GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 מועד א'
סמל השאלון: 97155
שם התלמיד/ה: _____

חישוב סטטי וחוזק חומרים

הנדסת בניין · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבע שאלות. יש לענות על שלוש שאלות בלבד. כל השאלות שוות בערכן. נקודה אחת תינתן על בסיס הערכה. סך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון מדעי (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר. 3. "סטטיקה חוזק חומרים ובטון מזוין". טבלאות עזר למגמת בנייה ואדריכלות- המרכז לחינוך טכנולוגי חולון. 4. סרגל מדידה, סרגל קנ"מ ומשולש.

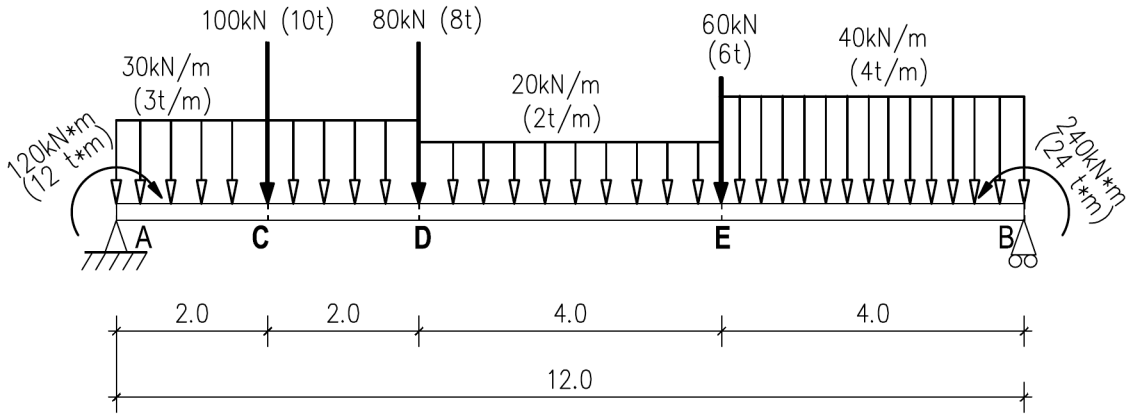
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לכתוב בתחילת המבחן את מספרי השאלות לבדיקה. 2. יש לציין בתחילת המבחן בכמה מחברות השתמשתם. 3. כל המידות בשאלות הן במטרים (אלא אם כן צוין אחרת). 4. להבהרת דרך הפתרון יש לרשום את הנוסחאות בהן משתמשים. הנחיות לשימוש ביחידות/תקנים: 1. מותר להשתמש באחת משתי שיטות היחידות, אך השימוש חייב להיות עקבי לאורך כל הבחינה. 2. יש לרשום בעמוד הראשון של הבחינה: "אני משתמש/ת ביחידות החדשות" או "אני משתמש/ת ביחידות הישנות". 3. נבחנים שישתמשו לסירוגין בשתי השיטות של היחידות שהוזכרו לעיל באותה השאלה או בשאלות שונות, בחינתם תיפסל. 4. נבחנים שלא יציינו אף אחת מההצהרות לעיל, ייחשב הדבר בעת בדיקת הבחינה כאילו השתמשו ביחידות החדשות. יחידות ישנות/חדשות: מודל אלסטיות של הפלדה 2,100,000 ק"ג/סמ"ר = 210,000 מגפ"ס; 1 טון = 10 ק"נ; 1 טון/מ"א = 10 ק"נ/מ"א; 1 טון/מ"ר = 10 ק"נ/מ"ר; 1 טון˙מ' = 10 ק"נ˙מ'.

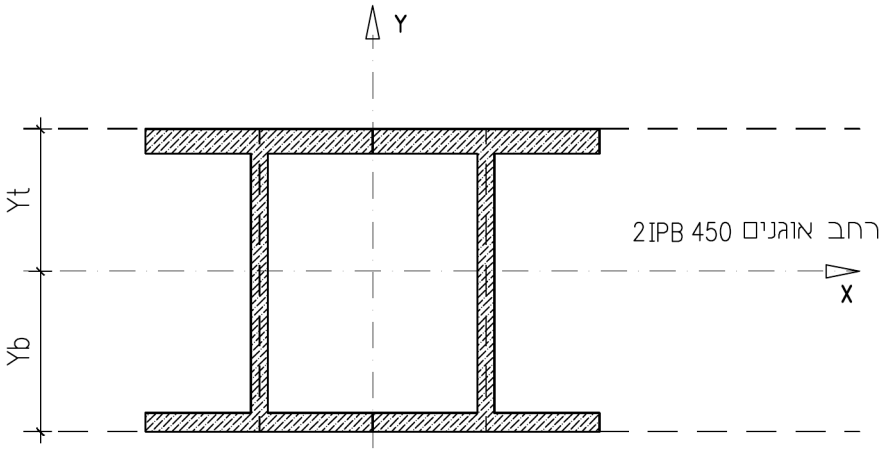
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

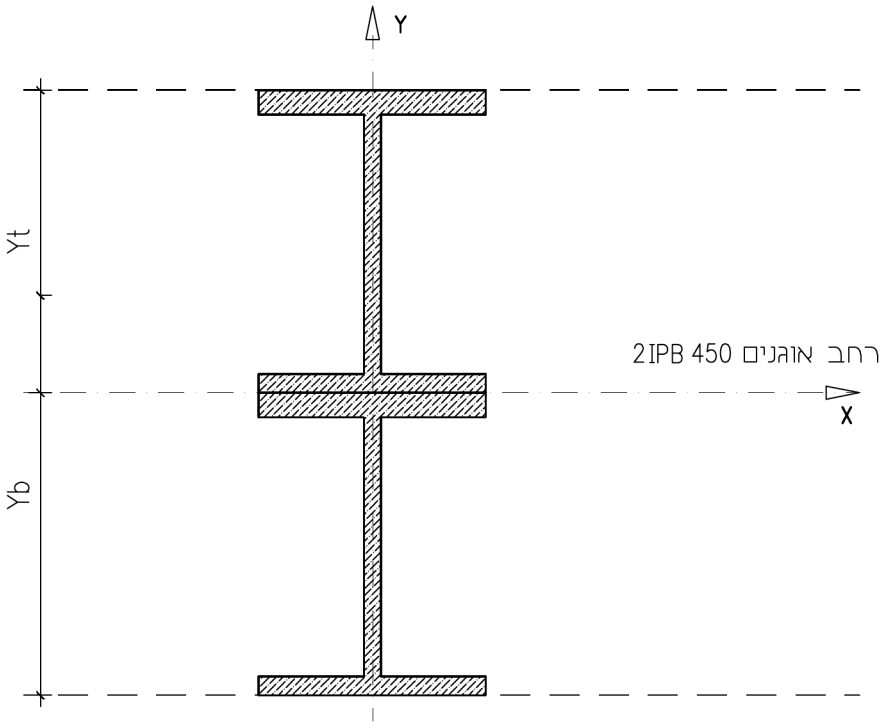
בהצלחה!

השאלות

1. בתרשים מספר 1 מסורטטת קורת פלדה עם העומסים כמתואר בתרשים. (המידות במטרים).
בתרשים מספר 1 א מסורטט חתך של קורה העשויה משני פרופילי IPB 450 רחב אוגנים.
בתרשים מספר 1 ב מסורטט חתך של קורה העשויה משני פרופילי IPB 450 רחב אוגנים.
המאמץ המותר בפלדה, ללחיצה ולמתיחה, הוא 160 מגפ"ס (1600 ק"ג לסמ"ר)
חובה לציין את היחידות של כל חישוב!!! אי-ציון היחידות יוריד נקודות.







נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. חשבו את התגובות בסמכים A, B

(6 נקודות)

ב. חשבו וסרטטו את מהלך כוחות הגזירה לאורך הקורה.

(6 נקודות)

ג. חשבו וסרטטו את מהלך המומנטים לאורך הקורה.

(6 נקודות)

ד. עבור החתך הנתון בתרשים מספר 1א:

חשבו את מומנט האינרציה I_x .

חשבו את מומנט ההתנגדות W_x .

נתון שהמומנט המקסימלי החיובי בקורה שווה $1000\,\text{kN}\cdot\text{m}$ $(100\,\text{t}\cdot\text{m})$.

חשבו את מאמץ הכפיפה הקיים בקורה.

ציינו איפה בחתך יש מאמץ מתיחה ואיפה יש מאמץ לחיצה.

(6 נקודות)

ה. עבור החתך הנתון בתרשים מספר 1ב ועבור המומנט הנתון בסעיף ד:

חשבו את מומנט האינרציה I_x .

חשבו את מומנט ההתנגדות W_x .

חשבו את מאמץ הכפיפה הקיים בקורה.

(5 נקודות)

ו. הסבירו איזה חתך יכול לקבל עומס יותר גדול.

אם יש מגבלה של גובה במבנה, הסבירו באיזה חתך הייתם בוחרים.

(4 נקודות)

2. בתרשים מספר 2 מסורטטת קורת פלדה עם עומסים כמתואר בתרשים. (המידות במטרים).

הקורה בעלת חתך משתנה.

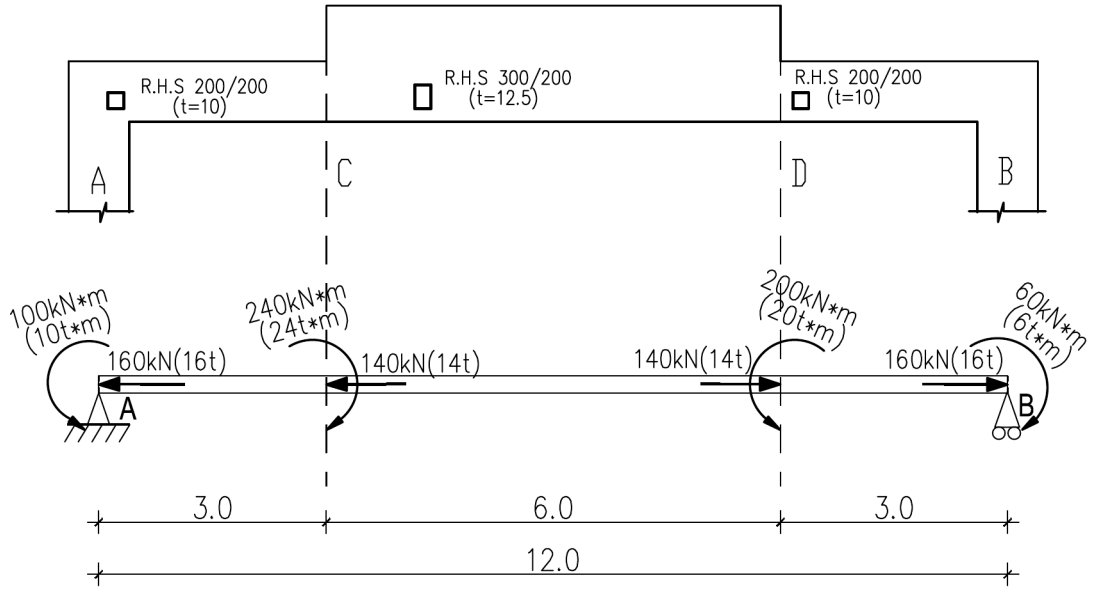
בתחום A, C ובתחום D, B : הקורה עשויה מפרופיל ריבועי RHS 200/200 (t=10).

בתחום C, D : הקורה עשויה מפרופיל מלבני RHS 300/200 (t=12.5).

המאמץ המותר בפלדה, ללחיצה ולמתיחה, הוא 160 מגפ"ס (1600 ק"ג לסמ"ר)

חובה לציין את היחידות של כל חישוב!!! אי-ציון היחידות יוריד נקודות.

דרוש:



א. חשבו את התגובות בסמכים A, B . סרטטו את מהלך כוחות הגזירה לאורך הקורה.

(5 נקודות)

ב. חשבו וסרטטו את מהלך הכוחות הציריים לאורך הקורה.

(6 נקודות)

ג. חשבו וסרטטו את מהלך המומנטים לאורך הקורה.

(6 נקודות)

ד. חשבו את מאמץ הכפיפה המקסימלי בתחום A, C וכתבו האם הוא עונה על דרישת המאמץ המותר.

חשבו את מאמץ הכפיפה המקסימלי בתחום C, D וכתבו האם הוא עונה על דרישת המאמץ המותר

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ה. חשבו את המאמצים הציריים בתחום A, C .

חשבו את המאמצים הציריים בתחום C, D .

רק עבור המאמצים הציריים שחישבתם בתחום C, D :

הציעו פרופיל אחר בעל שטח מינימלי שיתן פתרון לדרישת המאמץ המותר.

בחרו פרופיל RHS 120/80 (t=?).

(6 נקודות)

ו. מבין הפרופילים הנתונים בשאלון והפרופיל שחישבתם בסעיף ה:

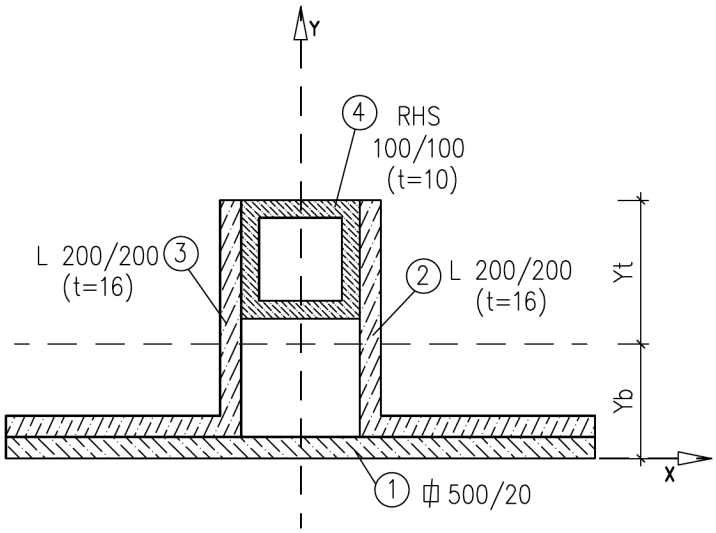
איזה פרופיל מתאים לכל סוגי המאמצים בקורה הנתונה. הסבר תשובתך.

(4 נקודות)

3. בתרשים מספר 3 מסורטט חתך קורה אשר מורכב מארבעה אלמנטים (הנתונים בתרשים הם במ"מ).

המאמץ המותר בפלדה, ללחיצה ולמתיחה הוא 160 מגפ"ס (1600 ק"ג לסמ"ר).

חובה לציין את היחידות של כל חישוב. אי-ציון היחידות יוריד נקודות!



א. סרטטו במחברתכם את החתך המופיע בתרשים מספר 3, כולל כל המידות העיקריות.

חשבו את מרכז הכובד של החתך Y_b .

השלימו בסרטוט את המידות שחישבתם - Y_t , Y_b .

(8 נקודות)

ב. חשבו את מומנט האינרציה I_x .

(6 נקודות)

ג. חשבו את מומנט האינרציה I_y .

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ד. נתון שהמומנט המקסימלי בקורה הוא מומנט חיובי וגודלו: $M = 120\,\text{kN}\cdot\text{m}$ $(12\,\text{t}\cdot\text{m})$.

על פי מומנט האינרציה שחשבתם בסעיף ב:

חשבו את מומנטי ההתנגדות בסיב העליון ובסיב התחתון W_{xt} , W_{xb}.

חשבו את מאמץ הכפיפה בסיב העליון וכתבו האם הסיב העליון מתוח או לחוץ.

חשבו את מאמץ הכפיפה בסיב התחתון וכתבו האם הסיב התחתון מתוח או לחוץ.

(5 נקודות)

ה. נתון: $W_{xt} = 1400\,\text{cm}^3$
$W_{xb} = 700\,\text{cm}^3$.

עבור המומנט המופיע בסעיף ד:

חשבו את מאמץ הכפיפה בסיב העליון וכתבו האם הסיב העליון מתוח או לחוץ.

חשבו את מאמץ הכפיפה בסיב התחתון וכתבו האם הסיב התחתון מתוח או לחוץ.

חשבו את המומנט המקסימלי שהחתך יכול לקבל.

(8 נקודות)

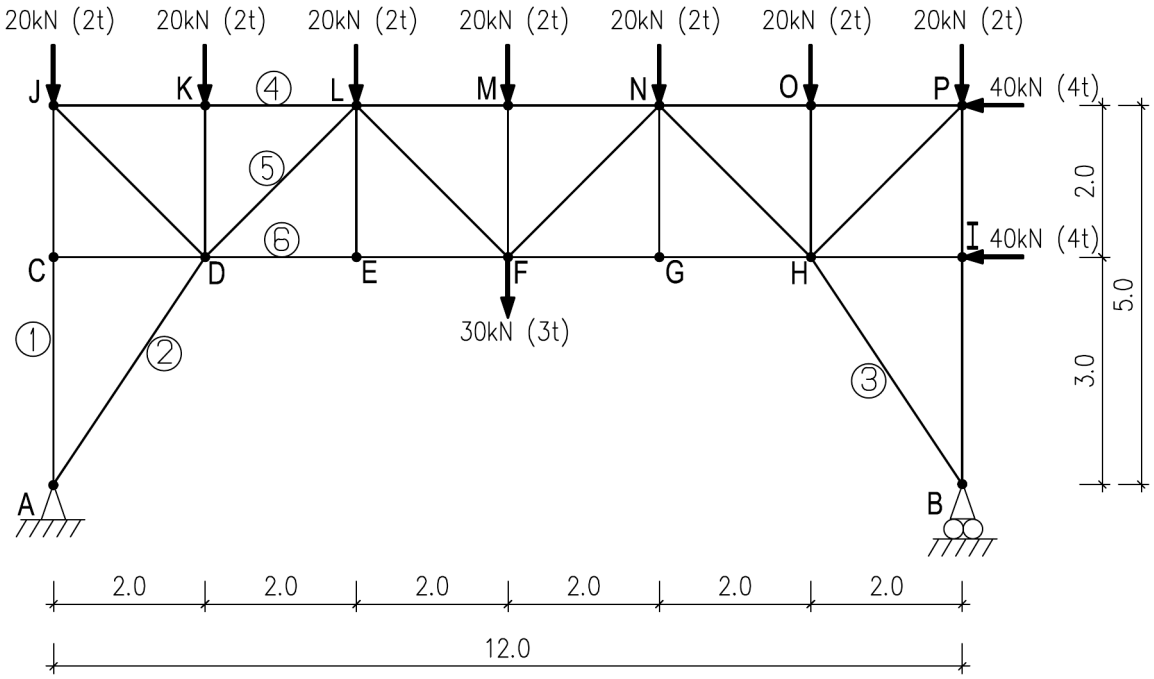
4. בתרשים מספר 4 מסורטט מסבך מישורי המוחזק בניצב למישורו.

מוטות המסבך עשויים מצינורות (t=2.2) "Ø 4.

המאמץ המותר בפלדה, ללחיצה ולמתיחה, הוא 160 מגפ"ס (1600 ק"ג לסמ"ר).

יש להתחשב בקריסה באלמנטים לחוצים.

דרוש:



א. חשבו את התגובות בסמכים.

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. **חשבו את הכוחות במוטות: 1,2,3,4,5,6**
רכזו את התשובות בטבלה.
(18 נקודות)

ג. **נתון שהכוח במוט 2 הוא כוח לחיצה:** $P_2 = -150\,\text{kN} \quad (-15.0\,\text{t})$.
חשב את המאמץ הקיים במוט זה.
כתבו האם המאמץ במוט זה עונה על דרישת המאמץ המותר.
(5 נקודות)

ד. **אם המאמץ המתקבל בסעיף ג גדול מהמאמץ המותר, בחר צינור (t=?) Ø 4"**
שיהיה החסכוני ביותר ויענה על דרישת המאמץ המותר.
(4 נקודות)

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat