GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 מועד א'
סמל השאלון: 97001
שם התלמיד/ה: _____

יסודות המכניקה

הנדסת מכונות · הנדסאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון שמונה שאלות פתוחות: חלק א': מכניקה טכנית - יש לענות על שתי שאלות מתוך ארבע (שאלות 1-4). חלק ב': גרפיקה הנדסית - יש לענות על שאלה אחת מתוך שתיים (שאלות 5-6). שימו לב: יש לסרטט את ההיטלים על גבי דף ההיטלים המצורף. אין לסרטט היטלים במחברת הבחינה! חלק ג': תורת החומרים - יש לענות על שאלה אחת מתוך שתיים (שאלות 7-8). סך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון מדעי (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. שלושה ספרי לימוד. 3. קלסר אחד עם חומר לימודי. 4. כלי סרטוט.

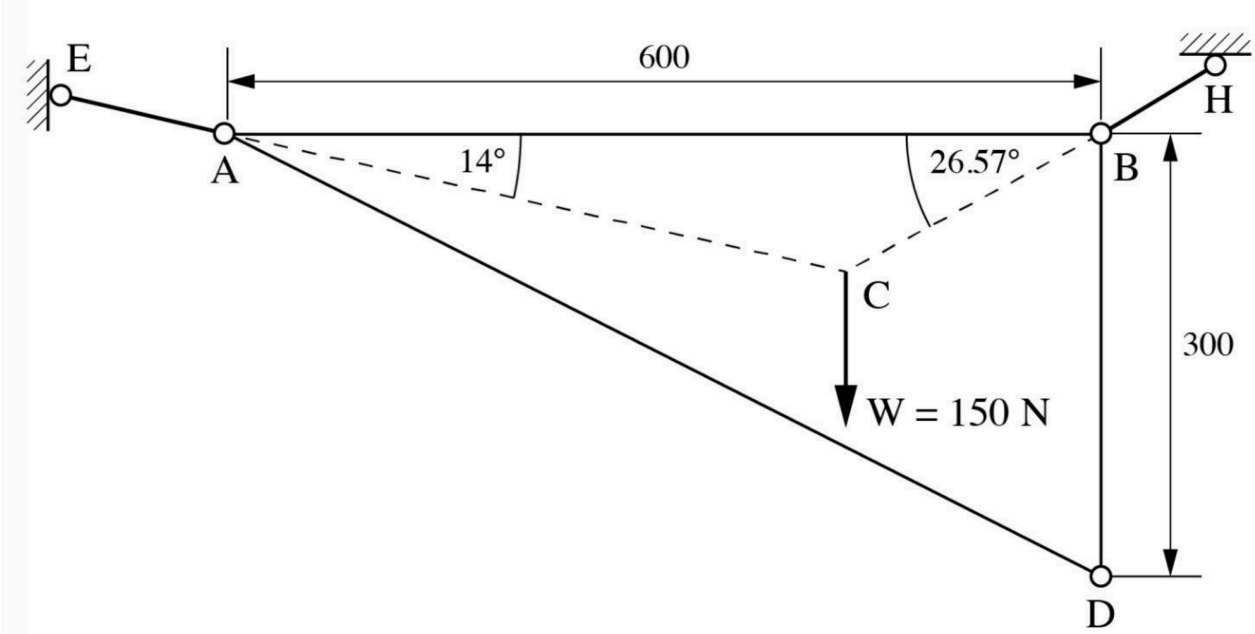
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש למלא את הפרטים בראש עמוד זה ולצרף את השאלון, כולל נספח למחברת הבחינה. 2. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה ולוודא שהן מובנות. 3. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום הבחינה יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות תיבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. 4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד ובכתב יד ברור. 5. בחלק ב' יש לסרטט על דף ההיטלים בשאלון בלבד. אפשר לסרטט בעיפרון או בעט. 6. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת מספר הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 7. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו כדי שלא תיבדק. 8. יש להציג פתרון מלא ומנומק הכולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 9. אם לדעתכם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. לוח משולש במשקל של 150 ניוטון, מוחזק במצב שיווי משקל בעזרת שני מוטות חסרי משקל AE ו- BH כמתואר באיור לשאלה. מרכז הכובד של הלוח נמצא בנקודה C שהיא המפגש של המשכי המוטות EA ו- BH.



דרוש:

א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי ללוח המשולש ומערכת כוחות משותפי נקודה C.

(10 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למערכת.

(8 נקודות)

ג. לחשב את כוחות התגובה במוטות AE ו- BH.

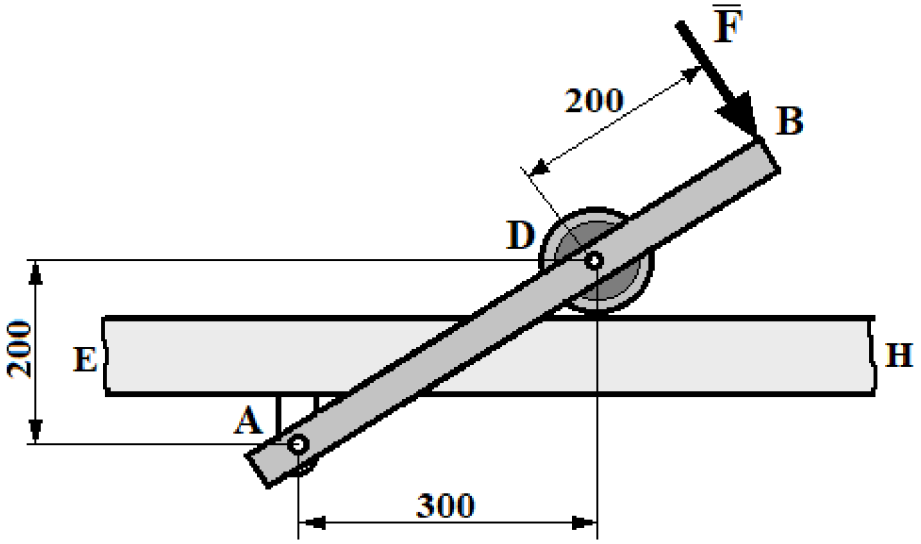
(7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

2. על מסילה אופקית EH מורכב מוט חסר משקל AB . המוט מחובר למסילה בעזרת סמך נייח A , ונשען עליה באמצעות גלגל חסר משקל, המחובר אל המוט בנקודה D .

בקצה המוט, בניצב לצירו, פועל כוח F השווה ל-180 ניוטון.

החיכוך בין המסילה לגלגל ומידות הגלגל זניחים. המידות באיור נתונות במילימטרים.



דרוש:

א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי למוט AB .

(4 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למוט AB .

(11 נקודות)

ג. לחשב את כוח התגובה הפועל על הגלגל D .

(4 נקודות)

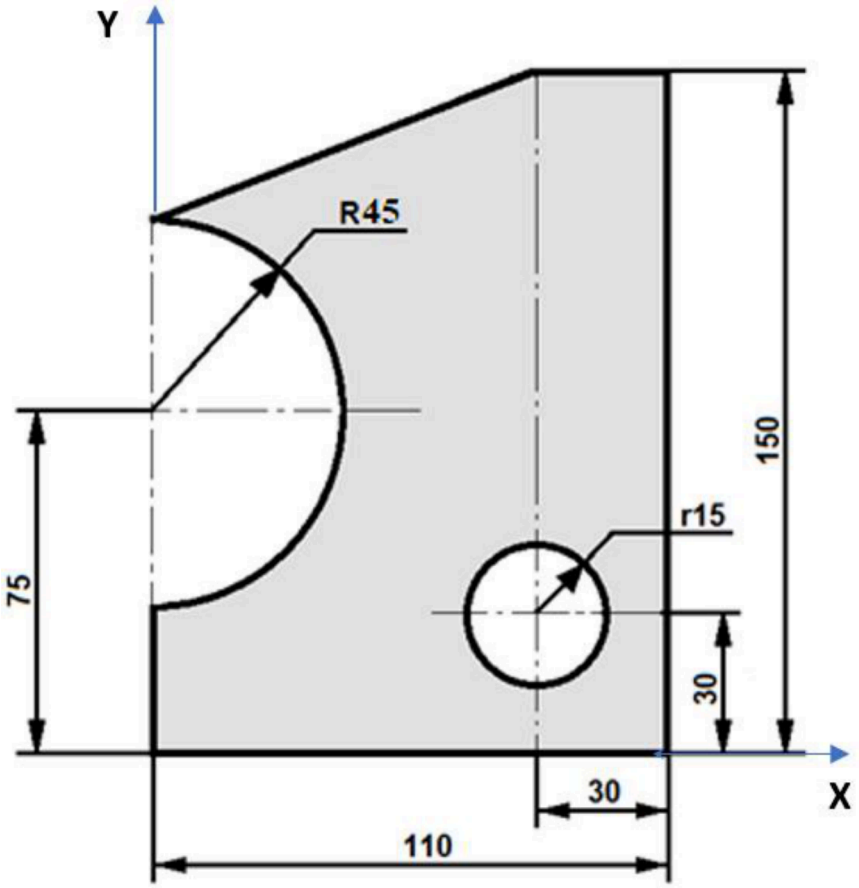
ד. לחשב את כוח התגובה הפועל על **המוט** בסמך נייח A (שעור וכיוון).

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

3. צורה מורכבת בעלת עובי אחיד מוצגת באיור לשאלה.

המידות באיור נתונות במילימטרים.



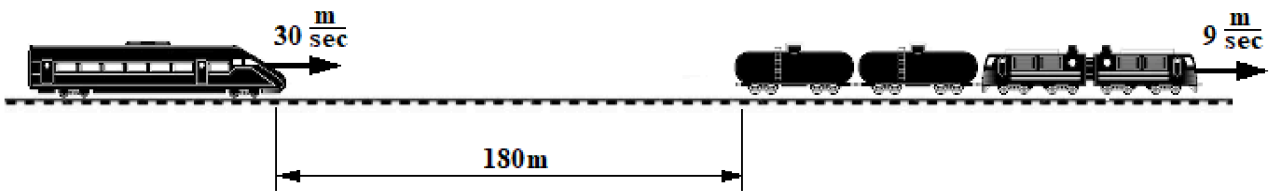
עליך לחשב הקואורדינטות של מרכז הכובד X_C ו- Y_C במערכת הצירים הנתונה באיור. יש לסמן את הנקודה בתרשים.

(25 נקודות)

4. נהג של רכבת נוסעים הנוסעת במהירות של $30\ \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ רואה על המסילה רכבת משא הנוסעת באותו כיוון. קרונה האחרון של רכבת המשא נמצא במרחק של 180 מטרים לפני רכבת הנוסעים.

רכבת המשא נוסעת במהירות של $9\ \frac{\text{m}}{\text{sec}}$.

הנהג מפעיל את הבלמים והרכבת מתחילה להאט בתאוטה של $1.2\ \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$, ואילו רכבת המשא ממשיכה את דרכה במהירות קבועה. זמן התגובה של הנהג הוא 2 שניות.



חשב את:

א. המרחק שרכבת הנוסעים תעבור עד לעצירתה הסופית.

(8 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. הזמן הדרוש לרכבת הנוסעים עד לעצירתה הסופית.

(5 נקודות)

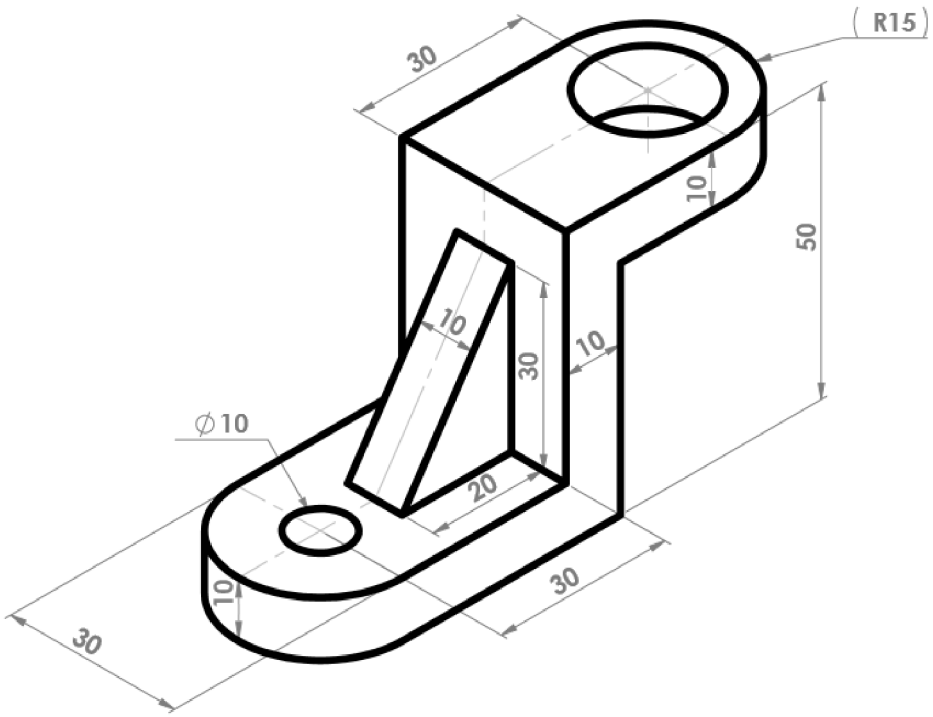
ג. המרחק שרכבת המשא תעבור במשך הזמן שחושב בסעיף ב' לשאלה.

(3 נקודות)

ד. האם הרכבות יתנגשו? אם כן מהי התאוטה הנדרשת של רכבת הנוסעים למניעת התנגשות הרכבות? בהנחה ששאר נתוני תנועת הרכבות לא ישתנו?

(9 נקודות)

5. נתון: גוף מרחבי סימטרי באיזומטריה והתחלת סרטוט ההיטלים שלו.

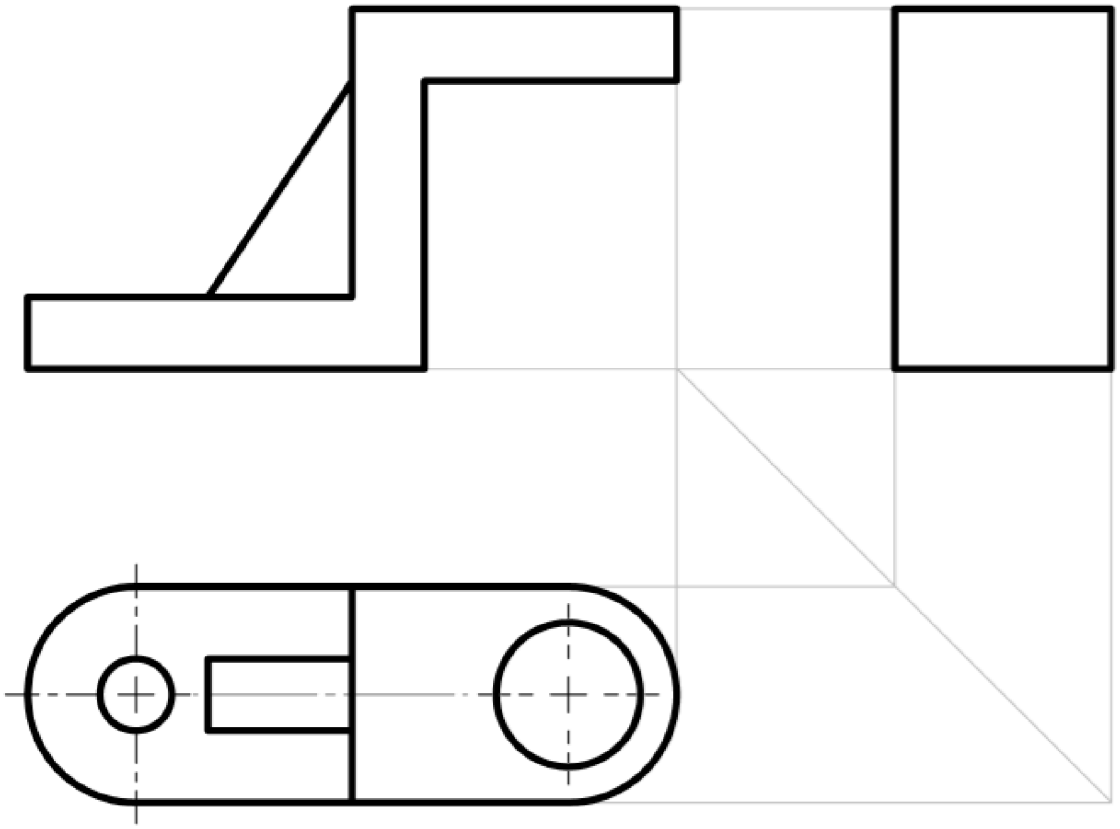


הערה: כל הקדחים עוברים.

דרוש: להשלים באמצעות כלי סרטוט שלושה היטלים של הגוף על גבי דף ההיטלים המצורף לשאלה 5.

שימו לב: אין לסרטט במחברת הבחינה! אפשר לסרטט בעיפרון או בעט.

דף היטלים לשאלה 5:



א. היטל פנים בחתך.

(8 נקודות)

ב. היטל על.

(7 נקודות)

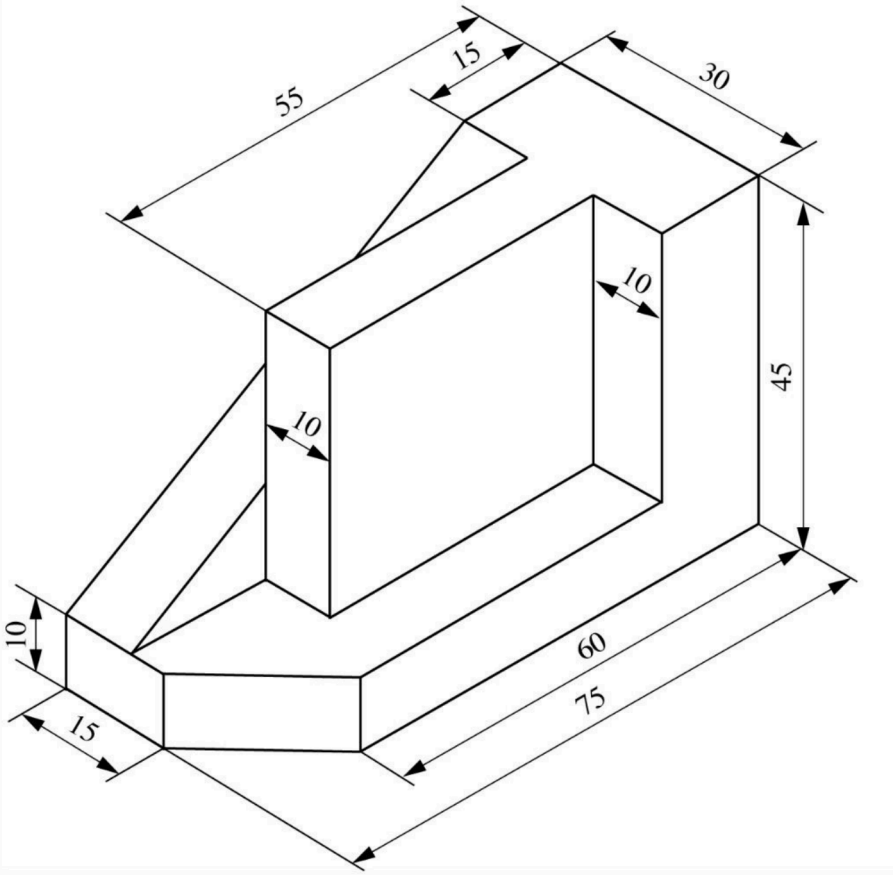
ג. היטל צד.

(5 נקודות)

ד. לתת מידות להיטלים לפי תקן למתן מידות.

(5 נקודות)

6. **נתון: גוף מרחבי באיזומטרייה.**

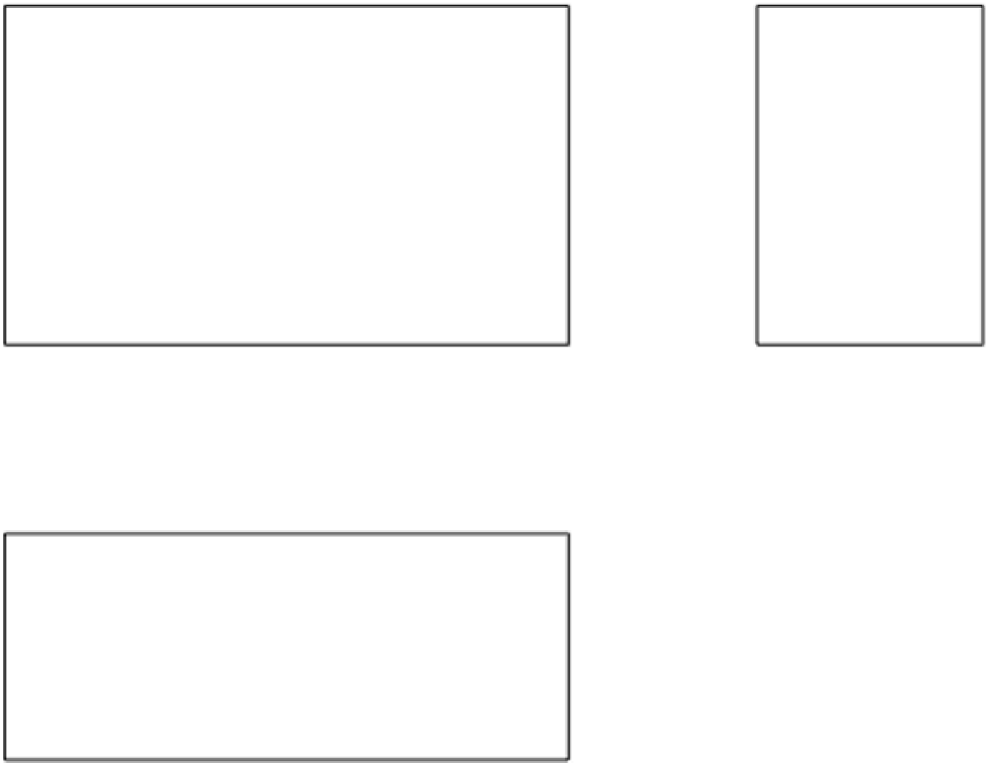


דרוש: להשלים באמצעות כלי סרטוט שלושה היטלים של הגוף על גבי דף ההיטלים המצורף לשאלה 6 ועליו בלבד.

שימו לב: אין לסרטט במחברת הבחינה! אפשר לסרטט בעיפרון או בעט.

יש לסרטט את שלושת ההיטלים במקומות המסומנים בדף ההיטלים.

דף היטלים לשאלה 6:



א. היטל פנים.

(7 נקודות)

ב. היטל על.

(6 נקודות)

ג. היטל צד.

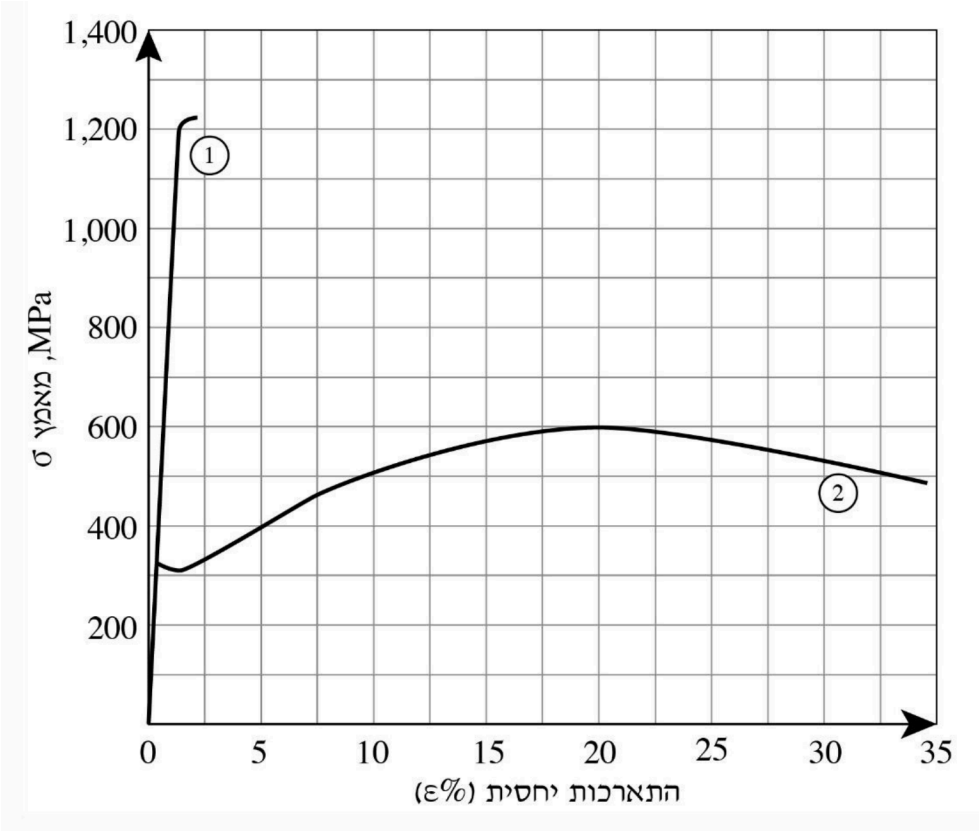
(6 נקודות)

ד. לתת מידות להיטלים לפי התקן למתן מידות.

(6 נקודות)

7. באיור לשאלה מוצגות עקומות מאמץ מעוות של שני דגמים מפלדה זהה. כל דגם עובר טיפול תרמי שונה.

הערה: יש להציג ולסמן את נתוני הגרפים, בהם השתמשת, על גבי האיור בשאלון הבחינה.



א. איזה טיפול תרמי עבר כל אחד מהדגמים? הסבר מדוע, ותאר בקצרה כל טיפול. מהם התכונות המכניות של כל אחד מהדגמים?

(6 נקודות)

ב. האם תמליץ למתכנן להשתמש באחד מהטיפולים התרמיים המוצגים, אם נדרש חוזק מרבי גבוה מ-700 MPa? הסבר

(5 נקודות)

ג. מה יהיה אורכו של דגם 2 בנקודת σ_{UTS} , אם אורכו ההתחלתי של הדגם הוא 80 mm?

(6 נקודות)

ד. מהו כוח המתיחה המרבי שאפשר להפעיל על מוט בקוטר $d = 10\,\text{mm}$ המיוצר מהחומר של דגם 2, אם מקדם הביטחון בתכנון הוא $S = 2$?

(8 נקודות)

8. בנושא בדיקות קשיות:

א. בבדיקת קשיות רוקוול יש מספר סולמות מדידה (A, B, וכו'). מה ההבדלים ביניהם? מדוע נדרשים מספר סולמות מדידה?

(5 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. **לאיזה מקרים מתאימה כל אחת מבדיקות הקשיות הבאות: רוקוול, ברינל, וויקרס? תן 2 מקרים לפחות לכל אחת מהבדיקות. הסבר מדוע.**

(7 נקודות)

בנושא עמידות לנגיפה:

ג. **מהם הגורמים העיקריים המשפיעים על עמידות המתכת בנגיפה? תן לפחות 4 גורמים. באיזה אופן משפיעים הגורמים שציינת על העמידות בנגיפה?**

(8 נקודות)

ד. **האם קיים הבדל בין מתכות בעלות מבנה BCC ומתכות בעלות מבנה FCC בהתנהגות בנגיפה? מהו ההבדל, ובאיזה סוג של מתכות מדובר?**

(5 נקודות)

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