



نام:

شماره دانشجویی:

سوال ۱- مفاهیم زیر را به اختصار و با تاکید بر مفاهیم فیزیکی توضیح دهید:

- ضریب تمرکز تنش
- ضریب شدت تنش
- ضریب شدت تنش بحرانی
- نرخ انرژی آزاد شده ترک خوردگی

سوال ۲- کدامیک از تئوریهای مکانیک شکست الاستیک خطی، پلاستیسیته نرمشدهگی و مکانیک خرابی دارای دقت بیشتری در حل مسائل زیر می باشند: (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

آیا ترکیب این روشها لزوما دقت حل هر یک از مسائل فوق را بهبود می دهد؟ توضیح دهید.

سوال ۳- ضمن بررسی سطح پایداری یک ترک موجود در شرایط الاستیک و الاستوپلاستیک، توضیح دهید آیا پلاستیک شدن نوک ترک، ضریب شدت تنش موجود K و مقدار بحرانی آن K_C را افزایش می دهد یا کاهش؟ آیا پاسخهای این دو بخش سازگارند؟
همچنین ابعاد و شکل ناحیه پلاستیک نوک ترک در دو حالت تنش مسطح و کرنش مسطح را فقط با ارائه توجیه فیزیکی مقایسه کنید.

سوال ۴- درخصوص درجه سینگلاریتی میدان تنش و میدان تغییرمکان نوک ترک در حالتی زیر بحث کنید:

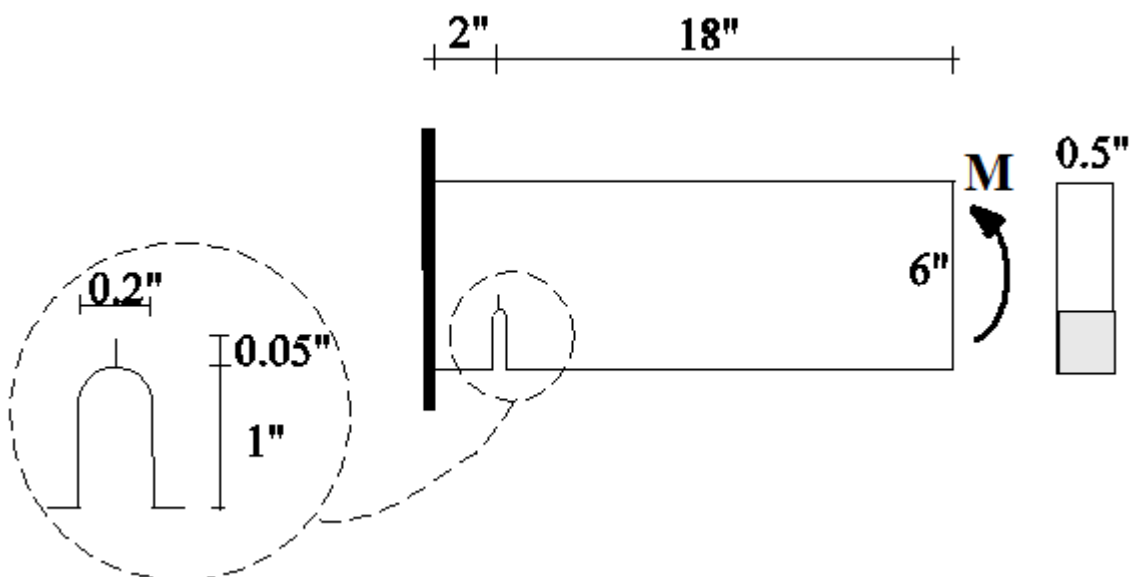
- مسائل کششی الاستیک خطی
- مسائل کششی پلاستیک
- مسائل فشاری
- مسائل ترک دارای فشار داخلی
- ترک نزدیک به مرز جابجایی خارجی
- ترک نزدیک به مرز تنشی خارجی

سوال ۵- ایده خود را در مورد روش مناسب مدلسازی ترک بین اتمها در یک مدل اتمی با استدلال بیان کنید. توجه کنید که نیروهای بین اتمی بر مبنای توابع پتانسیل و بدون اتصال مستقیم آنها ایجاد می‌شوند.

سوال ۶- برای یک المان سینگولار سه گرهی یک بعدی در مجاورت نوک ترک، کل خطای تقریب اجزاء محدود در طول المان را برای مولفه جابجایی و مولفه تنش 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 بیضی به قطرهای ۲ و 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

۱۳۸۹/۱۰/۲۵