GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 מועד א'
סמל השאלון: 97153
קובץ: תשובות סופיות

תכנון הנדסי

הנדסת בניין · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 5 שאלות. יש לענות על 3 שאלות בלבד. ערך כל שאלה: 33 נקודות. נקודה אחת תינתן על התרשמות כללית. בסך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון מדעי (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. קלסר **אחד בלבד** עם חומר הרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר. 3. "סטטיקה, חוזק חומרים ובטון מזויין", טבלאות עזר למגמת בניה ואדריכלות, בהוצאת המרכז לחינוך טכנולוגי חולון. 4. ת"י 413, ת"י 414, ת"י 412, ת"י 466 ות"י 1225. 5. סרגל מידה, סרגל קנ"מ ומשולש.

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש להקפיד למלא מספר ת"ז ומספר מחברת בראש עמוד זה. 2. את כל התרשימים הנדרשים יש לערוך בקנ"מ מתאים. 3. רשמו את הנוסחאות שבהן אתם משתמשים כדי להסביר את דרך הפתרון. 4. יש להקפיד ולרשום ליד כל מספר את הכינוי שלו. הנחיות לשימוש ביחידות ובתקנים: מותר להשתמש באחת משתי שיטות היחידות, אך השימוש חייב להיות עקבי לאורך כל הבחינה. יש לרשום בעמוד הראשון של הבחינה "אני משתמש ביחידות החדשות" או "אני משתמש ביחידות הישנות". אם נבחן משתמש לסירוגין בשתי שיטות של היחידות, בתוך אותה השאלה או בשאלות שונות, בחינתו תיפסל. אם הנבחן לא ימלא אף אחת מההנחיות, ייחשב הדבר כאילו השתמש ביחידות החדשות. | תיאור | יחידות ישנות | יחידות חדשות | |---|---|---| מודל אלסטיות של הפלדה | 2,100,000 ק"ג/סמ"ר | 210,000 מגפ"ס | | כוח מרוכז ב: | 1 טון | 10 ק"נ | | כוח מפורס ליחידת אורך ב: (מ"א = מטר אורך) | 1 טון/מ"א | 10 ק"נ/מ"א | | כוח מפורס ליחידת שטח ב: (מ"ר = מטר ריבוע) | 1 טון/מ"ר | 10 ק"נ/מ"ר | | מומנט ב: (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. קורות פשוטות במפתח 6 מ'; מריש a: $115\,\text{kg/m}$ כלפי מעלה; מריש b: $140\,\text{kg/m}$ אופקי.

ב. קורה: $690\,\text{kg/m}$ כלפי מעלה (מפתח 6.85 מ'); עמוד: $840\,\text{kg/m}$ אופקי (גובה 2 מ').

ג. קורה: $M_{\max}=4.05\,\text{t}\cdot\text{m}$, $W_{\text{req}}=289\,\text{cm}^3$ - IPN240; עמוד: $M_{\max}=0.42\,\text{t}\cdot\text{m}$, $W_{\text{req}}=30\,\text{cm}^3$ - IPN100.

ד. $M_{\max}=\frac{PL}{4}=5.14\,\text{t}\cdot\text{m}$, $W_{\text{req}}=367\,\text{cm}^3$ - IPN260.

ה. $N=1.5\,\text{t}$, $\lambda=50$, $\omega=1.21$, $\sigma=171\,\text{kg/cm}^2<1400$ - IPN100 מתאים.

שאלה 2

א. רצועות עמודים 300 ס"מ (150 בשפה A-D), רצועות שדה 300 ס"מ, רצועות קיר 450 ס"מ.

ב. $h_{\text{req}}=31.2\,\text{cm}$, נבחר $h=32\,\text{cm}$.

ג. $f_d=1.86\,\text{t/m}^2$; שדות קצה 7.30 , שדה פנימי 5.36 , סמכים B ו-C $-11.16\,\text{t}\cdot\text{m/m}$.

ד. סמכים: $A_s=9.35\,\text{cm}^2/\text{m}$ - $\phi12@12$; שדות קצה: 6.00 - $\phi12@18$; שדה פנימי: 4.36 - $\phi12@25$.

ה. $R_B=1.86\cdot3\cdot6.6\approx36.8\,\text{t}$ (כ- $368\,\text{kN}$).

ו. $V_{Ed}=51.6\,\text{t}$, $u_1=272\,\text{cm}$, $V_{Rd,c}=54.8\,\text{t}>V_{Ed}$ - אין בעיית חדירה (מרווח קטן); פתרונות אפשריים: עיבוי מקומי, הגדלת עמוד, זיון חדירה.

שאלה 3

א. $k_q=0.2$ בקומות טיפוסיות, $k_q=0$ בגג.

ב. $I=1.0$

ג. $T=0.05\cdot21.15^{3/4}\approx0.49\,\text{s}$

ד. $S_{DS}=0.224$, $S_{D1}=0.096$, $T_S=0.43\,\text{s}<T$ - $S_a=\frac{0.096}{0.49}=0.196$

ה. $C_d=0.196\cdot\frac{1}{1.5}\approx0.13$

ו. $A_{typ}=283.5\,\text{m}^2$, $A_{roof}=224.3\,\text{m}^2$

ז. $\sum W=2191\,\text{t}$, $F_H=328.7\,\text{t}$; $F_1..F_6=21.1,\ 36.1,\ 51.0,\ 66.0,\ 80.9,\ 73.6\,\text{t}$

ח. $beta=\frac{7.337}{9.470}=0.775$; על הגרעין: $16.3,\ 27.9,\ 39.5,\ 51.1,\ 62.7,\ 57.0\,\text{t}$ (סך הכול $254.6\,\text{t}$)

ט. M : 0 בגג; $188,\ 583,\ 1147,\ 1841,\ 2628$ במפלסים 5 עד 1; $3812\,\text{t}\cdot\text{m}$ בבסיס.

י. V : $57.0,\ 119.7,\ 170.9,\ 210.4,\ 238.3,$ $254.6\,\text{t}$ מהקומה העליונה עד הקרקע.

שאלה 4

א. $k_{a1}=0.26$, $k_{a2}=0.29$; רכיבים: $q_1=0.26$, $q_2=0.29$, $q_3=0.93$, $q_4=0.83$, $q_5=1.30\,\mathrm{t/m^2}$.

ב. $Q_1=0.65$, $Q_2=0.58$, $Q_3=0.93$, $Q_4=2.08$, $Q_5=1.625$; $H=5.86\,\mathrm{t/m}$

ג. $\sum V=9.45B-3.4$; $\frac{0.5(9.45B-3.4)}{5.86}\geq 1.5$ - $B\geq 2.22\,\mathrm{m}$

ד. $M_s=29.0$, $M_o=9.74\,\mathrm{t\cdot m/m}$; $K_o\approx 3.0>2.0$

ה. כן: $K_s=1.72>1.5$ ו- $K_o\approx 3.0>2.0$.

ו. $A_s=5.42<A_{s,\min}=7.51\,\mathrm{cm^2/m}$ - $\phi 14@20$ בצד הקרקע, מעוגן ביסוד.

שאלה 5

א. $+8.00$: מקשית מצולבת ללא קורות, $h_{\mathrm{req}}=34.9\leq 35\,\mathrm{cm}$; $+4.00$: מקשית חד-כיוונית על קורות, $h_{\mathrm{req}}=27.3\leq 28\,\mathrm{cm}$ - שתיהן עומדות.

ב. $q_s=6.70\,\mathrm{t/m}$ ו- $P_s\approx 15\,\mathrm{t}$ באמצע מפתח של $7.40\,\mathrm{m}$.

ג. $l_0=888\,\mathrm{cm}$, $k_{12}=9.40$, $h=94.5\,\mathrm{cm}$ - חתך $50/95$.

ד. $q_d=9.45\,\mathrm{t/m}$, $P_d=21.3\,\mathrm{t}$; $R=V_{\max}=45.6\,\mathrm{t}$; $M_{\max}=104.1\,\mathrm{t\cdot m}$

ה. $\omega=0.212$, $A_s=29.1\,\mathrm{cm^2}$ - $6\phi 25$ ($29.45\,\mathrm{cm^2}$).

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