

מדעי תחבורה מתקדמת

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

פרק ראשון (חובה): שאלות רב-ברירה 40 נקודות

הפרק השני והפרק השלישי מיועדים להתמחויות.

יש לענות על אחד מהם.

פרק שני: התמחות יישומי אוטוטק 3710 60 נקודות

או

פרק שלישי: התמחות הנדסת אוטוטק 3720 60 נקודות

תלמידי התמחות יישומי אוטוטק (3710) יענו על הפרק הראשון והפרק השני,

ותלמידי התמחות הנדסת אוטוטק (3720) יענו על הפרק הראשון והפרק השלישי.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון ומילוני.

ד. הוראות מיוחדות:

- בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את השאלון כולו וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם.
- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות הנוספות.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. כתבו בתשובה את הנתון שהוספתם.
- בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 10 עמודים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

תלמידי התמחות 3710 – יישומי אוטוטק:

עליכם לענות על שמונה שאלות מהפרק הראשון ועל שלוש שאלות נוספות מהפרק השני, לפי בחירתכם. בסך הכול יש לענות על אחת-עשרה שאלות.

תלמידי התמחות 3720 – הנדסת אוטוטק:

עליכם לענות על שמונה שאלות מהפרק הראשון ועל שלוש שאלות נוספות מהפרק השלישי, לפי בחירתכם. בסך הכול, יש לענות על אחת-עשרה שאלות.

פרק ראשון (חובה): שאלות רב-ברירה

ענו על שמונה מבין השאלות 1–9 בתשובון שבעמוד 19 במחברת הבחינה שלכם (לכל שאלה – 5 נקודות). לכל שאלה ארבע תשובות, אך רק אחת מהן נכונה. סמנו X במשבצת שמתחת לאות המציינת את התשובה הנכונה. אם תרצו לשנות את התשובה, יש להשחיר את המשבצת שבה סימנתם X ולסמן X במשבצת המציינת את התשובה הנכונה. שימו לב, עליכם לסמן את התשובות ליד שאלות 1–9.

שאלה 1

מהו מספר הפינים בשקע אבחון על-פי תקן OBD?

- א. 14 פינים
- ב. 16 פינים
- ג. 18 פינים
- ד. 20 פינים

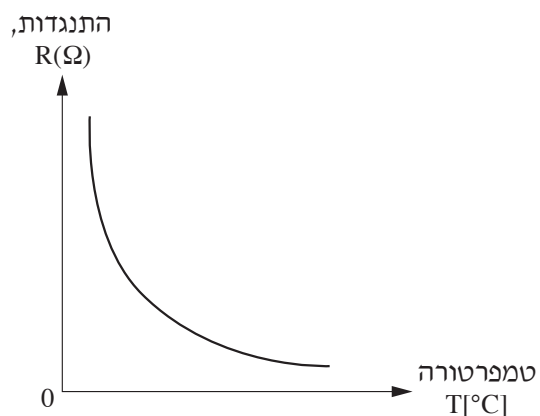
שאלה 2

איזה מהגורמים הבאים אינו משפיע על הספק המנוע?

- א. מהלך הבוכנה
- ב. מספר הצילינדרים
- ג. החומר שממנו עשויה סעפת הפליטה
- ד. הלחץ האינדיקטורי הממוצע

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתון גרף המתאר תגובה טיפוסית של חיישן הטמפרטורה של נוזל הקירור במנוע.



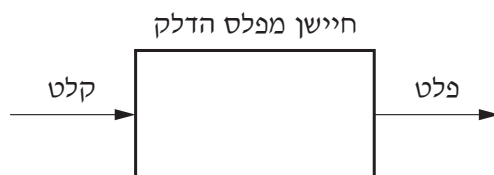
איור לשאלה 3

איזה מהמשפטים הבאים מתאר את הקשר בין הטמפרטורה ובין ההתנגדות בחיישן זה?

- א. כאשר הטמפרטורה עולה, ההתנגדות עולה.
- ב. כאשר הטמפרטורה עולה, ההתנגדות יורדת.
- ג. כאשר ההתנגדות עולה, הטמפרטורה יורדת.
- ד. כאשר ההתנגדות יורדת, הטמפרטורה יורדת.

שאלה 4

המלבן שבאיור לשאלה 4 מתאר חיישן המודד את מפלס הדלק במכל.



איור לשאלה 4

איזה מהמשפטים הבאים מתאר נכון את אותות הקלט והפלט של חיישן זה?

- א. אות הקלט הוא מפלס הדלק במכל, ואות הפלט הוא המתח.
- ב. אות הקלט הוא המתח, ואות הפלט הוא מפלס הדלק במכל.
- ג. אות הקלט הוא מכל הדלק, ואות הפלט הוא המתח.
- ד. אות הקלט הוא מכל הדלק, ואות הפלט הוא מפלס הדלק במכל.

שאלה 5

כאשר מחברים מכשיר אבחון לרכב, מוצגות בפנינו כמה אפשרויות לבחירה, ובהן "Data Analysis". מה פירוש המונח "Data Analysis"?

- מידע על פעילות המערכת של הזרקת הדלק
- הפעלות ופונקציות מיוחדות המתבצעות על-ידי המכשיר
- זרם נתוני OBD
- זרם מידע מהחיישנים השונים

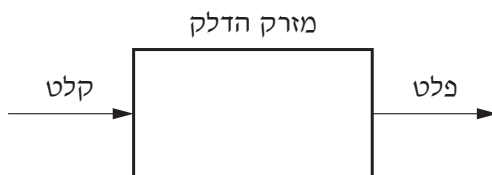
שאלה 6

אילו מהמאמצים הבאים פועלים על גל הארכובה?

- מאמצי כפיפה ומאמצי מעיכה
- מאמצי כפיפה ומאמצי קריסה
- מאמצי כפיפה ומאמצי פיתול
- מאמצי כפיפה ומאמצי לחיצה

שאלה 7

המלבן שבאיור לשאלה 7 מתאר מזרק דלק שתפקידו להזריק דלק מסוג בנזין לתוך חלל הצילינדר של המנוע.



איור לשאלה 7

איזה מהמשפטים הבאים מתאר נכון את אותות הקלט והפלט של מזרק זה?

- אות הקלט הוא אות חשמלי, ואות הפלט הוא ספיקת דלק.
- אות הקלט הוא לחץ דלק, ואות הפלט הוא אות חשמלי.
- אות הקלט הוא ספיקת דלק, ואות הפלט הוא אות חשמלי.
- אות הקלט הוא אות חשמלי, ואות הפלט הוא לחץ דלק.

שאלה 8

איזה מהביטויים המתמטיים שלהלן מבטא את החוק השני של ניוטון?

א. $F = m \cdot a^2$

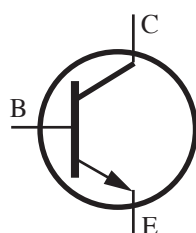
ב. $F = m \cdot a$

ג. $F = \frac{m}{a}$

ד. $F = \frac{a}{m}$

שאלה 9

באיור לשאלה 9 מתואר רכיב חשמלי. מה שמו של הרכיב?



איור לשאלה 9

א. טרנזיסטור PNP

ב. דiodת זנר

ג. טרנזיסטור NPN

ד. דiodה

פרק שני: התמחות יישומי אוטוטק - 3710

פרק זה מיועד לתלמידי התמחות 3710 בלבד.

עליכם לענות על שלוש שאלות מבין השאלות 10-13 (לכל שאלה - 20 נקודות, סך-הכול - 60 נקודות).

שאלה 10

10 נק' א. להלן שלושה מונחים. הגדירו אותם וכתבו את כל יחידות המידה שלהם המוכרות לכם.

1. עבודה

2. לחץ

3. מומנט

10 נק' ב. רכב נוסע במהירות קצובה, v , של 90 קמ"ש. ידוע כי ההתנגדות לתנועת הרכב היא $F = 1200 \text{ N}$. חשבו את הספק המנוע של הרכב. כתבו את התשובה ביחידות kW.

$$P = \frac{F \cdot v}{3600}$$

היעזרו בנוסחה הבאה:

P - הספק המנוע, נמדד ביחידות קילוואט

F - כוח מתנגד לתנועת המכונית, נמדד ביחידות ניוטון

v - מהירות המכונית, נמדדת ביחידות קמ"ש

שאלה 11

רכב הגיע למרכז השירות כשהנורה המתוארת באיור לשאלה 11 דולקת בלוח המחוונים.



איור לשאלה 11

10 נק' א. על איזו תקלה מצביעה הנורה שבאיור?

10 נק' ב. ציינו **שתי** בדיקות שיש לבצע על מנת לאתר את התקלה.

שאלה 12

לפניכם קטע קריאה באנגלית העוסק בחיישן החמצן של מנוע הרכב. קראו את הקטע:

Oxygen Sensor

The oxygen or O₂ sensor measures the percentage of oxygen present in the exhaust gases. One of the sensors is located near the exhaust manifold and the other is located after the catalytic converter. A faulty oxygen sensor can cause high fuel consumption, or a problem with idling speed.

בהתבסס על קטע הקריאה, ענו על השאלות שלהלן בעברית או בערבית בלבד.

(10 נק') א. ציינו את התפקיד העיקרי ואת המיקום של שני חיישני החמצן.

(10 נק') ב. ציינו שתי תופעות אפשריות שהן תוצאה של תקלה בחיישן החמצן.

שאלה 13

לפניכם חמישה משפטי השלמה באנגלית. לכל משפט שתי אפשרויות השלמה אך רק אחת מהן נכונה. העתיקו למחברת הבחינה את המשפטים עם ההשלמה הנכונה. (לכל סעיף – 4 נקודות).

- Advanced Driver Assistance System (ADAS) in a vehicle can help the drivers **reduce** / **increase** the chance or the impact of an accident.
- Electric vehicles run on electrical **power** / **gasoline**.
- A car **fuel** / **speed** consumption is very important when buying a car.
- Electric vehicles use a **battery** / **fuel tank** to store the electrical energy.
- Cruise control is a system that automatically controls the **speed** / **distance** of a vehicle.

פרק שלישי: התמחות הנדסת אוטוטק - 3720

פרק זה מיועד לתלמידי התמחות 3720 בלבד.

עליכם לענות על שלוש שאלות מבין השאלות 14-17 (לכל שאלה - 20 נקודות, סך-הכול - 60 נקודות).

שאלה 14

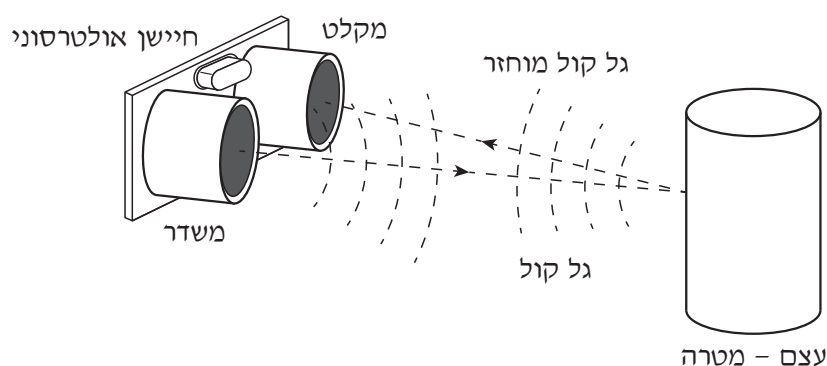
חיישן אולטרסוני משמש במערכות רבות למדידת מרחק של עצם מהחיישן. חיישנים מסוג זה מותקנים בפגושים של כלי רכב, ותפקידם למדוד את המרחק בין הרכב ובין העצמים הסמוכים אליו בזמן חניה.

החיישן מורכב ממיקרו־מחשב, משדר ומקלט קול.

באיור לשאלה 14 מוצג תיאור סכמתי של חיישן אולטרסוני המדגים את עקרון הפעולה שלו. בכל מחזור פעולה, המיקרו־מחשב גורם למשדר החיישן להפיק גל קול הנע קדימה. כאשר גל הקול פוגע בעצם, הוא מוחזר ממנו ונקלט על־ידי מקלט החיישן. המיקרו־מחשב של החיישן מחשב לפי זמן המחזור את המרחק בין החיישן לעצם, ביחידות מטר, ומעביר את המידע לבקר הרכב.

נתונים:

- מהירות הקול באוויר בטמפרטורה של 20 מעלות צלזיוס היא 343 מטר לשנייה.
- החיישן מתוכנן למדוד מרחק בטווח של 0-2 מטר.
- העצם (המטרה) מונח במרחק של 1 מטר מהחיישן.

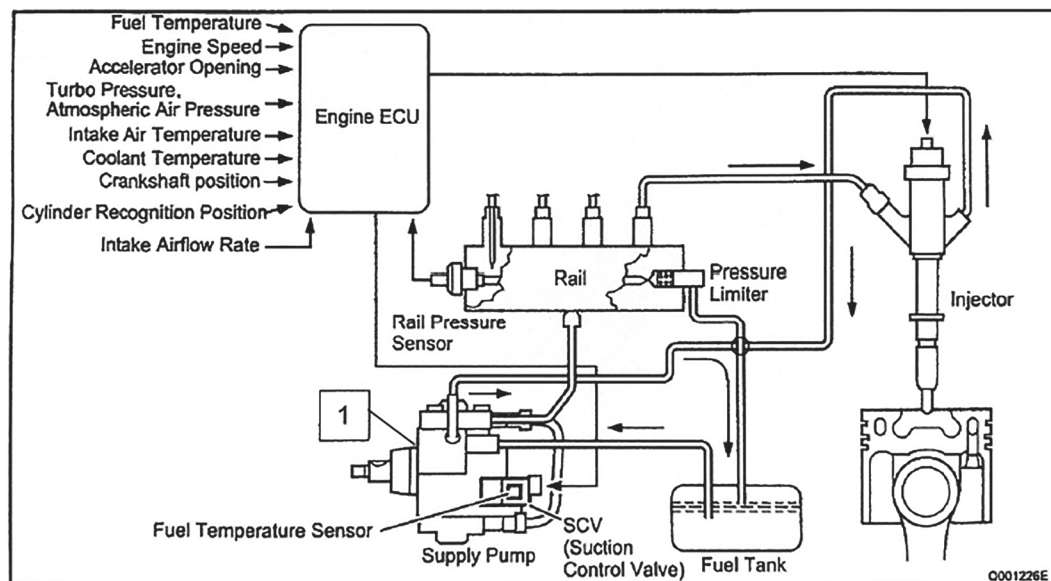


איור לשאלה 14

- א. (4 נק') חשבו כמה זמן נמשך מחזור פעולה אחד של החיישן.
- ב. (10 נק') ידוע כי כאשר טמפרטורת הסביבה עולה, גם מהירות הקול עולה. העתיקו את המשפטים הבאים למחברת הבחינה, וקבעו מה התשובה הנכונה. בכל אחד מהמשפטים נמקו את הקביעה.
 1. עליית הטמפרטורה תקטין/תגדיל/תשאיר ללא שינוי את משך הזמן של מחזור הפעולה.
 2. עליית הטמפרטורה תגרום לכך שאות המרחק שמפיק המיקרו־מחשב לבקר הרכב יהיה: שווה ל־1 מטר / קטן מ־1 מטר / גדול מ־1 מטר.
- ג. (6 נק') נתון שאין עצם באזור המדידה של החיישן. איזה אות יפיק המיקרו־מחשב של החיישן לבקר הרכב?

שאלה 15

באיור לשאלה 15 מתוארת מערכת דלק של מנוע.



איור לשאלה 15

6 נק') א. קבעו אם מערכת הדלק שבאיור שייכת למנוע בנזין או למנוע דיזל. נמקו את הקביעה.

4 נק') ב. הסבירו באיזה סוג של הזרקת דלק פועלת המערכת המוצגת באיור.

10 נק') ג. 1. הסבירו מהו חלק מספר 1 שבאיור.

2. מדוע מותקן עליו חיישן למדידת טמפרטורת הדלק?

שאלה 16

לפניכם קטע קריאה באנגלית העוסק במערכת התראה לסטייה מנתיב הנסיעה. קראו את הקטע:

Lane departure warning (LDW)

Lane Departure Warning (LDW) system scans the road to determine where the lane marks are. If the car drifts over these marks, the system lets the driver know, usually by beeping or displaying a warning message on the dashboard. It's then up to the driver to take corrective action. Lane-Keeping Assist (LKA) and Lane Departure Warning are industry terms for tech that focus on keeping a car from drifting out of its lane. Lane Departure Warning system merely alerts the driver when the car is leaving its lane, while Lane-Keeping Assist works to keep the car from moving out of the lane. The system doesn't work if the road has no lane markings. It may not work, if the lane markings are faded before repainting. Lane marking dots are sometimes harder to track, especially if their coloring has faded. If it's raining or snowing, the camera may have trouble, too. By design, the Lane Departure Warning system doesn't alert you if you have your turn signal on, or (in some cars) if you apply the brakes.

בהתבסס על קטע הקריאה, ענו על השאלות שלהלן בעברית או בערבית בלבד.

- What is the role of Lane Departure Warning (LDW) system? (7 pt)
- What is the difference between Lane Departure Warning (LDW) system and Lane Keeping Assist (LKA)? (7 pt)
- Name **THREE** cases in which the Lane Departure Warning (LDW) system might not warn the driver. (6 pt)

שאלה 17

ענו על הסעיפים e-a במחברת הבחינה שלכם (לכל סעיף – 4 נקודות).
לכל שאלה שלוש תשובות, אך רק אחת מהן נכונה. העתיקו את אות הסעיף וכתבו לידה את הספרה והמשפט המציינים את התשובה הנכונה.

a. What is the purpose of the Lane Departure Warning (LDW) system in a car?

1. To alert the driver
2. To automatically steer the car
3. To increase the car speed

b. What type of technology is used in the batteries of electric cars?

1. Lead-acid
2. Alkaline
3. Lithium-ion

c. What does OBD stand for in context of cars?

1. On-Board Data
2. On-Board Diagnostics
3. On-Board Drive

d. What is the function of a Mass Air Flow (MAF) sensor in a car?

1. To measure the amount of air pressure in the intake manifold
2. To measure the amount of gas pressure in the exhaust manifold
3. To measure the amount of air entering the engine

e. What is **not** the function of sensors in car?

1. To control the car's systems
2. To monitor the car's performance
3. To improve safety and driving experience

בהצלחה!