GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2025 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. בחלק ב' יש לסרטט על דף ההיטלים בשאלון בלבד. אפשר לסרטט בעיפרון או בעט. 5. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת מספר הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 6. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו כדי שלא תיבדק. 7. יש להציג פתרון מלא ומנומק הכולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 8. 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.

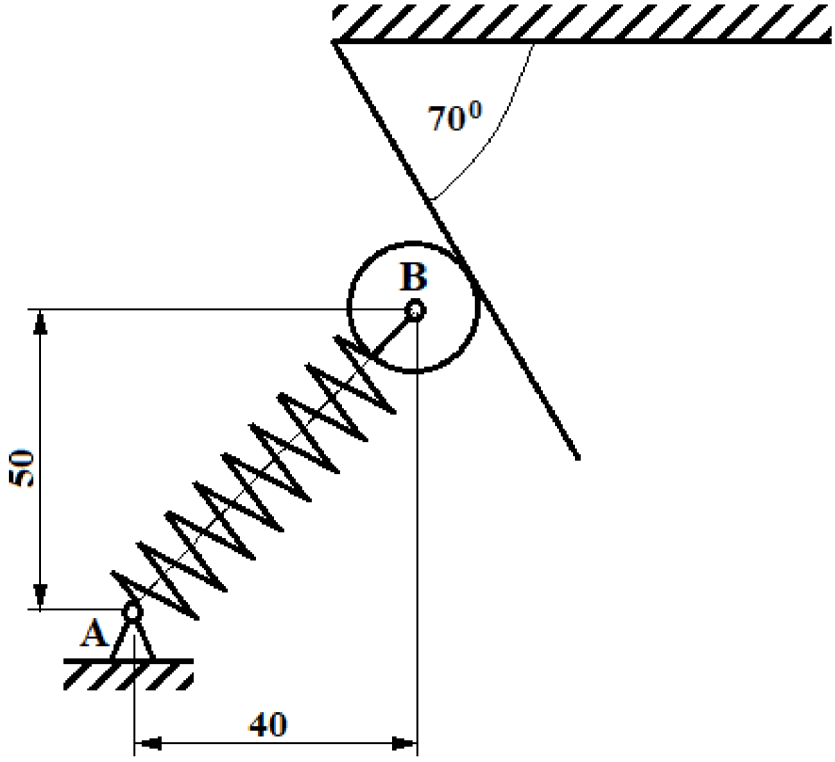
בהצלחה!

השאלות

1. כדור B שמשקלו 100 ניוטון מוחזק במצב המתואר באיור לשאלה על ידי קפיץ AB , שמידת קשיחותו $18\ \frac{N}{mm}$.

הכדור נשען על מישור משופע חלק לחלוטין שזווית הטייתו היא 70° .

המידות באיור נתונות במילימטרים.



דרוש:

א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי של הכדור ומערכת כוחות משותפי נקודה B .

(8 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למערכת.

(8 נקודות)

ג. לחשב את כוח התגובה שהמישור המשופע מפעיל על הכדור.

(6 נקודות)

ד. לחשב את התכווצות הקפיץ.

(3 נקודות)

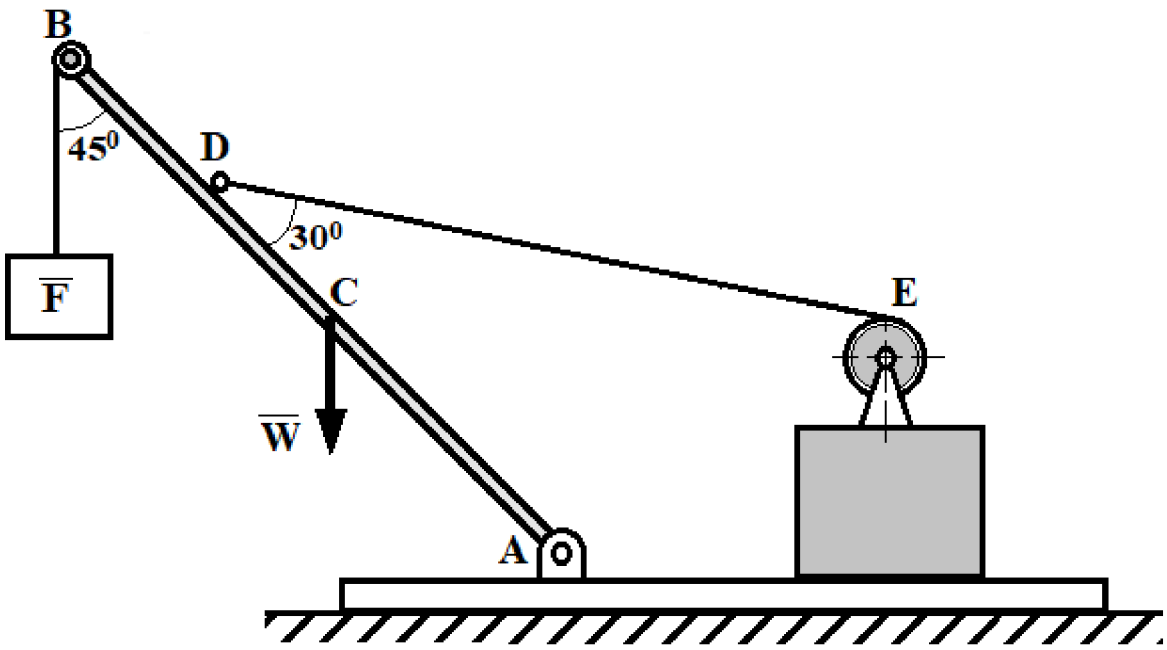
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

2. העגורן המוצג באיור לשאלה מרים עומס F במשקל של 20 קילו ניוטון, שתלוי על קצה זרוע העגורן AB .

הזרוע AB מחוברת לבסיס העגורן בנקודה A בעזרת סמך נייח. משקל הזרוע W הוא 3 קילו ניוטון, והוא מרוכז בנקודה C באמצע הזרוע AB .

הרמת העומס F מתבצעת באמצעות כננת חשמלית E וכבל הרמה DE , המחובר אל הזרוע AB בנקודה D , הנמצאת באמצע הקטע BC .

אורך הזרוע AB הוא 5 מטרים.



דרוש:

א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי לזרוע AB .

(4 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל לזרוע AB .

(10 נקודות)

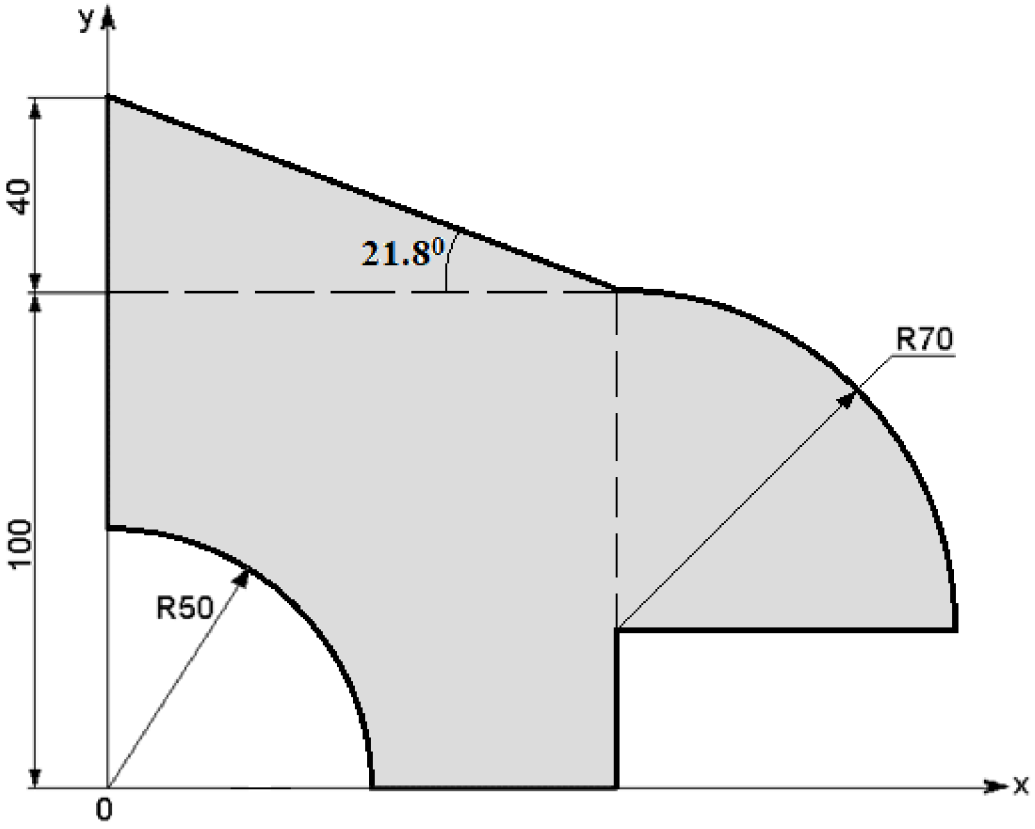
ג. לחשב את כוח התגובה בכבל ההרמה DE .

(5 נקודות)

ד. לחשב את כוח התגובה בסמך הנייח A (שיעור וכיוון).

(6 נקודות)

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



.3

לצורה בעלת עובי אחיד, המוצגת באיור לשאלה, עליך לחשב קואורדינטות של מרכז הכובד X_C ו- Y_C במערכת הצירים הנתונה באיור.

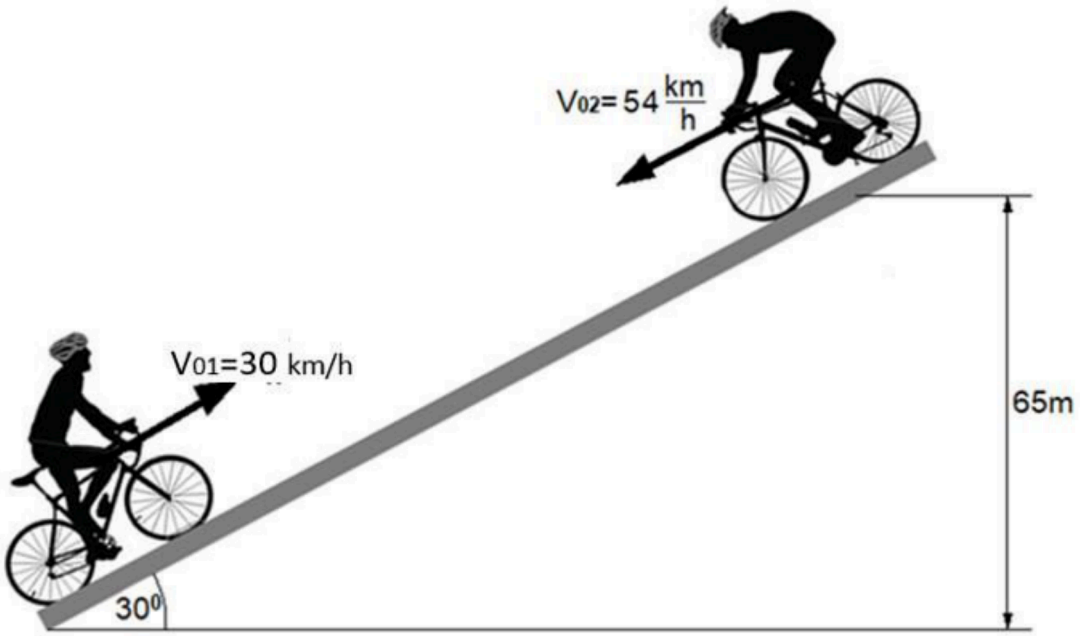
יש לסמן את הנקודה בתרשים.

המידות נתונות במילימטרים.

(25 נקודות)

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

4. שני רוכבי אופניים מגיעים בו־זמנית למסלול משופע ומתחילים לנוע זה לקראת זה. אחד מהם מתחיל לעלות במעלה המסלול במהירות $30\ \frac{km}{h}$ ונע בתאוטה של $0.2\ \frac{m}{s^2}$, והשני מתחיל לרדת במורד המסלול במהירות $54\ \frac{km}{h}$ ונע בתאוצה $2\ \frac{m}{s^2}$. גובה קצה המסלול העליון, שבו הרוכב השני מתחיל את תנועתו, הוא 65 מטר, וזווית שיפוע המסלול היא 30°.



דרוש:

א. לחשב תוך כמה זמן ייפגשו רוכבי האופניים.

(17 נקודות)

ב. לחשב את המרחק שיעבור כל אחד מהרוכבים עד לפגישתם.

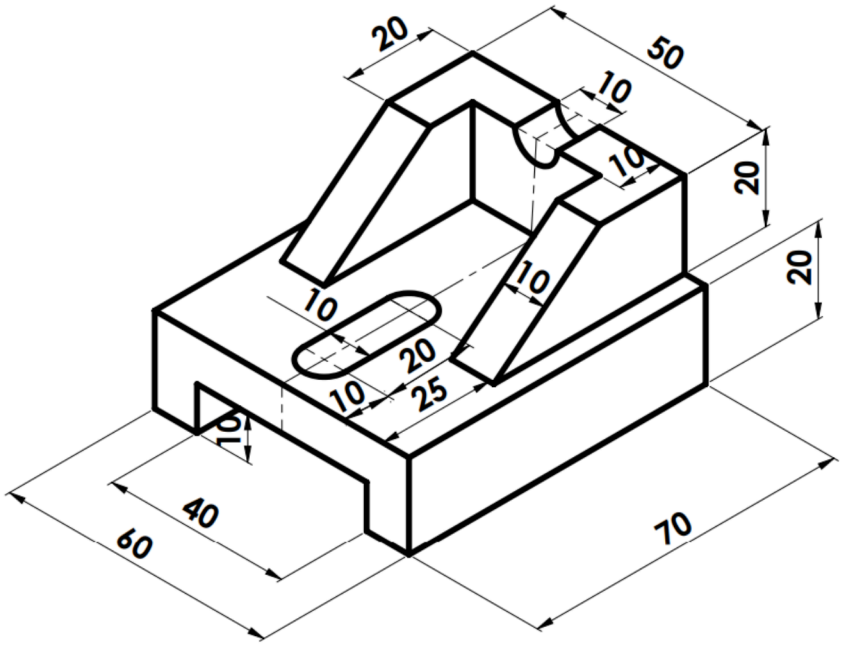
(4 נקודות)

ג. לחשב את מהירויות הרוכבים בזמן הפגישה.

(4 נקודות)

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

5. נתון: גוף מרחבי סימטרי באיזומטרייה, והתחלת סרטוט ההיטלים שלו על גבי דף ההיטלים המצורף.

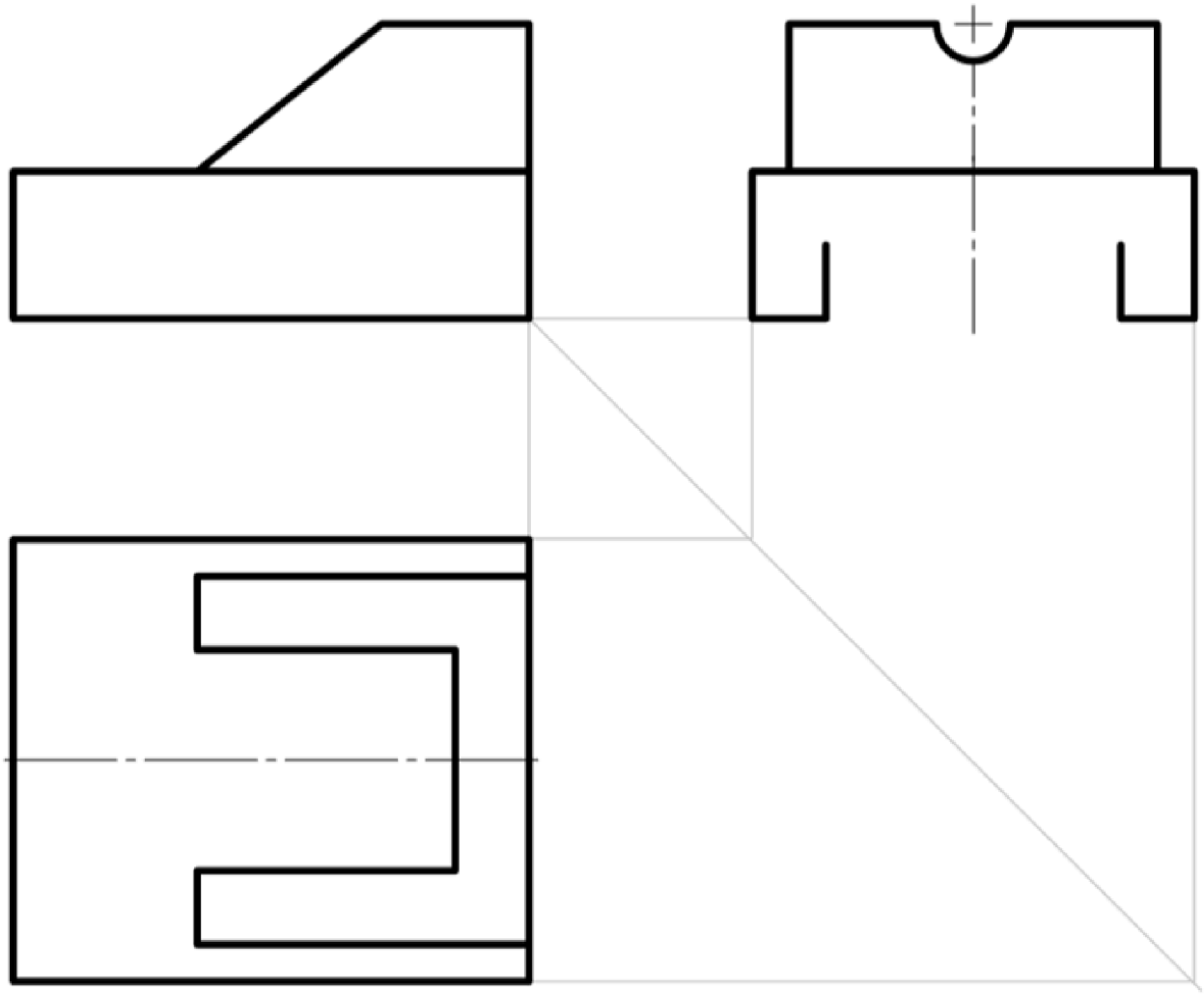


הערה: כל החללים עוברים.

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

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

דף היטלים לשאלה 5:



א. **היטל פנים בחתך.**

(7 נקודות)

ב. **היטל על.**

(7 נקודות)

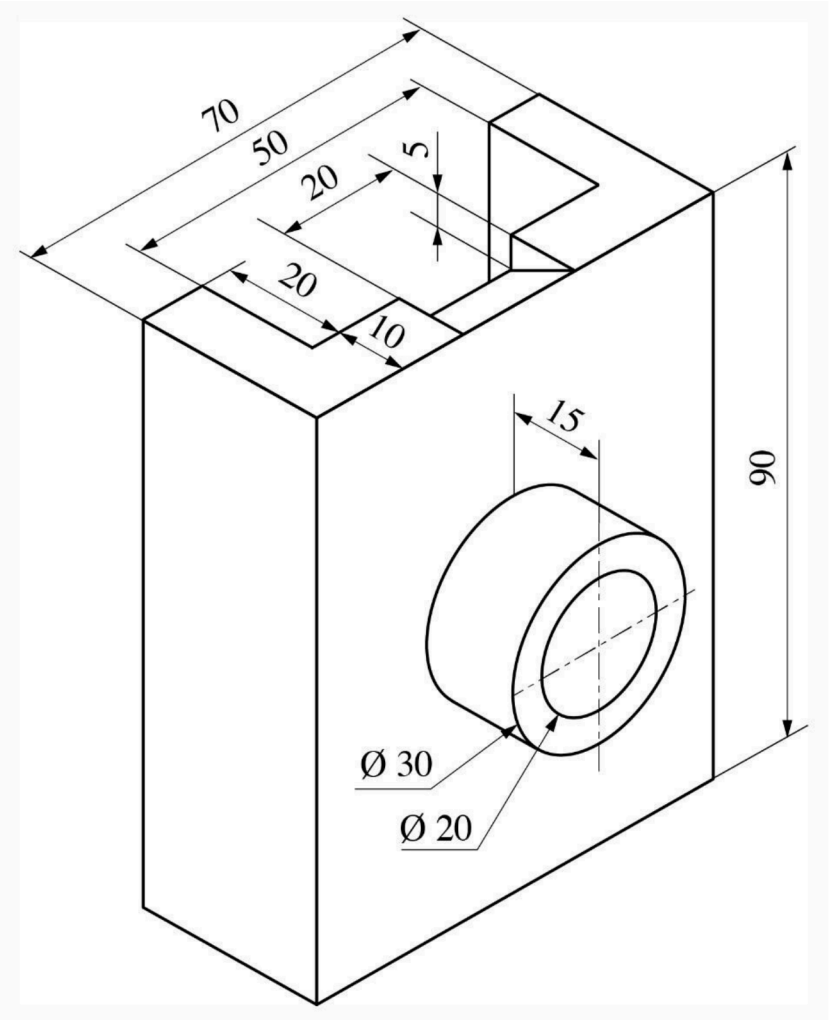
ג. **היטל צד.**

(6 נקודות)

ד. **לתת מידות להיטלים לפי התקן למתן מידות. יש לתת מידת גובה מרבי של הגוף כמידת REF לידיעה.**

(5 נקודות)

6. נתון: גוף מרחבי סימטרי באיזומטרייה והתחלת סרטוט ההיטלים שלו על גבי דף היטלים מצורף.



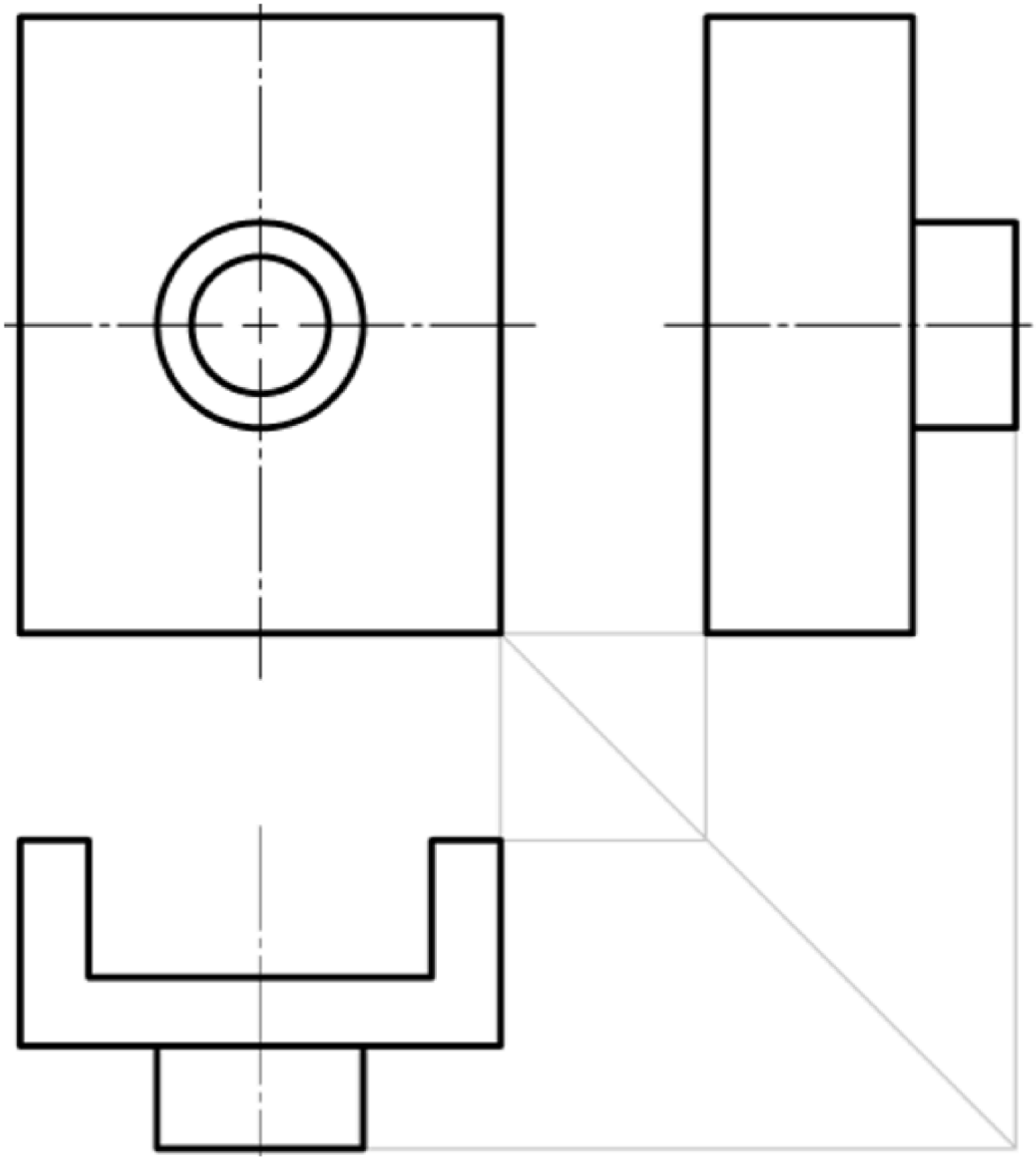
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

הערה: כל החללים עוברים.

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

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

דף היטלים לשאלה 6:



א. היטל פנים.

(5 נקודות)

ב. היטל על.

(7 נקודות)

ג. היטל צד בחתך.

(8 נקודות)

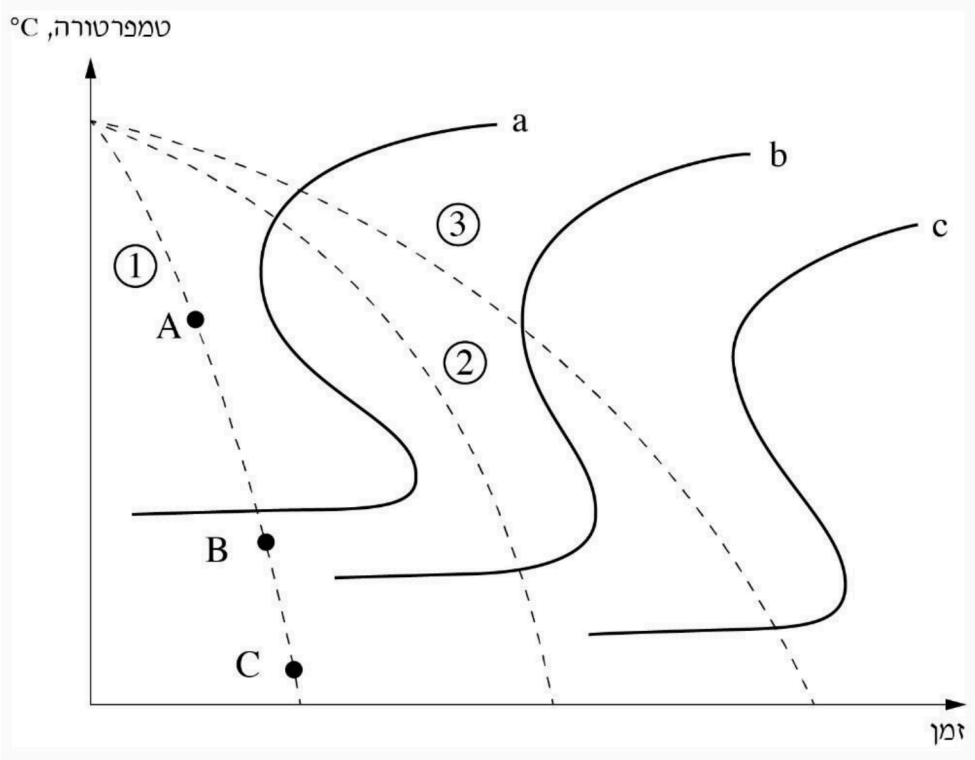
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ד. לתת מידות להיטלים לפי תקן למתן מידות. יש לתת מידת רוחב מרבי של הגוף כמידה לידיעה REF.

(5 נקודות)

7. באיור לשאלה מוצגות שלוש עקומות T.T.T לפלדות משלושה סוגים: פלדת שמן, פלדת מים ופלדת אוויר.

כמו כן מוצגות שלוש עקומות קירור (1), (2), (3) לפלדות אלה (בקווים לא רציפים). הפלדות עוברות תהליך חיסום.



א. (1) בחר סוג פלדה מתאים (שמן, מים, אוויר) לכל עקומה (a, b, c).

(2) בחר את עקומת הקירור המתאימה לכל אחד מסוגי הפלדה לצורך החיסום. הסבר תשובותיך.

(7 נקודות)

ב. מהם המבנים (הפאזות) שנוצרים (או הקיימים) בנקודות A, B ו-C בעקומת קירור (1)? הסבר

(4 נקודות)

ג. סרטט ביד חופשית על גבי האיור, בשאלון בלבד, את עקומת הקירור הקריטית עבור פלדה a (אין צורך להעתיק את האיור למחברת הבחינה).

(5 נקודות)

ד. כיצד אפשר למנוע היווצרות סדקים, או להקטין את המאמצים הפנימיים, הנוצרים בתהליך הקירור המהיר לפי עקומה (1). הסבר על גבי האיור בשאלון.

(5 נקודות)

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

ה. בדיאגרמת הפאזות ברזל - פחמן, מבנה המרטנזיט אינו קיים. הסבר מדוע.

(4 נקודות)

8. **א.** ביחס לתהליך הזיקון באלומיניום:

(1) מהו זיקון באלומיניום? מהם השלבים בתהליך עד לקבלת הזיקון?
מהו זיקון מלאכותי ומהו זיקון טבעי? מהם ההבדלים ביניהם.

(2) מתי נשתמש בזיקון טבעי ומתי בזיקון מלאכותי? הסבר.

(3) מהן התכונות המכניות של החומר לאחר שלב הקירור. הסבר.

(12 נקודות)

ב. באילו סוגים של נתכי אלומיניום מבצעים תהליך זיקון? כיצד אפשר להעלות את החוזק של נתכי אלומיניום ללא ביצוע זיקון?

(5 נקודות)

ג. נתונים שני נתכי אלומיניום: AA7075-O, AA7075-T6.
מה מציינים המספרים והאותיות בשמות הנתכים? מהם ההבדלים בין שני הנתכים?

(8 נקודות)

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