 30 و بیش از 6  | (۲) حداکثر 25 و حداکثر 4    |
| (۳) حداکثر 20 و کمتر از 4 | (۴) حداکثر 24 و بزرگتر از 7 |

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96

## سوال 38 - دفترچه A-204



# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96

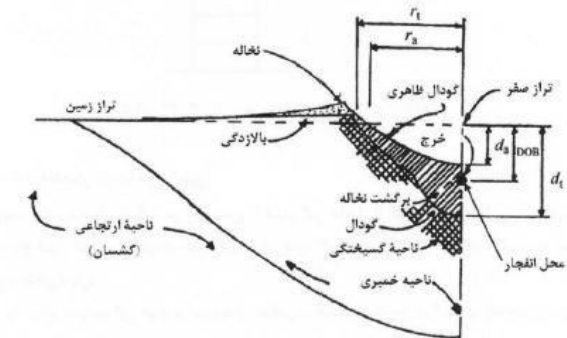
## سوال 38 - دفترچه A-204

مبحث بیست و یکم

تکانه انفجار بزرگی در زیر زمین بوجود می‌آید. بمب‌های مدرن قدرت نفوذی بیش از ۳۰ متر در درون خاک و قدرت عبور از لایه‌های بتن مسلح به ضخامت بیش از ۶ متر را دارا می‌باشند. در طراحی سازه‌های مدفون باید با شناسایی بمب‌های مورد استفاده دشمن، میزان نفوذ آن‌ها به دست آید.

۲۱-۳-۲- ناحیه‌بندی خاک در محل انفجار

در اثر فشار ناشی از انفجار زیرزمین، چهار ناحیه خردشدگی، گسیختگی، خمیری و ارتجاعی در خاک اطراف محل انفجار ایجاد می‌شوند (شکل ۲۱-۳-۱). در ناحیه خرد شدگی پس از پرتاب ذرات خاک به اطراف، مقداری از آن به صورت نخاله به محل انفجار بر می‌گردد. در انفجار کم عمق نواحی خردشدگی، گسیختگی و خمیری به سطح زمین منتقل شده و باعث بروز تغییر شکل‌هایی در سطح زمین می‌شوند. در انفجار عمیق، نواحی خردشدگی، گسیختگی، و خمیری از سطح زمین دور بوده و با انتشار امواج ناشی از انفجار در ناحیه ارتجاعی به صورت امواج حجمی و سطحی (مشابه زمین‌لرزه) به سطح زمین می‌رسند.



DOB = عمق انفجار،  $r_2$  = شعاع بدون نخاله،  $d_2$  = عمق بدون نخاله،  $r_1$  = شعاع کلی (با نخاله)،  $d_1$  = عمق کلی  
شکل ۲۱-۳-۱- ناحیه‌بندی خاک در محل انفجار

۲- برای اطلاعات دقیق‌تر، رجوع به منابع تخصصی ضروری است.

تکانه انفجار بزرگی در زیر زمین بوجود می‌آید. بمب‌های مدرن قدرت نفوذی بیش از ۳۰ متر در درون خاک و قدرت عبور از لایه‌های بتن مسلح به ضخامت بیش از ۶ متر را دارا می‌باشند. در طراحی سازه‌های مدفون باید با شناسایی بمب‌های مورد استفاده دشمن، میزان نفوذ آن‌ها به دست آید.

نکته حل: با توجه به جدول فوق،

گزینه 1، منطقی است.

۳۸- به ترتیب، قدرت نفوذی بمب‌های مدرن در درون خاک چند متر بوده و توان عبور از چه

ضخامتی، بر حسب متر در لایه‌های بتن مسلح را دارا هستند؟

- (۱) بیش از 30 و بیش از 6  
(۲) حداکثر 25 و حداکثر 4  
(۳) حداکثر 20 و کمتر از 4  
(۴) حداکثر 24 و بزرگتر از 7

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - مهر 96  
سوال 38 - دفترچه A-204

۳۸- به ترتیب، قدرت نفوذی بمب‌های مدرن در درون خاک چند متر بوده و توان عبور از چه ضخامتی، بر حسب متر در لایه‌های بتن مسلح را دارا هستند؟

- (۲) حداکثر 25 و حداکثر 4  
(۴) حداکثر 24 و بزرگتر از 7

- (۱) بیش از 30 و بیش از 6  
(۳) حداکثر 20 و کمتر از 4

موضوع: نظام مهندسی معماری و  
عمران

دوره آزمون: مهر 1396

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1397

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری

همراهی با ما در تلگرام

آموزش نرم افزارهاک عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@SoftCivilir

آموزش سوالات آزمون نظام مهندسی عمران و معماریک به صورت ویدیوکی

@NezamOnline