

Fysica van Galaxieën

4 september 2018

Theorie

Alle vragen staan op evenveel punten.

Dichtheidsgolven

Gegeven:

$$\left. \frac{DF_{\text{resp}}}{Dt} \right|_0 = \frac{\partial V_{\text{pert}}}{\partial \vec{r}} \cdot \frac{\partial F_0}{\partial \vec{v}}$$
$$V_{\text{pert}}(r, \theta, t) = V_{\text{pert}}(r) \exp[i(m\theta - \omega t)]$$

Geef F_{resp} en bespreek de resonanties.

Invloed sterren

Wordt de baan van een ster in een galaxie vooral beïnvloed door nabije sterren, verre sterren of alle sterren? Beargumenteer.

Radiatieve en collisionele processen in het ISM

Geef de overgangen in functie van de Einsteincoëfficiënten en bereken de Einsteinrelaties.

Strömgrensfeer

Wat is dit? Bespreek.

Rotatiecurve van de Melkweg

Hoe meet je de rotatiecurve van de Melkweg? Bereken en leg uit.

Oefeningen

Geen idee wat de puntenverdeling was, waarschijnlijk weegt de tweede oefening veel zwaarder door.

Massadichtheid gegenereerd door $F(E)$

Er is een galaxie met

$$F(E) = AE^s$$

Waarbij

$$E = V(r) - \frac{1}{2}v^2$$

Hier zijn E en V positief.

Bewijs dat haar massadichtheid van deze vorm is

$$\rho(r) = BV(r)^n$$

Met $n = s + \frac{3}{2}$.

Viriaaltheorema voor een gaswolk dat een magnetisch veld bevat

Deze oefening ging over een uitbreiding van het viriaaltheorema toegepast op een gaswolk die een magnetisch veld bevat (magnetische velden worden in de cursus weggelaten bij het viriaaltheorema). Het magnetisch veld in kwestie is sterk in de wolk zelf en zwak erbuiten waardoor alle oppervlakte-integralen kunnen verwaarloosd worden. Dit is fysisch logisch omdat de wolk bij vorming inkrimpt en de magnetische flux ‘vangt’.

- Bewijs dat het magnetisch deel van vorm (iets met de volume-integraal van $\frac{1}{2}B^2$ is.
- Neem \vec{B} homogeen.
- Neem een sferisch symmetrische wolk. Doordat de magnetische flux ingevangen zit in het gas, is $\vec{B} \propto R^{-2}$. Neem aan dat we een waarde \vec{B}_0 van de magnetische flux kennen bij een bepaalde R_0 . Elimineer alle \vec{B} 's uit het viriaaltheorema.
- Voor een bolvormige homogene gaswolk is $\langle \mathcal{E}_{\text{pot}} \rangle = \dots$ Ga ervan uit dat alle termen van viriaaltheorema verwaarloosbaar zijn t.o.v. de \mathcal{E}_{pot} - en de \vec{B} -term. Bereken de relatie tussen M , B_0 en R_0 .