



نام:

شماره دانشجویی:

سوال ۱- ضمن توضیح مختصر ضرایب تمرکز تنش و شدت تنش با تاکید بر مفاهیم فیزیکی آنها، آیا شرایطی وجود دارد که این دو ضریب یکسان باشند؟

سوال ۲- کدامیک از تئوریهای مکانیک شکست الاستیک خطی، پلاستیسیته نرم‌شدگی و مکانیک خرابی دارای دقت بیشتری در حل مسائل زیر می‌باشند: (همراه با استدلال مختصر در هر حالت)

- مسائل الاستیک خطی حاوی یک ترک
 - مسائل غیرخطی حاوی یک ترک
 - مسائل خطی حاوی چندین ترک همزمان
 - مسائل ترک چسبنده
 - مسائل بدون ترک اولیه
 - ترک خطی تحت اثر بارهای با تغییر جهت نوسانی
- آیا ترکیب این روشها لزوما دقت حل هر یک از مسائل فوق را بهبود می‌دهد؟ توضیح دهید.

سوال ۳- 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 ۴- درخصوص درجه سینگلاریتی میدان تنش و میدان تغییر مکان نوک ترک در حالت‌های زیر نسبت به حالت مبنای مسائل کششی الاستیک خطی بحث کنید:

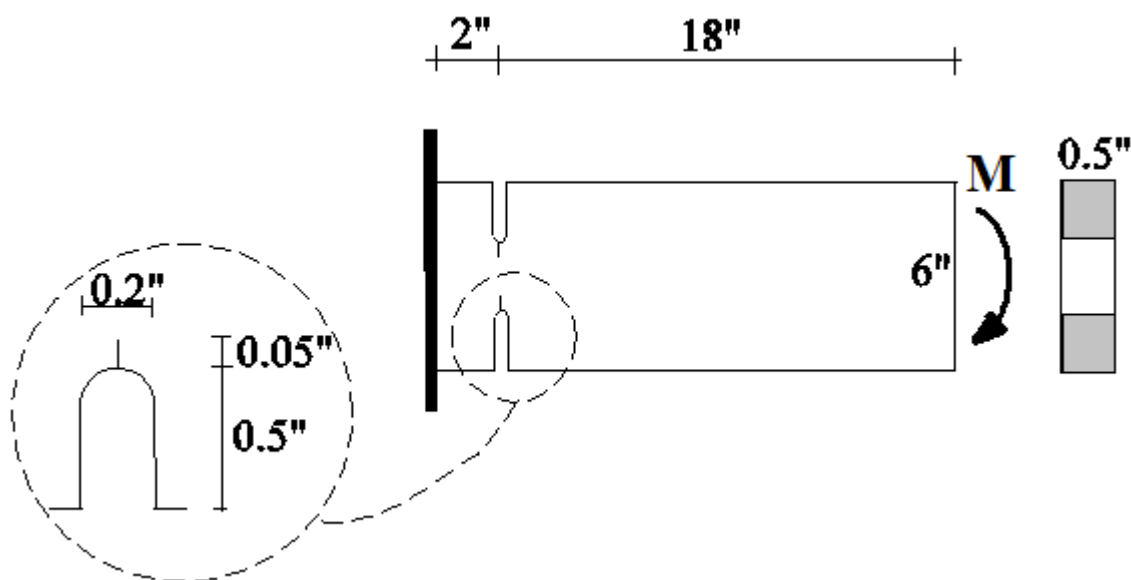
- مسائل کششی پلاستیک
- مسائل فشاری
- مسائل ترک الاستیک دارای فشار داخلی
- ترک الاستیک نزدیک به مرز جابجایی خارجی
- ترک الاستیک نزدیک به مرز تنشی خارجی
- مسائل حاوی حفره دایره‌ای

سوال ۵- ایده خود را در مورد چگونگی بکارگیری مفاهیم مکانیک شکست برای حل پدیده بسته شدن ترک و پیوسته شدن محیط در مصالحی نظیر آسفالت ارائه دهید.

سوال ۶- یک المان سینگولار سه گرهی یک بعدی در مجاورت نوک ترک تحت اثر میدان خارجی تغییر مکان تحلیلی نوک ترک در مود I قرار می گیرد. خطای تقریب اجزاء محدود میدان داخلی المان را برای مولفه جابجایی و مولفه تنش بصورت جداگانه تعیین نمایید.

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 لبه‌ای 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- ضریب شدت تنش مود I تیر طره زیر را بر حسب لنگر اعمالی M تعیین کنید. اگر ضریب شدت تنش بحرانی برابر $80 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ و تنش تسلیم 200 ksi باشد، این سازه چه نیرویی را قبل از تخریب کامل تحمل خواهد کرد و حالت کنترل کننده (شکست یا تسلیم) را نیز مشخص نمایید.



با آرزوی موفقیت

سهیل محمدی

۱۳۹۰/۳/۲۹