

تکلیف سری هفتم

نمره این تکلیف به صورت تاثیر مثبت منظور خواهد شد و موعد ارسال آن از طریق ایمیل تا روز ۱۳۹۷/۱۱/۲ خواهد بود.

این تکلیف در چهار نوع متفاوت تنظیم شده است که دانشجویان گرامی به صورت انفرادی و به شرح زیر تکلیف مربوطه را حل خواهند نمود.

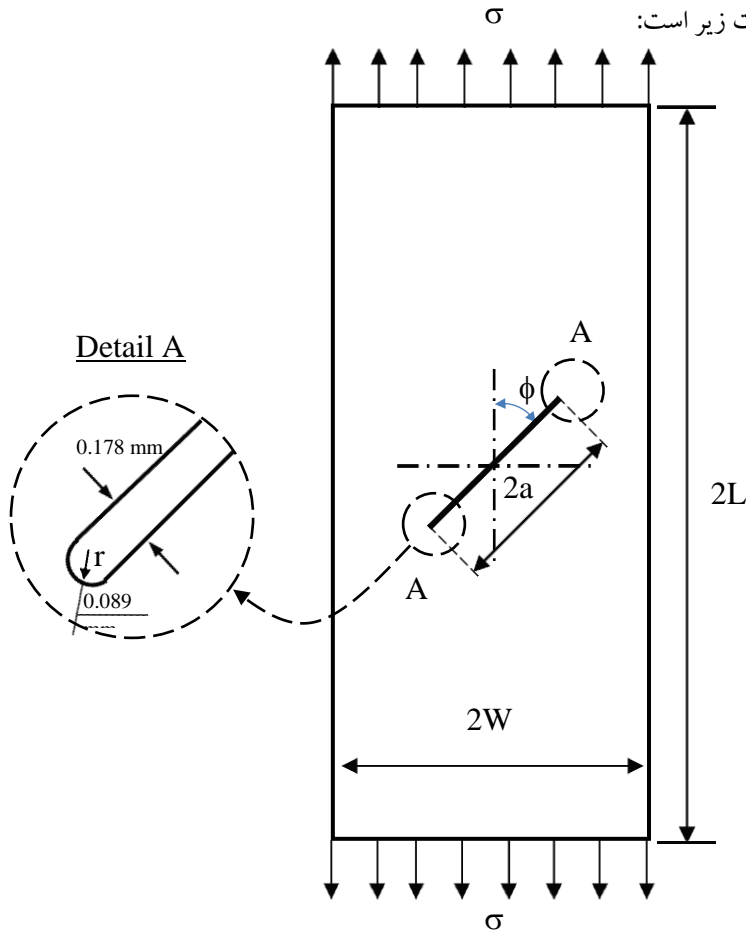
- ۱- دانشجویان با حرف اول نام خانوادگی "الف" تا پایان "ج" تکلیف سری هفتم-سری اول
- ۲- دانشجویان با حرف اول نام خانوادگی "چ" تا پایان "ش" تکلیف سری هفتم-سری دوم
- ۳- دانشجویان با حرف اول نام خانوادگی "ص" تا پایان "ک" تکلیف سری هفتم-سری سوم
- ۴- دانشجویان با حرف اول نام خانوادگی "گ" تا پایان "ی" تکلیف سری هفتم-سری چهارم

پاسخ تکلیف شامل، فایل های CAE و INP (فایل های ورودی ABAQUS) و فایل متنی پاسخ تمرین (شامل: بیان صورت مسئله، فرضیات، شکل و نمودارها، جدول مقایسه نتایج، بحث و نتیجه گیری) را تا دوم بهمن ماه به آدرس mashayekhi@cc.iut.ac.ir با عنوان homework7_FM_studentname (به جای studentname نام خود را یادداشت نمایید) ارسال نمایید.

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

$2w= 17.8$ mm, $2L= 152$ mm, $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$, $a/w= 0.333$
 $\sigma_{YS}= 269$ MPa, $\sigma_{UT}=317$ Mpa, $E= 66.3$ GPa, $\nu = 0.33$, $\epsilon_{ff}= 0.13$

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

نتایج آزمون کشش ساده برای این صفحه برای سه حالت مختلف ترک، در نقطه شکست صفحه، در جدول زیر آمده است:

Crack Angle, Degree	Applied Force, N
90	1695
60	1784
30	2162

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 صفحه‌ای برای سه حالت: $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ مطلوبست:

الف- ساخت مدل اجزای محدود نمونه در نرم‌افزار ABAQUS و بررسی رشد ترک به روش XFEM تا شکست نهایی نمونه

ب- ارایه نحوه مدل‌سازی اجزای محدود و فرضیات آن

ج- ترسیم شبکه اجزای محدود صفحه‌ی قبل از بارگذاری و هنگام شکست نمونه

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

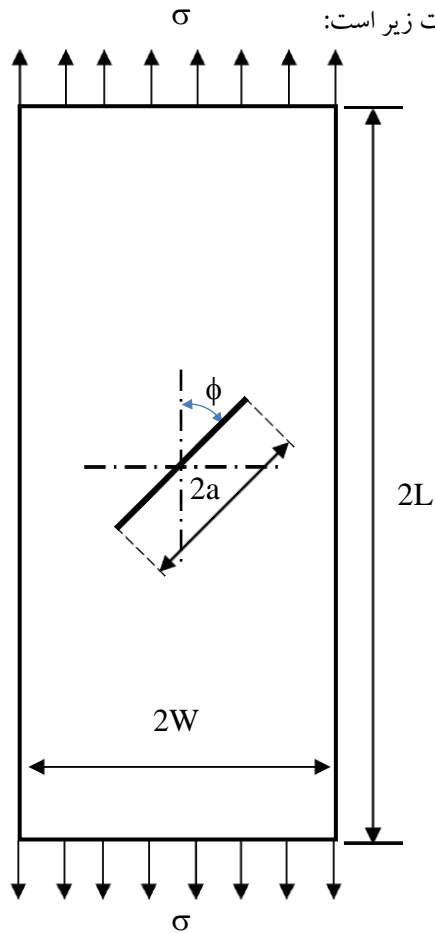
ه- رسم نمودارهای نیرو-جابجایی (برای نقطه انتهای نمونه که جابجایی اعمال می‌شود) برای $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ در یک شکل

و- مقایسه نتایج تحلیل اجزای محدود (مقادیر نیروهای اعمالی در لحظه شکست) و نتایج تجربی ارایه شده و محاسبه درصد خطا

ز- بحث و نتیجه‌گیری

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

$2w= 17.8$ mm, $2L= 152$ mm, $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$, $a/w= 0.333$
 $\sigma_{YS}= 269$ MPa, $\sigma_{UT}=317$ Mpa, $E= 66.3$ GPa, $\nu = 0.33$, $\epsilon_{ff}= 0.13$



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

نتایج آزمون کشش ساده برای این صفحه برای سه حالت مختلف ترک، در نقطه شکست صفحه، در جدول زیر آمده است:

Crack Angle, Degree	Applied Force, N
90	1695
60	1784
30	2162

برای بررسی رشد ترک از روش XFEM استفاده کنید و رفتار ماده را بر اساس خواص فوق تعریف نمایید. در مدل اجزای محدود ترک را به صورت SEAM مدل سازی 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 $\text{Viscosity coefficient} = 1E-6$ 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 برای سه حالت: $\phi = 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ مطلوبست:

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

ب- ارایه نحوه مدل سازی اجزای محدود و فرضیات آن

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

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

ه- رسم نمودارهای نیرو-جابجایی (برای نقطه انتهای نمونه که جابجایی اعمال می شود) برای $\phi = 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ در یک شکل

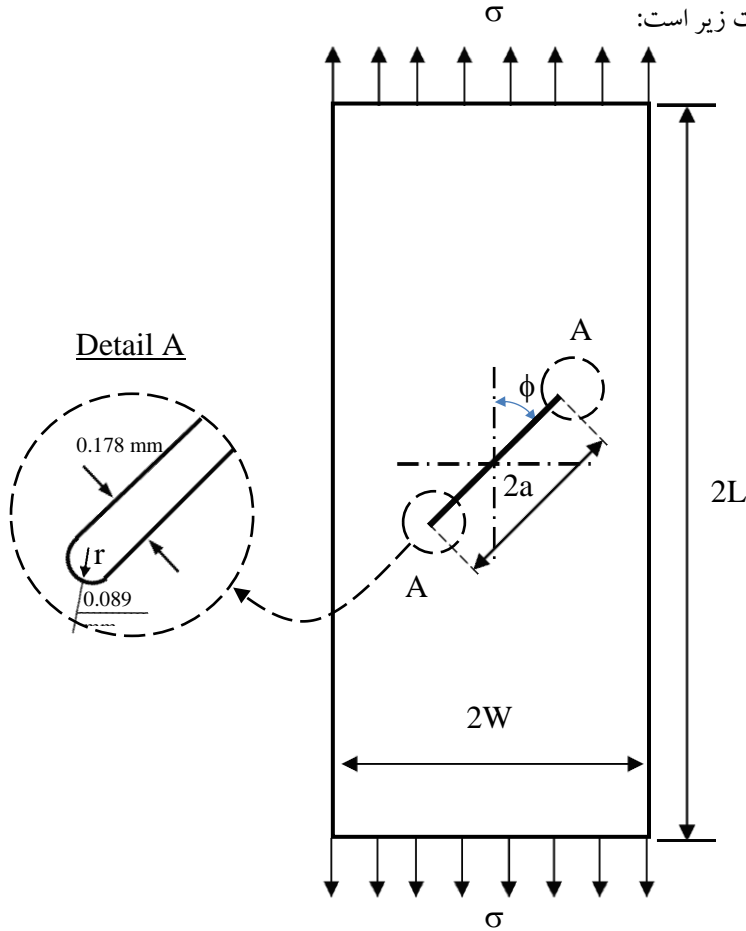
و- مقایسه نتایج تحلیل اجزای محدود (مقادیر نیروهای اعمالی در لحظه شکست) و نتایج تجربی ارایه شده و محاسبه درصد خطا

ز- بحث و نتیجه گیری

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

$2w= 17.8$ mm, $2L= 152$ mm, $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$, $a/w= 0.333$
 $\sigma_{YS}= 269$ MPa, $\sigma_{UT}=317$ Mpa, $E= 66.3$ GPa, $\nu = 0.33$, $\epsilon_{ff}= 0.13$

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

نتایج آزمون کشش ساده برای این صفحه برای سه حالت مختلف ترک، در نقطه شکست صفحه، در جدول زیر آمده است:

Crack Angle, Degree	Applied Force, N
90	1695
60	1784
30	2162

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 سه بعدی و با استفاده از المان‌های مکعبی (شش وجهی) برای سه حالت:
 $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ مطلوبست:

الف- ساخت مدل اجزای محدود در نرم‌افزار ABAQUS و بررسی رشد ترک به روش XFEM تا شکست نهایی نمونه

ب- ارایه نحوه مدل‌سازی اجزای محدود و فرضیات آن

ج- ترسیم شبکه اجزای محدود صفحه‌ی قبل از بارگذاری و هنگام شکست نمونه

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

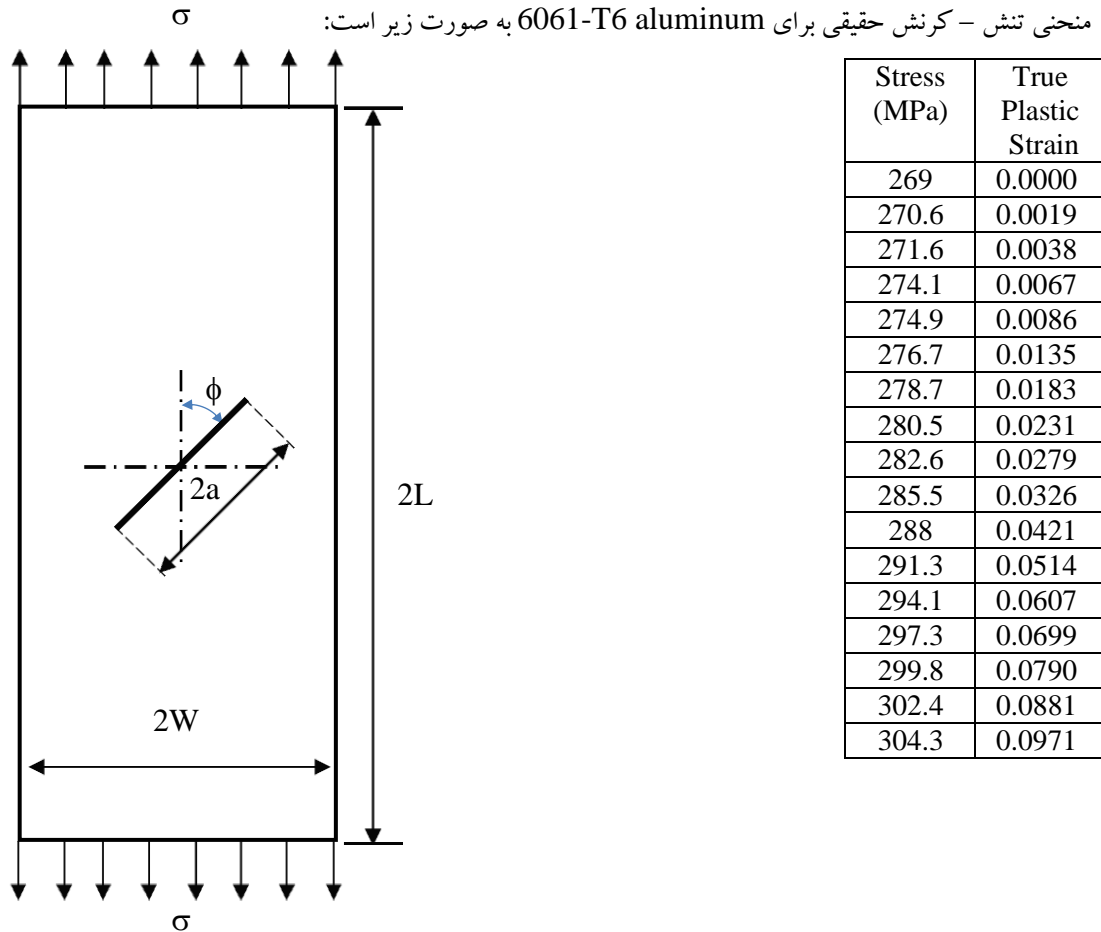
ه- رسم نمودارهای نیرو-جابجایی (برای نقطه انتهای نمونه که جابجایی اعمال می‌شود) برای $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ در یک شکل

و- مقایسه نتایج تحلیل اجزای محدود (مقادیر نیروهای اعمالی در لحظه شکست) و نتایج تجربی ارایه شده و محاسبه درصد خطا

ز- بحث و نتیجه‌گیری

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

$2w= 17.8$ mm, $2L= 152$ mm, $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$, $a/w= 0.333$
 $\sigma_{YS}= 269$ MPa, $\sigma_{UT}=317$ Mpa, $E= 66.3$ GPa, $\nu = 0.33$, $\epsilon_{ff}= 0.13$



نتایج آزمون کشش ساده برای این صفحه برای سه حالت مختلف ترک، در نقطه شکست صفحه، در جدول زیر آمده است:

Crack Angle, Degree	Applied Force, N
90	1695
60	1784
30	2162

برای بررسی رشد ترک از روش XFEM استفاده کنید و رفتار ماده را بر اساس خواص فوق تعریف نمایید. در مدل اجزای محدود ترک را به صورت SEAM مدل سازی 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 $\text{Viscosity coefficient}=1E-6$ 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 سه بعدی و با استفاده از المان های مکعبی (شش وجهی) برای سه حالت:
 $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ مطلوبست:

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

ب- ارایه نحوه مدل سازی اجزای محدود و فرضیات آن

ج- ترسیم شبکه اجزای محدود صفحه ی قبل از بار گذاری و هنگام شکست نمونه

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

ه- رسم نمودارهای نیرو-جابجایی (برای نقطه انتهای نمونه که جابجایی اعمال می شود) برای $\phi=30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$

در یک شکل

و- مقایسه نتایج تحلیل اجزای محدود (مقادیر نیروهای اعمالی در لحظه شکست) و نتایج تجربی ارایه شده و محاسبه

درصد خطا

ز- بحث و نتیجه گیری