

תורת החוזק 2 (014145)

תרגיל בית 2

נושא: קריסה.

תרגיל 1:

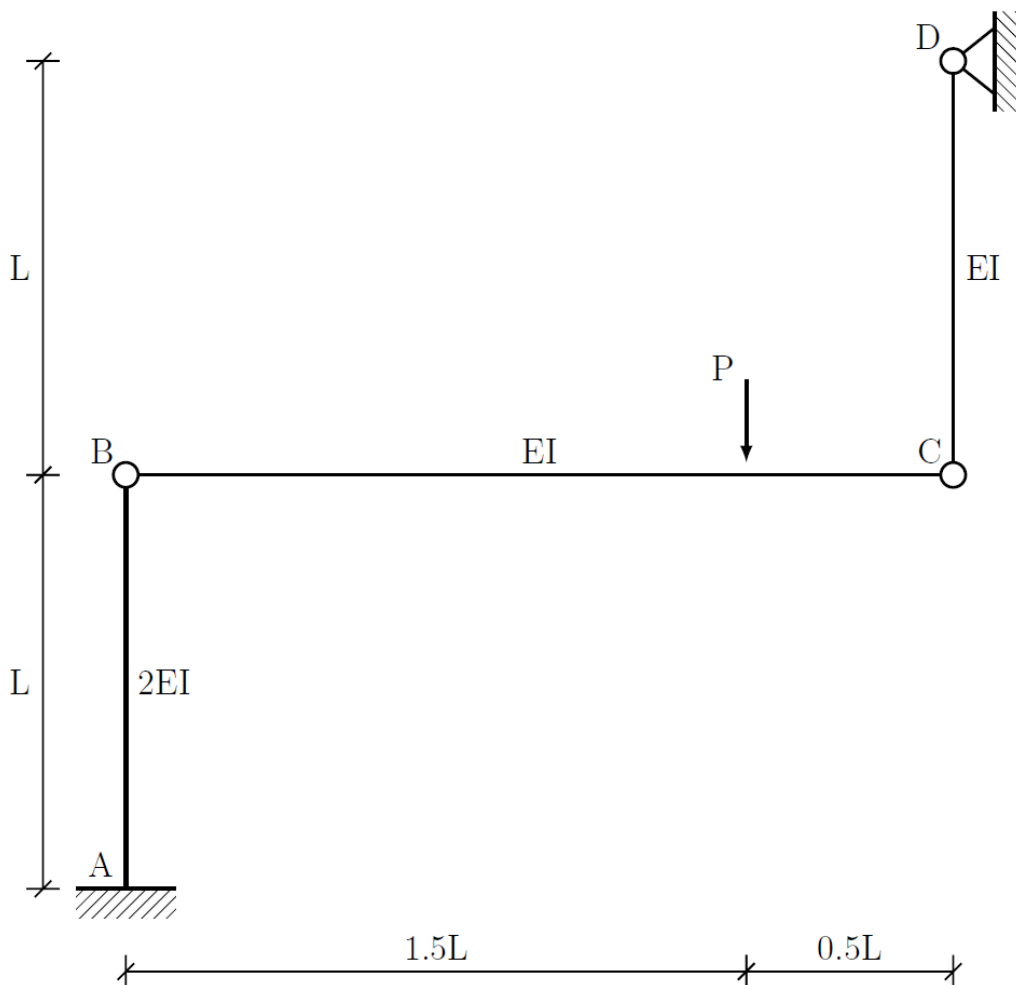
נתון המבנה המישורי בצירור. שים לב לקשיחויות ולאורכים של המוטות. לכל המוטות קשיחות צירית אינסופית.

דרוש:

1. הצע חסם עליון ותחתון לעומס הקריסה של המבנה.
2. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה. בדוק כי עומס הקריסה שחישבת אכן נמצא בין החסמים.
3. חשב את עומס הקריסה כאשר מחליפים את מוט CD במוט CD בסמך אנכי נייד בנקודה C.

תשובות סופיות:

$$P_{cr} = 153.66 \frac{EI}{L^2} \quad 2.$$



תרגיל 2 :

נתון המבנה המישורי בצירור. לכל המוטות קשיחות צירית אינסופית.

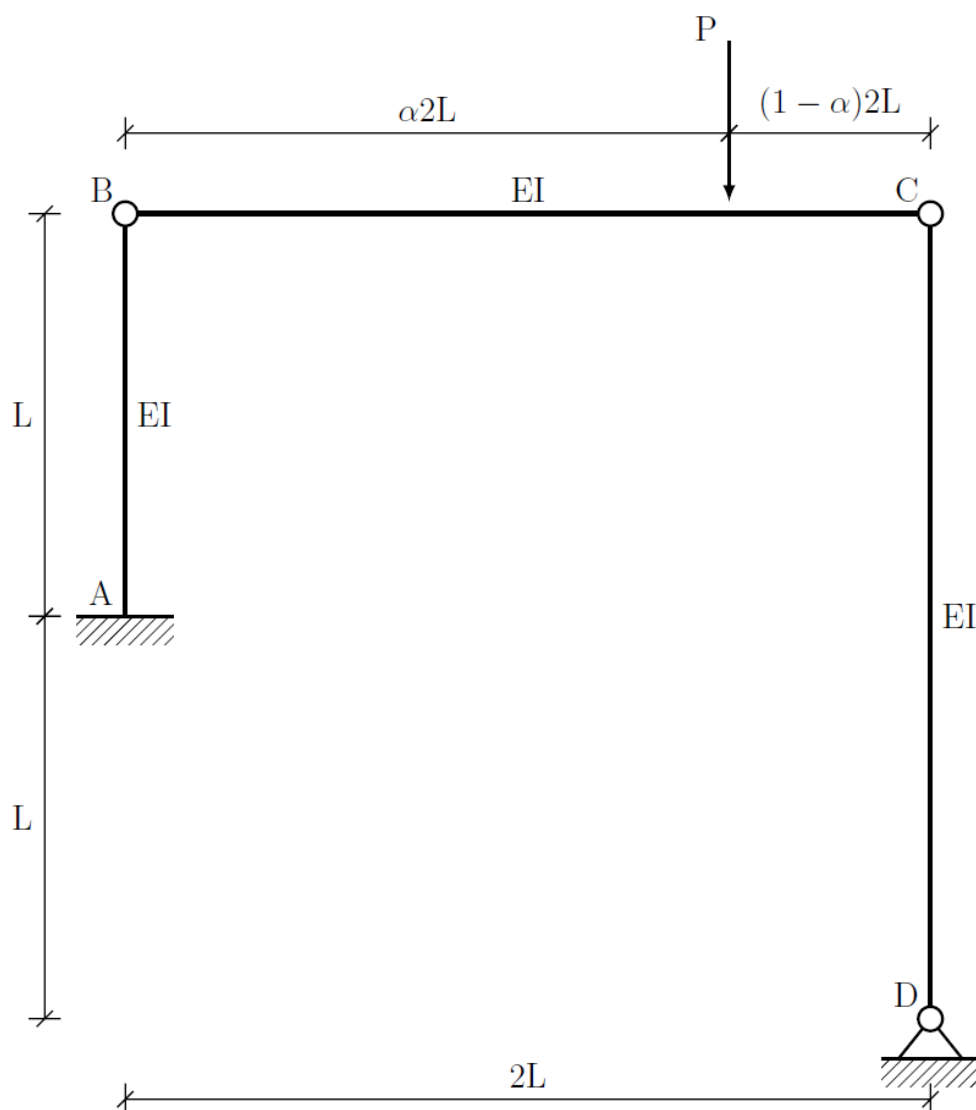
דרוש :

1. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה עבור : $\alpha = 0$.
2. תאר את **צורות** הקריסה וחשב את **עומסי** הקריסה עבור : $\alpha = 1$.
3. חשב את עומסי הקריסה עבור : $\alpha = 0.15, 0.25, 0.35, 0.45, 0.55, 0.65, 0.85$.
4. חשב מהם ערכי α עבורם מתקבלים עומסי הקריסה המינימליים והמקסימליים (אפשר **להעריך תחום** ולא רק ערך ספציפי).
5. הסבר מה מיוחד בצורת הקריסה עבור הערך המיטבי של α .
6. הסבר כיצד ניתן להראות ללא חישוב כי הערך המיטבי של α גדול מחצי.

תשובות סופיות :

$$P_{cr} = 2.467 \frac{EI}{L^2} \quad 1. \quad P_{cr} = 2.467 \frac{EI}{L^2} \quad 2.$$

$$\alpha = 0.15 \Rightarrow P_{cr} = 2.709 \frac{EI}{L^2} \quad \alpha = 0.85 \Rightarrow P_{cr} = 2.903 \frac{EI}{L^2} \quad 3.$$



תרגיל 3 :

נתון המבנה המישורי בצירור. שים לב לקשיחויות ולאורכים של המוטות. לכל המוטות קשיחות צירית אינסופית.

דרוש :

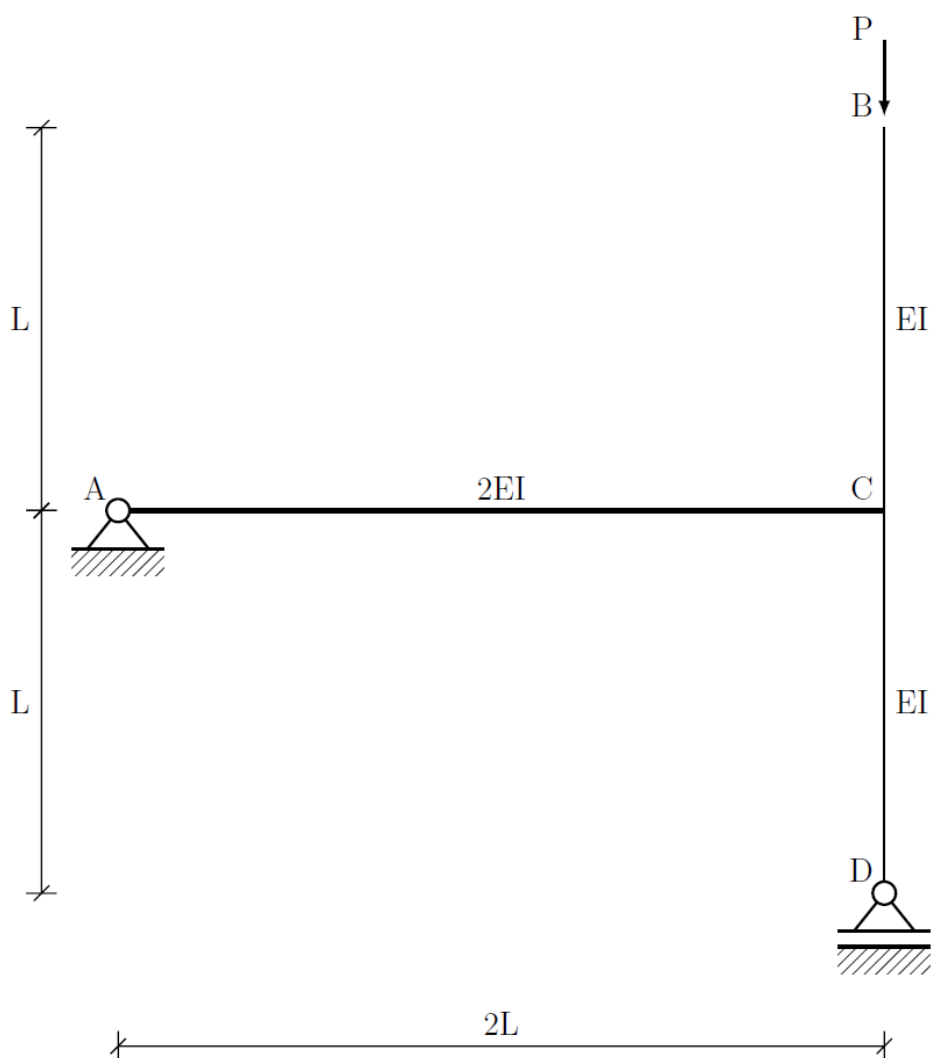
1. הצע חסם עליון ותחתון לעומס הקריסה של המבנה.
2. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה. בדוק כי עומס הקריסה שחישבת אכן נמצא בין החסמים.
3. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה כאשר קשיחות קורה AC אינסופית.
4. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה כאשר קשיחות עמוד BCD אינסופית.

תשובות סופיות :

$$P_{cr} = 1.5 \frac{EI}{L^2} \quad .4$$

$$P_{cr} = 2.467 \frac{EI}{L^2} \quad .3$$

$$P_{cr} = 0.977 \frac{EI}{L^2} \quad .2$$



תרגיל 4 :

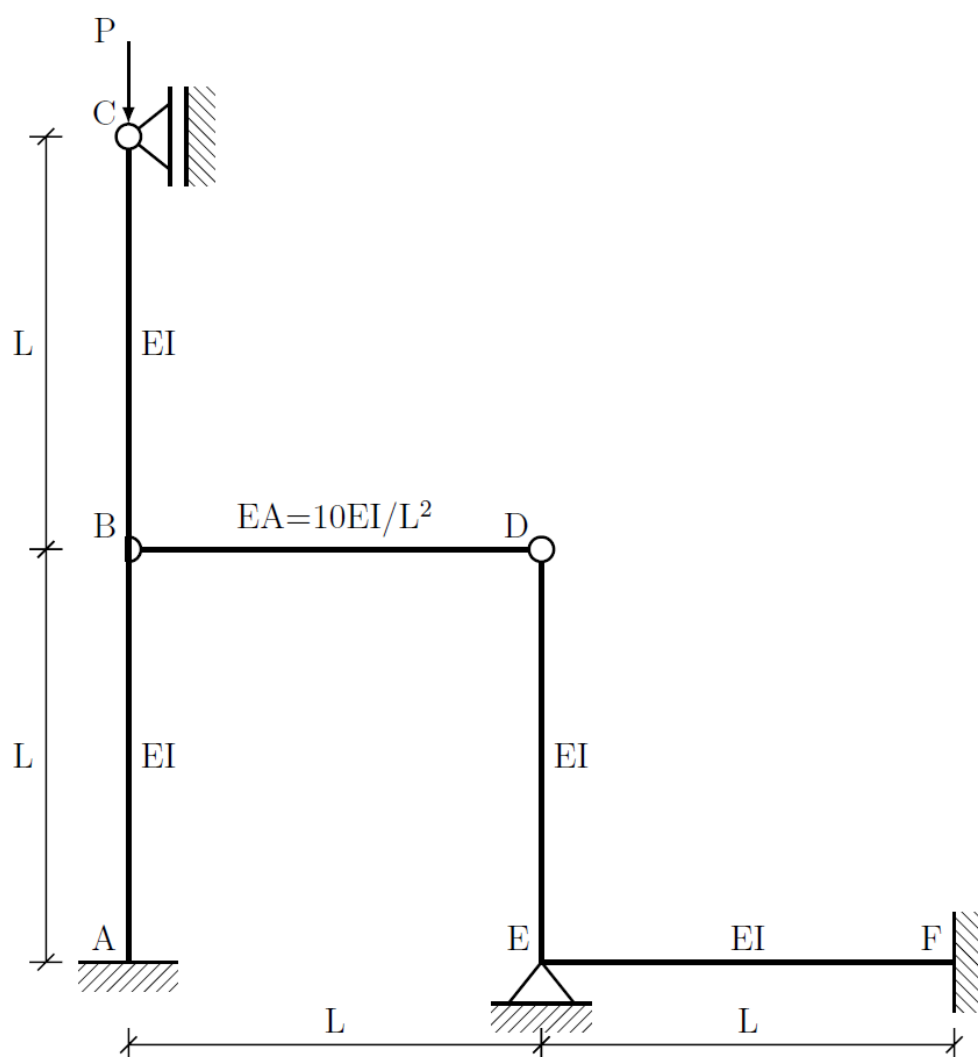
נתון המבנה המישורי בצירור. לכל המוטות, למעט מוט BD, קשיחות צירית אינסופית.

דרוש:

1. הצע חסם עליון ותחתון לעומס הקריסה של המבנה.
2. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה. בדוק כי עומס הקריסה שחישבת אכן נמצא בין החסמים.
3. הסבר מהי הפעולה המבנית של תת מבנה BDEF על עמוד ABC.

תשובות סופיות:

$$P_{cr} = 5.530 \frac{EI}{L^2} \quad 2.$$



תרגיל 5 :

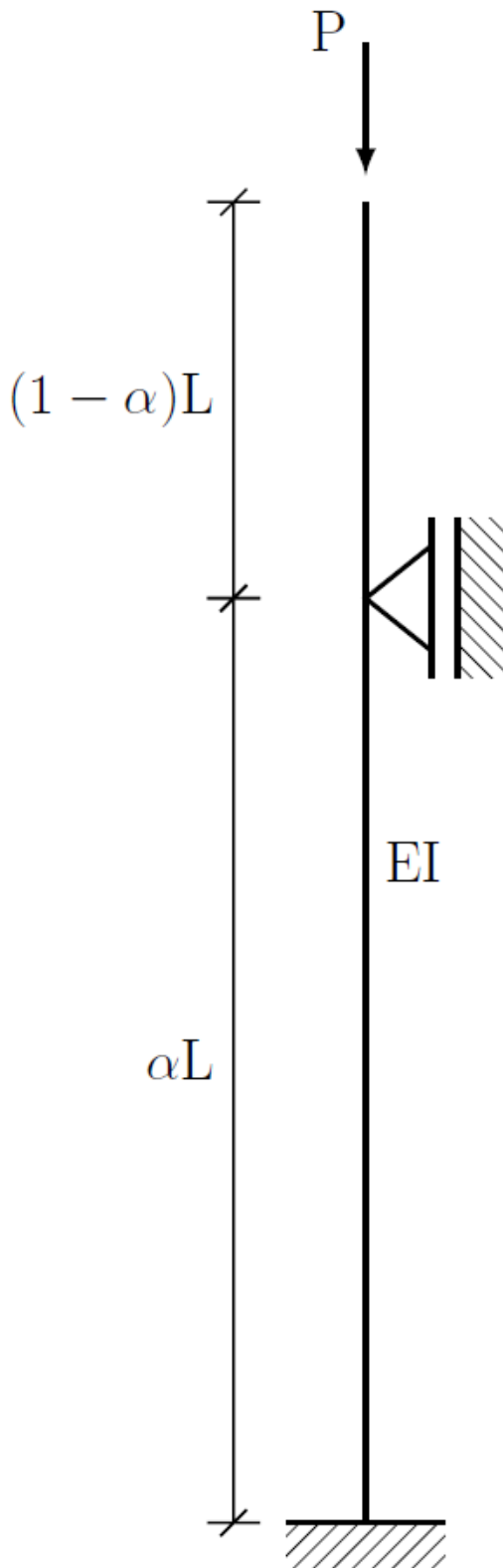
נתון המבנה המישורי בצירור המורכב מעמוד באורך L , לו חיסום אופקי במרחק αL מהריתום.

דרוש:

1. הצע חסם עליון ותחתון לעומס הקריסה של המבנה.
2. חשב את עומס הקריסה עבור :
 $\alpha = 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0$
3. חשב את ערך α עבורו מתקבל עומס הקריסה המקסימלי.

תשובות סופיות:

$$\alpha = 0.2 \Rightarrow P_{cr} = 3.414 \frac{EI}{L^2} \quad \alpha = 0.4 \Rightarrow P_{cr} = 5.021 \frac{EI}{L^2} \quad 2.$$



תרגיל 6 :

נתון המבנה המישורי בציור. לכל הקורות, למעט מוט CD, קשיחות צירית אינסופית.

דרוש :

1. הצע חסם עליון ותחתון לעומס הקריסה של המבנה עבור : $P_1 = P; P_2 = P_3 = 0$.
2. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה עבור : $P_1 = P; P_2 = P_3 = 0$. בדוק כי עומס הקריסה שחישבת אכן נמצא בין החסמים.
3. הצע חסם עליון ותחתון לעומס הקריסה של המבנה עבור : $P_2 = P; P_1 = P_3 = 0$.
4. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה עבור : $P_2 = P; P_1 = P_3 = 0$. בדוק כי עומס הקריסה שחישבת אכן נמצא בין החסמים.
5. הצע חסם עליון ותחתון לעומס הקריסה של המבנה עבור : $P_3 = P; P_1 = P_2 = 0$.
6. תאר את צורת הקריסה וחשב את עומס הקריסה עבור : $P_3 = P; P_1 = P_2 = 0$. בדוק כי עומס הקריסה שחישבת אכן נמצא בין החסמים.

תשובות סופיות :

$$P_{cr} = 12.032 \frac{EI}{L^2} \quad .6$$

$$P_{cr} = 3.576 \frac{EI}{L^2} \quad .4$$

$$P_{cr} = 3.517 \frac{EI}{L^2} \quad .2$$

