

מדעי תחבורה מתקדמת

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים המחולקים לפי התמחות.

תלמידי התמחות יישומי אוטוטק (3710) –

עליכם לענות על שאלות מהפרקים הראשון והשני בלבד.

פרק ראשון: מבוא לתחבורה מתקדמת ליישומי אוטוטק (3710) 40 נקודות

פרק שני: התמחות יישומי אוטוטק (3710) 60 נקודות

תלמידי התמחויות הנדסת אוטוטק (3720) ותכנות אוטוטק (3730) –

עליכם לענות על שאלות מהפרקים השלישי והרביעי בלבד.

פרק שלישי: מבוא לתחבורה מתקדמת להנדסת אוטוטק (3720)

ותכנות אוטוטק (3730) 40 נקודות

פרק רביעי: התמחות הנדסת אוטוטק (3720) ותכנות אוטוטק (3730) 60 נקודות

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון ומילונית.

ד. הוראות מיוחדות:

- בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את השאלון כולו וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם.
- בפרקי המבוא (פרק ראשון או שלישי – לפי ההתמחות) תוכלו לענות על כל השאלות בפרק, אך סך הנקודות שניתן לצבור לא יעלה על 40 נקודות.
- בפרקי ההתמחות (פרק שני או רביעי – לפי ההתמחות) ענו על מספר השאלות הנדרש בפרק. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- 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 כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתבו "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 14 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

בשאלון זה ארבעה פרקים המחולקים לפי התמחות.

תלמידי התמחות יישומי אוטוטק (3710) –

עליכם לענות על שאלות מהפרקים הראשון והשני בלבד (עמודים 2–8 בשאלון).

תלמידי התמחויות הנדסת אוטוטק (3720) ותכנות אוטוטק (3730) –

עליכם לענות על שאלות מהפרקים השלישי והרביעי בלבד (עמודים 9–14 בשאלון).

שימו לב, פרקים ראשון ושני מיועדים לתלמידי התמחות יישומי אוטוטק (3710) בלבד.

פרק ראשון: מבוא לתחבורה מתקדמת ליישומי אוטוטק – 3710 (40 נקודות)

ענו על כל השאלות 1–10. אם תענו נכון על שמונה שאלות לפחות תקבלו 40 נקודות (לכל שאלה – 5 נקודות).

ענו על השאלות בתשובון שבעמוד 23 של מחברת הבחינה וסמנו את התשובות בתשובון ליד שאלות 1–10.

השאלות בפרק זה הן שאלות רב-ברירה. 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.

שאלה 1

על גוף שמסתו 400 ק"ג, הנמצא על מישור ללא חיכוך, פועל כוח של 800 ניוטון. מה תהיה תאוצת הגוף?

היעזרו בנוסחה: $F = m \cdot a$.

א. 0.5 מטר לשנייה בריבוע

ב. 2 מטר לשנייה בריבוע

ג. 400 מטר לשנייה בריבוע

ד. 600 מטר לשנייה בריבוע

שאלה 2

חוק הפעולה והתגובה ידוע גם כ:

א. חוק פסקל.

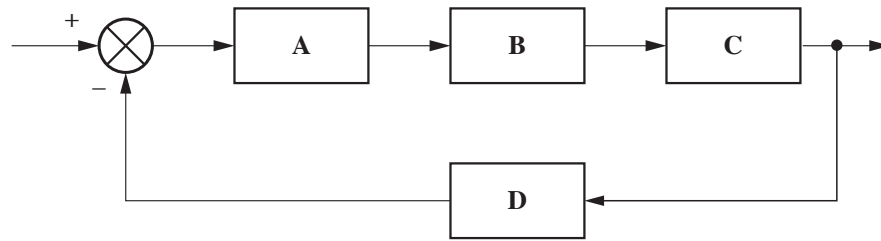
ב. החוק הראשון של ניוטון.

ג. החוק השלישי של ניוטון.

ד. חוק ארכימדס.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתוארת מערכת בקרה בחוג סגור.



איור לשאלה 3

מה מסמל המלבן המסומן באות B?

- א. בקר
- ב. רכיב בקרה סופי
- ג. תהליך
- ד. חיישן

שאלה 4

לאחר חיבור מכשיר אבחון לרכב הופיע במסך תפריט DTC. מה מאפשר תפריט זה?

- א. לקרוא את הזרם המגיע מחיישנים שונים.
- ב. לבדוק את ביצועי צריכת הדלק בפועל.
- ג. לבדוק את המומנט ואת הכוח שמפיק המנוע בפועל.
- ד. לקרוא את קודי התקלות המופיעים ברכב.

שאלה 5

באילו יחידות נמדד מומנט?

- א. בר
- ב. כוח סוס
- ג. קילו וואט
- ד. ניוטון מטר

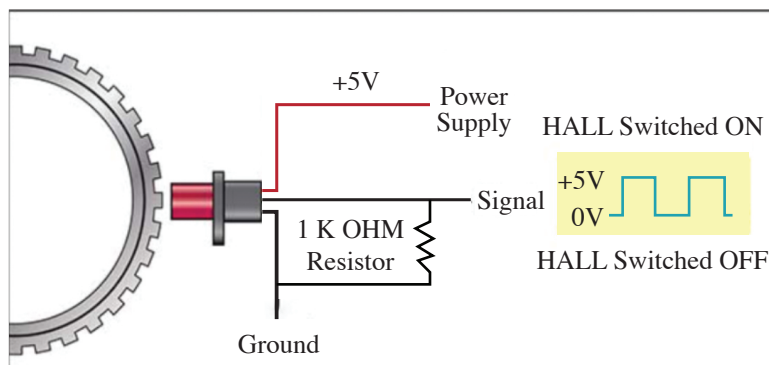
שאלה 6

מהו הספק אינדיקטורי?

- ההספק המתפתח על-ידי הגזים השרופים בחלל הצילינדר
- ההספק המתקבל על גלגל התנופה של המנוע
- ההספק המתקבל על הגלים המניעים ברכב
- ההספק היוצא מתיבת ההילוכים

שאלה 7

באיור לשאלות 7 ו-8 מתואר חיישן ואות המוצא שלו.



איור לשאלות 7-8

אות המוצא של חיישן המופיע באיור לשאלות 7-8 הוא:

- מתח ישר DC.
- מתח חליפין AC.
- דיגיטלי.
- אנלוגי.

שאלה 8

למה משמש החיישן המופיע באיור לשאלות 7-8?

- למדידת לחץ השמן אחר מסנן השמן
- לחישוב מהירות סיבוב של גל
- למדידת לחץ הדלק במסילה המשותפת
- לקריאת מהירות כניסת האוויר למנוע

שאלה 9

באיור לשאלה 9 מופיעה תמונה ובה נורה המופיעה בלוח המחוונים של הרכב.



איור לשאלה 9

על איזו מבין התקלות הבאות הנורה שבאיור מתריעה?

- א. תקלה במערכות ניהול המנוע המצמצמות את זיהום האוויר.
- ב. תקלה במערכת הבלמים.
- ג. תקלה בלחץ האוויר בצמיגים.
- ד. תקלה במערכת ה-ABS.

שאלה 10

למה מתייחסת האות P בקוד תקלה P0300, לפי תקן OBD?

- א. למשאבת הדלק (pump)
- ב. למצב חניה של בורר תיבת ההילוכים (parking)
- ג. למנוע ולמערכת העברת הכוח (powertrain)
- ד. ללחץ שמן מנוע (pressure)

פרק שני: התמחות יישומי אוטוטק - 3710 (60 נקודות)

עליכם לענות על שלוש שאלות מבין השאלות 11-15 (לכל שאלה - 20 נקודות).

שאלה 11

נתון מנוע בעל הספק אינדיקטורי של 112 kW, המומנט היעיל של המנוע הוא 190 Nm ונצילותו המכנית היא 78%.

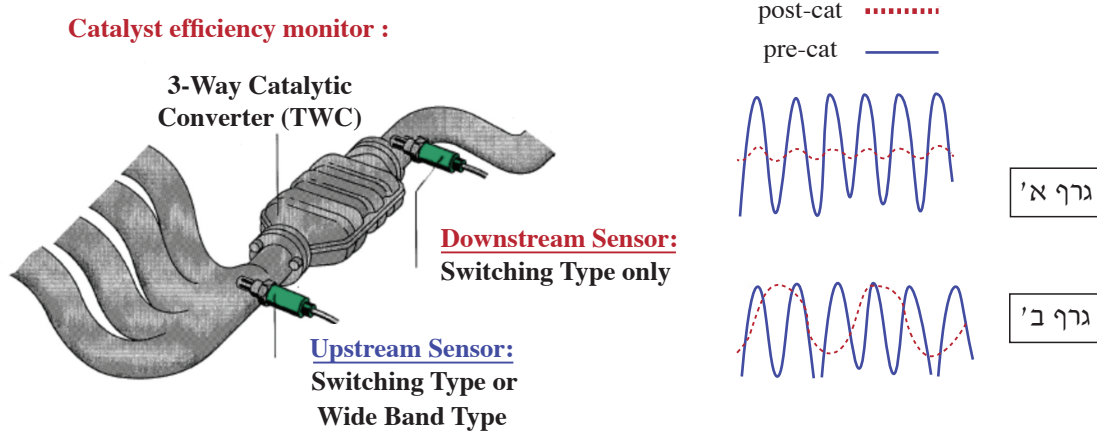
$$P_e = P_i \cdot \eta_m, P_e = \frac{M \cdot n}{9550} \quad \text{היעזרו בנוסחאות:}$$

(10 נק') א. חשבו את ההספק היעיל של המנוע.

(10 נק') ב. חשבו את סל"ד המנוע.

שאלה 12

באיור לשאלה 12 מתוארת סעפת פליטה הכוללת ממיר קטליטי וחיישני חמצן.



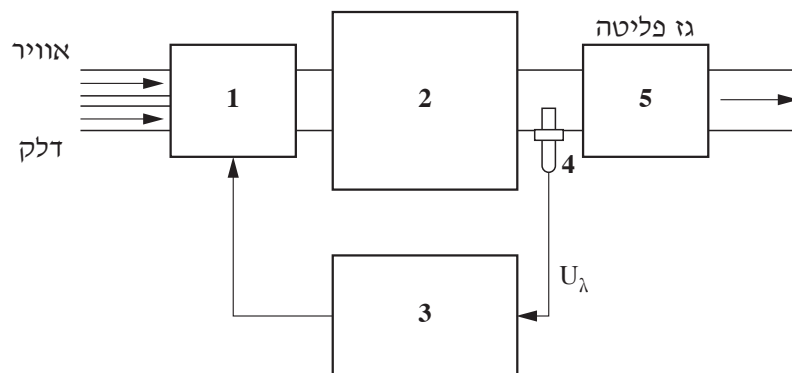
איור לשאלה 12

(10 נק') א. מה מודד חיישן החמצן הראשון (Upstream Sensor), ומה מודד חיישן החמצן השני (Downstream Sensor)?

(10 נק') ב. שני הגרפים המופיעים באיור מציגים את אותות המוצא של שני חיישנים בשתי מדידות שונות. קבעו איזה מבין שני הגרפים המופיעים באיור (גרף א' או גרף ב') מעיד על תקלה במערכת. נמקו תשובתכם.

שאלה 13

באיור לשאלה 13 נתון תרשים מלבנים של מערכת המבקרת את תהליך בעירת הדלק במנוע בעירה פנימית.



איור לשאלה 13

- א. (10 נק')** קבעו האם המערכת פועלת בחוג פתוח או בחוג סגור. נמקו תשובתכם.
- ב. (10 נק')** נתון שרכיב 4 במערכת פגום. קבעו האם במצב זה המערכת תפעל בחוג סגור או בחוג פתוח. נמקו תשובתכם.

שאלה 14

לפניכם קטע קריאה באנגלית העוסק במנגנון ההצתה במנוע. קראו את הקטע:

The main difference between a gasoline engine and a diesel engine is the way they ignite the fuel. In a gasoline engine, a spark plug ignites a mixture of air and gasoline. This creates a small explosion, which pushes the piston down and generates power. On the other hand, in a diesel engine, the air is compressed first, and then diesel fuel is injected into the hot, compressed air. The high pressure and heat in the cylinder cause the diesel fuel to ignite without a spark plug. This explosion pushes the piston down, creating power.

בהתבסס על קטע הקריאה, ענו על השאלות שלהלן **בעברית** בלבד.

1. In a gasoline engine, what ignites the mixture of air and gasoline?
2. What does the spark plug create in a gasoline engine?
3. In a diesel engine, what is compressed first?
4. What is injected into the hot, compressed air in a diesel engine?

שאלה 15

לפניכם ארבעה היגדים הכתובים באנגלית ועוסקים באבחון ממוחשב של רכב. לכל היגד, קבעו אם הוא **נכון** או **לא נכון**, ונמקו **בעברית בלבד** את קביעתכם.

- a. Computerized car diagnostics can help identify issues early on, potentially preventing costly repairs down the road.
- b. Computerized car diagnostics can always find the exact problem with your car.
- c. Diagnostic tests are only useful for identifying major malfunctions.
- d. Modern cars have built-in computers that monitor variables and create error codes.

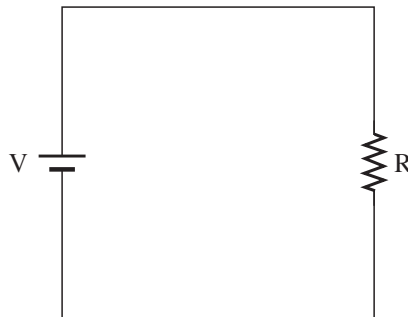
שימו לב, פרקים שלישי ורביעי מיועדים לתלמידי התמחויות הנדסת אוטוטק (3720) ותכנות אוטוטק (3730) בלבד.

פרק שלישי: מבוא לתחבורה מתקדמת להנדסת אוטוטק (3720) ותכנות אוטוטק (3730)
(40 נקודות)

ענו על כל השאלות 16–25. אם תענו נכון על שמונה שאלות לפחות תקבלו 40 נקודות (לכל שאלה – 5 נקודות).
ענו על השאלות בתשובון שבעמוד 23 של מחברת הבחינה וסמנו את התשובות בתשובון ליד שאלות 16–25.
השאלות בפרק זה הן שאלות רב-ברירה. 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.

שאלה 16

באיור לשאלה 16 מתואר מעגל חשמלי הכולל מקור מתח ישר ונגד.



איור לשאלה 16

מה יהיה הזרם במעגל, כאשר המתח הוא 5 וולט והתנגדות הנגד היא 10 אוהם?

היעזרו בחוק אוהם: $R = \frac{V}{I}$

- א. 0.5 אמפר.
- ב. 2 אמפר.
- ג. 0.5 וואט.
- ד. 2 וואט.

שאלה 17

מהו אחד התפקידים הנפוצים של טרנזיסטור במעגלים אלקטרוניים?

- א. למתג אותות
- ב. לאגור אנרגייה חשמלית
- ג. להמיר AC ל-DC
- ד. למדוד התנגדות חשמלית

שאלה 18

מהם חיישנים?

- א. רכיבים המספקים אות פלט לבקר.
- ב. רכיבים המספקים אות קלט לבקר.
- ג. רכיבים המופעלים על ידי אות קלט של הבקר.
- ד. רכיבים המופעלים על ידי אות פלט של הבקר.

שאלה 19

במערכת CAN-BUS תקינה, ההתנגדות בין שני חוטי התקשורת היא:

- א. 60 אוהם
- ב. 120 אוהם
- ג. 180 אוהם
- ד. 240 אוהם

שאלה 20

איזה סוג מצבר הוא הנפוץ ביותר בשימוש בכלי רכב חשמליים כיום?

- א. מצברי ניקל-קדמיום
- ב. מצברי ניקל-מתכת הידריד
- ג. מצברי עופרת-חומצה
- ד. מצברי ליתיום-יון

שאלה 21

מה מודד חיישן MAF במערכת ניהול המנוע?

- א. כמה ק"ג אוויר נכנסים למנוע ביחידת זמן
- ב. כמה ק"ג שמן זורמים למנוע ביחידת זמן
<לי>ג. כמה ק"ג נוזל קירור נכנסים למנוע ביחידת זמן- ד. כמה ק"ג גזי פליטה יוצאים מהמנוע ביחידת זמן

שאלה 22

מהו פרוטוקול התקשורת CAN (Controller Area Network)?

- א. פרוטוקול תקשורת אלחוטי לטלפונים סלולריים בהתחברות מחוץ לרכב
- ב. פרוטוקול תקשורת לאינטרנט אלחוטי בהתחברות מתוך הרכב
- ג. פרוטוקול תקשורת המאפשר למודולים אלקטרוניים ברכב לתקשר זה עם זה
- ד. פרוטוקול תקשורת למערכות שמע ומולטימדיה בלבד ברכב

שאלה 23

מה מספר השורות במפת קרנו של ארבעה משתנים לוגיים?

- א. 4
- ב. 8
- ג. 16
- ד. 32

שאלה 24

חיישן חמצן הוא:

- א. רכיב קלט המודד את ריכוז החמצן בגזי הפליטה.
- ב. רכיב פלט המווסת את ריכוז החמצן בגזי הפליטה.
- ג. רכיב קלט המודד את ריכוז החמצן בסעפת היניקה.
- ד. רכיב קלט המווסת את ריכוז החמצן בסעפת היניקה.

שאלה 25

נתון שניתן להניע רכב כאשר דוושת הבלם לחוצה וידית ההילוכים נמצאת במצב חניה (Parking).

מהו הקשר הלוגי בין מצב דוושת הבלם, מצב ידית ההילוכים ופעולת ההנעה של הרכב?

- א. XOR
- ב. OR
- ג. NOT
- ד. AND

פרק רביעי: התמחות הנדסת אוטוטק (3720) ותכנות אוטוטק (3730) (60 נקודות)
 עליכם לענות על שלוש שאלות מבין השאלות 26–30 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 26

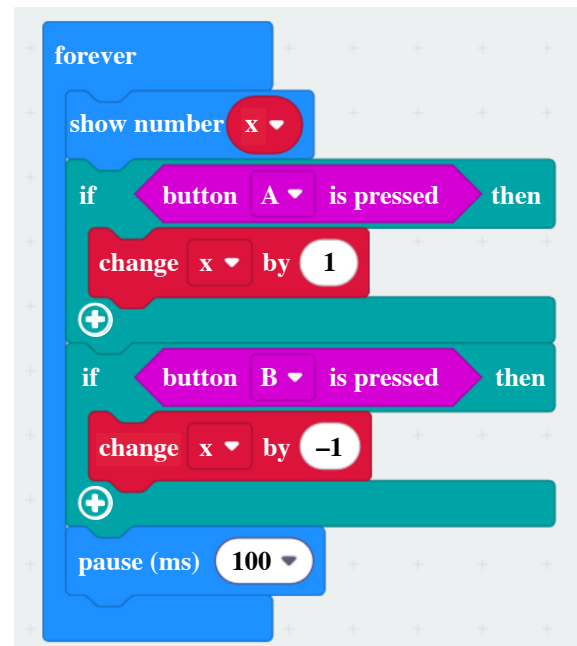
בשני האיורים לשאלה 26 כתובות שתי תוכניות זהות למיקרו בקר.

באיור א' נתונה תוכנית הכתובה בשפת בלוקים. באיור ב' לשאלה נתונה תוכנית הכתובה בג'אווה. בתשובתכם תוכלו להסתמך על אחת התוכניות, בהתאם לבחירתכם.

```

1  let X = 0
2  basic.forever (function () {
3      basic.showNumber(X)
4      if (input.buttonIsPressed(Button.A)) {
5          X += 1
6      }
7      if (input.buttonIsPressed(Button.B)) {
8          X += -1
9      }
10     basic.pause (100)
11 })
12
    
```

איור ב' לשאלה 26



איור א' לשאלה 26

(10 נק') א. כאשר X שווה אפס, לוחצים על כפתור A למשך שנייה אחת, ואז מרפים ממנו. מה יהיה ערכו של X מייד אחרי שחרור הכפתור A? נמקו את תשובתכם.

(10 נק') ב. כאשר X שווה אפס, לוחצים על הכפתורים A וגם B, בו זמנית, למשך שנייה אחת, ואז מרפים משניהם. מה יהיה ערכו של X מייד לאחר שחרור הכפתורים? נמקו את תשובתכם.

שאלה 27

באיור לשאלה 27 מופיע רכב.

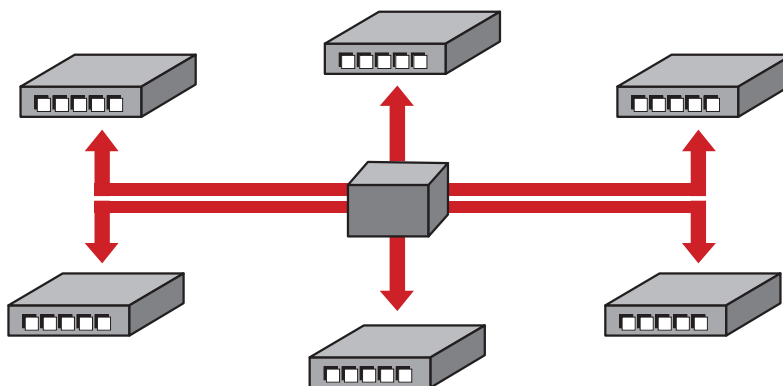


איור לשאלה 27

- א. (10 נק') קבעו אם המנוע של כלי הרכב המופיע באיור הוא מנוע חשמלי או מנוע בעירה פנימית. נמקו את תשובתכם.
- ב. (10 נק') כתבו באילו יחידות מידה נמדדת כמות האנרגיה בסוללה של רכב חשמלי, והסבירו כיצד משפיע גודלו של ערך זה על זמן הטעינה ועל טווח הנסיעה של רכב זה.

שאלה 28

באיור לשאלה 28 מתואר באופן סכמתי מבנה של רשת תקשורת מחשבים ברכב.



איור לשאלה 28

- א. (10 נק') באיזה סוג חיבור מחוברת הרשת המופיעה באיור? נמקו את תשובתכם.
- ב. (10 נק') הסבירו מהו רוחב פס, ומדוע בסוג החיבור שבו מחוברת רשת זו רוחב הפס הוא גדול.

שאלה 29

לפניכם קטע קריאה באנגלית העוסק בחיישני רכב. קראו את הקטע:

Modern cars are equipped with a variety of sensors that enhance safety, efficiency, and convenience. Advanced driver-assistance systems (ADAS) rely on cameras, radar, and LiDAR to detect obstacles, pedestrians, and other vehicles. Engine sensors monitor temperature, pressure, and emissions to optimize performance and reduce environmental impact. Parking sensors and rearview cameras assist drivers in maneuvering tight spaces with greater accuracy. Tire pressure sensors alert drivers to potential blowouts, improving road safety. These integrated systems work together to create a smarter, more responsive driving experience.

בהתבסס על קטע הקריאה, ענו על השאלות שלהלן **בעברית** בלבד.

(10 נק') א. לפי הקטע, החיישנים מחולקים לשלוש קבוצות. לכל קבוצה, רשמו את שמה ושם של חיישן **אחד** מתוך אותה קבוצה.

(10 נק') ב. קראו את המשפט שלהלן שמובא מהקטע והסבירו באיזה מצב החיישנים מסייעים לנהג.

Parking sensors and rearview cameras assist drivers in maneuvering tight spaces with greater accuracy.

שאלה 30

לפניכם קטע קריאה באנגלית העוסק במאפיינים של רכבי העתיד. קראו את הקטע:

The future of cars is being shaped by four key advancements: electrification, autonomous driving, connectivity, and sustainable design. Electric vehicles are leading the charge, promising cleaner and more efficient transportation with ongoing improvements in battery technology. Autonomous driving capabilities are rapidly evolving, aiming to enhance safety and revolutionize commuting. Connected car technology such as V2V or V2X is integrating vehicles into our digital ecosystems, offering real-time data and seamless updates. All of these advancements are being built with a focus on sustainable materials and manufacturing, reflecting a growing environmental consciousness.

בהתבסס על קטע הקריאה, ענו על השאלות שלהלן **בעברית** בלבד.

(10 נק') א. רשמו בעברית את **ארבעת** מאפייני כלי הרכב העתידיים המופיעים בקטע.

(10 נק') ב. הסבירו מה כוללת Connected car technology לפי קטע זה.

בהצלחה!