GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 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

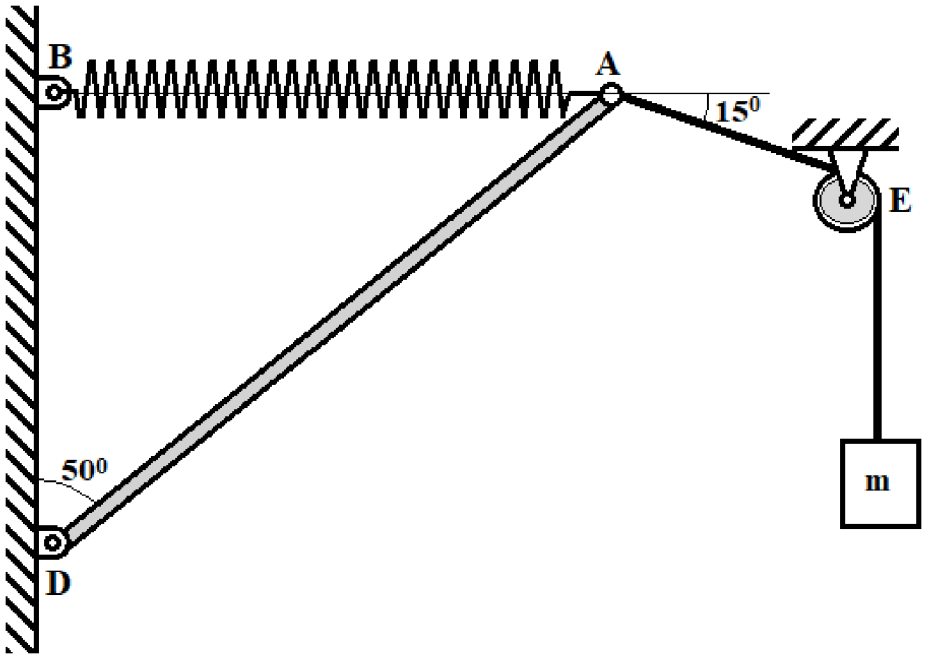
ד. הוראות מיוחדות: 1. יש למלא את הפרטים בראש עמוד זה ולצרף את השאלון, כולל נספח למחברת הבחינה. 2. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה ולוודא שהן מובנות. 3. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום הבחינה יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות תיבדקנה לפי סדר כתיבתן 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. המערכת המכנית המוצגת באיור לשאלה, כוללת מוט AD וקפיץ AB חסרי משקל, המחוברים לקיר בנקודות B ו- D , וביניהם, בנקודה A , באמצעות פרקים. הקפיץ נמצא במצב אופקי.
מוט AD נטוי ביחס לקיר בזווית של 50° .
בנקודה A מחובר כבל, העובר דרך גלגלת E בזווית 15° , ובקצהו תלויה משקולת בעלת מסה m .
המערכת נמצאת במצב של שיווי משקל. המידות והחיכוך בגלגלת זניחים.



דרוש:

א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי ומערכת כוחות משותפי נקודה A .

(8 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למערכת.

(6 נקודות)

ג. לחשב את הכוח הפועל על הקפיץ AB אם קבוע הקפיץ הוא $100\ \frac{N}{mm}$ והתארכותו היא 50 מילימטרים.

(4 נקודות)

ד. לחשב את מסת המשקולת m ואת כוח התגובה הפועל על המוט AD .

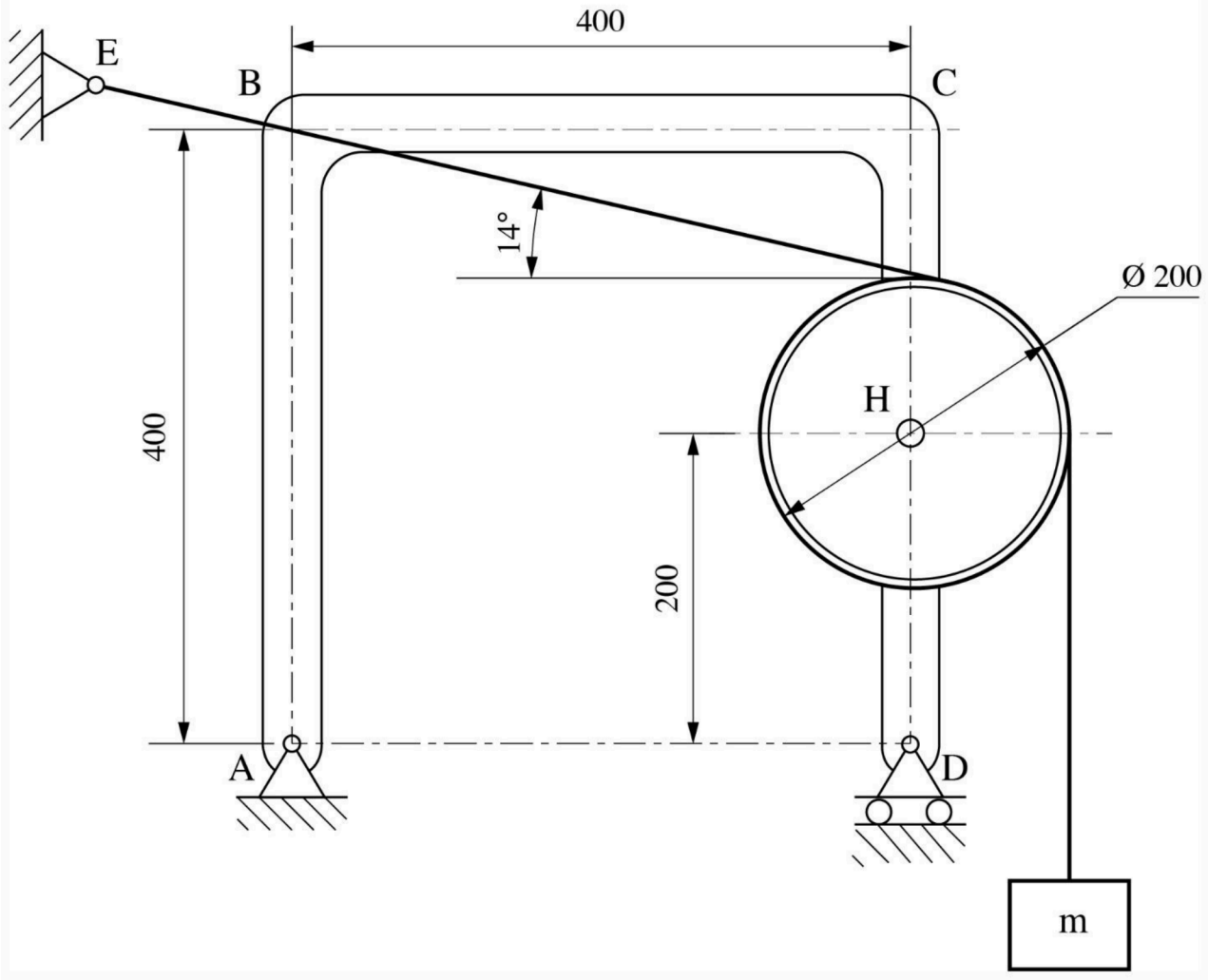
(7 נקודות)

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

2. באיור לשאלה מוצג מוט מכופף, חסר משקל - $ABCD$, הנתמך במצב המתואר על ידי סמך נייח A וסמך נייד D .

על המוט, בנקודה H , מורכבת גלגלת בקוטר של 200 מילימטרים שדרכה עובר כבל. בקצה הכבל תלויה משקולת בעלת מסה m של 25 קילוגרם.

החיכוך בגלגלת זניח. המידות באיור נתונות במילימטרים.



דרוש:

א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי למוט $ABCD$.

(4 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למוט $ABCD$.

(10 נקודות)

ג. לחשב את כוח התגובה הפועל בסמך הנייד D .

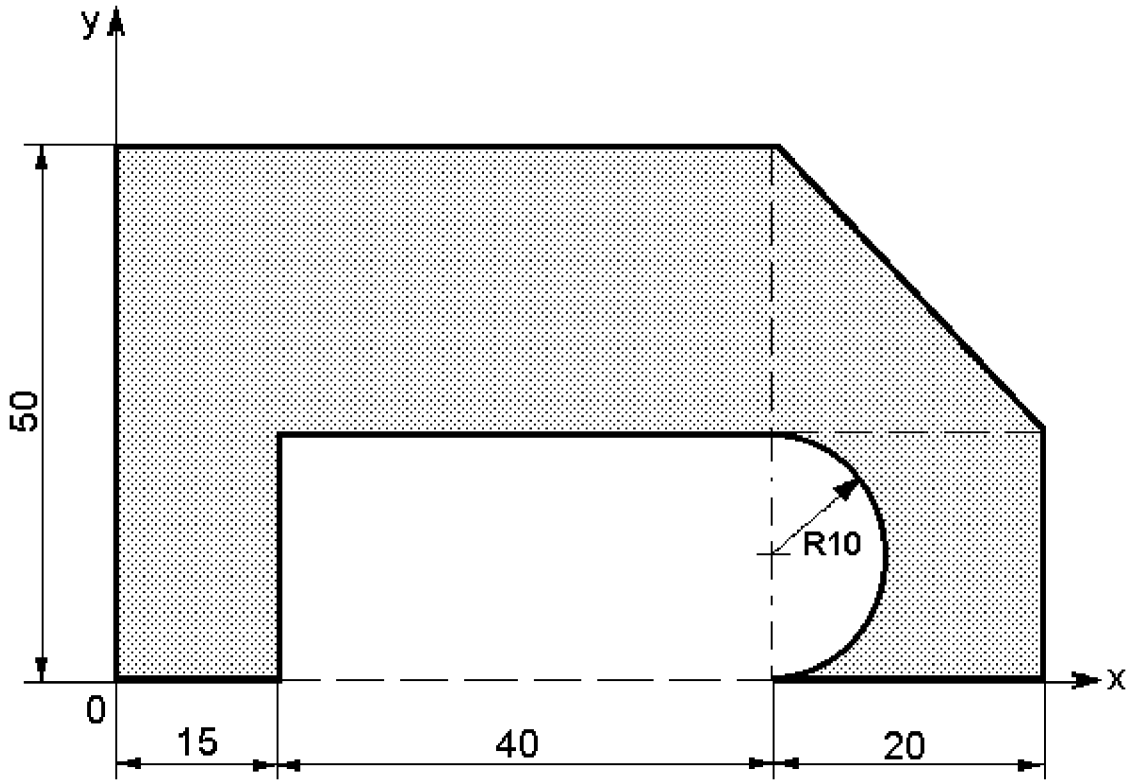
(5 נקודות)

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

(6 נקודות)

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

3. **באיור לשאלה מוצגת צורה מורכבת בעלת עובי אחיד.**
המידות באיור נתונות במילימטרים.



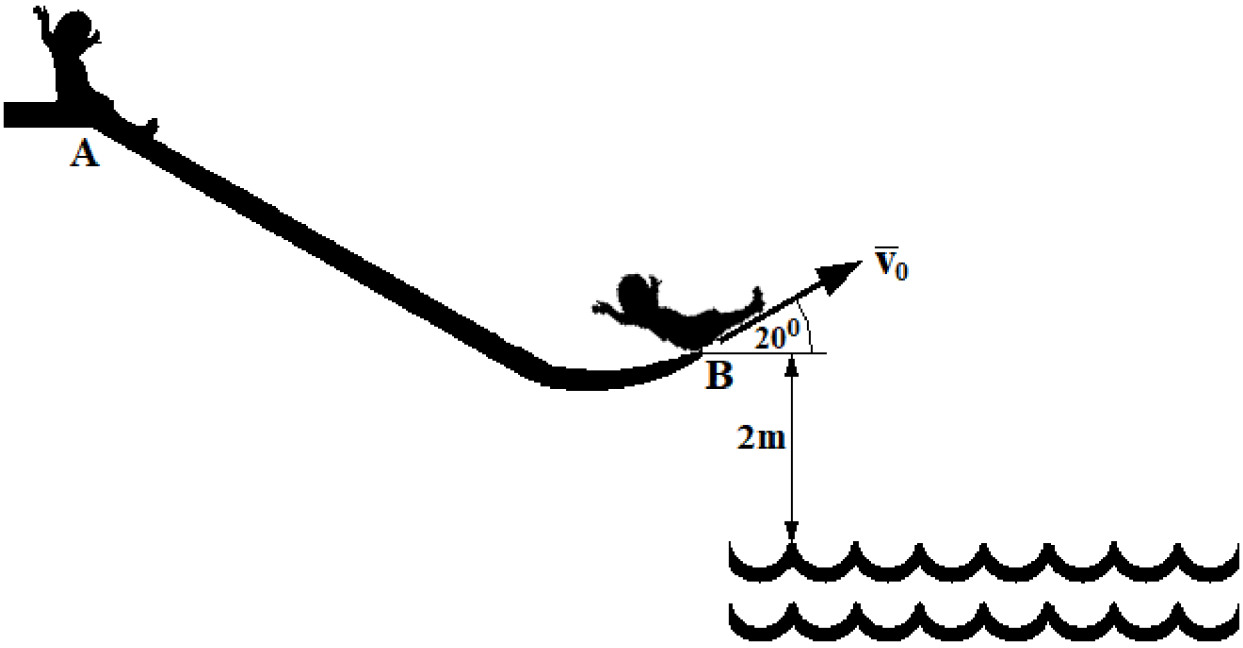
יש לחשב את קואורדינטות מרכז הכובד X_C ו- Y_C במערכת הצירים הנתונה באיור.
יש לסמן את הנקודה בתרשים.
(25 נקודות)

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

4. ילדים מחליקים במגלשת מים: הם מתחילים את החלקתם בנקודה A ומתנתקים מהמגלשה בסופה, בנקודה B .

קצה מגלשה B נמצא בגובה 2 מטרים מעל פני המים ונטוי בזווית של 20 מעלות מעל האופק.

הילד הראשון מגיע לנקודה B ומתנתק מהמגלשה במהירות של $V_0 = 12\ \frac{m}{\text{sec}}$.



חשב:

א. כמה זמן נמשכת הקפיצה (הזמן מרגע התנתקות הילד מהמגלשה בנקודה B ועד לכניסתו למים)?

(9 נקודות)

ב. מהו המרחק האופקי בין נקודה B לבין מקום כניסת הילד למים?

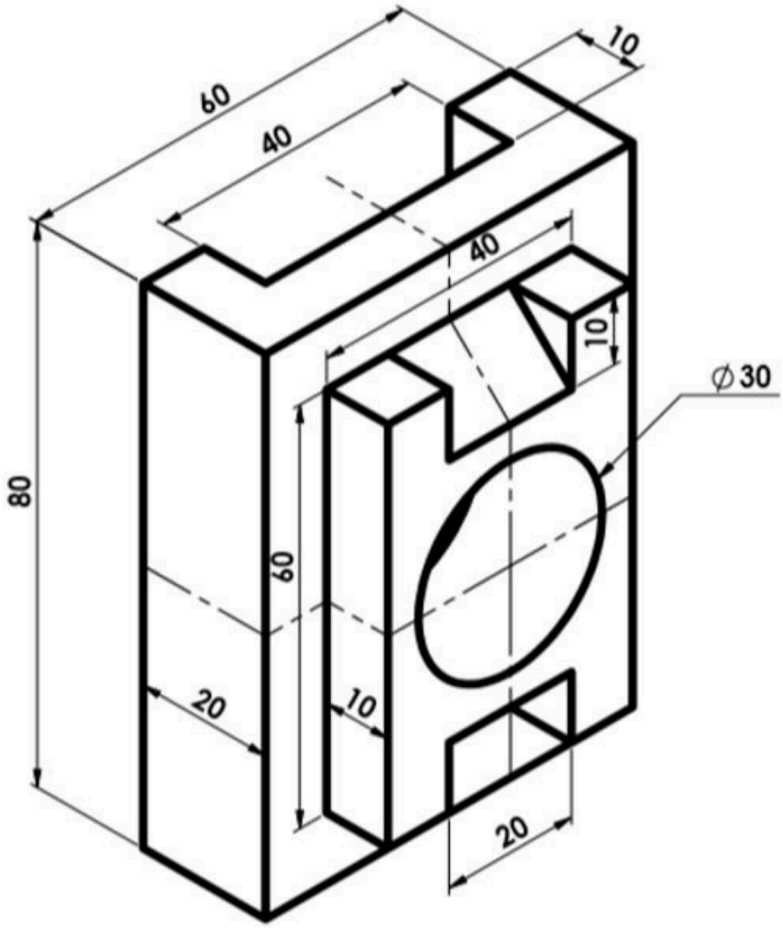
(5 נקודות)

ג. באיזו מהירות (V_0) על הילד השני להתנתק מהמגלשה בקצה שלה, בנקודה B , כדי להיכנס למים מטר אחד קרוב יותר למגלשה מהילד הראשון למניעת פגיעה בו?

(11 נקודות)

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

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

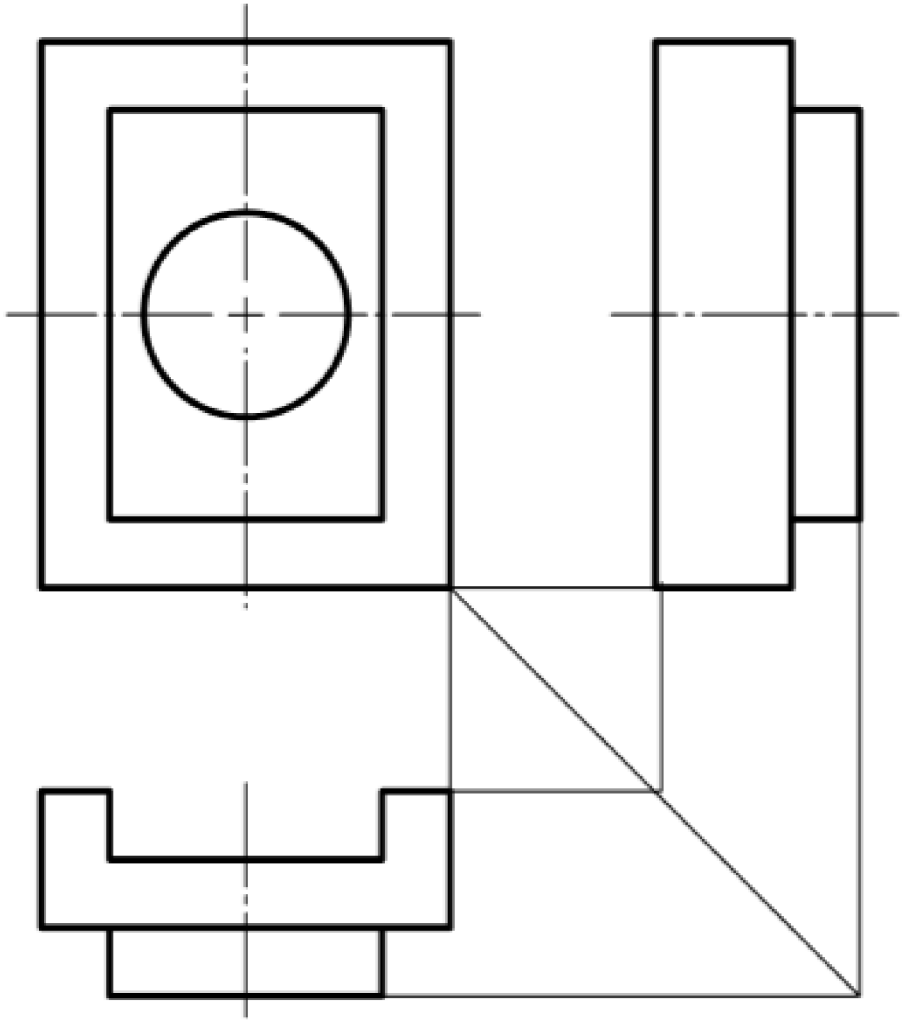


הערה: כל החללים עוברים.

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

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

דף היטלים לשאלה 5:



א. **היטל פנים.**

(5 נקודות)

ב. **היטל-על.**

(7 נקודות)

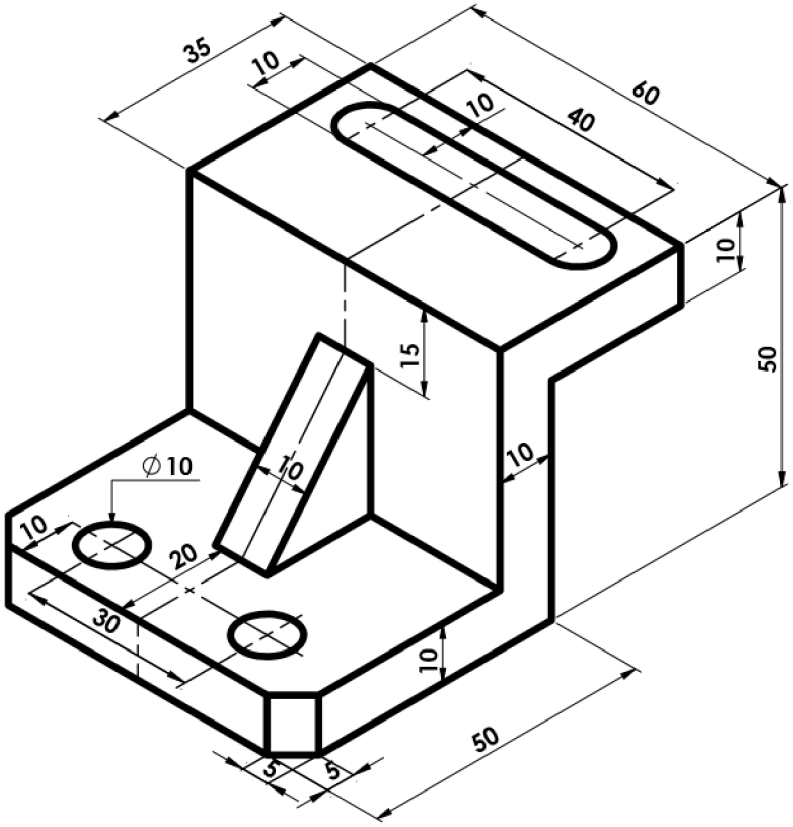
ג. **היטל-צד בחתך.**

(8 נקודות)

ד. **לתת מידות להיטלים לפי התקן למתן מידות.**

(5 נקודות)

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

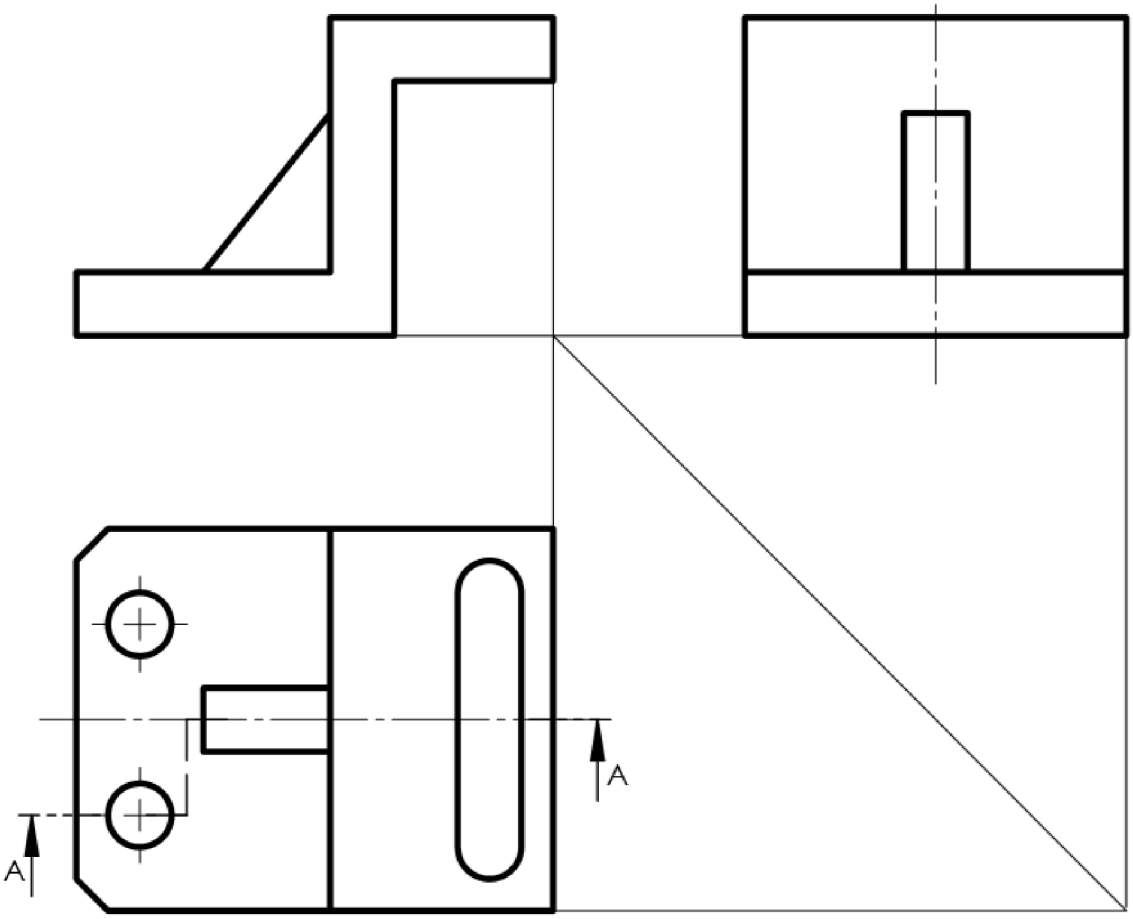


הערה: כל הקדחים עוברים.

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

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

דף היטלים לשאלה 6:



א. **היטל-פנים בחתך מדורג.**

(6 נקודות)

ב. **היטל-על.**

(8 נקודות)

ג. **היטל-צד.**

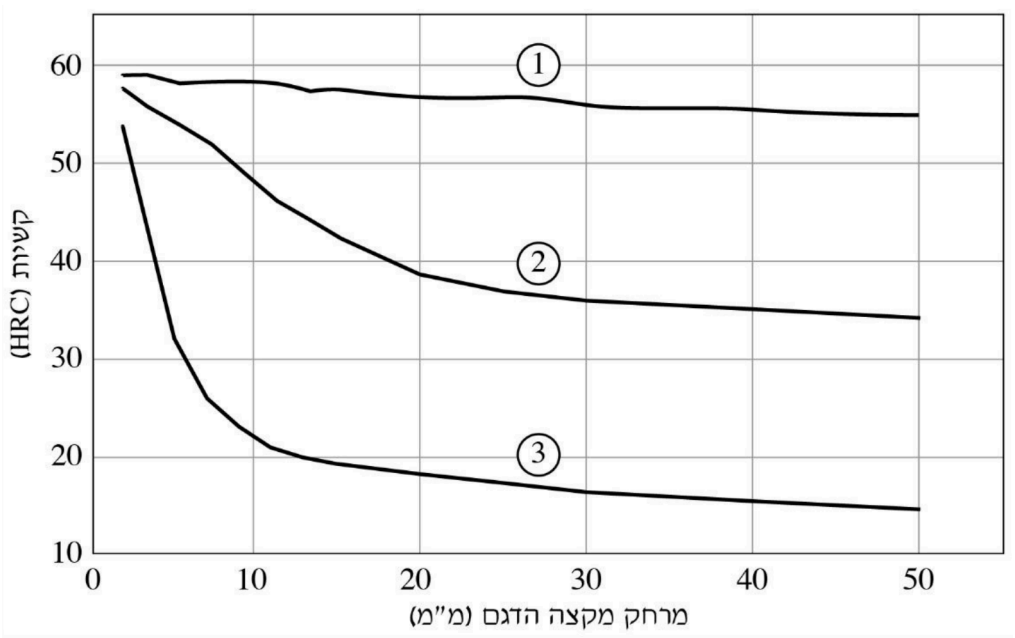
(6 נקודות)

ד. **לתת מידות להיטלים לפי התקן למתן מידות.**

(5 נקודות)

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

7.



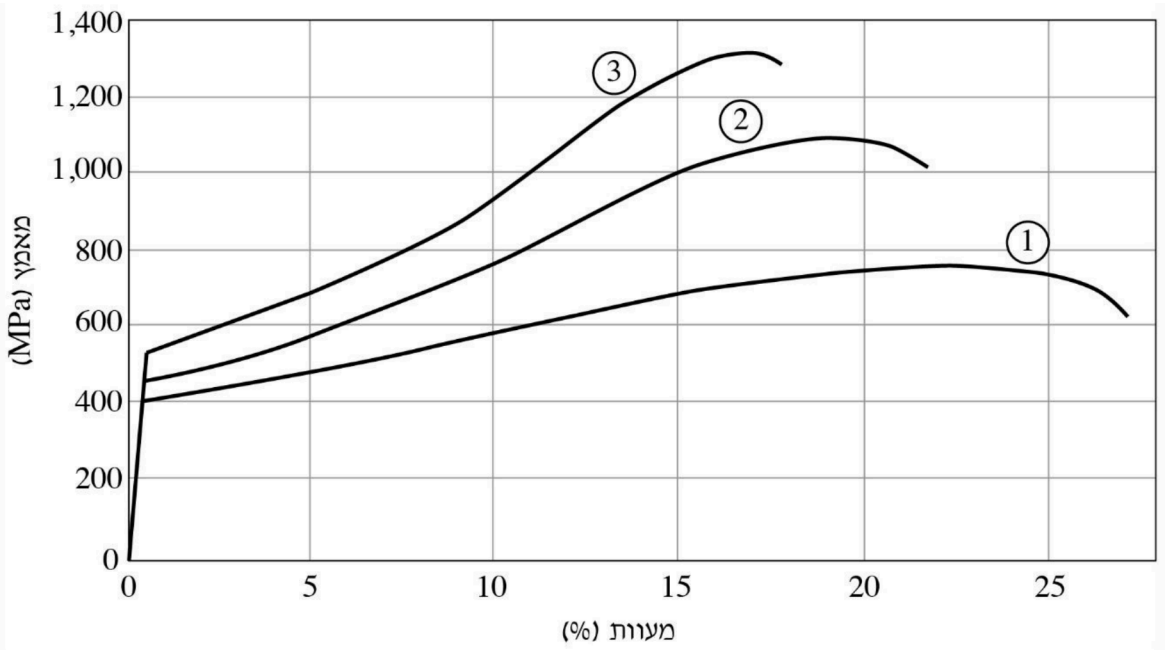
א. באיור א' מוצגות 3 עקומות שהתקבלו ב-3 ניסויי ג'ומיני של פלדות בתקן SAE: 1040, 4340, 4140.

(1) איזו עקומה מתאימה לכל אחת מהפלדות? הסבירו מדוע. מהן הסיבות לקשיות השונה שמתקבלת במרחקים זהים מקצות הדגמים בשלושת הפלדות.

(2) מהי בדיקת ג'ומיני? מה מטרתה? תארו כיצד היא מבוצעת.

(12 נקודות)

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



ב. באיור ב' לשאלה מוצגות 3 עקומות מאמץ מעוות של פלדות SAE: 1040, 4340, 4140 לאחר חיסום והרפיה. היעזרו בנתוני האיור.

(1) איזו פלדה מתאימה לכל אחת מהעקומות? הסבירו מדוע. הסבירו את הסיבות להבדלים בחוזק המרבי בין 3 הפלדות.

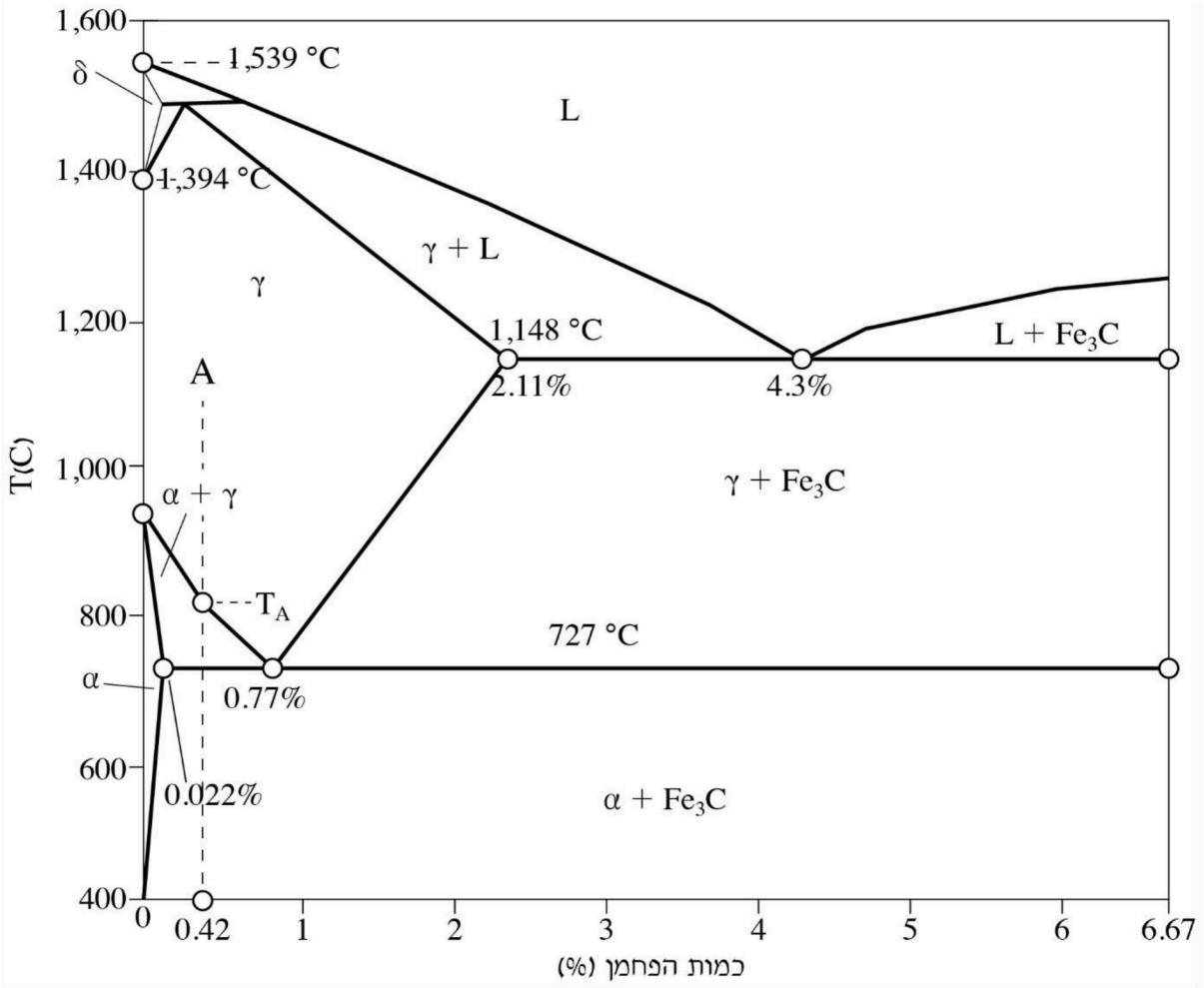
(2) חשבו בכמה יתארך דגם 2 אם קוטרו ההתחלתי הוא $10\,\text{mm}$ ואורכו ההתחלתי הוא $90\,\text{mm}$, אם יפעל עליו כוח של $F = 80\,\text{kN}$?

(3) על דגם 1, שקוטרו $8\,\text{mm}$, פועל כוח מתיחה $F = 9\,\text{kN}$. חשבו וקבעו האם הדגם עומד בדרישות החוזק אם מקדם הביטחון הוא $S = 2$?

(13 נקודות)

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

8. **באיור לשאלה מוצגת דיאגרמת ברזל פחמן, היעזרו בדיאגרמה וענו על השאלות הבאות:**



א. **מהי נקודה אוטקטואידית ומהי נקודה אוטקטית? מה ההבדלים ביניהן? היכן נקודות אלה ממוקמות על גבי הדיאגרמה ומה חשיבותן?**

(5 נקודות)

ב. **מהי אלוטרופיה בברזל? ציינו לפחות 2 נקודות אלוטרופיה בברזל. מהי חשיבות האלוטרופיה בברזל?**

(5 נקודות)

ג. **הסבירו באמצעות הדיאגרמה את תהליך החיסום וההרפיה בפלדה A .**

(5 נקודות)

ד. **האם דיאגרמת ברזל פחמן מתאימה גם לפלדות מסג? הסבירו.**

(5 נקודות)

ה. (1) **מדוע פאזת המרטנזית אינה מופיעה בדיאגרמת ברזל פחמן?**

(2) **באיזו דיאגרמה אפשר לראות את פאזת המרטנזיט? הסבירו.**

(5 נקודות)

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

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