



امتحان نهایی مکانیک شکست دانشکده معدن، نیمسال اول ۹۶-۹۷

دانشکده عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران

سهیل محمدی، استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

نام:

شماره دانشجویی:

سوال ۱- ضریب شدت تنش و ضریب شدت تنش بحرانی را بصورت دقیق تعریف کنید و بیان نمایید هر کدام در چه شرایطی و به چه مشخصات مکانیکی مصالح یا بارگذاری وابسته‌اند؟

سوال ۲- درخصوص کاهش یا افزایش مرتبه سینگلاریتی میدان تنش نوک ترک در حالت‌های زیر نسبت به حالت مبنای مسائل کششی الاستیک خطی بحث کنید:

- مسائل کششی پلاستیک
- مسائل فشاری
- ترک الاستیک نزدیک به مرز جابجایی خارجی
- ترک الاستیک نزدیک به مرز تنشی خارجی
- ترک الاستیکی که نوک آن در مجاورت طول ترک دیگری قرار دارد
- ترک الاستیکی که نوک آن در مجاورت طول ترک دیگری قرار دارد
- درزه اصطکاکی
- درزه دارای فشار سیال داخلی

سوال ۳- ضمن تعریف پایداری/ ناپایداری ترک و پایداری/ ناپایداری رشد ترک، با استدلال فیزیکی و مفهومی توضیح دهید سطح پایداری ترک در کدامیک از حالت‌های زیر بالاتر است:

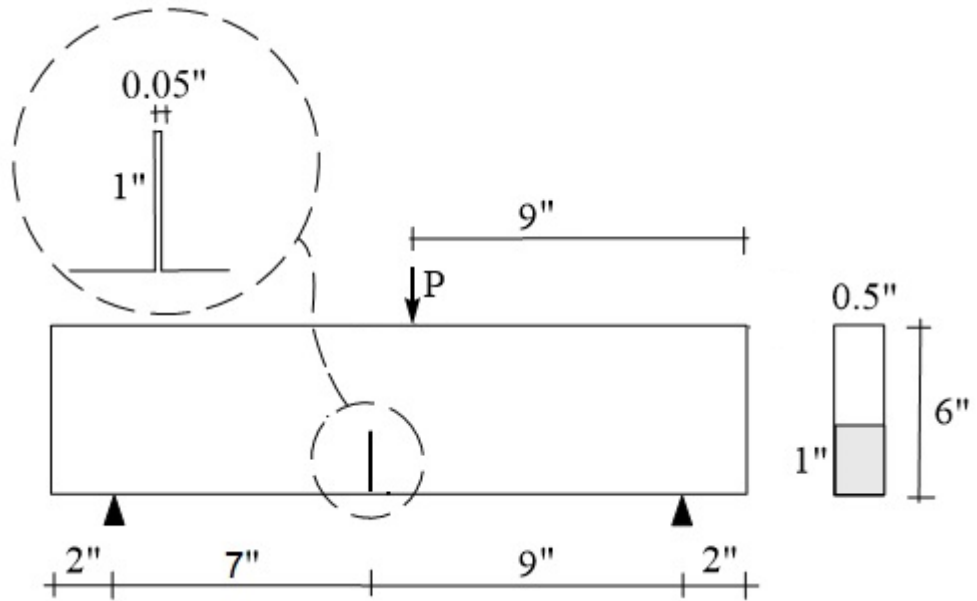
- حالت‌های الاستیک و الاستوپلاستیک
- حالت‌های جابجایی کنترل شده و بار کنترل شده
- ترک در مود خالص یا مود ترکیبی
- ترک در شرایط تنش مسطح، کرنش مسطح یا سه بعدی

سوال ۴- بصورت دقیق توضیح دهید شرایط مرزی دور (بارگذاری خارجی) چگونه در حل ویلیامز قابل اعمال است. برای نمونه، جواب‌های وسترگارد برای حالت مسئله کششی نامحدود با ترک میانی را از حل ویلیامز بدست آورید.

سوال ۵- در چه حالتی از انواع ترک‌ها انتگرال J مستقل از مسیر خواهد بود؟ محدودیت‌های رابطه $G=J$ را توضیح دهید.

سوال ۶- مزیت‌ها و ضعف‌های المان سینگلار و XFEM را مقایسه نمایید.

سوال ۷- تیر ترک دار شکل زیر از مصالحی با ضریب شدت تنش بحرانی $100 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ و تنش تسلیم 250 ksi ساخته شده است. حداکثر نیروی متمرکز P را در حالت‌های کنترل کننده شکست و تسلیم تعیین نمایید.



با آرزوی موفقیت

سهیل محمدی

۱۳۹۶/۱۰/۲۷