Jeans-Kriterium

Herleitung

Modell: Teilchen der Masse *m* bewegt sich auf einer Kreisbahn um eine Masse *M*.

*FZ  = FG*

Kollaps wenn:

*FZ  < FG*

also:

mitfolgt:

( \* )

Nimmt man die Gaswolke (Masse *M*, Radius *R*) als eine Gaskugel konstanter Dichte an, so ist die potentielle Energie der gesamte Wolke:

*(Herleitung hierfür s. z.B.:* [*https://de.wikipedia.org/wiki/Bindungsenergie#Rechenbeispiel*](https://de.wikipedia.org/wiki/Bindungsenergie#Rechenbeispiel)*)*

Für die kinetische Energie der Teilchen gilt:

*k: Boltzmann-Konstante (k ≈ 1,38 ∙ 10-23 J/K)*

Für *N* Teilchen der Masse *m* (in der Regel Wasserstoffmoleküle ) ist:

*Epot* und *Ekin* eingesetzt in ( \* ):

Aufgelöst nach R (Jeans-Radius):

Für die Masse einer homogenen Kugel gilt:

Setzt man den Jeans-Radius ein folgt:

Auflösen nach *M* (Jeans-Masse):

Damit ist *MJ* etwa:

(Jeans-Kriterium)