GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 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/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 מההצהרות 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; 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. $V_A = 333.33\,\text{kN}$ (33.33 t) כלפי מעלה, $V_B = 266.67\,\text{kN}$ (26.67 t) כלפי מעלה, $H_A = 0$

ב. $V_A = 333.33$; ב- C: $273.33/173.33$; ב- D: $113.33/33.33$; ב- $V = 0$ ב- $x = 5.67\,\text{m}$; ב- E: $-46.67/-106.67$; ב- B: $-266.67\,\text{kN}$

ג. $M_A = 120$, $M_C = 726.67$, $M_D = 1013.33$, $M_{max} = 1041.11\,\text{kN}\cdot\text{m}$ ב- $x = 5.67\,\text{m}$, $M_E = 986.67$, $M_B = 240\,\text{kN}\cdot\text{m}$ (כולם חיוביים)

ד. $I_x = 159{,}780\,\text{cm}^4$, $W_x = 7101\,\text{cm}^3$, $\sigma = 140.8\,\text{MPa}$ (1408 ק"ג/סמ"ר); מתיחה בסיבים התחתונים, לחיצה בעליונים

ה. $I_x = 380{,}505\,\text{cm}^4$, $W_x = 8456\,\text{cm}^3$, $\sigma = 118.3\,\text{MPa}$ (1183 ק"ג/סמ"ר)

ו. חתך 2ב (W גדול יותר: 8456 לעומת 7101 סמ"ק) מקבל עומס גדול יותר; עם מגבלת גובה - חתך 1א (גובה 45 ס"מ במקום 90 ס"מ)

שאלה 2

א. $V_A = V_B = 0$, $H_A = 0$; כוח הגזירה אפס לכל אורך הקורה

ב. $N_{AC} = +160\,\text{kN}$, $N_{CD} = +300\,\text{kN}$, $N_{DB} = +160\,\text{kN}$ (מתיחה)

ג. $M_{AC} = -100$, $M_{CD} = +140$, $M_{DB} = -60\,\text{kN}\cdot\text{m}$ (קבועים בכל תחום)

ד. תחום AC: $\sigma = 223.7\,\text{MPa} > 160$ - לא עונה; תחום CD: $\sigma = 147.2\,\text{MPa} < 160$ - עונה

ה. $\sigma_{AC} = 21.4\,\text{MPa}$, $\sigma_{CD} = 25.6\,\text{MPa}$ (מתיחה); $A_{req} = 18.75\,\text{cm}^2$ $\Rightarrow$ RHS 120/80 (t=6.3), $A = 23.2\,\text{cm}^2$, $\sigma = 129.3\,\text{MPa}$

ו. RHS 300/200 (t=12.5) – היחיד שעומד גם במאמצי הכפיפה וגם במאמצים הצירייים

שאלה 3

א. $Y_b = 6.28\,\text{cm}$, $Y_t = 15.72\,\text{cm}$ (גובה החתך $22\,\text{cm}$)

ב. $I_x \approx 12{,}164\,\text{cm}^4$

ג. $I_y \approx 39{,}654\,\text{cm}^4$

ד. $W_{xt} = 773.8\,\text{cm}^3$, $W_{xb} = 1937\,\text{cm}^3$; $\sigma_t = 155.1\,\text{MPa}$ לחיצה, $\sigma_b = 61.9\,\text{MPa}$ מתיחה

ה. $\sigma_t = 85.7\,\text{MPa}$ לחיצה, $\sigma_b = 171.4\,\text{MPa}$ מתיחה (מעל המותר); $M_{max} = 112\,\text{kN}\cdot\text{m}$ (11.2 t·m)

שאלה 4

א. $H_A = 80\,\text{kN}$ ימינה, $V_A = 111.67\,\text{kN}$ למעלה, $V_B = 58.33\,\text{kN}$ למעלה

ב. $P_1 = +8.33$, $P_2 = -144.22$, $P_3 = 0$, $P_4 = +28.33$, $P_5 = -101.35$, $P_6 = -36.67\,\text{kN}$

ג. $\lambda = 91$, $\omega = 1.55$, $\sigma = 300\,\text{MPa} > 160$ - לא עונה

ד. צינור Ø 4" (t=4.5): $A = 15.52\,\text{cm}^2$, $\lambda = 93$, $\omega = 1.58$, $\sigma = 152.7\,\text{MPa} < 160$

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