

מערכות אוטוטק ה'

להנדסאי הנדסת תחבורה

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים ובהם שש-עשרה שאלות. עליכם לענות על שאלה אחת מכל פרק ועל שבע שאלות נוספות, לפי בחירתכם, מהשאלון כולו. בסך-הכול יש לענות על עשר שאלות. לכל שאלה – 10 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר, מחשבון ומילונית.

ד. הוראות מיוחדות:

- בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את השאלון כולו וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם.
- ענו על השאלות על-פי הסדר הנראה לכם.
- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות הנוספות.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. כתבו בתשובה את הנתון שהוספתם.
- בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 6 עמודים.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

בשאלון זה שלושה פרקים ובהם שש-עשרה שאלות.
עליכם לענות על שאלה אחת מכל פרק ועל שבע שאלות נוספות, לפי בחירתכם, מהשאלון כולו.
בסך-הכול יש לענות על עשר שאלות.
לכל שאלה – 10 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון : הנדסת מערכות רכב ומערכות סיוע לנהג

שאלה 1

מערכת ESP הינה מערכת בקרת יציבות דינמית של הרכב.

- (5 נק') א. הסבירו כיצד פועלת מערכת ESP בתנאים של היגוי-חסר במהלך פנייה.
(5 נק') ב. הסבירו כיצד פועלת מערכת ESP בתנאים של היגוי-יתר במהלך פנייה.

שאלה 2

חיישן SAS הינו חיישן זווית הגה.

- (5 נק') א. כתבו את שלושת הערכים שמודד חיישן זה.
(5 נק') ב. חיישני זווית הגה שונים פועלים לפי עקרונות שונים. כתבו שני עקרונות פעולה המוכרים לכם.

שאלה 3

שאלה זו עוסקת בהתבדרות אופנים.

- (5 נק') א. הסבירו מהי התבדרות אופנים.
(5 נק') ב. ציינו שלושה גורמים בהם תלויה התבדרות האופנים.

שאלה 4

שאלה זו עוסקת במערכת תאורה אדפטיבית AFS.

- (5 נק') א. ציינו שלושה יתרונות שיש למערכת זו על פני מערכת תאורה רגילה.
(5 נק') ב. בבדיקת תקלות באמצעות סורק תקלות הופיעה התקלה הבאה:

DTC B1044:01 Auto leveling sensor circuit malfunction

הסבירו את קוד התקלה בעברית, וציינו שלוש תקלות אפשריות שיגרמו להופעת קוד תקלה זה במחשב.

שאלה 5

שאלה זו עוסקת בחיישן גשם ומערכת מגבים אוטומטית.

- (5 נק') א. הסבירו את עקרון הפעולה של חיישן הגשם הנפוץ במערכת בקרת המגבים האוטומטית.
- (5 נק') ב. הסבירו מדוע שמשה לא מקורית המותקנת ברכב יכולה לשבש את פעולתו של חיישן הגשם.

שאלה 6

מערכת TPMS הינה מערכת ניטור לחץ אוויר בצמיגים.

- (5 נק') א. ציינו מתי נדרש לבצע תהליך כיול וקידוד למערכת TPMS.
- (5 נק') ב. מנורת תקלה של מערכת TPMS בלוח המחוונים יכולה לדלוך בשלושה אופנים המתוארים בהמשך. הסבירו מה מתאר כל אחד מאופנים אלו.
1. המנורה דולקת במשך 3 שניות מרגע פתיחת מתג הצתה.
 2. מנורת TPMS דולקת באופן קבוע מרגע פתיחת מתג הצתה.
 3. מנורת TPMS מהבהבת במשך דקה ואז נשארת דולקת באופן קבוע.

פרק שני : מנועים ומערכות להעברת כוח

שאלה 7

נתון מנוע בעל ארבעה צילינדרים בנפח כולל של 1,456 סמ"ק. קוטר צילינדר המנוע הוא 75 מ"מ, ונפח תא השריפה שלו הוא 41.2 סמ"ק.

(5 נק') א. חשבו את יחס הדחיסה של המנוע.

(5 נק') ב. מגדילים את קוטר הצילינדר ב-0.75 מילימטר.

1. קבעו האם יחס הדחיסה של המנוע יגדל, יקטן או ישאר ללא שינוי.

2. חשבו את יחס הדחיסה לאחר השינוי.

שאלה 8

לפניכם טבלה ובה מפרט טכני של מנוע.

נפח מנוע (סמ"ק)	1598
סוג מנוע	טורבו בנזין
תצורת המנוע	טורי
מספר צילינדרים	4
הנעה	קדמית
הספק מירבי (כ"ס)	165
סל"ד להספק מירבי	6000
מומנט מירבי (קג"מ)	24.2
סל"ד למומנט מירבי	1400

(5 נק') א. חשבו את תחום הגמישות של המנוע.

(5 נק') ב. חשבו את המומנט שמספק המנוע (בניוטון מטר) כאשר המנוע מספק הספק מקסימלי.

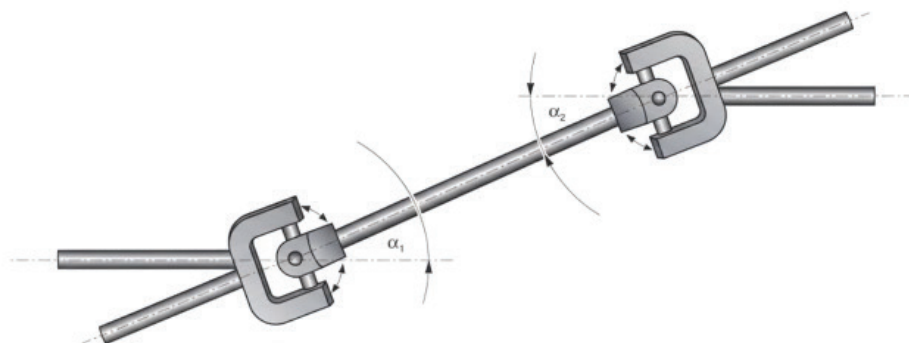
שאלה 9

(5 נק') א. ציינו שלושה יתרונות שיש למכונית שמותקנת בה תיבת הילוכים רציפה CVT מבוקרת מחשב, על-פני מכונית שמותקנת בה תיבת הילוכים אוטומטית לא רציפה מבוקרת מחשב.

(5 נק') ב. ציינו את שלושת ההבדלים העיקריים בין שני הסוגים העיקריים של מצמדים בתיבות הילוכים רובוטיות.

שאלה 10

באיור לשאלה זו מתואר גל הינע קרדני המעביר תנועה סיבובית בזווית משתנה.



איור לשאלה 10

- א. (5 נק') רשמו את התנאי שיבטיח שמומנט הסיבוב יעבור ללא רעידות של גל ההינע.
- ב. (5 נק') רשמו את שמות שני המאמצים העיקריים המתפתחים בגל ההינע והסבירו מה גורם לכל אחד מהם.

פרק שלישי: רכב היברידי וחשמלי, מערכות תקשורת וסייבר, ורובוטיקה ברכב אוטונומי

שאלה 11

- א. מה הם **שלושת** התפקידים העיקריים של ממיר המתח (Converter) ברכב היברידי וחשמלי?
 ב. תארו בקצרה את **שלושת** שלבי המרת המתח שמבצע הממיר.

שאלה 12

- א. מה הם **שלושת** התפקידים העיקריים של מהפך הזרם (Inverter) ברכב היברידי וחשמלי?
 ב. כיצד פועל מהפך הזרם במצב האצה וכיצד הוא פועל במצב של בלימה רגנרטיבית?

שאלה 13

- א. איזה רכיב חומרה ייעודי משולב ביחידות הבקרה (ECU) של רכב כדי להבטיח את שלמות התוכנה (Integrity) ואת סודיות מפתחות ההצפנה?
 ב. תארו בקצרה את **שלושת** המישורים שרכיב זה תורם לחסינות הרכב בפני התקפות סייבר.

שאלה 14

- שאלה זו עוסקת ברכיב ה-Gateway המותקן במערכת המחשוב של רכב.
 א. הסבירו מהו תפקידו של רכיב ה-Gateway.
 ב. תארו בקצרה **שלוש** דרכים בהן רכיב זה משמש כחומת אש (Firewall) להגנה על פרוטוקולי התקשורת, הבקרה והבטיחות של הרכב.

שאלה 15

- פיתוח רכב אוטונומי ומערכות בטיחות מתקדמות (ADAS) דורש אלפי שעות נסיעה במעבדה וירטואלית לפני היציאה לכביש.
 א. הסבירו בקצרה מהי הדמיה משותפת (Co-simulation) והסבירו מדוע צריך להריץ שתי תוכנות שונות במקביל כדי לבדוק רכב אחד.
 ב. הסבירו בקצרה מה תפקידן של מערכות הסימולציה Amesim ו-Prescan בתהליך הפיתוח, וציינו איזה חלק ברכב מדמה כל אחת מהן.

שאלה 16

- תהליכי האימות (Verification) והתיקוף (Validation) הם עמודי התווך בהבטחת הבטיחות של רכבים אוטונומיים ומערכות ADAS.
 א. הסבירו את ההבדל בין אימות לתיקוף ומהי המטרה של כל אחד מהם.
 ב. כיצד ניתן לנהל מעקב אחר שינויים ולוודא שהמערכת עומדת בדרישות כאשר היא מורכבת מתחומים רבים ושונים (מולטי-דומיין)?

בהצלחה!