GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 מועד ב'
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 משאלות 3-5 יש לענות על שתי שאלות בלבד, ערך כל שאלה - 15 נקודות. סך הכול: 100 נקודות. אם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת בתשובה ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. יש לנמק את הבחירה.

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

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

ד. <u>הוראות מיוחדות</u>: 1. כל המידות בשאלות נתונות בס"מ. 2. רשמו את הנוסחאות שבהן 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, ובכתב 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, הכולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון, לא תזכה בניקוד. הנחיות לשימוש ביחידות ובתקנים: 1. מותר להשתמש באחת משתי שיטות היחידות, אך השימוש חייב להיות עקבי לאורך כל הבחינה. 2. יש לרשום בעמוד הראשון של הבחינה: "אני משתמש ביחידות החדשות" או "אני משתמש ביחידות הישנות". 3. אם נבחן משתמש לסירוגין בשתי השיטות של היחידות שהוזכרו לעיל, באותה השאלה או בשאלות שונות, בחינתו תיפסל. 4. אם הנבחן לא ימלא אף אחת מההנחיות לעיל, ייחשב הדבר בעת בדיקת הבחינה כאילו השתמש ביחידות החדשות. יחידות ישנות/חדשות: מודל אלסטיות של הפלדה: 2,100,000 ק"ג/סמ"ר = 210,000 מגפ"ס. המשקל המרחבי של הבטון: 2.5 טון/מ"ק = 25 ק"נ/מ"ק. 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

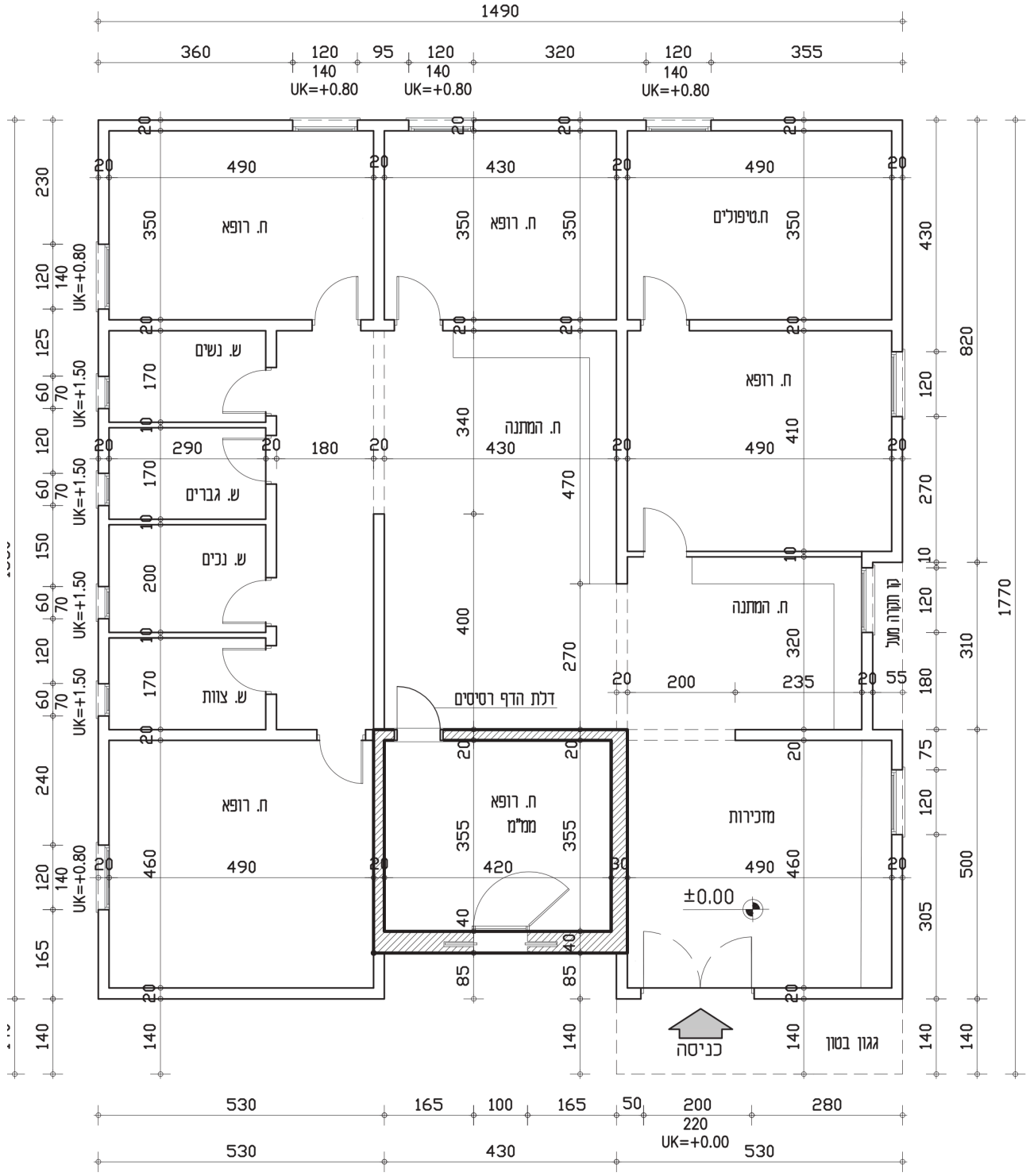
1. כתבו את הפתרון על שלושת דפי השאלון המצורפים.

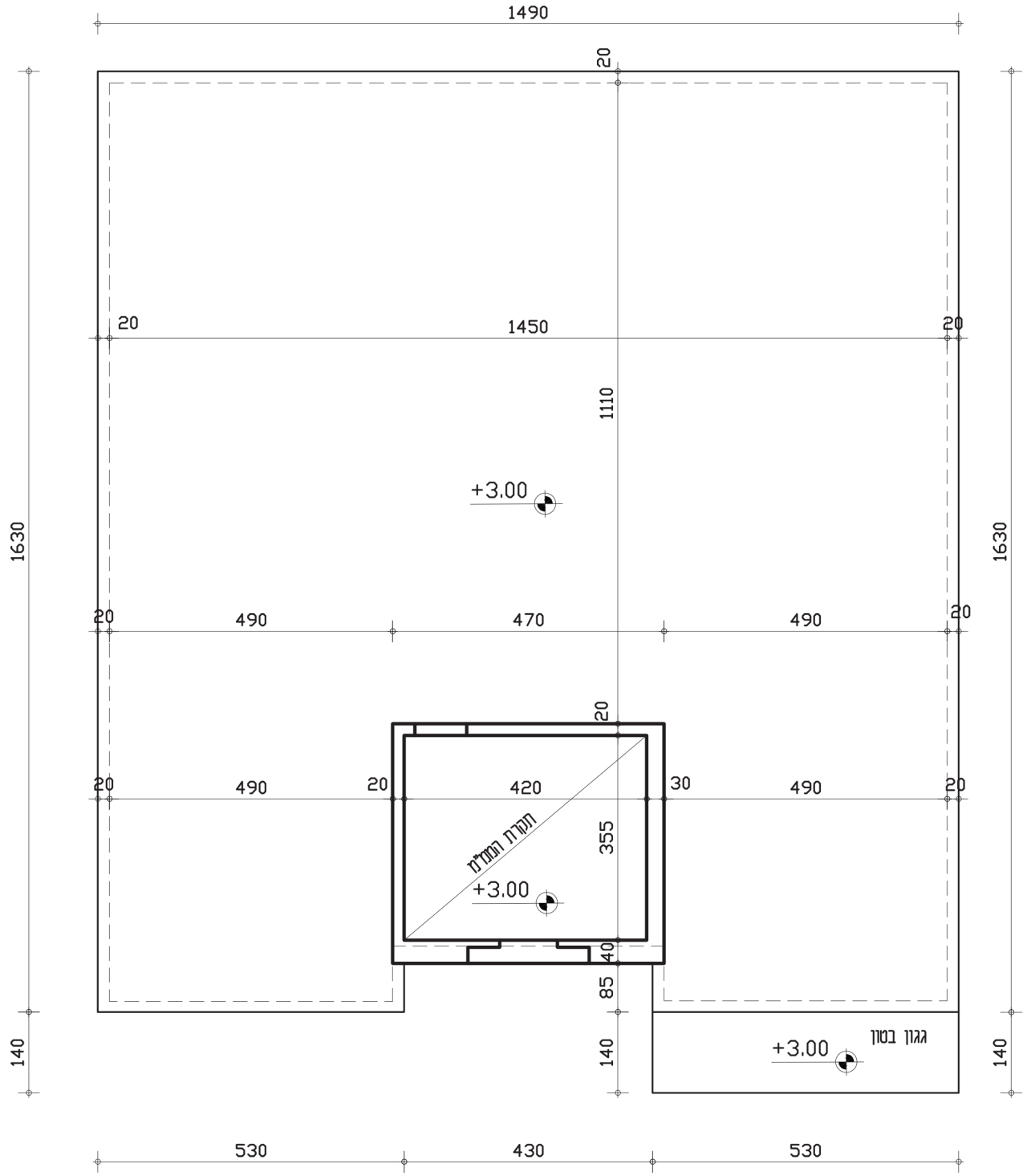
תרשימים 1א ו-1ב מציגים את תוכניות הקרקע והתקרה של מבנה מרפאה. עובי תקרת הממ"מ כעובי התקרה ואין צורך לחשב אותו. למעט קירות הממ"מ, הקירות מבלוקים.

מידות כל העמודים 20/40 ס"מ והם יכולים לבלוט מהמחיצות.

מותר לתכנן קורות תחתונות או עליונות מבלי לפגוע בתכנון האדריכלי.

דרוש:


1490
360
120
95
120
320
120
355
140
UK=+0.80
140
UK=+0.80
140
UK=+0.80
ח. רופא
ח. רופא
ח.טיפולים
ש. נשים
ח. רופא
ח. המתנה
ש. גברים
ש. נכים
ח. המתנה
קו תעלה מעל
ש. צוות
דלת הדף רסיסים
ח. רופא
ח. רופא
ממ"מ
מזכירות
±0.00
כניסה
גגון בטון
530
165
100
165
50
200
280
220
UK=+0.00
530
430
530
1770
820
310
500
430
270
305
140



תרשים 1ב (1:100)

תקרת קומת קרקע

א. **סמנו ומספרו את עמודי קומת הקרקע בתרשים 1א, והעתיקו אותם עם מספריהם לתרשים 1ב.**

(8 נקודות)

ב. **בחרו את סוג התקרה ואת כוון המתיחה היעילים ביותר ונמקו את בחירתכם.**

(6 נקודות)

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

ג. סרטטו על גבי תרשים מספר 2ב, את הקורות הראשיות, הפנימיות וההיקפיות.
סרטטו את הסכמות הסטטיות של התקרה, כולל המפתחים. חלקו את התקרה לאזורים ותנו שם לכל קורה ראשית ולכל סכמה של תקרה.
(10 נקודות)

ד. סרטטו בשאלון את הסכמות הסטטיות של התקרה והסכמות הסטטיות של כל הקורות הראשיות שבחרתם, כולל את שם הסכמה, שמות הסמכים והמפתחים.
(10 נקודות)

ה. העריכו את העובי המינימלי של התקרה וסרטטו את החתך שלה בשאלון.
שימו לב! אין צורך לבצע חישוב מדויק לפי ת"י 466, אלא לחשב את הגובה המשוער בלבד של התקרה.
(2 נקודות)

ו. הסבירו מה קובע את עובי התקרה שבחרתם: המרחק בין העמודים או המרחק בין הקורות? נמקו את תשובתכם.
(4 נקודות)

2. בתרשים מספר 2א מסורטטת תוכנית תקרה של חנות שכונתית הכוללת תקרת צלעות ותקרה מקשית חד כוונית. התקרות בעובי שונה.

בתרשים מספר 2ב מסורטט חתך הצלעות.

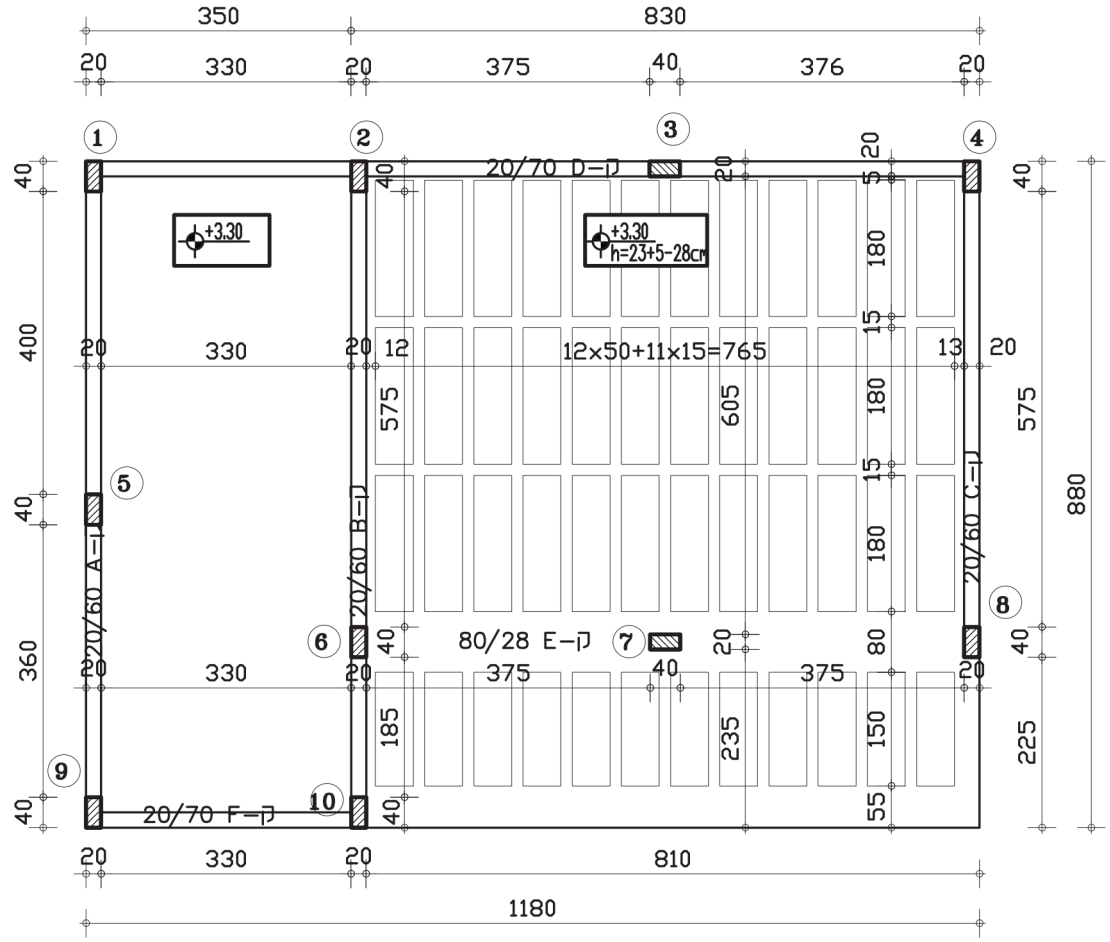
תרשים מספר 2ג עבור סעיף ד' בלבד.

על התקרה פועל עומס קבוע (בנוסף למשקל העצמי של התקרה) של $2.5\,\mathrm{kN/m^2}$ ($0.25\,\mathrm{t/m^2}$) ועומס שימושי של $1.5\,\mathrm{kN/m^2}$ ($0.15\,\mathrm{t/m^2}$) והמשקל המרחבי של בלוקי המילוי בתקרה הוא: $3.5\,\mathrm{kN/m^3}$ ($0.35\,\mathrm{t/m^3}$)

סוג הבטון ב-30, האגרגט גירי.

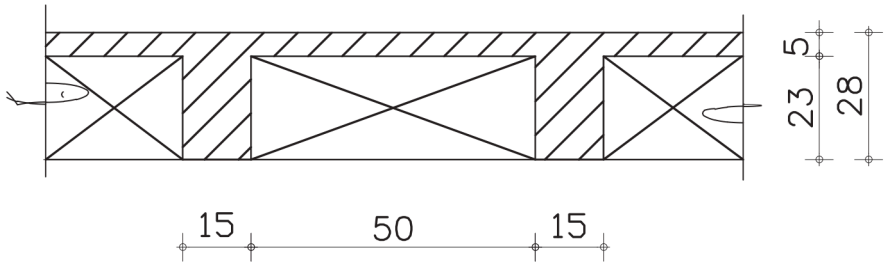
חובה לציין את היחידות בכל חישוב. אי־ציון היחידות יפחית ניקוד.

חשבו:



תרשים 2א (1:100)

תקרת קומת קרקע



תרשים 2ב

חתך הצלעות

א. סמנו בתרשים מספר 2א את שמות הסכמות הסטטיות של התקרה ואת כווני המתיחה.

(5 נקודות)

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

ב. סרטטו במחברת את הסכמות הסטטיות של התקרות וחשבו את המפתח השקיל המקסימלי לכל סוג תקרה.

העריכו את עובי התקרה המקשית (ללא חישוב העובי הדרוש בהתאם לת"י 466) ובדקו אם תקרת הצלעות עומדת בדרישות הכפף לפי ת"י 466.

הסבירו את המשמעות כשתקרה אינה עומדת בדרישות התקן לכפף.

(10 נקודות)

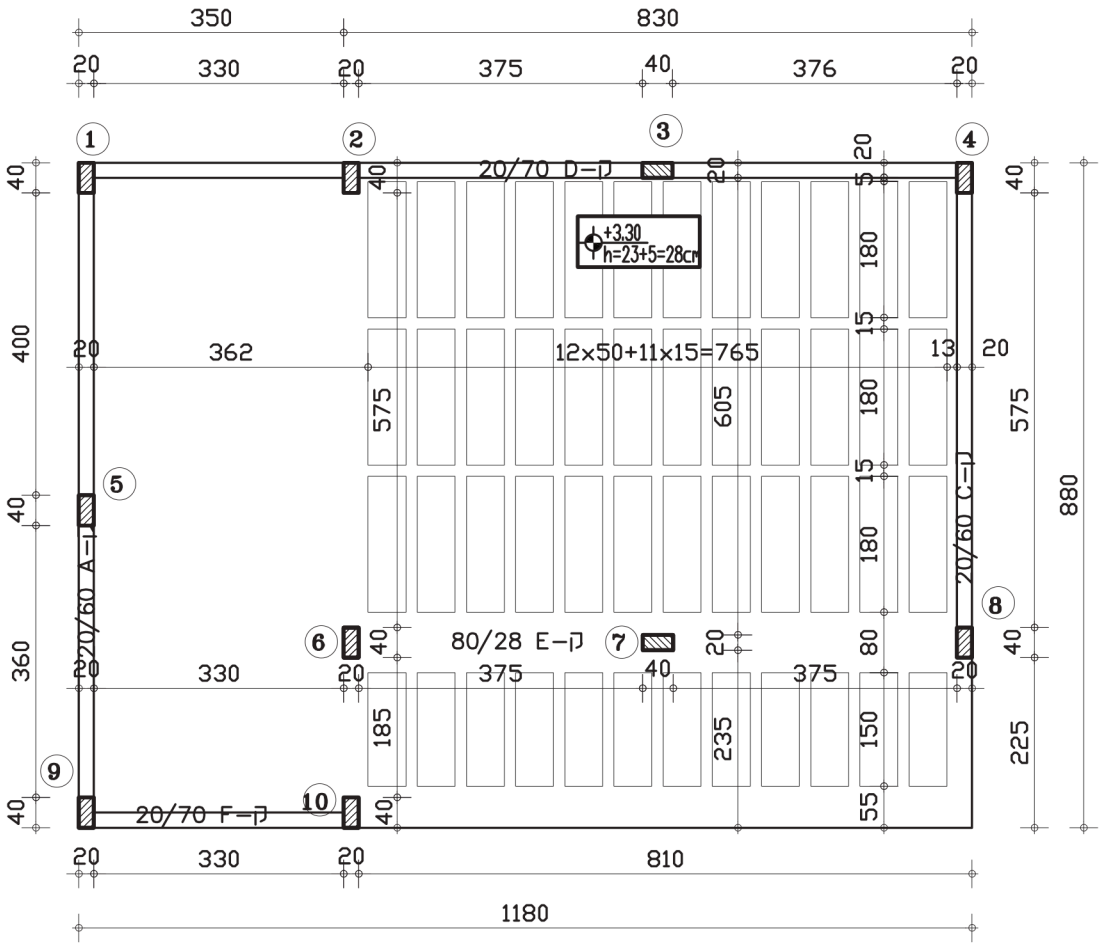
ג. טרם יציקת התקרה הוחלט לבטל את עמוד 6.

פרטו ונמקו אילו קורות במבנה יושפעו מביטולו של עמוד 6. הציגו השוואה של הסכמות הסטטיות עבור הקורות שבהן חל שינוי במצב המקורי ובמצב החדש (התייחסו לשינוי במפתחים, בעומסים ובשמות הסמכים).

שימו לב! אין צורך בחישוב העומסים אלא בתיאורם הגרפי על הסכמות בלבד.

(7 נקודות)

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



תרשים 2ג (1:100)
תקרת קומת קרקע

ד. טרם יציקת התקרה, הוחלט לבטל את קורה ק-B. הציעו בתרשים 2ג פתרון חלופי לאזור שהושפע מביטול הקורה וסמנו עליו את כווני המתיחה ואת מיקום הקורות החדשות.

ציינו במחברת באיזה סוג תקרה ובאיזה סוג קורה בחרתם (בולטת/סמויה) והציגו את הסכמות הסטטיות המעודכנות של התקרה ושל הקורות שהשתנו.

נמקו תשובתכם תוך התייחסות לשינויים בשמות הסמכים, במפתחים ובפריסת העומסים.

שימו לב! אין צורך בחישוב העומסים אלא בתיאורם הגרפי על הסכמות בלבד.

(8 נקודות)

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

3. תרשים מספר 3 מציג תוכנית יציע במבנה משרדים הנשען על קירות בטון. רצפת היציע עשויה מלוחות עץ הנשענים על קורות פלדה שהמרחק ביניהן הוא 50 ס"מ. אין צורך לתכנן את לוחות העץ.

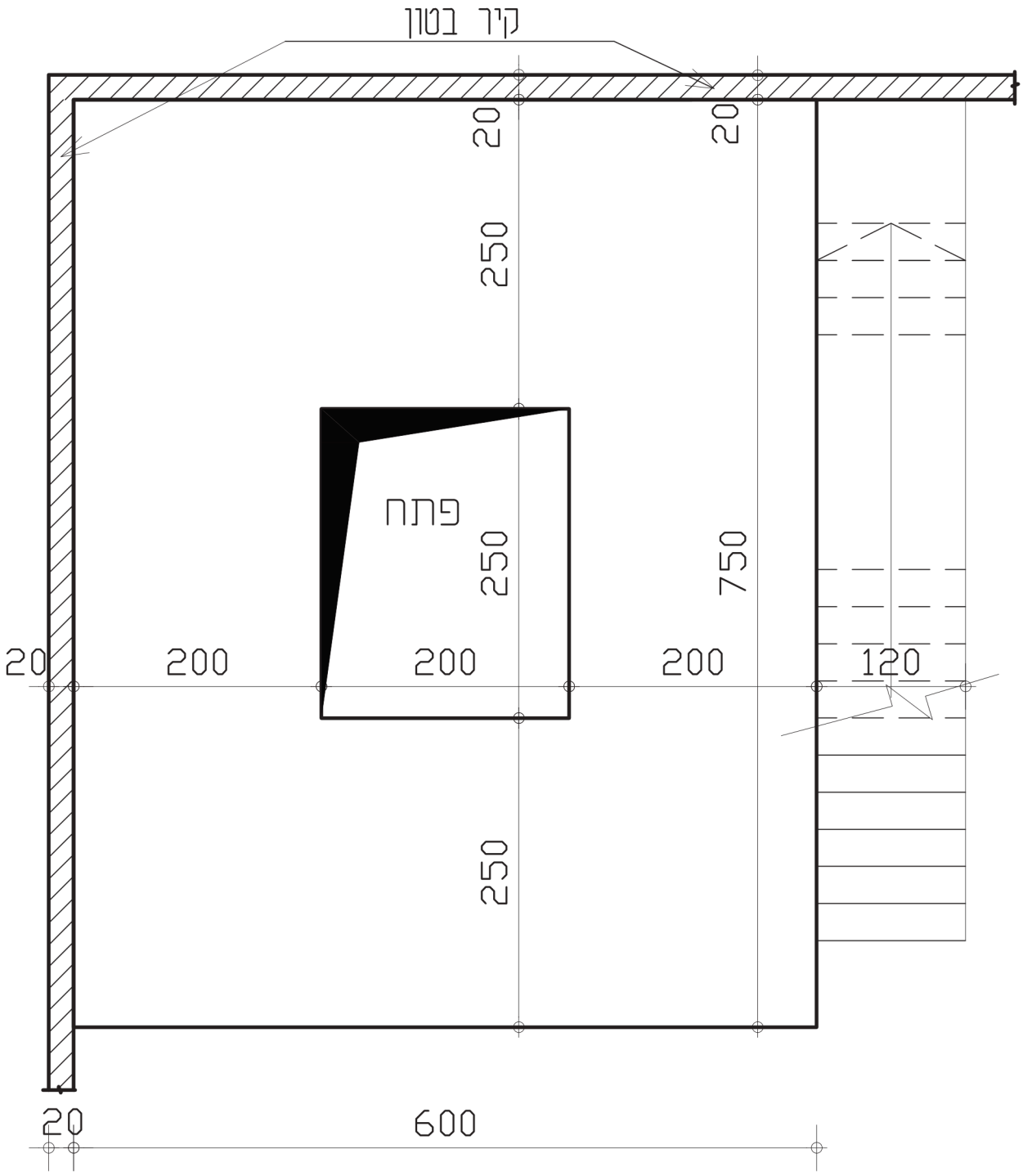
העומס הכולל לתכנון הוא $11\,\mathrm{kN/m^2}$ ($1100\,\mathrm{kg/m^2}$)

מהלך המדרגות אינו נשען על היציע ואין להתחשב בו.

חובה לציין את היחידות בכל חישוב. אי־ציון היחידות יפחית ניקוד.

חשבו:

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



תרשים 3 (1:50)
תוכנית היציע

א. **מקמו על תרשים מספר 3, שלושה עמודי פלדה מסוג R.H.S. 80/80/5 לקבלת סכמה סטטית יציבה ונמקו את בחירתכם.**

(2 נקודות)

ב. **סרטטו על תרשים מספר 3, קורות נושאות ראשיות וקורות משניות.**

נמקו את בחירתכם בכיווני הקורות.

(5 נקודות)

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

ג. סרטטו במחברת סכמה סטטית עבור הקורה המשנית הנמצאת במקביל לשפת הפתח והקרובה ביותר אליו.

הסכמה תכלול את שם הקורה, שמות הסמכים, המפתחים והעומסים. ציינו את מספר הקורות המשניות הטיפוסיות והסבירו את הבדלי העומסים ביניהן ללא חישוב

(שימו לב! אתם נדרשים לסרטט סכמה סטטית של קורה אחת בלבד, מבלי לבחור פרופיל עבורה).

(4 נקודות)

ד. בהנחה שהעומס על כל הקורות המשניות אחיד ומפורס שווה וערכו $600\ \frac{\text{kg}}{\text{m}}$, סרטטו במחברת סכמה סטטית של קורה ראשית אחת לבחירתכם. הסכמה תכלול את שם הקורה, שמות הסמכים, העומסים והמפתחים.

(שימו לב! אתם נדרשים לסרטט סכמה סטטית של קורה ראשית אחת בלבד מבלי לבחור פרופיל עבורה)

(4 נקודות)

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

4. לפניכם שלוש קורות פלדה בעלות גובה אחיד לכל אורכן, הנושאות עומס מפורס שווה כלפי מטה, F :

בתרשים 4 קורה על שני סמכים,

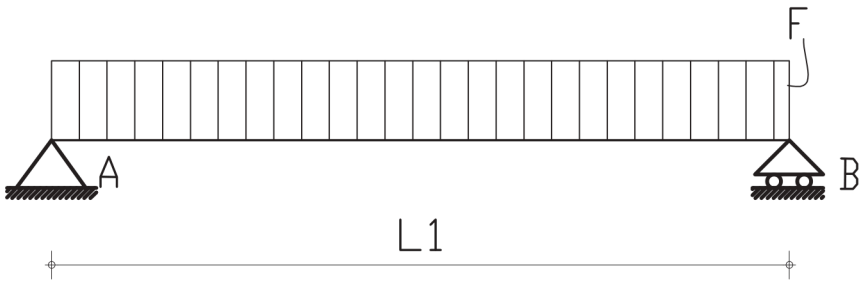
בתרשים 4א קורה עם זיז אחד,

ובתרשים 4ב קורה עם שני זיזים.

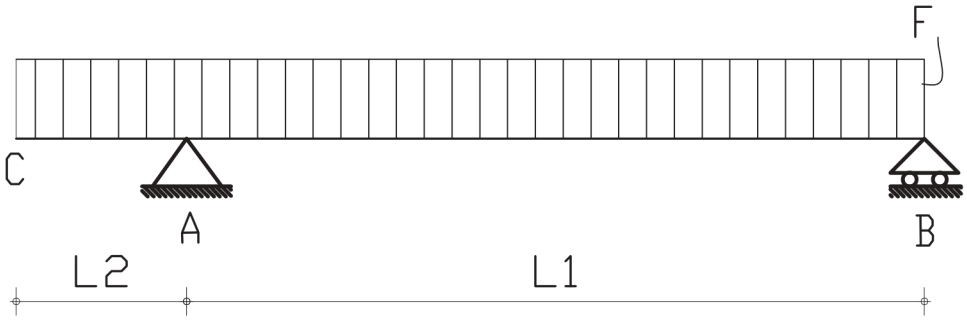
בכל הסעיפים:

מלבד סעיף ד', אין צורך בחישובים.

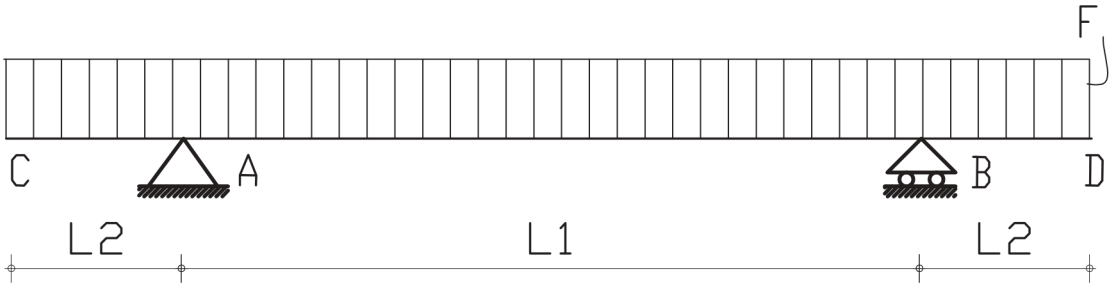
ללא נימוק לא יינתן ניקוד.



תרשים 4



תרשים 4א



תרשים 4ב

א. **דרגו ללא חישוב את שלוש הקורות לפי גודל המומנט החיובי המקסימלי, מהקטן ביותר ועד הגדול.**

(3 נקודות)

ב. **בקורה שבתרשים 4א, קיים מומנט שלילי מקסימלי ומומנט חיובי מקסימלי.**

הסבירו לגבי כל מומנט מהשניים, כיצד שינוי בערך של מומנט אחד משפיע על המומנט השני.

(4 נקודות)

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

ג. רוצים להוסיף לתרשים 4א עומס מרוכז בקצה הזיז. כתוצאה מכך:

- המומנט השלילי יגדל/יקטן/לא ישתנה.
- המומנט החיובי יגדל/יקטן/לא ישתנה.

(4 נקודות)

ד. עבור תרשים מספר 4א:

מה צריך להיות אורך הזיז ביחס לאורך השדה כדי שהגובה המינימלי הנדרש משיקולי כפף בלבד יהיה זהה לכל אורך הקורה? הסבירו והציגו חישוב.

(4 נקודות)

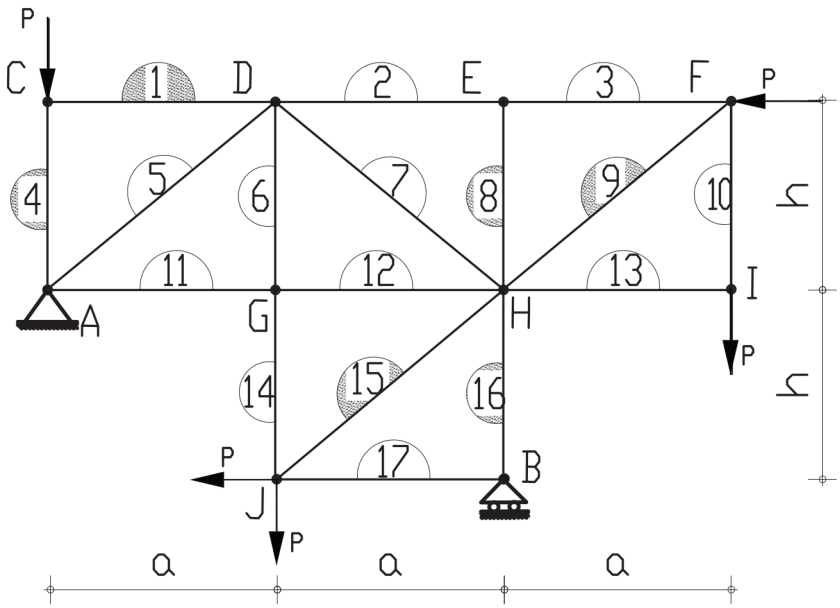
5. תרשים 5 מציג מסבך עם כוחות ומידות המסומנים באותיות. המסבך מוחזק בניצב למישורו.

בכל הסעיפים: מלבד סעיף ג, אין צורך בחישובים.

ללא נימוק לא יינתן ניקוד.

ענו על השאלות הבאות:

סעיפים א' ו-ב' מתייחסים לתרשים מספר 5:



תרשים 5 (1:100)

א. קבעו ללא חישוב אם המוטות הבאים (מודגשים בשרטוט), נמצאים במתיחה או בלחיצה: 1, 4, 8, 9, 15, 16.

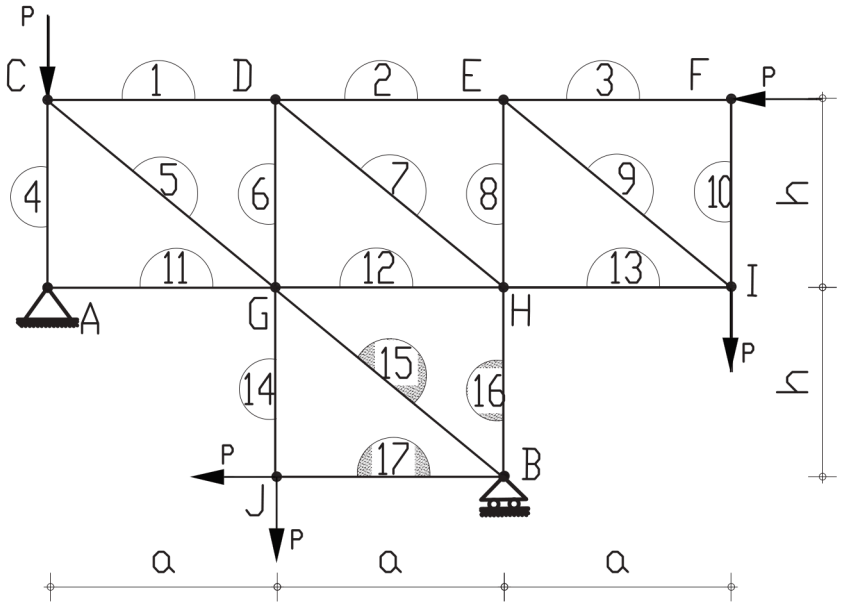
(6 נקודות)

ב. נניח כי הכוח במוט 15 והכוח במוט 9 שווים בגודלם. עבור איזה מהמוטות נדרש שטח חתך גדול יותר כדי לעמוד בדרישות החוזק?

(2 נקודות)

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

סעיפים ג', ד' ו-ה' מתייחסים לתרשים מספר 5א:



תרשים 5א (1:100)

ג. בתרשים 5א המתכנן חיבר את מוט 15 אל הצמתים B ו-G:

(1) (2 נק') קבעו אם מוט 15 ומוט 17 (מודגשים בסרטוט), נמצאים במתיחה או בלחיצה.

(2) (2 נק') חשבו את הריאקציה בסמך B ובטאו את התוצאה בעזרת הכוח P.

(4 נקודות)

ד. כדי שמוט 16 יהיה במתיחה: האם הכוח במוט 15 צריך להיות גדול, שווה או קטן מהריאקציה בסמך B?

(2 נקודות)

ה. אם פועלים על המסבך כוחות אופקיים בלבד, מהו גודל הריאקציה בסמך B?

(1 נקודות)

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

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