

תרמודינאמיקה – תרגיל כיתה מספר 7

1. מקפיא העובד בחדר ב 35°C ומקרר את תא ההקפאה ל 10°C - עובד ע"י משאבת חום. כמה "עבודה" תופק אם תושקע עבודה של קילואט-שעה?
2. ממציא טוען להמצאת מכונת חום שבפעולתה בין מאגר בטמפרטורה 400K לבין מאגר בטמפרטורה 200K היא צורכת במחזור עבודה אחד 105KJ ממאגר החום, מוסרת 40KJ למאגר הקר והופכת את יתר החום לעבודה. התמליץ להשקיע כסף בפיתוח המצאתו?
3. מקרר מופעל ע"י מנוע שהספקו הנקוב 200W . מקדם הביצועים של המקרר הוא 75% מזה שהיה לו פעל באופן הפיך. המנוע מוציא חום מן המקרר בקצב מירבי של 700W . הטמפרטורה הרצויה בתוך המקרר היא 20°C -. מהי טמפרטורת הסביבה הגבוהה ביותר שבה עוד יצליח המקרר לקיים את דרגת הקור הרצויה?
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.
 - a. שרטט/י דיאגרמת PV של המחזור. הראו היכן בתהליך נכנס חום והיכן יוצא.
 - b. מה חייבת להיות הטמפרטורה של מאגר החום הקר?
 - c. מה היעילות של המנוע?
 - d. כמה אנרגיית חום המנוע מבזבז בכל מחזור?
 - e. מהו הלחץ המקסימאלי שמכל הגז יצטרך לעמוד בו?
5. גז לא אידיאלי ללא אינטרקציות בין החלקיקים עונה למשוואה $P(v-b)=RT$. האנרגיה של גז זה זהה לאנרגיה של גז אידיאלי $U=1.5*nRT$. הראו שהניצולת של מכונת קרנו עבור גז זה זהה לניצולת של מכונת קרנו עבור גז אידיאלי.
6. שלושה מולים של גז אידיאלי בעל $C_V=12.5\text{J/Kmol}$ עוברים מעגל קרנו בין 300K לבין 500K . בשלב האיזותרמי בטמפרטורה הגבוהה הנפח ההתחלתי הוא שני ליטרים והנפח הסופי הוא עשרה ליטרים. חשב את ΔU , q ו-w לכל שלב במעגל זה.