



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 تحلیلی و بدون فرمول)

- مسائل خطی حاوی یک ترک تحت بارهای توام فشاری و برشی
- مسائل غیرخطی حاوی یک ترک
- مسائل خطی حاوی چندین ترک همزمان
- مسائل بدون ترک اولیه
- ترک ناشی از خستگی
- ترک ناشی از خزش

سوال ۲- 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_{IC} را افزایش می‌دهد یا کاهش؟ آیا پاسخهای این دو بخش سازگارند؟

سوال ۳- درخصوص درجه سینگلاریتی میدان تنش و میدان تغییرمکان نوک ترک در حالتی زیر نسبت به حالت مبنای مسائل کششی الاستیک خطی بحث کنید:

- مسائل کششی پلاستیک
- مسائل فشاری
- مسائل ترک الاستیک دارای فشار داخلی
- ترک الاستیک نزدیک به مرز جابجایی خارجی
- ترک الاستیک نزدیک به مرز تنش خارجی
- ترک الاستیک در محیط بشدت ارتوتروپ

سوال ۴- در یک شبیه سازی رشد ترک چسبنده به روش XFEM، انواع گره‌های ارتقاء یافته و نوع آنها (ارتقاء نوک ترک، ارتقاء طول ترک، ارتقاء ناپیوستگی ضعیف و ارتقاء ناحیه انتقالی) را با رسم شکل‌های ساده در دو وضعیت متوالی رشد ترک نشان دهید. همه نواحی مشخص در کل طول ترک و اطراف آن را در نظر بگیرید. به نظر شما چه اتفاقی برای درجات آزادی ارتقاء تغییر یافته در روند رشد ترک خواهد افتاد؟

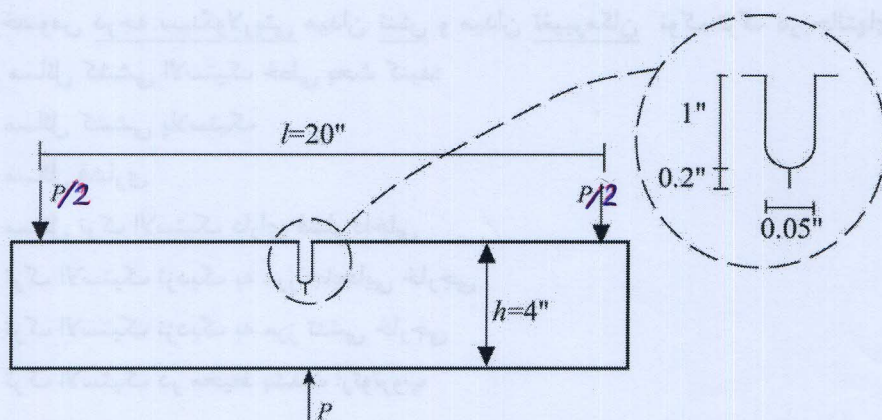
سوال ۵- کدام مولفه‌های سرعت موج (طولی، عرضی و ریلی) بیشترین تاثیر را بر رفتار دینامیکی ترک در مودهای رفتاری مختلف شکست دارند؟ جواب خود را با استدلال کافی ارائه دهید.

سوال ۶- کدامیک از مولفه‌های ضریب شدت تنش دینامیکی در آستانه حرکت و در حال حرکت بزرگتر هستند؟
جواب را بر هر دو مبنای رفتار فیزیکی و روابط تحلیلی ارائه کنید.

سوال ۷- یک المان سینگولار سه گرهی یک بعدی در مجاورت نوک ترک تحت اثر میدان خارجی تغییرمکان تحلیلی نوک ترک در مود I قرار می‌گیرد. خطای تقریب اجزاء محدود میدان داخلی المان را برای مولفه جابجایی و مولفه تنش بصورت جداگانه تعیین نمایید.

سوال ۸- 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 ۴۵ درجه به طول ۰.۵ 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 $120 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ استفاده شود، حداکثر تنش مجاز و مود آسیب متناظر با آن را نیز تعیین کنید.

سوال ۹- تیر سه نقطه‌ای 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 P را در حالت‌های کنترل کننده شکست و تسلیم تعیین نمایید.



با آرزوی موفقیت

سهیل محمدی

۱۳۹۱/۳/۲۴