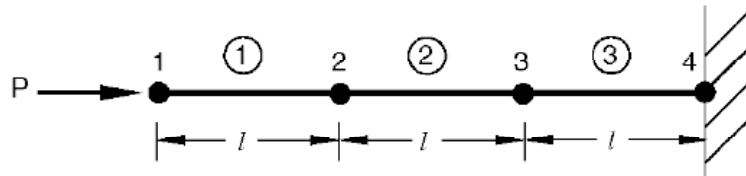


۱- برنامه‌ای مشابه روند موجود در یک حل Explicit بنویسید که زمان مناسب برای هر نمو را محاسبه نموده و بر اساس آن تنش و کرنش در میله زیر را محاسبه کند. طول هر المان ۱۰ سانتیمتر و سطح مقطع ۲۵ میلیمتر مربع است. نیرو نیز برابر با ۱/۲ برابر نیروی تسلیم بوده و به صورت استاتیکی وارد می‌شود.



رفتار ماده به شکل زیر است:

$$\begin{cases} \sigma = E\varepsilon & \text{if } \sigma < \sigma_y \\ \sigma = \sigma_y \left(\frac{E\varepsilon}{\sigma_y} \right)^{0.4} & \text{if } \sigma > \sigma_y \end{cases} \quad \begin{aligned} \sigma_y &= 200 \text{MPa} \\ E &= 210 \text{GPa} \\ \rho &= 7800 \text{kg/m}^3 \end{aligned}$$

برای بررسی درستی حل نمودار بدست آمده از نیرو جابجایی را با نتیجه حل همین مسئله در آباکوس مقایسه کنید. صحت محاسبه تنش و کرنش در هر المان را در زمان‌های مختلف بررسی کنید. تاثیر تغییرات زمان هر نمو را در نتایج بررسی نمایید.

۲- مسئله نورد را از قسمت "1.3.6 Rolling of thick plates" به روش صریح حل کرده و تاثیر تغییرات سرعت حل را به دو روش تغییر زمان حل و تغییر مجازی چگالی بررسی کنید.

- ۳- مسئله کشش عمیق حل شده در کلاس به روش صریح را به صورت یک کد پیتون کاملاً پارامتری در آورید.
- ۴- برنامه پیتونی بنویسید که جهت گیری تصادفی را نیز در مسئله مدل‌سازی کامپوزیت که در کلاس حل شده است در نظر بگیرد. (فقط تغییرات لازم را در برنامه موجود ایجاد نمایید، زوایای هر کدام از ذرات چوب می‌تواند کاملاً تصادفی باشد، مسئله را با کشیدن چهار خط برای هر ذره چوب بجای کشیدن مستطیل حل کنید)
- ۵- تیری با ابعاد نشان داده شده (به متر) را به صورت تنش صفحه‌ای مدل‌سازی نمایید. خواص تیر بصورت فولاد الاستیک تعریف شود. سمت بزرگ‌تر کاملاً گیردار است. در سمت دیگر نیروی متمرکز ۱۰ کیلونیوتن اعمال می‌شود (گوشه سمت راست بالا).

بهترین المان برای انجام محاسبات چیست؟ با این المان مسئله را حل کنید. در صورت استفاده از المان‌های مرتبه دوم (با انتگرال کامل و کاهش یافته) نتیجه را با این المان مقایسه کنید.

چه المانی را نباید برای این تحلیل استفاده نمود؟ چرا؟

از المان مرتبه اول برای حل استفاده کرده و اثر تعداد المان در ضخامت را بر شکل نهایی المان‌ها و Artificial Energy بررسی نمایید. همچنین اثر انتخاب تمامی گزینه‌های مربوط به کنترل hour glassing را بررسی کنید.

چرا امکان استفاده از المان‌های hybrid در این تحلیل وجود ندارد؟

