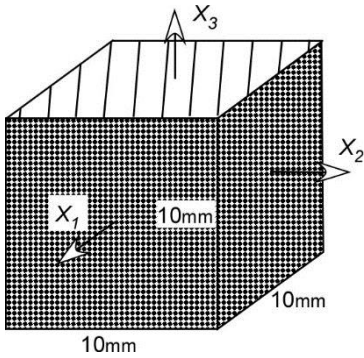


שאלות דוגמה ממבחנים בשנים קודמות
בקורס של פרופ' יוסיבאש – ביומכאניקה של עצמות ועורקים



1. נתונה קוביה במימדים 10x10x10 ממ"ק שנלקחה מעורק של חזיר עם סט אחד של סיבי קולגן במישור X_1 - X_2 בזווית 30 מעלות עם ציר X_1 כמתואר באיור. הקוביה עברה דפורמציה הנתונה ע"י:
 $x_1 = \lambda X_1 \quad x_2 = \lambda X_2 \quad x_3 = X_3$
 כאשר λ קבוע. פונקציית צפיפות אנרגיית העיבורים לעורק נתונה ע"י:

$$\Psi = \frac{\mu}{2} (I_C \times III_C^{-1/3} - 3) + \frac{\kappa}{2} (III_C - 1)^2 + \frac{k_2}{2k_3} \exp[k_3(IV_C - 1)^2]$$

כאשר:

$$IV_C = \vec{M} \cdot C \vec{M}$$

ו- \vec{M} הוא וקטור יחידה בכיוון הסיבים.

- א. האם הדפורמציה הנתונה מקיימת את תנאי שיווי משקל בקוביה – הוכח/י.
 ב. רשום/י את מאמצי Cauchy שמתקבלים בשל הדפורמציה בקוביה. (רמז:

$$\left. \left(\frac{\partial IV_C}{\partial C} = \vec{M} \otimes \vec{M} \right) \rightarrow \left(\frac{\partial IV_C}{\partial C} \right)_{AB} = M_A M_B \right.$$

ג. מהם הכוחות שיש להפעיל על הפאה הניצבת לציר X_1 כדי לגרום לדפורמציה הנתונה?

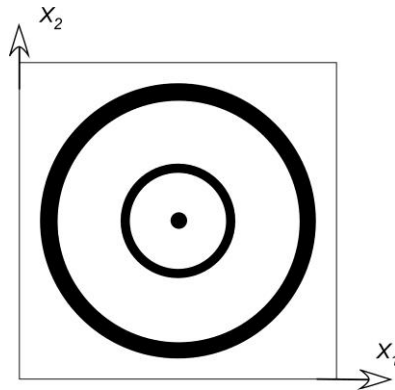
בטא/י הכוחות במונחי $\lambda, \mu, \kappa, k_2, k_3$

10 נק'

15 נק'

10 נק'

2. נתונה קובייה במימדים 1x1x1 ממ"ק, ובה קליפות כדוריות. לדוגמה, חתך במישור X_1 - X_2 מובא להלן.



בהשתמש ב-5 קווים חשב את הטנזור הבדי התלת ממדי לקוביה עפ"י הסעיפים הבאים.

- א. מצא/י את ה-MIL ולאחר מכן חשבו/י את טנזור M התלת ממדי.
 ב. חשב מתוך התשובה לסעיף א' את הטנזור הבדי המנורמל.

10 נק'

5 נק'