

(۱) منظور از عمل‌گرهای گردآوری (gather) و پخش (scatter) چیست؟ به صورت کوتاه شرح دهید آرایه‌ای که به وسیله‌ی آن عمل‌گرهای گردآوری و پخش انجام می‌شود برای یک عضو (جزء یا المان) از یک سازه‌ی خرپای یک‌بعدی مشخص، چگونه به دست می‌آید؟

(۲) روش‌های مختلف حل دستگاه معادله‌های اجزای محدود را شرح دهید. مفهوم فیزیکی روش جریمه را شرح دهید.

(۳) برای خرپای یک‌بعدی شکل زیر، دستگاه معادلات اجزای محدود را تشکیل دهید. سپس دستگاه را با استفاده از روش افزایش ماتریس‌ها حل کنید و جابه‌جایی گره‌های ۳ و ۴ و نیروی واکنش در گره‌های ۱ و ۲ را به دست آورید. فرض کنید $f_3 = 2k$ و $f_4 = 3k$.

