



نام:

شماره دانشجویی:

سوال ۱- کدامیک از تئوریهای مکانیک شکست الاستیک خطی، پلاستیسیته نرم‌شدگی و مکانیک خرابی و یا ترکیبی از آنها دارای دقت بیشتری در حل مسائل زیر می‌باشند: (همراه با استدلال مختصر و بدون ذکر فرمول)

- مسائل غیرخطی حاوی یک ترک
- مسائل الاستیک خطی حاوی چندین ترک همزمان
- مسائل ترک چسبنده
- مسائل بدون ترک اولیه
- ترک خطی تحت اثر بارهای با تغییر جهت نوسانی
- ترک ناشی از خزش

سوال ۲- 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

سوال ۳- ایده خود را در مورد چگونگی بکارگیری مفاهیم تحلیلی مکانیک شکست برای حل پدیده بسته شدن ترک موجود (و پیوسته شدن محیط) و باز شدن مجدد آن تحت اثر بارهای نوسانی ارائه دهید. راهکار عددی مناسب تحلیل چنین مسئله‌ای چیست؟

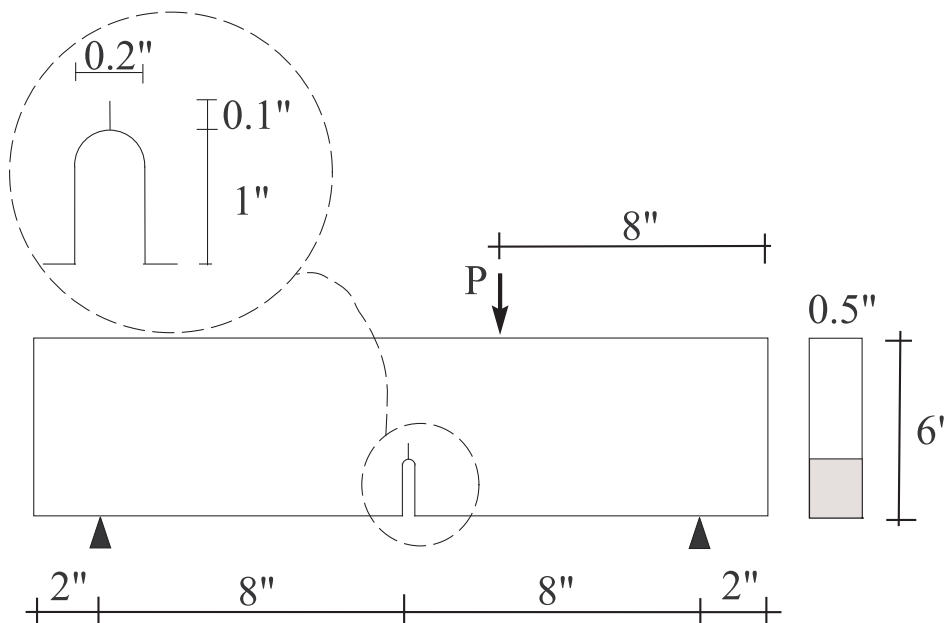
سوال ۴- در یک مسئله ترک دینامیکی، کدام یک از مولفه‌های ضریب شدت تنش دینامیکی در آستانه حرکت و در حال حرکت بزرگتر هستند؟ همچنین، کدام یک از انواع موجهای طولی، عرضی و ریلی بیشترین تاثیر را بر رفتار دینامیکی ترک در موده‌های رفتاری مختلف شکست دارند؟ جواب خود را با استناد بر رفتار فیزیکی و یا روابط تحلیلی پایه ارائه کنید.

سوال ۵- 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 ۶- در یک المان مثلثی ۶ گرهی که نوک ترک در گره گوشه آن قرار دارد، فقط یک گره میانی به موقعیت $1/4$ انتقال یافته است. بصورت تحلیلی نشان دهید در کدام راستاها در داخل المان میدان تنش سینگولار خواهد بود.

سوال ۷- یک صفحه فلزی با ضخامت ۱ اینچ و عرض ۸ اینچ تحت اثر تنش کششی نرمال در ناحیه دور قرار گرفته است. صفحه دارای یک ترک مرکزی 30° درجه به طول ۰.۵ اینچ است. اگر تنش تسلیم برابر 50 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 90 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 ۸- تیر سه نقطه‌ای شکل زیر از مصالحی با ضریب شدت تنش بحرانی $80 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ و تنش تسلیم 200 ksi ساخته شده است. حداکثر نیروی متمرکز P را در حالت‌های کنترل کننده شکست و تسلیم تعیین نمایید.



با آرزوی موفقیت

سهیل محمدی

۱۳۹۱/۱۱/۲