

## 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:

- בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את השאלון כולו וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך היטב.
- ענה על השאלות על-פי הסדר הנראה לך.
- ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יעריך 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 לשאלה 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.

#### הוראות למשגיח:

בתום הבחינה יש לוודא שהנבחנים הדביקו את מדבקת הנבחן שלהם במקום המיועד לכך  
בנספח א' וצירפו אותו למחברת הבחינה.

בשאלון זה 9 עמודים ו-7 עמודי נספחים.

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

(4 נק') א.

- 2) נק' 1. הסבר כיצד תוספת של מגדש טורבו למנוע תורמת להגדלת הספק המנוע.  
2) נק' 2. הסבר כיצד תוספת של מגדש טורבו למנוע תורמת לחיסכון בדלק.  
8) נק' ב. להלן כמה נתונים של מנוע בנזין **ריבועי**, בעל ארבעה צילינדרים, שפועל במחזור של ארבע פעימות.

- קוטר הבוכנה: 80 mm
- מהירות הסיבוב של המנוע: 4,000 RPM
- מסת האוויר שהמנוע יונק: 0.006 kg
- יחס דלק/אוויר (יחס משקלי): 1:14
- העבודה שהמנוע מבצע: 500 Nm
- הערך הקלורי של הדלק:  $42,000 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

- 3) נק' 1. חשב את הנצילות היעילה (הנצילות התרמית) של המנוע.  
2) נק' 2. חשב את הלחץ האינדיקטורי הממוצע של המנוע.  
3) נק' 3. חשב את ההספק האינדיקטורי של המנוע.

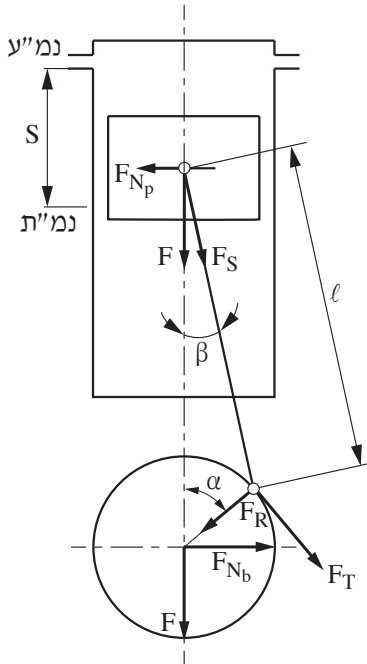
8) נק' ג. בנספח לשאלה זו נתונות עקומות המתארות את שינוי הלחץ בחלל הצילינדר של מנוע בנזין שפועל במחזור של ארבע פעימות, בשני מצבים שונים.

- 2) נק' 1. הסבר **במחברתך** איזה מצב מתארת כל אחת מן העקומות A ו-B.  
3) נק' 2. הוסף **על גבי הנספח** עקומה המתארת מהלך שריפה עם תופעת הדטונציה.  
3) נק' 3. ציין **במחברתך שני** גורמים לדטונציה.

הערה: הדבק את מדבקת הנבחן שלך במקום המיועד לכך בנספח א', וצרף אותו למחברתך.

## שאלה 2

א. (6 נק') באיור לשאלה זו מתואר מנגנון ארכובה.



איור לשאלה 2

הסבר מה מבטאים רכיבי הכוח  $F_{N_p}$  ו-  $F_{N_b}$ .

ב. (8 נק') להלן כמה נתונים של מנוע בנזין בעל ארבעה צילינדרים, הפועל במחזור של ארבע פעימות.

- קוטר הצילינדר: 90 mm
- אורך הטלטל: 125 mm
- מהלך הבוכנה: 80 mm
- הלחץ בצילינדר: 25 bar
- זווית הטלטל  $\beta$ :  $9.2^\circ$

- זרוע הארכובה נמצאת בזווית  $30^\circ$  אחרי הנמ"ע (נקודה מתה עליונה).

חשב את מומנט ההתהפכות של המנוע. הנח שמומנט זה שווה למומנט שהמנוע מפק.

ג. (6 נק') 3. (נק') 1. ציין שני יתרונות של מאוורר חשמלי לקירור מנוע שמסתובב במהירות משתנה על-פני

מאוורר חשמלי לקירור מנוע שמסתובב במהירות קבועה.

3. (נק') 2. טמפרטורת העבודה התקינה במנוע חדיש היא  $100^\circ\text{C}$ , לעומת  $90^\circ\text{C}$  במנועים

מיושנים יותר. ציין יתרון אחד של שיפור זה.

### שאלה 3

א. (7 נק') להלן כמה נתונים של מנוע בנזין ושל הדלק שהוא צורך:

- ההספק האינדיקטורי של המנוע: 242 kW
- הנצילות המכנית של המנוע: 81%
- צריכת הדלק של המנוע:  $62 \frac{\text{liter}}{\text{hour}}$
- צפיפות הדלק:  $0.74 \frac{\text{kg}}{\text{liter}}$
- הערך הקלורי של הדלק:  $42,800 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

2) (נק') 1. חשב את צריכת הדלק ביחידות  $\frac{\text{kg}}{\text{hour}}$ .

2) (נק') 2. חשב את ההספק היעיל של המנוע.

3) (נק') 3. חשב את הנצילות האינדיקטורית של המנוע.

ב. (5 נק') ציין שתי אפשרויות העומדות לרשות יצרני הרכב להגדלת הנצילות המכנית של מנגנון הארכובה במנוע.

ג. (8 נק') להלן כמה נתונים של מנוע הפועל במחזור של ארבע פעימות:

- משך מחזור הפעולה: 0.04 sec
- קוטר הצילינדר: 74 mm
- מהלך הבוכנה: 80 mm
- הלחץ היעיל הממוצע:  $90 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

4) (נק') 1. חשב את העבודה היעילה של המנוע.

4) (נק') 2. נתון גם שמהירות הסיבוב של המנוע היא 3,000 RPM. חשב את מומנט המנוע.

## **פרק שני: אבחון (20 נקודות)**

**ענה על אחת מבין השאלות 4–5 (לכל שאלה – 20 נקודות).**

### **שאלה 4**

בנספח ב' (לשאלה זו) מובאות הוראות היצרן לבדיקות שונות של לחץ דלק וספיקת דלק ברכב מסוים.

**(5 נק')** **א.** עבור כל אחת משלוש הבדיקות של לחץ הדלק – רשום את שם הבדיקה, את תהליך הבדיקה ואת התוצאות הרצויות שלה.

**(5 נק')** **ב.** בבדיקת לחץ Regulated, לחץ הדלק נותר 3 bar.

(3 נק') 1. ציין סיבה אפשרית לכך.

(2 נק') 2. כיצד לחץ זה ישפיע על יחס דלק/אוויר במצב של מצערת פתוחה ובמצב של מצערת סגורה (פעולת־סרק)?

**(5 נק')** **ג.** בבדיקת לחץ Holding התקבל לחץ דלק נמוך באופן ניכר מכפי שנדרש על־פי הוראות היצרן.

(3 נק') 1. ציין שתי סיבות אפשריות לכך.

(2 נק') 2. איך הדבר יבוא לידי ביטוי בתפעול הרכב?

**(5 נק')** **ד.** נתון שמתח המצבר ברכב הוא 12 V. נמדד מפל מתח של 1 V בקו הזנת המתח למשאבת הדלק. מה תהיה ספיקת הדלק?

## שאלה 5

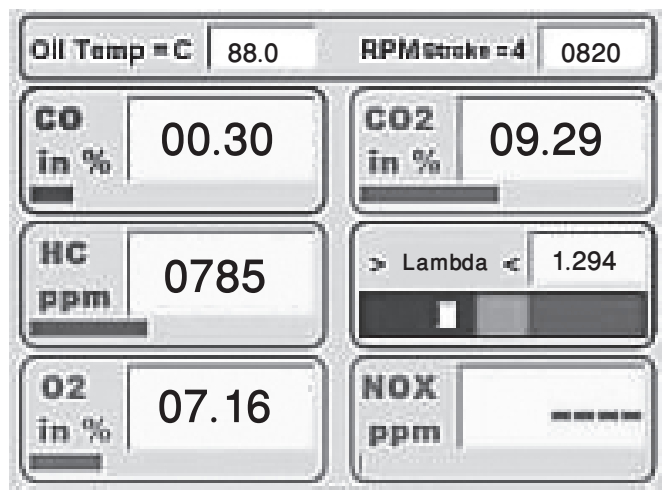
א. (8 נק') ציין מהו טווח הערכים התקין של כל אחד מארבעת גזי הפליטה ברכב פרטי עם מנוע בנזין המצויד במערכת הזרקת דלק ובממיר קטליטי.

ב. (4 נק')

1. (2 נק') ציין עבור כל אחד מארבעת גזי הפליטה אם ערכו יעלה/יֵרד כאשר המנוע פועל בתערובת ענייה (עד  $\lambda = 1.1$ ).

2. (2 נק') ציין עבור כל אחד מארבעת גזי הפליטה אם ערכו יעלה/יֵרד כאשר המנוע פועל בתערובת עשירה.

באזור לשאלה זו מוצג צילום מסך של תוצאות בדיקה, שנערכה על-ידי מכשיר אבחון תקין ברכב המצויד במנוע בנזין עם ממיר קטליטי.



## איור לשאלה 5

ג. (4 נק') מהי התקלה שמאבחנים על-פי תוצאות אלו?

ד. (4 נק') חשב את היחס דלק/אוויר שבו פועל המנוע הזה.

## פרק שלישי: תורת הרכב (40 נקודות)

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

### שאלה 6

בטבלה לשאלה זו מוצגים נתוני היצרן של ארבעה כלי רכב. היעזר בטבלה וענה על סעיפי השאלה.

|                                | <b>Chevrolet<br/>Volt</b>               | <b>Mercedes<br/>CLA 250</b>                  | <b>Tesla<br/>Model S P85</b>                  | <b>Toyota<br/>Prius</b>                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Vehicle Length (mm)            | 4498                                    | 4630                                         | 4978                                          | 4480                                    |
| Vehicle Width (mm)             | 1788                                    | 1778                                         | 1963                                          | 1745                                    |
| Vehicle Height (mm)            | 1437                                    | 1437                                         | 1435                                          | 1490                                    |
| Powertrain                     | DOHC 1.4L<br>+ electric<br>motor<br>CVT | DOHC 2.0L<br>turbo<br>7 speed<br>dual-clutch | AC electric<br>motor<br>Single speed<br>drive | DOHC 1.8L<br>+ electric<br>motor<br>CVT |
| Top Speed                      | 101 mph                                 | 133 mph                                      | 134 mph                                       | 115 mph                                 |
| Weight (kg)                    | 1708                                    | 1530                                         | 2170                                          | 1442                                    |
| Drag Coefficient               | 0.28                                    | 0.30                                         | 0.24                                          | 0.26                                    |
| Frontal Area (m <sup>2</sup> ) | 2.202                                   | 2.155                                        | 2.341                                         | 2.220                                   |

- (4 נק') א. הסבר את המושג "Drag Coefficient", וציין שני פרמטרים שמשפיעים על ערכו.
- (4 נק') ב. הסבר מדוע למתכנני Tesla Model S P85 היה חשוב שה־Drag Coefficient של הרכב יהיה נמוך ככל האפשר.
- (9 נק') ג. רכב מסוג Toyota Prius נוסע בעלייה בשיפוע של 3.8° ובמהירות קבועה של 71 קמ"ש. על הרכב נושבת רוח נגדית שמהירותה 9 קמ"ש. מקדם ההתנגדות לגלגול של צמיגי הרכב הוא 0.04, צפיפות האוויר היא  $1.226 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , ותאוצת הכובד היא  $9.8 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$ . הנצילות הכוללת של מערכת העברת הכוח היא 0.92.

חשב את ההספק שעל המנוע לספק כדי להתגבר על כל הכוחות המתנגדים לנסיעת הרכב.

- (3 נק') ד. ארבעת כלי הרכב שנתוניהם מצוינים בטבלה נכנסים, בזה אחר זה, לאותו עיקול באותה מהירות. באיזה מבין כלי הרכב האלה יתפתח כוח צנטריפוגלי גדול יותר? נמק את תשובתך.

## שאלה 7

א. (4 נק') איזה רכיב יש בממיר מומנט שאין במצמד הידראולי? מהי תרומתו של רכיב זה?

ב. (6 נק') להלן מספר נתונים של רכב בעל ממסרת אוטומטית, שמותקן בה ממיר מומנט:

- מומנט הסיבוב של הטורבינה: 220 Nm

- מהירות הסיבוב של הטורבינה: 3,200 RPM

- מומנט הסיבוב של המשאבה: 310 Nm

- מהירות הסיבוב של המשאבה: 2,100 RPM

2. (2 נק') 1. חשב את המומנט הפועל על הסטטור.

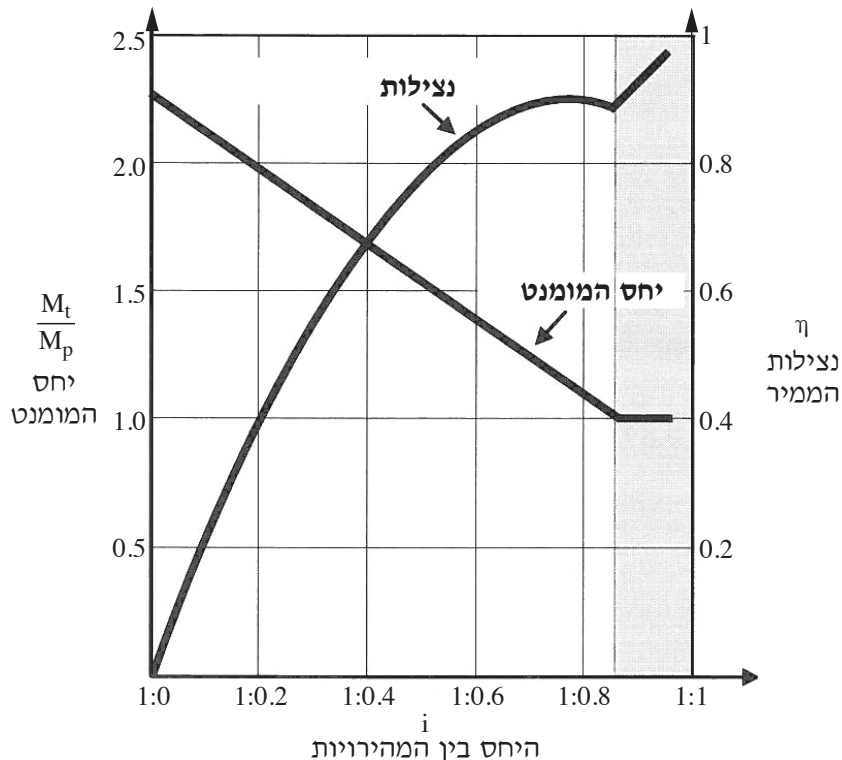
2. (2 נק') 2. חשב את אחוז ההחלקה של ממיר המומנט.

3. (2 נק') 3. חשב את הנצילות של ממיר המומנט.

ג. (2 נק') באיזה מצב נסיעה תתקבל הגברת המומנט המקסימלית?

ד. (5 נק') כיצד מופעל מצמד גישור המבוקר על-ידי מחשב תיבת ההילוכים?

באיור לשאלה זו מוצגת מפת הביצועים של ממיר המומנט.



איור לשאלה 7

ה. (3 נק') מה מתרחש בממיר המומנט כאשר יחס המהירויות בין המשאבה לטורבינה הוא 81%?

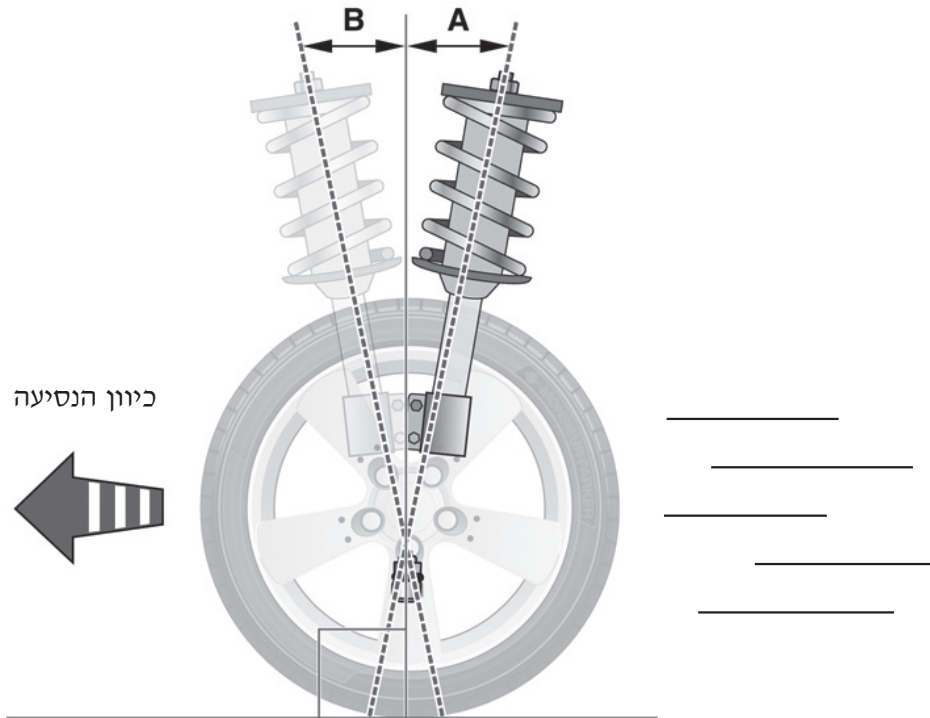


## שאלה 8

באיור לשאלה זו מתוארת אחת מזוויות ההיגוי ברכב בעת נסיעה.

א. (5 נק') ציין איזו זווית היגוי מוצגת באיור, וציין מה יהיה ערכה (חיובי או שלילי) במצב A.

ב. (5 נק') הסבר את תרומתה של הזווית הנתונה באיור למערכת ההיגוי ברכב.

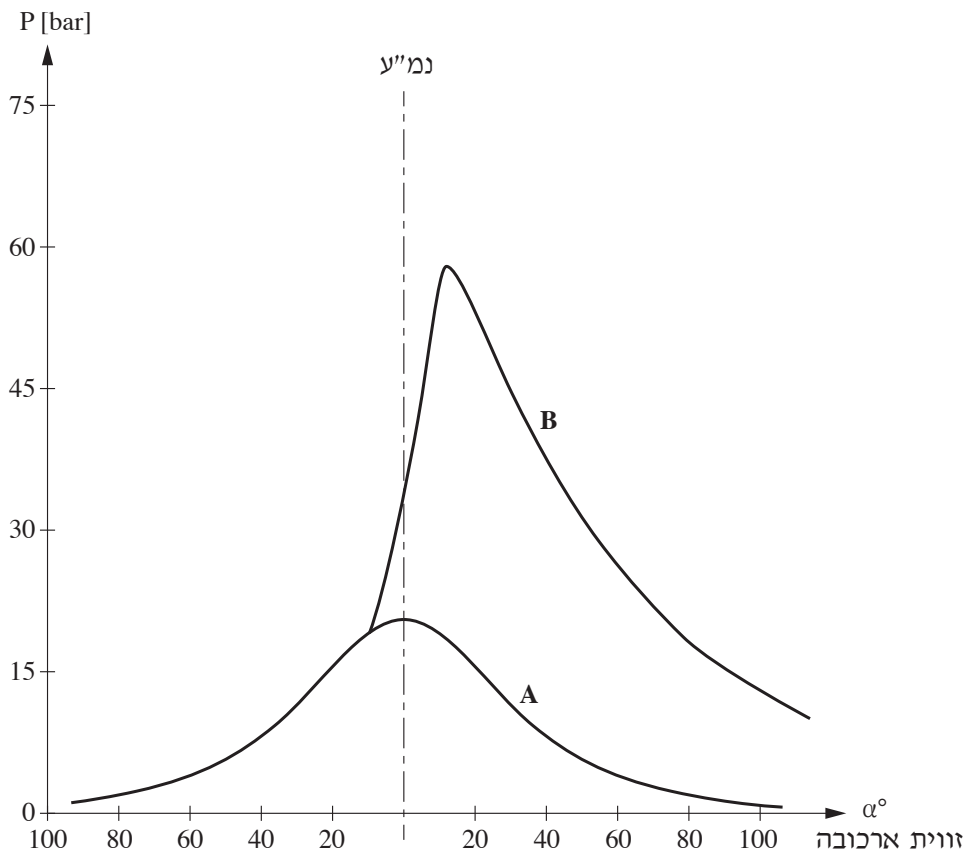


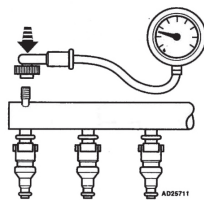
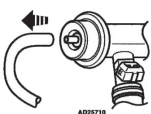
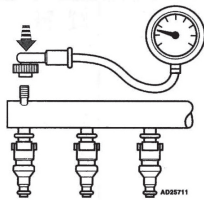
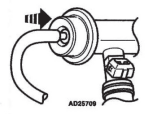
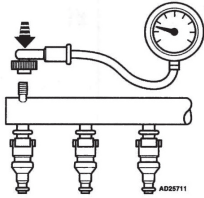
איור לשאלה 8

ג. (5 נק') ציין שני יתרונות שיש למערכת היגוי בעלת הגבר חשמלי על-פני מערכת היגוי בעלת הגבר הידרולי.

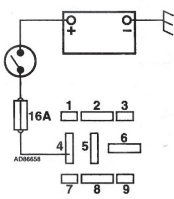
ד. (5 נק') באיזה מבין שלושת מצבי הנסיעה האלה – נסיעה במהירות שיוט, תמרון חניה ונסיעה במהירות מקסימלית – נדרש הגבר מקסימלי למערכת ההיגוי? נמק את תשובתך.

## בהצלחה!



| Fuel pressure                                                                                                                                                                               |                   |                  |                                   |                |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------|
| Equipment connection                                                                                                                                                                        | Vacuum connection | Pressure         | Operating condition               | Value          | Note       |
| <b>Fuel pressure</b><br>  |                   | <b>System</b>    | <b>Engine idling – vacuum OFF</b> | <b>3 bar</b>   | <b>1 2</b> |
| <b>Fuel pressure</b><br>  |                   | <b>Regulated</b> | <b>Engine idling – vacuum ON</b>  | <b>2,5 bar</b> | <b>1 2</b> |
| <b>Fuel pressure</b><br>                                                                                  |                   | <b>Holding</b>   | <b>After 10 minutes</b>           | <b>2 bar</b>   | <b>2</b>   |

- 1 If engine does not crank or idle - see Component checks and circuit diagram.
- 2 Connect pressure gauge to fuel rail.

| Fuel delivery rate                                                                                                                                                                                   |  |              |                                                                               |                                 |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Equipment connection                                                                                                                                                                                 |  | Pressure     | Operating condition                                                           | Value                           | Note         |
| <b>Fuel delivery rate</b><br>  |  | <b>3 bar</b> | <b>Fuel pump (FP) relay base terminals bridged – fuel pump voltage – 10 V</b> | <b>0,50 litre/30 secs. min.</b> | <b>1 2 3</b> |
|                                                                                                                                                                                                      |  | <b>3 bar</b> | <b>Fuel pump (FP) relay base terminals bridged – fuel pump voltage – 11 V</b> | <b>0,58 litre/30 secs. min.</b> |              |
|                                                                                                                                                                                                      |  | <b>3 bar</b> | <b>Fuel pump (FP) relay base terminals bridged – fuel pump voltage – 12 V</b> | <b>0,67 litre/30 secs. min.</b> |              |

- 1 Disconnect fuel return pipe from throttle body. Connect test pipe to throttle body. Insert end of test pipe into measuring flask.
- 2 Bridge fuel pump relay base terminals 4 & battery positive with a switched lead. Operate switch to run fuel pump.
- 3 Ensure that regulated pressure is as specified when checking delivery rate.

| תרגום המונח                       |                                              |                                     | המונח                   |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| אנגלית                            | רוסית                                        | ערבית                               |                         |
| uneven rotation of the crankshaft | Неравномерность вращения коленчатого вала    | تفاوت دوران عمود המرفق              | אי-קציבות 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              |
| indicated power                   | Индикаторная мощность                        | القدرة البيانية (الإنديكاتورية)     | הספק אינדיקטורי         |
| braking power                     | мощность торможения                          | قدرة الكبح                          | הספק בלימה              |
| effective power                   | эффе́ктивная мощность                        | القدرة الفعالة                      | הספק יעיל               |
| output power                      | Эффе́ктивная мощность                        | قدرة المخرج                         | הספק מוצא               |
| specific output power             | Удельная мощность                            | قدرة المخرج النوعية                 | הספק מוצא סגולי         |

| תרגום המונח          |                             |                              | המונח              |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| אנגלית               | רוסית                       | ערבית                        |                    |
| split brake circuits | Разделение тормозных систем | فصل دوائر الفرملة            | הפרדת מעגלי בלימה  |
| volume power         | объемная мощность           | القُدرة الحجميّة             | הספק נפחי          |
| toe-in               | Сходимость передних колес   | تقارب العجلات الأماميّة      | התכנסות אופניים    |
| sensor               | Датчик                      | مِجَسّ                       | חיישן              |
| oxygen sensor        | Датчик кислорода            | مِجَسّ الأوكسجين             | חיישן חמצן         |
| fuel pressure sensor | Датчик давления топлива     | مِجَسّ الضغط والوقود         | חיישן לחץ דלק      |
| knock sensor         | Датчик детонации            | مِجَسّ الطَّرْق              | חיישן נקישות       |
| connecting rod       | шатун                       | الذراع                       | טלטל               |
| gear ratio           | Передаточное число          | نسبة التمرير                 | יחס מסירה          |
| rotation rate        | Скорость вращения           | وتيرة الدوران                | יחס סיבוב          |
| engine rotation rate | Скорость вращения двигателя | وتيرة دوران المُحرِّك        | יחס סיבוב של המנוע |
| braking force        | Тормозная сила              | قوة الكبح                    | כוח בלימה          |
| inertial force       | Сила инерции                | قوة القصور الذاتي            | כוח התמדה          |
| centrifugal force    | Центробежная сила           | قوة الطرد عن المركز          | כוח צנטריפוגלי     |
| dashboard            | Панель приборов             | لوحة القيادة                 | לוח מחוונים        |
| indicated pressure   | Индикаторное давление       | الضغط البيانيّ (الإندكتوريّ) | לחץ אינדיקטורי     |
| computer controlled  | Управляемый компьютером     | تحكّم بواسطة الحاسوب         | מבוקר מחשב         |
| charger              | компрессор                  | شاحن                         | מגדש               |
| turbocharger         | Турбокомпрессор             | شاحن طوربو                   | מגדש טורבו         |
| angular velocity     | Угловая скорость            | السرعة الزاويّة              | מהירות זוויתית     |
| piston stroke        | ход поршня                  | شوط الكبّاس                  | מהלך בוכנה         |
| braking torque       | Тормозной момент            | عزم الكبح                    | מומנט בלימה        |
| effective torque     | Эффективный момент          | العزم الفعّال                | מומנט יעיל         |
| engine torque        | Крутящий момент двигателя   | عزم المُحرِّك                | מומנט מנוע         |

| תרגום המונח                      |                                |                                                  | המונח                              |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|
| אנגלית                           | רוסית                          | ערבית                                            |                                    |
| exhaust pollutants               | загрязнители выхлопных газов   | الملوثات في غاز العادم                           | מזהמי פליטה                        |
| cycle of four strokes            | Четырехтактный цикл            | دورة أربعة أشواط                                 | מחזור של ארבע פעימות               |
| 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               | نظام التوجيه (المقود) من نوع "مشط مُسنّن وبنيون" | ממסרת היגוי מסוג "סבבת ומוט משונן" |
| continuous variable transmission | Непрерывная коробка передач    | ناقل غيار مُستمر                                 | ממסרת הילוכים רציפה                |
| internal combustion engine       | Двигатель внутреннего сгорания | مُحرّك الاحتراق الداخلي                          | מנוע שריפה פנימית                  |
| bearing                          | Подшипник                      | محمل انزلاقيّ أسطوانيّ (كرسيّ)                   | מסב (קסווה)                        |
| common rail                      | Диагностический сканер         | المساق المشترك للديزل                            | מסילה משותפת                       |
| engine mass                      | Масса двигателя                | وِزن المحرّك                                     | מסת מנוע                           |
| retarder                         | Тормозной механизм             | آليّة الكبح (الفرملة)                            | מנגנון האטה/מאט                    |
| particles filter                 | фильтр твердых частиц          | فلتر الجسيمات الدقيقة                            | מסנן חלקיקים                       |
| steering rack                    | Рулевая рейка                  | الجريدة المُسنّنة                                | מסרק הגה                           |
| air brake                        | воздушный тормоз               | كابح هوائيّ/بريكات هواء                          | מעצור אוויר                        |
| piston displacement              | Дубликатор поршня              | ناقل المكبس (بستون)                              | מעetek בוכנה                       |
| metal hinge                      | металлический шарнир           | مفصل معدنيّ (حامل)                               | מפרק מתכתי רגיל                    |
| one way roller                   | Односторонняя муфта            | خَطّاف/مُشبّات                                   | מצבט חד-כיווני                     |
| fuel pump                        | Топливный насос                | مضخة الوقود                                      | משאבת דלק                          |
| ignition switch                  | Замок зажигания                | مفتاح التشغيل                                    | מתג התנעה                          |
| input voltage                    | входное напряжение             | فلطيّة/فولتيّة الدخل                             | מתח הזנה                           |
| suspension                       | Подвеска                       | نظام التعليق                                     | מתלה                               |

| תרגום המונח                   |                                                        |                                    | המונח                   |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| אנגלית                        | רוסית                                                  | ערבית                              |                         |
| 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<br>(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                                          | محور الحركة/الإدارة                | סרן הינע                |
| rigid axle                    | Жесткая ось                                            | المحور الصلب                       | סרן קשיח                |
| corona                        | большая коническая шестерня                            | ترس التاج                          | עטרה                    |
| digital communication channel | Цифровой канал связи                                   | محطة اتصال رقميّة                  | ערוץ תקשורת דיגיטלי     |
| calorific value               | Теплотворная способность                               | القيمة الحرارية (السعريّة)         | ערך קלורי               |
| king pin                      | Ось поворота управляемого колеса                       | المسمار الرئيسي لمحور دوران العجلة | ציר-יד-הסרן             |
| 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 (كליبر)                 | קליפרים (אוכפים)        |
| tire rolling radius           | Эффективный радиус колеса                              | نصف القطر الفعّال للإطار           | רדיוס פעיל של צמיג      |
| vertical reaction             | Вертикальная реакция                                   | ردّ الفعل العمودي                  | ריאקציה אנכית           |

| תרגום המונח                     |                                       |                               | המונח              |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| אנגלית                          | רוסית                                 | ערבית                         |                    |
| 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 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 المَيْل (انحراف/انحدار) | שיפוע              |
| exhaust valve                   | Выпускной клапан                      | صمّام العادم                  | שסתום הפליטה       |
| pressure relief valve           | Клапан сброса давления                | صمّام 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                         | معيّار اليورو                 | תקן יורו           |
| communication between computers | Межкомпьютерная связь                 | الاتّصال بين أجهزة الكمبيوتر  | תקשורת בין מחשבים  |