

Examen sterrenkunde Juni 2024

Irving Washington

July 8, 2024

1 Vraag 1

[5 punten] Gegeven zijn 4 Hertzsprung-Russeldiagrammen ¹ met metalliciteit erop aangeduid van bolhopen. Leg uit welke structuren je herkent. Leg ook uit wat je daaruit kan afleiden. ²

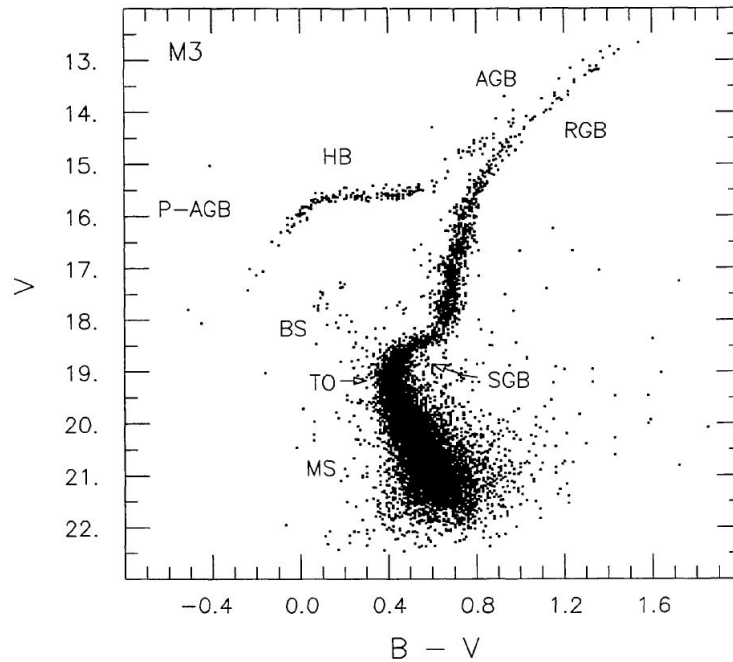


Figure 1: Een HR diagramma van een bolhoop.

¹Spoiler, maar als je dat niet meteen ziet ben je toch al cooked.

²Op het echte examen waren 4 diagrammen die je onderling kon vergelijken, echter kon de auteur deze niet vinden.

2 Vraag 2

2.1 Kleine vraag 1

[1 punt] Geef de definitie van de temperatuur van de achtergrondstraling.

2.2 Kleine vraag 2

[1 punt] Leg uit wat parallax is.

2.3 Kleine vraag 3

[1 punt] Leg uit wat interstellaire verroding is.

3 Vraag 3

[3 punten] Gegeven was een diagram met waarden van Ω_M en Ω_Λ op de assen. De betrouwbaarheidsintervallen voor de waarden van die parameters volgens 3 verschillende methoden waren gegeven: supernovae, open bolhopen en de achtergrondstraling. Gevraagd werd om dit diagram te bespreken in de context van het standaard cosmologisch model.

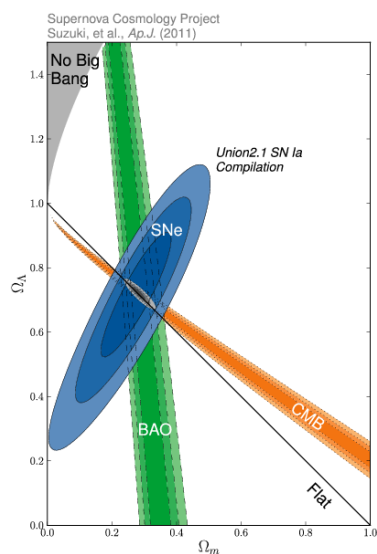


Figure 2: Een vergelijkbare afbeeldingen als die op het examen, je kan er dezelfde conclusies uit trekken.

4 Vraag 4

[2 punten] De Zon heeft een bolometrische magnitude van 4.75. Een of ander melkwegstelsel heeft lichtkracht $10^9 L_\odot$. Stel dat je over een telescoop beschikt die objecten met relatieve magnitude 20 nog net kan waarnemen. Hoe ver kan het sterrenstelsel zich bevinden opdat je het zo nog kan waarnemen?

5 Vraag 5

[2 punten] Beschouw een exoplaneet en diens moederster. De straal van de baan van de planeet rond de ster is 0.7 AU en de ster heeft lichtkracht $0.2 L_\odot$. Neem aan dat de planeet volledig conductief is. Bevindt de planeet zich in de bewoonbare zone van de ster? Leg je aannames uit. Wat als de planeet niet conductief was?

6 Vraag 6

[2 punten]

$$P(r, T(r)) = \frac{R\rho(r)T(r)}{\mu} + \frac{aT^4(r)}{3} \quad (1)$$

Wat is deze vergelijking? Leg de symbolen uit. Welke assumpties hebben we gemaakt om die af te leiden? Leg uit wat het fysisch betekent.

7 Vraag 7

[2 punten]

$$\frac{\dot{A}^2}{A^2} = \frac{8\pi G}{3}(\rho_M + \rho_\Lambda) \quad (2)$$

Leg uit wat de symbolen betekenen. Welke aannamen hebben we gemaakt om tot deze uitdrukking te komen? Leg de fysische betekenis uit.

$$\Omega_{\Lambda_0} = \Omega_\Lambda \quad (3)$$

$$A_0^3 \Omega_{M_0} = A^3 \Omega_M \quad (4)$$

Leg uit wat deze uitdrukkingen fysisch betekenen.