GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 מועד א'
סמל השאלון: 97155
קובץ: תשובות סופיות

חישוב סטטי וחוזק חומרים

הנדסת בניין · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבע שאלות. יש לענות על שלוש שאלות בלבד. כל השאלות שוות בערכן. נקודה אחת תינתן על בסיס הערכה. סך 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 ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר. 3. "סטטיקה חוזק חומרים ובטון מזוין". טבלאות עזר למגמת בנייה ואדריכלות- המרכז לחינוך טכנולוגי חולון. 4. סרגל מדידה, סרגל קנ"מ ומשולש.

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לכתוב, בתחילת המבחן, את מספרי השאלות לבדיקה. 2. יש לציין, בתחילת המבחן, בכמה מחברות השתמשתם. 3. כל המידות בשאלות הן במטרים (אלא אם כן צוין אחרת). 4. להבהרת דרך הפתרון יש לרשום את הנוסחאות בהן משתמשים. 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 של היחידות, באותה השאלה או בשאלות שונות, בחינתם תיפסל. נבחנים שלא יציינו אף אחת מההצהרות ייחשב הדבר כאילו השתמשו ביחידות החדשות. | תיאור | יחידות ישנות | יחידות 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 ריבוע) | 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. $R_A = 352\,\text{kN}\ (35.2\,\text{t})$ כלפי מעלה, $R_B = 223\,\text{kN}\ (22.3\,\text{t})$ כלפי מעלה, $H_A = 0$.

ב. V: 0 ב-G, $-75/+277$ ב-A, $227/107$ ב-C, $57/-123$ ב-D, -173 מ-E עד B, $+50$ מ-B עד H (kN).

ג. $M_G = 112.5$, $M_A = 0$, $M_C = 504$, $M_{max} = M_D = 668$, $M_E = 372$, $M_F = 26/346$, $M_B = 0$, $M_H = 100\,\text{kN}\cdot\text{m}$ (כולם חיוביים).

ד. $W_{x,req} = 4062.5\,\text{cm}^3$; נבחר IPB(l) 550 ($W_x = 4146\,\text{cm}^3$); לחיצה בסיב העליון, מתיחה בסיב התחתון: $\sigma = 156.8\,\text{MPa} \le 160$.

ה. $M_{max} = 663.4\,\text{kN}\cdot\text{m}\ (66.34\,\text{t}\cdot\text{m})$; המאמצים $\pm 160\,\text{MPa}$ (לחיצה למעלה, מתיחה למטה).

שאלה 2

א. $Y_b = 158.5\,\text{mm}$ (מהסיב התחתון), $Y_t = 221.5\,\text{mm}$ (מהסיב העליון); מרכז הכובד על ציר הסימטריה Y.

ב. $I_x = 81{,}690\,\text{cm}^4$, $I_y = 17{,}737\,\text{cm}^4$ (סביב צירי הכובד).

ג. $W_{xt} = 4514.8\,\text{cm}^3$, $W_{xb} = 6309.0\,\text{cm}^3$.

ה. $\sigma_t = 110.7\,\text{MPa}$ לחיצה (סיב עליון), $\sigma_b = 79.3\,\text{MPa}$ מתיחה (סיב תחתון).

ו. $M_{max} = 722.4\,\text{kN}\cdot\text{m}\ (72.24\,\text{t}\cdot\text{m})$, נקבע לפי הסיב העליון.

שאלה 3

א. $R_{Av} = 297.14\,\text{kN}$ (מעלה), $R_{Ah} = 91.93\,\text{kN}$ (ימינה), $R_B = 180.00\,\text{kN}$ (מעלה).

ב. $N = -91.93\,\text{kN}$ (לחיצה) ב-A-C, $N = -15.32\,\text{kN}$ (לחיצה) ב-C-D, $N = 0$ ב-D-B.

ג. $V_A = 297.14$, $V_C = 97.14/32.86$, $V = 0$ ב- $x = 6.095\,\text{m}$, $V_D = -117.14/-130.00$, $V_B = -180.00\,\text{kN}$.

ד. $M_A = -500$, $M_C = 485.69$, $M_{max} = 503.68$ ב- $x = 6.095\,\text{m}$, $M_D = 274.98$, $M_B = -500\,\text{kN}\cdot\text{m}$; $M = 0$ ב- $x = 1.935$ ו- $x = 11.967\,\text{m}$.

ה. $I_x = 137{,}480\,\text{cm}^4$, $W_x = 5500\,\text{cm}^3$.

ו. $\sigma_M = \pm 145.45\,\text{MPa}$ (לחיצה למעלה, מתיחה למטה); $\sigma_N = -0.43\,\text{MPa}$ בסיב העליון; $\sigma = -145.88\,\text{MPa}$ (לחיצה) ≤ 160.

שאלה 4

א. $R_A = 110\,\text{kN}$ (מעלה), $R_{Bv} = 120\,\text{kN}$ (מעלה), $R_{Bh} = 50\,\text{kN}$ (שמאלה).

ב. $S_1 = +10$, $S_2 = -134.16$, $S_3 = -45$, $S_4 = +55$, $S_5 = -22.36$, $S_6 = -45$, $S_7 = +78.26\,\text{kN}$ (+ מתיחה, - לחיצה).

ג. $\lambda = 114.4$, $\omega = 2.21$, $\sigma = \omega\frac{P}{A} = 174.5\,\text{MPa} > 160\,\text{MPa}$: המוט אינו עונה לדרישה (בלי קריסה $\sigma = 78.9\,\text{MPa}$).

ד. $P_{max} = 110.0\,\text{kN}\,(11.0\,\text{t})$ לחיצה.

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