

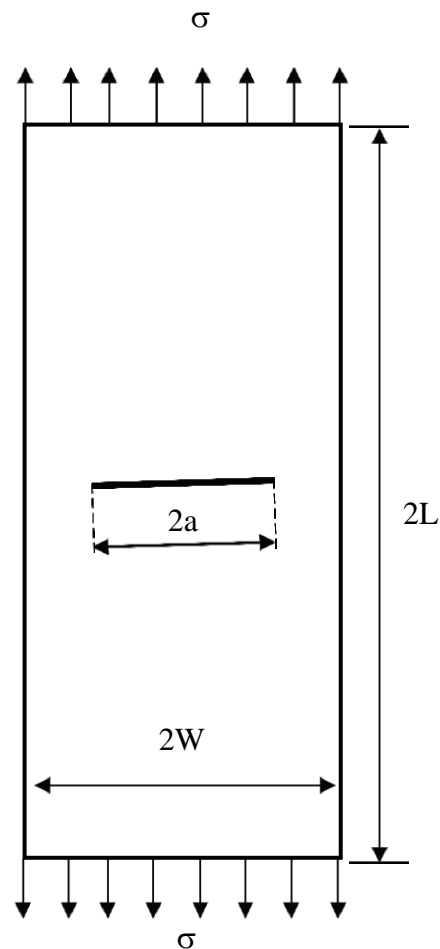
پاسخ تکلیف شامل، فایل‌های CAE و INP (فایل‌های ورودی ABAQUS) و فایل متنی پاسخ تمرین (شامل: بیان صورت مسئله، فرضیات، شکل و نمودارها، جدول مقایسه نتایج، بحث و نتیجه‌گیری) را تا پنجم تیرماه به آدرس [mashayekhi@cc.iut.ac.ir](mailto:mashayekhi@cc.iut.ac.ir) با عنوان homework7\_FM\_studentname (به جای studentname نام خود را یادداشت نمایید) ارسال نمایید.

سؤال: یک صفحه نازک از جنس 6061-T6 aluminum با ضخامت  $t=0.504$  mm مطابق شکل زیر دارای یک ترک مرکزی است. مشخصات هندسی صفحه به صورت زیر است:

$$2w = 100 \text{ mm}, \quad 2L = 160 \text{ mm}, \quad 2a = 60 \text{ mm}$$

$$\sigma_{YS} = 269 \text{ MPa}, \quad \sigma_{UT} = 317 \text{ MPa}, \quad E = 66.3 \text{ GPa}, \quad \nu = 0.33, \quad \epsilon_{fi} = 0.13$$

در آزمون کشش ساده برای این صفحه ترک‌دار، در نقطه شکست صفحه، نیروی اعمالی برابر با ۱۷۰۰ نیوتن است.



منحنی تنش - کرنش حقیقی برای 6061-T6 aluminum به صورت زیر است:

Stress (MPa)	True Plastic Strain
269	0.0000
270.6	0.0019
271.6	0.0038
274.1	0.0067
274.9	0.0086
276.7	0.0135
278.7	0.0183
280.5	0.0231
282.6	0.0279
285.5	0.0326
288	0.0421
291.3	0.0514
294.1	0.0607
297.3	0.0699
299.8	0.0790
302.4	0.0881
304.3	0.0971

برای بررسی رشد ترک از روش XFEM استفاده کنید و رفتار ماده را بر اساس خواص فوق تعریف نمایید. در روش XFEM و در ابزار ناحیه چسبی از معیار آسیب ماکزیمم تنش اصلی (Maxps Damage) استفاده کنید. برای رشد آسیب (Damage evolution) بر مبنای معیار انرژی  $G_I=K_{IC}/E=24.2 \text{ KN/m}$  و در بخش sub\_option مقدار Viscosity coefficient= 1E-6 قرار دهید. برای شرایط مرزی، یک طرف نمونه را ثابت قرار داده و در انتهای دیگر نمونه از شرط جابجایی کنترل برای بارگذاری استفاده کنید.

- با یک تحلیل اجزای محدود **دو بعدی** و با استفاده از المان **تنش صفحه ای** مطلوبست:

الف- ساخت مدل اجزای محدود نمونه در نرم افزار ABAQUS، مقدار دامنه ناحیه پلاستیک نوک ترک حاصل از حل FEM را با مدل ایروین و مدل داگدال مقایسه کنید.

ب- فاکتور شدت تنش را محاسبه کنید و با مقدار تحلیلی آن مقایسه کنید. علت اختلاف این دو چیست؟

ج- ساخت مدل اجزای محدود نمونه در نرم افزار ABAQUS و بررسی رشد ترک به روش XFEM تا شکست نهایی نمونه

د- ارایه نحوه مدل سازی اجزای محدود و فرضیات آن

ه - ترسیم شبکه اجزای محدود صفحه قبل از بارگذاری و هنگام شکست نمونه

و- ارایه کانتورهای کرنش پلاستیک معادل در لحظه شروع رشد ترک

ز - رسم نمودارهای نیرو-جابجایی (برای نقطه انتهای نمونه که جابجایی اعمال می شود).

ح- بحث و نتیجه گیری