روش مطالعهٔ این کتاب:

راهنمای مطالعهٔ قسمت اول - بررسی واژگان تخصصی مهندسی عمران

در قسمت اول این کتاب، بخش واژگان به‌طور کامل بررسی شده است. دقت کنید که در کنکور کارشناسی ارشد مهندسی عمران، معمولاً ۵ سؤال از ۱۵ سؤال زبان تخصصی، مربوط به جملات کوتاه و دانش عمومی در رابطه با گرایش‌های مختلف عمران (سازه، زلزله، خاک و پی و ...) است. واژگان کتاب را به ۶ فصل جداگانه، سازه، زلزله، خاک و پی، سیالات و هیدرولیک، راه و ترابری و مدیریت ساخت دسته‌بندی کرده‌ایم تا براساس این تقسیم‌بندی، با ساختار بسیار منظمی بتوانید تست‌های مطرح شده از این بحث را مطالعه کرده و به تسلط کافی برسید.

تذکر: برای درک بهتر شما هر فصل از قسمت واژگان، خود به دو بخش تقسیم می‌شود که عبارت است از:

۱- مفاهیم پایه

۲- واژگان تکمیلی

حال به بررسی ویژگی‌های هر یک از این بخش‌ها می‌پردازیم:

۱- مفاهیم پایه

در ابتدای هر فصل از قسمت واژگان، تعدادی لغات پایه مربوط به آن گرایش قرار گرفته شده است. اما چرا لغات پایه؟ زیرا برای تسلط بر زبان تخصصی نیاز است که شما قبل از مطالعه تست‌ها و درک مطلب‌ها، بر روی مفاهیم تعدادی از لغات و اصطلاحات متداول تسلط داشته باشید. این امر باعث می‌شود که در هنگام پاسخ دادن به تست‌ها، هم از نظر علمی و هم از نظر مفهومی بهتر بتوانید سوالات را بررسی کنید. به طور مثال ممکن است بسیاری از دانشجویان، آشنایی زیادی با مفاهیم سازه‌ای از قبیل خستگی، خزش، کمانش و ... نداشته باشند، به همین دلیل این مفاهیم اولیه را در ابتدای هر فصل واژگان قرار دادیم. به‌طور مثال مفهومی که از لغت خستگی (fatigue) باید بدانید عبارت است از:

fatigue **خستگی**

Repeated loading and unloading, primarily in tension, may eventually result in failure even if the yield stress is never exceeded. The term fatigue means failure under cyclic loading.

بارگذاری و باربرداری‌های مکرر، عمدتاً در کشش، ممکن است در نهایت منجر به شکست (عضو) شود حتی اگر از تنش تسلیم هم تجاوز نشده باشد. اصطلاح خستگی به معنای شکست تحت بارهای دوره‌ای (متناوب) می‌باشد.

نکته: پدیده خستگی در یک سازه به علت بارهای پریودیک ایجاد می‌شود. مهندسان گرامی در هنگام پاسخگویی به سوالات این بخش، به عبارت‌های cyclic loading ، cycles of loading and unloading در جمله توجه کنید.

پس از مطالعهٔ مفاهیم پایهٔ هر فصل، جدولی ارائه شـده اسـت که شـاملِ همان لغاتِ مطرح شده در مفاهیم پایه و تعدادی لغت ضروری دیگر می‌باشد. سپس برای تسـلط بیشتر شـما بر روی این واژگان، به بررسی آنها در تسـت‌های متنوع پرداخته‌ایم. دقت کنید که بررسی مفاهیم پایه و تست‌های مرتبط با آن برای همهٔ دانشجویان ضروری اسـت چرا که یادگیری این لغات نه تنها در قسـمت سوالات کوتاه بسیار ضروری است، بلکه در قسمت درک مطلب نیز باعث فهم بهتر متن می‌شود.

۲- واژگان تکمیلی

پس از بررسـی مفاهیم پایه، در یک جدول واژگان تکمیلی و تست‌های مرتبط با آن قرار گرفته است قابل ذکر است که این واژگان نیز مانند مفاهیم پایه دارای اهمیت می‌باشد ولی نسـبت به مفاهیم پایه از سـطح بالاتری برخوردار هسـتند. در ادامه نیز سوالات مرتبط با آنها، که با توجه به اهمیت هر فصل سطح‌بندی شده‌اند، قرار گرفته است.
در انتهای هر فصل نیز تعدادی آزمون برای تسلط بیشتر شما در نظر گرفته شده است.

راهنمای مطالعهٔ قسمت دوم - بررسی درک مطلب‌های پایه و سطح‌بندی شده مهندسی عمران

در قسـمت دوم کتاب، نحوهٔ پاسـخ به سوالات درک مطلب به‌صورت مرحله به مرحله و کاملاً برنامه‌ریزی شـده آموزش داده شده است. با توجه به اینکه ۱۰ سؤال از درس زبان تخصصـی مربوط به درک مطلب و سـوالات مرتبط با آن اسـت، این قسـمت از اهمیت بسـیار زیادی برخوردار اسـت. بسیاری از دانشـجویان با اینکه بر روی درک مطلب‌های زیادی از مراجع گوناگون تمرین می‌کنند، اما باز هم در هنگام پاسـخ به اینگونه سـوالات دچار مشـکل می‌شـوند و این امر باعث می‌شـود که سـوالات این قسـمت را در کنکور کارشناسـی ارشـد کنار بگذارند. دقت کنید که اینگونه مشکلات تنها به خاطر آن است که داوطلبان مراحل یادگیری و مطالعه درک مطلب را به درستی اجرا نمی‌کنند و هیچ مرجعی به‌صورت کاملاً منظم و مرحله به مرحله این روند را دنبال نکرده اسـت. به همین منظور مطالـب مطرح شـده در این قسـمت از کتاب زبـان تخصصی را جهت رسـیدن به نتیجهٔ دلخواه، به ۵ قسـمت زیر (برای کلیه داوطلبان با هر سطحی از زبان انگلیسی) دسته‌بندی کرده‌ایم.

- بررسی درک مطلب‌های زبان تخصصی مهندسی عمران
  - فصل اول: استراتژی‌های درک مطلب
  - فصل دوم: درک مطلب‌های ضروری
  - فصل سوم: درک مطلب‌های سطح (۱)
  - فصل چهارم: درک مطلب‌های سطح (۲)
  - فصل پنجم: درک مطلب‌های سطح (۳)

توجه: در هنگام مطالعه این قسمت از کتاب نکات زیر را در نظر گرفته و حتماً اجرا کنید.

۱- به دانشجویان و مهندسان گرامی توصیه می‌شود که مطالعهٔ بخش درک مطلب‌ها را حتماً با ترتیب فصل‌هایی که در کتاب در نظر گرفته شده است پیش ببرند. مراحل در نظر گرفته شده برای آموزش این قسمت سبب می‌شود که شما به بهترین و ساده‌ترین شکل بر روی تست‌های مربوط به درک مطلب مسلط شوید.

۲- دقت کنید که فصل مهارت‌های پاسخگویی به درک مطلب‌ها مربوط به مهارت‌ها و دانسته‌های زبان عمومی می‌شود. اما از آنجا که این مهارت‌ها بسیار کلیدی هستند و کمک بسیار زیادی به شما خواهند کرد، در این قسمت به صورت کامل آموزش داده شده و بر روی چند درک مطلب بررسی شده است.

۳- دسته‌بندی متون تخصصی مهندسی عمران در سه سطح صورت گرفته است. توجه کنید که درک مطلب‌های سطح (۱) برای دانشجویان ضعیف در نظر گرفته شده است و کلیه دانشجویان باید این قسمت را مطالعه کنند. درک مطلب‌های سطح (۲) برای دانشجویان متوسط و قوی می‌باشد که پس از مطالعه سطح (۱) باید سراغ این قسمت بروند و درک مطلب‌های سطح (۳) نیز مختص دانشجویان قوی می‌باشد.

۴- مهمترین و کلیدی‌ترین بخش آموزش در این قسمت آن است که یک بخش جداگانه در قسمت پاورقی صفحات کتاب در نظر گرفته شده است. در این قسمت، گام به گام در پاسخگویی به سوالات درک مطلب با شما همراه هستیم و نکات و مراحل آن را با یکدیگر پیش برده تا به تسلط برسیم. بنابراین نگران نباشید ما تا آخرین قسمت از آموزش مطالب این کتاب، همراه شما هستیم.

برای پیشرفت و پیروزی سه چیز لازم است:

اول پشتکار،

دوم پشتکار،

سوم پشتکار.

فهـــــرست

بخش اول: واژگان

فصل اول: سازه ۸
فصل دوم: مهندسی زلزله ۳۴
فصل سوم: مکانیک خاک و پی ۵۶
فصل چهارم: مکانیک سیالات و هیدرولیک ۷۸
فصل پنجم: طراحی راه و مهندسی ترافیک ۹۶
فصل ششم: مدیریت ساخت ۱۱۰

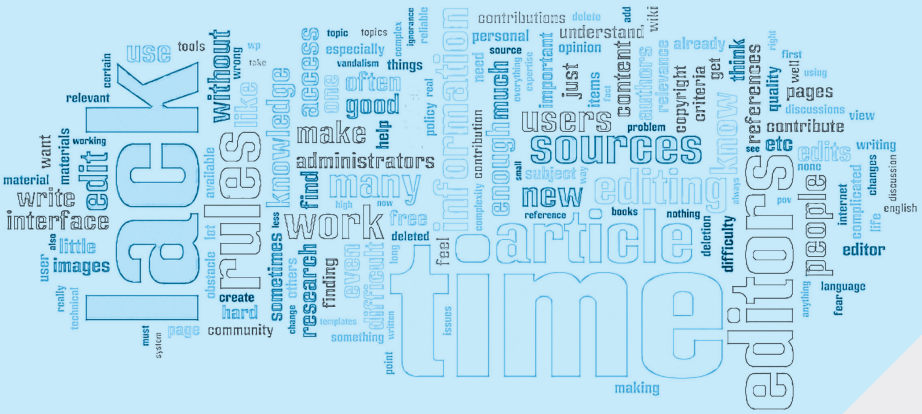
بخش دوم: درک مطلب

فصل هفتم: استراتژی‌های درک مطلب ۱۱۸
فصل هشتم: درک مطلب‌های ضروری ۱۳۶
فصل نهم: درک مطلب‌های سطح (۱) ۱۴۸
فصل دهم: درک مطلب‌های سطح (۲) ۱۹۰
فصل یازدهم: درک مطلب‌های سطح (۳) ۲۵۰

بخش سوم: آزمون‌های جامع

آزمون جامع ۱ ..... ۲۸۷
آزمون جامع ۲ ..... ۲۹۰
کلید تمامی آزمون‌ها ۲۹۳

آزمون‌های سراسری از سال ۹۳ به بعد ۲۹۵



سری عمران

Structure

سازه

مروری بر آنچه خواهیم خواند:

در این فصل شما را با مفاهیم گرایش سازه در مهندسی عمران آشنا خواهیم کرد. جهت یادگیری بهتر این مبحث، ابتدا کلیه لغات ضروری و مفاهیم پایه این فصل را یاد می‌گیریم و سپس واژگان تکمیلی آن را در دو سطح بررسی می‌کنیم. مطالب این فصل مطابق نمودار درختی زیر ارائه می‌شود:

واژگان
- ۱- بررسی مفاهیم پایه سازه
- ۲- واژگان تکمیلی (۱)
- ۳- واژگان تکمیلی (۲)
- ۴- بررسی چند آزمون

انتشارات سری عمران
www.serieomran.ir

۱- بررسی مفاهیم اولیه سازه

در ابتدای این فصل همانطور که در راهنمای مطالعه قسمت واژگان نیز گفته شد، به بررسی مفاهیم پایه گرایش مهندسی سازه می‌پردازیم و در ادامه جدولی که شامل همان لغات پایه و تعدادی لغت تکمیلی می‌باشد آورده شده است. جهت تسلط بیشتر شما بر روی لغات ضروری این فصل پس از آشنایی با این مفاهیم پایه به بررسی تعدادی تست که در رابطه با تعاریف و بررسی کلی مفاهیم اولیه و پایه‌ای گرایش سازه می‌باشند، می‌پردازیم. لغات بررسی شده این بخش مطابق نمودار درختی زیر ارائه می‌شود:

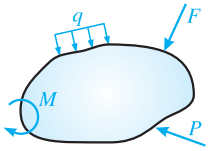
۱- بررسی مفاهیم اولیه سازه
- ۱-۱- تحلیل سازه‌ها (*Structural Analysis*)
- ۱-۲- مقاومت مصالح (*Strength of Materials*)
- ۱-۳- اعضای سازه‌ای (*Structural members*)
- ۱-۴- آشنایی با چند اصطلاح پرتکرار در کنکور
- ۱-۵- سازه‌های بتنی (*Concrete Structures*) و تکنولوژی بتن (*Concrete Technology*)

۱-۱- تحلیل سازه‌ها *Structural Analysis*

۱- تعادل **equilibrium**

Static equilibrium of a body requires both a balance of forces and a balance of moments to prevent the body from rotational and transitional movements.

تعادل استاتیکی یک جسم مستلزم توازن نیروها و لنگرها به منظور جلوگیری از حرکت انتقالی و دورانی جسم می‌باشد.



معادلات تعادل در صفحه

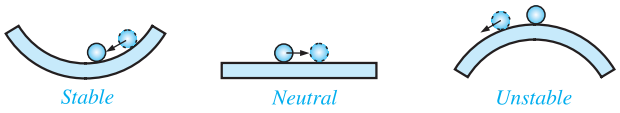
$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M = 0 \end{cases}$$

۲- ناپایدار **unstable**

ant. stable (پایدار)

A structure, in which there is not sufficient number of reactions to prevent motion from taking place, is called an unstable structure.

سازه‌ای که در آن تعداد عکس‌العمل‌های کافی برای جلوگیری از حرکت وجود ندارد، یک سازه ناپایدار نامیده می‌شود.



Equilibrium types

تذکر: مهندسان گرامی دقت کنید که ناپایداری در یک سازه در دو حالت زیر اتفاق می‌افتد:

۱- ناپایداری استاتیکی، در صورتی‌که تعداد عناصر تکیه‌گاهی کافی نباشد رخ می‌دهد.

۲- ناپایداری هندسی خارجی، که این نوع ناپایداری ناشی از نوع قرارگیری نامناسب تکیه‌گاه‌ها می‌باشد.

۳- معین **determinate**

ant. indeterminate (نامعین)

A determinate structure is one in which the equations of statics alone are sufficient to determine the stresses and reactions.

یک سازه معین سازه‌ای است که در آن معادلات استاتیکی به تنهایی برای تعیین تنش‌ها و عکس‌العمل‌ها کافی می‌باشند.

۱-۲- مقاومت مصالح
Strength of Materials

۴- تنش
stress

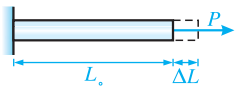
When a body is acted upon by external forces or loads, internal resisting forces are set up and it is then said to be in a state of stress.

وقتی که جسمی تحت تأثیر نیروها یا بارهای خارجی قرار می‌گیرد، نیروهای مقاوم داخلی بسیج می‌شوند و در این حالت گفته می‌شود که جسم تحت تنش قرار گرفته است.

۵- کرنش
strain

Strain is a measure of the relative deformation produced in a member influenced by loads.

کرنش مقیاسی برای تغییر شکل نسبی ایجاد شده در عضوی است که تحت تأثیر بار می‌باشد.



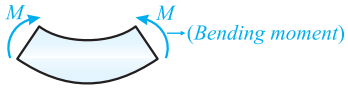
$$strain \leftarrow \varepsilon = \frac{\Delta L}{L_\circ}$$

تذکر: کرنش دو نوع است، کرنش عمودی (normal strain) و کرنش برشی (shear strain)

۶- خمش
bending , flexure

Bending is a type of loading under which bending moments are generated at cross section of a rod.

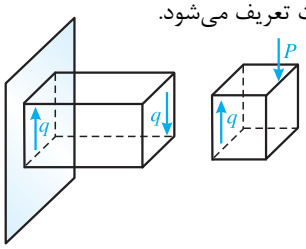
خمش نوعی از بارگذاری است که تحت اثر آن، ممان‌های خمشی در مقطع عرضی یک میله تشکیل می‌شود.



۷- برش
shear

Shear is defined as the component of force coplanar with a material cross section.

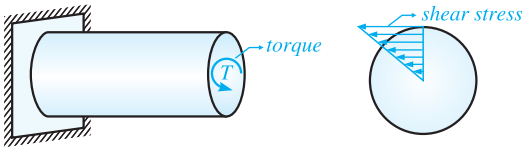
برش به صورت مؤلفه‌ای از نیرو که با مقطع عرضی یک جسم هم صفحه است تعریف می‌شود.



۸- پیچش
torsion

The turning moment T is known as torque or twisting moment and the shaft is said to be subjected to torsion. Under torsion every section of the shaft is subjected to shear stresses.

ممان چرخشی T معروف به گشتاور یا لنگر پیچشی بوده و (مطابق شکل زیر) میله تحت تأثیر پیچش می‌باشد. تحت پیچش، هر مقطعی از میله در معرض تنش‌های برشی قرار می‌گیرد.



ductility ۹- شکل‌پذیری

Ductility is the property of a material by virtue of which it can be stretched or deformed permanently into thin wires without breaking or rupture by the application of tensile load.

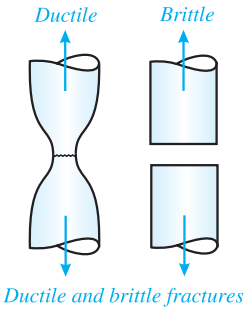
شکل‌پذیری خصوصیتی از یک ماده است که به واسطه آن می‌تواند تحت بارهای کششی به‌طور دائمی به حالت سیم یا مفتول کشیده شود و یا تغییر شکل دهد، بدون اینکه دچار شکست و یا گسیختگی گردد.

نکته ۱: شکل‌پذیری خصوصیتی از ماده است که در اثر آن مواد به‌صورت ناگهانی گسیخته نمی‌شوند، در این مواد پس از جاری شدن، با افزایش نیرو ابتدا پدیدهٔ لاغر شدگی ایجاد شده و سپس گسیختگی رخ می‌دهد.

نکته ۲: توجه داشته باشید که به قابلیت یک ماده جامد در تغییر شکل دادن تحت تنش فشاری، Malleability (نرمی - چکش‌خواری) گفته می‌شود.

brittleness ۱۰- تُردی، شکنندگی

Brittleness is the property of the material by virtue of which it can be ruptured with little or no plastic deformation.



Ductile and brittle fractures

تُردی ویژگی است که در اثر آن ماده با تغییر شکلی کوچک و یا بدون تغییرشکل پلاستیک گسیخته می‌شود.

نکته: مواد نرم (Ductile) در برش دچار ضعف بوده و حد نهایی تنش کششی آن معادل با حد نهایی تنش در آزمایش فشاری می‌باشد. در حالی‌که مواد ترد (Brittle) در کشش دچار ضعف بوده و مقاومت کششی آن در مقایسه با مقاومت فشاری بسیار کمتر است.

residual stress ۱۱- تنش پسماند

Residual stresses are stresses that remain after the original cause of them (external forces, heat gradient, …) has been removed.

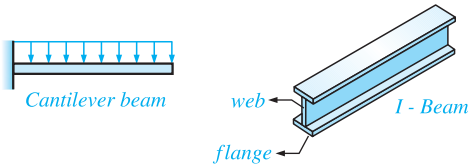
تنش‌های پسماند تنش‌هایی هستند که بعد از اینکه عامل اصلی ایجاد آنها (نیروهای خارجی، گرادیان حرارتی و ...) برداشته می‌شود، باقی می‌مانند.

۱-۳- اعضای سازه‌ای *Structural members*

beam ۱۲- تیر

A beam is a straight member subjected only to transverse loads. A beam is completely analyzed when the values of bending moment and shear forces are determined.

تیر عضوی مستقیم است که صرفاً در معرض بارهای عرضی قرار دارد. هنگامی‌که مقادیر لنگر خمشی و نیروهای برشی تعیین شوند، تحلیل تیر به‌طور کامل انجام شده است.

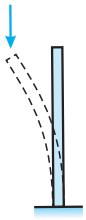


column ۱۳- ستون

syn: post, pillar, strut

A column is a compression member having a length that is very large in relation to its lateral dimension.

ستون یک عضو فشاری است که طول آن در مقایسه با بعد جانبی‌اش بسیار بزرگ می‌باشد.

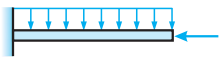


Column

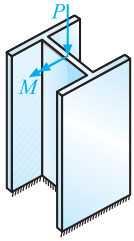
beam-column ۱۴- تیر - ستون

Beam-Column are structural members subjected to combined axial forces and bending moment.

تیر- ستون‌ها اعضایی سازه‌ای می‌باشند که تحت تأثیر ترکیبی از نیروهای محوری و ممان‌های خمشی قرار می‌گیرند.



Beam - Column



girder ۱۵- شاه‌تیر، تیر اصلی

Girder is the term used to denote the main horizontal support of a structure which supports smaller beams.

شاه‌تیر اصطلاحی است که برای مشخص کردن تکیه‌گاه افقی اصلی یک سازه که تیرهای کوچک‌تر را حفظ می‌کند، استفاده می‌شود.

joist ۱۶- تیرچه

A joist is one of the horizontal supporting members that run from wall to wall, wall to beam, or beam to beam to support a ceiling, roof or floor.

تیرچه یکی از عضوهای باربر افقی است که بین یک دیوار تا دیوار دیگر، دیوار تا تیر و یا تیر تا تیر امتداد پیدا می‌کند تا یک سقف، بام و یا کف را حفظ کند.

truss ۱۷- خرپا

A truss is a structure composed of one or more triangular units constructed with straight members whose ends are connected at joints.

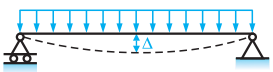
خرپا سازه‌ای است که متشکل از یک یا چند واحد مثلثی شکل می‌باشد که از اعضایی مستقیم ساخته شده و انتهای آنها در گره‌ها به یکدیگر متصل شده است.

۱-۴- آشنایی با چند اصطلاح پر کاربرد در کنکور

deflection ۱۸- خیز، تغییر شکل

In engineering, deflection is the degree to which a structural element is displaced under a load.

در مهندسی، خیز میزان تغییر مکان یک المان سازه‌ای تحت اثر یک بار است.



۱۹- خستگی **fatigue**

Repeated loading and unloading, primarily in tension, may eventually result in failure even if the yield stress is never exceeded. The term fatigue means failure under cyclic loading.

بارگذاری و باربرداری‌های مکرر، عمدتاً در کشش، ممکن است در نهایت منجر به شکست (عضو) شود حتی اگر از تنش تسلیم هم تجاوز نشده باشد. اصطلاح خستگی به معنای شکست تحت بارهای دوره‌ای (متناوب) می‌باشد.

نکته: پدیده خستگی در یک سازه به علت بارهای پریودیک ایجاد می‌شود. مهندسان گرامی در هنگام پاسخگویی به سوالات این بخش به عبارت‌های cyclic loading ، cyclic stress ، cycles of loading and unloading در جمله توجه کنید.

۲۰- خزش **creep**

Concrete under sustained loads shows an increase in strain with time. The time-dependent part of strain resulting from constant stress is termed creep.

بتن تحت بارهای ثابت، در طول زمان افزایش کرنش نشان می‌دهد. مقدار کرنش وابسته به زمان که تحت اثر تنش ثابت است، خزش نامیده می‌شود.

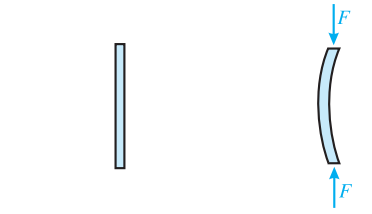
نکته ۱: پدیده خزش به علت وجود بارهای مرده در سازه ایجاد می‌شود. در هنگام پاسخگویی به سوالات این بخش به عبارت‌های sustained loads، continuous loads، constant loads در جمله توجه کنید. در این عبارت‌ها می‌توان به‌جای load از stress استفاده کرد.

نکته ۲: در فولاد پدیده‌ای مشابه به نام وادادگی یا relaxation می‌تواند رخ دهد در اثر این پدیده، در کرنش ثابت تنش مرتباً با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

۲۱- کمانش **buckling**

Buckling is characterized by a sudden instability of a structural member subjected to high compressive stress, where the actual compressive stress at the point of failure is less than the ultimate compressive stresses that the material is capable of withstanding.

کمانش به‌صورت ناپایداری ناگهانی یک عضو سازه‌ای که در معرض تنش فشاری بالا می‌باشد تعریف می‌شود، به‌صورتی‌که تنش فشاری واقعی در لحظه شکست (بر اثر کمانش) کمتر از تنش فشاری نهایی است که ماده می‌تواند تحمل کند.



Long Compression Member *Buckling*

۲۲- خوردگی، زنگ‌زدگی **corrosion**

Steel structures are susceptible to corrosion when exposed to air, water or humidity.

سازه‌های فولادی مستعد خوردگی می‌باشند، هنگامی‌که در معرض هوا، آب یا رطوبت قرار می‌گیرند.

۱-۵- سازه‌های بتنی و تکنولوژی بتن *Concrete Structures & Concrete technology*

۲۳- بتن **concrete**

Concrete is a composite construction material made primarily with aggregate, cement, and water.

بتن یکی از مصالح ساختمانی مرکب است که عمدتاً از سنگدانه (شن و ماسه)، سیمان و آب تشکیل می‌شود.

۲۴- بتن مسلح، بتن‌آرمه **reinforced concrete**

Reinforced concrete is a composite material in which concrete's relatively low tensile strength and ductility are compensated by using reinforcements having higher tensile strength and ductility.

بتن مسلح یک ماده مرکب است که در آن مقاومت کششی و شکل‌پذیری نسبتاً پایین بتن با استفاده از تقویت‌هایی (آرماتورهایی) که مقاومت کششی و شکل‌پذیری بالاتری دارند جبران می‌شود.

۲۵- بتن پیش‌تنیده **prestressed concrete**

In one kind of prestressing, lengths of steel wires or cables are laid in the empty mold and stretched. The concrete is placed and allowed to set, and the cables are released, placing the concrete into compression as the steel shrinks back to its original length.

در یک نوع از پیش‌تنیدگی (پیش‌کشیدگی)، طول‌هایی از مفتول‌ها و یا کابل‌های فولادی در داخل قالب‌های توخالی قرار داده شده و کشیده می‌شوند. سپس بتن ریخته شده و اجازه داده می‌شود تا خودش را بگیرد و در ادامه کابل‌ها (که قبلا کشیده شده بودند) رها می‌شوند، در نتیجه هنگامی‌که فولاد می‌خواهد به حالت اولیه خود برگردند، بتن تحت فشار قرار می‌گیرد.

نکته ۱: پیش‌تنیدگی به دو صورت است:

posttensioning (پس‌کشیدگی) ، pretensioning (پیش‌کشیدگی)

مفهوم پیش‌کشیدگی در جمله قبل گفته شد. دقت کنید که در نوع دوم (پس‌کشیدگی)، کابل‌ها بعد از اینکه عمل‌آوری بتن به پایان رسید کشیده می‌گردند.

نکته ۲: با توجه به اینکه بتن در کشش کار نمی‌کند، بنابراین در دهانه‌های بزرگ نیاز به استفاده از قطعات بتن‌آرمه با وزن زیاد داریم که کارایی چندانی ندارد. برای حل این مشکل بتن را با تحت کشش قرار دادن آرماتور در داخل تیر، پیش‌تنیده می‌کنند. با این عمل بتن در فشار قرار می‌گیرد و به این ترتیب تحت خمش مقاومت مقطع بالاتر می‌رود و ابعاد مورد نیاز آن کوچک‌تر می‌شود.

۲۶- دوام **durability**

Durability is the ability of concrete to resist weathering action, chemical attack, abrasion, or any process of deterioration.

دوام عبارت‌است از قابلیت بتن در تحمل هوازدگی، حمله شیمیایی، سایش و یا هر فرآیند مخرب دیگری.

نکته: طراحی مناسب باید به‌صورتی باشد که سازه در شرایط آب و هوایی محیط بتواند سلامت خود را حفظ کند. اگر سازه قبل از عمر مفید خود دچار پوسیدگی یا خردگی یا ... شود و از بین برود، این سازه از لحاظ دوام مشکل داشته است.

۲۷- کارایی، کارپذیری **workability**

Workability is the ability of a fresh concrete mix to fill the mold properly with the desired work (vibration) and without reducing the concrete's quality.

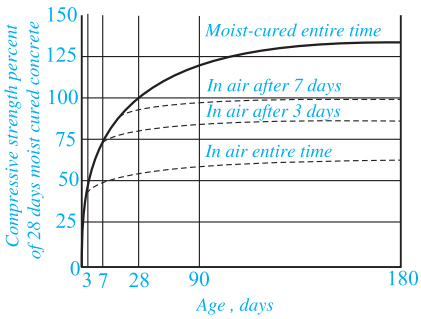
کارایی به معنای قابیت مخلوط بتن تازه برای پر کردن قالب به نحوی مناسب می‌باشد که به‌وسیله میزان کار (ارتعاش) مطلوب صورت می‌گیرد و افت کیفیتی برای بتن ندارد.

۲۸- عمل‌آوری **curing**

Curing can be described as keeping the concrete moist and warm enough so that the hydration of cement can continue.

عمل‌آوری می‌تواند به‌صورت نگهداری مناسب بتن به‌صورت مرطوب و گرم که در اثر آن هیدراته شدن سیمان می‌تواند ادامه پیدا کند، تعریف شود.

نکته: مهندسان گرامی توجه داشته باشند که بحث curing یا همان عمل‌آوری بتن (مقصود از عمل‌آوری، عمدتاً حفظ رطوبت مورد نیاز بتن می‌باشد) یکی از مباحث بسیار مهم و تأثیرگذار در کسب مشخصات مطلوب بتن، خصوصاً مقاومت فشاری مورد نظر می‌باشد که متأسفانه در برخی از پروژه‌ها به درستی به آن پرداخته نمی‌شود.



نمودار مقابل میزان اثرگذاری curing بر روی مقاومت فشاری را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌فرمایید، بتنی که فرآیند عمل‌آوری برای آن صورت نگیرد (in air entire time)، حدوداً به ۵۵ درصد مقاومت فشاری مورد انتظار می‌رسد (به عبارت دیگر، حدود نیمی از مقاومت را صرفاً به دلیل مرطوب نگه نداشتن بتن از دست داده‌ایم!). همین نمودار نشان می‌دهد در صورتی‌که رطوبت مورد نیاز برای بتن در یک هفته اول به خوبی تأمین گردد، به ۱۰۰ درصد مقاومت فشاری مورد انتظار می‌رسیم.

۲۹- انقباض، جمع‌شدگی بتن در اثر از دست دادن آب **shrinkage**

Slight changes in the volume of concrete occur during and after hardening. The decrease in volume, rather than that due to externally applied forces and temperature changes, and resulting mostly from moisture loss during drying, is broadly termed shrinkage.

در هنگام سخت شدن بتن و پس از آن، تغییرات اندکی در حجم بتن رخ می‌دهد. کاهش حجم، اگر به‌جای اینکه در اثر نیروهای خارجی اعمال شده و یا تغییرات دمایی باشد، در اثر افت رطوبت در طی فرآیند خشک شدن باشد، عموماً جمع‌شدگی (انقباض) نامیده می‌شود.

۳۰- قابلیت بهره‌برداری، خدمت‌پذیری **serviceability**

In civil engineering, serviceability refers to the conditions under which a building is still considered useful.

در مهندسی عمران، قابلیت بهره‌برداری به شرایطی بر می‌گردد که تحت آن، یک ساختمان کماکان مفید می‌باشد.

نکته: منظور از قابلیت بهره‌برداری (serviceability) آن است که سازه در طول عمر مفید خود به وضعیتی در نیاید که نتوان از آن استفاده کرد. به‌طور مثال پلی که بر اثر بار اتومبیل بر روی آن، مرتعش شود و یا تیری که تغییر شکل قابل ملاحظه و قابل رویت دارد، اگرچه از لحاظ ایمنی سالم بوده و گسیخته نشده‌اند اما قابلیت بهره‌برداری خود را از دست داده‌اند و قابل استفاده نمی‌باشند.

توجه: تا انتهای این قسمت با مهمترین لغات پایه فصل سازه و نکات مربوط به آن آشنا شدیم. حال یک بار دیگر ۳۰ لغت فوق را به همراه ۲۰ لغت ضروری دیگر که در تست‌ها و درک مطلب‌های این فصل بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد در یک جدول با یکدیگر بررسی می‌کنیم.

1	equilibrium, balance	تعادل	26	failure, fracture, rupture	شکست، گسیختگی
2	stable	پایدار	27	flaw, defect, imperfection	نقص، عیب
3	indeterminate	نامعین	28	compressive	فشاری
4	stress	تنش	29	tensile	کششی
5	strain	کرنش	30	expansion	انبساط
6	bending, flexure	خمش	31	contraction, shrinkage	انقباض، جمع شدگی
7	shear	برش	32	concrete	بتن
8	torsion	پیچش	33	reinforced concrete	بتن مسلح، بتن‌آرمه
9	moment	لنگر، گشتاور	34	plain concrete	بتن ساده (بدون آرماتور)
10	column, post, pillar, strut	ستون	35	Prestressed concrete	بتن پیش تنیده
11	beam	تیر	36	bar, rebar	میلگرد
12	slab	دال	37	reinforcement	میلگرد، آرماتور، آرماتورگذاری
13	joist	تیرچه (تیر فرعی)	38	stirrup	خاموت (میلگرد برشی)
14	girder	شاه تیر (تیر اصلی)	39	yield strength	مقاومت تسلیم
15	truss	خرپا	40	ultimate strength	مقاومت نهایی
16	brace	مهار (مهار کردن)، بادبند	41	ductile, flexible, malleable	شکل‌پذیر، نرم
17	deflection	خیز، تغییر شکل	42	fragile, brittle	ترد، شکننده
18	drift	تغییر مکان جانبی	43	rigid	صلب
19	buckling	کمانش	44	stiffness, rigidity, hardness	سختی
20	fatigue	خستگی	45	serviceability	خدمت‌پذیری قابلیت بهره‌برداری
21	creep	خزش	46	residual stress	تنش پسماند
22	abrasion	سایش	47	joint, connection, junction	اتصال
23	corrosion	خوردگی، زنگ‌زدگی	48	curing	عمل‌آوری (مربوط به بتن)
24	crippling	لهیدگی	49	workability	کارآیی (قابلیت کار کردن، مربوط به بتن)
25	crack	ترک	50	durability	دوام (مربوط به بتن)

مهندسان عزیز در ادامه جهت تثبیت مفاهیم پایه‌ای و تسلط بیشتر بر روی آنها به بررسی تعدادی تست، مرتبط با این مفاهیم می‌پردازیم.

1- A structure with redundant member is ..... . (سراسری - ۷۹)

1) stable
2) stable and indeterminate
3) indeterminate
4) determinate

پاسخ: سازه‌ای با عضو اضافی، ..... می‌باشد.

۱) پایدار ۲) پایدار و نامعین ۳) نامعین ✓ ۴) معین

2- A ..... is a member that carries loading primarily in bending and which spans between supports or between connections to other members.

1) beam 2) truss 3) column 4) stirrup

پاسخ: یک ..... عضوی است که بار را عمدتاً در خمش تحمل می‌کند و بین تکیه‌گاه‌ها یا اتصالات با سایر اعضاء امتداد پیدا می‌کند.

۱) تیر ✓ ۲) خرپا ۳) ستون ۴) خاموت

3- The structure is composed of members connected by frictionless hinges or pins. The loads on this structure are assumed to be concentrated at the joints. Each member of that is considered as a two-force member subjected to axial forces only. This kind of structure is known as:

1) beam 2) truss 3) joist 4) girder

پاسخ: این سازه تشکیل شده است از اعضایی که به‌وسیله مفاصل و یا لولاهایی بدون اصطکاک به یکدیگر متصل گردیده‌اند. در این سازه فرض بر این است که بارها بر روی اتصالات متمرکز شده‌اند. هر عضو این سازه یک المان دو نیرویی محسوب می‌شود که صرفاً در معرض نیروهای محوری قرار دارد. این نوع از سازه معروف می‌باشد به:

۱) تیر ۲) خرپا ✓ ۳) تیرچه (تیر فرعی) ۴) شاه‌تیر (تیر اصلی)

4- ..... are used as floors and roofs of buildings, as walls in tanks and buildings, and as bridges to transmit relatively heavy concentrated loading.

1) Cracks 2) Bars 3) Slabs 4) Strains

پاسخ: ..... به عنوان کف‌ها و سقف‌های ساختمان‌ها، دیوار مخازن و ساختمان‌ها و به عنوان پل‌هایی برای انتقال بارگذاری‌های متمرکز نسبتاً سنگین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱) ترک‌ها ۲) میلگردها ۳) دال‌ها ✓ ۴) کرنش‌ها

5- An exterior beam extending from column to column usually carrying an exterior wall load is known as a ..... .

1) spandrel beam 2) supporting beam 3) plate girder 4) joist

پاسخ: تیری خارجی (پیرامونی) که بین ستونی تا ستون دیگر امتداد یافته است و معمولاً بار یک دیوار خارجی را تحمل می‌کند، به عنوان ..... شناخته می‌شود.

۱) تیر محیطی، تیر کناری ✓ ۲) تیر باربر، تیر نگه‌دارنده
۳) تیر ورق ۴) تیرچه

6- ..... is a method for overcoming concrete's natural weakness in tension.

1) Precast concrete 2) In-situ concrete 3) Plain concrete 4) Prestressed concrete

پاسخ: ..... ، شیوه‌ای برای غلبه بر ضعف ذاتی بتن در کشش می‌باشد.

۱) بتن پیش‌ساخته ۲) بتن درجا

۳) بتن ساده (غیر مسلح، بدون آرماتور) ۴) بتن پیش‌تنیده ✓

7- The property of a material by which it can withstand extensive deformation without failure under high tensile stresses is said to be its ..... .

1) stability 2) ductility 3) brittleness 4) malleability

پاسخ: خصوصیتی از ماده که به واسطه آن می‌تواند در برابر تغییر شکل‌های بزرگ تحت تنش‌های کششی بالا، بدون شکست مقاومت نماید، ..... آن ماده نامیده می‌شود.

۱) پایداری ۲) شکل‌پذیری ✓ ۳) تُردی، شکنندگی ۴) چکش خواری - نرمی

توجه: مهندسان محترم دقت داشته باشند که بحث شکل‌پذیری در دو حالت مطرح می‌باشد:

الف) شکل‌پذیری تحت تنش‌های کششی (Ductility) ب) شکل‌پذیری تحت تنش‌های فشاری (Malleability)

8- The ..... is due to progressive propagation of flaws in steel under cyclic loading.

1) fatigue failure 2) shear failure 3) flexural failure 4) torsional failure

پاسخ: ..... عبارت است از توسعه پیش‌رونده ترک‌های مویی در فولاد تحت بارگذاری دوره‌ای (تناوبی).

۱) شکست ناشی از خستگی ✓ ۲) شکست برشی

۳) شکست خمشی ۴) شکست پیچشی

9- A fracture phenomenon associated with a cyclic stress condition is known as ..... .

(سراسری - ۷۵ و ۹۲)

1) strain-hardening 2) plastic hinge 3) ductile failure 4) fatigue

پاسخ: پدیده گسیختگی مرتبط با یک وضعیت تنش تناوبی (مداوم) با عنوان ..... شناخته می‌شود.

۱) سخت‌شدگی کرنشی ۲) مفصل پلاستیک ۳) گسیختگی نرم ۴) خستگی ✓

10- Weakness in metal or wood caused by repeated bending or stretching is called ..... .

(سراسری - ۹۱)

1) stress 2) torsion 3) fatigue 4) bending moment

پاسخ: ضعف در فولاد یا چوب که در اثر خمش یا کشش مکرر به‌وجود می‌آید، ..... نامیده می‌شود.

۱) تنش ۲) پیچش ۳) خستگی ✓ ۴) لنگر خمشی

11- ..... is the property of continuing to deform over considerable lengths of time at constant stress or load.

1) Fatigue 2) Abrasion 3) Corrosion 4) Creep

پاسخ: ..... عبارت است از خصوصیت تغییر شکل دادن مداوم در یک بازه زمانی قابل توجه، تحت یک تنش و یا بار ثابت.

۱) خستگی ۲) سایش ۳) خوردگی ۴) خزش ✓

12- ..... can be defined as failure of material under varying loads, below the ultimate load, after a finite number of cycles of loading and unloading.

1) Shrinkage 2) Fracture 3) Fatigue 4) Flaw

پاسخ: ..... می‌تواند به عنوان گسیختگی یک ماده تحت بارهای متغیر، بارهایی که پایین‌تر از بار نهایی (بار نهایی قابل تحمل) هستند، بعد از سیکل‌های محدودی از بارگذاری و باربرداری تعریف شود.

۱) انقباض ۲) شکست، گسیختگی ✓۳) خستگی ۴) نقص، عیب

تذکر: مهندسان گرامی به خاطر دارید که پدیده خستگی در یک سازه به علت بارهای پریودیک ایجاد می‌شود که در هنگام پاسخگویی به سوالات آن می‌توانید از عبارت‌های cyclic loading، cycles of loading and unloading کمک بگیرید.

13- The property of concrete by which it undergoes deformation under sustained loads is called ..... . (سراسری - ۹۰)

1) creep 2) shrinkage 3) weathering 4) loss of moisture

پاسخ: خاصیتی از بتن که به واسطه آن تحت بارهای مداوم دچار تغییر شکل می‌شود، ..... نام دارد.

✓۱) خزش ۲) انقباض، جمع‌شدگی ۳) هوازدگی ۴) افت رطوبت

14- The ..... of a material is defined in engineering and materials science as the stress at which a material begins to deform plastically.

1) ultimate strength 2) yield strength
3) maximum strength 4) final strength

پاسخ: ..... یک ماده در مهندسی و علم مواد، به عنوان تنشی که در آن ماده شروع به تغییر شکل پلاستیک می‌کند، تعریف می‌گردد.

۱) مقاومت نهایی ✓۲) مقاومت تسلیم (جاری شدن)
۳) مقاومت ماکزیمم ۴) مقاومت پایانی

15- ..... is the maximum stress that a material can withstand while being stretched or pulled before necking, which is when the specimen's cross-section starts to significantly contract.

1) Ultimate strength 2) Yield strength 3) Maximum strength 4) Final strength

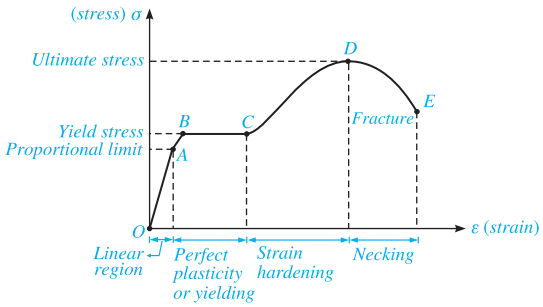
پاسخ: ..... عبارت است از ماکزیمم تنشی که یک ماده در حین کشیده شدن و قبل از باریک شدن می‌تواند تحمل نماید و زمانی رخ می‌دهد که مقطع عرضی نمونه به‌طرز قابل توجهی شروع به جمع‌شدن می‌کند.

✓۱) مقاومت نهایی ۲) مقاومت تسلیم (جاری شدن)
۳) مقاومت ماکزیمم ۴) مقاومت پایانی

توجه: لطفاً به نمودار تنش - کرنش فولاد و اصطلاحات مربوط به آن در شکل مقابل توجه نمایید:

Necking : عبارت است از نوعی باریک‌شدگی که در مقطع المان و قبل از گسیختگی رخ می‌دهد.

Strain hardening : چنانچه فولاد را تحت کرنش و تغییر شکل قرار دهیم، سختی آن افزایش پیدا می‌کند. به این خاصیت «سخت شدگی ناشی از کرنش» می‌گویند.



۴- بررسی چند آزمون

آزمون ۱

In the five following questions, choose the answer which best completes technically each individual item:

1- ..... occurs as a result of long-term exposure to high levels of stress that are below the yield strength of the material.

1) Fatigue 2) Abrasion 3) Creep 4) Rupture

2- Serviceability limit state design of structures includes factors such as durability, overall stability, fire resistance, ..., cracking and excessive vibration.

1) deflection 2) erection 3) symmetry 4) anchorage

3- A construction product produced by casting concrete in a reusable mold or form which is then cured in a controlled environment, transported to the construction site and lifted into place.
The above text is a definition for:

1) Cast in place concrete 2) In situ concrete
3) Prestressed concrete 4) Precast concrete

4- Brick and concrete block are the most common types of ..... in use in industrialized nations and may be either weight-bearing or a veneer.

1) mortar 2) masonry 3) grout 4) shuttering

5- ..... beam is a beam constructed with a slight upward curve in the center.

1) Spandrel 2) Cantilever 3) Camber 4) Supporting

آزمون ۲

In the five following questions, choose the answer which best completes technically each individual item:

1- Under sustained compressive stress concrete undergoes a time-dependent increase in strain, known as ..... .

1) fatigue 2) creep 3) shrinkage 4) rupture

2- A ..... connection is used to permit rotation of the end of a connected member.

1) Pinned 2) suspended 3) fixed 4) transverse

3- High-strength steel cables are very efficient for long-span roof construction. They resist loads only by ..... .

1) axial compression 2) axial tension
3) lateral compression 4) lateral tension

4- The measurement of materials for making concrete is known as ..... .

1) concreting 2) batching 3) mixing 4) weighting

5- A flat, reinforced-concrete structural member, relatively sizable in length and width, but shallow in depth; used for floors, roofs, and bridge decks.
The above text is a definition for:

1) Girder 2) Joist 3) Slab 4) Truss

سری عمران

Essential Reading Comprehensions

درک مطلب‌های ضروری

اما چرا درک مطلب‌های پایه؟

با توجه به روند آموزشی که در این کتاب برای مهندسان عزیز در نظر گرفته شده است، قبل از شروع مطالعهٔ درک مطلب‌های سطح‌بندی شده، نیاز است که کلیهٔ دانشجویان و مهندسان، این فصل را بررسی کنند چرا که متن‌های این فصل طوری تألیف شده‌اند که شما با مطالعهٔ آن با متون پایه‌ای مهندسی عمران آشنا شده و می‌توانید نحوهٔ کاربرد لغات مطالعه شدهٔ بخش اول کتاب، یعنی واژگان را، تمرین کنید.

انتشارات سری عمران
www.serieomran.ir

مقدمه

در این فصل با تعدادی درک مطلب که به عنوان متن‌های پایه در تمام گرایش‌ها در نظر گرفته شده‌اند، آشنا می‌شویم. اما چرا متن پایه؟

در قسمت اول کتاب یعنی واژگان با لغات کلیه گرایش‌ها آشنا شدیم و با تمرین بر روی تست‌ها و جملات به تسلط بسیار مطلوبی رسیدیم. مهندسان گرامی دقت کنید که برای رسیدن به نتیجهٔ بهتر و فهم و درک متن‌ها در زبان انگلیسی (خصوصاً زبان تخصصی) نیاز است که مرحله به مرحله و هدفمند به مطالعه متون و بررسی آنها بپردازید.

دوستان عزیز توجه کنید در صورتی‌که برای شروع درک مطلب، سریعاً سراغ یکسری متن و سوالات مربوط به آن بروید و بخواهید به هر نحوی به سوالات آن پاسخ دهید، نمی‌توانید به‌خوبی به این قسمت مسلط شوید و مهارت‌های درک مطلب را بر روی آن پیاده کنید. در این صورت ممکن است پس از بررسی تعداد زیادی متن و نرسیدن به نتیجه دلخواه خود، ناامید شوید و کلاً آن را کنار بگذارید.

اما مهمترین مرحله پس از آشنایی با مهارت‌های درک مطلب چیست؟

پس از یادگیری مهارت‌های درک مطلب، ابتدا باید درک مطلب‌های عمرانی در گرایش‌های مختلف را بدون توجه به اینکه چه سوالاتی ممکن است از آن پرسیده شود مطالعه کنید تا با نحوهٔ مطالعه و درک متن‌های تخصصی آشنا شوید (درک مطلب‌های پایه). سپس باید درک مطلب‌ها را همراه با سوالات و نحوهٔ پاسخگویی به سوالات مطالعه کنید (درک مطلب‌های سطح (۱) و (۲) و (۳)).

در متن‌های این فصل سعی شده است که اکثر واژگان پایه‌ای و ضروری که در قسمت واژگان مطالعه کردید استفاده شود تا کاربرد این لغات را در متن نیز ببینید. دقت کنید که خواندن این متن‌ها به شما کمک بسیار زیادی در فصل‌های بعدی و پاسخ به سوالات درک مطلب می‌کند. بنابراین به کلیه داوطلبان و مهندسان عزیز توصیه می‌شود قبل از شروع مطالعه درک مطلب‌های سطح‌بندی شده حتماً این فصل را با دقت مطالعه کنید.

۲-۱- درک‌مطلب‌های پایه سازه

Basic Reading 1

Materials selection, component design, joining techniques, configuration and adherence to local building codes all play their part in the design process, but the goal of designing structures is essentially an exercise in balancing forces thus creating a structure that will carry loads in a safe and functional fashion. Loads take many forms, including static and dynamic. It is these forces and the resultant deflections that must be kept within reasonable limits. These deflections allow structures to move, such as the expansion of bridge decks due to heat or the sway in skyscrapers due to wind loads.

The forces of tension, compression, shear and torsion affect all structures. It is the designer's responsibility not only to accommodate these forces, but also to generate a solution that will determine how frequently they occur and where they are distributed throughout the structure.

Careful planning, analysis and testing in the design phase will take the variety of forces experienced in the service life of a structure into account. Failure to accurately allow for loading conditions can cause: cracking, excessive movement, misalignment of components, permanent deformation of members and even structural failure.

Forces acting on the beams or structures cause bending, thereby creating deformation in the shape of a curve. The deflection generated at any point is found by measuring the displacement from the original unloaded datum. The amount of deflection is relative to the force applied and the stiffness of the structure or beam. Generally speaking, lateral deflections are very small when compared to axial displacement.

Stiffness is often measured as the load that will produce a predetermined amount of deflection. A stiff structure or structural member is one that can withstand a large load and will deflect only to a small degree.

ترجمه درک مطلب پایه (۱)

ترجمهٔ پاراگراف اول:

Materials selection, component design, joining techniques, … wind loads.

انتخاب مصالح، طراحی اجزاء، تکنیک‌های اتصال، پیکربندی و تبعیت از آیین‌نامه‌های ساختمانی محلی، همگی نقش خود را در فرآیند طراحی ایفا می‌نمایند، اما هدف از طراحی سازه اساساً تلاشی است برای متوازن‌کردن نیروها تا به این وسیله سازه‌ای ایجاد شود که بارها را به شیوه‌ای ایمن و کارا حمل می‌کند. بارها شکل‌های گوناگونی به خود می‌گیرند،که شامل (بارهای) استاتیکی و دینامیکی می‌شوند. این نیروها و تغییر شکل‌های به‌وجود آمده از آنها هستند که باید در محدوده‌های منطقی حفظ شوند. این تغییر شکل‌ها به سازه اجازه جابه‌جایی می‌دهند، مانند انبساط عرشه‌های پل در اثر حرارت و یا تغییر مکان جانبی آسمان‌خراش‌ها در اثر بار باد.

ترجمهٔ پاراگراف دوم:

The forces of tension, compression, shear and torsion … the structure.

نیروهای کشش، فشار، برش و پیچش تمامی سازه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این مسئولیت طراح است که نه تنها این نیروها را مدنظر قرار دهد بلکه راه‌حلی برای تعیین فرکانس وقوع آنها و موقعیت توزیع آنها در داخل سازه ارائه نماید.

ترجمهٔ پاراگراف سوم:

Careful planning, analysis and testing in the design … structural failure.

برنامه‌ریزی (طراحی) دقیق، تحلیل و آزمایش در فاز طراحی، نیروهای گوناگونی را که سازه در طول عمر خدمت خود تجربه می‌کند، مدنظر می‌گیرد. عدم موفقیت در مورد توجه قراردادن دقیق شرایط بارگذاری می‌تواند باعث ترک‌خوردگی، جابه‌جایی بیش از حد، قرارگیری نامناسب اعضاء، تغییر شکل دائمی اعضاء و حتی گسیختگی سازه شود.

ترجمهٔ پاراگراف چهارم:

Forces acting on the beams or structures cause bending, … axial displacement.

نیروهایی که بر روی تیرها و سازه‌ها اثر می‌کنند باعث خمش می‌شوند که به این وسیله تغییر شکلی قوسی شکل ایجاد می‌کنند. تغییر شکل ایجاد شده در هر نقطه، به‌وسیله اندازه‌گیری جابه‌جایی از تراز مبنای بارگذاری شده محاسبه می‌گردد. میزان تغییر شکل متناسب با نیروی اعمال شده و سختی سازه و یا تیر می‌باشد. عموماً، تغییر شکل‌های جانبی در مقایسه با تغییر شکل‌های محوری بسیار کوچک می‌باشند.

ترجمهٔ پاراگراف پنجم:

Stiffness is often measured as the load that will … small degree.

سختی غالباً عبارت است از باری که یک میزان از پیش تعیین شده‌ای از تغییر شکل را ایجاد می‌کند. یک سازه و یا عضو سازه‌ای سخت، سازه‌ای می‌باشد که می‌تواند بار زیادی را تحمل کند و در اثر آن مقدار کمی تغییر شکل دهد.

Basic Reading 2

Buckling of beams, in one form or another, is mostly a problem with beams that are relatively weak on their transverse axes-that is, the axis of the beam cross section at right angles to the axis of bending. This is not a frequent condition in concrete beams, but it is a common one with beams of wood or steel or with trusses that perform beam functions.

When buckling is a problem, one solution is to redesign the beam for more resistance to lateral movement. Another possibility is to analyze for the lateral buckling effect and reduce the usable bending capacity as appropriate. However, the solution most often used is to brace the beam against the movement developed by the buckling effect. To visualize where and how such bracing should be done, we must first consider the various possibilities for buckling.

Lateral buckling is caused by the compressive stresses in the top of the beam that make it act like a long column, which is thus subject to a sideways movement as with any slender column. Bracing the beam for this action means simply preventing its sideways movement at the beam edge where compression exists. For simple span beams, this edge is the top of the beam. For beams, joists, rafters, or trusses that directly support roof or floor decks, the supported deck may provide this bracing if it is adequately attached to the supporting members. For beams that support other beams in a framing system, the supported beams at right angles to the supporting member may provide lateral bracing. In the latter case, the unsupported length of the buckling member becomes the distance between the supported beams, rather than its entire span length.

Another form of bucking for beams is that described as torsional buckling. This action may be caused by tension stress, resulting in a rotational, or twisting, effect. This action can occur even when the top of the beam is braced against lateral movement and is often due to a lack of alignment of the plane of the loading and the vertical axis of the beam. Thus, a beam that is slightly tilted is predisposed to a torsional response.

تجرمه درک مطلب پایه (۲)

ترجمهٔ پاراگراف اول:

Buckling of beams, in one form or another,is mostly … beams functions.

کمانش غالباً در هر حالتی در تیرهایی با محور عرضی ضعیف یک مشکل محسوب می‌شوند، که منظور از محور عرضی محوری می‌باشد که عمود بر محور خمش است. این وضعیت (کمانش) در تیرهای بتنی معمول نیست اما در تیرهای چوبی و فولادی و خرپاهایی که عملکردی مشابه تیر دارند، رایج است.

ترجمهٔ پاراگراف دوم:

When buckling is a problem, one solution is to redesign … possibilities for buckling.

هنگامی‌که کمانش به عنوان یک مشکل مطرح می‌گردد، یک راه حل این است که تیر مجدداً برای مقاومتی بیشتر در برابر حرکت جانبی طراحی گردد. گزینه دیگر عبارت است از تحلیل اثر کمانش جانبی و کاهش ظرفیت خمشی قابل استفاده به نحوی مناسب. با این وجود، مهار کردن تیر در برابر حرکات ایجاد شده در اثر کمانش، راه‌حلی است که غالباً استفاده می‌شود. برای تجسم کردن اینکه چنین مهاربندی کجا و چگونه باید انجام پذیرد، ابتدا باید گزینه‌های مختلف مطرح برای کمانش را مورد توجه قرار دهیم.

ترجمهٔ پاراگراف سوم:

Lateral buckling is caused by the compressive stresses in the top … span length.

کمانش جانبی به‌وسیله تنش‌های فشاری در بخش فوقانی تیر ایجاد می‌گردد که سبب می‌شود تیر مانند یک ستون بلند عمل کند که نتیجتاً مشابه یک ستون لاغر در معرض یک جابه‌جایی جانبی قرار می‌گیرد. مهار کردن تیر در برابر چنین رفتاری یعنی به‌طور ساده از جابه‌جایی جانبی تیر در لبه آن که فشار وجود دارد ممانعت شود. برای تیرهای با دهانه ساده، این لبه همان بخش فوقانی تیر است. برای تیرها، تیرچه‌ها، شاه‌تیرهای شیب‌دار و یا خرپاهایی که مستقیماً بام و یا عرشه کف را نگه می‌دارند، در صورتی‌که عرشهٔ نگه داشته شده (عرشه‌ای که وزن آن به‌وسیله تیرها تحمل می‌گردد) به‌خوبی به اعضای نگه‌دارنده متصل گردیده باشد، می‌تواند این مهاربندی را تأمین نماید. برای تیرهایی که از سایر تیرها در یک سیستم قابی حمایت می‌کنند، تیرهای حمایت شده‌ای که عمود بر عضو حمایت کننده می‌باشند، می‌توانند تأمین‌کننده مهار جانبی باشند. در مورد دوم، بخشی از طول عضو کمانش‌کننده که حمایت نگردیده است تبدیل به فاصله میان تیرهای حمایت کننده می‌شود، به‌جای اینکه بخشی از کل طول دهانه باشد.

ترجمهٔ پاراگراف چهارم:

Another form of bucking for beams is that described … highly likely.

شکل دیگری از کمانش تیرها، حالتی است که تحت عنوان کمانش پیچشی توصیف می‌گردد. این عمل ممکن است به‌وسیله تنش کششی ایجاد گردد که منجر به اثری چرخشی یا پیچشی می‌گردد. این عمل حتی هنگامی‌که بخش فوقانی تیر در برابر حرکت جانبی مهار گردیده ممکن است رخ دهد که غالباً ناشی از عدم انطباق صفحه بارگذاری و محور عمودی تیر می‌باشد. بنابراین تیری که کمی دچار انحراف شده (کج شده) مستعد ایجاد پاسخی پیچشی می‌باشد.

۲-۲- درک مطلب‌های پایه زلزله

Basic Reading 3

Seismic provisions typically specify criteria for the design and construction of new structures subjected to earthquake ground motions with three goals: (1) minimize the hazard to life from all structures, (2) increase the expected performance of structures having a substantial public hazard due to occupancy or use, and (3) improve the capability of essential facilities to function after an earthquake.

Some structural damage can be expected as a result of design ground motion because the codes allow inelastic energy dissipation in the structural system. For ground motions in excess of the design levels, the intent of the codes is for structures to have a low likelihood of collapse.

In most structures that are subjected to moderate-to-strong earthquakes, economical earthquake resistance is achieved by allowing yielding to take place in some structural members. It is generally impractical as well as uneconomical to design a structure to respond in the elastic range to the maximum expected earthquake-induced inertia forces. Therefore, in seismic design, yielding is permitted in predetermined structural members or locations, with the provision that the vertical load-carrying cappacity of the structure is maintained even after strong earthquakes. However, for certain types of structures such as nuclear facilities, yielding cannot be tolerated and as such, the desing needs to be elastic.

Structures that contain facilities critical to post-earthquake operations – such as hospitals, fire stations, power plants, and communication centers – must not only survive without collapse, but must also remain operational after an earthquake. Therefore, in addition to life safety, damage control is an important design consideration for structures deemed vital to post-earthquake functions.

ترجمه درک مطلب پایه (۳)

ترجمهٔ پاراگراف اول:

Seismic provisions typically specify criteria for the design … an earthquake.

ضوابط آیین‌نامه‌ای لرزه‌ای، به‌طور معمول معیارهایی را برای طراحی و ساخت سازه‌های جدید که در معرض زمین لغزش‌های زلزله می‌باشند با سه هدف تعیین نموده است: ۱) حداقل کردن خطر جانی برای همه سازه‌ها ۲) ارتقاء عملکرد مورد انتظار برای سازه‌هایی که از لحاظ سکونت (جمعیتی که از سازه استفاده می‌کنند) و کاربرد، دارای خطر عمومی (مرتبط با عموم جامعه) قابل ملاحظه‌ای می‌باشند و ۳) ارتقاء توانایی تأسیسات ضروری برای عملکرد بعد از زلزله.

ترجمهٔ پاراگراف دوم:

Some structural damage can be expected as a result of design … of collapse.

کمی خرابی سازه‌ای ناشی از زمین لغزش طرح (زمین لغزشی که مبنای طراحی بوده) می‌تواند مورد انتظار باشد، زیرا آیین‌نامه‌ها استهلاک (محو شدن تدریجی) انرژی غیرالاستیک را در سیستم سازه‌ای مجاز می‌دانند. برای زمین لغزش‌های فراتر از سطوح طراحی، هدف آیین‌نامه‌ها، (داشتن) سازه‌هایی با احتمال کم فروریختن می‌باشد.