

## מערכות ממוחשבות ברכב ג' (אוטוטק)

שתי יחידות לימוד

### הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה שלושה פרקים ובהם תשע שאלות. עליך להשיב על שאלה אחת מכל אחד מן הפרקים ועל שתי שאלות נוספות על-פי בחירתך. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות (לכל שאלה – 20 נקודות).

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כלי כתיבה וסרטוט, מחשבון ונוסחאון בית-ספרי.

ד. הוראות מיוחדות:

1. עיין בשאלון, הכר את חלקיו, ורק אז ענה על השאלות בסדר הנראה לך.
2. בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך ופתור בעזרתו את השאלה. כתוב במחברתך את הנתון שהוספת.
3. אם מספר השאלות שהספקת לפתור עולה על הנדרש, אינך צריך לבחור את התשובות שייבדקו. המעריך יבדוק את המבחן, ויבחר את התשובות הטובות ביותר, לפי מספר שאלות החובה.
4. בתשובה על שאלה חישובית, עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

בשאלון זה 6 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,  
אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

**בהצלחה!**

## השאלות

בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם תשע שאלות.  
עליך להשיב על שאלה אחת מכל אחד מן הפרקים ועל שתי שאלות נוספות על-פי בחירתך.  
בסך-הכול עליך על חמש שאלות (לכל שאלות – 20 נקודות).

### פרק ראשון: תרמודינמיקה, תורת הרכב וחישובי מנוע

#### שאלה 1

א. להלן כמה נתונים של מנוע שריפה פנימית הפועל במחזור של ארבעה מהלכים:

- מספר הצילינדרים במנוע: 4
- קצב הסיבוב של המנוע: 4,900 r.p.m.
- הלחץ האינדיקטורי הממוצע: 7.2 bar
- ההספק האינדיקטורי של המנוע: 44 kW

חשב את הנפח הכולל של המנוע ובטא אותו ביחידות ליטרים.

ב. 1. לאחר שיפוץ מערכת הבלמים של רכב צריך לנקז ממנה אוויר. הסבר מדוע.

2. הסבר כיצד פועל טרפז ההיגוי ברכב (עקרון אקרמן).

ג. נפחו של גז בצילינדר של מנוע הוא  $0.29 \text{ m}^3$  והלחץ המוחלט שלו הוא 4 bar. חשב מה יהיה נפחו של הגז לאחר שהלחץ המוחלט שלו יגדל ל-16 bar ללא שינוי בטמפרטורה שלו.

## שאלה 2

א. להלן כמה נתונים של מנוע שריפה פנימית הפועל במחזור של ארבעה מהלכים:

- מספר הצילינדרים במנוע: 4
- נפח המנוע:  $1,590 \text{ cm}^3$
- הלחץ האינדוקטורי הממוצע: 7.4 bar
- ההספק האינדוקטורי: 42.5 kW

חשב את קצב הסיבוב של המנוע.

ב. הטמפרטורה של גז בצילינדר היא  $29^\circ \text{C}$ . מחממים את הגז בלחץ קבוע וכתוצאה מכך נפחו גדל פי 4.5. חשב את הטמפרטורה הסופית של הגז בסוף תהליך החימום.

ג. 1. ציין שני יתרונות שיש לבלם דיסק לעומת בלם תוף.

2. ציין יתרון אחד שיש למשאבת בלם מרכזית כפולה לעומת משאבת בלם מרכזית יחידה.

## פרק שני: מערכות אלקטרוניקה, חשמל ומיזוג אוויר ברכב

### שאלה 3

- א. רשום את שמות ארבעת הרכיבים העיקריים של מערכת מיזוג האוויר ברכב וציין את תפקידו של כל רכיב.
- ב. ציין **שלוש** סיבות אפשריות ללחץ גבוה מהדרוש בקו הדחיסה של מערכת מיזוג האוויר ברכב.
- ג. ציין **שני** מקרים שבהם יש להחליף את כונס הנוזלים במערכת מיזוג האוויר ברכב.

### שאלה 4

- א. ציין איזו בדיקה ניתן לבצע בעוגן מתנע באמצעות מכשיר רטן (growler) בלבד, והסבר כיצד נערכת הבדיקה.
- ב. ציין יתרון **אחד** שיש למתנע בעל מגנטים קבועים לעומת מתנע בעל סלילים בסטטור.
- ג. זרם ההתנעה של מתנע גבוה מזרם ההתנעה הדרוש. ציין **שתי** סיבות אפשריות לכך.

### שאלה 5

- א. הסבר את הקשר בין יכולתו של מוליך להעביר זרם חשמלי ובין שטח החתך שלו והאורך שלו.
- ב. הסבר מדוע שטח החתך של הכבל הראשי, המחובר למצבר הרכב, צריך להיות גדול משטח החתך של המוליך המחובר לאלטרנטור.
- ג. נתון מעגל חשמלי הכולל ארבע נורות  $12\text{ V} / 21\text{ W}$  המחוברות במקביל. חשב את ערך הנתיד התקני שיש לחבר למעגל כאשר נדרש מקדם בטיחות של 20%.

### שאלה 6

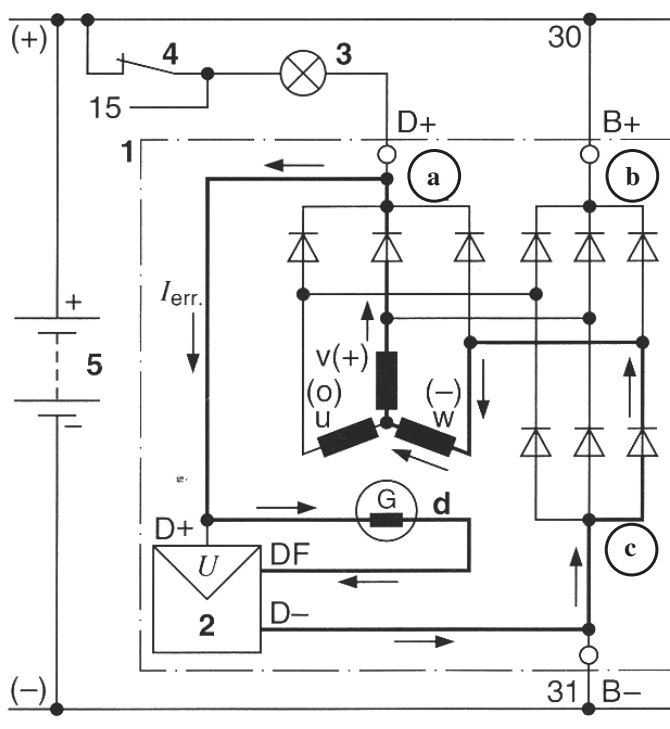
- א. הסבר מהו תפקידה של מערכת A.B.S. ברכב ומהו עקרון פעולתה.
- ב. הסבר את תפקידה של מערכת E.S.P. ברכב ואת הקשר בינה ובין מערכת A.B.S.
- ג. מהו תפקידו של חיישן תאונה (crash sensor) במערכת כריות האוויר?

## שאלה 7

באיור לשאלה זו נתון תרשים חשמלי של מערכת טעינה.

### Excitation circuit

- 1 Alternator, 1a Exciter diodes,  
1b Positive-plate diodes,  
1c Negative-plate diodes,  
1d Excitation winding,  
2 Voltage regulator, 3 Charge indicator lamp,  
4 Ignition switch, 5 Battery.



### איור לשאלה 7

- מהי צורת החיבור של סלילי הסטטור?
- מה מציינות האותיות (a), (b) ו-(c) שבאיור?
- הסבר מהו תפקידו של החלק המסומן בספרה 2 באיור.

## פרק שלישי: אוטוטק

### שאלה 8

- א. ציין **שלוש** בדיקות שניתן לערוך במערכות המנוע כדי לוודא את תקינותו.
- ב. 1. מהו תפקידו של הממיר הקטליטי במנוע?  
2. הסבר מדוע מתקנים שני חיישני חמצן (חיישני למבדה) בממיר – חיישן אחד לפני הכניסה לממיר וחיישן אחד אחרי היציאה ממנו.  
ג. הסבר מהי "בטיחות אקטיבית".

### שאלה 9

- א. הסבר את עקרון הפעולה של רכב היברידי המנוע במנוע בנזין ובמנוע חשמלי.
- ב. פרט את הוראות הבטיחות הנדרשות בעת ביצוע פעולות תחזוקה ברכב היברידי.
- ג. 1. מהו תפקידה של מערכת CAN-bus ברכב?  
2. ציין **שני** יתרונות שיש למערכת תקשורת CAN-bus לעומת מערכת חשמל ללא CAN-bus.

### **בהצלחה!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.