

האנאליזה של כוכבים

העקרון בהאנאליזה של כוכבים הוא להפריד את משוואות המצב של הכוכב לחלקים המינימליים של החלק שמתנו את התנאים הרדיאליים (או במסה) בצורה מסדרת יחידות.

יש להקטין את תוצאות:

א. את המשוואות כוכב בודד, ניתן לקבל הערכה לכיכב יכולה.

ב. את משוואות של כוכבים בחץ. אותה התפלגת למתכונת מסדרת יחידות.

בהיינו, שני כוכבים האנאליזים ניתן לתשז קצתם רק את השוני בין הכוכבים

(רצונתם מה השוני בצורת ההגדה של כוכב בה מסת שמש אחר (כשהוא האנאליזי) ולכן עצמת ההגדה של כוכב בה 1.1 מסת שמש).

בדיאנאליזה כוכב נען קצטור, (תחיל בדישום את משוואות המצב של כוכב):

שינוי מסת היזכוסטט.

$$\frac{dp}{dr} = -\rho \frac{Gm}{r^2}$$

אנרגיית היתוך.

$$\frac{dm}{dr} = -4\pi r^2 \rho$$

אנרגיית קרינה.

$$\frac{dT}{dr} = \max\left(-\frac{3}{4ac} \frac{Kp}{T^3} \frac{F}{4\pi r^2}, -\left|\frac{dT}{dr}\right|_{ad}\right)$$

המתחם הוא הקצטור והפחית של.

יציבת אנרגיה.

$$\frac{dL}{dr} = 4\pi r^2 \rho \epsilon$$

אנרגיה כולל.

$$P = \frac{\rho kT}{\mu m_H} + P_d + \frac{1}{3} aT^4$$

מסת של היקון 1.

אטמוספירה.

$$K = K(\rho, T) = K_0 \rho^a T^b$$

יציבת אנרגיה.

$$\epsilon = \epsilon(\rho, T) = \epsilon_0 \rho^m T^n$$

את המשולש נניח יחידים בצורת m בקואורדינטה r ולא r

$$\frac{dm}{dr} = 4\pi r^2 \rho \rightarrow \frac{dr}{dm} = \frac{1}{4\pi r^2 \rho}$$

$$\frac{dp}{dm} = \frac{dp}{dr} \frac{dr}{dm} = -\frac{Gm}{4\pi r^4}$$

$$\frac{dT}{dm} = \frac{dT}{dr} \frac{dr}{dm} = -\frac{3}{4ac} \frac{k}{T^3} \frac{L}{(4\pi r^2)^2} \quad (\text{כדור...})$$

$$\frac{dL}{dm} = \epsilon$$

אנליזה תרמודינמית: $x = m/M$ (גודל)

$$r = \int r(x) R_*$$

יכתוב את הגדלים הכספיים כ:

$$P = \int p(x) P_*$$

$$\rho = \int \rho(x) \rho_*$$

$$T = \int T(x) T_*$$

$$L = \int L(x) L_*$$

כאן, הגדלים עם ה- $*$ הם גדלים אופייניים
הם לא (באופן כללי) הפזים במרכז או לא
הגדיר כן סימבוליזם f אותן מערכת-1
הקצתם $\left(\frac{dx}{x}\right)$

נניח כדור מקיפה כדור. בו K קבוע (אחת יש יותר מלגדלה קלאו הוכח
יש ביסנה...).

$$x = m/M \rightarrow dx = \frac{dm}{M} \rightarrow \frac{1}{M} \frac{d}{dx} = \frac{d}{dm} \quad \text{בעצרת הקלטה נקבל:}$$

$$\frac{dp}{dm} = -\frac{Gm}{4\pi r^4} \rightarrow \frac{P_*}{M} \frac{d f_p(x)}{dx} = -\frac{GMx}{4\pi f_r^4} R_*^4$$

(פירוש את המשולש/החץ של המעשים ולסלק חסר מימדים:

$$\frac{dP_*}{dx} = -\frac{x}{4\pi f_r^4} \quad ; \quad P_* = \frac{GM^2}{R_*^4}$$

שימו לב לבחור הוא "נתינתו" את ה- f פים, עדיין, אנו יכולים לקבוע את הגבולות,

המתח במוט שאין לו יאר חופש ניכחול של ה- f'ים.

דרכה צומח רמת נמן קרפניב גר המשולות האחרות:

$$\frac{df_r}{dx} = \frac{1}{4\epsilon f_r^2 f_s} ; \rho_* = \frac{M}{R_*^3}$$

$$f_r = f_s f_T ; T_* = \sqrt{\frac{\mu_{MH}}{k}} \frac{\rho_*}{\rho_*} \leftarrow \text{אנו מניחים כוכב (שלא רחוק זאל)}$$

$$\frac{df_T}{dx} = - \frac{3 f_L}{4 f_T^3 (4\pi f_T^2)^2} ; L_* = \frac{ac}{k} \frac{T_*^3 R_*^4}{M} \leftarrow \text{אנו מניחים כוכב (שלא מקט דין)}$$

$$\frac{df_L}{dx} = f_s f_T^n ; L_* = \epsilon_0 \rho_* T_*^n M$$

שימו קד לבנינו כון שהאטומר קרפניב. אם היא קרא היקה קרפניב משולת
לדג הקרפני הייב משקל; במקרה כנ, נקב:

$$\frac{df_T}{dx} = - \frac{3 f_L f_s^a}{4 f_T^{3-b} (4\pi f_T^2)^2} ; L_* = \frac{ac}{k_0} \frac{T_*^{3-b} R_*^4}{\int_*^a M}$$

אם נקה את המשטח ל- ρ_* ול- ρ_* (משולת הנכב) נקב:

$$T_* = \sqrt{\frac{\mu_{MH}}{k}} \frac{\rho_*}{\rho_*} = \frac{G \mu_{MH} M}{k R_*}$$

נצד המשולת ל במקרה קרפניב וקד:

$$L_* = \frac{ac}{k} \left(\frac{G \mu_{MH}}{k} \right)^4 M^3$$

אנו כואים שהכוכב קרפניב. לפי המשולת הנכב והתנגות במערכת של (כוכב, האטומר)
וזא קרפניב האקציות קרפניב. בהינן, גורף בעד רכוס R יקני כמה שהמערכת
"רוצה" אם אין משפך האקציות קרפניב, הקורפניב יכנס (בהינן, יקנין אקציות קרפניב)
דז שמתע' במיכב תפסטי האקציות קרפניב הזויש.

4

שונה לגרעין ההלכה שקבוצתו רצפתית ההלכה נהוגה לרצפתית זיגניט:

$$\epsilon_0 \rho_* T_*^n = \frac{ac}{k} \left(\frac{6\mu m_H}{k} \right)^4 M^3$$

הצבה של ρ_*, T_*

$$\epsilon_0 \frac{M}{R_*^3} \left(\frac{6\mu m_H}{k} \right)^{n-4} \frac{M^n}{R_*^n} M = \frac{ac}{k} M^3$$

סה"כ קבל:

$$R_*^{n+3} = \frac{\epsilon_0 k}{ac} \left(\frac{6\mu m_H}{k} \right)^{n-4} M^{n-1}$$

$$R_* \propto M^{\frac{n-1}{n+3}}$$

למה קבוצתו:

רצפים הכוכב גדל עם המסה.

* מה תהיה היסטוריה האפקטיבית?

$$L = 4\pi R_*^2 \sigma T_{eff}^4$$

$$T_{eff}^4 \propto \frac{L_*}{R_*^2} \propto M^3 \cdot M^{-2 \frac{n-1}{n+3}} = M^{3 - 2 \frac{n-1}{n+3}} \propto L$$

$$\frac{(n+1)/(3n+9)}{1 - \frac{2}{3} \frac{n-1}{n+3}}$$

$$L \propto M^3$$

$$L \propto T_{eff}^{\frac{12n+36}{n+11}}$$

קבל:

$$L \propto T_{eff}^{5.6}$$

לבני PP $m \sim 4$ וקבל:

$$L \propto T_{eff}^{8.4}$$

לבני CNO $m \sim 16$ וקבל:

הנחתי כמיון ש- K קבוצה. באינני השמש בסדרה הראשית K ניתן ל" קבוצה והצפיה לשלמה במסה.