



(۱) آیا ممکن است در بخشی از مرز یک جسم، شرایط مرزی اساسی و طبیعی به صورت هم‌زمان اعمال شوند؟ چرا؟ پاسخ خود را با استفاده از مسأله‌ی تحلیل تنش یک‌بعدی به صورت فیزیکی شرح دهید.

(۲) میله‌ی شکل زیر که سطح مقطع آن به صورت خطی تغییر می‌کند، تحت بار گسترده‌ی خطی قرار گرفته است. هدف از حل این مسأله، محاسبه‌ی تابع جابه‌جایی محوری میله و تنش و کرنش در هر مقطع از میله است. برای این منظور فرض می‌شود تنها تنش و کرنش محوری در میله ایجاد می‌شود. به علاوه توزیع تنش و کرنش در هر مقطعه به صورت یکنواخت فرض می‌شود. برای حل تقریبی مسأله، تابع جابه‌جایی محوری میله به صورت زیر فرض می‌شود

$$u(x) = C_1\varphi_1 + C_2\varphi_2 = C_1x(x-1) + C_2x^2(x-1)$$

که C_1 و C_2 ضریب‌های ثابتی هستند. ابتدا بررسی کنید که آیا تابع‌های φ_1 و φ_2 انتخاب شده، شرط مرزی جابه‌جایی را ارضا می‌کنند. سپس با فرض قابل قبول بودن تابع $u(x)$ (ارضای شرط مرزی جابه‌جایی) انرژی پتانسیل کل را برای این میله محاسبه کنید. سپس با کمینه‌سازی انرژی پتانسیل کل بر حسب ثابت‌های C_1 و C_2 ، این دو ثابت را به دست آورید. آن‌گاه با جایگذاری ثابت‌های C_1 و C_2 در تابع $u(x)$ پیشنهاد شده، تابع کرنش و تنش در طول میله را تعیین کنید.

