

מערכות אוטוטק ט'

(לטכנאי "אוטוטק")

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.

פרק ראשון: תורת המנוע	20 נקודות
פרק שני: תורת הרכב	20 נקודות
פרק שלישי: מערכות אוטוטק	60 נקודות
סה"כ	100 נקודות

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר, ומחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

- בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את השאלון כולו וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך.
- ענה על השאלות על-פי הסדר הנראה לך.
- ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות הנוספות.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך ופתור בעזרתו את השאלה. רשום בתשובתך את הנתון שהוספת.
- בתשובה על שאלה חישובית, עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.
- לנוחותך, לשאלון זה מצורף מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכל להיעזר בו בעת הצורך.

בשאלון זה 10 עמודים ו-2 עמודי נספח.

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

בהצלחה!

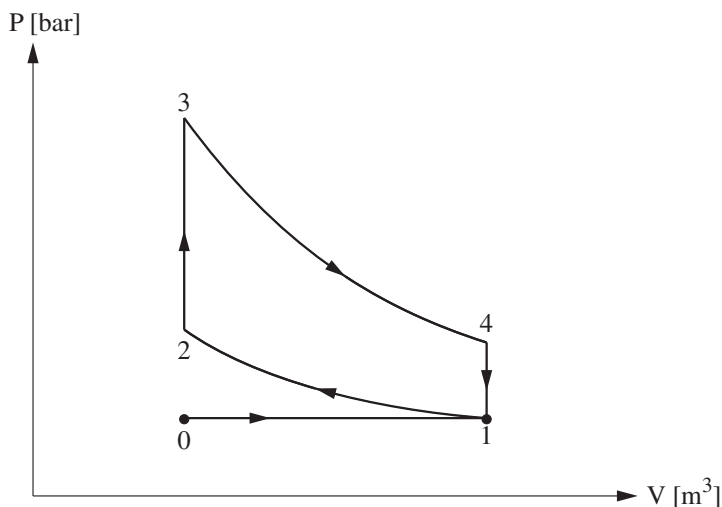
השאלות

פרק ראשון: תורת המנוע (20 נקודות)

ענה על אחת מבין השאלות 1-2 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

- א. (4 נק') ציין שלושה גורמים אפשריים להתחממות-יתר של המנוע.
 ב. (4 נק') ציין שלושה גורמים אפשריים ללחץ שמן נמוך מדי במנוע.
 ג. (4 נק') באיור לשאלה 1 מתוארת דיאגרמת לחץ – נפח (P-V) של מחזור תרמודינמי אידיאלי.
 1. (1 נק') ציין את שם המחזור שמתואר באיור.
 2. (3 נק') ציין את חמשת התהליכים שבמחזור בהתאם לסדר המספרים המסומנים על הדיאגרמה.



איור לשאלה 1

ד. (8 נק') להלן כמה נתונים של מנוע שריפה פנימית ברכב:

- כמות הדלק שהמנוע צורך במשך 2.5 שעות: 48 liter
- צפיפות הדלק: $0.72 \frac{\text{kg}}{\text{liter}}$
- הנצילות היעילה של המנוע: 30%
- הערך הקלורי של הדלק: $42,800 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

חשב את ההספק היעיל של המנוע ביחידות kW .

שאלה 2

א. (4 נק') רשום שני יתרונו של שיש למרימי שסתומים הידרוליים לעומת מרימי שסתומים מכניים.

ב. (4 נק') ציין את שמותיהם של חמשת הגזים הנפלטים ממנוע בנזין מעשי לפני כניסתם לממיר הקטליטי.

ג. (8 נק') להלן כמה נתונים על מנוע שריפה פנימית ברכב:

- מומנט המנוע: 70 Nm
- מהירות הסיבוב של המנוע: 4,500 RPM
- כמות הדלק שהמנוע צורך במשך 3 שעות: 60 liter
- צפיפות הדלק: $0.72 \frac{\text{kg}}{\text{liter}}$
- הערך הקלורי של הדלק: $42,800 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

חשב את הנצילות היעילה של המנוע.

ד. (4 נק') להלן כמה נתונים על מנוע שריפה פנימית ברכב:

- מקדם הגמישות הדינמית: 3
- המומנט בהספק מקסימלי: 90 Nm

חשב את המומנט המקסימלי שמספק המנוע.

פרק שני: תורת הרכב (20 נקודות)

ענה על אחת מבין השאלות 3–4 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 3

(4 נק') א.

1. ציין סיבה אפשרית אחת למצב שבו הרכב "ימשוך" ימינה בזמן בלימה. (2 נק')
2. ציין איזו זווית היגוי לא תשפיע על בלאי הצמיגים ברכב גם כשהיא אינה מכוונת נכון. (2 נק')

(5 נק') ב.

1. מה תהיה תגובת הרכב בזמן בלימה אם גלגליו הקדמיים יינעלו לפני גלגליו האחוריים? (2 נק')
2. ציין שלושה כללי בטיחות שיש לנקוט לפני טיפול ברכב חשמלי. (3 נק')

(6 נק') ג. להלן כמה נתונים של מכלולי הרכב ושל המנוע שלו:

- יחס המסירה של ממסרת ההילוכים בהילוך שלישי: 1.7:1
 - יחס המסירה של ממסרת ההינע: 4:1
 - מהירות הסיבוב של המנוע: 4,200 RPM
 - המומנט שמספק המנוע: 120 Nm
- הרכב נוסע בהילוך שלישי.

1. חשב את מהירות הסיבוב של הציר שמניע את הגלגלים. (3 נק')
2. חשב את המומנט של הציר שמניע את הגלגלים. (3 נק')

(5 נק') ד. להלן כמה נתונים של גל הינע ברכב פרטי:

- אורכו של גל ההינע: 1.6 m
- קוטרו החיצוני של גל ההינע: 8.5 cm
- קוטרו הפנימי של גל ההינע: 7.8 cm

חשב את מהירות הסיבוב הקריטית של גל ההינע ביחידות RPM.

שאלה 4

(6 נק') א. במפרט טכני של מכונית נוסעים מתוארות, בין השאר, המערכות האלה:

1. ABS (Anti-lock Braking System)

2. ASR (Anti-Slip Regulation)

3. ESP (Electronic Stability Program)

הסבר את תפקידה ואת אופן פעולתה של כל אחת מן המערכות האלה ברכב.

(4 נק') ב. על צמיג של מכונית נוסעים מוטבעים הסימנים האלה:

$$\underbrace{205}_a / \underbrace{55}_b / \underbrace{R}_c / \underbrace{15}_d / \underbrace{91}_e / \underbrace{H}_f$$

ציין את משמעותו של כל אחד מהסימנים/מספרים מעל האותיות a, b, c, d, e, f.

(8 נק') ג. להלן כמה נתונים של מצמד חיכוך חד-דסקי:

- מקדם החיכוך בין דסקת החיכוך לטס לחץ המצמד: 0.31

- הקוטר החיצוני של דסקת החיכוך: 150 mm

- הקוטר הפנימי של דסקת החיכוך: 99 mm

- כוח ההצמדה של הקפיצים: 2,100 N

חשב את המומנט המקסימלי שהמצמד יכול להעביר.

(2 נק') ד. חשב את כוח הבלימה של רכב נוסעים שמאט בתאוטה קבועה של $3.25 \frac{m}{sec^2}$ ומסתו 1,600 ק"ג.

פרק שלישי: מערכות אוטוטק (60 נקודות)

ענה על שלוש מבין השאלות 5-9 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 5

א. (8 נק')

1. (2 נק') ציין את **שלוש** הדרכים למעבר חום.
2. (6 נק') לפניך **ארבעה** רכיבים במערכת מיזוג האוויר של הרכב:
 - קרר
 - מעבה
 - מאדה
 - מדחס

הסבר את התפקיד של כל אחד מן הרכיבים האלה.
בתשובתך התייחס **גם** לדרכי מעבר החום.

ב. (6 נק')

1. (3 נק') ציין את הסיבה שבגללה יש להתקין את המעבה מחוץ לתא הממוזג.
2. (3 נק') ציין את הסיבה שבגללה יש להתקין את המאדה בתוך התא הממוזג.

ג. (2 נק')

1. (1 נק') ציין איזו פעולה יש לעשות כדי לשנות את מצב הצבירה של קרר מנוזל לגז.
2. (1 נק') ציין איזו פעולה יש לעשות כדי לשנות את מצב הצבירה של קרר מגז לנוזל.

ד. (4 נק') הסבר כיצד תגיב מערכת מיזוג האוויר כאשר המעבה "מלוכלך" מבחוץ.

שאלה 6

(4 נק') א.

1. (2 נק') ציין את תפקידו של חיישן החמצן המותקן בכניסה לממיר קטליטי תקין.

2. (2 נק') ציין את תפקידו של חיישן החמצן המותקן ביציאה מממיר קטליטי תקין.

(4 נק') ב.

בעת בדיקת לחצים במערכת מיזוג האוויר של הרכב, אובחנה התקלה הבאה:

- בצד הלחץ הגבוה - הלחץ תקין.

- בצד הלחץ הנמוך - הלחץ נמוך מהתקין.

ציין סיבה אפשרית **אחת** לתקלה זו.

(8 נק') ג.

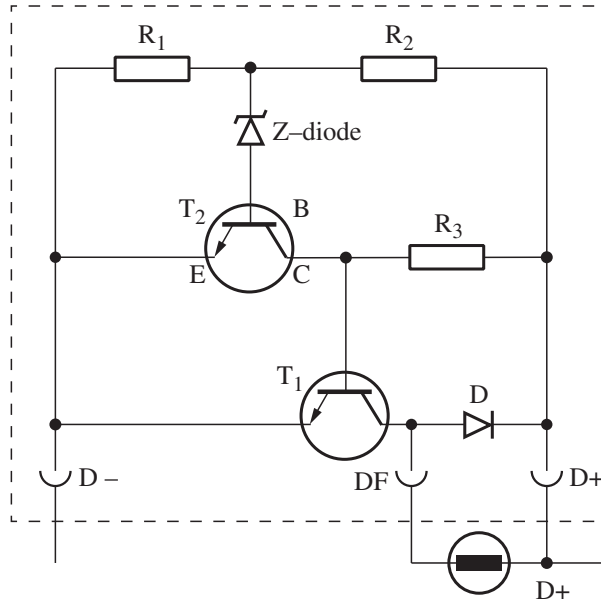
ציין **שני** הבדלים בין קבל לוחות לקבל אלקטרוליטי.

(4 נק') ד.

הסבר כיצד יפעל המתנע ברכב במקרה של נתק בסליל המקבילי של הסולנואיד במתנע.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתון סרטוט סכמתי של וסת מתח לאלטרנטור, המשולב בתוך האלטרנטור.

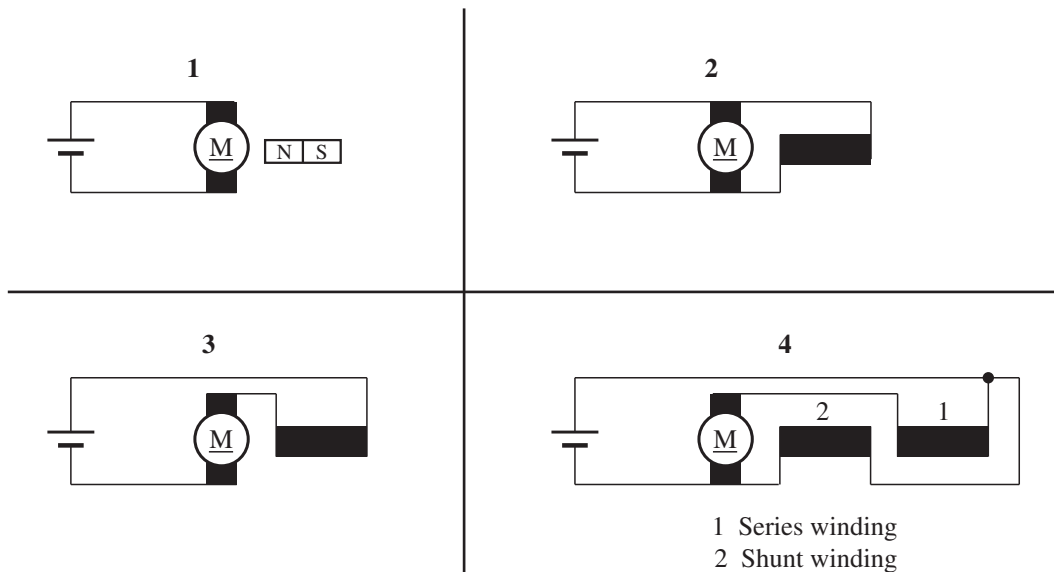


איור לשאלה 7

- (6 נק') א. הסבר את תפקידה של הדיודה D, המחוברת בין הקולקטור של T₁ לצומת D+.
- (2 נק') ב. הסבר את ההבדל בין דיודת זנר (Z-diode) לדיודה רגילה.
- (6 נק') ג. נתון כי דיודת הזנר מקוצרת חשמלית. הסבר בקצרה כיצד ישפיע הקצר על פעולת האלטרנטור.
- (6 נק') ד. האם הווסת הנתון באיור הוא מסוג F+ או מסוג F-? נמק את תשובתך.

שאלה 8

באיור לשאלה 8 מוצגים ארבעה תרשימים של מנועים חשמליים לזרם ישר, המקובלים במתנעים.



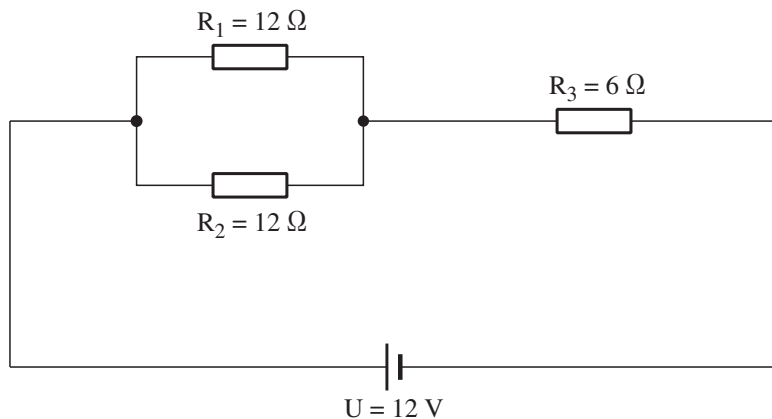
איור לשאלה 8

- א. (4 נק') ציין את סוג המנוע החשמלי המוצג בכל אחד מהתרשימים 1-4.
- ב. (4 נק') הסבר בקצרה מדוע אסור להפעיל מנוע חשמלי **טורי** ללא עומס.
- ג. (6 נק') ציין את סוג המנוע החשמלי המתאים ביותר עבור מתנע לרכב כבד. נמק את תשובתך.
- ד. (6 נק') ציין את סוג המנוע החשמלי שעבורו חובה להתחשב בקוטביות החשמלית. נמק את תשובתך.

שאלה 9

א. ציין שני יתרונות שיש למערכת התקשורת CAN-bus הנהוגה כיום בכלי רכב לעומת מערכת חוטים שהייתה נהוגה בהם בעבר. (4 נק')

באיור לשאלה 9 מוצג מעגל חשמלי.



איור לשאלה 9

- ב. חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל. (4 נק')
- ג. חשב את הזרם הזורם במעגל. (2 נק')
- ד. חשב את מפל המתח על הנגד R_2 . (3 נק')
- ה. חשב את מפל המתח על הנגד R_3 . (3 נק')
- ו. חשב את ההתנגדות הפנימית של מקור המתח כאשר מתח ההדקים יורד מ- 12 V ל- 11.5 V . (4 נק')

בהצלחה!

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
packed engine	компрессия двигателя	مُحَرِّكٌ مُتْرَاصٌ	גידוש מנוע
air resistance	сопротивление воздуха	مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ	התנגדות האוויר
incline resistance	сопротивление наклонной	مُقاوَمَةُ المُنْحَدَر	התנגדות שיפוע
resistance of vehicle to rolling	сопротивление качению/ вращению	مُقاوَمَةُ المركبة للتدحرج	התנגדות של רכב לגלגול
equivalent resistance	эквивалентное сопротивление	المُقاوَمَةُ المكافئة (الكَلْبِيَّة)	התנגדות שקולה
regulator	регулятор	عِيار / ضابط / مُنظِّم	וסת
steering angle	угол поворота рулевого колеса	زاوية التوجيه	זווית היגוי
latent heat	скрытая теплота	الحرارة الكامنة	חום כמוס
sensual heat	явное/ощутимое тепловыделение	الحرارة الحسّية	חום מורגש
connecting rod	шатун	الذراع	טלטל
compression ratio	коэффициент сжатия	نسبة الانضغاط	יחס דחיסה
delivery ratio	передаточное число	نسبة التمرير	יחס מסירה
adhesive force	сила сцепления	قوة الالتصاق	כוח הצמדה
properties	свойства	خصائص / مُمَيَّزَات	מאפיינים
torque	момент	عَزَم	מומנט
charging system	система зарядки	نظام شحْن	מערכת טעינה
drag coefficient	коэффициент аэродинамического сопротивления	مُعَامِلُ الكبح / السحب	מקדם גרר
friction coefficient	коэффициент трения	مُعَامِلُ الاحتكاك	מקדם חיכוך
automatic starter	автоматический стартер	جهاز أوتوماتيك لبدء الحركة	מתנע אוטומטי
effective efficiency	эффективный КПД	الكفاءة الفعّالة	נצילות יעילה
rotor coil	катушка ротора	ملف روتور، دَوَّار	סליל הרוטור

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
flow rate (variable)	объемный расход (переменный)	ضخّ (متغير)	ספיקה (משתנה)
calorific value	теплотворная способность	القيمة الحرارية	ערך קלורי
air density	плотность воздуха	كثافة الهواء	צפיפות האוויר
consumers	потребители	مستهلكون	צרכנים
ring network	топология- кольцо	شبكة من نوع حلقي	רשת טבעת
star network	топология- звезда	شبكة من نوع نجمة	רשת כוכב
line network	топология- линия	شبكة من نوع خطّي	רשת קווית
electromagnetic fields	электромагнитные поля	حقول كهرومغناطيسية	שדות אלקטרומגנטיים
cross-sectional area	площадь поперечного сечения	مساحة مقطع داخلي	שטח חתך פנים