



سوال ۱- (۱ 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 مقیاس ماکرو یا ترک در مقیاس اتمی
- ترک در شرایط تغییر شکل‌های کوچک یا تغییر شکل‌های بزرگ
- ترک در محیط لایه ای یا FGM
- ترک در محیط با دمای خیلی زیاد یا خیلی کم

سوال ۳- (۲ نمره)

امکان ارضای همزمان معادلات تعادل، سازگاری و بنیادی برای میدان کمکی انتگرال M را در حل مسائل زیر را بررسی نمائید (ارائه روابط کلی کافی است):

- FGM
- دینامیکی ایزوتروپ همگن
- دولایه ای ارتوتروپ
- انتقال حرارت

سوال ۴- (۲ نمره)

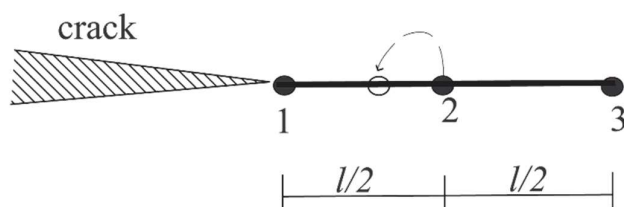
سرعت بارگذاری چه تاثیری در شکل الگوی رفتاری خستگی با سیکل‌های کم یا بالا دارد؟ وضعیت‌های گسیختگی محتمل در هر حالت به چه میزان متأثر از کرنش‌های پلاستیک است؟

سوال ۵- (۲ نمره)

در صورت عبور ترک از محل گره یک المان در تحلیل XFEM، مدلسازی ترک را با توجه به مفهوم درجات آزادی ارتقا چگونه پیشنهاد می‌دهید.

سوال ۶- (۴ نمره)

موقعیت گره میانی یک المان یک بعدی سه گرهی را برای مدلسازی مناسب دو حالت مستقل ترک ترد و ترک چسبیده در گره گوشه نظیر پیشنهاد دهید.

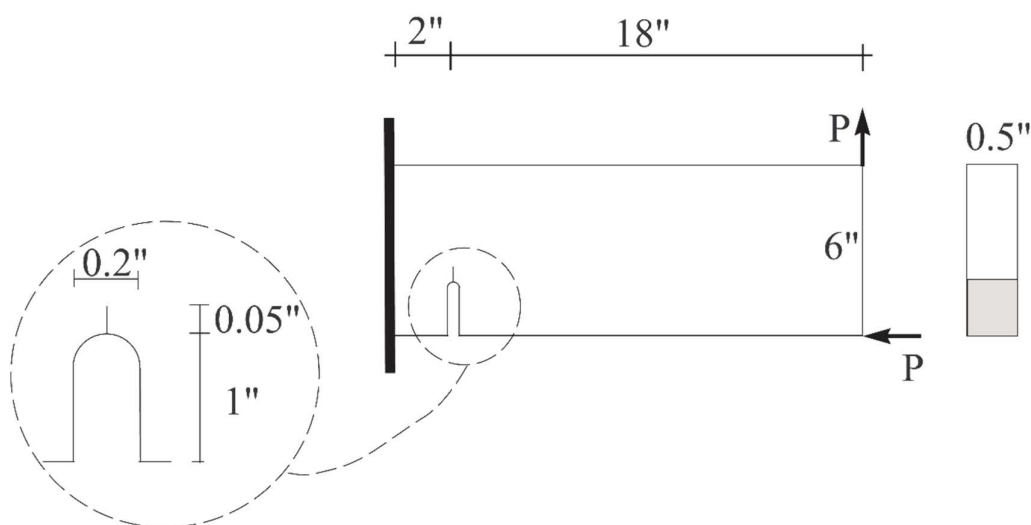


سوال ۷- (۲ نمره)

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 را بیان کنید؟

سوال ۸- (۴ نمره)

تیر خمشی ترک دار شکل زیر از مصالحی با ضریب شدت تنش بحرانی $80 \text{ ksi}\sqrt{\text{in}}$ و تنش تسلیم 200 ksi ساخته شده است. حداکثر نیروی متمرکز P را در حالت های کنترل کننده شکست و تسلیم تعیین نمایید.



با آرزوی موفقیت

سهیل محمدی

۱۴۰۱/۴/۱۲