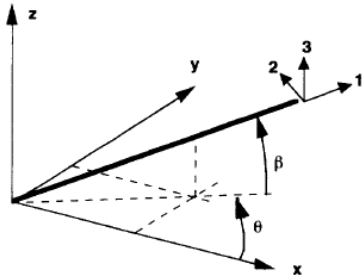


۱. ماتریس تبدیل بین دو دستگاه نشان داده شده را بر حسب زوایای نشان داده شده در شکل بدست آورید.



۲. اگر ماتریس تبدیل بین دو دستگاه با a و درایه های آن به ترتیب با $a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{21}, \dots$ بیان شده باشد یک ماتریس 6×6 بر حسب درایه های a استخراج کنید که بتوان مولفه های تانسور تنش که بصورت یک بردار شش مولفه ای نوشته شده اند را بین این دو دستگاه منتقل نمود. برای کرنش نیز این عمل را تکرار نمایید.

۳. اگر در ماده ای که دارای سه صفحه تقارن است خواص در جهات نرمال بر این سه صفحه یکسان باشند ماده چند ثابت خواهد داشت؟ شکل تانسورهای سفتی و نرمی در نوشتار 6×6 چگونه است؟ (به این نوع ماده Cubic گفته می شود و کریستال های FCC و BCC از این نوع هستند)

۴. نشان دهید که برای یک ماده ایزوتروپیک رابطه زیر برقرار است. آیا برای یک ماده Cubic هم این رابطه صحیح است؟ برای چه موادی این رابطه صحیح است؟

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

۵. نشان دهید که چرا برای محاسبه مدول برشی داخل صفحه روابط استخراج شده از الاستیسیته و هالپین-تسای نتایج یکسانی می دهند.

۶. نشان دهید که ضرایب انبساط رطوبتی طبق روابط زیر قابل محاسبه است:

$$\beta_1 = \frac{\beta_f \Delta C_f V_f E_f + \beta_m \Delta C_m V_m E_m}{E_1 (\Delta C_f \rho_f V_f + \Delta C_m \rho_m V_m)} \rho_c$$

$$\beta_2 = \frac{V_f (1 + \nu_f) \Delta C_f \beta_f + V_m (1 + \nu_m) \Delta C_m \beta_m}{(V_m \rho_m \Delta C_m + V_f \rho_f \Delta C_f)} \rho_c - \beta_1 \nu_{12}$$

در شرایطی که بتوان از جذب رطوبت الیاف صرف نظر نمود (مانند کامپوزیت های زمینه پلیمری) این روابط به چه شکلی خواهند بود. اگر در این شرایط مدول یانگ ماتریس از الیاف خیلی کوچکتر باشد روابط به چه شکل ساده خواهند شد.