

بسم الله الرحمن الرحيم

مهندسی زلزله و لرزه شناسی

Earthquake Engineering & Seismology

سید محمد متولی امامی
استادیار مهندسی زلزله

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

ویرایش پاییز ۱۴۰۱



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

هنگامی که زمین شدیداً به لرزه درآید. (۱)

و زمین بارهای سنگینش را خارج سازد! (۲)

و انسان می گوید زمین را چه می شود (که اینگونه

میلرزد) (۳)

آیات ۱ تا ۳ سوره ی الزلزله

إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا (۱)

وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا (۲)

وَقَالَ الْإِنْسَانُ مَا لَهَا (۳)





مباحث

۱- مفاهیم و تعاریف:

زلزله، کانون زلزله، مرکز زلزله، عمق کانونی، فاصله سطحی، فاصله کانونی، لغزش، گسل، صفحه گسل، خط گسل، زاویه و جهت، کمربند زلزله

۲- مکانیسم و علل وقوع زلزله

نظریه تکتونیک صفحه ای، صفحات لیتوسفری، مرزهای واگرا، مرزهای همگرا

۳- توزیع جغرافیایی زلزله ها

کمربند حاشیه اقیانوس آرام، کمربند آلپ-همالیا،

کمربند پشته میانی اقیانوس اطلس،

توزیع جغرافیایی زلزله های ایران،

نواحی اساسی لرزه زمین ساختی ایران

۴- امواج زلزله

امواج حجمی (امواج اولیه و امواج برشی)،

امواج سطحی (امواج لاو و امواج ریلی)

۵- تعیین فاصله کانونی ، مرکز زلزله و کانون



مباحث

۶- شدت و بزرگی زلزله

مقیاس اصلاح شده مرکالی، منحنی های هم شدت، منحنی کاهندگی بزرگی محلی بر حسب ریشتر، بزرگی موج حجمی، بزرگی موج سطحی، محاسبه انرژی، بزرگی بر حسب طول موثر گسل، مدل های چشمه لرزه ای، میرایی جنبش زمین و روابط استهلاک

۷- مشخصه ها و انواع گسل

صفحه گسل، صفحه افقی، خط گسل، جهت خط گسل، دیوار بالایی، دیوار پایینی، خط برخورد، زاویه و جهت، برش کناره، گسل کور، چین خوردگی، مشخصه های لغزش گسل، حالت لغزش، لغزش عمقی، لغزش برخوردی، لغزش مورب، لغزش عادی و لغزش برعکس، لغزش راست گرد و لغزش چپ گرد، میزان لغزش، سرعت لغزش، استفاده از ماهواره



مباحث

۹- مروری بر دینامیک سازه ها (تحلیل خطی)

انواع بارهای دینامیکی، بارهای معین و نامعین، بارهای تناوبی و غیرتناوبی، بارهای هارمونیک و غیر هارمونیک، بارهای ضربه ای، بارهای با یک شکل کلی، معرفی روش های تحلیل خطی دینامیکی، روش های در بازه زمان، اصل تعادل نیروها، اصل هامیلتون، اصل کار یا تغییر مکان مجازی، سیستم های با یک درجه آزادی نامیرا و میرا و آزاد و اجباری، انتگرال دیوهامل، سیستم های دارای چند درجه آزادی

۱۰- تحلیل دینامیکی غیر خطی سازه ها

روش تغییر خطی شتاب، روش ویلسون θ ، روش شتاب ثابت، روش نیومارک β



مباحث

۱۱- طیف های پاسخ و طراحی الاستیک

طیف جابجایی نسبی، طیف سرعت نسبی، طیف شتاب مطلق، طیف شبه سرعت، طیف شبه شتاب، شیوه ساخت طیف پاسخ لگاریتمی سه جانبه، شیوه استفاده از طیف های پاسخ سه جانبه، طیف های طراحی، تأثیر نوع خاک بر طیف ها، تأثیر مدت زمین لرزه بر طیف ها، تأثیر بزرگی زمین لرزه بر طیف ها

۱۲- طیف های پاسخ و طراحی غیرالاستیک

طیف های پاسخ و طراحی غیر الاستیک، طیف های تسلیم غیر الاستیک، طیف های جابجایی غیر الاستیک، بدست آوردن طیف های پلاستیک از روی طیف های الاستیک



مباحث

۱۴- آیین نامه ۲۸۰۰ و اصول آیین نامه های
طراحی سازه ها در برابر زلزله

۱۵- تحلیل استاتیکی فزاینده غیر خطی
Static PushOver Aanalysis

مراحل تحلیل بارافزون استاتیکی، اثر شکل های توزیع بار مختلف، تحلیل استاتیکی
فزاینده غیر خطی قاب های خمشی

۱۶- تحلیل دینامیکی فزاینده غیر خطی
Incremental Dynamic Analysis

مباحث

منابع:

- مهندسی زلزله - دکتر حسن مقدم
- Fundamental of earthquake engineering: From Source to Fragility- Amr S.Elnashai
- اصول مهندسی زلزله - دکتر خسرو برگی
- آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰ - ویرایش چهارم
- تحقیقات انجام شده در سالهای اخیر

ارزشیابی:

- مشارکت در مباحث در سر کلاس ها و حل تمرین ها و حضور مرتب در سر کلاس ها مجموعاً پنج نمره
- امتحان آخر ترم بصورت جزوه باز و دارای ارزش پانزده نمره از بیست نمره خواهد بود.

با تشکر از حسن توجه شما

