

סטטיקה ותכן מבנים
הנדסאות אדריכלות ועיצוב פנים
הנחיות לבחינה

מספר מחברת : _____
מספר ת"ז : _____

- א. משך הבחינה :** ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה :** 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 לשימוש :**
- כל חומר עזר למעט מחשב מכל סוג.
 - מחשבון עם אחוזים (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיזונית).
 - ת"י 466.
- ד. הוראות כלליות :**
- כל המידות בשאלות נתונות בס"מ.
 - רשמו את הנוסחאות בהן נעזרתם להבהרת דרך הפתרון.
 - יש להקפיד לרשום ליד כל מספר את הכינוי שלו.
 - יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות.
 - יש למלא את הפרטים הנדרשים בראש עמוד זה. יש לצרף את השאלון למחברת הבחינה.
 - 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.
 - יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה **בעט בלבד**, בכתב יד ברור.
 - יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.
 - טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק.
 - יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.

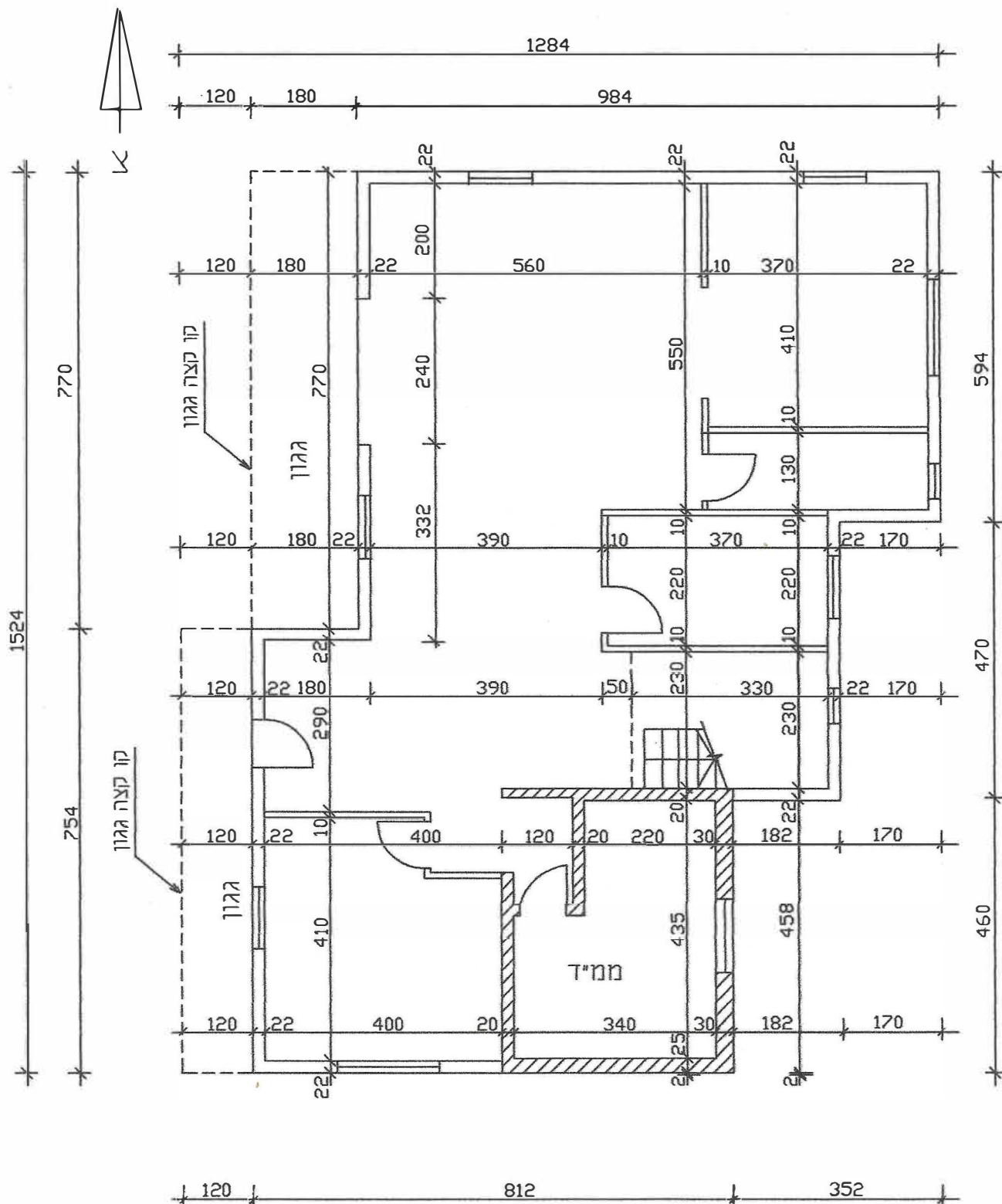
חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה !
בהצלחה !

שאלה מספר 1 (חובה 40 נקודות)

בתרשים מספר 1 א' מסורטטת תוכנית קומת קרקע של דירה. בתרשים 1 ב' מסורטטת תוכנית תקרת קומת הקרקע: הקירות והמחיצות בנויים מבלוקים למעט קירות הממ"ד. מידות חתך העמודים המתוכננים יהיו: 20/40 ס"מ. אפשר למקם את העמודים בקירות החיצוניים ובתוך שטח הקומה בתחום המחיצות. מכיוון שרוחב העמודים גדול מעובי המחיצות, העמודים יבלטו מהמחיצות. מיקום העמודים ייקבע כך שגם אם יבלטו מהמחיצות, לא יפגע התכנון האדריכלי. לאחר קביעת מיקום העמודים, בתוכנית קומת הקרקע, יש לתכנן את תקרת קומת הקרקע. שימו לב, יש לתכנן גם את הגגונים בצד המערבי במפלס תקרת קומת הקרקע. אין להוריד קורות תחתונות בתחום המבנה ומחוץ למבנה, אך אפשר לתכנן קורות תחתונות בתחום קירות החוץ. יש להתחשב בנתון זה בקביעת סוג התקרה. עומס שימושי: 200 ק"ג למ"ר (2.0 ק"ג למ"ר). עומס קבוע נוסף למשקלה העצמי: 350 ק"ג למ"ר (3.5 ק"ג למ"ר). סוג הבטון: ב-30. אגרגט גירי.

דרוש:

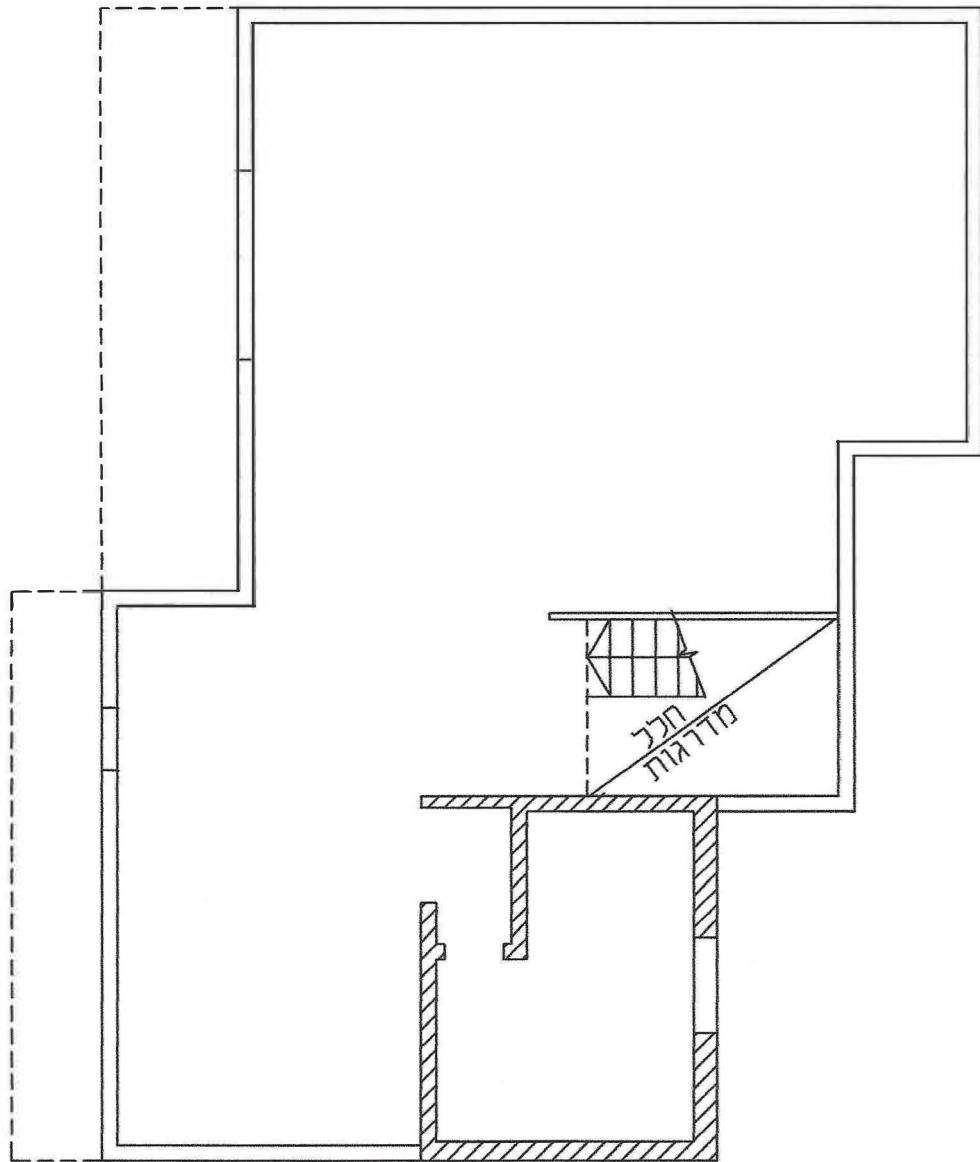
- (6 נק') א. סמנו על תרשים 1 א' את מיקום העמודים בקירות החיצוניים ובתוך שטח קומת הקרקע. יש למספר את העמודים.
- (5 נק') ב. העתיקו לתרשים 1 ב' את העמודים מתרשים 1 א', כולל את מספור העמודים. הציעו סכמה סטטית של תקרת קומת הקרקע. על תרשים 1 ב' סמנו את מיקום הקורות ואת כיוון השענת התקרה בכל אזורי התקרה.
- (5 נק') ג. סרטטו במחברת הבחינה תרשימים של סכמות סטטיות של התקרה ושל הקורות הפנימיות.
- (18 נק') ד. חשבו לפי סכמות אלו את עובי התקרה ואת מימדי הקורות הפנימיות, שאינן בהיקף הבניין, על פי שיקולי כפף בלבד לפי ת"י 466.
- (6 נק') ה. רשמו על תרשים 1 ב' את ממדי הקורות הפנימיות שאינן בהיקף בבניין. סרטטו עליו תרשים עקרוני של צורת הזיון של תקרת קומת הקרקע בלבד (לא של הקורות).



תרשים מספר 1.א' 1:100

מספר זהות

מספר מחברת



תרשים מספר 1.1 ב' 1:100

מספר זהות

מספר מחברת

שאלה מספר 2 (חובה 30 נקודות)

בתרשים מספר 2 מסורטטת תוכנית תקרה של בניין מסחרי. התקרה היא מקשית חד כיוונית בעובי 22 ס"מ הנשענת על קורות יורדות. בין עמודים : 9-10-13-14 יש פתח של 500/500 ס"מ. העומס הקבוע על התקרה (נוסף על משקלה העצמי) : 200 ק"ג למ"ר (2.0 ק"נ למ"ר). העומס השימושי על כל חלקי התקרה : 600 ק"ג למ"ר (6.0 ק"נ למ"ר). סוג הבטון : ב- 30, אגרגט גירי.

דרוש:

- (3 נק') א. סרטטו את הסכמות הסטטיות של התקרה.
- (8 נק') ב. בדקו וקבעו האם עובי התקרה הנתון עומד בדרישות הכפף של ת"י 466. אפשר להניח שהמפתח השקיל בשדה : 12-13-16-17 : $L_0 = 0.7L$ בשדה.
- (6 נק') ג. סרטטו סכמה סטטית של קורה : "C" (קורה : 8-9-10-11). כתבו על הסכמה את שמות הסמכים והמפתחים וסרטטו את עומסי השירות על כל חלקי הקורה.
- (8 נק') ד. הוחלט לבצע את קורה "C" ברוחב של : 40 ס"מ. חשבו את הגובה הדרוש לקורה : "C" (קורה : 8-9-10-11) בהתאם לדרישות הכפף של ת"י 466. אפשר להניח שהמפתח השקיל בשדה : 8-9 : $L_0 = 0.7L$ בשדה.
- (5 נק') ה. לפני יציקת התקרה הוחלט לסגור את הפתח בין העמודים : 9-10-13-14. חשבו מה יהיה אז גובה קורה "C".



שאלה מספר 3 (בחירה 15 נקודות)

בתרשים מספר 3 מסורטטת תוכנית של יציע בחנות.

היציע יחובר וייסמך (יישען) על קיר בטון היקפי של החנות ועל שני עמודים ריבועיים : RHS100/100/8.0,

אשר את מיקומם עליכם לקבוע כחלק מהפתרון הסטטי של היציע.

הצפת היציע תהיה מלוחות עץ הנשענים על קורות פלדה. המרחק המרבי בין קורות הפלדה לא יעלה על 60 ס"מ.

אין צורך לתכנן את לוחות העץ.

העומס הכולל לתכנון של היציע (כולל משקלו העצמי של היציע והעומס השימושי עליו) 800 ק"ג למ"ר (8.0 ק"נ למ"ר).

מהלך המדרגות אינו נשען על היציע ואין להתחשב בו בפתרון השאלה.

דרוש: לתכנן את היציע כך שיתקבל מבנה יציב.

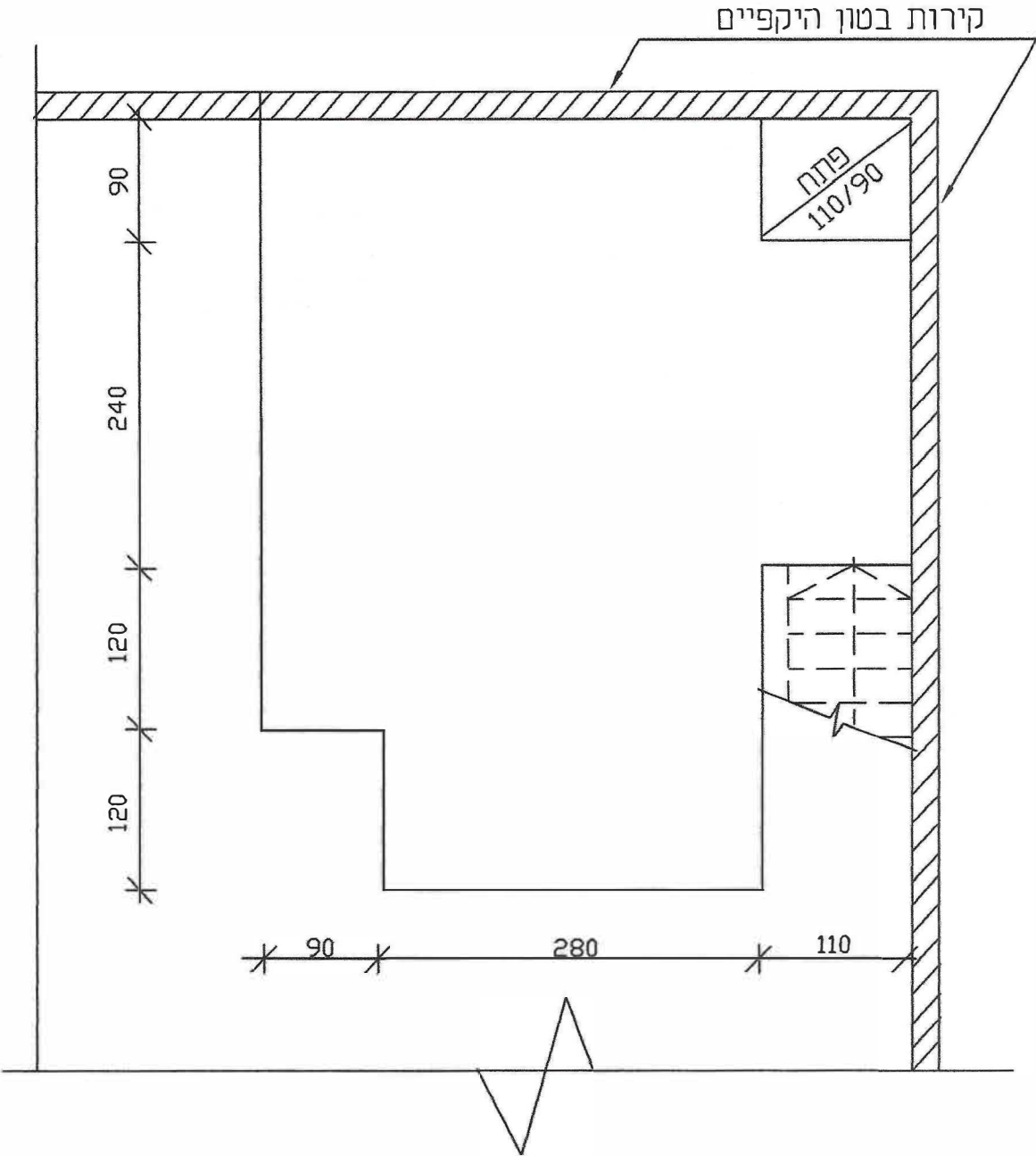
(5 נק') א. על תרשים 3 סרטטו קורות נושאות ראשיות וקורות נושאות משניות.

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

(4 נק') ב. מקמו על התרשים את שני העמודים כך שמיקומם יתרום לסכמה סטטית יציבה ויעילה ונמקו את בחירת מיקום העמודים.

(6 נק') ג. סרטטו במחברת הבחינה סכמות סטטיות של כל הקורות הראשיות והמשניות.

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



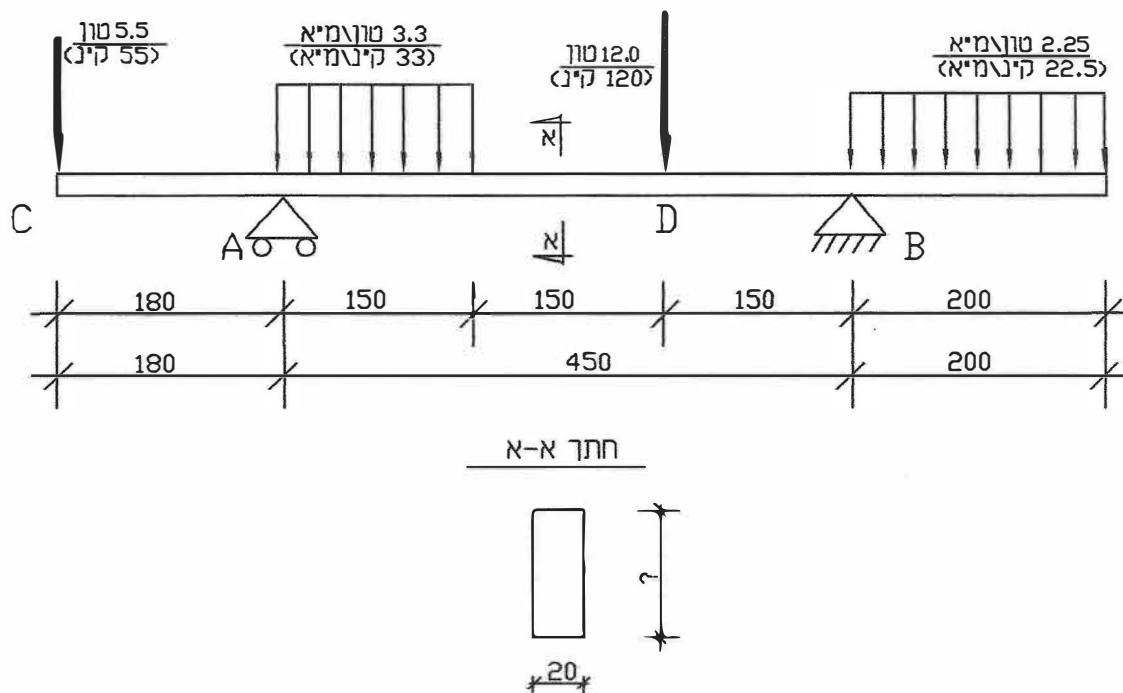
תרשים מספר 3 1:50
מספר זהות
מספר מחברת

שאלה מספר 4 (בחירה 15 נקודות)

בתרשים מספר 4 מסורטטת קורת עץ על שני סמכים עם זיזים.
הקורה עמוסה בעומסים מחולקים שווה ובעומסים מרוכזים כמסורטט בתרשים.
בפתרון השאלה יש להזניח את משקלה העצמי של הקורה.
המאמץ המרבי המותר בעץ : 70 ק"ג לסמ"ר (שבעה מגפ"ס).

דרוש:

- (4 נק') א. חשבו את התגובות בסמכים.
- (4 נק') ב. חשבו וסרטטו את מהלך כוחות הגזירה לאורך הקורה.
- (4 נק') ג. חשבו וסרטטו את מהלך מומנטי הכפיפה לאורך הקורה.
- (3 נק') ד. נתון שרוחב הקורה הוא : 20 ס"מ, כמוצג בחתך א'-א'. נתון המאמץ המרבי המותר בעץ.
חשבו מהו גובה הקורה הדרוש עבור המומנט המירבי שקיבלת בסעיף ג'.
הראו שהמאמץ בקורה קטן מהמאמץ המותר.



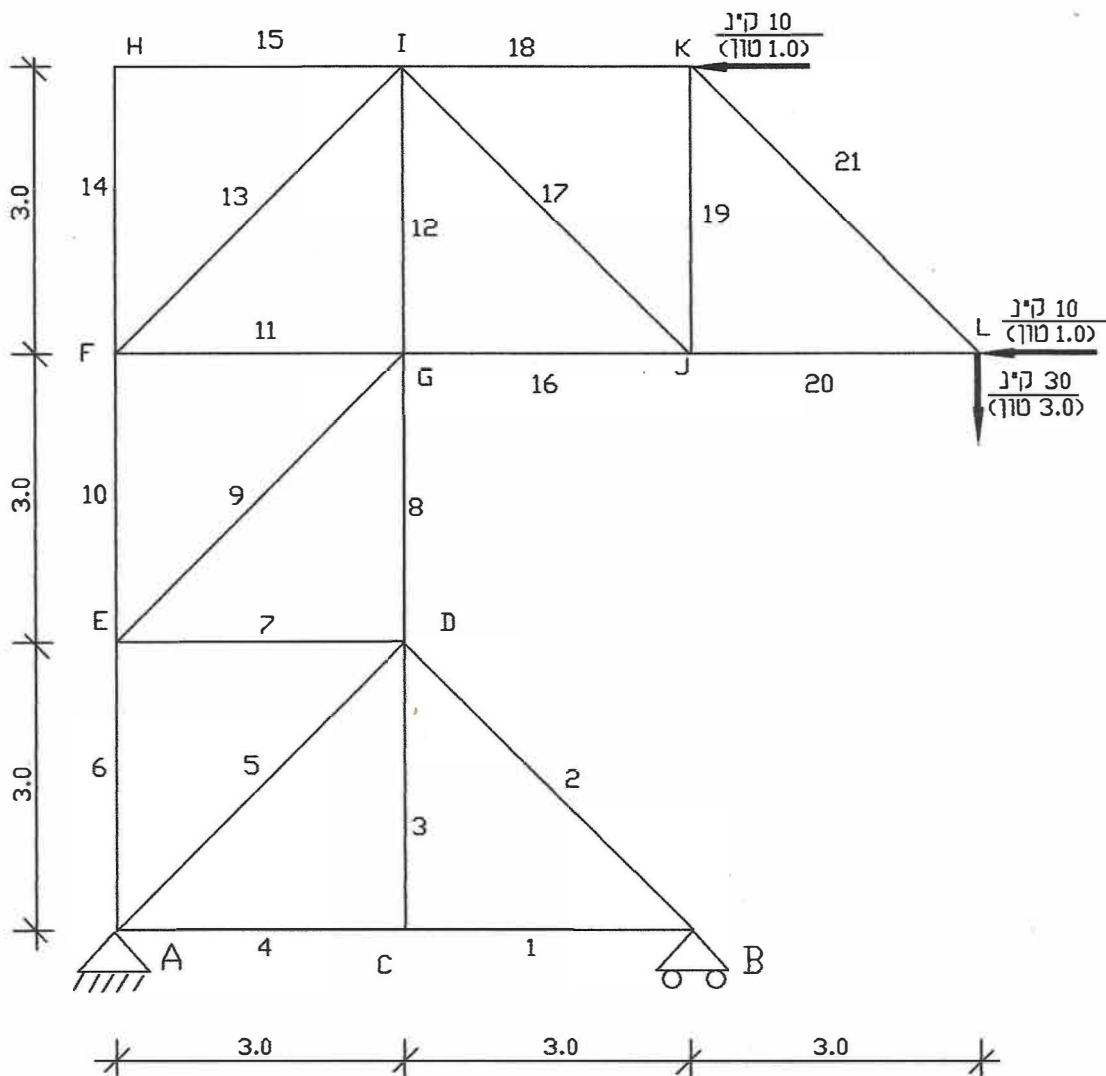
תרשים מספר 4 > ללא ק. מ.

שאלה מספר 5 (בחירה 15 נקודות)

בתרשים מספר 5 מסורטט מסבך עשוי מצינורות פלדה ריבועיים : RHS 80/80/5.0.
שטח חתך הצינורות : 14.9 סמ"ר. רדיוס ההתמד (האינרציה) : 3.05 ס"מ.
המסבך עמוס בעומסים מרוכזים כמתואר בתרשים 5.
המסבך מוחזק בניצב למישורו.

דרוש:

- (3 נק') א. חשבו את התגובות בסמכים : A, B.
(6 נק') ב. חשבו את הכוחות במוטות : 1,2,3,19,20,21. יש לסדר את התוצאות בטבלה ולציין לחיצה או מתיחה.
(4 נק') ג. הכוח במוט 12 : 8.0 טונות (80 ק"נ) לחיצה. חשבו את המאמץ במוט.
(2 נק') ד. הכוח במוט 10 : 5.0 טונות (50 ק"נ) מתיחה. חשבו את המאמץ במוט.



תרשים מספר 5 (כלא ק. מ.)

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט