

תרמודינאמיקה – תרגיל מספר 7

1. 0.2 מול של גז דיאטומי ($\gamma=1.4$) עובר במעגל קרנו בטמפרטורות 227°C ו 27°C . בנקודת ההתחלה (בה הלחץ הוא הגדול ביותר) הלחץ הוא 10bar ובמהלך ההתפשטות האיזותרמית הגז מכפיל את נפחו.

- א. מהו הלחץ והנפח בכל אחד מארבעת "פינות" המעגל?
- ב. מהם W, Q ו ΔU עבור כל המעגל? C_V של גז דיאטומי הוא (20.8 J/(mol K))
- ג. מהי יעילות המעגל?

2. מנוע בנזין מתואר בקירוב ע"י התהליך הבא:

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$$

$a \rightarrow b$, $c \rightarrow d$ – תהליכים אדיאבטיים

$b \rightarrow c$, $d \rightarrow a$ – תהליכים איזוכוריים

r הוא היחס בין הנפח לפני הדחיסה ואחריה.

Q_H, Q_C – הם כמות החום הנכנס והנפלט מהמנוע בכל מחזור.

השתמשו בהנחה כי הגז הוא אידיאלי כדי להראות

$$e = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}$$

כי יעילות המנוע היא

3. מנוע חום עובד בתהליך סיבובי כמתואר בצירור.

חומר העבודה הוא שני מול של גז הליום, אשר מגיע לטמפרטורה מקסימאלית של 327°C . הניחו כי

ההליום הוא גז אידיאלי מונואטומי. התהליך $b \rightarrow c$ הוא איזותרמי. הלחץ במצבים a, c הוא

$$1.00 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \text{ והלחץ במצב } b \text{ הוא } 3.00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

א. כמה חום נכנס לגז וכמה חום יוצא

מהגז בכל מחזור?

ב. כמה עבודה מבצע המנוע בכל מחזור,

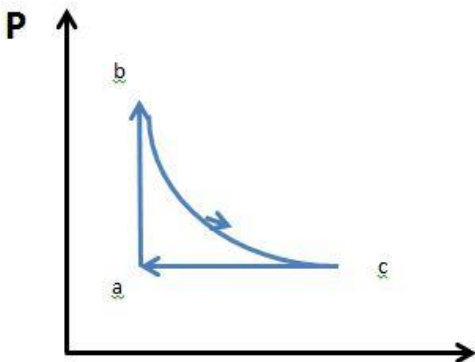
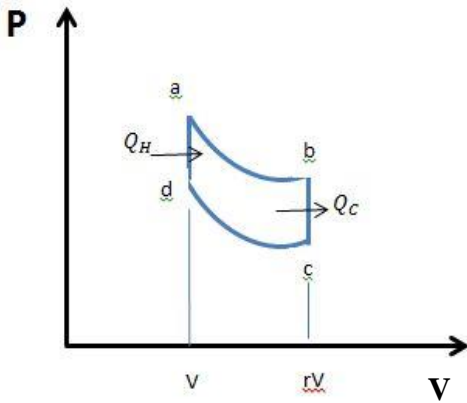
ומה יעילותו?

ג. השוו יעילות זו עם היעילות

המקסימאלית האפשרית בהינתן

מאגרי חום בטמפרטורה המקסימאלית

והמינימאלית בתהליך.



4. עליך לתכנן מנוע קרנו שישתמש בשני מול של גז אידיאלי מונואטומי ויעבוד עם מאגר חום גבוה של 500°C . על המנוע להרים משקולת של 15 ק"ג לגובה 2.0 מטר בכל סיבוב, ע"י קבלת 500J של חום. הגז במנוע יכול להגיע לנפח מינימאלי של 5.00L במהלך המחזור.
- א. שרטט/י דיאגרמת PV של המחזור. הראו היכן בתהליך נכנס חום והיכן יוצא.
 - ב. מה חייבת להיות הטמפרטורה של מאגר החום הקר?
 - ג. מה היעילות של המנוע?
 - ד. כמה אנרגיית חום המנוע מבזבז בכל מחזור?
 - ה. מהו הלחץ המקסימאלי שמכל הגז יצטרך לעמוד בו?