

מערכות אוטוטק ה'

(להנדסאי "אוטוטק")

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

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

פרק ראשון: מערכות מנוע ורכב 40 נקודות

פרק שני: מערכות אוטוטק 60 נקודות

סך-הכול 100 נקודות

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

ד. הוראות מיוחדות:

1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את כל השאלון וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך.

2. ענה על השאלות על-פי הסדר הנראה לך.

3. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות הנוספות.

4. בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך ופתור בעזרתו את השאלה. רשום בתשובתך את הנתון שהוספת.

5. בתשובה על שאלה חישובית, עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

6. לנוחותך, לשאלון זה מצורף מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכל להיעזר בו בעת הצורך.

בשאלון זה 11 עמודים ו-3 עמודי נספח.

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

השאלות

פרק ראשון: מערכות מנוע ורכב (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1–3 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

א. להלן כמה נתונים של צמיג שהיה בו תקר (פנצ'ר). התקר תוקן והצמיג לא עבר איזון לאחר התיקון.

– מסת טלאי התיקון: 3 gr

– קוטר הצמיג: 532 mm

– קצב הסיבוב של הצמיג: 500 RPM

חשב את הכוח הצנטריפוגלי הפועל על הצמיג.

ב. מגדילים את הקוטר של גלגל התנופה של המנוע. האם גודלו של הכוח הנורמלי הפועל על הבוכנה יגדל, יקטן או לא ישתנה? נמק את תשובתך.

ג. להלן כמה נתונים של מכונית בעלת ממסרת אוטומטית שמותקן בה ממיר מומנט:

– מהירות הסיבוב של המנוע: 2,400 RPM

– המומנט שהמנוע מספק: 130 N · m

– המומנט שמועבר לממסרת ההילוכים: 170 N · m

– מהירות הסיבוב של ממסרת ההילוכים 1,700 RPM

חשב את שיעור ההחלקה של הממיר ואת נצילותו. כתוב את תשובתך באחוזים.

ד. להלן כמה נתונים של רכב בזמן נסיעה:

– התנגדות לגלגול הצמיג: 165.81 N

– התנגדות השיפוע לעלייה: 961.38 N

– מסת הרכב: 1,400 N

1. חשב את מקדם ההתנגדות לגלגול.

2. חשב את אחוז שיפוע העלייה.

שאלה 2

א. הסבר מדוע הנצילות של מנוע דיזל גבוהה יותר מהנצילות של מנוע בנזין בעל נפח זהה.

ב. להלן כמה נתונים של מנוע ארבעה מהלכים:

- היחס בין ההספק היעיל ובין ההספק האינדיקטורי: 0.75
- קוטר הצילינדר: 85 mm
- מהלך הבוכנה: 89 mm
- מספר הצילינדרים: 6
- הלחץ האינדיקטורי הממוצע: 8 bar
- מהירות הסיבוב של המנוע: 4,200 RPM

1. חשב את ההספק האינדיקטורי של המנוע.

2. חשב את ההספק היעיל של המנוע.

3. חשב את המומנט היעיל של המנוע.

ג. ציין את שמותיהם של **ארבעת** המעגלים במערכת ההגנה שבמעצורי אוויר.

ד. להלן כמה נתונים של גל הינע בטנדר בעל הנעה אחורית:

- אורכו של גל ההינע: 1.3 m
- קוטרו החיצוני של גל ההינע: 6.8 cm
- קוטרו הפנימי של גל ההינע: 6.3 cm

חשב את המהירות הקריטית של גל ההינע ואת המהירות המרבית המותרת לגל הינע זה.

שאלה 3

א. הסבר כיצד כל אחד מן האמצעים שלהלן יכול לשפר את ההספק של מנוע בנזין:

1. מגדש טורבו
 2. מספר רב של שסתומים
 3. הצתה אלקטרונית
- ב. להלן כמה נתונים של מנוע בנזין הפועל בארבעה מהלכים:
- מספר הצילינדרים: 4
 - הנפח הכולל של המנוע: $1,990 \text{ cm}^3$
 - מהירות הסיבוב של גל הארכובה: 5,500 RPM
 - ההספק היעיל של המנוע: 78 kW
 - הלחץ האינדיקטורי הממוצע במנוע: 9 bar
- חשב את הנצילות המכנית של המנוע.

ג. ציין **שלושה** סוגים של הטרחות ומאמצים הפועלים על הבוכנה בעת פעולת המנוע.

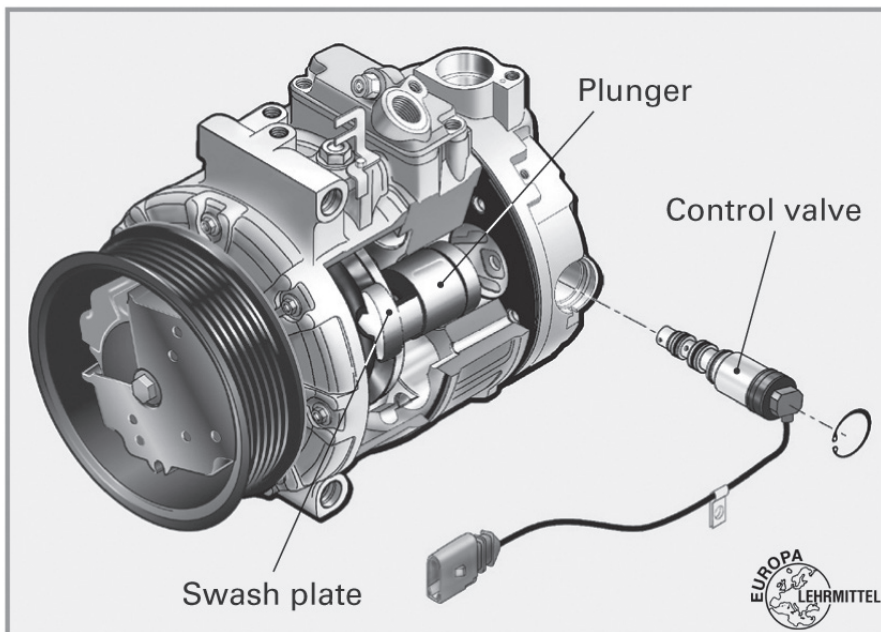
- ד. מידת הצמיגים של מכונית נתונה היא: 195 / 65R15 .
חשב את קוטרו החופשי של הצמיג. הצג את תשובתך ב־ mm .

פרק שני: מערכות אוטוסק (60 נקודות)

ענה על שלוש מבין השאלות 4-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מדחס המותקן במערכת מיזוג האוויר ברכב.



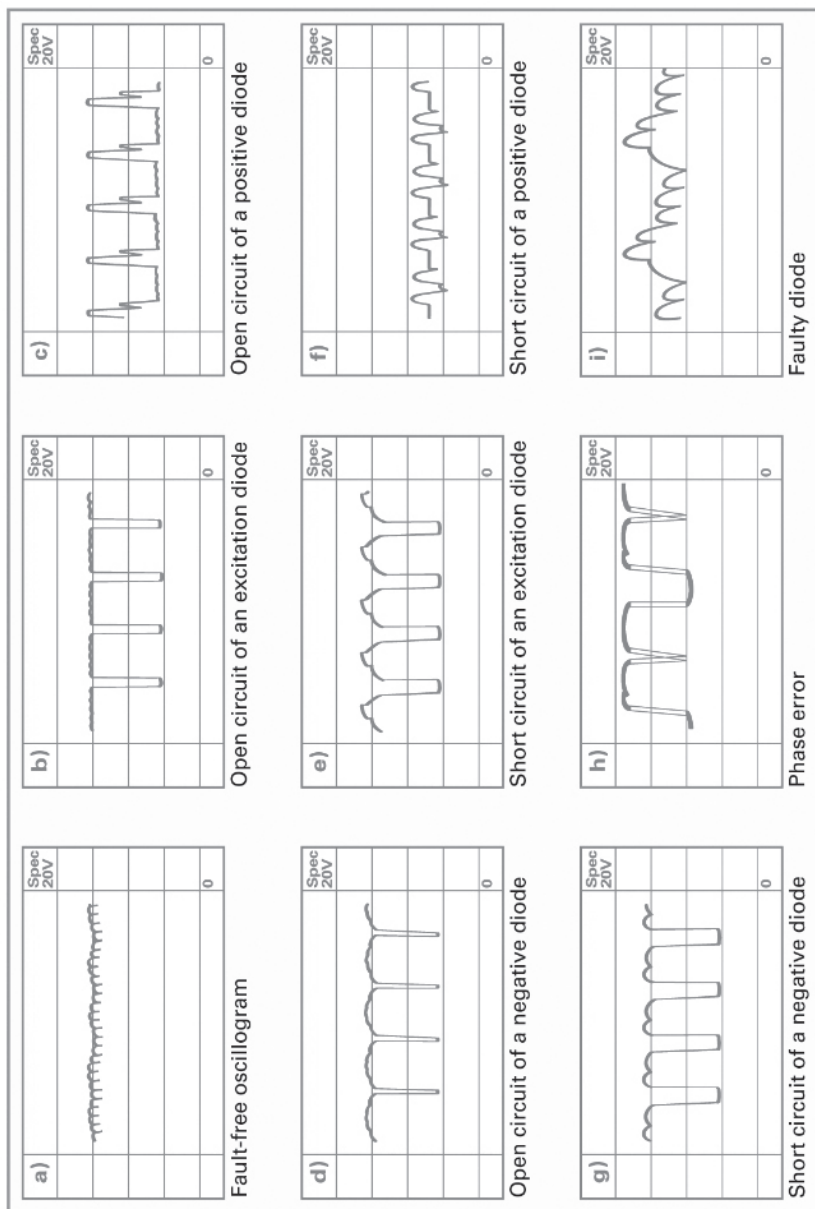
Modern Automotive Technology, 2nd ed., Verlag Europa-Lehrmittel, Germany.

איור לשאלה 4

- א. ציין את שמו של המדחס המתואר באיור, וציין מה מאפיין מדחס זה לעומת מדחסים אחרים.
- ב. 1. ציין כיצד נקרא בעברית החלק "control valve".
2. תאר את עקרון פעולתו של המדחס.
- ג. ציין את שמו של הקרר שמותר לשימוש בישראל, וציין **שני** יתרונות שיש לקרר זה על-פני סוגי קרר אחרים, שאסורים לשימוש בישראל.
- ד. מערכות מיזוג אוויר ממוחשבות ברכב כוללות חמישה חיישנים. ציין את שמותיהם של **שלושה** מבין החיישנים והיכן מותקן כל אחד מהם.

שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתונות תשע תדמיות, הממוספרות מ-a עד i, ומתקבלות על הצג של משקף תנודות בעת בדיקה של אלטרנטורים שונים.



איור לשאלה 5

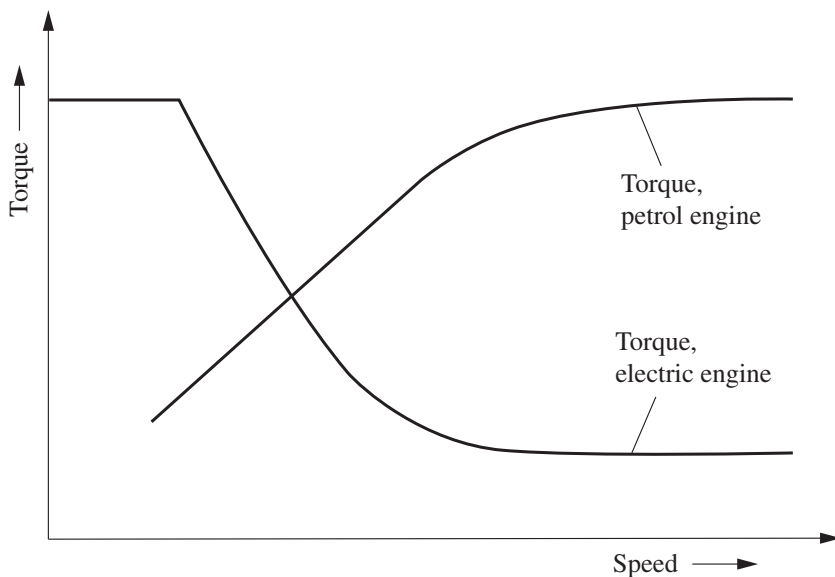
- א. מבין התדמיות a עד i , איזו תדמית מתקבלת כשהאלטרנטור תקין? נמק את תשובתך.
- ב. איזה רכיב יש להחליף באלטרנטור כאשר מתקבלת התדמית e ?
- ג. איזה סוג של מתח מתפתח בסלילי הסטטור של אלטרנטור?
- ד. איזה סוג של זרם זורם בסליל הרוטור של אלטרנטור?

שאלה 6

- א. ציין איזה סוג של מנוע חשמלי מפעיל את המפוח המשמש לאוורור תא הנוסעים.
- ב. תאר **שתי** שיטות לבקרת מהירות הסיבוב של המפוח המשמש לאוורור תא הנוסעים.
- ג. הסבר כיצד מבוקרת פעולת המפוח החשמלי המשמש לצינון של נוזל קירור המנוע.
- ד. תאר את עקרון הפעולה של מפשיר אדים חשמלי המשמש לייבוש האדים שהצטברו על שמשות הרכב.

שאלה 7

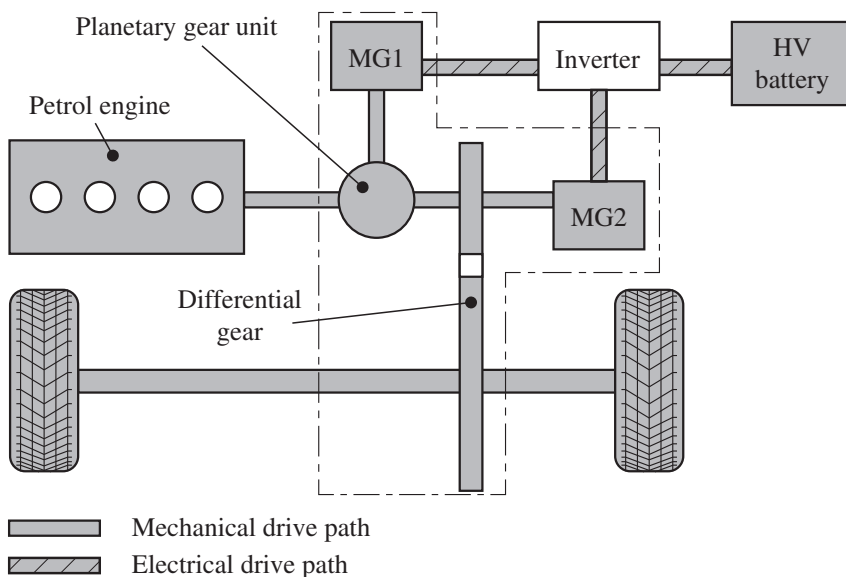
באיור א' לשאלה 7 נתונים שני גרפים המתארים את המומנט של מנוע חשמלי ואת המומנט של מנוע בעירה פנימית כפונקצייה של מהירות הסיבוב של המנוע.



איור א' לשאלה 7

א. ציין באיזה מבין שני סוגי המנועים מתאפשרת האצה מהירה בתחילת הנסיעה. נמק את תשובתך.

באיור ב' לשאלה 7 מתוארים שני מנועים חשמליים, MG1 ו-MG2, המותקנים ברכב היברידי.

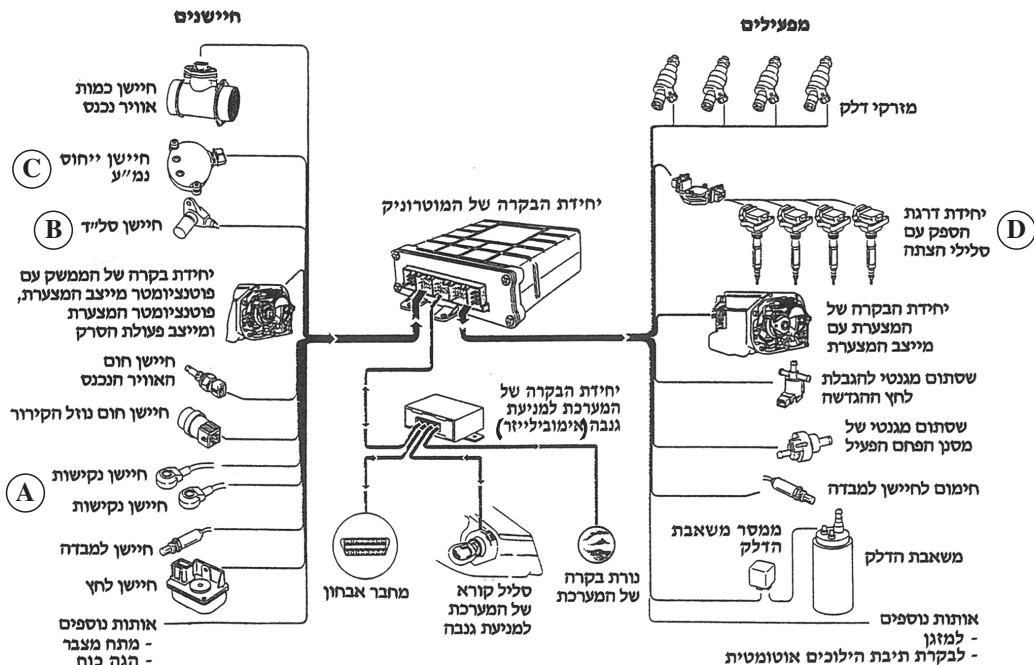


איור ב' לשאלה 7

- ב. תאר כיצד שני המנועים פועלים כאשר הרכב נוסע בירידה.
- ג. הסבר מדוע אין צורך במתנע חשמלי רגיל ברכב היברידי.
- ד. ציין מהו הצבע של מוליכי המתח הגבוה בכלי רכב היברידיים.

שאלה 8

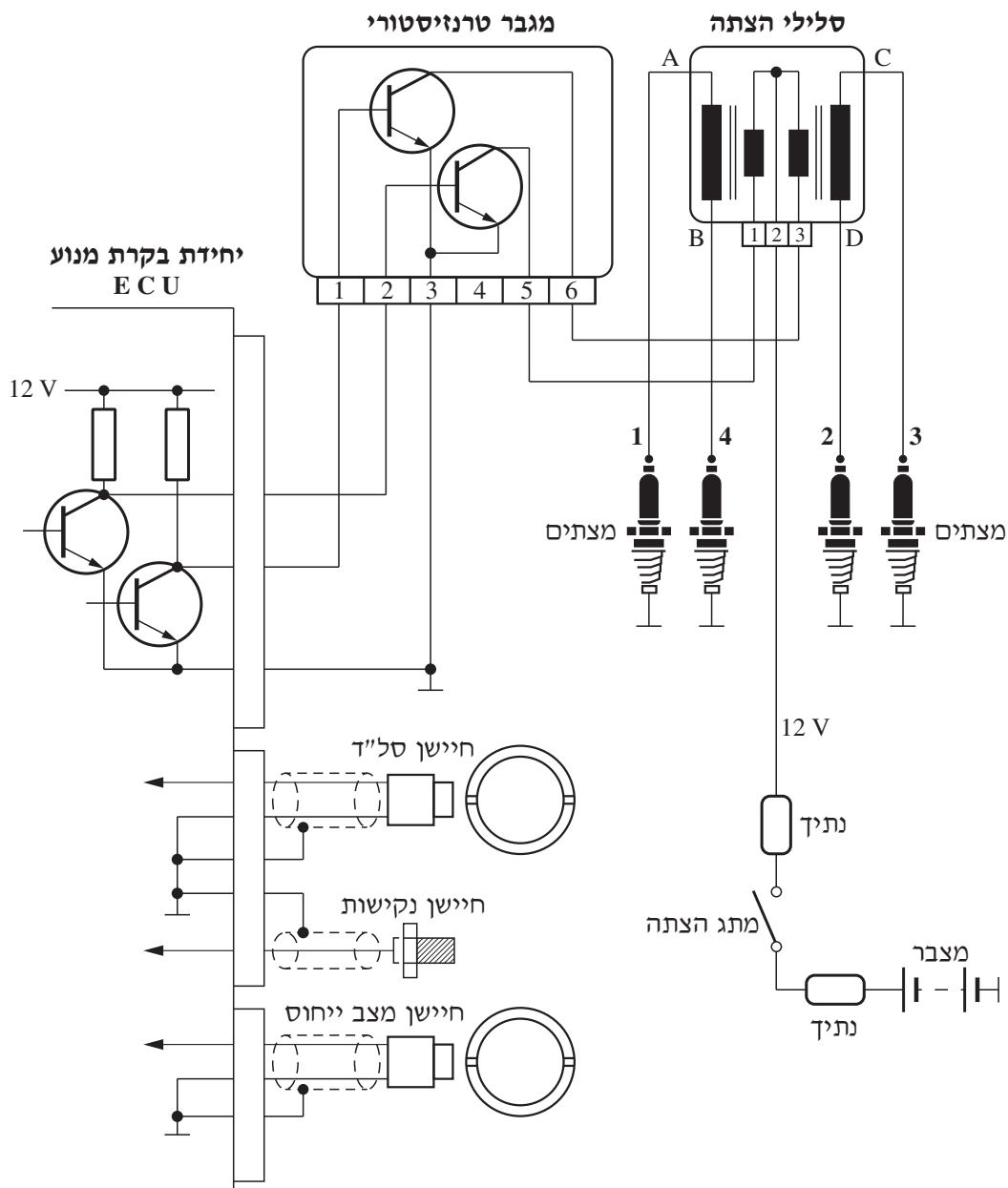
באיור א' לשאלה 8 מתואר מכלול של מערכות ממוחשבות ברכב.



מאה המחלקה לפיתוח פדגוגי-טכנולוגי, האגף להכשרה מקצועית ולפיתוח כח אדם, משרד העבודה והרווחה והשירותים החברתיים.

איור א' לשאלה 8

- א. 1. ציין את סוג מערכת ההצתה המתוארת באיור א' לשאלה.
2. תאר את תפקידם של הרכיבים המסומנים באותיות A, B, C, D.
- ב. 3. ציין את שמותיהן של שתי בדיקות המשמשות לבדיקת סליל ההצתה. באיור ב' לשאלה (מוצג בעמוד הבא) מתוארת מערכת הצתה כלשהי.
- ג. 4. ציין שני הבדלים בין מערכת ההצתה המוצגת באיור א' ובין מערכת ההצתה המוצגת באיור ב'.
- ד. 5. מה מפחית רעשים ברדיו בעקבות השראות מגנטית במערכת הצתה ישירה?



איור ב' לשאלה 8

בהצלחה!

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

נספח: מילון מונחים (3 עמודים)

לשאלון 710973, אביב תשע"ח

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
flywheel	маховик	عجلة الخدّافة	גלגל תנופה
refrigerant leak	утечка хладагента	تسرّب سائل التبريد	דליפת קרר
filling degree of cylinder	степень заполнения цилиндра	درجة ملء الأسطوانة	דרגת מילוי של צילינדר
hydraulic steering	гидравлическое управление руля	نظام التوجيه الهيدروليّ	הגה הידרולי
power steering	усилитель руля	نظام التوجيه المعزّز (الباور ستירنج)	הגה כוח
late injection	поздний впрыск	الحقن المتأخّر	הזרקה מאוחרת
main injection	основной впрыск	الحقن الرئيسيّ	הזרקה עיקרית
initial injection	начальная инъекция	الحقن المُبكر	הזרקה ראשונית
indicated power	индикаторная мощность	القدرة البيانيّة	הספק אינדיקטורי
efficiency power	зффективная мощность	القدرة الفعّالة	הספק יעיל
air resistance	сопротивление воздуха	مُقاومة الهواء	התנגדות אוויר
sensor	датчик	مِعْجَس	חיישן
compression ratio	коэффициент сжатия	نسبة الانضغاط	יחס דחיסה
inertial force	сила инерции	قوّة القصور الذاتيّ	כוח התמדה
safety rules	правила безопасности	قواعد السلامة	כללי בטיחות
amount of heat produced	количество произведенного тепла	كميّة الحرارة المُنتجة	כמות חום מופקת
amount of heat removed	количество удаленного тепла	كميّة الحرارة المُخرَجة	כמות חום מסולקת
mean indicated pressure	среднее индикаторное давление	نسبة متوسط الانضغاط	לחץ אינדיקטורי ממוצע

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
compressor	компрессор	ضاغط	מדחס
torque converter	гидротрансформатор	مُحوّل العزم	ממיר מומנט
common rail	общая магистраль	ماسورة تجميع مشتركة	מסילה משותפת
injection system	система впрыска топлива	نظام حقن	מערכת הזרקה
vehicle air conditioning system	система кондиционирования автомобиля	نظام تكييف الهواء في السيارة	מערכת מיזוג אוויר ברכב
defroster	дефростер	مُزيل البخار	מפשיר אדים
independent suspension	независимая подвеска	نظام التعليق المنفرد	מתלה נפרד
indicated efficiency	индикаторный КПД	مُعَامِل الكفاءة البَيَانِيَّة	נצילות אינדיקטורית
mechanical efficiency	механический КПД	مُعَامِل الكفاءة الميكانيكية	נצילות מכנית
rigid axle	жесткая ось	المحور الثابت	סרן קשיח
calorific value	теплотворная способность	القيمة الحرارية	ערך קלורי
air density	плотность воздуха	كثافة الهواء	צפיפות אוויר
fuel density	плотность топлива	كثافة الوقود	צפיפות דלק
rate of heat transfer	скорость теплопередачи	وتيرة تمرير الحرارة	קצב העברת החום
smoothing rate converter	уровень скольжения конвертера	قيمة انزلاق المُحوّل	שיעור החלקת ממיר
improvement	улучшение	تحسين	שיפור
control valve	управляющий клапан	صَمَام التحكم	שסתום פיקוד
ideal combustion	идеальное сгорание	احتراق مثالي	שריפה אידיאלית

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
practical combustion	номинальное сгорание	احتراق عملي	שריפה מעשית
deceleration	торможение	تباطؤ	תאוצה
specific fuel consumption	удельное потребление топлива	استهلاك الوقود النوعي	תצרוכת דלק סגולית