

Examen Sterrenkunde, 1/2/2013, 09:00–12:00

Dit gedeelte van het examen is schriftelijk. U krijgt 3 uren tijd om het af te leggen. De puntenverdeling is als volgt: Vraag 1: 12 punten; vraag 2: 8 punten; vraag 3: 10 punten; mondeling examen: 10 punten. Wie zich niet strikt houdt aan het maximum bladzijden per antwoord, verliest punten.

1.
 - (a) Leid de Eddington vergelijking voor het energietransport door straling af. Geef aan welke aannames U daarbij maakt en waarom ze gerechtvaardigd zijn.
 - (b) Geef schematisch aan in welke zones van ZAMS sterren het energietransport volgens de Eddington vergelijking gebeurt. Doe dit voor het ganse geboortemassabereik op de ZAMS.
 - (c) Benoem de andere mogelijke vormen van energietransport in ZAMS sterren en duid aan bij welke sterren ze van belang zijn.

Het antwoord mag maximaal 2 bladzijden in beslag nemen.

2. Massa-Lichtkrachtrelatie:

- (a) Omschrijf de massa-lichtkrachtrelatie voor hoofdreekssterren. Leg uit in woorden hoe deze theoretische relatie tot stand komt. Leg tevens uit hoe ze best kan onderworpen worden aan observationele toetsing.
 - (b) Gebruik de massa-lichtkrachtrelatie om aan te geven hoe men de tijdsduur op de hoofdreeks afschat. Wat is de voornaamste sterparameter die deze tijdsduur bepaalt? Verklaar.
 - (c) Is de massa-lichtkrachtrelatie van belang voor de bespreking voor sterevolutie. Zo nee, waarom niet. Zo ja, op welke manier dan?

Het antwoord mag maximaal 1 bladzijde in beslag nemen.

3. Beschouw een ZAMS ster met $M = 1 M_{\odot}$, $X = 0.74$ en $Y = 0.24$. Het intern verloop van de temperatuur, druk, dichtheid en lichtkracht van deze ster wordt getoond in bijlage.

- (a) De convectieve enveloppe van deze ster bedekt het gebied $r/R \in [0.7, 1.0]$. Bereken de massa van de convectieve enveloppe M_{env} . Maak hierbij de realistische onderstelling dat de opaciteit in de enveloppe volledig bepaald wordt door het H^- ion waarvoor

$$\kappa = 2.5 \times 10^{-31} \left(\frac{Z}{0.02} \right) \rho^{1/2} T^9$$

uitgedrukt in cm^2/g wanneer ρ wordt uitgedrukt in cgs eenheden en T in Kelvin.

- (b) Geef aan welke factor het meest onzeker is in de berekening van M_{env} en verklaar waarom. Schat de onzekerheid van het resultaat in 3(a).
- (c) Hoe denkt U dat de waarde van M_{env}/M zal veranderen voor deze ster aan de TAMS t.o.v. deze aan de ZAMS? Beargumenteer.



