



سوال ۱- (۲ نمره)

با تاکید بر مفاهیم فیزیکی توضیح دهید (بسط و اثبات روابط لازم نیست):

- اثر کاهش یا افزایش مرتبه سینگلاریتی تنش بر وضعیت پایداری ترک و وضعیت پایداری رشد ترک
- آیا انتظار سینگلاریتی میدان جابجایی در برخی مسائل شکست قابل قبول است؟

سوال ۲- (۳ نمره)

ضمن تعریف پایداری/ ناپایداری ترک و پایداری/ ناپایداری رشد ترک، با استدلال فیزیکی و مفهومی توضیح دهید سطح پایداری ترک در کدامیک از حالت‌های زیر بالاتر است (بسط و اثبات روابط لازم نیست):

- حالت‌های الاستیک و الاستوپلاستیک
- ترک در مود خالص یا مود ترکیبی
- ترک در محیط همگن یا FGM
- ترک در شرایط ایزوتروپ یا ارتوتروپ
- ترک در شرایط استاتیکی و دینامیکی
- ترک بر روی مرز بین دو لایه متفاوت
- ترک عمود بر مرز بین دو لایه متفاوت
- ترک در محیط با دمای خیلی زیاد یا خیلی کم
- ترک در شرایط تغییر شکل های کوچک یا تغییر شکل های بزرگ
- ترک با لبه های دارای تماس لغزشی/اصطکاکی

سوال ۳- (۳ نمره)

سرعت و شتاب بارگذاری چه تاثیری بر مقادیر ضریب شدت تنش و ضریب شدت تنش بحرانی دارند؟ با استدلال توضیح دهید. کدام یک از انواع موجهای طولی، عرضی و راییلی بیشترین تاثیر را بر رفتار دینامیکی ترک در موده‌های رفتاری مختلف شکست دارند؟

سوال ۴- (۲ نمره)

در صورت قرار گرفتن نوک ترک بر روی وجه مشترک المان ترک خورده و المان مجاور در تحلیل XFEM، درجات آزادی ارتقا دو المان ترک خورده و مجاور آن را چگونه پیشنهاد می دهید.

سوال ۵- (۲ نمره)

چه تغییرات کلی را در فرمول بندی و روند حل XFEM یک ترک حاوی سیال داخلی پر فشار نسبت به حل ترک معمولی لازم می دانید؟ جزئیات فرمول بندی لازم نمی باشد و بیان مستدل تغییرات لازم کافی است.

سوال ۶- (۳ نمره)

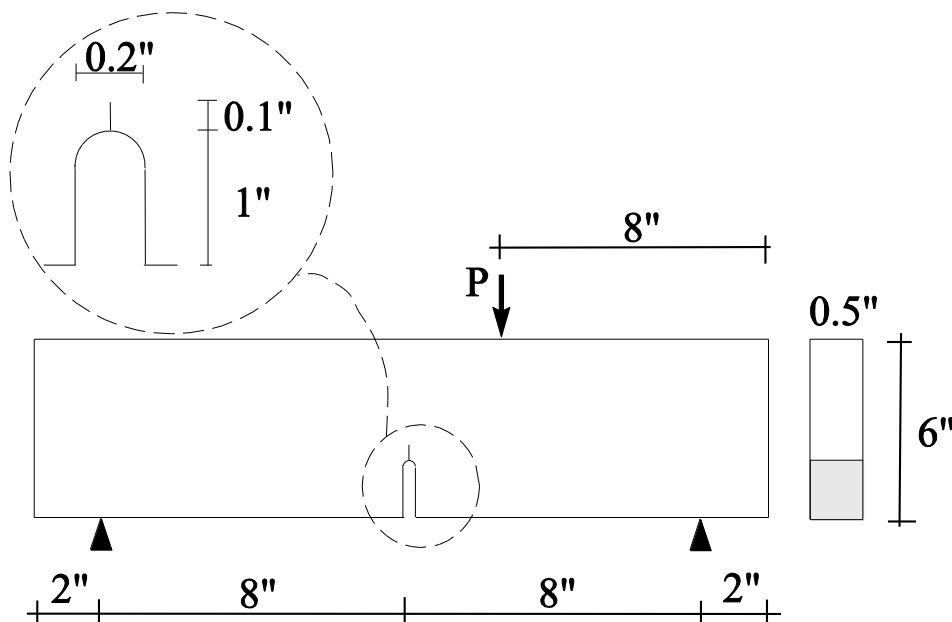
سطوح زیر منحنی های پاسخ نیرو-جابجایی، تنش-کرنش و ترکشن-بازشدگی ترک متناظر با چه مفاهیمی از انرژی می باشند و ارتباط آن ها با انرژی شکست G و انرژی شکست بحرانی G_c را بیان کنید؟

سوال ۷- (۳ نمره)

آیا جابجایی گره میانی یک وجه به موقعیت یک چهارم در یک المان مربعی ۹ گرهی نیز باعث ایجاد میدان تنش سینگولار در گوشه نظیر می شود؟ پاسخ خود را بر مبنای روابط توابع شکل و بصورت تحلیلی بیان کنید.

سوال ۸- (۵ نمره)

تیر خمشی ترک دار شکل زیر از مصالحی با ضریب شدت تنش بحرانی $70 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ و تنش تسلیم 150 ksi ساخته شده است. حداکثر نیروی متمرکز P را در حالت های کنترل کننده شکست و تسلیم تعیین نمایید.



با آرزوی موفقیت
سهیل محمدی
۱۴۰۴/۶/۱۵