

מערכות אוטוטק ט'

(לטכנאי "הנדסת תחבורה")

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם עשרים וארבע שאלות:
עליך לענות על עשר שאלות לפי בחירתך, מכל השאלון.
לכל שאלה – 10 נקודות, סך הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר, מחשבון.
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את השאלון כולו 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. כתוב 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 9 עמודים ו-3 עמודי נספח.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם עשרים וארבע שאלות.
עליך לענות על עשר שאלות לפי בחירתך, מכל השאלון.
לכל שאלה – 10 נקודות, סך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון: מנועים ומערכות להעברת כוח

שאלה 1

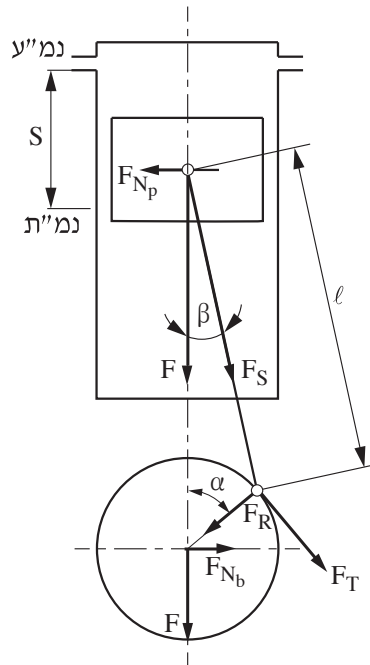
- (5 נק') א. מהו הנזק שיכול להיגרם לחלקי המנוע כתוצאה מתופעת הדטונציה?
- (5 נק') ב. סרטט במחברתך דיאגרמה אינדיקטורית, במערכת צירים $P - V$, של תהליך שריפה עם דטונציה במנוע בנזין הפועל במחזור של ארבע פעימות.

שאלה 2

- (5 נק') א. הסבר מהו רפד סיכה (טריז סיכה) בגל הארכובה, וציין שני תנאים הדרושים להיווצרותו במסב גל הארכובה.
- (5 נק') ב. הסבר מהו שמן מנוע סינתטי, וציין שלושה יתרונות שיש לו לעומת שמן מנוע מינרלי.

שאלה 3

באיור לשאלה זו מתואר מנגנון הארכובה.



איור לשאלה 3

5 נק') א. ציין איזה כוח גורם למומנט ההתהפכות של המנוע, ואיזה כוח גורם למומנט היעיל של המנוע.

5 נק') ב. נתונים:

– הכוח הפועל על ראש הבוכנה: 1,500 N

– המרחק בין פין הבוכנה ובין ציר הסיבוב של גל הארכובה: 150 mm

– זווית הטלטל β : 15°

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

שאלה 4

5 נק') א. הסבר מדוע הנצילות של ממסרת הילוכים רציפה (CVT) גבוהה מהנצילות של ממסרת הילוכים

אוטומטית מבוקרת-מחשב.

5 נק') ב. הסבר את תפקידו של המצמד החד-כיווני בממיר המומנט, וציין היכן הוא ממוקם בממיר המומנט.

שאלה 5

(5 נק') א. ציין שני תפקידים של מצמד סינכרוני בתיבת הילוכים ידנית.

(5 נק') ב. להלן כמה נתונים של רכב הנוסע בהילוך שלישי:

– מהירות הסיבוב של המנוע: 4,650 RPM

– יחס המסירה של ההילוך השלישי: 3:1

– יחס המסירה של ההינע הסופי: 4:1

חשב את מהירות הסיבוב של הגלגלים המניעים.

שאלה 6

להלן כמה נתונים של מנוע בנזין הפועל במחזור של ארבע פעימות:

– מהלך הבוכנה: 75 mm

– הלחץ היעיל הממוצע במנוע: 8.3 bar

– קוטר הצילינדר: 71 mm

– זמן הפעולה של מחזור אחד: 0.032 sec

– מהירות הסיבוב של המנוע: 3,200 RPM

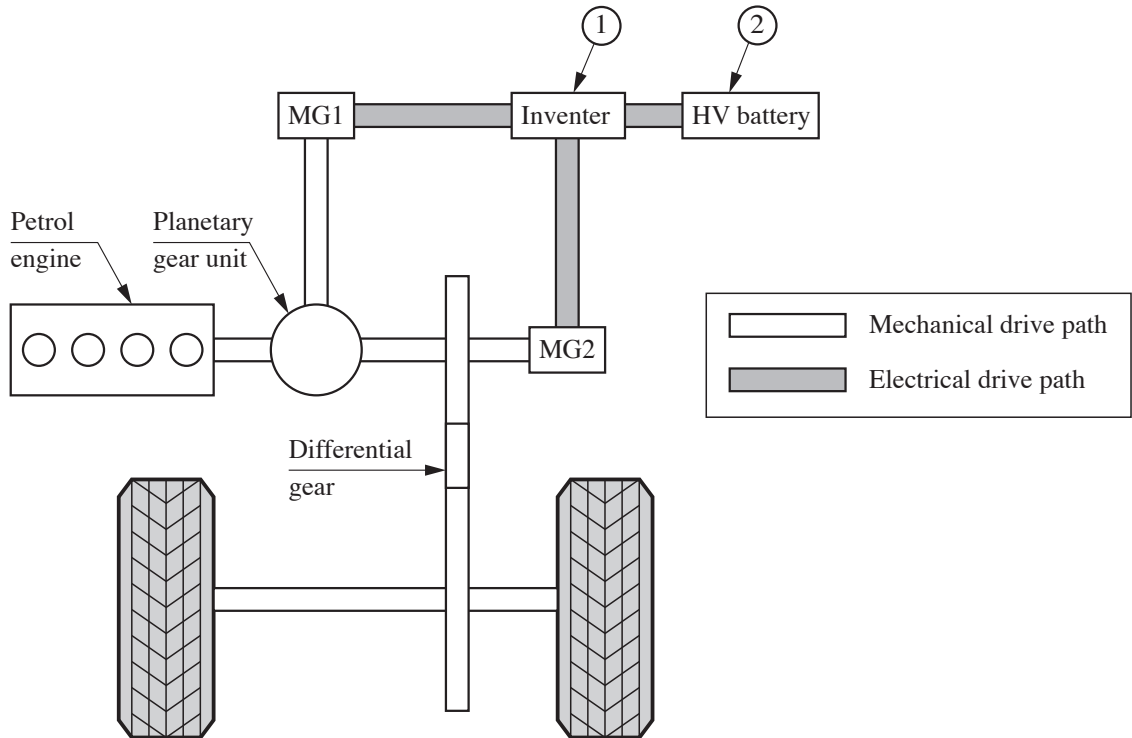
(5 נק') א. חשב את העבודה היעילה שהמנוע מבצע.

(5 נק') ב. חשב את מומנט הסיבוב של המנוע.

פרק שני: רכב היברידי ורכב חשמלי

שאלה 7

באיור לשאלה זו נתון תרשים סכמטי של מערכת הנעה היברידית ברכב.



איור לשאלה 7

- א. (4 נק') תאר את תפקידם של הרכיבים ① ו-②.
- ב. (2 נק') ציין מהו הרכיב המקשר את ההספקים של שלושת המנועים MG1, MG2 ומנוע השריפה הפנימית.
- ג. (4 נק') הסבר למה משמש מצבר 12 V ברכב היברידי.

שאלה 8

- א. (3 נק') מהן שתי מערכות המתח הקיימות ברכב היברידי?
- ב. (4 נק') הסבר את המבנה של סוללת HV למתח גבוה הנמצאת בשימוש ברכב היברידי.

שאלה 9

- א. (4 נק') הסבר מדוע ברכב המצויד במנוע חשמלי ההאצה המתרחשת בתחילת הנסיעה גבוהה יותר לעומת אותה האצה המתרחשת ברכב המצויד במנוע שריפה פנימית.
- ב. (6 נק') הסבר כיצד סוללת ה-HV ברכב היברידי נטענת על-ידי המנוע החשמלי.

פרק שלישי: הנדסת מערכות רכב

שאלה 10

ברכבי ספורט חדישים מקובל לייצר את שלדת הרכב מחומרים קלים במיוחד, כגון סיבי פחמן.

5 נק' א. הצג שני יתרונות ושני חסרונות שיש לרכב ספורט בעל שלדת פחמן קלה.

5 נק' ב. מהו תפקידן של נקודות הקריסה בשלדת הרכב בזמן תאונה?

שאלה 11

5 נק' א. ציין שתי תופעות המעידות על כך שבולמי הזעזועים ברכב אינם תקינים.

5 נק' ב. הסבר מדוע צריכת הדלק גדלה כאשר בולמי הזעזועים ברכב אינם תקינים.

שאלה 12

5 נק' א. ציין שני יתרונות שיש למתלה נפרד על-פני מתלה קשיח.

5 נק' ב. ציין שני יתרונות שיש למתלה קשיח על-פני מתלה נפרד.

שאלה 13

6 נק' א. הסבר כיצד מופרדים המעגלים של בלמי השירות של משאית מתוצרת אירופה המצוידת במעצורי אוויר.

4 נק' ב. ציין מהו לחץ העבודה הפנאומטי, ביחידות bar, במעצורי אוויר מסוג זה.

שאלה 14

2 נק' א. קוטר הבוכנה של מעצור דיסקה קדמי הוא 2.8 cm. חשב את הלחץ ההידראולי הדרוש כדי שכוח ההצמדה של רפידות הבלם לדיסקה יהיה 5,660 N.

8 נק' ב. שני סוגי הבלמים הנפוצים ביותר הם בלם תוף ובלם דיסק. בכלי הרכב הקלים משתמשים בבלם דיסק, ואילו בכלי הרכב הכבדים ובמשאיות משתמשים בבלם תוף.

4 נק' 1. ציין יתרון אחד שיש לבלם התוף על-פני בלם הדיסק, והסבר מדוע יתרון זה חשוב בכלי רכב כבדים ובמשאיות.

4 נק' 2. ציין יתרון אחד שיש לבלם הדיסק על-פני בלם התוף, והסבר מדוע יתרון זה חשוב בכלי רכב קלים ובאופנועים.

שאלה 15

א. ציין שני גורמים המשפיעים על כוח ההגברה של מגבר הבלם ברכב פרטי. (4 נק')

ב. (6 נק')

1. ציין שני תפקידים שיש לשסתום החד-כיווני במגבר הבלם ברכב פרטי. (3 נק')

2. השסתום החד-כיווני של מגבר הבלם ברכב פרטי, הנוסע במצב שיוט, נתפס במצב פתוח. (3 נק')

מה ההשפעה של מצב זה על יכולת הבלימה של הרכב?

שאלות 16 – 18 מתייחסות לתיאור שלהלן.

על דופן הצמיגים של כל כלי הרכב מופיעים סימונים. על הדופן של צמיג מסוים מופיע הסימון: P185/60 R14 .

שאלה 16

חשב את הקוטר הדינמי של הצמיג הזה.

שאלה 17

א. מה מציינת המידה 185 בסימון שעל דופן הצמיג? (2 נק')

ב. קבע אם הגדלת המידה הזו תגדיל, תקטין או תשאיר ללא שינוי את דרגת האחיזה של הרכב בכביש. נמק את תשובתך. (4 נק')

ג. קבע אם הגדלת המידה הזו תגדיל, תקטין או תשאיר ללא שינוי את תצרוכת הדלק של הרכב. נמק את תשובתך. (4 נק')

שאלה 18

א. מה מציינת המידה 60 בסימון שעל דופן הצמיג? (2 נק')

ב. קבע אם הגדלת המידה הזו תגדיל, תקטין או תשאיר ללא שינוי את נוחות הנסיעה. נמק את תשובתך. (4 נק')

ג. קבע אם הגדלת המידה הזו תגדיל, תקטין או תשאיר ללא שינוי את תצרוכת הדלק של הרכב. נמק את תשובתך. (4 נק')

פרק רביעי: מערכות סיוע מתקדמות לנהג ברכב

שאלה 19

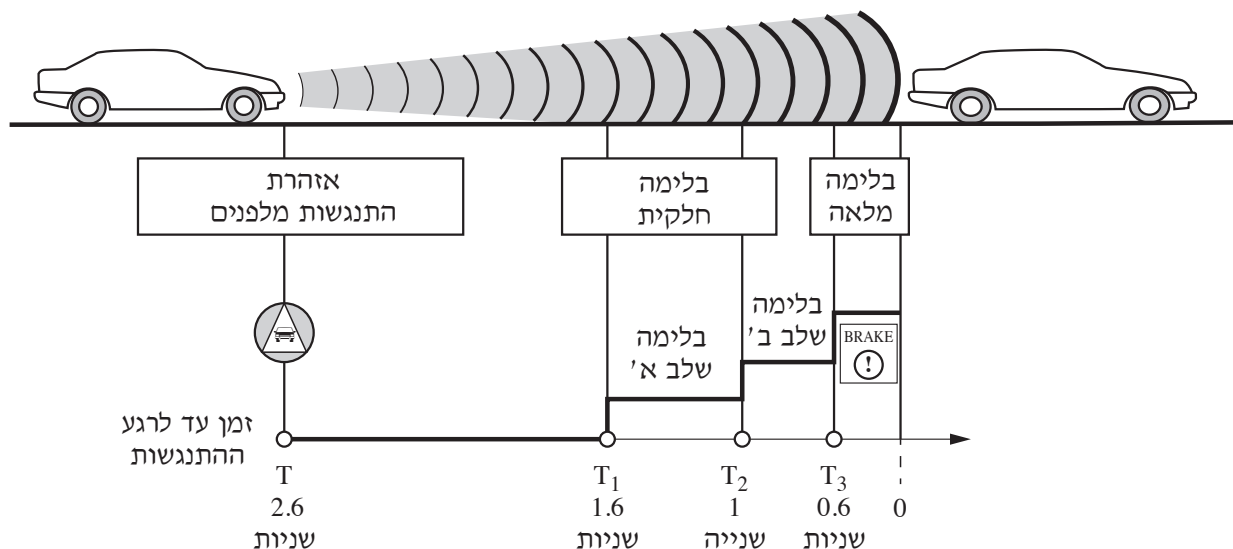
להלן שש מערכות סיוע מתקדמות לנהג (ADAS):

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 - מערכת אי-סטייה מנתיב הנסיעה | 4 - מערכת לזיהוי רכב בשטח "מת" |
| 2 - מערכת בלימת חירום אוטונומית | 5 - מערכת לזיהוי תנועה חוצה בנסיעה לאחור |
| 3 - מערכת בקרת שיוט אדפטיבית | 6 - סייען חנייה אוטונומי |

בחר **שתיים** מן המערכות האלה, **לא כולל** מערכת לבלימת חירום אוטונומית, ותאר את אופן הפעולה שלהן.

שאלה 20

באיור לשאלה זו מתואר תרחיש שבו המערכת לבלימת חירום אוטונומית שולטת באופן אקטיבי בנהיגה.

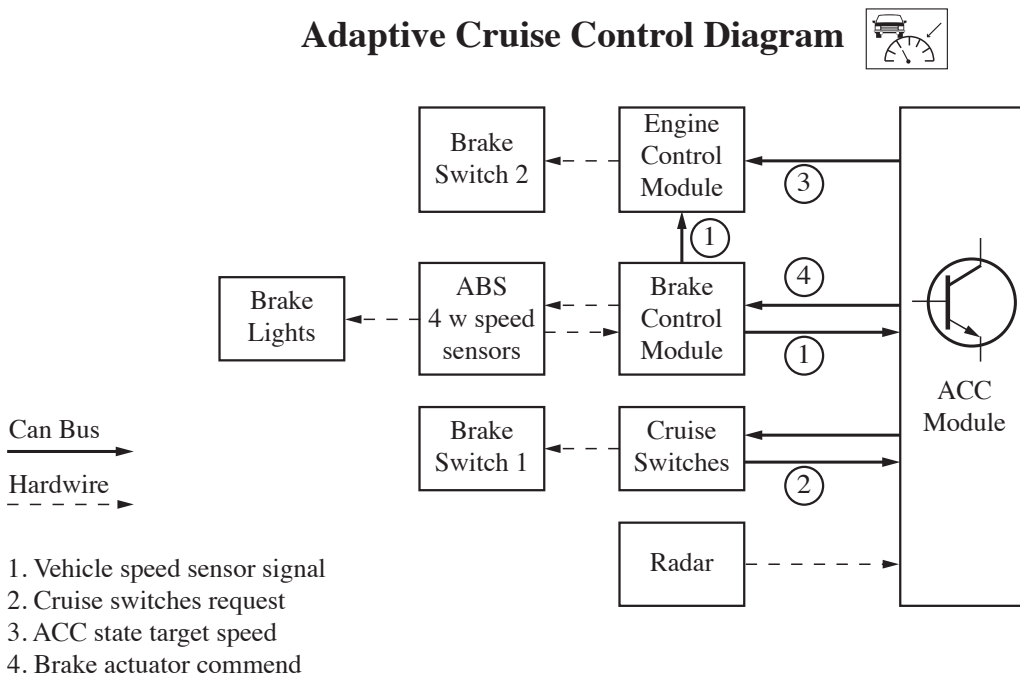


איור לשאלה 20

- א. (6 נק') הסבר מדוע המערכת המתוארת באיור אינה פעילה בטווח שבין הנקודה T לנקודה T₁.
- ב. (4 נק') ציין שני חיישנים/אמצעים שמספקים מידע למערכת המתוארת באיור.

שאלות 21 – 24 מתייחסות לאיור שלהלן.

באיור לשאלות 21-24 מוצגת דיאגרמת מלבנים של מערכת בקרת שיוט אדפטיבית (ACC).



איור לשאלות 21 – 24

שאלה 21

ציין שלושה הבדלים בין מערכת בקרת שיוט אדפטיבית (ACC) ובין מערכת בקרת שיוט "רגילה" (CC).

שאלה 22

על-פי האיור, הסבר כיצד הנהג יכול להפסיק את פעולת בקרת השיוט האדפטיבית.

שאלה 23

מדוע מודול בקרת הבלימה מעביר את מידע מספר ① למודול בקרת ניהול המנוע, ובמקביל גם למודול בקרת השיוט האדפטיבית? בתשובתך התייחס לפקודות שנשלחות דרך המודולים השונים.

שאלה 24

הסבר אילו פקודות מעביר מודול בקרת השיוט האדפטיבית לקווי התקשורת ②, ③, ④.

בהצלחה!

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
flywheel	маховик	عجلة الخدافة	גלגל תנופה
refrigerant leak	утечка хладагента	تسرب 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 الهيدرولي	היגוי הידרולי
power steering	усилитель руля	نظام التوجيه المعزز (الباور ستيرنج)	היגוי כוח
late injection	поздний впрыск	الحقن المتأخر	הזרקה מאוחרת
main injection	основной впрыск	الحقن الرئيسي	הזרקה עיקרית
initial injection	начальная инъекция	الحقن المبكر	הזרקה ראשונית
hydrometer	ареометр	مقياس كثافة السوائل (هيدرومتر)	הידרומטר
indicated power	индикаторная мощность	القدرة البيانية (الإندקטורية)	הספק אינדיקטורי
efficiency power	зффективная мощность	القدرة الفعالة	הספק יעיל
air resistance	сопротивление воздуха	مقاومة الهواء	התנגדות האוויר
cranck arm	кривошипный рычаг	ذراع المرفق	זרוע הארכובה
sensor	датчик	مجس	חיישן
connecting rod	шатун	الذراع	טלטל
compression ratio	коэффициент сжатия	نسبة الانضغاط	יחס דחיסה
inertial force	сила инерции	قوة القصور الذاتي	כוח התמדה
centrifugal force	центробежная сила	قوة الطرد عن المركز	כוח צנטריפוגלי
safety rules	правила безопасности	قواعد السلامة والأمان	כללי בטיחות
amount of produced heat	количество произведенного тепла	كمية الحرارة المنتجة	כמות חום מופקת

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
amount of removed heat	количество удаленного тепла	כְּמִיַּה הַחֲרָא הַמֻּחְרָגָה	כמות חום מסולקת
mean indicated pressure	среднее индикаторное давление	مُتَوَسِّطُ الْاِنْضِغَاطِ الْبَيَانِيِّ (الإنْدِكْتوري)	לחץ אינדיקטורי ממוצע
compressor	компрессор	ضَاغِط	מדחס
torque converter	гидротрансформатор	مُحوِّلُ الْعِزْم	ממיר מומנט
catalytic converter	каталитический конвертер	المُحَفِّزُ الْكَيْلِيّ	ממיר קטליטי
common rail	общая магистраль	المَسَاقُ الْمُشْتَرِكُ لِلدِّيزِل	מסילה משותפת
injection system	система впрыска топлива	نِظَامُ حَقْن	מערכת הזרקה
vehicle air conditioning system	система кондиционирования автомобиля	نِظَامُ تَكْيِيفِ الْهَوَاءِ فِي السَّيَّارَةِ	מערכת מיזוג אוויר ברכב
defroster	дефростер	مُزِيلُ الْبَخَار	מפשיר אדים
independent suspension	независимая подвеска	نِظَامُ التَّعْلِيقِ الْمُنْفَرِد	מתלה נפרד
indicated efficiency	индикаторный КПД	مُعَامِلُ الْكِفَاءَةِ الْبَيَانِيَّةِ (الإنْدِكْتوريَّة)	נצילות אינדיקטורית
mechanical efficiency	механический КПД	مُعَامِلُ الْكِفَاءَةِ الْمِيكَانِيكِيَّةِ	נצילות מכנית
fuse	плавкий предохранитель	مُصَهِّر (فِيوز)	נתיך
rigid axle	жесткая ось	المِحوَرُ الصَّلْب	סרן קשיח
calorific value	теплотворная способность	الْقِيَمَةُ الْحَرَارِيَّة	ערך קלורי
air density	плотность воздуха	كثافة الهواء	צפיפות אוויר
fuel density	плотность топлива	كثافة الوقود	צפיפות דלק
rate of heat transfer	скорость теплопередачи	وَتِيرَةُ تَمْرِيرِ الْحَرَارَةِ	קצב העברת החום
smoothing rate of converter	уровень скольжения конвертера	قِيَمَةُ انْزِلَاقِ الْمُحوِّل	שיעור החלקת ממיר
improvement	улучшение	تَحْسِين	שיפור
control valve	управляющий клапан	صَمَامُ التَّحَكُّم	שסתום פיקוד

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