

מבחן במקצוע: מנועי שריפה מועד א
שם המורה: פרופ' ערן שר
המחלקה: הנדסת מכונות
תאריך הבחינה: 02.07.2001
משך הבחינה: שעתים
חומר עזר: ללא הגבלה

מספר נבחן _____

שאלה מס' 1 (10 נקודות)

מנוע בנזין 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-70% מהספקו המירבי. במצב זה יחס הדלק לאויר סטויכיומטרי. הערך במספרים את הגדלים הבאים:

| זווית ההצתה | NOx | HC | CO | FA |
|-------------|------|-----|-----|-------|
| [deg bTC] | ppm | ppm | [%] | [-] |
| 10-20 | 2500 | 200 | 0.8 | 0.055 |

שאלה מס' 2 (10 נקודות)

המנוע המתואר בשאלה הקודמת מועמס לעומס של 100%. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

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

שאלה מס' 3 (10 נקודות)

מתקינים למנוע הנדון, כאשר הוא עובד בתנאי שאלה מס' 2, ממיר קטליטי. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

| הספק המנוע | NOx | HC | CO | לחץ הפליטה |
|------------|-----|----|----|------------|
| - | - | - | - | + |

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):

| טמפ' המנוע תעלה | תזמון ההצתה יוקדם | העומס יעלה | מהירות המנוע תרד | מהירות המנוע תעלה |
|-----------------|-------------------|------------|------------------|-------------------|
| + | + | + | + | - |

שאלה מס' 5 (10 נקודות)

במנוע בנזין מותקנת מערכת הזרקת דלק ישירה. למנוע מערכת בקרה השומרת על יחס דלק לאויר סטויכיומטרי בכל תנאי פעולתו. במשך הזמן, פיות המזרקים נשחקות וגודל הטיפות המרוססות גדל. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

| הספק המנוע | NOx | HC | CO | bsfc |
|------------|-----|----|----|------|
| - | - | + | + | + |

שאלה מס' 6 (10 נקודות)

במנוע דיזל הצטברו משקעים על ראש הצילינדר. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים בעומס מנוע נתון (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

| פליטת עשן | פליטת NOx | הלחץ המירבי בצילינדר | טמפ' גזי הפליטה | bsfc |
|-----------|-----------|----------------------|-----------------|------|
| - | + | + | - | - |

שאלה מס' 7 (10 נקודות)

מנוע דיזל עובד בעומס מלא במהירות סיבוב נתונה. במצב פעולה זה, מעלים את שיעור הגזים הממוחזרים. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

| פליטת עשן | פליטת NOx | פליטת CO | הספק המנוע | bsfc |
|-----------|-----------|----------|------------|------|
| + | - | - | - | + |

שאלה מס' 8 (10 נקודות)

מנוע דיזל עובד בעומס מלא במהירות סיבוב נתונה. במצב פעולה זה מתקינים למנוע מערכת Turbocharger. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

| פליטת עשן | פליטת NOx | פליטת CO | הספק המנוע | bsfc |
|-----------|-----------|-------------------|------------|------|
| - | + | = (%) + (כמות) | + | = |

שאלה מס' 9 (10 נקודות)

מנוע דיזל עובד בעומס מלא במהירות סיבוב נתונה. במצב פעולה זה מתקינים למנוע מערכת הזרקת מים בסעפת היניקה. כיצד ישתנו הפרמטרים הבאים (סמן + עבור עליה, - עבור ירידה, ו = ללא שינוי):

| פליטת עשן | פליטת NOx | פליטת HC | הספק המנוע | bsfc |
|-----------|-----------|----------|------------|------|
| + | - | = | + | = |

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 | ערפיל |
|-------|---------------|------------------|-------------|-----------|-------|
| CO | + | - | - | - | - |
| HC | + | - | - | + | + |
| NOx | + | + | + | + | + |
| CO2 | - | + | - | - | - |
| H2O | - | + | - | - | - |
| עשן | + | + | - | + | + |

בהצלחה!