

به نام خداوند جان و خرد

پروژه های امتیازی درس استاتیک و مقاومت مصالح

دانشکده مهندسی شیمی و نفت – نیمسال دوم سال ۱۴۰۳

برای کمک به دانشجویان با توجه به درخواست آنها، دو پروژه امتیازی برای این درس در نظر گرفته شده است که هر یک از دانشجویان به صورت تک نفره و یا گروهی (حداکثر دو نفره) امکان انتخاب تنها یکی از این پروژه ها را دارد. مدت زمان تحویل هر دو پروژه تا روز امتحان پایان ترم می باشد. پروژه های نرم افزاری یا کد نویسی تحویل حضوری دارند.

پروژه اول

عنوان پروژه: تحلیل، مدلسازی و ساخت سازه های تنسگریتی^۱

تعریف پروژه:

این پروژه شامل دو قسمت است که در مجموع تا سقف ۲ نمره اضافه به همراه خواهد داشت:

قسمت اول: تحلیل و مدلسازی سازه

در این پروژه انتظار می رود یک سازه تنسگریتی مناسب را انتخاب کرده و آن را تحلیل نمایید. در انتخاب سازه به گونه ای عمل نمایید که بتوانید با امکانات موجود آن را جهت تحمل بیشترین بار ممکن بسازید، تا در مرحله بعد امتیاز بیشینه را دریافت نمایید. در تحلیل استاتیکی سازه انتظار می رود بتوانید برای موارد زیر پاسخ های تحلیلی ارائه نمایید:

- نشان دهید سازه در تعادل است و برای یک بارگذاری عمودی نیروهای کششی و فشاری اعضای سازه را در تعادل محاسبه نمایید.
- به منظور حفظ تعادل سازه چند عضو کششی بکار گرفته شده است؟ آیا این تعداد بهینه است یا مسأله دارای افزونگی است؟ حداقل تعداد اعضای کششی مورد نیاز برای تعادل سازه را مشخص نمایید.
- عضو بحرانی سازه به لحاظ کشش و فشار را بیابید. آیا تشخیص این عضو به نحوه بارگذاری ارتباط دارد؟ توضیح دهید.
- حداکثر میزان باری که میتوان بر روی این سازه تنسگریتی قرار داد چه میزان است؟

¹ tensegrity structure

- در صورت تحلیل نرم افزاری، بارگذاری های عمومی متنوع برای سازه در نظر گرفته و در این بارگذاری ها تعادل سازه و نیروهای المان های کششی و فشاری را محاسبه نمایید. به نظر شما بارگذاری بحرانی سازه کدام می باشد؟ نمودار تغییرات نیروی اعضای کششی و فشاری را با تغییر بارگذاری های متنوع ترسیم نمایید.

این اطلاعات را هم می توانید به صورت دستی و هم نرم افزاری برای این سازه حل نموده و ارائه دهید. در نهایت در قالب یک گزارش استاندارد نتایج تحقیق خود را ارائه دهید. این بخش از پروژه در صورت بکارگیری نرم افزار حداکثر یک نمره امتیازی و در غیر این صورت حداکثر ۰,۵ نمره امتیازی خواهد داشت. بخش نرم افزاری پروژه تحویل حضوری خواهد داشت.

قسمت دوم: ساخت سازه

در این گام دانشجویان بایستی سازه تنسگریتی انتخاب شده را با استفاده از چوب، پلکسی، کابل یا هر المان کششی مناسب دیگری به صورت بهینه ساخته و موارد تحلیل شده در قسمت قبل را تا جای ممکن بر روی آن تحقیق نمایند. در نهایت بایستی ویدئویی از سازه و عملکرد آن و نحوه تحقیق موارد فوق تهیه شده و به همراه گزارش پیوست ارسال گردد. قسمت دوم پروژه حداکثر یک نمره امتیازی خواهد داشت. بدین صورت که ساخت سازه ۰,۵ نمره خواهد داشت و بقیه امتیاز این بخش (۰,۵ نمره نهایی) متناسب با بیشینه باری که سازه تحمل می کند بین گروهها تقسیم خواهد شد. تست بیشینه بارگذاری سازه تنسگریتی ساخته شده به صورت حضوری نیز انجام خواهد پذیرفت.

➤ نکات مهمی که بایستی در انجام پروژه مدنظر قرار دهید:

- پیشنهاد می شود پروژه را در قالب گروههای دو نفره انجام دهید.
- سقف نمره امتیازی هر یک از بخش ها مشخص است و میزان نمره امتیازی کسب شده بستگی به سازه انتخاب شده، تعداد المان های آن، کیفیت انجام تحلیل ها، کیفیت ساخت سازه و تعداد اعضای گروه دارد.
- نوع سازه برای هر گروه بایستی متفاوت باشد. لذا اعضای گروه سازه پیشنهادی خود را با آقای معماری (یا در گروه مربوطه) هماهنگ نمایند تا سازه های تکراری تحلیل و ساخته نشود.
- مهلت تحویل پروژه تا روز امتحان پایان ترم می باشد.
- جلسه تحویل حضوری برای کد نرم افزاری و یا سازه ساخته شده پس از امتحان برگزار شده و اطلاع رسانی خواهد شد.
- در مورد نرم افزار مورد استفاده در این پروژه هیچ محدودیتی وجود ندارد.
- در صورتی که سوالی در مورد پروژه داشتید می توانید با بنده یا آقای معماری مطرح نمایید.

پروژه دوم

عنوان پروژه: توسعه نرم افزاری جهت تحلیل تیر تحت بارگذاری دلخواه

تعریف پروژه:

این پروژه تا سقف ۱ نمره اضافه به همراه خواهد داشت:

کدی کامپیوتری در محیط نرم افزار Matlab یا هر محیط نرم افزاری دیگری بنویسید که برای یک تیر دلخواه با بارگذاری دلخواه، نمودارهای نیروی محوری، نیروی برشی و ممان خمشی را رسم کند. کد مزبور باید کمیت های زیر را به عنوان ورودی از کاربر بگیرد و نمودارهای مطلوب را تحویل دهد. همچنین، این کد باید بتواند بیشینه اندازه ی نیروهای محوری و برشی و ممان خمشی را به دست دهد و محل آنها را مشخص کند. ضمناً باید بتواند مختصه ی X اولین نقطه ای را که کمیت های اشاره شده صفر می شوند، محاسبه کند.

- طول تیر
- نوع تکیه گاهها با فرض معینی استاتیکی و محل اعمال آنها
- تعداد بارهای متمرکز، محل آنها، اندازه و جهت آنها
- تعداد ممان های متمرکز، محل و اندازه ی آنها
- تعداد بارهای گسترده، محل شروع و پایان و نیز تابع آنها

توجه: پروژه در قالب تک نفره و یا دونفره بایستی انجام گیرد و گروه بنده به آقای معماری اعلام شود.

توجه: ممکن است برخی پروژه ها شامل فانکشن متلب باشند. در این شرایط، کدی که قرار است اجرا شود، باید تحت عنوان RunMe ذخیره شده باشد.

نکات مهم:

- کدهای نوشته شده باید خوانا و قابل فهم بوده و خروجی آنها باید جامع و گویا باشد.
- نحوه ی ورودی گرفتن باید به طور شفاف (در قالب حالت کامنت در متلب) توضیح داده شود.
- کدها باید مسئله داده شده توسط مصحح را بدرستی حل کنند.
- افزودن جزئیات برای سهولت کار با کدها و افزایش جذابیت گرافیکی آن توصیه می شود.
- کدها باید به انضمام یک نمونه حل شده (شامل تصویر مقادیر ورودی و تصویر خروجی کد) در فرمت فایل فشرده بارگذاری شوند.

• جلسه تحویل حضوری برای کد نرم افزاری پس از امتحان برگزار شده و اطلاع رسانی خواهد شد.

گروه بندی های پیشنهادی و پروژه انتخابی خود را برای آقای معماری ارسال نمایید.

موفق و سربلند و پیروز باشید. شهاب