GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 מועד ב'
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 - ארבע שאלות חלק ב': גרפיקה הנדסית - שתי שאלות חלק ג': תורת החומרים - שתי שאלות יש לבחור באופן חופשי ולענות על ארבע שאלות מבין שאלות 1-8, ערך כל שאלה 25 נקודות. 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 תבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. 4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד ובכתב יד ברור. 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 תבדק. 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... (ההוראה נקטעת כאן בשאלון המודפס)

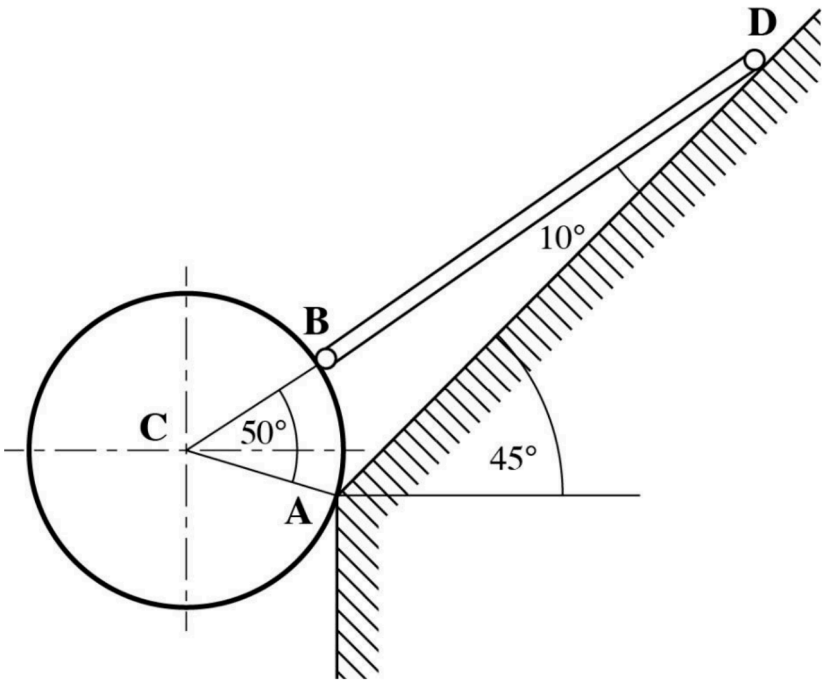
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. באיור לשאלה 1 מוצג גליל אחיד בעל מסה של 30 קילוגרם המונח על בליטה חלקה לחלוטין A , שנוצרת באמצעות שני מישורים: מישור אנכי ומישור משופע, כאשר זווית שיפוע המישור היא 45° .

הגליל מוחזק באמצעות מוט חסר משקל BD , הנטוי למישור המשופע בזווית של 10° ומחובר אליו בנקודה D .



א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי לגליל ומערכת כוחות משותפי נקודה C .

(9 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למערכת.

(6 נקודות)

ג. לחשב את כוח התגובה הפועל על הגליל בנקודה A .

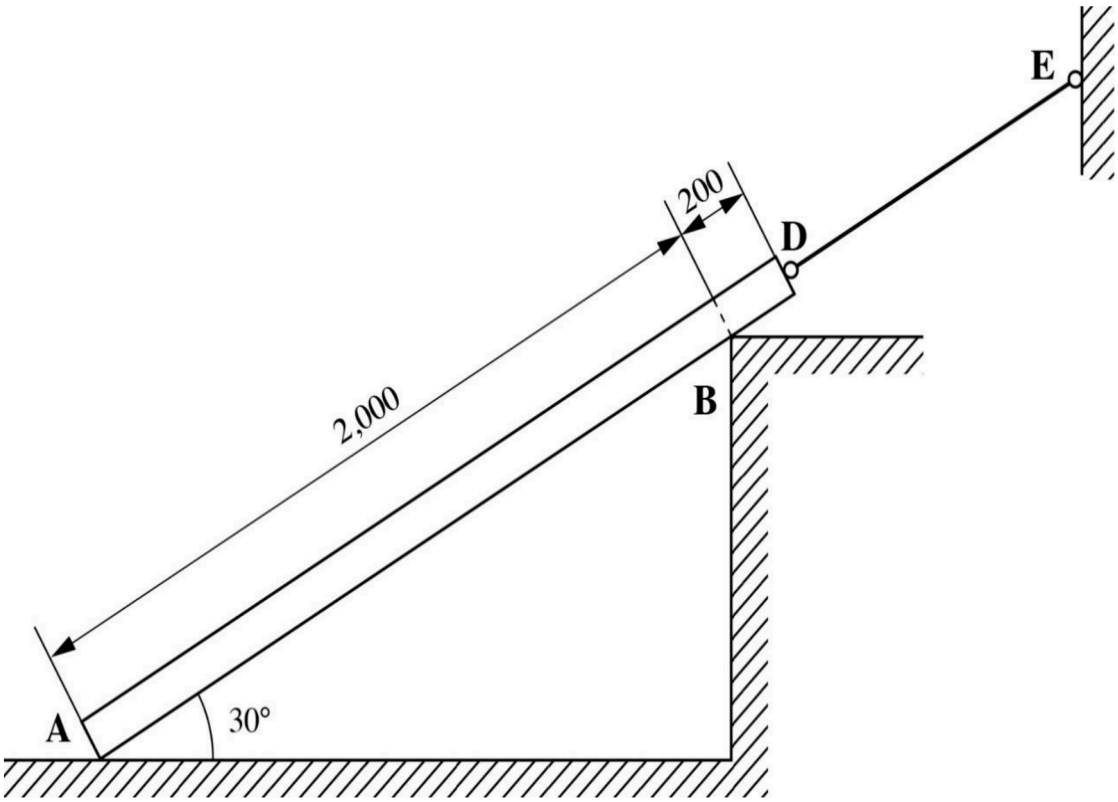
(8 נקודות)

ד. לחשב את כוח התגובה הפועל על הגליל בנקודה B .

(2 נקודות)

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

2. קורה AD בעלת מסה של 20 קילוגרם מונחת על שני מישורים חלקים לחלוטין בנקודות A ו- B ולאורך צירה היא מחוברת לקיר בעזרת מוט חסר משקל DE כפי שמוצג באיור לשאלה 2. המידות באיור נתונות במילימטרים.



א. לבנות דיאגרמה של גוף חופשי לקורה.

(5 נקודות)

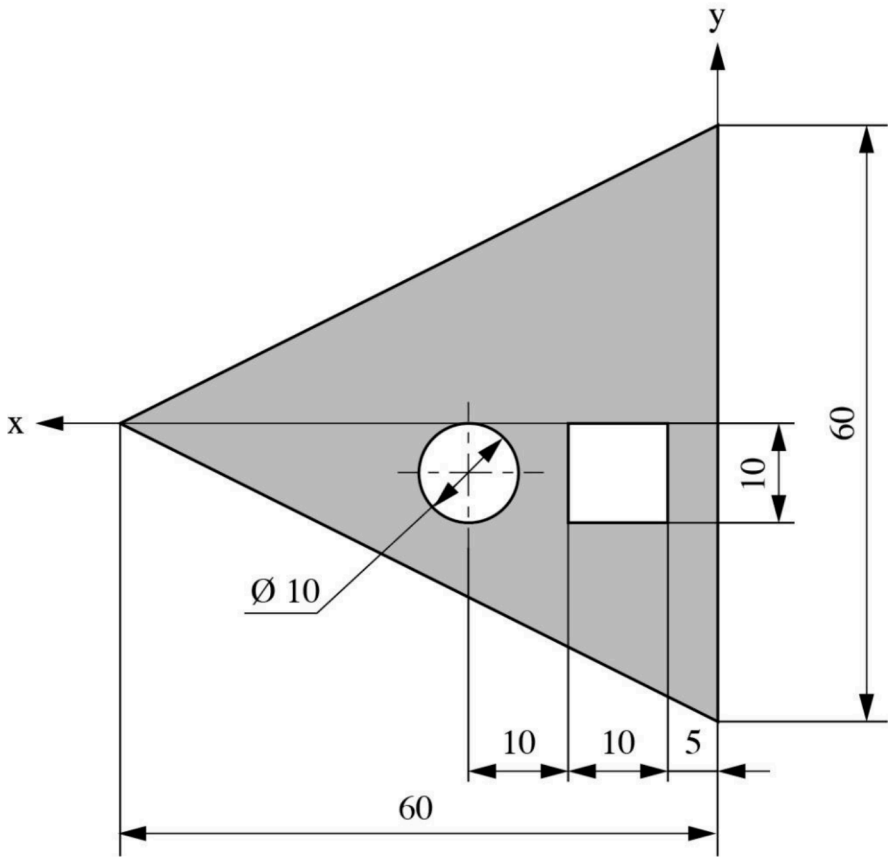
ב. לכתוב משוואות שיווי משקל לקורה.

(9 נקודות)

ג. לחשב את כוחות התגובה הפועלים על הקורה AD .

(11 נקודות)

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



3.

לצורה בעלת העובי האחיד המוצגת באיור לשאלה עליך לחשב קואורדינטות של מרכז הכובד X_C ו- Y_C במערכת הצירים הנתונה באיור לשאלה 3.

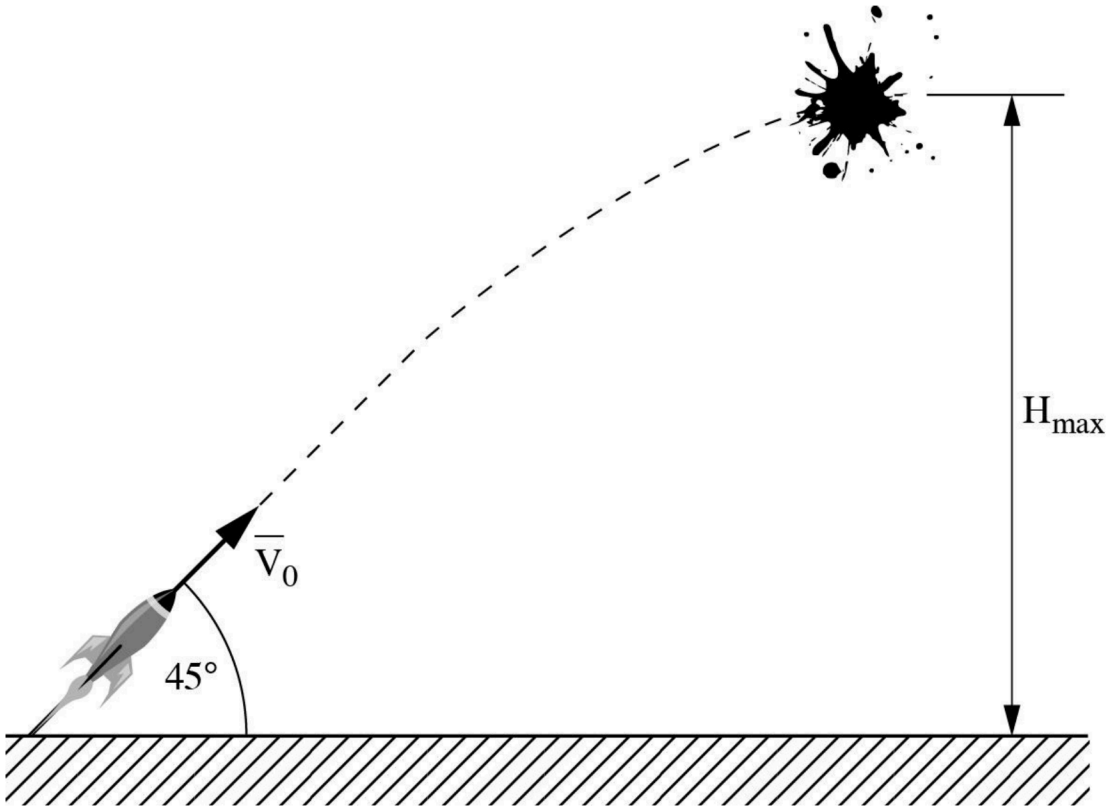
יש לסמן את הנקודה בתרשים.

המידות נתונות במילימטרים.

(25 נקודות)

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

4. רקטת תאורה משוגרת בזווית של 45° יחסית לאופק. לאחר שש שניות מהשיגור, בשיא הגובה של מסלול התנועה, מופעל גוף התאורה. כמוצג באיור לשאלה 4.



א. מהי מהירות השיגור של הרקטה כדי שגוף התאורה יופעל בשיא הגובה של מסלול תנועתה?

(5 נקודות)

ב. באיזה גובה יופעל גוף התאורה?

(5 נקודות)

ג. באיזה מרחק אופקי מנקודת השיגור יופעל גוף התאורה?

(5 נקודות)

ד. מהי מהירות הרקטה בעת הפעלת גוף התאורה?

(5 נקודות)

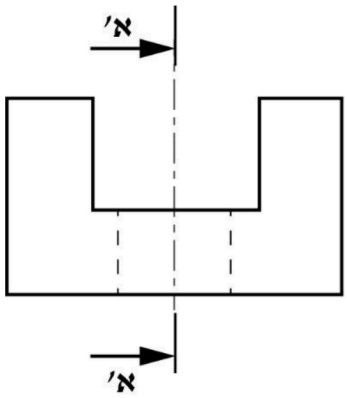
ה. אם הרקטה תשוגר אנכית במהירות ההתחלתית שחושבה בסעיף א', באיזה גובה יופעל גוף התאורה? אם הוא מופעל 6 שניות לאחר השיגור.

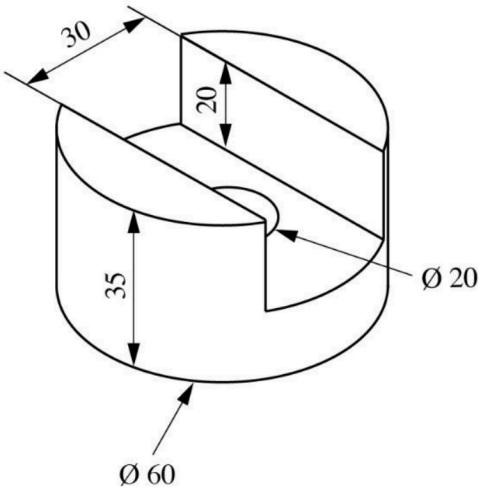
(5 נקודות)

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

5. **באיור לשאלה 5 נתון היטל הפנים ומבט איזומטרי של חלק מכני.**

השלימו את הדברים הבאים על גבי השאלון או במחברת הבחינה, באמצעות כלי סרטוט:





א. **יש להוסיף היטל על במקום המיועד.**

(10 נקודות)

ב. **יש לסרטט חתך א-א במקום המיועד.**

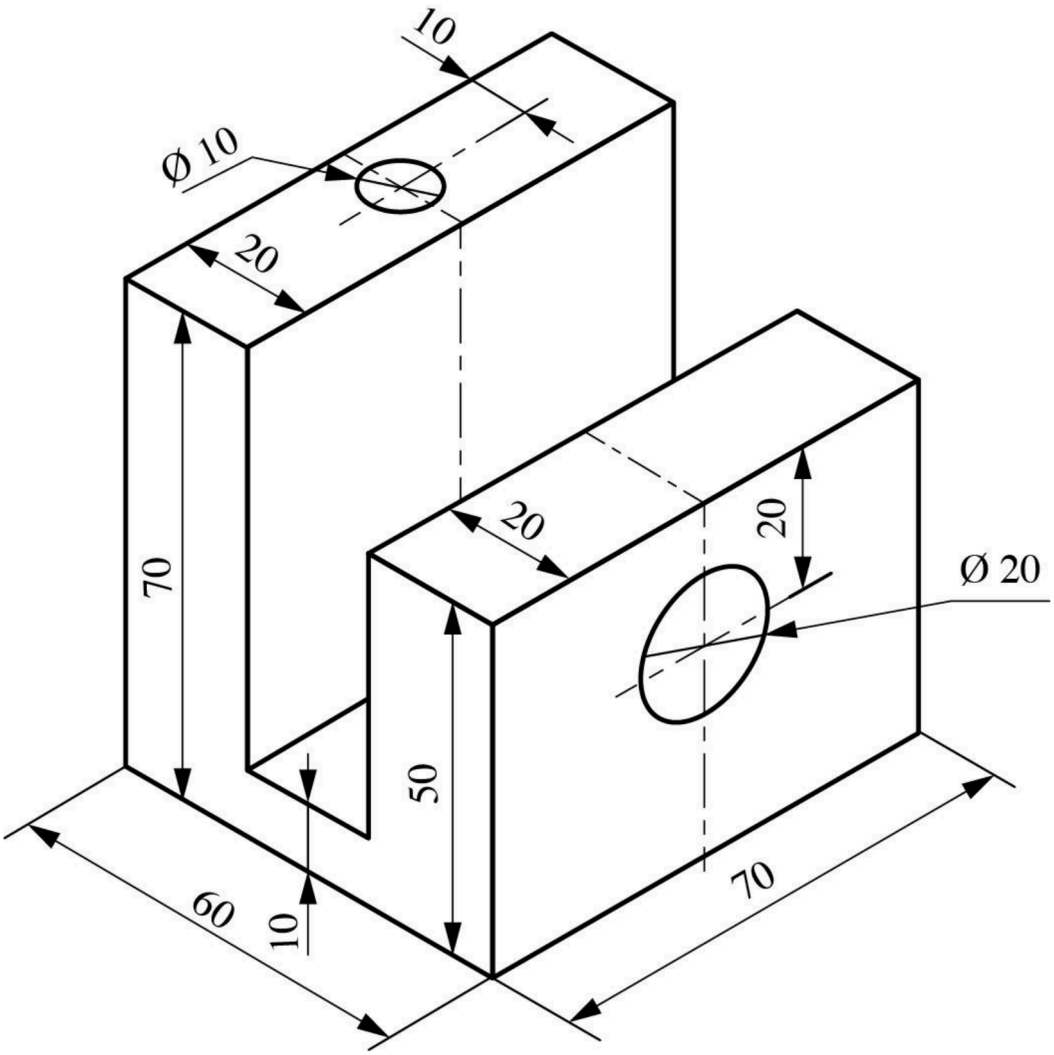
(10 נקודות)

ג. **יש לרשום את כל המידות וקווי הציר.**

(5 נקודות)

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

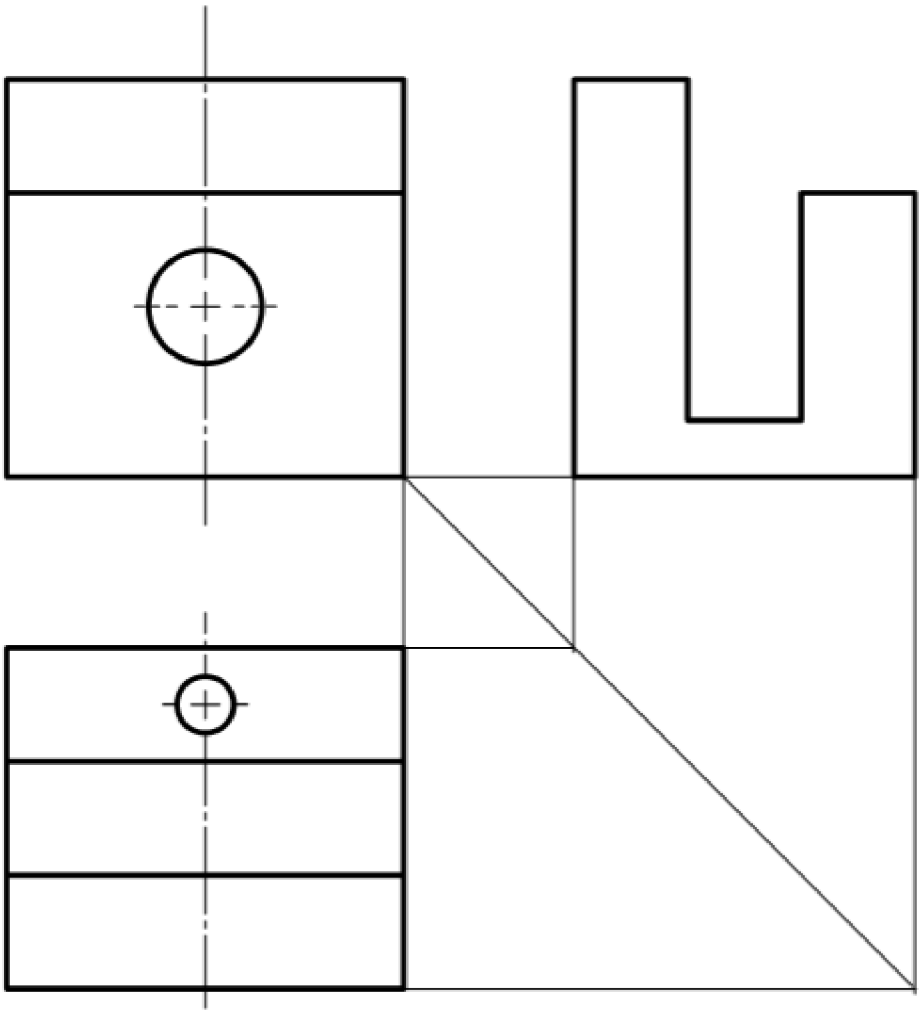
6. באיור לשאלה 6 נתון גוף מרחבי באיזומטריה והתחלת סרטוט ההיטלים שלו.



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

הערה לסרטוט: הקדח בקוטר 10 הוא קדח עובר. הקדח בקוטר 20 הוא קדח עובר בדופן אחת. יש להשלים באמצעות כלי סרטוט, שלושה היטלים של הגוף על גבי הדף המצורף, או במחברת הבחינה.

דף היטלים לשאלה 6:



א. היטל פנים.

(6 נקודות)

ב. היטל על.

(6 נקודות)

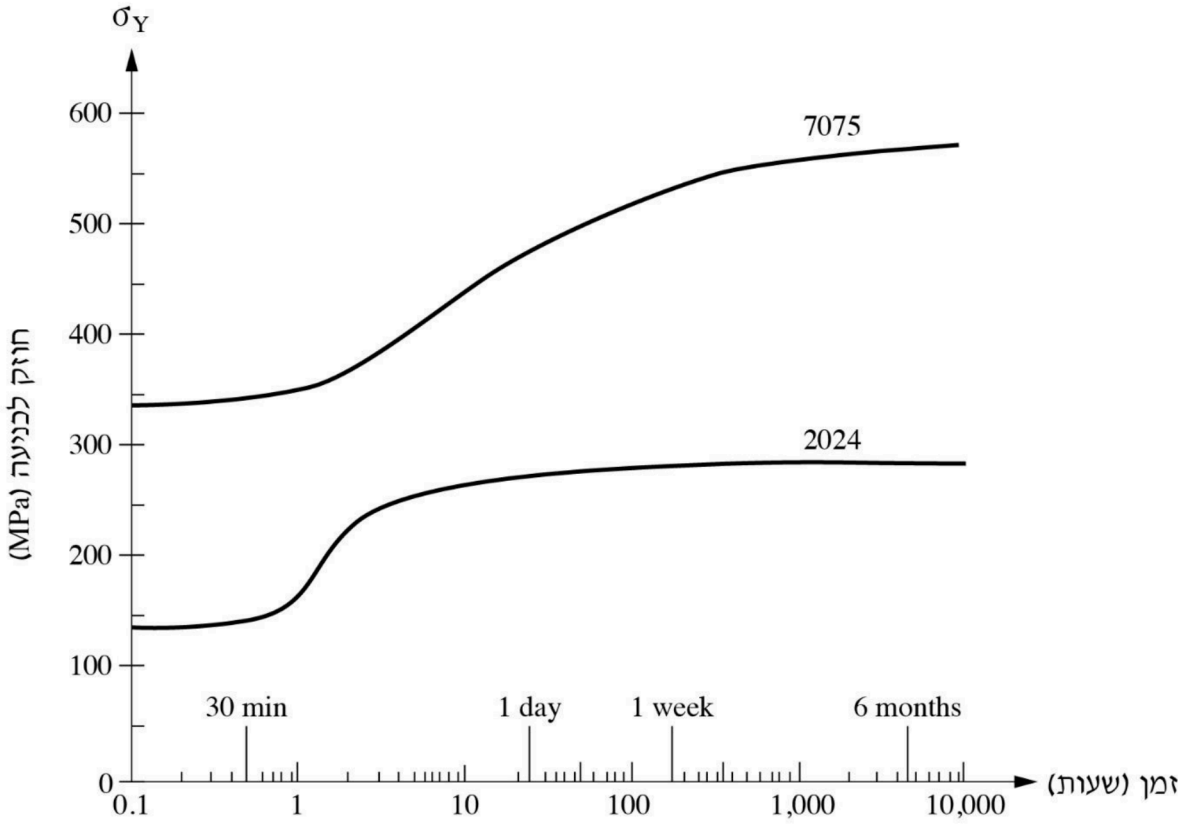
ג. היטל צד בחתך.

(8 נקודות)

ד. לתת מידות להיטלים לפי התקן למתן מידות.

(5 נקודות)

7. באיור לשאלה 7 מוצגים גראפים של שתי סגסוגות אלומיניום שעברו תהליך של טיפול המסה וקרור במים, ולאחריו הושארו בטמפרטורת החדר. דגמי הסגסוגות נבדקו למתיחה במשך שישה חודשים. הבדיקות נעשו בטמפרטורת החדר. הגרפים מתארים את החוזק לכניעה של הסגסוגות במהלך ששת החודשים.



א. כיצד נקרא התהליך שהתרחש בסגסוגות הללו במהלך ששת החודשים?

(2 נקודות)

ב. מהן התכונות המכניות של הסגסוגות מיד לאחר שלב הקרור? הסבירו, ללא הצגת נתונים מספריים. מהו המבנה שנוצר?

(8 נקודות)

ג. מהו חוזק הכניעה של הסגסוגות לאחר יום אחד? הציגו את הנתונים על גבי העקומות.

(5 נקודות)

ד. כמה זמן נדרש להמתין לאחר שלב הקרור, עד שאפשר יהיה להעמיס חלק העשוי מסגסוגת 2024 על פי הדרישות הבאות:

המאמץ המותר בחלק הוא 150 MPa ומקדם הביטחון הוא $S=1.8$. הסבירו באמצעות חישוב.

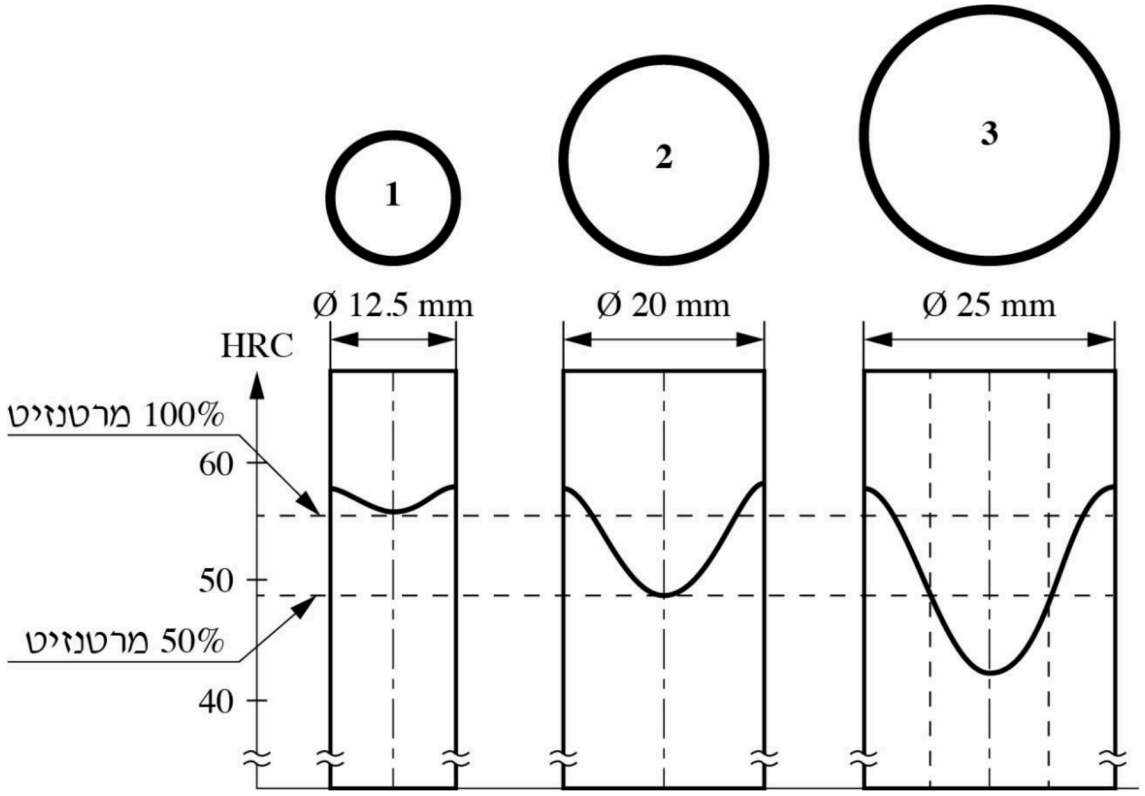
(8 נקודות)

ה. מהי שיטת ההגנה נגד קורוזיה המומלצת לסגסוגות אלומיניום?

(2 נקודות)

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

8. באיור לשאלה 8 מתוארים שלושה חלקים גליליים בקטרים שונים, העשויים מפלדה זהה. לאחר חיסום החלקים, בוצעה לכל חלק בדיקת כושר חיסום בשיטת גרוסמן. השתמש בנתוני האיור (יש להשתמש בגרפים שבאיור ולהציג את התוצאות שמתקבלות על גבי הגרפים) וענו על השאלות הבאות:



א. הגדירו והסבירו מהו קוטר קריטי של פלדה?

(6 נקודות)

ב. קבעו את הקוטר הקריטי של הפלדה על סמך נתוני האיור, אם ידוע שקשיות המרטנסיט היא HRC56.

הסבירו ונמקו את תשובתכם.

(8 נקודות)

ג. מהי קשיות החלקים לאחר החיסום, בעומק של שלושה מ"מ מפני השטח?

(4 נקודות)

ד. במפעל שוקלים אפשרות להשתמש בפלדה זו לייצור גליל בקוטר של 10 מ"מ.

הדרישה מחיסום הגליל היא שקשיות הגליל במרכז תהיה גבוהה מ- HRC55 האם החלק יעמוד בדרישה?

(7 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