GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2023 מועד ב'
סמל השאלון: 97154
קובץ: תשובות סופיות

תכנון מבנים

הנדסת בניין · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: 4 שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: במבחן 4 שאלות, יש לענות על 3. שאלה 1 - חובה - 40 נקודות. שאלה 2 - חובה - 40 נקודות. שאלה 3-4 - בחירה - 20 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. קלסר אחד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר. 2. ת"י 466, ת"י 413, ת"י 414. 3. טבלאות עזר למגמת בנייה ואדריכלות- המרכז לחינוך טכנולוגי חולון. "סטטיקה, חוזק חומרים ובטון מזוין". 4. מחשבון מדעי (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 5. סרגל מידה, סרגל קנ"מ ומשלוש.

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. 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. 3. יש להקפיד על ציון מספר השאלה ומספר הסעיף במחברת הבחינה. 4. דרך מציאת הפתרון יש לרשום את הנוסחאות בהן משתמשים. 5. להבהרת דרך הפתרון יש לרשום את הנוסחאות בהן משתמשים. 6. יש לציין בתחילת המבחן בכמה מחברות נעשה שימוש. 7. יש להתחיל כל פתרון לשאלה בדף נפרד. 8. יש לכתוב בעט בלבד, בכתב יד ברור ובאופן מסודר. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 9. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לכתוב את המילה טיוטה בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 10. פתרון כל השאלות יתבצע על גבי טופס הבחינה. חישובי עזר והסברים נוספים ייכתבו במחברת הבחינה.

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. פתרון אפשרי: 18 עמודים 20/40 בקירות - בפינות ובמפגשי מחיצות בהיקף, בארבע פינות פתח המדרגות ולאורך קווי הקורות הסמויות ($y = 440$, $y = 825$); קירות הממ"ד משמשים כסמך.

ב. הצלעות נמתחות בכיוון האנכי בתרשים (כיוון 1380), ומתחת לחדר המדרגות - בכיוון האופקי; סוג התקרה: תקרת צלעות עם בלוקים (צלע 14 ס"מ) עם קורות סמויות.

ג. קורות סמויות: ק-1 ($y = 440$, עמודים 7-12), ק-2 ($y = 825$, עמודים 13-15), ק-3 ($x \approx 900$, עמודים 13-16); אזורים: ש-1 (2 שדות 4.10+4.30), ש-2 (פשוט 4.30 + זיז 2.70), ש-3 (פשוט 4.30+3.85+5.45), ש-4 (3 שדות 4.30+3.85+5.45).

ד. תקרה: ש-1 זיז 1.50 + 4.30 + 4.10; ש-2 זיז 1.50 + 4.30 (פשוט); ש-3 פשוט 2.70; ש-4 רציפה 4.30 + 3.85 + 5.45. קורות: ק-1 רציפה 4.45/1.90/2.60/4.50/1.85; ק-2 רציפה 2.90/3.45; ק-3 פשוטה 5.45 מ'.

ה. $H_{req} = 25.3\,\text{cm}$, נבחר $H = 27\,\text{cm}$ (בלוק 22 ס"מ + 5 ס"מ בטון עליון, צלע 14, פסיעה 64).

ו. ק-1: $w = 5.42/2.22/4.24\,\text{t/m}$, $B_{min} \approx 86\,\text{cm}$; ק-2: $w = 5.61\,\text{t/m}$, $B_{min} \approx 41\,\text{cm}$; ק-3: $w = 1.39\,\text{t/m}$, $B_{min} \approx 79\,\text{cm}$ (לפי הפריסה שנבחרה).

ז. ק-1 90/27, ק-2 50/27, ק-3 80/27 (רוחב/גובה בס"מ).

שאלה 2

א. סכמות: שורה עליונה - רציפה 3×4.60 מ'; שורה אמצעית - שני שדות פשוטים 4.60 מ'; שורה תחתונה - רציפה 2×4.60 מ'. $H_{req} = 460/24.16 = 19.0\,\text{cm} \le 20\,\text{cm}$ - עומד.

ב. שדה 1: $R = 3.45\,\text{t/m}$, $M^+ = 3.97\,\text{tm/m}$; שדה 2: $R_1 = R_3 = 2.59$, $R_2 = 8.63\,\text{t/m}$, $V = \pm 4.31\,\text{t/m}$ בסמך האמצעי, $M^- = -3.97$, $M^+ = 2.23\,\text{tm/m}$.

ג. שדה 1: $\omega = 0.112$, $A_s = 5.68\,\text{cm}^2/\text{m} \rightarrow \Phi 10@13$; שדה 2: $\omega = 0.061$, $A_{s\,min} = 2.55\,\text{cm}^2/\text{m} \rightarrow \Phi 10@20$.

ד. $A_s^- = 5.68\,\text{cm}^2/\text{m} \rightarrow \Phi 12@18$ ($6.28\,\text{cm}^2/\text{m}$).

ה. שדה 1: תחתון $\Phi 10@13$; שדה 2: תחתון $\Phi 10@20$ בשני השדות ועליון $\Phi 12@18$ מעל ק-2 (כ-1.20 מ' לכל צד).

ו. $w = 1.90$ / 2.37 / $1.78\,\text{t/m}$ (שדות 1-2, 2-3, 3-4); $H_{req} = 41.6\,\text{cm} \le 45\,\text{cm}$ - עומדת.

שאלה 3

א. $P_{AB} = 18\,\text{t}$ (180 kN) מתיחה; $P_{DC} = 18\,\text{t}$ (180 kN) לחיצה.

ב. $V_A^- = -6$, $V_A^+ = +12$ ב-E, $6/4$ ב-F, $1/-1$ ב-G, $-4/-6$, $V_C^- = -12$, $V_C^+ = +6\,\text{t}$; אפס בשני הקצוות.

ג. $M = 6\,\text{tm}$ בקצוות, 0 ב-A ו-18, C ב-E ו-G, $M_{max} = 20.5\,\text{tm}$ ב-F.

ד. $\sigma = 1507\,\text{kg/cm}^2\ (\approx 151\,\text{MPa}) \le 1600$ - מתאים.

ה. A-B: $\sigma = 1578\,\text{kg/cm}^2 \le 1600$ (מתיחה, עומד); D-C: $\lambda = 62$, $\omega \approx 1.19$, $\sigma \approx 1877\,\text{kg/cm}^2 > 1600$ - לא עומד.

שאלה 4

א. $V_A = 7.11\,\text{t}\uparrow$, $V_B = 6.89\,\text{t}\uparrow$, $H_B = 4.0\,\text{t}\leftarrow$ (71.1, 68.9, 40 kN).

ב. $P_1 = -3.0\,\text{t}$, $P_2 = -4.86\,\text{t}$, $P_3 = -1.08\,\text{t}$ (לחיצה).

ג. $P_4 = -3.58\,\text{t}$, $P_5 = -1.08\,\text{t}$, $P_6 = +1.11\,\text{t}$ (35.8, 10.8 ק"נ לחיצה; 11.1 ק"נ מתיחה).

ד. $\lambda = 114$, $\omega \approx 2.22$, $\sigma \approx 1295\,\text{kg/cm}^2 \le 1600$ - עומד.

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