GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 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 - 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 עליה 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.

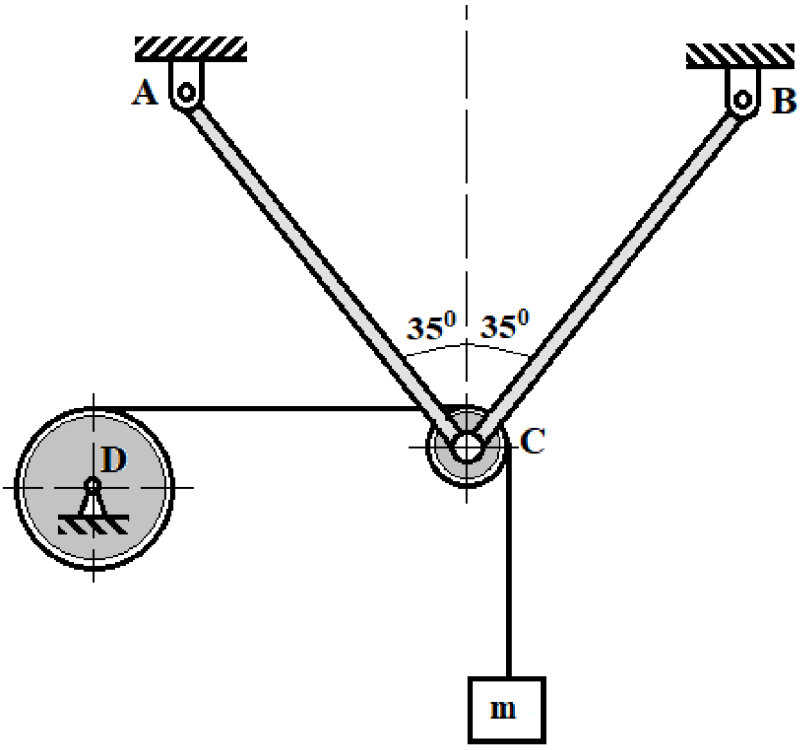
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. המערכת המכנית המוצגת באיור לשאלה מורכבת משני מוטות חסרי משקל, AC ו- BC , המחוברים לתקרה בנקודות A ו- B בעזרת מפרקים ומחוברים ביניהם בנקודה C . בנקודה C מורכבת גלגלת שדרכה עובר כבל הרמה שקצהו האחד מתלפף על התוף D , ובקצהו השני תלויה משקולת שהמסה שלה היא $m = 600\,\mathrm{kg}$.

החיכוך ומידות הגלגלת זניחים.



דרוש:

א. לבנות למערכת המכנית מערכת כוחות משותפי נקודה.

(8 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למערכת.

(8 נקודות)

ג. לחשב את כוחות התגובה הפועלים על המוטות. לציין אם המוטות נלחצים או נמתחים.

(9 נקודות)

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

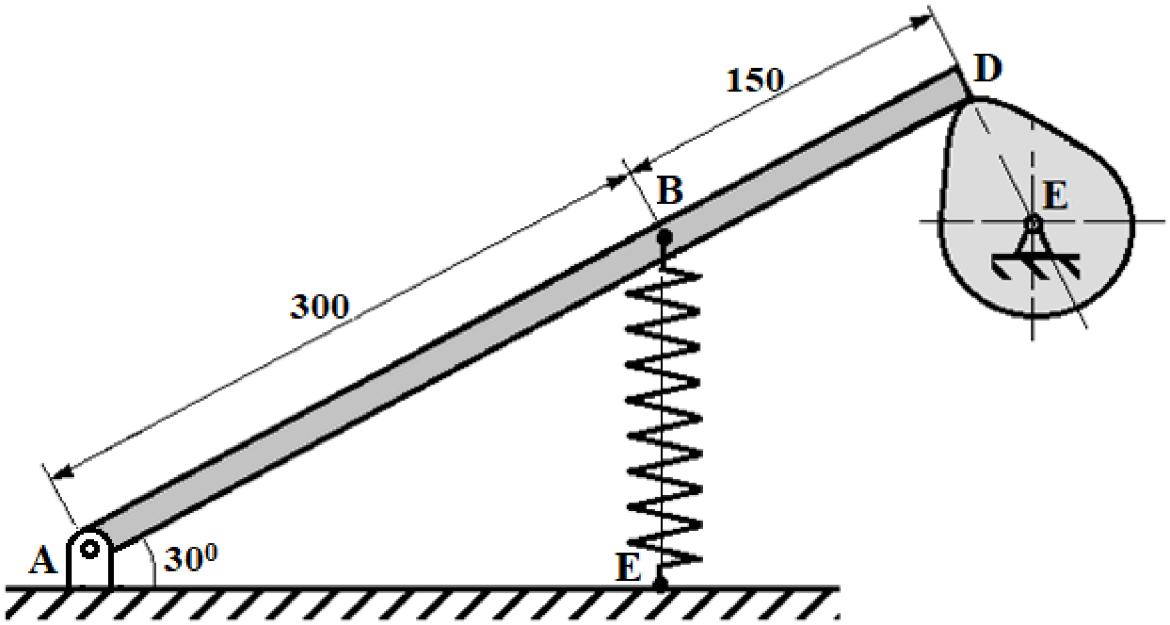
2. המנגנון המוצג באיור לשאלה מורכב ממוט ABD שמשקלו 100 ניוטון המחובר לבסיס אופקי בנקודה A בעזרת סמך נייח. בנקודה B מחובר למוט קפיץ מתיחה אנכי BE. קצה D של המוט נשען על גלגל אקסצנטרי E חלק לחלוטין.

נתון:

האורך ההתחלתי, במצב חופשי, של קפיץ המתיחה: 120 מ"מ.

קבוע הקפיץ: $1800\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$.

המידות באיור נתונות במילימטרים.



דרוש:

א. לבנות דיאגרמת גוף חופשי למוט ABD.

(4 נקודות)

ב. לכתוב משוואות שיווי משקל למוט ABD.

(8 נקודות)

ג. לחשב את כוח הקפיץ בנקודה B.

(3 נקודות)

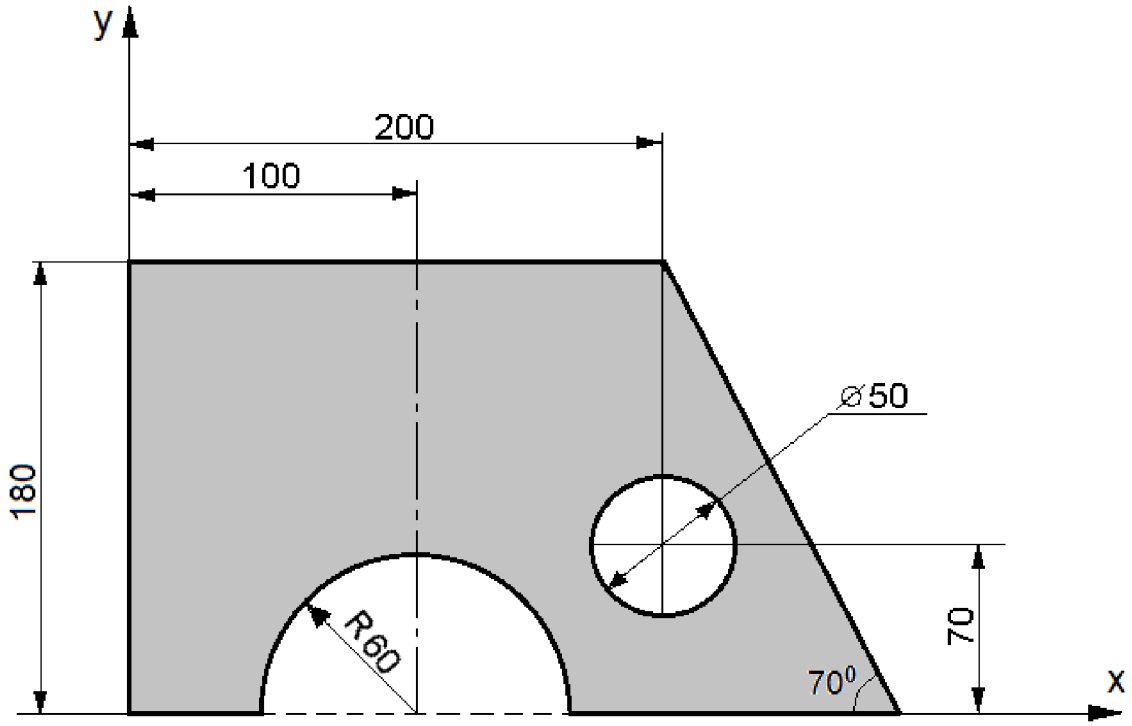
ד. לחשב את כוחות התגובה בנקודה D ובסמך הנייח A (שיעור וכיוון).

(10 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.



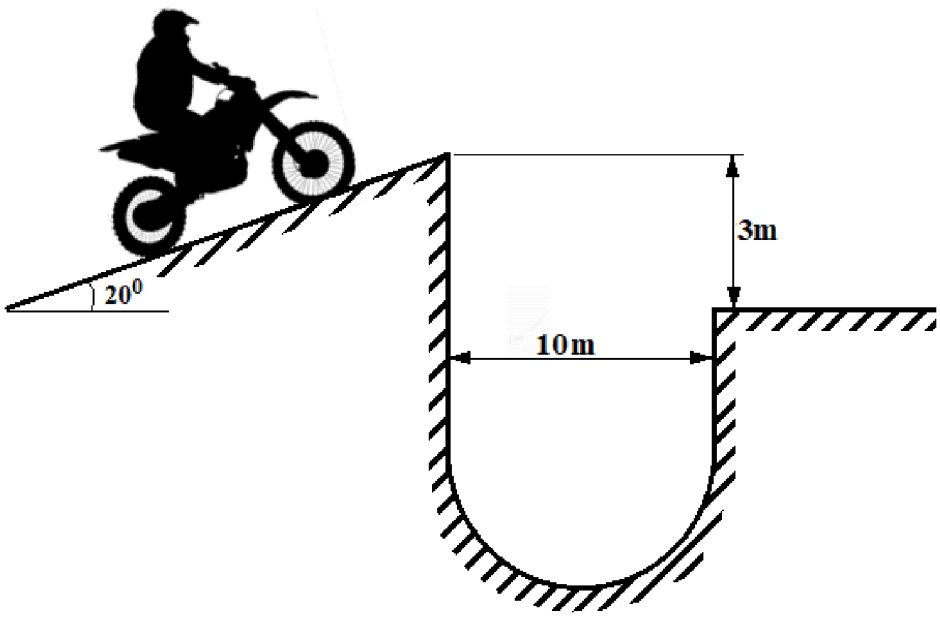
עליך לחשב את הקואורדינטות של מרכז הכובד X_C ו- Y_C במערכת הצירים הנתונה באיור.

יש לסמן את הנקודה בתרשים.

(25 נקודות)

4. רוכב אופנוע עולה במעלה מישור משופע בזווית של 20° ומגיע לגדה גבוהה של תעלה שרוחבה 10 מטרים.

על הרוכב לקפוץ כדי להגיע לגדה הנגדית של התעלה הנמוכה ב-3 מטרים מגובה הגדה שממנה קופץ הרוכב.



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

חשב:

א. את מהירות הקפיצה המינימלית הנדרשת לאופנוע כדי להגיע לגדה הנגדית.

(10 נקודות)

ב. את הגובה המרבי של האופנוע במסלול תנועתו.

(5 נקודות)

ג. את משך זמן קפיצת האופנוע עד להגעתו אל הגדה הנגדית.

(5 נקודות)

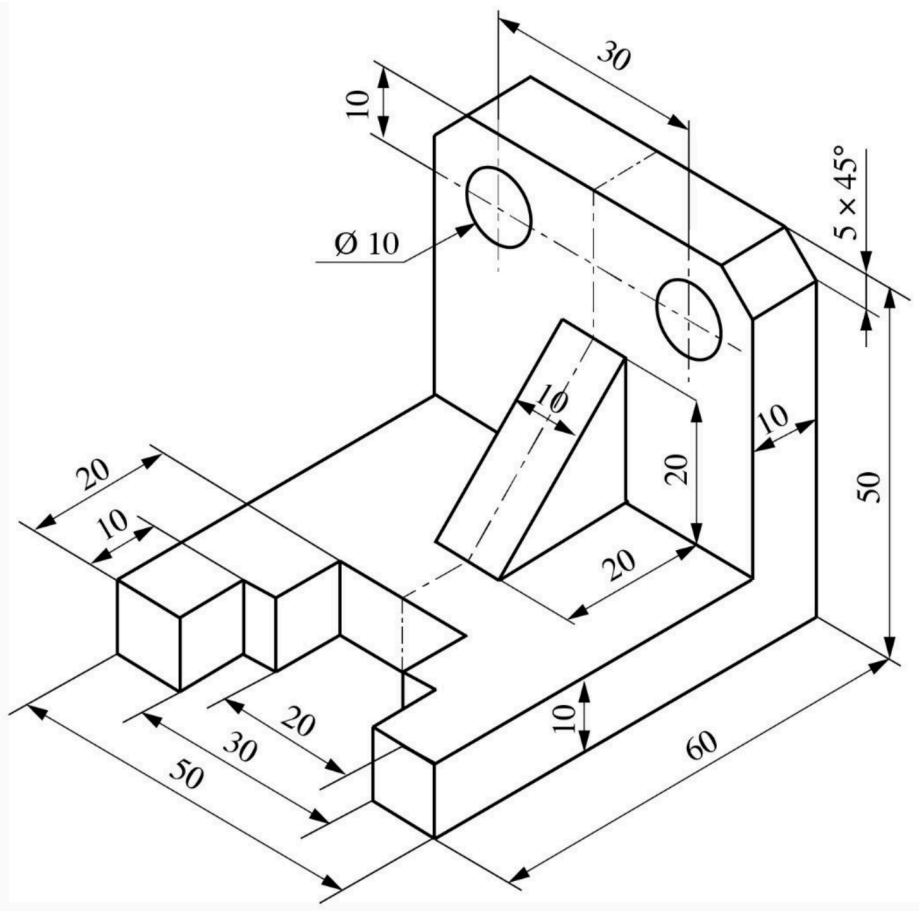
ד. בהנחה שגובהן של שתי הגדות זהה, האם יגיע לגדה הנגדית אם יקפוץ במהירות שחישבת בסעיף א'?

מה מהירות הקפיצה המינימלית הנדרשת כדי להגיע לגדה הנגדית במקרה זה?

(5 נקודות)

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

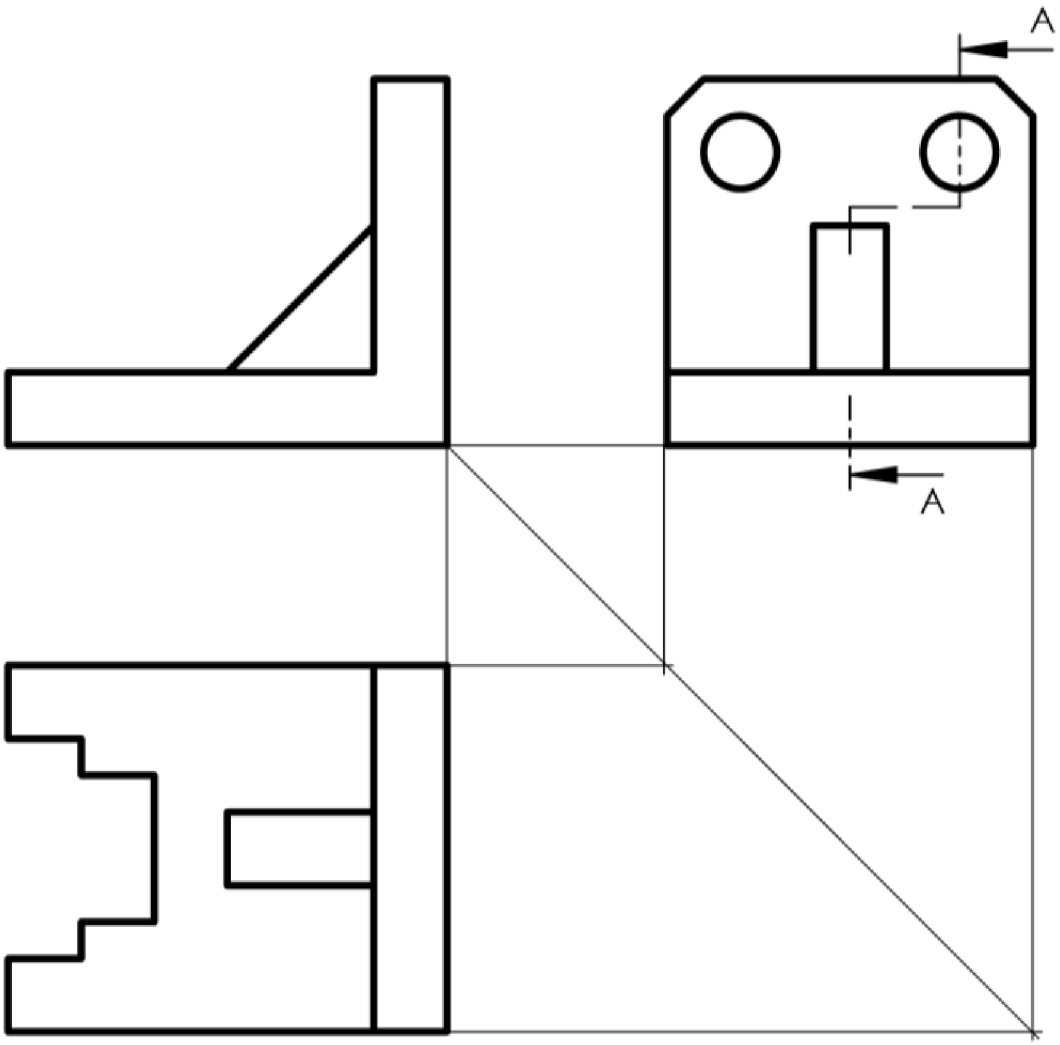
הערה: כל הקדחים עוברים.



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 מדורג.**

(6 נקודות)

ב. **היטל על.**

(6 נקודות)

ג. **היטל צד.**

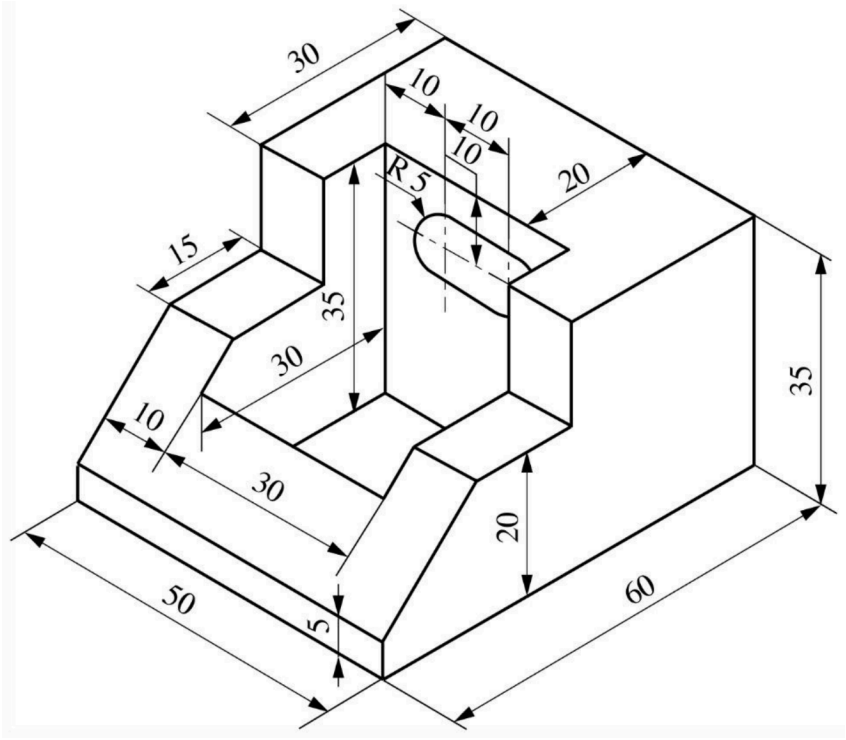
(8 נקודות)

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

(5 נקודות)

6. נתון: גוף מרחבי סימטרי באיזומטריה ומיקום סרטוט היטלים שלו.

הערה: כל הפתחים עוברים.



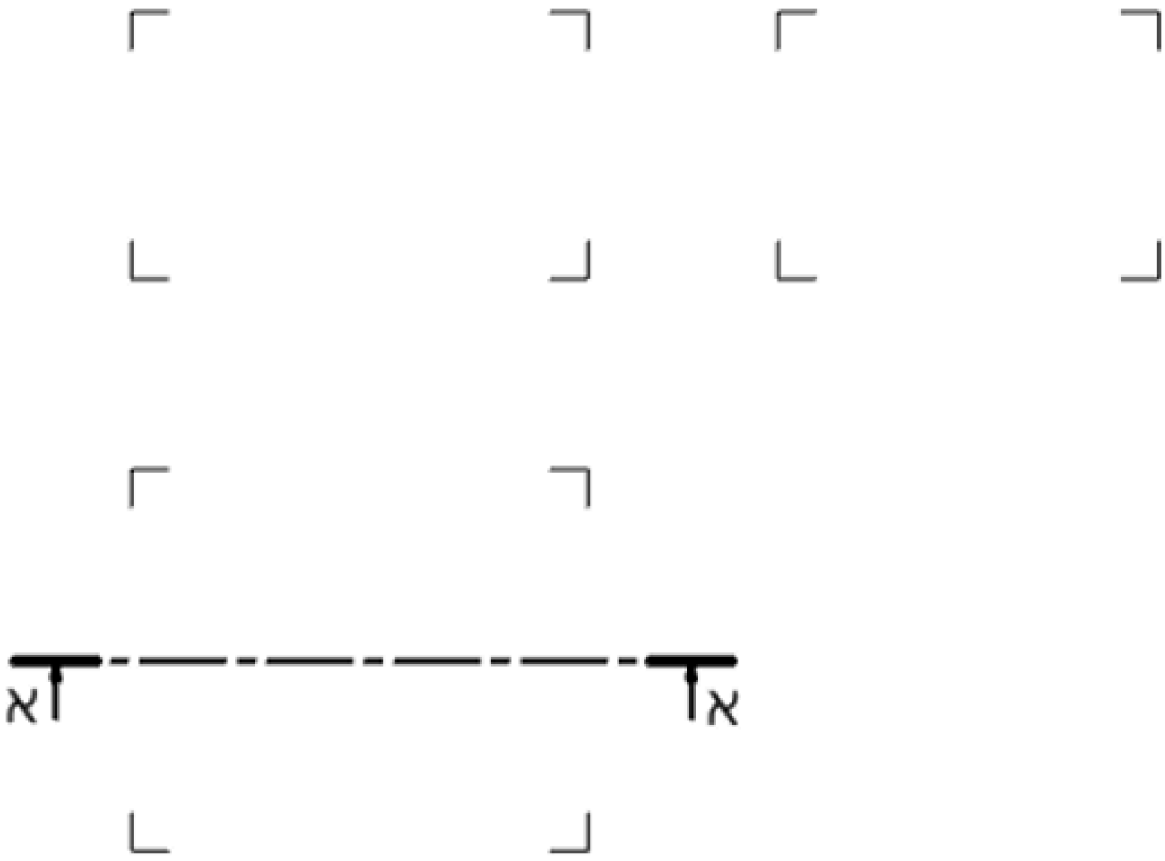
דרוש: להשלים באמצעות כלי סרטוט שלושה היטלים של הגוף על גבי דף ההיטלים המצורף לשאלה 6 ועליו בלבד.

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

דרישות: לסרטט במקום המיועד בדף ההיטלים:

דף היטלים לשאלה 6:

חתך א-א



א. היטל על.

(5 נקודות)

ב. היטל פנים בחתך.

(10 נקודות)

ג. היטל צד.

(5 נקודות)

ד. לרשום את כל המידות ולסרטט קווי ציר וקווי סימטריה.

(5 נקודות)

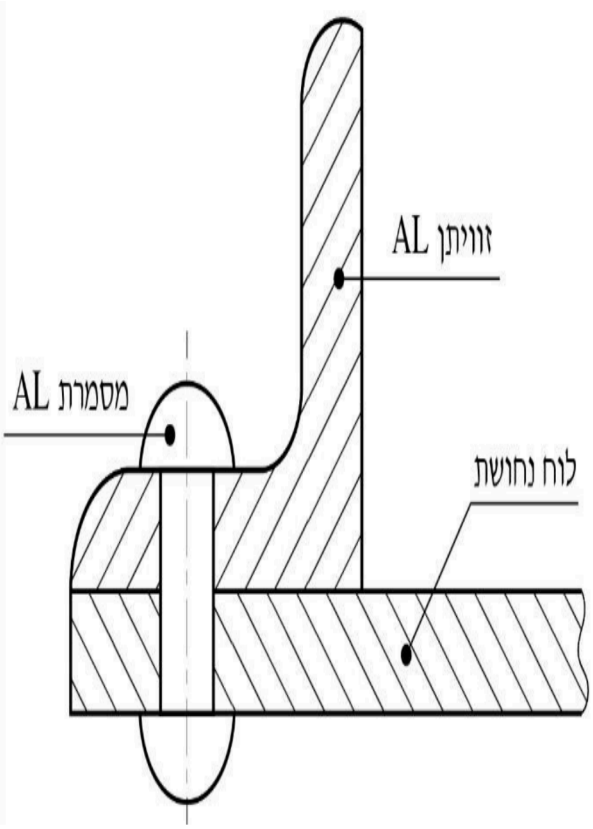
7. א. הסבר את המושגים הבאים: שיתוך כימי, שיתוך אלקטרוכימי. כיצד הם נוצרים? מה ההבדלים ביניהם?

(8 נקודות)

ב. איזה תנאים מאיצים את קצב השיתוך בכל אחד מהמקרים שבסעיף א'? יש לכתוב לפחות 2 תנאים מאיצים לכל סוג שיתוך ולהסביר.

(7 נקודות)

מס'	שם המתכת	סימון כימי	הפוטנציאל בוולטים
1	ליתיום	Li	-3.05
2	אשלגן	K	-2.93
3	מגנסיום	Mg	-2.37
4	חמרן	Al	-1.66
5	מנגן	Mn	-1.05
6	כרום	Cr	-0.71
7	אבץ	Zn	-0.76
8	ברזל	Fe	-0.44
9	קדמיום	Cd	-0.40
10	ניקל	Ni	-0.25
11	בדיל	Sn	-0.14
12	עופרת	Pb	-0.13
13	מימן (גז)	H	0
14	נחושת	Cu	+0.34
15	כסף	Ag	+0.8
16	זהב	Au	+1.5



ג. באיור לשאלה מוצג מבנה שבו זוויתן אלומיניום מחובר ללוח נחושת באמצעות מסמרת אלומיניום.

היעזרו בטבלה הרצ"ב.

(1) האם ייווצר שיתוך? מהו סוג השיתוך? סמנו באיור היכן ייווצר שיתוך. הסבירו מדוע.

(2) איזה מחלקי המבנה ייפגע בתהליך השיתוך? הסבירו מדוע.

(3) יש להציג (בתרשים במחברת או בשאלון הבחינה) פתרון למניעת השיתוך במבנה.

(10 נקודות)

8. הסבר ביחס לתהליך חיסום פלדה:

א. הסבר את המושגים: מהירות קריטית, כושר חיסום, קוטר קריטי. הסבר את הקשר בין מושגים אלה.

(7 נקודות)

ב. כיצד תשפיע הוספת יסודות מסג על המושגים שבסעיף א'? הסבירו מדוע?

(5 נקודות)

ג. מהו מרטנזיט? כיצד נוצר? מהם התנאים הנדרשים להיווצרות מרטנזיט?

(5 נקודות)

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

ד. **לצורך העלאת החוזק של חלק מפלדה SAE 1040 בוצע תהליך חיסום. 24 שעות לאחר החיסום, לצורך שלב הרפיה, בוצע חימום החלק בתנור לטמפ' 850 מעלות למשך הזמן הנדרש להרפיה, וקירור בקצב התנור.**

(1) מהן הטעויות שנעשו בתהליך המפורט? הסבירו.

(2) מה תהיה השפעת הטעויות שציינתם על תוצאות התהליך שבוצע? מה תהיינה התכונות המכניות של החלק?

(8 נקודות)

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