

מערכות אוטוטק ט'

(לטכנאי "הנדסת תחבורה")

הוראות לנבחנים

- א. משך הבחינה: ארבע שעות ו-45 דקות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם שש-עשרה שאלות. יש לענות על עשר שאלות לפי בחירתכם, מהשאלון כולו. לכל שאלה – 10 נקודות; סך-הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר, מחשבון ומילוניות.
- ד. הוראות מיוחדות:
- בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את השאלון כולו וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם.
 - ענו על השאלות על-פי הסדר הנראה 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.
 - בנספח ב' לשאלון מובא מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכלו להיעזר בו בעת הצורך.

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 12 עמודים ו-14 עמודי נספחים.

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

בהצלחה!

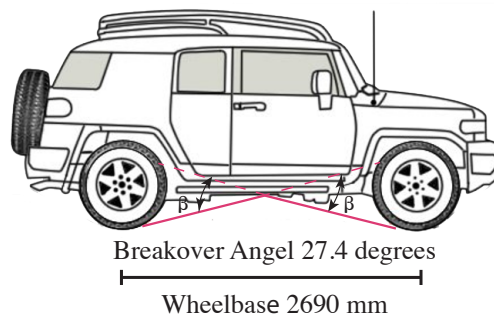
השאלות

בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם שש-עשרה שאלות.
יש לענות על עשר שאלות לפי בחירתכם, מהשאלון כולו.
לכל שאלה – 10 נקודות; סך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון: הנדסת מערכות רכב ומערכות סיוע לנהג, ADAS

שאלה 1

באיור לשאלה זו מתואר רכב פנאי שטח.

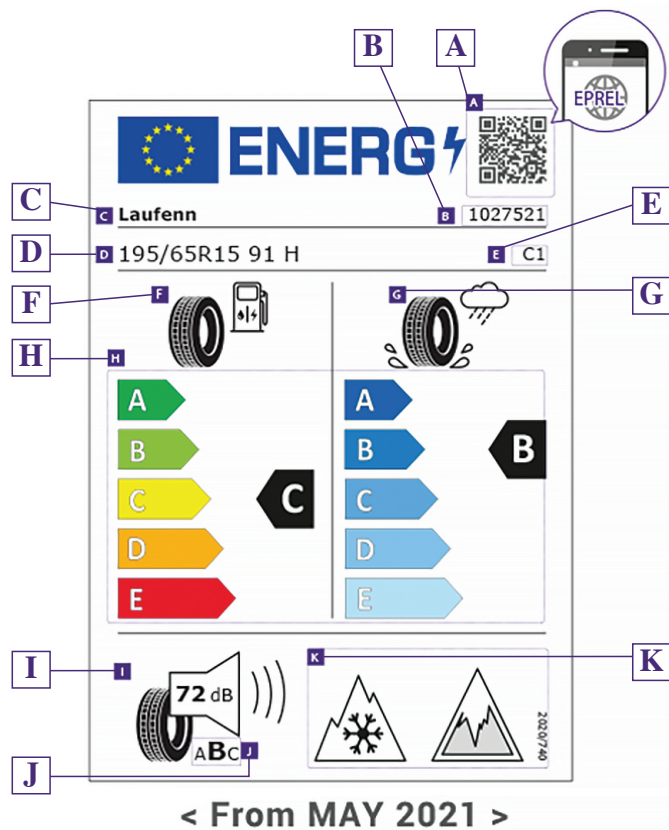


איור לשאלה 1

- א. (5 נק') היעזרו באיור והסבירו בקצרה את המושג Wheelbase. הסבירו כיצד משפיע בסיס גלגלים קצר על העבירות של כלי הרכב בנסיעת שטח.
- ב. (5 נק') ציינו שני גורמים המשפיעים על הגודל של זווית הגחון (Breakover Angle). הסבירו כיצד שינוי בגודל של גורמים אלו משפיע על העבירות של כלי הרכב בנסיעת שטח.

שאלה 2

כללי תיוג הצמיגים של האיחוד האירופי מסייעים לצרכנים להחליט אילו צמיגים לרכוש.
 הערה: כל הנתונים לפתרון השאלה מופיעים באיור.

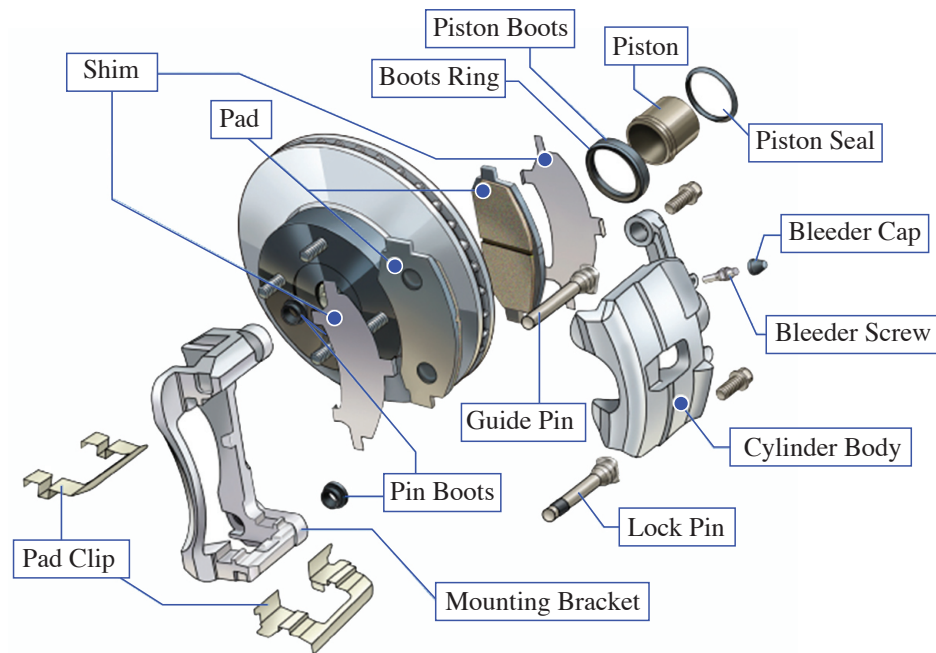


איור לשאלה 2

- א. (5 נק') הסבירו את ההשפעה של הפריטים המסומנים באיור באותיות: J, H, G על ביצועי הצמיגים.
- ב. (5 נק') חשבו את הרדיוס הדינמי של הצמיג במטרים.

שאלה 3

באיור לשאלה זו מתוארת יחידת בלם הידרולי.



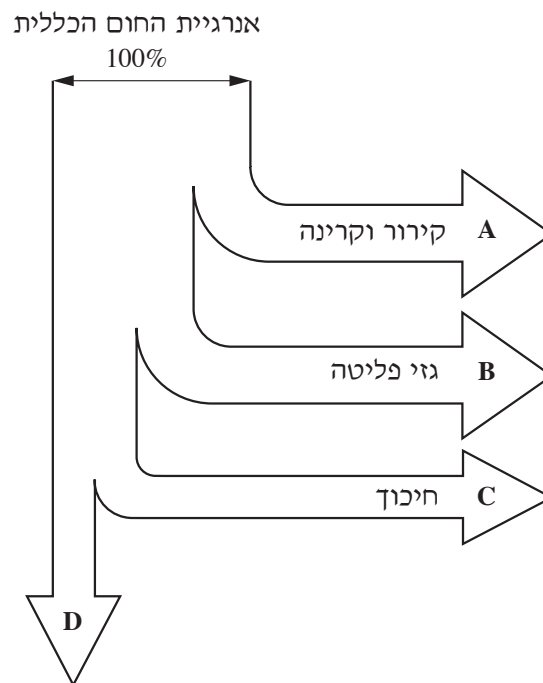
איור לשאלה 3

- א. (5 נק') איזה סוג של יחידת בלם ואיזה סוג של אוכף (Caliper) מתוארים באיור? ציינו שני יתרונות שיש ליחידת הבלם.
- ב. (5 נק') הסבירו מהו תפקידו של הרכיב Bleeder Screw, ותארו את סדרת הפעולות הקשורות לרכיב זה בעת ביצוע תחזוקה של הרכב.

פרק שני: מנועים ומערכות רכב

שאלה 4

באיור לשאלה זו נתון תרשים סכמתי המתאר את חלוקת אנרגיית החום במנוע בניזן. אנרגיית החום הכללית במנוע מתחלקת בין ארבעה גורמים המסומנים באיור באותיות A עד D.



איור לשאלה 4

- א. (5 נק') כתבו, בקירוב, את כמות החום (באחוזים) בכל אחד מן הגורמים A עד D.
- ב. (5 נק') תארו כיצד הופכת האנרגייה הכימית לאנרגייה מכנית בצילינדר המנוע.

שאלה 5

א. ציינו שני יתרונות שיש לקפיץ הידוק חד-דסקי (דיאפרגמה) על-פני קפיץ הידוק לולייני, במצמד חיכוך חד-דסקי. (5 נק')

ב. במכונית נוסעים מותקן מצמד חיכוך חד-דסקי. להלן נתוני המצמד: (5 נק')

- הקוטר החיצוני של דסקת החיכוך: 17 cm
 - הקוטר הפנימי של דסקת החיכוך: 12 cm
 - כוח ההידוק של הקפיץ הדסקי במצמד: 2,200 N
 - המומנט המרבי שהמצמד מעביר: 120 Nm
- חשבו את מקדם החיכוך בין דסקת החיכוך ובין טס הלחץ.

שאלה 6

א. הסבירו כיצד מגדש טורבו המותקן במנוע דיזל תורם להגדלת ההספק המרבי ולהגדלת המומנט המרבי של המנוע. (5 נק')

בתשובה אינכם נדרשים להתייחס למבנה המגדש ולאופן פעולתו.

ב. 1. הסבירו מהי חשיבותה של דרגת המילוי של הצילינדר במנוע (המילוי הנפחי של הצילינדר ביחס להספק המנוע). (5 נק')

2. ציינו שני אמצעים לשיפור דרגת המילוי של הצילינדר במנוע.

שאלה 7

א. להלן שני נתוני מנוע ברגע נתון: (5 נק')

- מומנט הסיבוב של המנוע: 252 Nm
 - המרחק בין פין הבוכנה ובין המרכז של ציר גל הארכובה בעת קבלת מומנט הסיבוב: 117 mm
- חשבו את ערכו של הכוח הנורמלי שהבוכנה מפעילה על דופן הצילינדר.

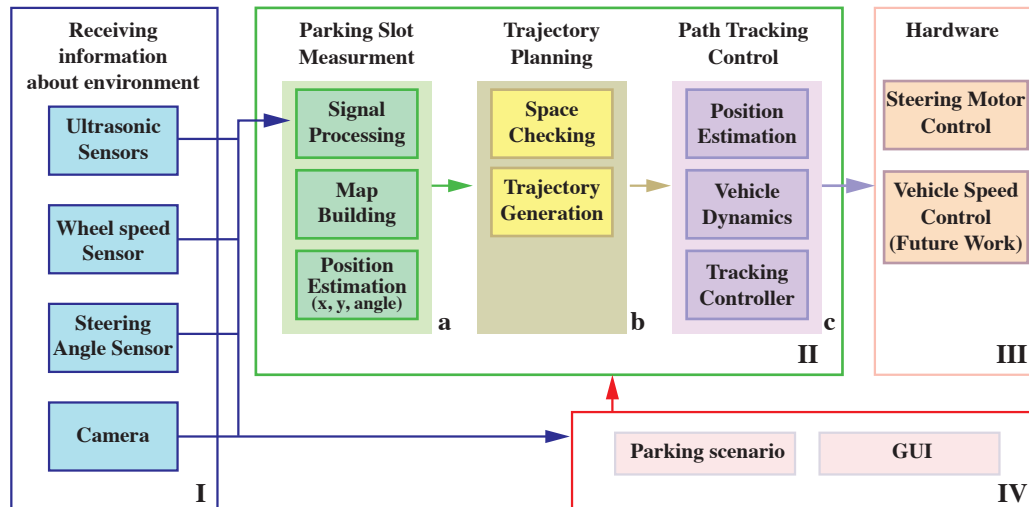
ב. 1. הסבירו מהו מומנט ההתהפכות במנוע. (5 נק')

2. באילו נקודות, לאורך מהלך הבוכנה, יהיה הערך של מומנט ההתהפכות הנמוך ביותר? הסבירו מדוע.

פרק שלישי: מערכות סיוע, רכב היברידי ורכב חשמלי

שאלה 8

באיור לשאלה זו מוצגת סכמה של מערכת עזר לחניה.



איור לשאלה 8

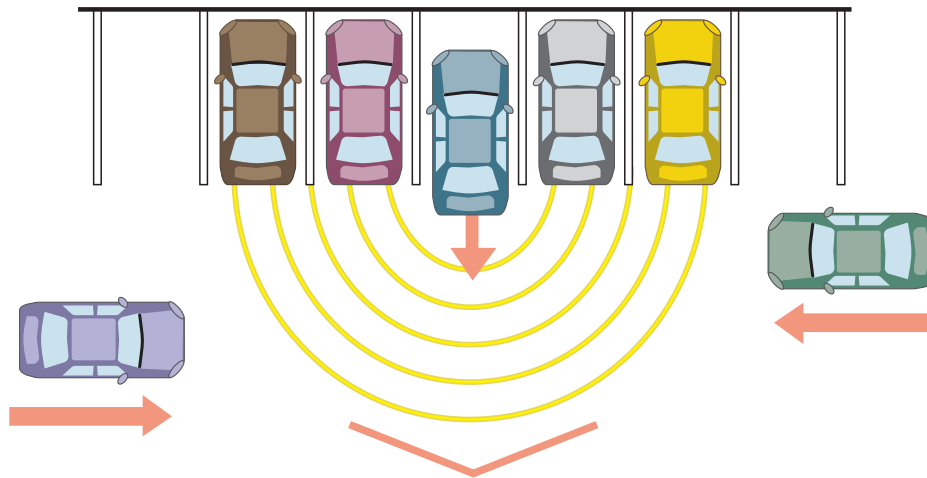
- א. (5 נק') ציינו את ארבעת הרכיבים המספקים למערכת העזר מידע על הסביבה.
- ב. (5 נק') כיצד ישפיע חוסר תפקוד של מנוע הגה חשמלי על פעולת מערכת העזר?

שאלה 9

- א. (5 נק') ציינו שלושה יתרונות שיש למערכת (AFS) Adaptive Front-lighting System.
- ב. (5 נק') ציינו שלושה רכיבים במערכת AFS ומהו תפקידו של כל רכיב.

שאלה 10

באיור לשאלה זו מוצגת פעולה של מערכת התראה מפני תנועה חוצה מאחור (Rear Traffic Alert) במבט-על.

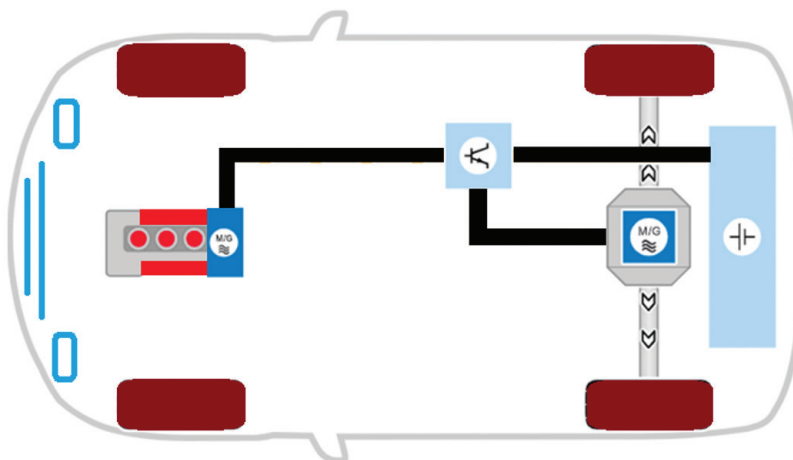


איור לשאלה 10

- א. (5 נק') ציינו את שני סוגי החיישנים לזיהוי סביבה המותקנים במערכת המתוארת באיור. ציינו היכן החיישנים ממוקמים, והסבירו כיצד מחושב המרחק בינם ובין גוף כלשהו בסביבתם.
- ב. (5 נק') הסבירו את עקרונות הפעולה של המערכת בזמן יציאה מחניה (כמתואר באיור) וציינו אילו אזורים מנטרת המערכת.

שאלה 11

באיור לשאלה זו מתואר מבנה של רכב היברידי במבט-על.

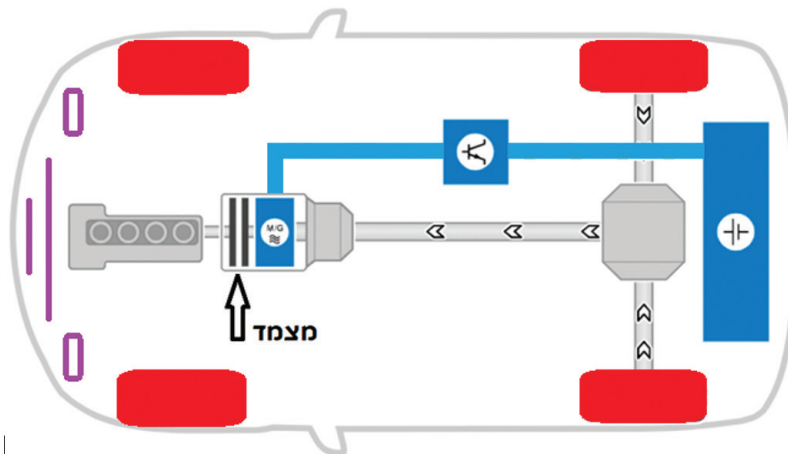


איור לשאלה 11

- א. (5 נק') איזה סוג של רכב היברידי מתואר באיור? תארו את אופן פעולתו.
- ב. (5 נק') מהיכן מגיעה האנרגייה למנוע החשמלי העיקרי, כאשר הרכב במצב האצה?

שאלה 12

באיור לשאלה זו מתואר מבנה של רכב היברידי משולב במבט-על.



איור לשאלה 12

- א. (5 נק') תארו כיצד יפעל המנוע במערכת בזמן שהמצמד מחובר וכיצד יפעל בזמן שהמצמד מנותק ברכב היברידי משולב.
- ב. (5 נק') תארו את תהליך הטעינה המתקיים במערכת של רכב היברידי משולב בזמן נסיעה בירידה, ללא לחיצה על מצערת הדלק.

פרק רביעי: מערכות תקשורת וסייבר ומערכות חשמל ממוחשבות

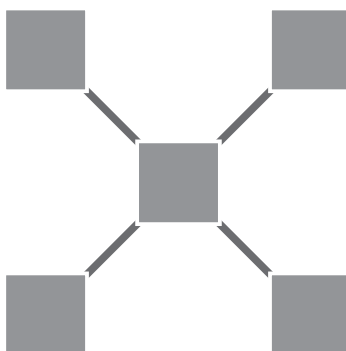
שאלה 13

א. ציינו שלושה סוגים של מערכות להעברת נתונים בין מחשבי הרכב. (5 נק')

ב. כמה Bytes יש ב־ 2 K Bytes ? (5 נק')

שאלה 14

באיור לשאלה זו מוצגת תצורת רשת.



איור לשאלה 14

א. איזו תצורת רשת מוצגת באיור? ציינו יתרון בולט שיש לתצורת רשת זו על־פני תצורת טבעת. (5 נק')

ב. בתצורה המוצגת באיור ישנה יחידה ראשית (שולטת) וארבע יחידות משנה (נשלטות). מה יקרה כאשר יחידת הבקרה הראשית תצא מכלל שימוש? (5 נק')

שאלה 15

באיור לשאלה זו מוצג מכשיר אלקטרוני לאבחון תקלות.

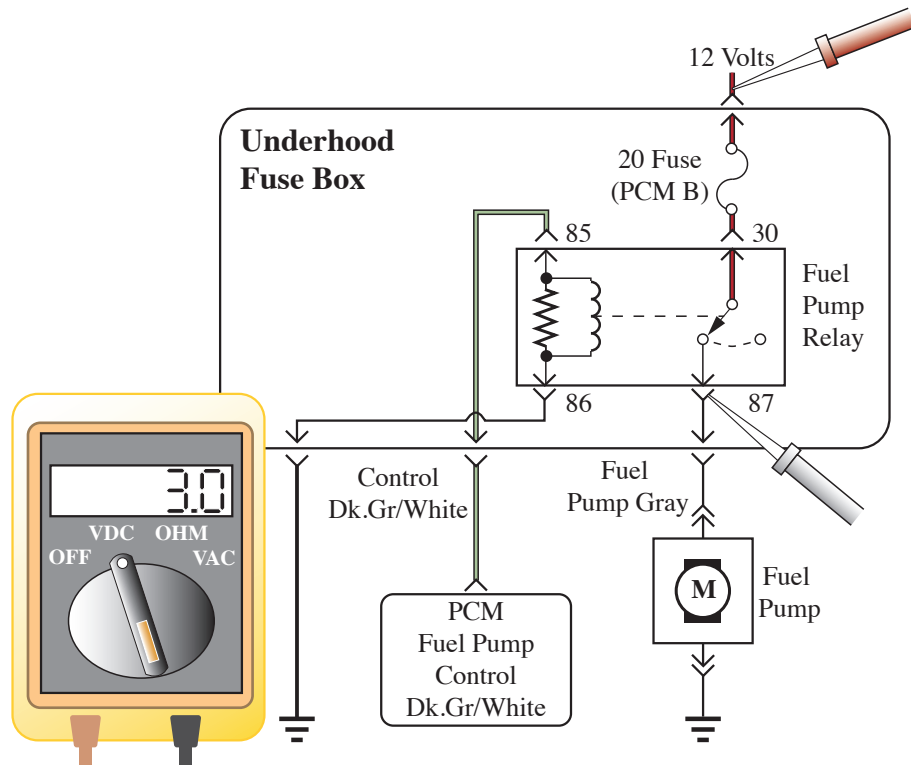


איור לשאלה 15

- א. (5 נק') איזה רכיב בודק המכשיר המוצג באיור?
ב. (5 נק') הסבירו מהו CCA.

שאלה 16

באיור לשאלה זו מוצגת בדיקה חשמלית במערכת בקרה של ניהול מנוע.



איור לשאלה 16

- א. (5 נק') מה בודק המכשיר במערכת? האם התוצאה שהתקבלה במכשיר היא תקינה? אם התוצאה אינה תקינה, ציינו מהו הערך התקין.
- ב. (5 נק') מהי התוצאה שתתקבל במכשיר הבדיקה אם הממסר ינותק, כלומר אם יהיה נתק בין רגל 30 לרגל 87. הסבירו את התשובה.

בהצלחה!

תרמודינמיקה

מושגים פיזיקליים	יחסי המרה בין יחידות (גורמי הפיכה)
T (°C, °F, K) – טמפרטורה (במעלות צלזיוס, פרנהייט וקלווין)	1 HP = 735.5 Watt
P – לחץ	1 lb = 0.4536 kg
V – נפח	1 bar = 10 ⁵ N/m ² = 10 ⁵ Pa
W – עבודה	1 BTU = 252.2 cal
Q – כמות חום	1 cal = 4.184 J
C – חום סגולי	T [K] = T [°C] + 273
c _v – חום סגולי בנפח קבוע	
c _p – חום סגולי בלחץ קבוע	
γ, k – היחס בין ערכי החום הסגוליים	
m – מסה	
ρ – צפיפות	
η – נצילות	
t – זמן	
P – הספק	
F – כוח	
n – מקדם התהליך	
	קבוע הגזים האוניברסלי
	$R_0 = 8314.5 \left[\frac{\text{J}}{\text{kmole} \cdot \text{K}} \right]$
	קבועי גז
	חום סגולי בלחץ קבוע $c_p = 1004.5 \left[\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right]$
	קבוע האוויר $R = 287 \left[\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right]$
	חום סגולי בנפח קבוע $c_v = 717.5 \left[\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right]$

$$PV = mRT$$

משוואת המצב של הגזים האידיאליים

$$\rho = \frac{m}{V}$$

צפיפות

$$W = F \cdot x$$

עבודה

$$P = \frac{W}{t}$$

הספק

$$Q = m \cdot C(T_2 - T_1)$$

כמות חום

$$P = \frac{F}{A}$$

לחץ

$$\Delta U = mc_v \cdot \Delta T$$

שינוי האנרגייה הפנימית בגז אידיאלי

$$c_p = c_v + R$$

חום סגולי בלחץ קבוע (נוסחת מאייר)

$$k, \gamma = \frac{c_p}{c_v}$$

היחס בין ערכי החום הסגוליים

תהליכים תרמודינמיים

$$(P = \text{const}) \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}, \quad n = 0$$

תהליך איזוברי (חוק גה-ליסאק)

$$(V = \text{const}) \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}, \quad n = \pm \infty$$

תהליך איזוכורי (חוק שארל)

$$(T = \text{const}) \rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2, \quad n = 1$$

תהליך איזותרמי (חוק בוייל-מריוט)

$$PV^k = \text{const}, \quad n = \gamma, \quad k = \gamma$$

תהליך אדיאבטי (תיאורטי)

$$PV^n = \text{const}$$

תהליך פוליטרופי (מעשי)

חשמל

חוק אוהם

$V = I \cdot R$

R	-	התנגדות אוהם
I	-	זרם אמפר
V	-	מתח וולט

הספק חשמלי

הספק בזרם ישר

$P = U \cdot I$

P	-	הספק	[W, וואט]
U	-	מתח	[V, וולט]
I	-	זרם	[A, אמפר]
R	-	התנגדות	[Ω, אוהם]
W	-	אנרגייה	[Wsec או J; וואט שנייה או ג'אול]
t	-	זמן	[sec, שנייה]

$P = I^2 \cdot R$

$W = P \cdot t$

$P = \frac{U^2}{R}$

עכבה של סליל ועכבה של קבל

$T = \frac{1}{f}$

T	-	זמן המחזור	[sec]
ω	-	מהירות זוויתית	[rad/sec]
f	-	תדירות	[Hz]

$\omega = 2\pi f$

$X_C = \frac{1}{\omega C}$

X_L	-	היגב השראותי	[Ω]
X_C	-	היגב קיבולי	[Ω]

$X_L = \omega L$

חיבור נגדים במקביל

$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

חיבור נגדים בטור

$R_{total} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

חישובי מנוע

מושגים פיזיקליים: ממדי מנוע		הספקים	
r	- רדיוס	P (Power)	- הספק
R	- רדיוס הארכובה	P_e	- הספק יעיל
R_d	- רדיוס גלגל (דינמי)	P_i	- הספק אינדיקטורי
R_m	- רדיוס ממוצע בדיסקת החיכוך	P_m	- הספק מכני
d	- קוטר הצילינדר	מושגים תרמיים	
A	- שטח חתך הצילינדר / שטח הבוכנה	T	- טמפרטורה
A_v	- שטח מעבר הגזים	H_u	- ערך קלורי
z	- מספר הצילינדרים	C	- חום סגולי
S	- מהלך הבוכנה	Q	- כמות חום
X	- דרך הבוכנה	נצילות	
ι	- אורך הטלטל	η	- נצילות
H	- המרחק בין פין הבוכנה למרכז גל הארכובה	η_t	- נצילות תרמית
λ	- מקדם הנדסי של מנגנון הארכובה	η_m	- נצילות מכנית
ε	- יחס דחיסה	η_e	- נצילות כללית / יעילה
E	- גמישות	נפחים	
E_d	- גמישות דינמית	V	- נפח
E_k	- גמישות קינטית	V_b	- נפח חלל השריפה
E_e	- גמישות המנוע	V_c	- נפח חלל הדחיסה
כוחות		V_h	- נפח צילינדר אחד
F_r	- כוח התנגדות	V_H	- נפח כלל הצילינדרים
F_a	- כוח התנגדות אוויר		
F_N	- כוח נורמלי		
F_b	- כוח בלימה		

<u>עבודה</u>	
W	- עבודה
B	- תצרוכת דלק כללית
$\dot{V}$	- תצרוכת דלק בליטרים לשעה
<u>מושגים נוספים</u>	
P%	- שיפוע העלייה באחוזים
α	- זווית שיפוע
C_W	- מקדם גרר אווירודינמי
ρ	- צפיפות אוויר
μ	- מקדם חיכוך

<u>מהירויות</u>	
v	- מהירות
v_{max}	- מהירות מקסימלית
v_m	- מהירות ממוצעת
v_g	- מהירות גז
a_b	- תאוצת בלימה
n	- מספר סיבובים לדקה (סל"ד)
g	- תאוצת הכובד
ω	- מהירות זוויתית

<u>מומנטים</u>	
M	- מומנט סיבוב/מומנט יעיל
M_{max}	- מומנט מקסימלי
M_e	- מומנט מנוע
M_B	- מומנט בלימה
M_H	- מומנט התהפכות

<u>לחצים</u>	
P (Pressure)	- לחץ
P_{max}	- לחץ מקסימלי
P_i	- לחץ אינדיקטורי
P_a	- לחץ יניקה
P_e	- לחץ יעיל
P_c	- לחץ דחיסה

נוסחאות בחישובי מנוע ורכב

$$r_{\text{dyn}} = \frac{D}{2}$$

רדיוס דנמי של הגלגל - r_{dyn}

$$r_{\text{dyn}} = \frac{d}{2} + h$$

קוטר הצמיג - D

$$D = 2 \cdot h + d$$

גובה דופן הצמיג - h

קוטר החישוק של הגלגל - d

$$Q = m \cdot C (T_2 - T_1)$$

כמות החום

$$B = \frac{Q}{H_u}$$

תצרוכת דלק כללית

$$B = \rho \cdot \dot{V}$$

$$b = \frac{B}{P_e}$$

תצרוכת דלק סגולית

$$V_{\text{max}} = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot g \cdot R \cdot \frac{b}{h}}$$

מהירות מקסימלית להחלקה

$$V_{\text{max}} = \sqrt{\mu \cdot g \cdot R}$$

מהירות מקסימלית להתהפכות

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

מהירות זוויתית

$$a_{\text{max}} = \omega^2 R (1 + \lambda)$$

תאוצה מקסימלית

$$a_{\text{min}} = \omega^2 R (1 - \lambda)$$

תאוצה מינימלית

הספקים ונצילות:

$$P_e = \frac{\eta_e \cdot B \cdot H_u}{3600}$$

הספק יעיל

$$P_e = \frac{M \cdot n}{9550}$$

$$P_i = \frac{P \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot S \cdot n \cdot z}{3000 \cdot X}$$

הספק אינדיקטורי

$$P_i = \frac{P_e}{\eta}$$

$$F = P \cdot A$$

כוח

$$F_c = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

כוח צנטריפוגלי

$$F = \frac{mV^2}{r}$$

$$F_N = \frac{M_H}{H}$$

כוח נורמלי

$$F_N = F \cdot \tan \beta$$

$$F_r = m \cdot g \cdot \frac{P\%}{100}$$

כוח התנגדות עקב שיפוע עלייה

$$F_a = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot C_w \cdot V^2$$

כוח התנגדות האוויר

$$F_b = m \cdot a_b$$

כוח בלימה

$$F_b = \frac{\Sigma F \cdot \mu}{2}$$

כוח בלימה מקסימלי

סרנים

כוחות בלימה:

סרן קדמי

$$F_{1b} = F_1 + F_b \cdot \frac{H}{\ell}$$

סרן אחורי

$$F_{2b} = F_2 - F_b \cdot \frac{H}{\ell}$$

עומסים:

כוח על סרן קדמי

$$F_1 = \frac{\ell_2 \cdot m \cdot g}{\ell}$$

כוח על סרן אחורי

$$F_2 = \frac{\ell_1 \cdot m \cdot g}{\ell}$$

$$G = m \cdot g$$

גמישות מנוע

$$E_E = E_d \cdot E_K$$

מומנט התהפכות

$$M_H = F_N \cdot H$$

מומנט מנוע

$$M_e = \frac{P_e \cdot 9550}{n}$$

מומנט בלימה

$$M_B = F_B \cdot R_d$$

מומנט מצמד מרבי

$$M = F_N \cdot 2 \cdot \mu \cdot R_m$$

הספקים ונצילות:

מומנט

$$M_t = 9,550 \frac{P}{N}$$

נצילות

$$\mu = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

רדיוס ממוצע בדיסקית החיכוך

$$R_m = \frac{D+d}{4}$$

רדיוס הארכובה

$$R = \frac{S}{2}$$

מקדם הנדסי של מנגנון הארכובה

$$\lambda = \frac{R}{\ell}$$

דרך הבוכנה

$$X = R \left[(1 - \cos \alpha) + \frac{\lambda}{4} (1 - \cos 2\alpha) \right]$$

מהלך הבוכנה

$$S = \frac{V_H \cdot 4}{z \cdot \pi \cdot d^2}$$

שטח הבוכנה

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

שטח מעבר חופשי של גזים

$$A_u = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

מהירות ממוצעת

$$v_m = \frac{2 \cdot S \cdot n}{60}$$

מהירות זרימת הגזים

$$v_g = \frac{V_m \cdot A_p}{A_u}$$

סל"ד קריטי של גל הינע (יחידות בס"מ)

$$n_c = \frac{1.22 \cdot 10^7 \cdot \sqrt{D^2 + d^2}}{\ell^2}$$

סל"ד מקסימלי

$$n_{\max} = 0.8 \cdot n_c$$

החלקת ממיר

$$S\% = \frac{n_p - n_T}{n_p} \cdot 100$$

נצילות תרמית

$$\eta_t = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

נצילות יעילה

$$\eta_e = \frac{3600 \cdot P_e}{B \cdot H_u}$$

נצילות מכנית

$$\eta_m = \frac{P_e}{P_i}$$

נצילות הממיר

$$\eta\% = \frac{M_T \cdot \eta_T}{M_P \cdot \eta_P} \cdot 100$$

שינוי בעובי אטם ראש מנוע

$$\Delta h = \frac{S}{x_1 - 1} - \frac{S}{x_2 - 1}$$

פיזיקה

$$v = \frac{dx}{dt}$$

מהירות רגעית

$$a = \frac{dv}{dt}$$

תאוצה רגעית

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

מהירות ממוצעת

$$v = v_0 + at$$

תנועה שוות-תאוצה

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$x = x_0 + \frac{v_0 + v}{2} t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$$

$$v_1 = v_0 + a \cdot t$$

$$v_1^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

$$F = mg$$

כוח הכבידה

$$F = k\Delta\ell$$

חוק הוק (גודל כוח אלסטי)

$$f_s \leq \mu_s N$$

גודל כוח חיכוך

- סטטי

$$f_k = \mu_k N$$

- קינטי

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

החוק השני של ניוטון

$$\rho = \frac{m}{V}$$

צפיפות חומר

$$W = F_x \Delta x = F \cos \theta \Delta s, \quad \Delta s = |\Delta x|$$

$$W_{\text{כוללת}} = \Delta E_k$$

$$\vec{J} = \vec{F} \Delta t$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\vec{J}_{\text{כוללת}} = \Delta \vec{p}$$

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_A \vec{u}_A + m_B \vec{u}_B$$

עבודה של כוח הקבוע בגודלו ובכיוונו כאשר

משפט עבודה-אנרגיה

מתקף ותנע

מתקף של כוח קבוע

תנע

נוסחת מתקף-תנע

שימור תנע

חוק הוק

$$F_s = -kx$$

הכוח שמופעל על הקפיץ - F_s

קבוע הקפיץ - k

מתיחה או דחיסה של הקפיץ - x

יחס תמסורת

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

יחס התמסורת - i

שייכים לגלגל המניע - Z_1, n_1, D_1

שייכים לגלגל המונע - Z_2, n_2, D_2

דיפרנציאל i : הילוך ראשון $i = i_{\text{כללי}}$

$$n = \frac{\text{סל"ד מנוע}}{\text{סל"ד גלגל}} = \frac{n_{\text{מנוע}}}{i_{\text{כללי}}}$$

הידרוליקה

ספיקת זורם דרך שטח A:

$$Q = v \cdot A$$

$\left[\frac{m}{sec} \right]$	מהירות הזורם	-	v
$[m^2]$	שטח	-	A
$\left[\frac{m^3}{sec} \right]$	ספיקה	-	Q

לחץ

$$P = \frac{F}{A}$$

[N]	כוח	-	F
[Pa]	לחץ	-	P
$[Pa] = \left[\frac{N}{m^2} \right] = 10^{-5} \text{ bar} = 9.869 \cdot 10^{-6} \text{ atm}$			

הספק הידרולי

$$N = Q \cdot P$$

משוואת ברנולי

$$P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{constant}$$

	הלחץ בנקודה	-	P
	צפיפות הזורם בנקודה	-	ρ
	תאוצת הכובד, ערכו בכדור הארץ הוא כ-9.81 מטר לשנייה בריבוע	-	g
	מהירות הזורם בנקודה	-	v
	גובה הזורם בנקודה (ביחס למישור ייחוס שנקבע מראש)	-	h

נספח ב': מילון מונחים (2 עמודים)

לשאלון 737911, אביב תשפ"ד

המונח	תרגום המונח		
	ערבית	רוסית	אנגלית
גלגל תנופה	عجلة الحذّافة	маховик	flywheel
דליפת קרר	تسرّب سائل التبريد	утечка хладагента	refrigerant leak
דרגת מילוי של צילינדר	درجة ملء الأسطوانة	степень заполнения цилиндра	filling degree of cylinder
הזרקה מאוחרת	الحقن المتأخّر	поздний впрыск	late injection
הזרקה עיקרית	الحقن الرئيسي	основной впрыск	main injection
הזרקה ראשונית	الحقن المبكر	начальная инъекция	initial injection
היגוי הידרולי	نظام التوجيه الهيدروليّ	гидравлическое управление руля	hydraulic steering
היגוי כוח	نظام التوجيه المعزّز (الباور ستيرنج)	усилитель руля	power steering
הידרומטר	مقياس كثافة السوائل (هيدرومتر)	ареометр	hydrometer
הספק אינדיקטורי	القُدرة البيانيّة (الإندكتوريّة)	индикаторная мощность	indicated power
הספק יעיל	القُدرة الفعّالة	зффективная мощность	efficiency power
התנגדות האוויר	مُقاومة الهواء	сопротивление воздуха	air resistance
זרוע הארכובה	ذراع المرفق	кривошипный рычаг	cranck arm
חיישן	مَجَسّ	датчик	sensor
טלטל	الذراع	шатун	connecting rod
יחס דחיסה	نسبة الانضغاط	коэффициент сжатия	compression ratio
כוח התמדה	قوّة القصور الذاتي	сила инерции	inertial force
כוח צנטריפוגלי	قوّة الطرد عن المركز	центробежная сила	centrifugal force
כללי בטיחות	قواعد السلامة والأمان	правила безопасности	safety rules
כמות חום מופקת	كمّيّة الحرارة المُنتجة	количество произведенного тепла	amount of produced heat
כמות חום מסולקת	كمّيّة الحرارة المُخرجة	количество удаленного тепла	amount of removed heat
לחץ אינדיקטורי ממוצע	متوسّط الانضغاط البيانيّ (الإندكتوريّ)	среднее индикаторное давление	mean indicated pressure
מדחס	ضاغِط	компрессор	compressor
ממיר מומנט	مُحوّل العزم	гидротрансформатор	torque converter

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
catalytic converter	каталитический конвертер	المُحَفِّز الكَتَلِيَّتِي (المحوّل الحفزيّ)	ממיר קטליטי
common rail	общая магистраль	المساق المُشْتَرَك للديزل	מסילה משותפת
injection system	система впрыска топлива	نظام حَقْن	מערכת הזרקה
vehicle air conditioning system	система кондиционирования автомобиля	نظام تكييف الهواء في السيّارة	מערכת מיזוג אוויר ברכב
defroster	дефростер	مُزيل البخار	מפשיר אדים
independent suspension	независимая подвеска	نظام التعليق المنفرد	מתלה נפרד
indicated efficiency	индикаторный КПД	مُعَامِل الكفاءة البيانيّة (الإندكثوريّة)	נצילות אינדיקטורית
mechanical efficiency	механический КПД	مُعَامِل الكفاءة الميكانيكيّة	נצילות מכנית
fuse	плавкий предохранитель	مُصَهِّر (فيوز)	נתיך
rigid axle	жесткая ось	المُحَوَّر الصلب	סרן קשיח
calorific value	теплотворная способность	القيمة الحراريّة	ערך קלורי
air density	плотность воздуха	كثافة الهواء	צפיפות אוויר
fuel density	плотность топлива	كثافة الوقود	צפיפות דלק
rate of heat transfer	скорость теплопередачи	وتيرة تمرير الحرارة	קצב העברת החום
smoothing rate of converter	уровень скольжения конвертера	قيمة انزلاق المُحوّل	שיעור החלקת ממיר
improvement	улучшение	تحسين	שיפור
control valve	управляющий клапан	صَمّام التحكم	שסתום פיקוד
ideal combustion	идеальное сгорание	احتراق مثاليّ	שריפה אידיאלית
practical combustion	номинальное сгорание	احتراق عمليّ	שריפה מעשית
deceleration	торможение	تباطؤ	תאוטה
specific fuel consumption	удельное потребление топлива	استهلاك الوقود النوعي	תצרוכת דלק סגולית