GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 מועד ב'
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. 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!

תשובות סופיות

שאלה 1

א. 14 עמודים 20/60 ס"מ בקירות החוץ: ארבעה בפינות; בקירות המערבי והמזרחי בקווים $y \approx 325, 630, 975, 1390$ ס"מ; בקיר הדרומי ב- $x = 550$ וב- $x = 950$ ס"מ. כולם בקטעי קיר מלאים, לא בחלונות. בחלל הפתוח אין עמודים, וקירות הבטון של הממ"ד והגרעין משמשים סמכים.

ב. תקרת צלעות: באגפים מזרח-מערב (470 ס"מ, מקיר החוץ עד קירות הבטון), בחלל הפתוח צפון-דרום (600 ס"מ, מקו $y = 975$ עד הקיר הדרומי). מקשית: המסדרון והפודסט (צפון-דרום) והמרפסת הזיזית (מזרח-מערב).

ג. קורות פנימיות סמויות: ק-6 (עמוד 4 - הגרעין) ו-ק-7 (הגרעין - עמוד 11) בקו $y = 975$; ק-8 ו-ק-9 בפער שבין הממ"ד לגרעין ($x = 480$, $x = 1020$). קורות היקפיות תחתונות ק-1 עד ק-5. סכמות: T1, T2 (צלעות 470), T3 (צלעות 600), M1 (מסדרון 155), M2 (פודסט 180), M3 (זיז 210).

ד. תקרה: T1, T2 - פשוטה 470; T3 - פשוטה 600; M1 - 155; M2 - 180; M3 - זיז 210 מ-ק-2. קורות: ק-6, ק-7 - פשוטות 470 (עמוד - קיר בטון); ק-8, ק-9 - פשוטות 155 (קיר הממ"ד - קיר הגרעין).

ה. $L_0 = 600$ ס"מ (T3). $F_{ser} = 9.37\,\mathrm{kN/m^2}$, $k_{12} = 24.94$, $k_{11} = 0.735$, העובי הדרוש $600/(0.735 \cdot 24.94) = 32.7$ ס"מ; נבחר $h = 35$ ס"מ: בלוק 50/30, טבלה 5, צלע 15 כל 65 ס"מ.

ו. ק-6, ק-7: $F_s = 28.10\,\mathrm{kN/m}$, $L_0 = 470$ ס"מ, $b_{min} = 0.47$ מ' - נבחר 50/35. ק-8, ק-9: $F_s = 22.01\,\mathrm{kN/m}$, $L_0 = 155$ ס"מ, $b_{min} = 0.013$ מ' - נבחר רוחב מינימלי 40/35.

ז. ק-6, ק-7: 50/35; ק-8, ק-9: 40/35 (סמויות). זיון: ראשי תחתון בצלעות בכיוון המתיחה, עליון קונסטרוקטיבי מעל הסמכים, צלע חלוקה באמצע המפתח, רשת בטבלה; במרפסת זיון ראשי עליון שמתעגן מעבר ל-ק-2; במסדרון ובפודסט זיון ראשי תחתון צפון-דרום.

שאלה 2

א. S1 (y 0-560): נמשכת ק-420 A, ק-420 B, ק-S2 C (לאורך הפתח); פשוטה ק-420 A, ק-S3 B. (y 1060-1560): זיז 130, ק-420 A, ק-420 B, ק-C.

ב. $L_0 = 420$ ס"מ, השדה A-B שליד הפתח (S2, פשוט). $F_{ser} = 10.5\,\text{kN/m}^2$, $k_{12} = 24.0$, $h \geq 420/24.0 = 17.5$ ס"מ < 18 - העובי מתאים.

ג. ק-C: נמשכת בשלושה שדות של 500 ס"מ. שדות 9-10 ו-11-12: $0.4 \cdot 4.2 \cdot 10.5 + 2.5 = 20.14\,\text{kN/m}$; שדה 10-11 (לאורך הפתח): $2.5\,\text{kN/m}$, משקל עצמי בלבד.

ד. שדה קצה: $L_0 = 400$ ס"מ, $F_s/b = 100.7\,\text{kN/m}^2$, $k_{12} = 11.30$, $h \geq 35.4$ ס"מ < 50 - מתאים.

ה. כ-29 ס"מ דרוש ($k_{12} = 13.69$, $400/13.69 = 29.2$); נבחר 30 ס"מ - קורה 40/30 (בבדיקה חוזרת $h \geq 28.3$ ס"מ).

שאלה 3

א. ראשיות צפון-דרום: ק"ר-1 ($x = 180$) ו-ק"ר-2 ($x = 360$), מהקיר הצפוני עד העמודים בקצה הלשון (6.40 מ'). משניות מזרח-מערב כל 80 ס"מ, במפתח 1.80 מ': מהקירות המערבי והמזרחי אל הראשיות, וביניהן (כולל הלשון).

ב. ע-1 ב- $(180, 640)$ ו-ע-2 ב- $(360, 640)$: שתי הפינות הדרומיות של הלשון, מתחת לקצות הקורות הראשיות. כל ראשית - קורה פשוטה על קיר ועמוד, בלי זיזים, והעמודים אינם במהלך המדרגות.

ג. משניות: פשוטות 1.80 מ', $q = 4.8\,\text{kN/m}$ (קורות שפה $2.4\,\text{kN/m}$), $R = 4.32\,\text{kN}$. ראשיות: פשוטות 6.40 מ' (קיר צפוני - עמוד), כוחות $8.64\,\text{kN}$ כל 0.80 מ'; $R_A = 29.16\,\text{kN}$, $R_B = 24.84\,\text{kN}$, עומס על כל עמוד $27.0\,\text{kN}$.

שאלה 4

א. $R_A = 150\,\text{kN}$ ($15\,\text{t}$), $R_B = 150\,\text{kN}$ ($15\,\text{t}$), כלפי מעלה.

ב. V : $+150$ ב- A , יורד בקו ישר ל- -30 ב- C (אפס ב- $x = 5.0\,\text{m}$); -30 עד D , -70 עד E , -110 עד F , $-150\,\text{kN}$ עד B .

ג. $M_{max} = 375\,\text{kN}\cdot\text{m}$ ב- $x = 5.0\,\text{m}$; $M_C = 360$, $M_D = 330$, $M_E = 260$, $M_F = 150\,\text{kN}\cdot\text{m}$; $M_A = M_B = 0$.

ד. $\sigma = M/W_x = 350 \cdot 10^6 / 2.75 \cdot 10^6 = 127.3\,\text{MPa} < 140\,\text{MPa}$ - עונה על הדרישה.

שאלה 5

א. $V_A = 53.33\,\text{kN}$ ($5.33\,\text{t}$) למעלה; $V_B = 166.67\,\text{kN}$ ($16.67\,\text{t}$) למעלה; $H_B = 40\,\text{kN}$ ($4\,\text{t}$) ימינה.

ב. $N_1 = -66.67$ (לחוץ), $N_2 = +57.74$ (מתוח), $N_3 = 0$, $N_4 = -166.67$ (לחוץ), $N_5 = +100.0$ (מתוח), $N_6 = -126.60\,\text{kN}$ (לחוץ).

ג. $\lambda = 173/2.64 = 65.5$, $\omega \approx 1.24$, $\sigma = 1.24 \cdot 150 \cdot 10^3/1290 = 144\,\text{MPa}$ $> 140\,\text{MPa}$ - אינו עונה על הדרישה, במקרה גבולי (עומד בה רק אם $\omega \le 1.20$; עם $\omega = 1.22$ יוצא $142\,\text{MPa}$; בלי קריסה $116\,\text{MPa}$).

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