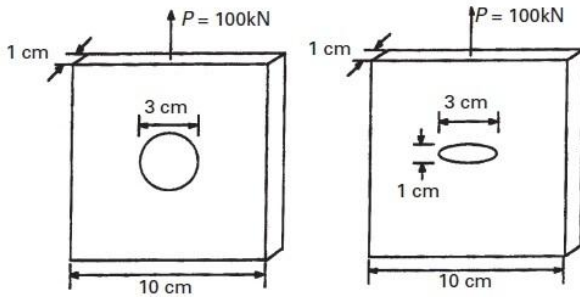


1. دو ورق به شکل زیر تحت کشش قرار می گیرند،

(الف) بیشترین تنش که به هر یک از ورق ها وارد می شود را محاسبه کنید.

(ب) با توجه به اینکه تنش تسلیم هر دو ورق 150MPa است، آیا تغییر شکل پلاستیک اتفاق خواهد افتاد؟

(ج) وجود کدام نوع ترک خطرناک تر است؟



2. شیشه برها، پس از ایجاد شیار بر روی شیشه با استفاده از تیغه ی الماسه، با اعمال فشاری جزئی، اقدام به شکستن (بریدن) شیشه می کنند، محاسبه کنید که یک شیشه بر حدوداً چند کیلوگرم نیرو باید اعمال کند تا شیشه بشکند.

اطلاعات مورد نیاز:

عمق شیار: حدوداً 0.1 mm

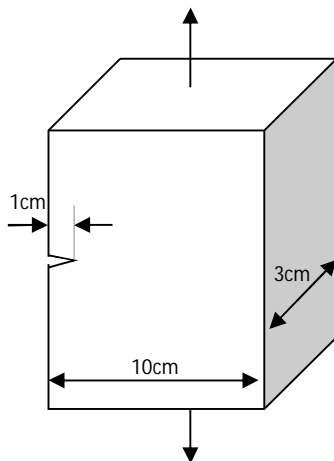
انرژی سطحی شیشه: 0.3 J/m^2

مدول الاستیک شیشه: 69 GPa

3. برای قطعه ای آلومینیومی با چقرمگی شکست کرنش صفحه ای $35\text{MPa}\sqrt{m}$ ، در صورتیکه ترک داخل به طول 2 mm در داخل قطعه موجود باشد، شکست در تنش 250MPa رخ می دهد، آیا از قطعه ای با این جنس در صورت وجود ترک داخلی

با طول ماکزیمم 1 mm در بار اعمالی 325MPa می توان استفاده کرد؟

4. ماکزیمم باری که قطعه ای بشکل مقابل می تواند تحمل کند چند KN است؟



اطلاعات مورد نیاز:

$$K_{IC} = 100\text{MPa}\sqrt{m}$$

$$\sigma_y = 900\text{MPa}$$

$$f = 1.12 - 0.231(a/w) + 10.55(a/w)^2$$

5. صفحه ی بزرگ فولادی ای حاوی ترکی مرکزی به طول 6 mm را تحت اثر تنش یکنواخت کششی (عمود بر طول ترک) به

میزان 150MPa قرار داده ایم، در صورتیکه طول منطقه ی پلاستیک ایجاد شده در امتداد نوک ترک در این شرایط برابر با

0.141 mm باشد، فاکتور تشدید تنش موثر در این شرایط را محاسبه کنید.

1. در بلورهای BCC تورق در صفحات (100) رخ می دهد، با توجه به این مطلب انرژی سطحی در شکست ترد یک نمونه از آهن خالص را محاسبه کنید.

اطلاعات مورد نیاز:

$$\text{انرژی پیوند آهن } (\epsilon) : 4.23 \times 10^{-23} \text{ J}$$

$$\text{شعاع اتمی آهن } (r) : 126 \text{ pm}$$

2. فاکتور شدت تنش چیست؟ چه کاربردی در مطالعه رفتار مکانیکی مواد دارد؟

3. ثابت کنید در محدوده تغییر شکل پلاستیک، رابطه ی $\epsilon_l + \epsilon_w + \epsilon_r = 0$ برقرار است.

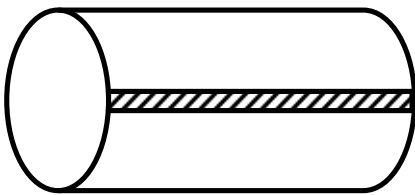
4. مخزن تحت فشار استوانه‌ای شکلی با استفاده از جوشکاری یک ورق فولاد SA516 Grade 70 (مطابق شکل) ساخته شده است. ریزترین ترکی که بروش غیرمخرب (NDT) قابل شناسایی است، 10^{-5} m می باشد. ماکزیمم فشار مجاز برای استفاده در این مخزن را تعیین کنید.

اطلاعات مورد نیاز:

طول مخزن: 6m

قطر مخزن: 3m

ضخامت ورق مورد استفاده: 30mm



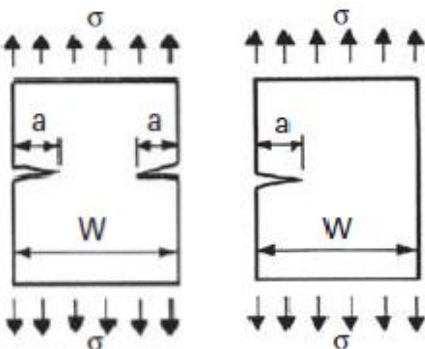
مشخصات مکانیکی ورق را از مراجع مربوطه، استخراج نمائید (جنس ناحیه ی جوش را مشابه ورق در نظر گرفته و از تاثیر فرآیند جوشکاری بر روی K_{IC} صرف نظر کنید).

5. ضریب اصلاح فاکتور شدت تنش در نمونه ی 1 چند برابر نمونه ی 2 است؟

اطلاعات مورد نیاز:

عمق فاق: 4cm

عرض نمونه: 80cm



نمونه ی 1

نمونه ی 2

6. داده های زیر طی آزمایش های متعددی برای محاسبه ی چقرمگی شکست بدست آمده است،

الف) نمودار P بر حسب δ را رسم کنید.

ب) مقادیر G (نرخ آزاد شدن انرژی الاستیک یا نیروی رانش ترک) را برای طول ترک های مختلف بطور تقریبی بدست آورید.

180	155	125	100	76	51	طول ترک mm
750	825	980	1170	1495	2370	نیرو N
1.52	1.15	0.81	0.54	0.31	0.17	جابجائی نیرو mm