

## תורת הרכב והמנוע ה'

(להנדסאי "מכונאות רכב")

### הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

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

|            |            |     |        |
|------------|------------|-----|--------|
| פרק ראשון: | תורת המנוע | 40  | נקודות |
| פרק שני:   | אבחון      | 20  | נקודות |
| פרק שלישי: | תורת הרכב  | 40  | נקודות |
| סה"כ       |            | 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 השאלות וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך היטב.

2. ענה על השאלות על-פי הסדר הנראה לך.

3. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יעריך 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 לשאלה 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 10 עמודים ו-6 עמודי נספח.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

## השאלות

### פרק ראשון: תורת המנוע (40 נקודות)

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

#### שאלה 1

א. להלן כמה נתונים של מנוע בנזין ריבועי שבו קוטר הבוכנה שווה למהלך הבוכנה:

– מהלך הבוכנה: 86 mm

– שטח המעבר של גזי הפליטה דרך שסתום הפליטה:  $18 \text{ cm}^2$

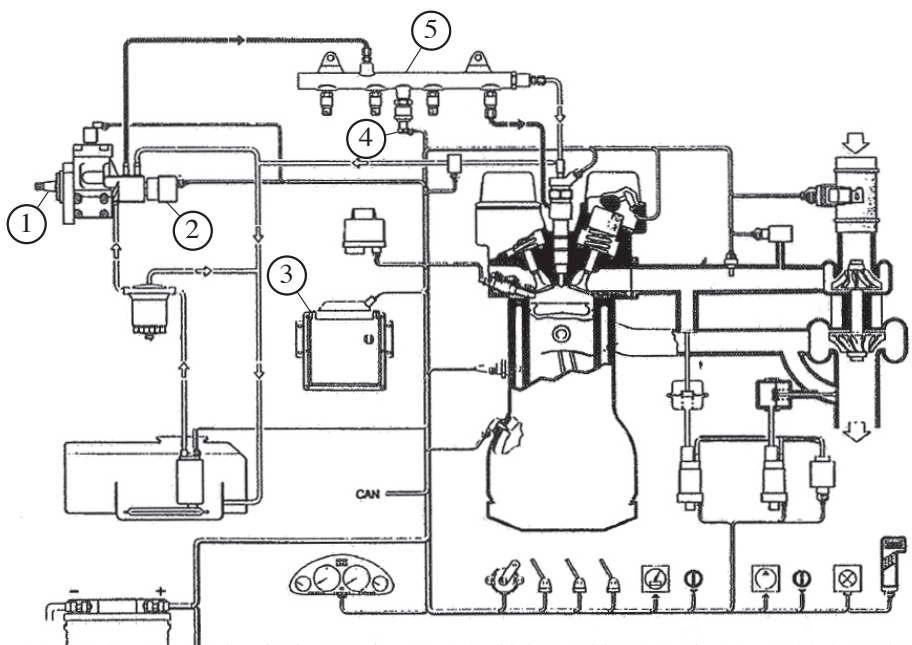
– המהירות הממוצעת של הבוכנה:  $13.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

1. חשב את מהירות הסיבוב של המנוע, ביחידות RPM.

2. חשב את מהירות הזרימה של הגזים דרך שסתום הפליטה.

ב. ציין הבדל אחד בין רכב היברידי מקבילי ובין רכב היברידי טורי.

ג. באיור לשאלה זו מתוארת מערכת הזרקת סולר מסוג מסילה משותפת, המותקנת במנועי דיזל.



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

#### איור לשאלה 1

1. ציין את שמות הרכיבים המסומנים בספרות ① עד ⑤, והסבר מהו תפקידו של כל רכיב.

2. ציין מהו תחום הלחצים ברכיב מספר ⑤ בזמן פעולת המנוע.

ד. להלן כמה נתונים של מחזור פעולה אחד של מנוע בנזין:

– קוטר הצילינדר: 90 mm

– מהלך הבוכנה: 85 mm

– הלחץ היעיל הממוצע בצילינדר: 870 kPa

– ההספק היעיל של המנוע: 20 kW

חשב את זמן מחזור הפעולה (בשניות) של המנוע.

## שאלה 2

א. להלן שני התקנים המיועדים להפחתת המזהמים הנפלטים ממנוע בנזין:

– מערכת EGR

– מכל פחם פעיל (קניסטר)

הסבר בקצרה כיצד כל אחד מההתקנים מסייע בהפחתת מזהמי הפליטה הנפלטים מן המנוע.

ב. סרטט באופן איכותי דיאגרמת לחץ-נפח (P-V) של מנוע דיזל הפועל במחזור של ארבע פעימות. ציין את שמותיהם של התהליכים המתרחשים במחזור פעולה אחד של המנוע.

ג. להלן כמה נתונים של מנוע בנזין:

– ההספק היעיל: 196 kW

– המומנט היעיל: 330 N·m

– הנצילות המכנית: 85%

– המהירות הממוצעת של הבוכנה:  $13 \frac{m}{s}$

1. חשב את מהירות הסיבוב של המנוע, ביחידות RPM.

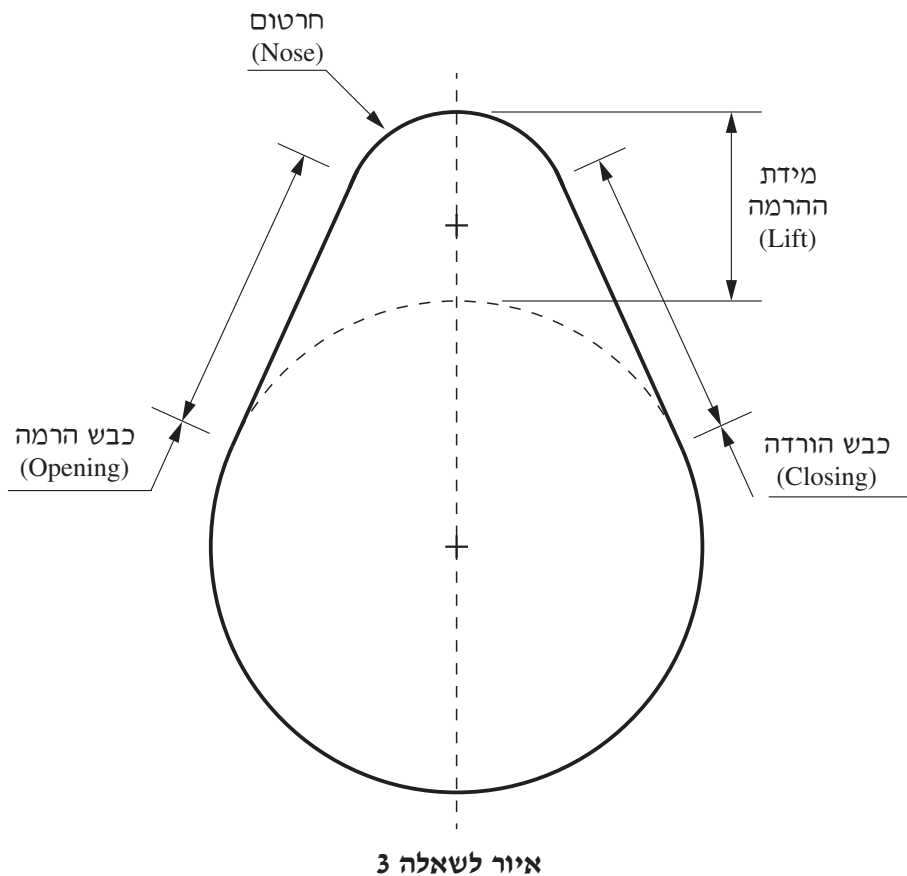
2. חשב את ההספק האינדיקטורי של המנוע.

3. חשב את מהלך הבוכנה.

ד. הנצילות התרמית של מנוע בנזין היא 30%, כמות החום שנפלטת מהמנוע היא 1,600 J. חשב את כמות החום שמושקעת במנוע.

### שאלה 3

א. באיור לשאלה זו מתואר פרופיל של פיקה המותקנת בגל הפיקות (camshaft) של מנוע בנזין.



הסבר כיצד כבש ההרמה וצורת ראש הפיקה (חרטום) משפיעים על מצב השסתום ועל תיפקודו.

ב. להלן כמה נתונים של מנוע בנזין:

- מהירות הסיבוב של המנוע: 4,700 RPM
- אורך הטלטל: 232 mm
- אורך זרוע הארכובה: 60 mm

1. חשב את תאוצת הבוכנה בעלייה לכיוון נמ"ע (תאוצה מקסימלית).

2. חשב את תאוצת הבוכנה בירידה לכיוון נמ"ת (תאוצה מינימלית, תאוצה).

- ג. 1. הסבר מהו איזון סטטי של גל הארכובה.
2. הסבר מהו איזון דינמי של גל הארכובה.
- ד. להלן כמה נתונים של מערכת קירור באמצעות מים המותקנת במנוע בנזין:
- כמות החום שיש להוציא מן המנוע במשך שעה אחת:  $300,000 \frac{\text{kJ}}{\text{hr}}$
  - החום הסגולי של המים:  $4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$
  - המשקל הסגולי של המים:  $1 \frac{\text{kg}}{\text{liter}}$
  - טמפרטורת המים בכניסה לרדיאטור:  $78^\circ\text{C}$
  - טמפרטורת המים ביציאה מהרדיאטור:  $69^\circ\text{C}$
- חשב את ספיקת מי הקירור, ביחידות  $\frac{\text{liter}}{\text{hr}}$ , הנדרשת לקירור המנוע.

**פרק שני: אבחון (20 נקודות)**  
**ענה על אחת מבין השאלות 4-5 (לכל שאלה – 20 נקודות).**

**שאלה 4**

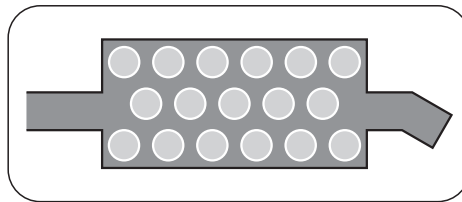
**א.** בלוח המחוונים של רכב נוסעים בעל מנוע בניין נדלקה נורית חיווי תקלה MIL . לאחר חיבור סורק תקלות לשקע האבחון התקבל קוד התקלה הזה:

P0401 - Insufficient EGR flow

1. הסבר את המשמעות של קוד התקלה.
  2. ציין **שתי** סיבות אפשריות לקבלת קוד זה.
- ב.** במנועי דיזל חדישים, העומדים בתקני יורו 5 ויורו 6 , מותקנת מערכת להזרקת תמיסת אוריאה (AdBlue) המשולבת בממיר קטליטי סלקטיבי (SCR) .
1. ציין באיזה סוג מזהמים מטפלת מערכת הזרקת האוריאה.
  2. הסבר בקצרה את עקרון הפעולה של המערכת.
- ג.** טכנאי התבקש לבדוק את תקינותו של חיישן לחץ קרר ליניארי במערכת מיזוג האוויר ברכב נוסעים. בחיישן קיימים שלושה חוטים.
- ציין את שמו של כל אחד מהחוטים, וציין את ערך המתח בכל אחד מהם במצב תקין.
- ד.** כאשר רוצים לבדוק את תקינותו של רכיב חשמלי ברכב, מקובל לבדוק את התנגדותו החשמלית. לעומת זאת, חל איסור מוחלט על בדיקת ההתנגדות החשמלית של כריות האוויר.
- הסבר מהי הסיבה לכך.

## שאלה 5

- א.** לאחר החלפת "מסרק הגה" ברכב חדש, נדלקה בלוח המחוונים נורית חיווי תקלה של מערכת כריות האוויר. בנוסף לכך, הצופר הפסיק לפעול. בבדיקה באמצעות סורק תקלות נמצא קוד תקלה המציין נתק חשמלי במעגל כרית האוויר של הנהג. הסבר מה גרם לנתק החשמלי במהלך ההחלפה של מסרק ההגה.
- ב.** 1. הסבר כיצד יש לבדוק את תקינותו של קו התקשורת CAN-bus בעזרת מד-התנגדות ובעזרת מד-מתח. בתשובתך התייחס למתח ברשת בזמן כל בדיקה.
2. ציין את ערכי ההתנגדות המתקבלים בין שני חוטי ה-CAN-bus במצב תקין, ואת ערכי ההתנגדות המתקבלים כאשר יש קצר בין שני החוטים.
- ג.** נהג של רכב בעל מנוע בנזין התלונן במוסד שהמנוע "מזייף" ושנורית חיווי תקלה MIL דולקת. הרכב נבדק באמצעות סורק תקלות ונמצא קוד התקלה P0304, אשר מציין כי קיימת החטאת בעירה (misfire) בצילינדר מספר 4. ציין **שלוש** סיבות אפשריות להחטאת בעירה בצילינדר.
- ד.** באיור לשאלה זו מוצגת נורית חיווי תקלה, שנדלקה בלוח המחוונים של רכב בעל מנוע דיזל חדש. הנורית מציינת תקלה במסנן החלקיקים DPF.



DPF WARNING LIGHT

## איור לשאלה 5

1. הסבר מהי התקלה במסנן החלקיקים.
2. ציין מהו שם החיישן שמאפשר לזהות את התקלה, והסבר את אופן הפעולה שלו.

## פרק שלישי: תורת הרכב (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8 (לכל שאלה – 20 נקודות)

### שאלה 6

א. רכב נוסעים מודרני, בעל ממסרת הילוכים ממוחשבת רציפה (CVT), נוסע בעלייה.

#### נתונים:

- מידת הצמיגים של המכונית: 185/60R15
- מהירות הנסיעה:  $45 \frac{\text{km}}{\text{hr}}$
- מהירות הסיבוב של המנוע: 3,900 RPM
- מספר השיניים בסבבת שבממסרת ההינע (המותקנת בבית הדיפרנציאל): 16
- מספר השיניים בעטרה שבממסרת ההינע (המותקנת בבית הדיפרנציאל): 48

**הערה:** הנח שהקוטר הפעיל של צמיגי המכונית זהה לקוטר החופשי שלהם (הקוטר החופשי ניתן לחישוב על-פי מידת הצמיגים).

1. חשב את מהירות הסיבוב של גלגלי הרכב, ביחידות RPM.
  2. חשב את יחס המסירה שבו מתפקדת ממסרת ההילוכים הרציפה.
- ב.** ברכבים חדשים מותקנת ממסרת הילוכים רובוטית אוטומטית מסוג **DSG**.

1. תאר בקצרה את המבנה של ממסרת DSG.
2. הסבר בקצרה את עקרון הפעולה של ממסרת DSG.
3. ציין מהו היתרון שיש לממסרת DSG על-פני ממסרות רובוטיות אחרות (מבחינת התפקוד).
4. ציין מהו החיסרון התפקודי (שמשפיע על הנהיגה) שיש לממסרת DSG לעומת ממסרה אוטומטית-ממוחשבת פלנטרית. הסבר כיצד יצרני הרכב יכולים להתגבר על חיסרון זה.



## שאלה 7

רכב מסחרי קטן בולם בלימת חירום. במצב זה הריאקציה האנכית (הדינמית) על שני הגלגלים הקדמיים יחד היא  $8,000 \text{ N}$ . בקדמת הרכב מותקנים מעצורי דסקה.

להלן כמה נתונים:

- מקדם החיכוך בין צמיגי הרכב ובין הכביש: 0.95
- הרדיוס הפעיל של הצמיגים: 31 cm
- מקדם החיכוך בין הרפידות ובין הדסקה: 0.52
- הקוטר של בוכנות ההפעלה המותקנות בקליפרים (אוכפים) הקדמיים: 30 mm
- הלחץ המרבי במערכת הבלמים ההידרולית: 100 bar

**א.** חשב את כוח הבלימה המרבי של כל אחד מהגלגלים הקדמיים.

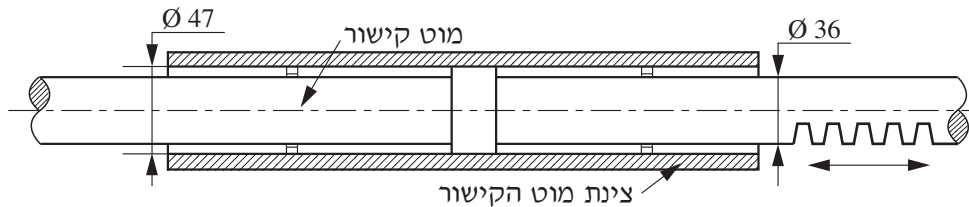
**ב.** חשב את מומנט הבלימה המרבי שכל אחד מהמעצורים הקדמיים נדרש לספק.

**ג.** חשב את הכוח שהרפידות מפעילות על הדסקה, כדי לספק את מומנט הבלימה המרבי שחישבת בסעיף ב'.

**ד.** חשב את הרדיוס הממוצע של דיסקאות המעצורים הקדמיים הדרוש לקבלת מומנט הבלימה המרבי שחישבת בסעיף ב'.

## שאלה 8

א. באיור לשאלה זו מתוארת מערכת הגברה של הגה כוח הידרולי, המבוססת על מכלול "סבבת מוט משונן".



### איור לשאלה 8

#### נתונים:

- קוטר המוט (שהוא הקוטר הפנימי של הבוכנה): 36 mm
- הקוטר החיצוני של הבוכנה: 47 mm
- הלחץ המרבי שהמשאבה מספקת (1 bar = 100 kPa): 64 bar

חשב את כוח הסיוע המרבי, ביחידות N, שמערכת ההגברה מסוגלת לספק.

ב. ציין **חמישה** יתרונות שיש להגה כוח חשמלי מלא (EPS) מבוקר מחשב על-פני הגה כוח הידרולי מלא.

ג. במשאיות מודרניות מותקנות מערכות מעצורי אוויר מסוג "EBS". ציין **שלושה** הבדלים בין מערכת EBS ובין מערכת מעצורי אוויר מודרנית רגילה.

ד. במפרט הטכני של מכונית נוסעים מתוארות, בין השאר, המערכות האלה:

1. מערכת בלמים כפולה

2. מערכת בלמים מוגברת

3. ABS

4. EBD

5. ESC (או ESP)

6. TCS (או ASR)

בחר **ארבע** מבין המערכות האלה, והסבר את התפקיד ואת עקרון הפעולה של כל אחת מהן.

### בהצלחה!

## נספח: מילון מונחים (6 עמודים)

לשאלון 710953, אביב תשע"ח

| תרגום המונח                       |                                              |                                     | המונח                   |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| אנגלית                            | רוסית                                        | ערבית                               |                         |
| uneven rotation of the crankshaft | Неравномерность вращения коленчатого вала    | تفاوت دوران عمود המرفף              | אי-קציות של גל הארכובה  |
| active safety measurements        | Активные средства безопасности               | تدابير السلامة النشطة               | אמצעי בטיחות אקטיביים   |
| passive safety measurements       | Пассивные средства безопасности              | تدابير السلامة السلبية              | אמצעי בטיחות פסיביים    |
| crank                             | Коленчатый рычаг                             | مرفق (كرنك)                         | ארכובה                  |
| operating cylinder                | Рабочий поршень                              | أسطوانة التشغيل                     | בוכנת הפעלה             |
| variable geometry                 | Изменяемая геометрия                         | هندسة متغيرة                        | גיאומטריה משתנה (טורבו) |
| crankshaft                        | Коленчатый вал                               | عمود المرفق                         | גל ארכובה               |
| camshaft                          | Распределительный вал                        | عمود الحدبات                        | גל הפיקות/גל זיזים      |
| axle drive shafts                 | Приводные валы                               | المحور المحرك (درايف شفت)           | גלי סרן הינע            |
| differential gear                 | Дифференциал                                 | ترس تفاضلي / دفرنסיال               | דיפרנציאל               |
| differential with limited slip    | Дифференциал с ограниченным проскальзыванием | مجموعة تروس فرقية (دفرنסיال)        | דיפרנציאל מוגבל החלקה   |
| power steering                    | Усилитель рулевого управления                | نظام التوجيه المعزز (الباور ستيرنج) | הגה-כוח                 |
| diesel fuel injection             | Впрыск топлива (дизель)                      | حقن الديزل                          | הזרקת סולר              |
| misfire                           | пропуск зажигания                            | تفويت الشرارة                       | החטאת בעירה             |
| indicated power                   | Индикаторная мощность                        | القدرة البيانية                     | הספק אינדיקטורי         |
| braking power                     | мощность торможения                          | قدرة الكبح                          | הספק בלימה              |

| המונח             | תרגום המונח                   |                             |                       |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                   | ערבית                         | רוסית                       | אנגלית                |
| הספק יעיל         | القُدرة الفعّالة              | эффeктивная мощность        | effective power       |
| הספק מוצא         | قُدرة المخرج                  | Эффeктивная мощность        | power output          |
| הספק מוצא סגולי   | قُدرة المخرج النوعيّة         | Удельная мощность           | specific power output |
| הפרדת מעגלי בלימה | فصل دوائر الفرملة             | Разделение тормозных систем | split brake circuits  |
| הספק נפחי         | القُدرة الحجميّة              | объемная мощность           | volume power          |
| חיישן             | مَجَسّ                        | Датчик                      | sensor                |
| חיישן חמצן        | مَجَسّ الأوكسجين              | Датчик кислорода            | oxygen sensor         |
| חיישן לחץ דלק     | مَجَسّ الضغط والوقود          | Датчик давления топлива     | fuel pressure sensor  |
| חיישן נקישות      | مَجَسّ الطّرق                 | Датчик детонации            | knock sensor          |
| יחס מסירה         | نسبة التمرير                  | Передаточное число          | gear ratio            |
| כוח בלימה         | قوة الكبح                     | Тормозная сила              | braking force         |
| כוח התמדה         | قوة القصور الذاتي             | Сила инерции                | inertial force        |
| כוח צנטריפוגלי    | قوة الطرد عن المركز           | Центробежная сила           | centrifugal force     |
| לוח מחוונים       | لوحة القيادة                  | Панель приборов             | dashboard             |
| לחץ אינדיקטורי    | الضغط البياني<br>(الإندكتوري) | Индикаторное давление       | indicated pressure    |
| מבוקר מחשב        | تحكّم بواسطة الحاسوب          | Управляемый компьютером     | computer controlled   |
| מגדש              | شاحن                          | компрессор                  | charger               |
| מגדש טורבו        | شاحن توربو                    | Турбокомпрессор             | turbocharger          |
| מהירות זוויתית    | السرعة الزاويّة               | Угловая скорость            | angular velocity      |
| מהלך בוכנה        | شوط الكبّاس                   | ход поршня                  | piston stroke         |
| מומנט בלימה       | عزم الكبح                     | Тормозной момент            | braking torque        |

| תרגום המונח                      |                                |                                               | המונח                              |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| אנגלית                           | רוסית                          | ערבית                                         |                                    |
| effective torque                 | Эффективный момент             | العزم الفعّال                                 | מומנט יעיל                         |
| engine torque                    | Крутящий момент двигателя      | عزم المحرك                                    | מומנט מנוע                         |
| exhaust pollutants               | загрязнители выхлопных газов   | الملوثات في غاز العادم                        | מזהמי פליטה                        |
| cycle of four strokes            | Четырехтактный цикл            | دورة أربعة أشواط                              | מחזור של ארבעה מהלכים              |
| diagnostics computer             | Диагностический компьютер      | كمبيوتر تشخيص                                 | מחשב דיאגנוסטיקה                   |
| coal bin/canister                | Адсорбер (угольная канистра)   | علبة الكربون                                  | מכל פחם                            |
| torque converter                 | Гидротрансформатор             | مُحوّل العزم                                  | ממיר מומנט                         |
| rack and pinion                  | Реечная передача               | ناقل الحركة "توجيه من نوع مشط مُسنّن وبنّيون" | ממסרת היגוי מסוג "סבבת ומוט משונן" |
| continuous variable transmission | Непрерывная коробка передач    | ناقل غيار مُستمر                              | ממסרת הילוכים רציפה                |
| bevel gear drive                 | Трансмиссия                    | ناقل الحركة                                   | ממסרת הינע                         |
| internal combustion engine       | Двигатель внутреннего сгорания | مُحرك الاحتراق الداخلي                        | מנוע שריפה פנימית                  |
| bearing                          | Подшипник                      | مُحمّل أسطواني                                | מסב (קסווה)                        |
| common rail                      | Диагностический сканер         | السكة / ماسورة تجميع مشتركة                   | מסילה משותפת                       |
| engine mass                      | Масса двигателя                | وزن المحرك                                    | מסת מנוע                           |
| retarder                         | Тормозной механизм             | آلية الكبح (الفرملة)                          | מנגנון האטה/מאט                    |
| particles filter                 | фильтр твердых частиц          | فلتر الجسيمات الدقيقة                         | מסנן חלקיקים                       |
| air brake                        | воздушный тормоз               | كابح هوائي / بريكات هواء                      | מעצור אוויר                        |
| piston displacement              | Дубликатор поршня              | ناقل المكبس (بستون)                           | מעתיק בוכנה                        |

| תרגום המונח                   |                                                     |                          | המונח                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| אנגלית                        | רוסית                                               | ערבית                    |                         |
| metal hinge                   | металлический шарнир                                | מفصل معدني ( حامل )      | מפרק מתכתי רגיל         |
| one way roller                | Односторонняя муфта                                 | خُطَاف / مِشْبَاط        | מצבט חד-כיווני          |
| fuel pump                     | Топливный насос                                     | مضخة الوقود              | משאבת דלק               |
| ignition switch               | Замок зажигания                                     | مفتاح التشغيل            | מתג התנעה               |
| input voltage                 | входное напряжение                                  | فلطية / فولتية الدخل     | מתח הזנה                |
| suspension                    | Подвеска                                            | نظام التعليق             | מתלה                    |
| tire pressure monitoring      | Мониторинг давления шин                             | رصد مراقبة ضغوط التضخم   | ניטור לחצי ניפוח        |
| top dead point                | Верхняя мертвая точка                               | النقطة الميتة العليا     | נמ"ע (נקודה מתה עליונה) |
| bottom dead point             | Нижняя мертвая точка                                | النقطة الميتة السفلى     | נמ"ת (נקודה מתה תחתונה) |
| effective efficiency          | Эффективность/ КПД (коэффициент полезного действия) | الكفاءة الفعالة          | נצילות יעילה            |
| mechanical efficiency         | Механический КПД                                    | الكفاءة الميكانيكية      | נצילות מכנית            |
| disconnection                 | разрыв цепи                                         | فصل كهربائي              | נתק חשמלי               |
| gear/pinion                   | малая коническая шестерня                           | ترس البنيون              | סבבת                    |
| scanner                       | Поиск неисправностей                                | ماسح تشخيص الأعطال       | סורק תקלות              |
| drive axle                    | приводная ось                                       | مِحْوَر الحركة / الإدارة | סרן הינע                |
| rigid axle                    | Жесткая ось                                         | مِحْوَر صلب              | סרן קשיח                |
| corona                        | большая коническая шестерня                         | ترس التاج                | עטרה                    |
| digital communication channel | Цифровой канал связи                                | محطة اتصال رقمية         | ערוץ תקשורת דיגיטלי     |

| תרגום המונח                |                                       |                                  | המונח               |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| אנגלית                     | רוסית                                 | ערבית                            |                     |
| calorific value            | Теплотворная способность              | القيمة الحرارية<br>(السعريّة)    | ערך קלורי           |
| diagonal tire              | Диагональная шина                     | إطار ذو طيّات مائلة              | צמיג במבנה דיאגונלי |
| radial tire                | Радиальная шина                       | إطار ذو طيّات قطريّة             | צמיג במבנה רדיאלי   |
| viscosity                  | Вязкость                              | لزوجة                            | צמיגות              |
| fuel density               | Плотность топлива                     | كثافة الوقود                     | צפיפות הדלק         |
| overall fuel consumption   | Общее потребление топлива             | استهلاك الوقود الكلّي            | צריכת דלק כוללת     |
| krake calipers             | тормозные суппорты                    | فكّ الكابح (كליבר)               | קליפרים (אוכפים)    |
| rotation rate              | Скорость вращения                     | وتيرة الدوران                    | קצב סיבוב           |
| engine rotation rate       | Скорость вращения двигателя           | وتيرة دوران المُحرّك             | קצב סיבוב של המנוע  |
| tire rolling radius        | Эффективный радиус колеса             | نصف القطر الفعّال<br>للإطار      | רדיוס פעיל של צמיג  |
| lood/vortical              | Вертикальная реакция                  | ردّ الفعل العموديّ               | ריאקציה אנכית       |
| hybrid vehicle             | Гибридный автомобиль                  | سيّارة هجينة                     | רכב היברידי         |
| series hybrid vehicle      | последовательный гибридный автомобиль | سيّارة هجينة على التوالي         | רכב היברידי טורי    |
| parallel hybrid vehicle    | параллельный гибридный автомобиль     | سيّارة هجينة على<br>التوازي      | רכב היברידי מקבילי  |
| SUV– sport utility vehicle | внедорожник                           | سيّارات الدّفع الرباعيّ          | רכב שטח             |
| pads (brakes)              | Тормозные колодки                     | منصّات (الفرامل)                 | רפידות (בלמים)      |
| inclination                | Наклон                                | زاوية الميل (انحراف /<br>انحدار) | שיפוע               |
| exhaust valve              | Выпускной клапан                      | صمّام العادم                     | שסתום הפליטה        |

| תרגום המונח                     |                         |                             | המונח             |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
| אנגלית                          | רוסית                   | ערבית                       |                   |
| pressure relief valve           | Клапан сброса давления  | صمام تخفيف الضغط            | שסתום פורק לחץ    |
| diagnostic connector            | Диагностический разъем  | موصل التشخيص                | שקע אבחון         |
| acceleration of the piston      | Ускорение поршня        | تسارع المكبس                | תאוצת בוכנה       |
| specific fuel consumption       | Удельный расход топлива | استهلاك الوقود النوعي       | תצרוכת דלק סגולית |
| Euro standard                   | Евро стандарт           | معييار اليورو               | תקן יורו          |
| communication between computers | Межкомпьютерная связь   | الاتصال بين أجهزة الكمبيوتر | תקשורת בין מחשבים |