



امتحان نهایی مکانیک شکست، نیمسال دوم ۹۱-۹۲

دانشکده عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران

سهیل محمدی، استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

نام:

شماره دانشجویی:

سوال ۱- درخصوص درجه 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 الاستیک در محیط بشدت ارتوتروپ
- ترک الاستیکی که نوک آن در مجاورت طول ترک دیگری قرار دارد
- ترک الاستیک تحت اثر تغییرات درجه حرارت
- درزه اصطکاکی
- درزه دارای فشار سیال داخلی
- ترک دینامیکی

سوال ۲- در یک مسئله ترک دینامیکی، کدام یک از مقادیر ضریب شدت تنش دینامیکی و مقدار بحرانی آن در آستانه حرکت و در حال حرکت بزرگتر هستند؟ با توجه به نوسانی بودن پاسخهای دینامیکی، روند تکراری بازشدگی و تماس وجوه ترک چه اثری بر ضریب شدت تنش دینامیکی خواهد داشت؟

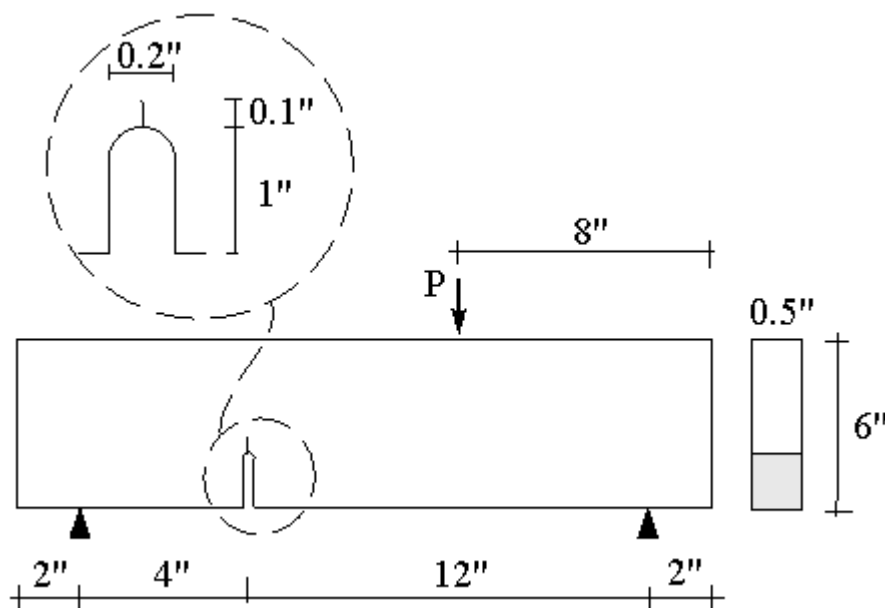
سوال ۳- کدام یک از انواع موجهای طولی، عرضی و رایلی بیشترین تاثیر را بر رفتار دینامیکی ترک در مودهای رفتاری مختلف شکست دارند؟ آیا ممکن است عامل اصلی در روند انتشار موج و یا رشد ترک تغییر کند؟ جواب خود را با استناد بر رفتار فیزیکی و روابط تحلیلی پایه ارائه کنید.

سوال ۴- سطح پایداری یک ترک در کدامیک از دو حالت الاستیک و الاستوپلاستیک بیشتر است؟ آیا پلاستیک شدن نوک ترک، ضریب شدت تنش موجود K و مقدار بحرانی آن K_C را افزایش می‌دهد یا کاهش؟ آیا پاسخهای این دو بخش سازگارند؟

سوال ۵- آیا جابجایی گره میانی یک وجه به موقعیت $1/4$ در یک المان چهارضلعی ۹ گرهی (با یک گره در وسط سطح المان) می‌تواند میدان تنش سینگلار را در گره گوشه نظیر ایجاد کند؟

سوال ۶- یک صفحه فلزی با ضخامت ۱ اینچ و عرض ۲۰ اینچ تحت اثر تنش کششی نرمال در ناحیه دور قرار گرفته است. صفحه دارای یک ترک لبه مایل ۳۰ درجه (نسبت به امتداد بار خارجی) به طول ۲ اینچ است. اگر تنش تسلیم برابر ۵۰ ksi و ضریب شدت تنش بحرانی برابر $200 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ باشد، حداکثر تنش مجاز و مود آسیب متناظر با آن را تعیین کنید. در صورتیکه از یک آلیاژ دیگر با تنش تسلیم ۹۰ ksi و ضریب شدت تنش بحرانی $100 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ استفاده شود، حداکثر تنش مجاز و مود آسیب متناظر با آن را نیز تعیین کنید.

سوال ۷- تیر خمشی ترک دار شکل زیر از مصالحی با ضریب شدت تنش بحرانی $80 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ و تنش تسلیم ۲۰۰ ksi ساخته شده است. حداکثر نیروی متمرکز P را در حالت‌های کنترل کننده شکست و تسلیم تعیین نمایید.



با آرزوی موفقیت

سهیل محمدی

۱۳۹۲/۳/۱۲