

در اینجا فیلم های کلاس تحلیل سازه ۱ به ۳۵ فیلم مباحث اصلی و ۱۷ فیلم جلسات تکمیلی تقسیم شده است. مطالعه ۳۵ جلسه اصلی به همه دانشجویان توصیه می شود. این ۳۵ جلسه، شاکله اصلی درس تحلیل سازه ۱ است که اینجانب در کلاس های دانشگاه تدریس می نمایم. ۱۷ جلسه مابقی شامل مثال های متنوع تر یا مباحث پیشرفته تری است که می تواند در فهم عمیق تر و یا تسلط بیشتر روی درس کمک کند.

لینک جزوه کلاس: [/https://daneshesaze.com/structural-analysis1](https://daneshesaze.com/structural-analysis1)

اصلی: ویدئوهای ۲-۶، ۸-۱۱، ۱۴، ۱۵، ۱۷-۱۹، ۲۲-۲۴، ۲۶-۲۹، ۳۴-۳۸، ۴۰-۴۳، ۴۵-۴۷، ۴۹، ۵۰

تکمیلی: ویدئوهای ۱، ۷، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۲۰، ۲۱، ۲۵، ۳۰-۳۳، ۳۹، ۴۴، ۴۸، ۵۱، ۵۲

## **مباحث اصلی**

### **فصل اول: پایداری و معینی سازه ها**

جلسه ۲: تشخیص پایداری به وسیله معادلات تعادل

جلسه ۳: ترکیب پایدار اجسام صلب و درجه نامعینی

جلسه ۴: درجه نامعینی قاب ها

جلسه ۵: خرپای ساده، مرکب و بغرنج

جلسه ۶: چند مثال از پایداری و معینی

### **فصل دوم: تحلیل سازه های معین استاتیکی**

جلسه ۸: دیاگرام آزاد و معادلات تعادل

جلسه ۹: رسم دیاگرام لنگر و برش تیر

جلسه ۱۰: ادامه رسم دیاگرام لنگر و برش تیر

جلسه ۱۱: رسم دیاگرام لنگر و برش قاب

جلسه ۱۴: تحلیل خرپا به روش گره

جلسه ۱۵: تحلیل خرپا به روش مقطع

### **فصل سوم: محاسبه تغییر شکل های سازه به روش لنگر سطح و تیر مزدوج**

جلسه ۱۷: روش لنگر سطح

جلسه ۱۸: مثال لنگر سطح

جلسه ۱۹: مثال لنگر سطح

جلسه ۲۲: روش تیر مزدوج

جلسه ۲۳: مثال تیر مزدوج

جلسه ۲۴: ادامه مثال تیر مزدوج

### **فصل چهارم: محاسبه تغییر شکل های سازه به روش های انرژی (بار واحد، کاستیلیانو و قضیه بتی-ماکسول)**

جلسه ۲۶: روش بار واحد

جلسه ۲۷: مثال بار واحد و روش پریمویدال

جلسه ۲۸: مثال بار واحد

جلسه ۲۹: بار واحد برای تغییر دمای غیر یکنواخت

جلسه ۳۴: مثال بار واحد برای خرپاها

جلسه ۳۵: مثال بار واحد برای تغییر دما، نشست و نقص عضو در خرپاها

جلسه ۳۶: روش کاستیلیانو و مثال

جلسه ۳۷: قانون بتی و قانون ماکسول و مثال

### **فصل پنجم: تحلیل سازه های نامعین به روش های نیرویی (نرمی)**

جلسه ۳۸: تحلیل سازه های نامعین به روش سازگاری تغییر شکل ها و مثال

جلسه ۴۰: تحلیل تیر نامعین با تیر مزدوج

جلسه ۴۱: تحلیل قاب نامعین به روش سازگاری تغییر شکل ها

جلسه ۴۲: تحلیل خرپای نامعین ناشی از تغییردما، نشست و نقص عضو

جلسه ۴۳: تحلیل سازه نامعین به روش کاستیلیانو

### **فصل ششم: خط تاثیر سازه های معین**

جلسه ۴۵: مفهوم خط تاثیر و مثال از رسم خط تاثیر با معادلات تعادل استاتیکی

جلسه ۴۶: رسم خط تاثیر به روش کار مجازی (اصل مولر-برسلاو)

جلسه ۴۷: چند مثال از رسم خط تاثیر

جلسه ۴۹: کاربرد خط تاثیر در تعیین ماکزیمم لنگر و برش تحت بار متحرک یا با طول متغیر

جلسه ۵۰: مثال رسم خط تاثیر برای خرپاهای معین

### **مباحث و مثال های تکمیلی**

#### **فصل اول: پایداری و معینی سازه ها**

جلسه ۱: مقدمات و فرضیات

جلسه ۷: روش بار صفر

#### **فصل دوم: تحلیل سازه های معین استاتیکی**

جلسه ۱۲: ادامه رسم دیاگرام لنگر و برش قاب

جلسه ۱۳: رسم دیاگرام لنگر و برش قاب شیبدار

جلسه ۱۶: تحلیل خرپای بغرنج و روش هنبرگ

#### **فصل سوم: محاسبه تغییر شکل های سازه به روش لنگر سطح و تیر مزدوج**

جلسه ۲۰: دو مثال تکنیکی از روش لنگر سطح

جلسه ۲۱: مثال لنگر سطح و روش بار الاستیک

#### **فصل چهارم: محاسبه تغییر شکل های سازه به روش های انرژی (بار واحد، کاستیلیانو و قضیه بتی-ماکسول)**

جلسه ۲۵: روش کار حقیقی و محاسبه تغییرشکل‌های برشی

جلسه ۳۰: مثال بار واحد برای قاب و قاب شیبدار

جلسه ۳۱: مثال بار واحد برای قاب

جلسه ۳۲: روش بار واحد برای تیر روی تکیه‌گاه ارتجاعی (فنر)

جلسه ۳۳: روش بار واحد برای تیر قوسی و تیر با مقطع متغیر

### **فصل پنجم: تحلیل سازه‌های نامعین به روش‌های نیرویی (نرمی)**

جلسه ۳۹: مثال تیر دو درجه نامعین به روش سازگاری تغییرشکل‌ها

جلسه ۴۴: تحلیل تیر نامعین با فنر چرخشی به روش‌های مختلف

### **فصل ششم: خط‌تأثیر سازه‌های معین**

جلسه ۴۸: چند مثال از رسم خط‌تأثیر

جلسه ۵۱: مثال رسم خط‌تأثیر برای خرپا و قاب معین

جلسه ۵۲: رسم دیاگرام پوش‌لنگر و برش برای مقاصد طراحی

### تحلیل سازه ها ۱- جلسه اول (مقدمات و فرضیات)

این ویدئو اولین جلسه از درس تحلیل سازه ها بوده و به مقدمات درس می پردازد. بدین منظور ابتدا، شمای کلی درس بیان شده و سرفصل درس ارائه شده است. سپس انواع سازه ها و انواع بارهای وارده به سازه بیان شده و در انتها فرضیات اساسی این درس توضیح داده می شود.

### تحلیل سازه ها ۱- جلسه دوم (پایداری و معینی سازه ها)

در این جلسه در مورد مفاهیم پایداری و معینی سازه ها بحث می شود. از آنجایی که تشخیص پایداری، موضوع چالش بر انگیزی برای دانشجویان است، سعی شده است که مبانی و مفاهیم به گونه ای ارائه شود تا دانشجو با درک عمیق از این مفاهیم توانایی تشخیص پایداری و معینی سازه ها را داشته باشد. البته این مهم بدون تفکر عمیق و دقیق دانشجو که از طریق حل تمرین ها تکمیل می شود، امکان پذیر نیست. در هر حال تاکید این جلسه بر استفاده از معادلات تعادل برای تشخیص پایداری سازه ها می باشد.

### تحلیل سازه ها ۱- جلسه سوم (پایداری و معینی سازه ها)

در این جلسه، ابتدا ترکیب پایدار اجسام صلب توضیح داده می شود. سپس درجه نامعینی سازه ها مورد بررسی قرار می گیرد. بدین منظور مجهولات تکیه گاهی و معادلات شرطی بیان شده و در انتها چند مثال برای تعیین درجه نامعینی سازه ها آمده است.

### تحلیل سازه ها ۱- جلسه چهارم (پایداری و معینی سازه ها)

در این جلسه به تعیین درجه نامعینی قاب ها پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا مجهولات اضافی ناشی از حلقه بسته در سازه توضیح داده شده است. سپس طی مثال هایی درجه نامعینی چند قاب تعیین شده است. در ادامه فرمول دیگری برای تعیین درجه نامعینی قاب ها معرفی شده است که بر اساس تعداد اعضا و تعداد گره های قاب است و در انتها روش درختی برای تعیین درجه نامعینی قاب ها توضیح داده شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه پنجم (پایداری و معینی سازه ها)

در این جلسه به مبحث پایداری و معینی خرپاها پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا خرپاها به سه دسته خرپای ساده، خرپای مرکب و خرپای پیچیده (بغرنج) تقسیم شده است. در ادامه، در مورد پایداری، معینی و شیوه تحلیل این خرپاها بحث شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ششم (پایداری و معینی سازه ها)

در این ویدئو، با استفاده از مفاهیم پایداری و معینی سازه ها که در جلسات قبل مطرح شده است، در طی چند مثال، در مورد پایداری و درجه نامعینی خرپاها بحث می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه هفتم (پایداری و معینی سازه ها)

در این ویدئو ابتدا روش بار صفر برای اثبات ناپایداری خرپاها توضیح داده می شود. سپس این روش طی مثال هایی برای تیرها و قاب ها نیز تعمیم داده می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه هشتم (تحلیل سازه های معین)

این جلسه مقدمه ای بر تحلیل سازه های معین شامل تیرها، قاب ها و خرپاها است. در این جلسه تمرکز اصلی بر نحوه رسم دیاگرام آزاد و چگونگی استفاده از معادلات تعادل می باشد. همانطور که تسلط بر روی معادلات تعادل و تحلیل سازه های معین پایه و اساس فصل های آینده است، درک و تمرین این مطالب پیش نیاز مهمی بر تحلیل سازه های معین می باشد. بنابراین توصیه اکید می شود که پیش از ورود به مباحث بعدی، ابتدا روی مفاهیم این فصل شامل تحلیل خرپاها، تیرها و قاب های معین سرمایه گذاری نمایید.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه نهم (تحلیل سازه های معین)

در این جلسه رسم دیاگرام لنگر و برش تیر طی چند مثال توضیح داده می شود که روش حل مبتنی بر روش ترسیمی (انتگرال گیری یا مساحت) و روش مقطع می باشد.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه دهم (تحلیل سازه های معین)

در این جلسه، حل مثال های رسم دیاگرام لنگر و برش تیر ادامه داده می شود و در انتها در مورد انتقال بار به محور تیر و تحلیل تیر مورب توضیح داده می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه یازدهم (تحلیل سازه های معین)

مبحث اصلی این جلسه تحلیل قاب های معین است. در این ویدئو، به رسم دیاگرام لنگر، برش و نیروی محوری قاب پرداخته شده و دو مثال کلاسیک از این مبحث حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه دوازدهم (تحلیل سازه های معین)

در این جلسه ادامه رسم دیاگرام لنگر، برش و نیروی محوری قاب طی سه مثال دیگر توضیح داده می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه سیزدهم (تحلیل سازه های معین)

در این ویدئو در خلال یک مثال، نحوه تحلیل یک قاب شیبدار جهت رسم دیاگرام های لنگر خمشی، نیروی برشی و نیروی محوری آموزش داده می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه چهاردهم (تحلیل سازه های معین)

در این ویدئو تحلیل خرپاهای معین به روش تعادل گره توضیح داده می شود. بدین منظور ابتدا مقدمه ای در مورد اعضای صفر نیرویی و هم نیرو در خرپاها گفته می شود که در بعضی مسائل حل مساله را سریع تر می کند. در ادامه روش گره توضیح داده شده و یک مثال به این روش حل می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه پانزدهم (تحلیل سازه های معین)

در این ویدئو روش مقطع برای تحلیل خرپاهای معین ارائه داده شده است. پس از آن طی مثال هایی نحوه تعیین نیروی اعضا به روش مقطع یا ترکیب روش مقطع و روش گره توضیح داده شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه شانزدهم (تحلیل سازه های معین)

در این جلسه تحلیل خرپای پیچیده (خرپای بغرنج) به روش عضو جایگزین (روش هنبرگ) توضیح داده شده است. سپس یک مثال به روش هنبرگ حل شده است و در انتها با حل همین مثال به روش مقطع نتایج با روش هنبرگ مقایسه شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه هفدهم (روش لنگر سطح)

در این جلسه ابتدا رابطه لنگر انحنا که مبنای محاسبه تغییرشکل خمشی است اثبات شده است. سپس رابطه لنگر سطح توضیح داده می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه هجدهم (روش لنگر سطح)

در این جلسه چند مثال کلاسیک از محاسبه تغییرشکل ها به روش لنگر-سطح حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه نوزدهم (روش لنگر سطح)

در این جلسه دو مثال کلاسیک و یک مثال تکنیکی از محاسبه تغییرشکل ها به روش لنگر-سطح حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه بیستم (روش لنگر سطح)

در این جلسه دو مثال تکنیکی از محاسبه تغییرشکل ها به روش لنگر سطح حل شده است. علاوه بر این در مورد سری بودن سختی اعضای یک قاب توضیح داده شده و تغییر شکل ها به این روش نیز محاسبه شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۱ (روش لنگر سطح)

در ابتدای این جلسه، آخرین مثال محاسبه شیب و تغییرمکان به روش لنگر سطح حل شده است. در ادامه روش بار الاستیک توضیح داده شده می شود که حالت خاصی از روش تیر مزدوج است و در بعضی کتاب ها به



عنوان مقدمه ای بر روش تیر مزدوج بیان شده است. در انتها نیز یکی از مثال های قبلی که به روش لنگر-سطح حل شده بود، به این روش حل می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۲ (روش تیر مزدوج)

در این جلسه ابتدا روش تیر مزدوج و چگونگی اعمال شرایط مرزی در آن توضیح داده شده است. در انتها نیز یکی از مثال هایی که در جلسات قبل به روش لنگر-سطح حل شده بود، این بار به روش تیر مزدوج حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۳ (روش تیر مزدوج)

در این جلسه دو مثال از محاسبه تغییرشکل ها به روش تیر مزدوج حل شده است. در مثال دوم ابتدا یک تیر نامعین (تیر دو سر گیردار) تحلیل می شود و سپس تغییرمکان ماکزیمم آن محاسبه می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۴ (روش تیر مزدوج)

در این جلسه سه مثال دیگر از محاسبه تغییرشکل ها به روش تیر مزدوج حل شده است. مثال های این جلسه شامل تیر با نشست و دوران تکیه گاهی نیز می باشد. در انتهای جلسه با مقایسه نشست تکیه گاهی در سازه های معین و نامعین، در مورد ایجاد نشدن نیرو در سازه های معین و علت ایجاد نیرو در سازه های نامعین توضیح داده شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۵ (روش کار حقیقی)

در این جلسه، روش کار حقیقی برای به دست آوردن تغییر شکل های سازه توضیح داده شده است. مفاهیم کار خارجی، کار داخلی (انرژی کرنشی ذخیره شده در سازه) که در این جلسه توضیح داده شده، در روش های بار واحد و کاستیلیانو نیز کاربرد دارد. در انتها اثر تغییر شکل های برشی سازه نیز مورد بحث قرار گرفته است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۶ (روش بار واحد)

در این جلسه روش بار واحد برای محاسبه تغییرمکان و شیب سازه ها توضیح داده شده است که این روش یکی از روش های کارمجازی به حساب می آید. در این ویدئو مفهوم پایه و اثبات روش بار واحد و چگونگی اعمال آن به سازه آمده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۷ (روش بار واحد)

در این جلسه دو مثال از محاسبه تغییر شکل تیرها به روش بار واحد حل شده است. به منظور سادگی محاسبه انتگرال، روش عددی پریزمویدال و چگونگی استفاده از آن توضیح داده شده و در مثال دوم مورد استفاده قرار گرفته است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۸ (روش بار واحد)

در این جلسه، با استفاده از روش بار واحد، تغییرمکان و چرخش یک نقطه از قاب محاسبه شده است. این مثال در ابتدا فقط بر اساس تغییر شکل های خمشی و بار دوم بر اساس مجموع تغییرشکل های خمشی و محوری حل شده است. شایان ذکر است که معمولا در محاسبه تغییرمکان قاب ها از تغییر شکل محوری اعضا (به علت ناچیز بودن در برابر تغییرشکل های خمشی) صرف نظر می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۲۹ (روش بار واحد)

در این جلسه نحوه محاسبه تغییر شکل در تیرها ناشی از تغییر غیریکنواخت دما به روش بار واحد توضیح داده شده و یک مثال از این مبحث حل شده است. در ادامه یک مثال از محاسبه تغییر شکل تیر با بار گسترده به روش بار واحد نیز ارائه شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۰ (روش بار واحد)

در این جلسه سه مثال از محاسبه تغییرمکان قاب به روش بار واحد حل شده است که مثال سوم مربوط به محاسبه تغییرمکان در قاب با عضو شیب دار است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۱ (روش بار واحد)

در این جلسه یک مثال محاسبه تغییرمکان و چرخش در نقاط مختلف قاب به روش بار واحد حل شده است. در این مثال قاب دارای مفصل داخلی می باشد. در تحلیل این سازه سعی شده است که جنبه های مختلف حل مورد بررسی قرار گیرد.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۲ (روش بار واحد)

در این جلسه روش بار واحد برای تیرهایی که دارای فنر یا فنر چرخشی (فنر پیچشی) هستند مورد استفاده قرار گرفته است. برای این موضوع چند مثال حل شده است و در بعضی موارد پاسخ ها با روش لنگر-سطح و تیر مزدوج مقایسه شده است. علاوه بر این محاسبه تغییرمکان در شرایطی که بخشی از سازه صلب باشد نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۳ (روش بار واحد)

در این ویدئو، روش بار واحد برای محاسبه تغییرمکان در تیر قوسی شکل و تیر با مقطع متغیر استفاده شده است. این جلسه، جنبه تکمیلی در محاسبه تغییر شکل برای تیرها و سازه های خاص را دارد.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۴ (روش بار واحد)

در این ویدئو روش بار واحد برای محاسبه تغییر شکل های خرپا توضیح داده شده و طی چند مثال نحوه محاسبه تغییرمکان های قائم و افقی گره های خرپا، نزدیک و دور شدن دو گره و دوران یک عضو از خرپا ارائه شده است. علاوه بر این نحوه محاسبه تغییرمکان ها ناشی از نشست تکیه گاهی، تغییر دمای اعضا و نقص عضو نیز در یک مثال آمده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۵ (روش بار واحد)

در این ویدئو چند مثال از محاسبه تغییرمکان خرپا تحت اثر بار خارجی، تغییر دما و نقص عضو (خطای مونتاژ) به روش بار واحد حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۶ (روش کاستیلیانو)

در این ویدئو ابتدا روش کاستیلیانو برای محاسبه تغییرشکل های سازه اثبات می شود. سپس طی چند مثال برای تیر، قاب و خرپا چگونگی استفاده از این روش تبیین می گردد. علاوه بر این محدودیت های این روش بیان شده و مقایسه ای بین این روش و روش بار واحد انجام شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۷ (قانون بتی و قانون ماکسول)

در این ویدئو، قانون بتی و قانون ماکسول اثبات و توضیح داده شده است. سپس چند مثال از قانون بتی حل شده است. لازم به ذکر است که قانون ماکسول علت متقارن بودن ماتریس سختی و ماتریس نرمی سازه ها بوده و موجب می شود که حل معادلات و تحلیل سازه های نامعین ساده تر شود. در انتهای این جلسه نیز یک مثال محاسبه تغییرمکان به روش کاستیلیانو ارائه شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۸ (تحلیل سازه های نامعین)

در این جلسه ابتدا در مورد دو مقوله اصلی در تحلیل سازه های نامعین یعنی روش نرمی و روش سختی بحث شده است. برای روشن شدن بیشتر مطلب از یک مثال ساده نیز استفاده شده است. در ادامه روش سازگاری تغییرشکل ها توضیح داده شده است و یک مثال تحلیل تیر یک درجه نامعین به سه شکل حل شده است که در هر روش، مجهول نیرویی اضافه متفاوتی انتخاب شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۳۹ (تحلیل سازه های نامعین)

در این جلسه، تحلیل سازه های  $n$  درجه نامعین به روش "سازگاری تغییرشکل ها"، که یکی از مهم ترین روش های نیرویی (نرمی) است، توضیح داده شده است. در مورد نحوه تحلیل سازه در اثر نشست تکیه گاهی، تغییردما

و تحلیل سازه با تکیه گاه فیزیکی هم توضیحاتی ارائه شده و در انتها یک مثال از تحلیل سازه دو درجه نامعین حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۰ (تحلیل سازه های نامعین)

در این جلسه تحلیل تیرهای نامعین با استفاده از معادلات تعادل تیر مزدوج توضیح داده شده است. سپس چند تیر نامعین به این روش حل شده است. از نظر مفهومی نوشتن معادلات تعادل در تیر مزدوج بیان دیگری از نوشتن معادله سازگاری تغییرشکل ها در تیر اصلی است، ولی در بسیاری از مسائل حل مساله را ساده تر می کند.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۱ (تحلیل سازه های نامعین)

در این جلسه چند مثال از تحلیل قاب های نامعین به روش سازگاری تغییرشکل ها حل شده است. در حل این مثال ها در مورد نحوه انتخاب مجهول اضافه و اینکه چنین مجهولی می تواند مجهول داخلی یا تکیه گاهی باشد نیز توضیحاتی ارائه شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۲ (تحلیل سازه های نامعین)

در این ویدئو به تحلیل خرپاهای نامعین پرداخته شده است. بدین منظور از روش سازگاری تغییرشکل ها استفاده شده است. در حل مثال ها هم عکس العمل تکیه گاهی و هم نیروی داخلی (یکی از اعضای خرپا) به عنوان مجهول اضافه فرض شده است. علاوه بر این تحلیل خرپای نامعین در اثر تغییردمای اعضا، نقص عضو و نشست تکیه گاهی نیز در طی یک مثال توضیح داده شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۳ (تحلیل سازه های نامعین)

در این جلسه تحلیل سازه های نامعین به روش کاستیلیانو (قضیه انرژی حداقل) ارائه شده است. در این راستا پس از توضیح مفهوم این روش، دو مثال از قاب و خرپا حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۴ (تحلیل سازه های نامعین)

در این ویدئو که آخرین جلسه از مبحث تحلیل سازه های نامعین است، دو مثال از تحلیل تیر نامعین که دارای فنر چرخشی است حل شده است. مثال ها به سه روش سازگاری تغییرشکل ها، معادلات تعادل تیر مزدوج و روش کاستیلیانو حل شده است تا از طرفی موجب تسلط بر روی هر سه روش شده و از طرف دیگر امکان مقایسه روش های متفاوت فراهم گردد.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۵ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه، ابتدا علت ابداع خط تاثیر و نیاز به آن در طراحی توضیح داده می شود. سپس یک مثال با تاکید بر مفهوم خط تاثیر و تفاوت آن با دیاگرام لنگر و برش حل می شود. مثال به روش معادلات تعادل استاتیکی حل شده و در انتها در مورد عدم نیاز به نوشتن توابع خط تاثیر توضیح داده می شود. در مساله بعدی، خط تاثیر فقط با محاسبه در نقاط کلیدی به دست می آید.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۶ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه رسم خط تاثیر به روش کار مجازی (اصل مولر-برسلاو) تدریس شده است. بدین منظور ابتدا روش ترسیم به صورت کلی توضیح داده شده و سپس اصل مولر-برسلاو از طریق کار مجازی اثبات شده است. در انتها یک مثال به روش کار مجازی حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۷ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه چند مثال از رسم خط تاثیر تیرهای معین حل شده است. بدین منظور ابتدا خط تاثیر به روش کار مجازی (اصل مولر-برسلاو) رسم شده است. سپس حل مساله به روش معادلات تعادل توضیح داده شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۸ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه، ادامه مثال های جلسه ۴۷ در مورد رسم خط تاثیر تیرهای معین حل شده است. مثال ها ابتدا به روش کار مجازی (اصل مولر-برسلاو) و سپس روش معادلات تعادل استاتیکی توضیح داده می شود.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۴۹ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه چند مثال از کاربرد خط تاثیر در تعیین ماکزیمم لنگر و برش در تیرها حل شده است. این مثال ها شامل چند بار متمرکز متحرک، بار گسترده متحرک و بار گسترده با طول متغیر است. در انتها هم توضیحاتی در مورد بحرانی ترین الگوی بارگذاری جهت طراحی تیر ارائه شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۵۰ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه خط تاثیر خرپاهای معین توضیح داده شده و چند مثال از این موضوع حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۵۱ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه چند مثال از رسم خط تاثیر برای خرپاها و قاب ها حل شده است.

تحلیل سازه ها ۱- جلسه ۵۲ (خط تاثیر سازه های معین)

در این جلسه مفهوم دیاگرام پوش برش و پوش لنگر توضیح داده شده و کاربرد آن برای مقاصد طراحی روشن می شود. سپس طی مثال هایی نحوه رسم دیاگرام پوش برش و لنگر برای یک تیر توضیح داده می شود. در انتها نیز روش تقریبی رسم دیاگرام پوش که از منظر طراحی کاربردی تر است، ارائه شده است.