

## אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה 2012/3 – תרגיל 7

1. א. מצאו את הקשר  $L(T_{eff})$  עבור גופים בעלי מסת שמש אחת ובעלי רדיוסים שונים אשר אינם בהכרח בשיווי משקל בין יצור האנרגיה הגרעינית ועוצמת ההארה שלהם. הניחו שהאטימות היא קבועה.  
ב. חזרו על סעיף א, כאשר האטימות נתונה ע"י זו של קרמר.
2. א. למה שווה  $L(T_{eff})$  עבור אוסף הכוכבים בעלי מסה שונה המייצרים אנרגיה גרעינית לפי  $\epsilon \propto \epsilon_0 \rho T^n$  ואטימות לפי  $\kappa = \kappa_0 \rho^a T^b$ . הכוכבים נשלטים לחץ גז ומעבר קרינה (ולא קונבקציה).  
ב. למה שווה  $L(T_{eff})$  עבור  $pp$  ו  $CNO$  ואטימות של קרמר. מצאו גם את הנרמול האבסולוטי.  
ג. מה התוצאה עבור השמש? (השוו למציאות).
3. חשבו כיצד היו משתנים  $R$  ו  $L$  של השמש אם המתכתיות הייתה גדלה פי 2 (הניחו לשם פשטות אטימות ליחידת מסה שאינה תלויה בצפיפות או בטמפרטורה).
4. עבור כוכב קונבקטיבי, הלחץ ניתן ע"י:  $P = K\rho^\gamma$ , כאשר את  $K$  ניתן למצוא ע"י תנאי השפה בקצה הכוכב.  
א. הניחו כי קרוב לקצה הכוכב הצפיפות יורדת כמו  $\rho = \rho_0 e^{-z/h}$  כאשר  $h$  הוא ה  $scale\ height$  וניתן ע"י  $h = v_s^2/g$   $z$  המרחק משפת הכוכב. השתמשו בכך שהטמפרטורה האפקטיבית מתקבלת מהקליפה שעבורה יש עומק אופטי של יחידה ומצאו את  $\rho_0$  במונחים של  $T_{eff}$ .  
ב. השתמשו במשוואת הגז האידיאלי ע"מ לקבל את הלחץ על הקליפה בעומק אופטי של יחידה.  
ג. מצאו את קבוע הנרמול  $K$ .  
ד. מצאו את  $L(T_{eff})$  עבור כוכבים מסוג זה.