



سوال ۱- (۳ نمره)

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 دارای فشار داخلی

سوال ۲- (۳ نمره)

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

سوال ۳- (۳ نمره)

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

سوال ۴- (۳ نمره)

در یک مسئله کلی ترک، میدان جابجایی اطراف نوک ترک به فرم عمومی $u_r = ar^n$ بدست می آید. با تاکید بر مفاهیم فیزیکی مبتنی بر جابجایی و تنش توضیح دهید که در چه نوع مسائلی انتظار می رود مرتبه n کمتر، مساوی و یا بیشتر از $\frac{1}{2}$ باشد.

سوال ۵- (۴ نمره)

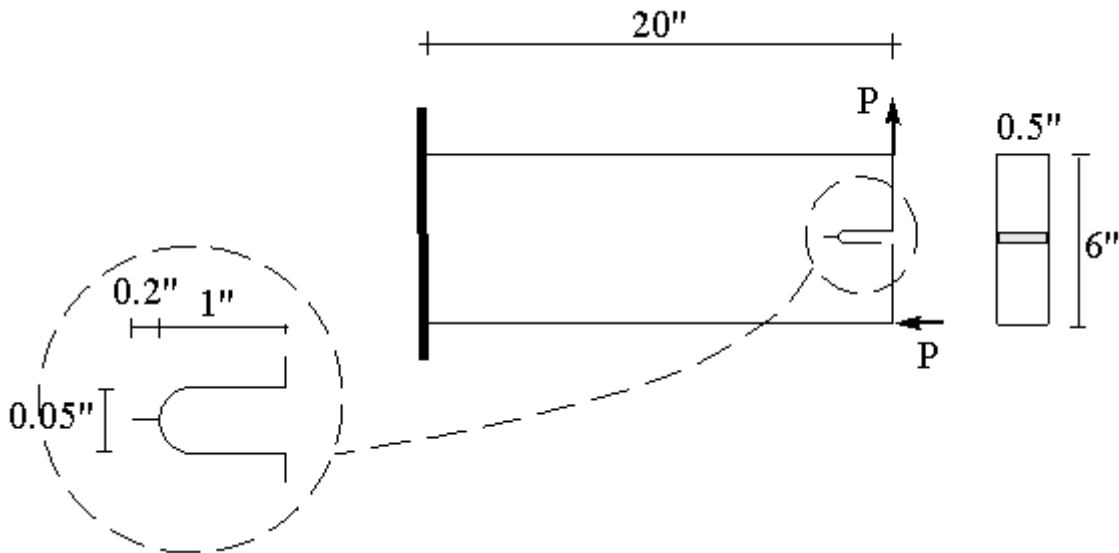
یک المان چهار گرهی یک بعدی مفروض است. آیا می توان با جابجایی یکی از گره های میانی، یک میدان تنش سینگولار در گوشه نظیر ایجاد نمود؟ پاسخ خود را بر مبنای روابط توابع شکل و بصورت تحلیلی بیان کنید.

سوال ۶- (۲ نمره)

در صورت قرار گرفتن نوک ترک بر روی یک گره 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 ۷- (۵ نمره)

تیر خمشی ترک دار شکل زیر از مصالحی با ضریب شدت تنش بحرانی $60 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ و تنش تسلیم 140 ksi ساخته شده است. حداکثر نیروی متمرکز P را در حالت های کنترل کننده شکست و تسلیم تعیین نمایید.



با آرزوی موفقیت
سهیل محمدی
۱۴۰۵/۴/۲۷