GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2025 מועד ב'
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/תקנים: 1. מותר להשתמש באחת משתי שיטות היחידות, אך השימוש חייב להיות עקבי לאורך כל הבחינה. 2. יש לרשום בעמוד הראשון של הבחינה: "אני משתמש/ת ביחידות החדשות" או "אני משתמש/ת ביחידות הישנות". 3. נבחנים שישתמשו לסירוגין בשתי השיטות של היחידות שהוזכרו לעיל באותה השאלה או בשאלות שונות, בחינתם תיפסל. 4. נבחנים שלא יציינו אף אחת מהצהרות לעיל, ייחשב הדבר בעת בדיקת הבחינה כאילו השתמשו ביחידות החדשות. יחידות ישנות/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 - 1 טון/מ"א = 10 ק"נ/מ"א (מ"א = מטר אורך); כוח מפורס ליחידת שטח - 1 טון/מ"ר = 10 ק"נ/מ"ר (מ"ר = מטר מרובע); מומנט - 1 טון·מ' = 10 ק"נ·מ' (מ' = מטר).

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. $V_A = 0$, $V_B = 0$, $H_B = 450\,\text{kN}$ שמאלה ($45\,\text{t}$). כוח צירי: $+50\,\text{kN}$ ב-AD, $-250\,\text{kN}$ ב-DE, $-450\,\text{kN}$ ב-EB. גזירה: אפס לכל האורך. מומנט: $+100\,\text{kN}\cdot\text{m}$ ($10\,\text{t}\cdot\text{m}$) בין A ל-C, אפס בין C ל-B.

ב. $\sigma = 140.3\,\text{MPa}$ ($1403\,\text{kg/cm}^2$); לחיצה בסיבים העליונים, מתיחה בסיבים התחתונים.

ג. לחיצה: $\lambda = 56$, $\omega = 1.26$, $\sigma = 100.6\,\text{MPa}$ ($1006\,\text{kg/cm}^2$). מתיחה ($N = 50\,\text{kN}$): $\sigma = 8.0\,\text{MPa}$ ($80\,\text{kg/cm}^2$).

ד. לחיצה: $N_{max} = 795\,\text{kN}$ ($79.5\,\text{t}$); מתיחה: $N_{max} = 1001.6\,\text{kN}$ ($\approx 100\,\text{t}$).

שאלה 2

א. $V_A = 92\,\text{kN}$ ($9.2\,\text{t}$) כלפי מעלה, $M_A = 93.2\,\text{kN}\cdot\text{m}$ ($9.32\,\text{t}\cdot\text{m}$) נגד כיוון השעון (מומנט שלילי בריתום), $H_A = 0$.

ב. V : 92 ב-A, יורד ליניארית ל-72 ב-B; 72 עד 32 C; 32 עד 12 D; 12 עד E; יורד ליניארית מ-12 ל-0 ב-F (ב-kN).

ג. $M_A = -93.2$, $M_B = +70.8$, $M_C = +114.0$, $M_D = +133.2$, $M_E = +142.8$ לפני E ו- $+92.8$ אחרי E, $M_F = +100\,\text{kN}\cdot\text{m}$; אפס ב- $x = 1.08\,\text{m}$.

ד. IPE 330 ; $W_{x,req} = 625\,\text{cm}^3$ ($W_x = 713\,\text{cm}^3$); $\sigma = 140.3\,\text{MPa}$ ($1403\,\text{kg/cm}^2$), מתיחה למעלה, לחיצה למטה.

ה. IPE 400 ; $W_{x,req} = 937.5\,\text{cm}^3$ ($W_x = 1160\,\text{cm}^3$); $\sigma = 129.3\,\text{MPa}$ ($1293\,\text{kg/cm}^2$), לחיצה למעלה, מתיחה למטה.

שאלה 3

א. $Y_b = 7.04\,\text{cm}$, $Y_t = 14.96\,\text{cm}$ (גובה החתך $22\,\text{cm}$).

ב. $I_x = 12{,}970\,\text{cm}^4$; $W_{xt} = 867\,\text{cm}^3$; $W_{xb} = 1842\,\text{cm}^3$.

ג. $I_y \approx 25{,}160\,\text{cm}^4$.

ד. $M_{max}^{(-)} = 160\,\text{kN}\cdot\text{m}$ ($16.0\,\text{t}\cdot\text{m}$); $\sigma_t = 160\,\text{MPa}$ מתיחה, $\sigma_b = 114.3\,\text{MPa}$ לחיצה.

ה. $\sigma_t = 150\,\text{MPa}$ ($1500\,\text{kg/cm}^2$) מתיחה; $\sigma_b = 107.1\,\text{MPa}$ ($1071\,\text{kg/cm}^2$) לחיצה.

שאלה 4

א. $H_A = 140\,\text{kN}$ ($14\,\text{t}$) ימינה; $H_B = 20\,\text{kN}$ ($2\,\text{t}$) שמאלה; $V_B = 90\,\text{kN}$ ($9\,\text{t}$) כלפי מעלה.

ב. $P_1 = -70$, $P_2 = +42.4$, $P_3 = +30$, $P_4 = +28.3$, $P_5 = +70$, $P_6 = -49.5\,\text{kN}$ (+ מתיחה, - לחיצה).

ג. $\lambda = 88$, $\omega = 1.5$, $\sigma = 135.1\,\text{MPa}$ ($1351\,\text{kg/cm}^2$) לחיצה.

ד. $N_{max} = 142.1\,\text{kN}$ ($14.21\,\text{t}$).

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