

מבחן במקצוע: מנועי שריפה מועד א
 שם המורה: פרופ' ערן שר
 המחלקה: הנדסת מכונות
 תאריך הבחינה: 11.07.2002
 משך הבחינה: שעתים
 חומר עזר: ללא הגבלה

מספר נבחן _____

שאלה מס' 1 (10 נקודות)

למחזור דיזל אידיאלי נתון, נצילות תרמודינמית זהה לזו של מחזור אוטו אידיאלי נתון. במחזור האוטו יחס הדחיסה = 8.5. במחזור הדיזל היחס בין נפח הצילינדר בתום תהליך הבעירה לנפח השווא = 2.5. מהו יחס הדחיסה של מחזור הדיזל.
 נתון:

$$r_{Votto} = 8.5, r_s = \frac{V_3}{V_2} = 2.5, k = 1.4$$

פתרון:

$$1 - \left(\frac{1}{r_{Votto}^{K-1}} \right) = 1 - \left(\frac{1}{r_{Vdiesel}^{K-1}} \right) \left(\frac{r_s^K - 1}{K(r_s - 1)} \right) \Rightarrow r_{Votto} = 14.6$$

שאלה מס' 2 (10 נקודות)

למנוע בנזין העובד במחזור שתי פעימות, עקום מומנט קמור (מומנט מקסימלי במהירות סיבוב נומינלית נתונה). כיצד ישתנה המומנט עם ההתקנות הבאות (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

התקנה / מהירות סיבוב	נמוכה	גבוהה
שסתום חד-כווני בסעפת היניקה	+	=
שסתום חד-כווני בתעלת ההדחה	=	+

שאלה מס' 3 (10 נקודות)

איך ישתנה משך הבעירה במעלות גל ארכובה והאנרגיה המינימלית הדרושה להצתה של מנוע בנזין עקב השינויים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי). הנח כי תזמון ההצתה ומרווח האלקטרודות קבועים.

מהירות המנוע עולה	צפיפות התערובת גדלה	טמפ' הסביבה עולה	לחץ הסביבה יורד	
+	-	+	-	משך הבעירה
=	+	-	-	אנרגית ההצתה

שאלה מס' 4 (10 נקודות)

מנוע בנזין עובד בעומס חלקי של כ-50% במהירות סיבוב אופטימלית לצריכת דלק מינימלית. כיצד תשתנה הנטיה לנקישות כאשר הפרמטרים הבאים ישתנו (שינוי קטן של כל פרמטר בנפרד). (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

יחס הדחיסה יעלה	תזמון ההצתה יאוחר	העומס ירד	מהירות המנוע תעלה	נפח המנוע יגדל
+	-	-	-	+

שאלה מס' 5 (10 נקודות)

איך ישפיעו הפרמטרים הבאים על הדרישה למספר אוקטן (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

יחס הדחיסה יעלה	לחץ היניקה יגדל	טמפ' הסביבה תרד	טמפ' המנוע תעלה	הצטברות משקעים על ראש הצילינדר
+	+	-	+	+

שאלה מס' 6 (10 נקודות)

מנוע בבזין ללא ממיר קטליטי מנוהל ע"י מערכת בקרה מושלמת. המערכת שולטת על מצב המצערת, יחס האויר לדלק ותזמון ההצתה כך שצריכת הדלק היא מינימלית. המנוע עובד ב-40% מהספקו המירבי. במצב זה יחס הדלק לאויר גבוה מהיחס הסטוכיומטרי. המנוע מועמס לעומס של 80%. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

זוית ההצתה	NOx	HC	CO	FA
<u>תוקדם/תאחר</u>	-	+	+	+

שאלה מס' 7 (10 נקודות)

במנוע דיזל מותקנת מערכת הזרקת דלק ישירה. איך תשפיע העלאת לחץ ההזרקה (בשיעור ניכר) תוך שמירה על יחס דלק לאויר נתון. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

הספק המנוע	NOx	HC	פיח/עשן	צריכת דלק סגולית
+	+	-	-	-

שאלה מס' 8 (10 נקודות)

מנוע דיזל עובד בעומס מלא במהירות סיבוב נתונה וביחס דלק לאויר נתון. במצב פעולה זה מתקנים למנוע את ההתקנים הבאים. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

מערכת Turbocharger	פליטת עשן	פליטת NOx	הספק המנוע	צריכת דלק סגולית
+	+	+	+	+
הזרקת מים לסעפת היניקה	+	-	+	=
העלאת EGR	-	-	-	+

שאלה מס' 9 (10 נקודות)

העשרת דלק במימן במנוע בבזין העובד בעומס מלא, תשפיע על הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

הספק מקסימלי של המנוע	NOx	HC	תזמון הצתה אופטימלי	צריכת דלק סגולית
-	+	-	קידום / איחור	-

שאלה מס' 10 (10 נקודות)

האם המרכיבים הבאים של גזי הפליטה משפיעים על התופעות הסביבתיות המצוינות בטבלה. סמן "+" אם אכן משפיעים ו-"-" אם אין השפעה.

מרכיב	רעילות מקומית	חימום האטמוספירה	החור באוזון	גשם חומצי	ערפיח
CO	+	-	-	-	-
NOx	+	+	+	+	+
CO2	-	+	-	-	-
H2O	-	+	-	-	-
עשן	+	+	-	+	+

בהצלחה!