



نام:

شماره دانشجویی:

وقت استاندارد امتحان ۳ ساعت است. استفاده از منابع آزاد می باشد ولی هرگونه مشورت/کمک غیرمجاز است. به خواسته هر سوال توجه نمایید و همان را پاسخ دهید. از ارائه توضیحات کلی و عمومی درس برای هر سوال اجتناب شود. تصویر جواب هر سوال را جداگانه با تلگرام، واتساپ یا ایمیل برای استاد درس ارسال نمایید.

سوال ۱- (۲ نمره)

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

- اثر کاهش یا افزایش مرتبه سینگولاریتی تنش بر وضعیت پایداری ترک و وضعیت پایداری رشد ترک
- آیا انتظار سینگولاریتی میدان جابجایی در برخی مسائل شکست قابل قبول است؟
- آیا انتظار سینگولاریتی شدیدتر میدان تنش نسبت به حل وسترگارد از نظر فیزیکی قابل توجیه است؟
- اثر دمای خیلی زیاد یا خیلی کم بر مرتبه سینگولاریتی

سوال ۲- (۲ 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 شکل های کوچک یا تغییرشکل های بزرگ

سوال ۳- (۲ نمره)

محدودیت های استفاده از مفاهیم J یا $CTOD$ را برای تخمین مقدار دقیق انرژی شکست G توضیح دهید. راه حل های جایگزین محدودیت ها را چگونه پیشنهاد می دهید؟

سوال ۴- (۲ نمره)

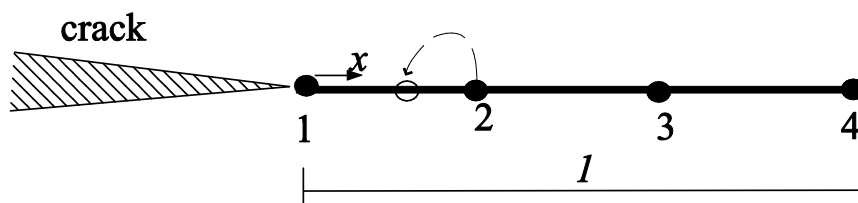
با رسم نمودار نرخ رشد ترک خستگی بر حسب ضریب شدت تنش، سه ناحیه مختلف این نمودار را توضیح داده و نحوه مدل کردن هر ناحیه را توضیح دهید. آیا سرعت بارگذاری تاثیری در شکل الگوی رفتاری خستگی دارد؟

سوال ۵- (۲ نمره)

برتری/ضعف های اساسی دو روش ارتقاء داخلی و خارجی را به اختصار توضیح دهید. نیازی به ارائه مشروح روابط نمی باشد.

سوال ۶- (۳ نمره)

آیا جابجایی یکی از گره های میانی یک المان یک بعدی چهار گرهی می تواند میدان تنش سینگولار را در گره گوشه نظیر ایجاد کند؟

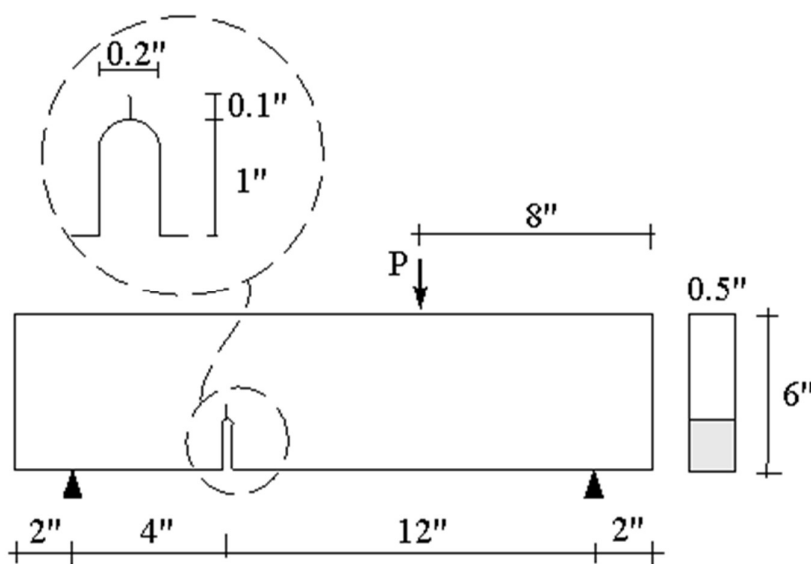


سوال ۷- (۲ نمره)

حل تحلیلی Sih برای محیط های ترک خورده ارتوتروپ را در حالت خاص ایزوتروپ ساده کنید و با حل تحلیلی وسترگارد مقایسه نمایید.

سوال ۸- (۵ 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

۱۴۰۰/۴/۲۰