GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 מועד א'
סמל השאלון: 90419
שם התלמיד/ה: _____

לימודי מבנים

אדריכלות ועיצוב פנים · הנדסאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות: שאלה 1 חובה – 40 נקודות. שאלה 2 חובה – 30 נקודות. שאלות 3-5 יש לענות על שתי שאלות בלבד, ערך כל שאלה – 15 נקודות. בסך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. כל חומר עזר למעט מחשב מכל סוג. 2. מחשבון עם אחוזים (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 3. ת"י 466.

ד. הוראות מיוחדות: 1. כל המידות בשאלות נתונות בס"מ. 2. רשמו את הנוסחאות בהן נעזרתם להבהרת דרך הפתרון. 3. יש להקפיד לרשום ליד כל מספר את הכינוי שלו. 4. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 5. יש למלא את הפרטים הנדרשים בראש עמוד זה. יש לצרף את השאלון למחברת הבחינה. 6. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 7. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור. 8. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 9. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 10. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.

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

בהצלחה!

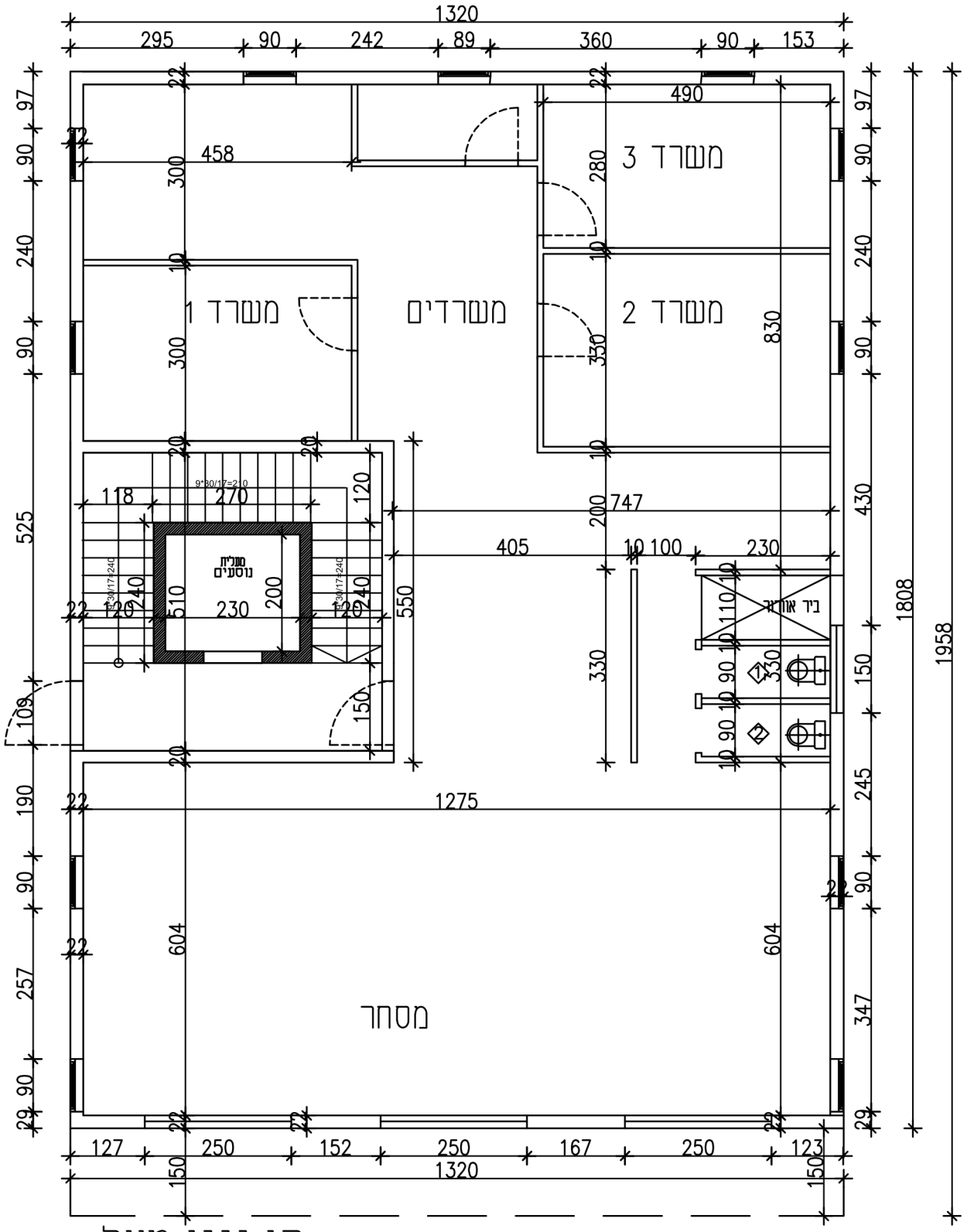
השאלות

1. נתון מבנה חד קומתי בעל שימוש משרדים ומסחר, קומת הקרקע מוצגת בתרשים מספר 1 א' כאשר תוכנית תקרת קומת קרקע מוצגת בתרשים 1 ב' (כבסיס לתכנון שתציעו אותו בהמשך). כול הקירות והמחיצות, בנויים מבלוקים. מידות חתך העמודים המתוכננים הן 20/50 ס"מ. לצורך תכנון תקרת קומת קרקע, יהיה אפשר למקם את העמודים בקירות החיצוניים ובתוך חלל הקומה כך שיהיו במחיצות.

לאחר קביעת מיקום העמודים, בתוכנית קומת הקרקע, יש לתכנן את התקרה, לא קיימת אפשרות להורדת קורות תחתונות בחלל הפנימי, תכנון קורות תחתונות יתאפשר רק במעטפת המבנה.

העומס השימושי שלפיו יש לתכנן את התקרה הוא: 300 ק"ג למ"ר (3.0 ק"נ למ"ר) כאשר העומס הקבוע הנוסף למשקלה העצמי של התקרה הוא 350 ק"ג למ"ר (3.5 ק"נ למ"ר), סוג הבטון הזמין הוא ב-30 מאגרגט גירי.

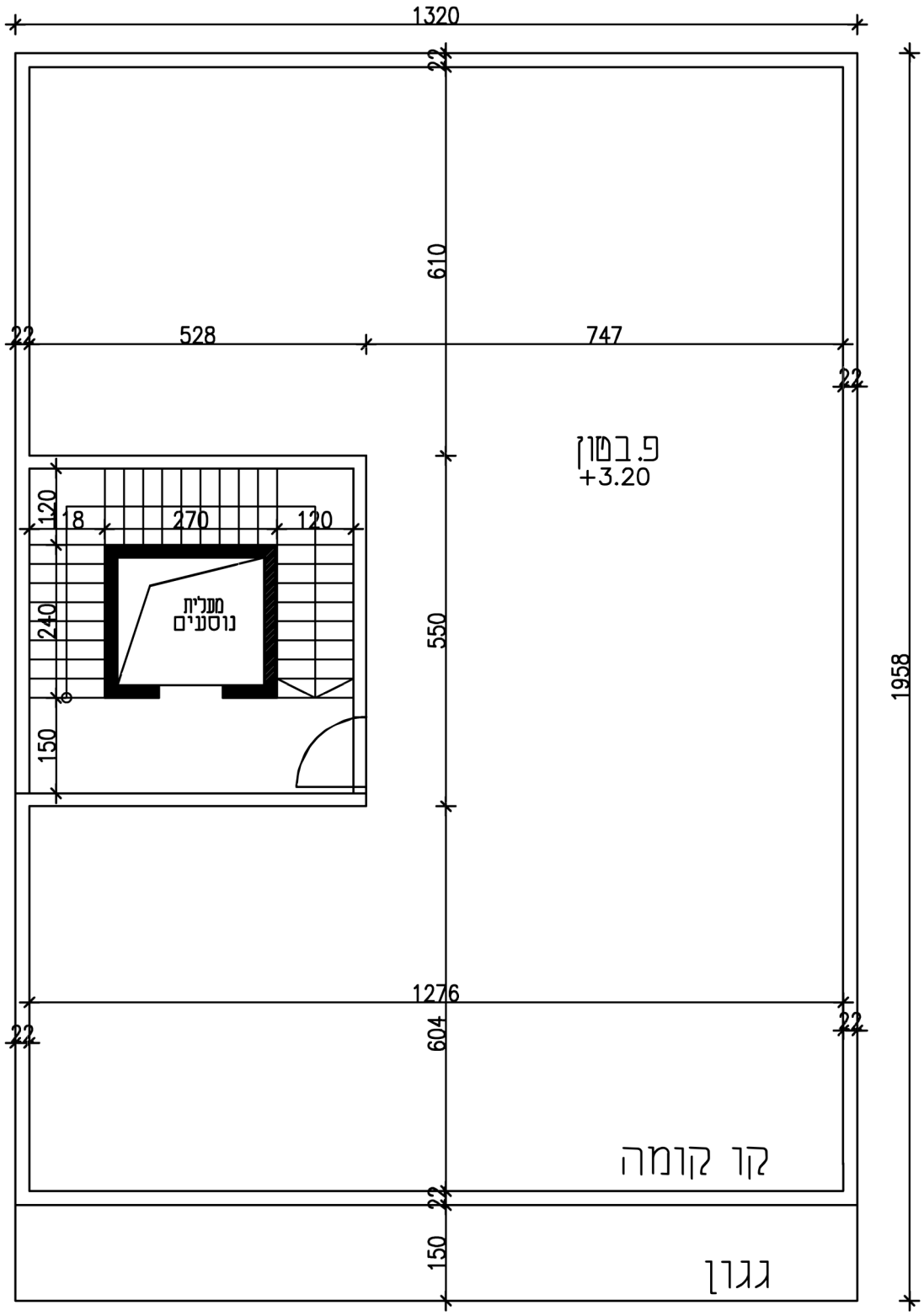
דרוש:



קן גגון מעל

תרשים מס' 1א'
תוכנית קומת קרקע קנ"מ 1:100

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



תרשים מס' 1ב'

תוכנית תקרת קומת קרקע קנ"מ 1:100

1. **סמנו על תרשים 1 א' את מיקום העמודים בקירות החיצוניים ובשטח קומת הקרקע, יש למספר את העמודים ואת הקורות.**

(6 נקודות)

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

2. השתמשו בתרשים 1 ב' והציעו סכמה סטטית של תקרת קומת הקרקע. על תרשים 1 ב' סמנו את מיקום העמודים, קורות ואת כיוון השענת התקרה בכל השדות.
(5 נקודות)

3. סרטטו במחברת הבחינה תרשימים של סכמות סטטיות של התקרה ושל הקורות הפנימיות.
(5 נקודות)

4. חשבו לפי הסכמות שקבלתם בסעיף הקודם את עובי התקרה ואת ממדי הקורות הפנימיות, שאינן בהיקף הבניין, על פי שיקולי כפף בלבד לפי הדרישה של ת"י 466.
(18 נקודות)

5. רשמו על תרשים 1 ב' את ממדי הקורות הפנימיות שאינן בהיקף הבניין וסרטטו עליו תרשים של צורת זיון תקרת קומת הקרקע בלבד (לא של הקורות).
(6 נקודות)

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

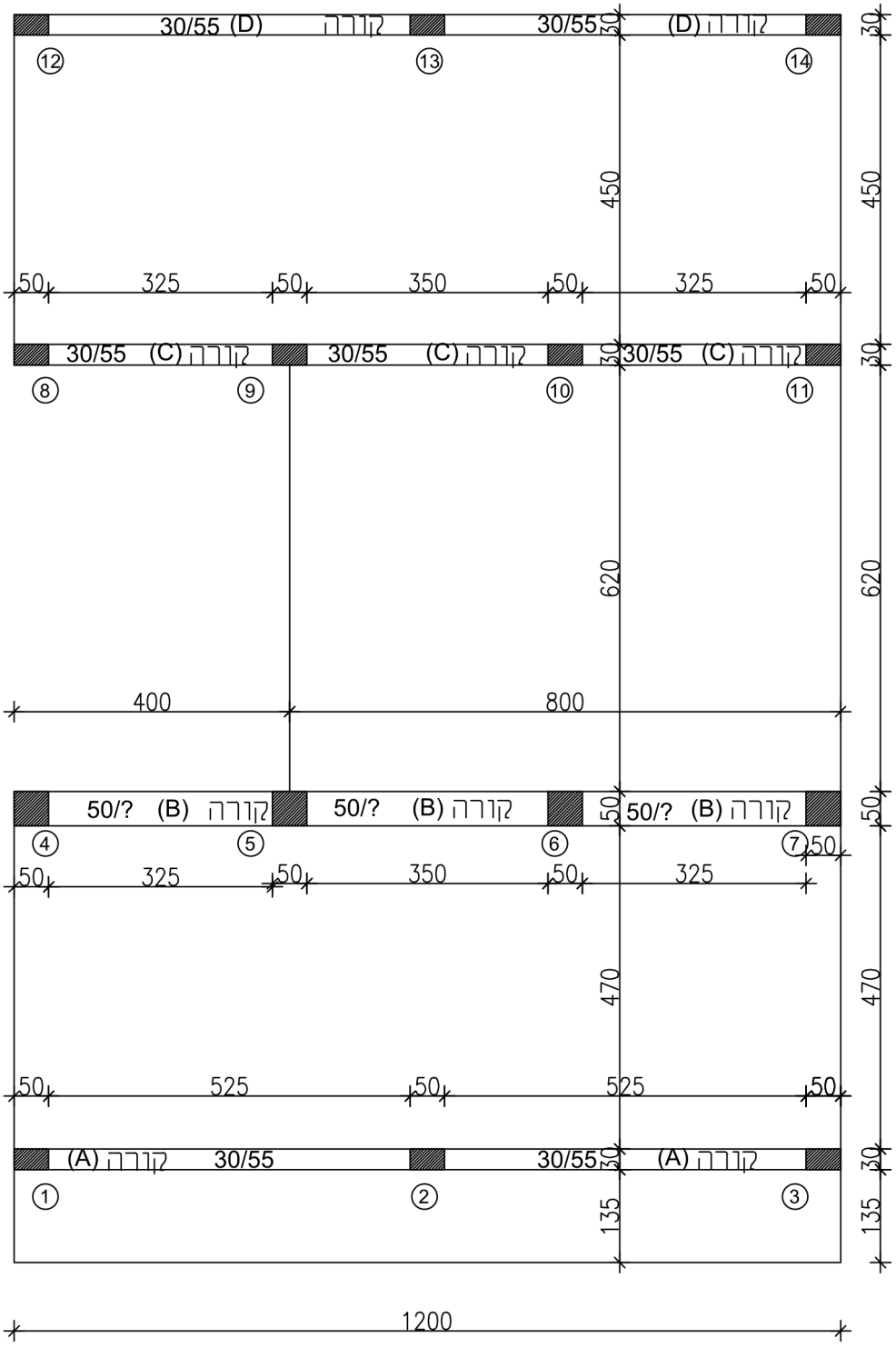
2. **בתרשים מספר 2 מסורטטת תוכנית תקרה של בניין מסחרי. התקרה היא מקשית חד כיוונית בעובי 25 ס"מ הנשענת על קורות תחתונות.**

העומס הקבוע על התקרה הנוסף על משקלה העצמי הוא 350 ק"ג למ"ר (3.5 ק"נ למ"ר).

העומס השימושי על כל חלקי התקרה הוא 500 ק"ג למ"ר (5.0 ק"נ למ"ר)

סוג הבטון הזמין הוא ב-30 עם אגרגט גירי.

דרוש:



תרשים מס' 2

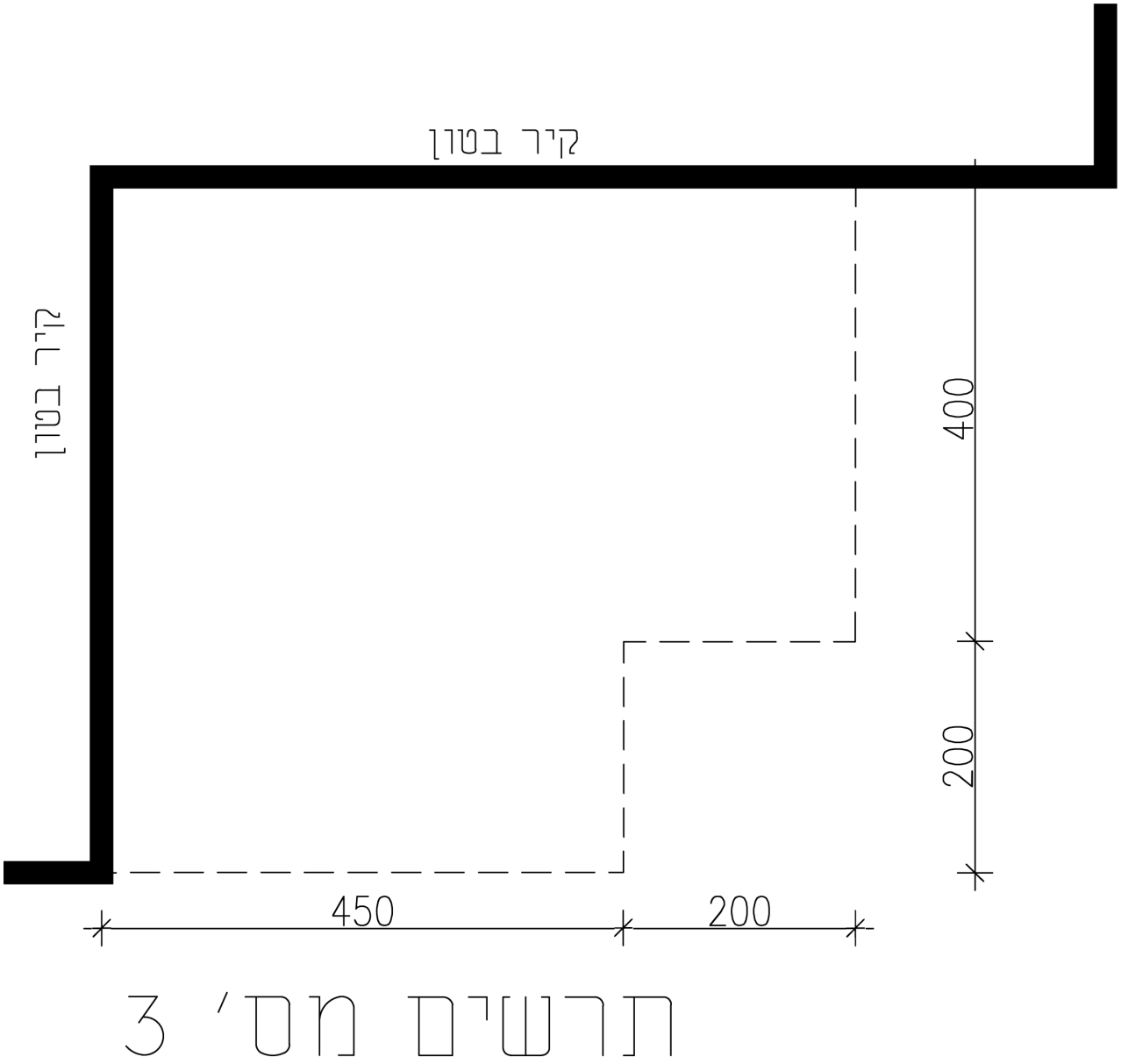
1. **סרטטו את הסכמות הסטטיות של התקרה.**
   (3 נקודות)
2. **בדקו וקיבעו אם עובי התקרה הנתון, עומד בדרישות הכפף של ת"י 466.**
   (6 נקודות)
3. **סרטטו סכמה סטטית של קורה "B". כתבו על הסכמה את שמות הסמכים, מידות מפתחים וסרטטו את עומסי השירות והקבוע על כל חלקי הקורה.**
   (7 נקודות)
4. **הוחלט לבצע את קורה "B" ברוחב של 50 ס"מ. חשבו את הגובה הדרוש לקורה בהתאם לדרישות הכפף של ת"י 466.**
   (7 נקודות)
5. **לפני יציקת התקרה הוחלט לבטל את עמוד מספר 6, מה יהיה גובה הקורה "B" החדש.**
   (7 נקודות)

3. **בתרשים מספר 3 מסורטטת תוכנית של מרפסת בבית קפה שנדרש לקרות אותה בגג. שלד הקירוי יהיה מפלדה ויחובר וייסמך על קירות הבטון ההיקפיים של החנות ועל עוד שני עמודים ריבועיים RHS 100/100/8.0 אשר את מיקומם עליכם לקבוע כחלק מהפתרון הסטטי של הקירוי.**

כיסוי הגג יהיה משופע בשפוע של 5% ומורכב מפנלים מבודדים הנשענים על מרישי פלדה (קורות משניות), המרישים נשענים על הקורות הראשיות. המרחק המרבי בין צירי המרישים לא יעלה על 110 ס"מ, גובה הקירוי ברוטו בנקודה הנמוכה הוא 2.5 מטרים, אין צורך לתכנן את הפנלים.

העומס הכולל לתכנון של הגג כולל המשקל העצמי של הכיסוי והעומס השימושי עליו, הוא 70 ק"ג למ"ר (0.70 ק"נ למ"ר).

דרוש: לתכנן את הקירוי כך שיתקבל מבנה יציב.



תרשים מס' 3

1. **על תרשים 3 סרטטו קורות נושאות ראשיות וקורות נושאות משניות (מרישים).**

נמקו מדוע בחרתם בכיווני הקורות הראשיות ובכיווני הקורות המשניות בכל חלק של הקירוי.

(5 נקודות)

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

2. מקמו על התרשים את שני העמודים, וכך מיקומם יתרום לסכמה סטטית יציבה ויעילה, ונמקו את בחירת מיקום העמודים.

(4 נקודות)

3. סרטטו במחברת הבחינה סכמות סטטיות של כל הקורות הראשיות והמשניות.

הסכמות יכללו: את שמות הקורות, את שמות הסמכים, את מפתח הקורה ואת העומס על הקורה.

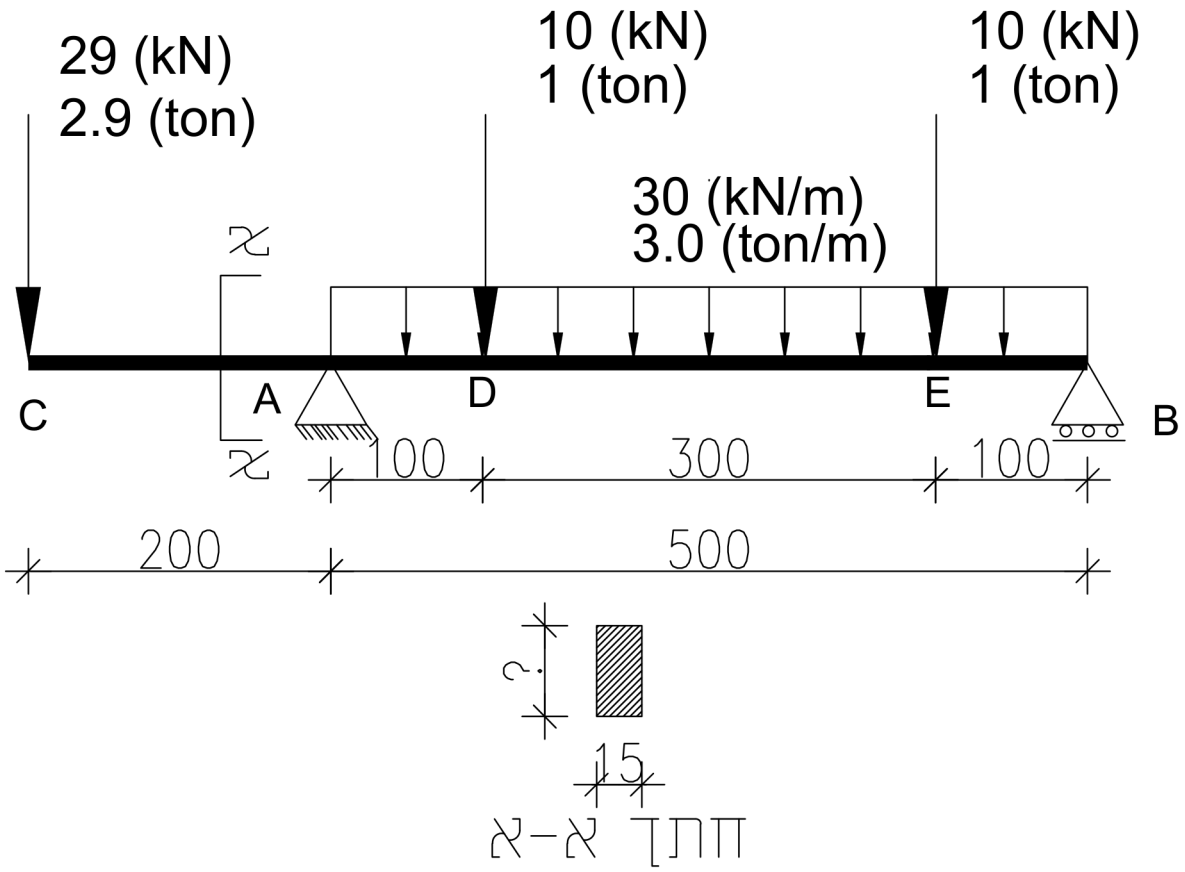
(6 נקודות)

4. בתרשים מספר 4 מסורטטת קורת עץ על שני סמכים עם זיז אחד (סטטית מסוימת), עמוסה בעומסים מחולקים בצורה שווה ובעומסים מרוכזים כמסורטט בתרשים.

בפתרון השאלה יש להזניח את משקלה העצמי של הקורה.

המאמץ המרבי המותר בעץ: 80 ק"ג לסמ"ר (8 מגפ"ס)

דרוש:



תרשים מס' 4

1. חשבו את התגובות בסמכים.

(4 נקודות)

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

2. חשבו וסרטטו את מהלך כוחות הגזירה.

(4 נקודות)

3. חשבו וסרטטו את מהלך המומנטים לאורך הקורה.

(4 נקודות)

4. נתון שרוחב הקורה הוא: 150 מ"מ, כמוצג בחתך: א'-א'. נתון גם המאמץ המרבי המותר בעץ. חשבו מהו גובה הקורה הדרושה עבור המומנט המרבי שקיבלתם בסעיף 2. הראו שהמאמץ בקורה קטן מהמאמץ המותר.

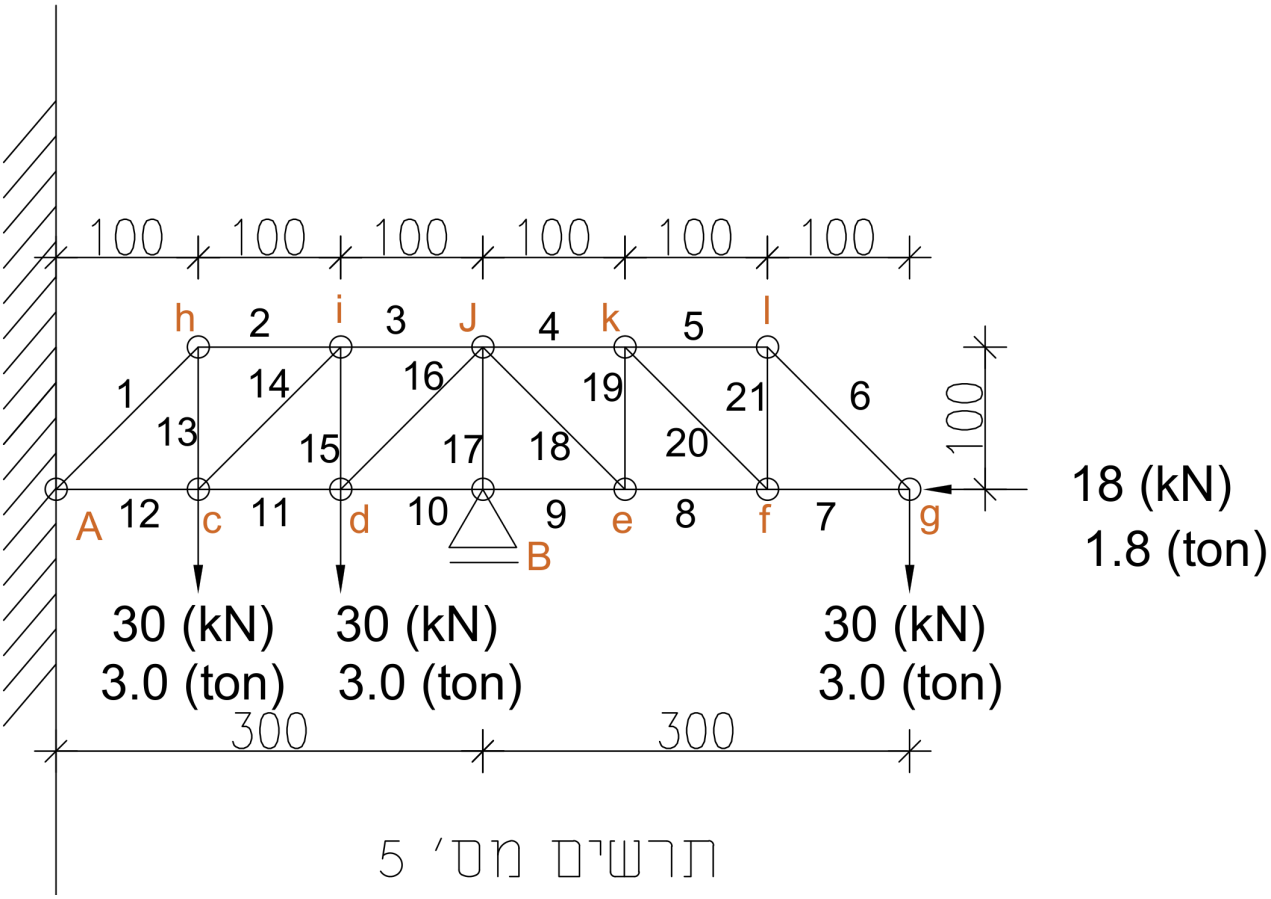
(3 נקודות)

5. בתרשים מספר 5 מסורטט מסבך מחובר פרקית לקיר. המסבך עשוי מצינורות פלדה עגולים:
$\varnothing = 3''$, $t = 3.25$.

שטח חתך הצינורות: 8.74 סמ"ר. רדיוס ההתמד (האינרציה): 3.07 ס"מ.

המסבך עמוס בעומסים מרוכזים כמתואר בתרשים 5. המסבך מוחזק בניצב למישורו.

דרוש:



תרשים מס' 5

1. חשבו את התגובות בסמכים: A, B.

(4 נקודות)

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

2. **חשבו את הכוחות במוטות: 1, 6, 9, 16, 18 ויש לסדר את התוצאות בטבלה ולציין אם המוט לחוץ או מתוח.**

(5 נקודות)

3. **הניחו שהכוח במוט: 17 (90 ק"נ) לחיצה. חשבו את המאמץ במוט.**

כמו כן, הניחו שהכוח במוט: 2 (30 ק"נ) מתיחה. חשבו את המאמץ במוט.

(6 נקודות)

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