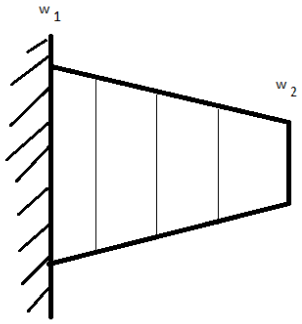
۱- تاثیر افزایش قطر سوراخ در مثال جلسه دوم را بر ضریب تمرکز تنش مقایسه کنید. (برای قطر سوراخ های ۱، ۲/۵ و ۵ میلیمتر مسئله را تکرار کنید)

۲- مسئله پوسته حل شده در کلاس را با در نظر گرفتن شعاع انحنای اولیه برابر با ۳ متر برای ورق حل کنید. (انحنای قطعه به گونه ای است که در تصویر پایین یعنی صفحه ۱-۳ قطعه به صورت یک قطاع دایره دیده می شود.)

۳- برنامه‌ای مشابه روند موجود در Abaqus/Standard بنویسید که قابلیت حل میله الاستیک-پلاستیک زیر را به ازای بارهای مختلفی که ممکن است در چهار نود نشان داده شده وارد شوند داشته باشد. میله مقطع دایره‌ای داشته و در یک طرف قطر ۵ میلیمتر و در سمت دیگر قطر ۲۰ میلیمتر دارد. در چهار نقطه نشان داده شده که فاصله یکسان دارند نیرو اعمال می شود. طول کل میله ۱ متر است.



رفتار ماده به شکل زیر است:

$$\begin{cases} \sigma = E\varepsilon \quad if \quad \sigma < \sigma_y \\ \sigma = \sigma_y \left(\dfrac{E\varepsilon}{\sigma_y} \right)^{0.4} \quad if \quad \sigma > \sigma_y \end{cases} \qquad \begin{aligned} \sigma_y &= 200MPa \\ E &= 210GPa \end{aligned}$$

برای بررسی درستی حل نمودار بدست آمده از نیرو جابجایی در صورتی که نیرو در انتهای میله وارد شود را با نتیجه حل همین مسئله در آباکوس مقایسه کنید. صحت محاسبه تنش و کرنش در هر المان را در زمان‌های مختلف بررسی کنید.

در صورتی که فقط به انتهای میله نیرو وارد شود:

الف) بررسی کنید آیا می‌توان مسئله فوق را برای نیرویی معادل ۱/۵ برابر نیروی تسلیم بدون تکرار (در هر نمو (increment) حلقه تکرار وجود ندارد) و تنها از طریق افزایش تعداد نموها، حل نمود. تعداد نموهای لازم را بررسی کنید.

ب) کمترین تعداد نمو حلی که می‌توان با آن مسئله را برای نیرویی معادل ۱/۵ برابر نیروی تسلیم حل کرد پیدا کنید. در این صورت در هر نمو چند تکرار لازم است.

۴- برنامه هایی بنویسید که در صورتی که در انتهای میله فوق با فاصله ۰/۱ میلیمتر یک دیوار صلب قرار گرفته باشد و به نود وسط آن نیرویی که کمتر از نیروی تسلیم ماده است وارد شود مسئله را با روش‌های لاگرانژ و پنالتی حل کند.

در روش حل پنالتی میزان تداخل بین میله و دیوار صلب را بر حسب ضریب سختی روش پنالتی رسم نموده و اثر این ضریب بر دقت حل را بررسی کنید.