GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 מועד א'
סמל השאלון: 97154
קובץ: תשובות סופיות

תכנון מבנים

הנדסת בניין · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: 5 שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: במבחן 5 שאלות, יש לענות על 4. שאלה 1 – חובה – 30 נקודות. שאלה 2 – חובה – 30 נקודות. שאלה 3-5 – בחירה – 20 נקודות (יש לענות על 2 שאלות מבין שאלות 3-5).

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. הנחיות לשימוש ביחידות: מותר להשתמש באחת משתי שיטות היחידות, אך השימוש חייב להיות עקבי לאורך כל הבחינה. יש לרשום בעמוד הראשון של הבחינה "אני משתמש/ת ביחידות החדשות" או "אני משתמש/ת ביחידות הישנות". נבחנים שישתמשו לסירוגין בשתי השיטות, באותה השאלה או בשאלות שונות, בחינתם תיפסל. נבחנים שלא יציינו אף אחת מההצהרות ייחשב הדבר כאילו השתמשו ביחידות החדשות. המרה: מודול האלסטיות של הפלדה 2,100,000 ק"ג/סמ"ר = 210,000 מגפ"ס; 1 טון = 10 ק"נ; 1 טון/מ"א = 10 ק"נ/מ"א; 1 טון/מ"ר = 10 ק"נ/מ"ר; 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. 11 עמודים 20/60: בפינות הבית ובמפגשי קירות החוץ, ושלושה עמודים פנימיים (3, 4, 5) על קו המחיצה בין החדר וחדר האוכל לסלון.

ב. תקרת צלעות חד-כיוונית עם בלוקים (צלעות במרווח 65 ס"מ), שנמתחת בכיוון הרוחב של הבית (בכיוון מידת 990) בין הקורות A, B, C, D, E וקירות הממ"ד.

ג. קורה פנימית אחת B על קו העמודים 3-4-5 (נסתרת). התקרה מחולקת ל-5 שדות: שדה 1 (A-B-C, 330+640), שדה 2 (B-D, 520), שדה 3 (ממ"ד-500, D), שדה 4 (ממ"ד-500, D + זיז 130), שדה 5 (E-D, 570 + זיז 130).

ד. שדה 1: קורה רציפה A-B-C במפתחים 330/640; שדה 2: פשוטה B-D, 520; שדה 3: ריתום-סמך, 500; שדה 4: ריתום-סמך 500 + זיז 130; שדה 5: פשוטה E-D 570 + זיז 130. קורה B: ריתום בממ"ד ושלושה סמכים (5, 4, 3) במפתחים 200/310/260 ס"מ.

ה. $L_{0,\max} = 520\,\text{cm}$; $H_{\min} \approx 28\,\text{cm}$ ולכן תקרה בעובי $30\,\text{cm}$ (בלוק $25\,\text{cm}$ + בטון עליון $5\,\text{cm}$).

ו. עומס על קורה B: $q \approx 5.54\,\text{t/m}$ ($55.4\,\text{kN/m}$); רוחב נדרש לפי כפף כ- $13\,\text{cm}$, ולכן $B = B_{\min} = 60\,\text{cm}$ (קורה נסתרת 60/30).

ז. על ציר קורה B רושמים: 60/30.

שאלה 2

א. $L_{0,\max} = 528\,\text{cm}$ (זיז 240 ס"מ); $H_{\min} = 21.8\,\text{cm} < 22\,\text{cm}$, העובי מתאים.

ב. סכמה 1: $R_A = R_C = 2.93\,\text{t/m}$, $R_B = 9.75\,\text{t/m}$, $M_B = -5.07\,\text{t}\cdot\text{m/m}$, $M^{+}_{\max} = 2.85\,\text{t}\cdot\text{m/m}$. סכמה 2: $R_B = R_C = 7.5\,\text{t/m}$, $M_{\text{support}} = -4.32\,\text{t}\cdot\text{m/m}$, $M_{\text{mid}} = +0.75\,\text{t}\cdot\text{m/m}$.

ג. $\omega = 0.11$; $A_s = 6.40\,\text{cm}^2/\text{m}$ ($A_{s,\min} = 3.3\,\text{cm}^2/\text{m}$); נבחר $\Phi 14$ @23 ($6.69\,\text{cm}^2/\text{m}$).

ד. $\omega = 0.10$; $A_s = 5.73\,\text{cm}^2/\text{m}$; נבחר $\Phi 12$ @19.5 ($5.80\,\text{cm}^2/\text{m}$).

ה. שדות 10-11 ו-11-12: $2.19\,\text{t/m}$; שדה 12-13: $5.30\,\text{t/m}$; שדה 13-14: $2.85\,\text{t/m}$.
$L_{0,\max} = 368\,\text{cm}$, $H_{\min} \approx 37\,\text{cm} < 40\,\text{cm}$: גובה הקורה מתאים.

שאלה 3

א. $V_A = 20.17\,\text{t}$ ($201.7\,\text{kN}$), $V_B = 9.83\,\text{t}$ ($98.3\,\text{kN}$), שתיהן כלפי מעלה; $H_A = 0$.

ב. **ב-A:** $+14.17\,\text{t} \to -6.0$; אפס $4.72\,\text{m}$ מימין ל-A; מ-C עד E: $-3.83\,\text{t}$; **ב-B:** $-7.83 \to +2.0\,\text{t}$; בקצה הימני 0 .

ג. $M_A = -6.0$; $M_{\max} = +27.44$ ($4.72\,\text{m}$ מימין ל-A); $M_C = 25.0$; $M_D = 21.17 \to 25.17$; $M_E = 21.33$; $M_B = -2.0\,\text{t}\cdot\text{m}$.

ד. $\sigma = 1552\,\text{kg/cm}^2$ ($155.2\,\text{MPa}$) < 1600 : מתאים. למעלה לחיצה, למטה מתיחה.

שאלה 4

א. $V_A = 16.75\,\text{t}$ ($167.5\,\text{kN}$) ו- $V_C = 12.25\,\text{t}$ ($122.5\,\text{kN}$), שני העמודים לחוצים.

ב. **ב-A:** $+16.75$; **ב-E:** $12.75 \to 2.75$; אפס $1.375\,\text{m}$ מימין ל-E; **ב-F:** -5.25 ; **ב-C:** $-9.25 \to +3.0$; בקצה 0 (ב-t).

ג. $M_A = 0$; $M_E = 29.5$; $M_{\max} = 31.39$ ($3.375\,\text{m}$ מ-A); $M_F = 24.5$; $M_C = -4.5\,\text{t}\cdot\text{m}$; בקצה 0 .

ד. $\sigma = 1554\,\text{kg/cm}^2$ ($155.4\,\text{MPa}$) < 1600 : מתאים. למעלה לחיצה, למטה מתיחה.

ה. העמוד לחוץ; $\lambda = 51$, $\omega = 1.13$, $\sigma = 1275\,\text{kg/cm}^2$ ($127.5\,\text{MPa}$) < 1600 .

שאלה 5

א. $V_A = 12.0\,\text{t}$ ($120\,\text{kN}$) כלפי מעלה; $V_B = 2.0\,\text{t}$ ($20\,\text{kN}$) כלפי מעלה; $H_B = 5.0\,\text{t}$ ($50\,\text{kN}$) ימינה.

ב. $P_1 = -2.0\,\text{t}$, $P_2 = +5.66\,\text{t}$, $P_3 = -4.0\,\text{t}$, $P_5 = -5.0\,\text{t}$, $P_6 = +2.5\,\text{t}$ (+ מתיחה, − לחיצה).

ג. $\lambda = 97$, $\omega = 1.64$, $\sigma = 752\,\text{kg/cm}^2$ ($75.2\,\text{MPa}$) < 1600 : מתאים.

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