GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 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: מותר להשתמש באחת משתי שיטות היחידות, אך השימוש חייב להיות עקבי לאורך כל הבחינה. יש לרשום בעמוד הראשון של הבחינה "אני משתמש/ת ביחידות החדשות" או "אני משתמש/ת ביחידות הישנות". נבחנים שישתמשו לסירוגין בשתי השיטות של היחידות, באותה השאלה או בשאלות שונות, בחינתם תיפסל. נבחנים שלא יציינו אף אחת מההצהרות ייחשב הדבר כאילו השתמשו ביחידות החדשות. | תיאור | יחידות ישנות | יחידות חדשות | |---|---|---| | מודל אלסטיות של הפלדה | 2,100,000 ק"ג/סמ"ר | 210,000 מגפ"ס | | כוח מרוכז | 1 טון | 10 ק"נ | | כוח מפורס ליחידת אורך (מ"א = מטר אורך) | 1 טון/מ"א | 10 ק"נ/מ"א | | כוח מפורס ליחידת שטח (מ"ר = מטר ריבוע) | 1 טון/מ"ר | 10 ק"נ/מ"ר | | מומנט (מ' = מטר) | 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 העשויה מפרופיל IPB(l) רחב אוגנים (המידות בתרשים הן במטרים).

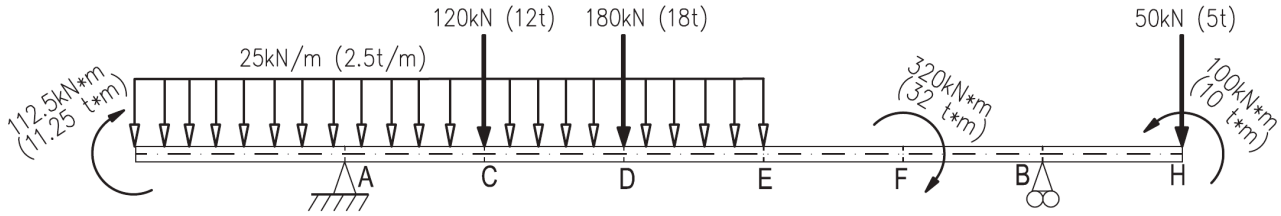
בנקודות C, D, H יש כוח מרוכז.

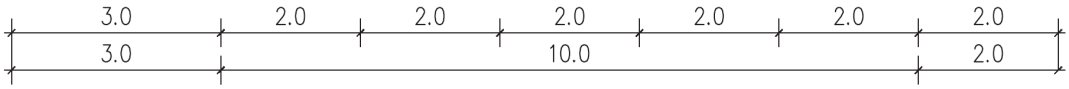
בנקודות G, F, H יש מומנט מרוכז.

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 התגובה בסמכים A,B.

(6 נקודות)

ב. חשבו וסרטטו את מהלך כוחות הגזירה לאורך הקורה.

(8 נקודות)

ג. חשבו וסרטטו את מהלך המומנטים לאורך הקורה.

(8 נקודות)

עבור סעיף ד', נתון שהמומנט החיובי המקסימלי בשדה, הוא $M = 650\,\mathrm{kN\cdot m}\ (65\,\mathrm{t\cdot m})$.

ד. חשבו את W_x - מומנט ההתנגדות הדרוש לכך שהמאמץ הקיים לא יעלה על המאמץ המותר.

בחרו פרופיל IPB(l) רחב אוגנים המתאים למומנט ההתנגדות שחשבתם.

חשבו את מאמצי הכפיפה הקיימים עבור הפרופיל שבחרתם

וציינו איפה יש מאמצי לחיצה ואיפה יש מאמצי מתיחה.

(8 נקודות)

ה. עבור הפרופיל שבחרתם: חשבו את המומנט המקסימלי שיכול החתך לקבל.

מה גודל מאמצי הכפיפה הקיימים עבור המומנט המקסימלי שחישבתם בסעיף זה.

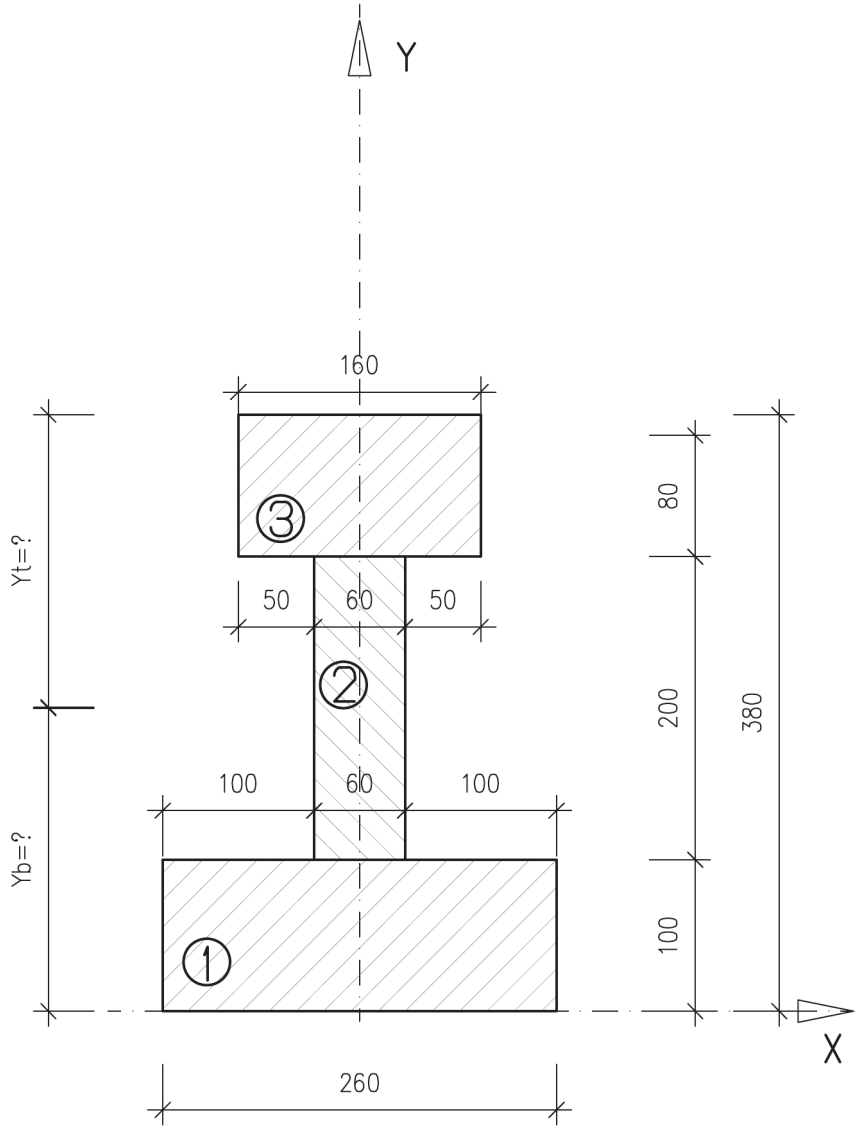
(3 נקודות)

2. **בתרשים מספר 2 מסורטט חתך הקורה אשר מורכב משלושה אלמנטים מלאים מפלדה (המידות בתרשים הן 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.

דרוש:



א. **סרטטו במחברתכם את החתך המופיע בתרשים מספר 2.**

חשבו את מרכז הכובד של החתך והשלימו בסרטוט את המידות שחישבתם - Y_t , Y_b .

(10 נקודות)

ב. **חשבו את מומנט האינרציה I_x ואת מומנט האינרציה I_y .**

(10 נקודות)

ג. **נתון: $I_x = 100{,}000\,\text{cm}^4$.**

על סמך מרכז הכובד שחישבתם בסעיף א', חשבו את W_{xt} - מומנט ההתנגדות בסיב העליון ואת W_{xb} - מומנט ההתנגדות בסיב התחתון.

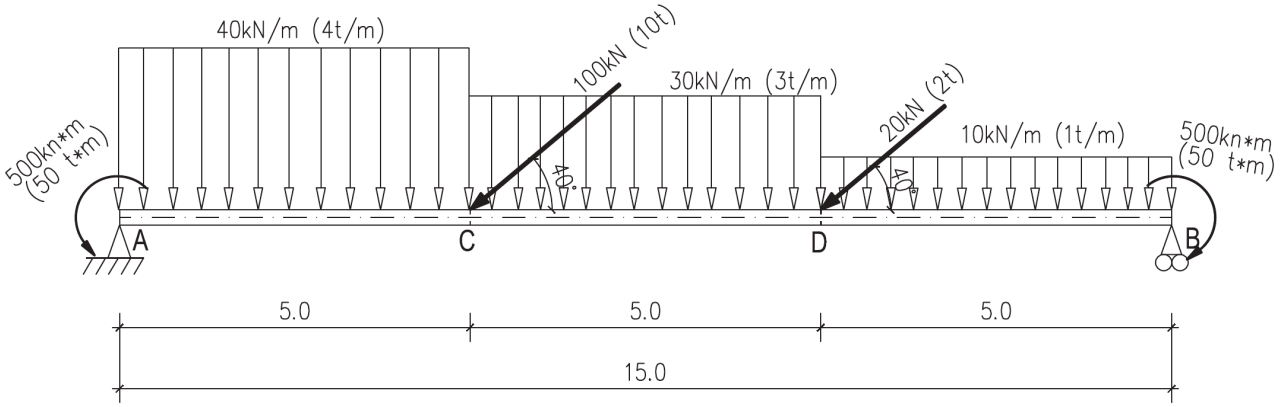
(5 נקודות)

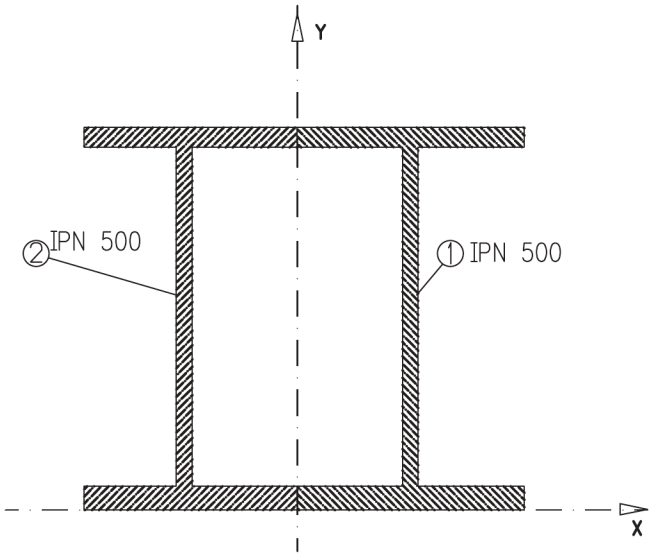
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ה. נתון שהחתך שייך לקורת פלדה ושהמומנט החיובי המקסימלי הוא:
$M = 500\,\text{kN}\cdot\text{m}\,(50\,\text{t}\cdot\text{m})$.
חשבו את מאמץ הכפיפה בסיב העליון ואת מאמץ הכפיפה בסיב התחתון וציינו איפה יש מתיחה ואיפה יש לחיצה.
(4 נקודות)

ו. חשבו את המומנט המקסימלי שהחתך יכול לקבל, כך שהמאמץ הקיים לא יעלה על המאמץ המותר.
(4 נקודות)

3. בתרשים מספר 3 מסורטטת קורת פלדה המועמסת כמוצג בתרשים (המידות הן במטרים).
בתרשים מספר 3א' מופיע חתך בקורה (הנתונים בתרשים הם במ"מ).
בנקודות C, D יש כוח מרוכז.
בנקודות A,B יש מומנט מרוכז.
המאמץ המותר בפלדה ללחיצה ולמתיחה הוא 1600 ק"ג לסמ"ר (160 מגפ"ס).
חובה לציין את היחידות של כל חישוב!!! אי ציון היחידות יוריד נקודות!!!
דרוש:





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 הכוחות הציריים לאורך הקורה.

(4 נקודות)

ג. חשבו וסרטטו את מהלך כוחות הגזירה לאורך הקורה.

(6 נקודות)

ד. חשבו וסרטטו את מהלך המומנטים לאורך הקורה.

(6 נקודות)

ה. עבור החתך המופיע בתרשים מספר 3 א':

חשבו את מומנט האינרציה I_x של החתך.

חשבו את מומנט ההתנגדות W_x של החתך.

(4 נקודות)

ו. נתון שהמומנט המקסימלי בקורה הוא מומנט חיובי וגודלו הוא $M = 800\,\mathrm{kN\cdot m}\,(80\,\mathrm{t\cdot m})$.

המומנט המקסימלי נמצא בין הנקודות C, D.

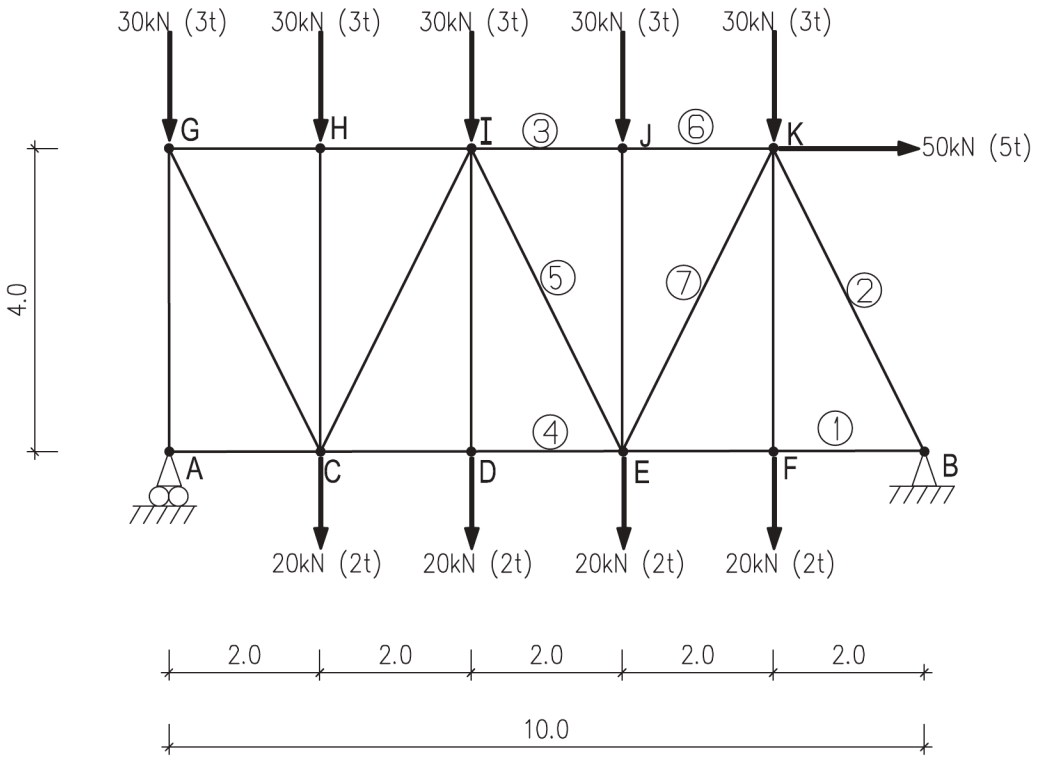
חשבו את מאמצי הכפיפה וציינו איפה המתיחה ואיפה הלחיצה.

חשבו את המאמץ הצירי עבור הכוח הצירי הנמצא בין הנקודות C, D.

חשבו את המאמץ המשולב של כפיפה וכוח צירי בסיב העליון של החתך בין הנקודות C, D.

(7 נקודות)

4. **בתרשים מספר 4 מסורטט מסבך מישורי המוחזק בניצב למישורו.**
מוטות המסבך עשויים מפרופיל RHS 100/100 (t=4) (סוג הפלדה הוא ST 37).
המאמץ המותר בפלדה, ללחיצה ולמתיחה, הוא 160 מגפ"ס (1600 ק"ג לסמ"ר).
יש להתחשב בקריסה באלמנטים לחוצים.
חובה לציין את היחידות של כל חישוב!!! אי-ציון היחידות יוריד נקודות.
דרוש:



א. **חשבו את התגובות בסמכים.**

(5 נקודות)

ב. **חשבו את הכוחות במוטות: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.**
רכזו את התשובות בטבלה.

(21 נקודות)

ג. **נתון שהכוח במוט מספר 2 הוא כוח לחיצה וגודלו הוא** $P_2 = -120\,\mathrm{kN}\ (-12\,\mathrm{t})$.
חשבו את המאמץ הקיים במוט מספר 2 וציינו אם הוא עונה לדרישת המאמץ המותר.

(4 נקודות)

ד. **חשבו את הכוח המקסימלי שיכול מוט מספר 2 לקבל.**

(3 נקודות)

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