GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 מועד א'
סמל השאלון: 90419
קובץ: תשובות סופיות

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.

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 הפיתרון. 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 פיתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפיתרון, 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. 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 רבוע): 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!

תשובות סופיות

שאלה 1

א. 18 עמודים 20/60 ס"מ: בפינות קירות החוץ ובקטעי הקיר המלאים שבין החלונות, ובמחיצות שלאורך שלושה קווי סמך פנימיים ($x \approx 415$, $x \approx 715$, $x \approx 810$). אין עמודים בחלל המטבח והסלון; הממ"ד וקיר הבטון של הכניסה הם סמכים בעצמם.

ב. תקרת צלעות, במתיחה מזרח-מערב בכל הבית, בין קווי סמך בכיוון צפון-דרום; קורות פנימיות סמויות.

ג. ק.ס.1 ב- $x = 810$ (עמודים 3, 14), ק.ס.2 ב- $x = 715$ (עמודים 9, 10, 11, 12, 13), ק.ס.3 ב- $x = 415$ (הממ"ד, עמודים 15, 16, 17). שישה אזורים R1 עד R6 בכיוון מזרח-מערב.

ד. R1: 400; R2: רתום בממ"ד, 400, 570; R3: רתום בממ"ד, 305, 665; R4: 365, 300, 665; R5: 405, 300, 665; R6: 705, 665. ק.ס.1: 230; ק.ס.2: 345, 255, 340, 235; ק.ס.3: 190, 270, 260 (ס"מ).

ה. $L_{0,max} = 0.8 \cdot 705 = 564$ ס"מ; $F_{ser} = 10.76\,\mathrm{kN/m^2}$, $k_{12} = 23.81$, $k_{11} \approx 0.727$, $h_{req} = 32.6$ ס"מ. נבחר $h = 35$ ס"מ: בלוק 30 וטבלה 5, צלעות 14 כל 64 ס"מ.

ו. ק.ס.1: $62.6\,\mathrm{kN/m}$ עד $88.5\,\mathrm{kN/m}$, $b_{min} = 12$ ס"מ; ק.ס.2: 62.6 עד 42.9 , $b_{min} = 21$ ס"מ; ק.ס.3: $45.5\,\mathrm{kN/m}$ עד 0 , $b_{min} = 7$ ס"מ. נבחר 40/35 לכל הקורות הסמויות.

ז. ק.ס.1, ק.ס.2, ק.ס.3 - 40/35 ס"מ. זיון תחתון בצלעות מזרח-מערב בכל השדות; זיון עליון מעל הקורות הסמויות ובריתום לממ"ד; רשת בטבלה העליונה.

שאלה 2

א. S1: ק-A, 520 ק-B, 520 ק-C, 520 ק-D. S2: זיז 160, ק-A, 520 ק-B. S3: זיז 160, ק-A, 520 ק-B, 520 ק-C, זיז 160.

ב. $L_{0,max} = 0.9 \cdot 520 = 468$ ס"מ (S2, שדה ק-A עד ק-B ממערב לפתח). $h = 21$ ס"מ: $F_{ser} = 12.75\,\mathrm{kN/m^2}$, $k_{12} = 22.50$, נדרש 20.8 ס"מ.

ג. שדה 1-5 (570): $29.97\,\mathrm{kN/m}$; שדה 5-9 (490): $36.60\,\mathrm{kN/m}$; שדה 9-12 (590): $83.01\,\mathrm{kN/m}$ - כולל משקל עצמי $3.45\,\mathrm{kN/m}$.

ד. כן: הגובה הדרוש 67 ס"מ (שדה 9-12, $L_0 = 472$ ס"מ, $k_{12} = 7.05$) קטן מ-90 ס"מ.

ה. כן, העובי יגדל: השדה הצפוני ק-C עד ק-D הופך לשדה פשוט, $L_0 = 520$ ס"מ, יותר מ-468 ס"מ שקבע את העובי.

שאלה 3

א. בשתי הפינות של השקע שבשפה השמאלית: $(120, 120)$ ו- $(120, 480)$ ס"מ. הם נושאים קורה ראשית לאורך $x = 120$ עם זיזים 120 ו-180 ס"מ ושדה 360 ס"מ.

ב. קורה ראשית ק.ר.1 לאורך $x = 120$ על שני העמודים; קורות משניות כל 60 ס"מ מהקירות אל ק.ר.1, בכיוון הקצר: שדה 480 וזיז 120 בחלק העליון והתחתון, שדה 360 בחלק האמצעי.

ג. ק.מ.1: 4.8 מ' + זיז 1.2 מ', $6.0\,\mathrm{kN/m}$; ק.מ.2: אותה סכמה, $3.0\,\mathrm{kN/m}$; ק.מ.3: 1.1 + 3.7 מ' + זיז 1.2 מ'; ק.מ.4: 3.6 מ', $6.0\,\mathrm{kN/m}$; ק.ר.1: זיז 1.2, שדה 3.6, זיז 1.8 מ', כוחות 22.5, 11.25, $10.8\,\mathrm{kN}$ כל 0.6 מ'.

שאלה 4

א. $R_A = 224.29\,\mathrm{kN}$ ($22.43\,\mathrm{t}$) - העמוד AD לחוץ; $R_B = 155.71\,\mathrm{kN}$ ($15.57\,\mathrm{t}$) - העמוד BC מתוח.

ב. -80 ב- E; -100 ו- $+124.29$ משני צדי A; $+84.29$ מ- F עד G; -35.71 מימין ל- G; $-155.71\,\mathrm{kN}$ ב- B.

ג. $M_A = -90$, $M_F = 118.57$, $M_G = M_{max} = 287.14\,\mathrm{kN\cdot m}$, $M_E = M_B = 0$; $M = 0$ גם $0.77\,\mathrm{m}$ מימין ל- A.

ד. $\sigma = P/A = 99.1\,\mathrm{MPa}$; עם קריסה ($\lambda = 78.3$, $\omega \approx 1.37$) $135.8\,\mathrm{MPa} < 160\,\mathrm{MPa}$ - בטווח המותר.

שאלה 5

א. $A_x = 90\,\mathrm{kN}$ ימינה, $A_y = 114.44\,\mathrm{kN}$ למעלה, $B_y = 65.56\,\mathrm{kN}$ למעלה.

ב. $N_1 = -46.86$ (לחוץ), $N_2 = +36.00$ (מתוח), $N_3 = -35.56$ (לחוץ), $N_4 = +46.86$ (מתוח), $N_5 = +14.00$ (מתוח), $N_6 = -69.42\,\mathrm{kN}$ (לחוץ).

ג. $\sigma = 47.0\,\mathrm{MPa}$; עם קריסה ($\lambda = 82$, $\omega \approx 1.41$) $66.2\,\mathrm{MPa} < 160\,\mathrm{MPa}$ - בטווח המותר.

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