JEANS-KRITERIUM

Die Gaswolken bestehen in erster Linie aus Wasserstoffmolekülen ($m = 2m_H$).
($m_H = 1{,}008\ u = 1{,}67 \cdot 10^{-27}\ kg$). Beispielhafte Werte: $\rho = 10^{-18}\ kg/m^3$, $T = 10\ K$

(1) Berechnen Sie die minimale Masse, die ein solcher Gasnebel haben muss, damit er nach dem Jeans-Kriterium kontrahieren kann.

(2) Erläutern Sie anhand des Ergebnisses, dass eine Wolke weiter durch spezielle Prozesse gekühlt werden muss, damit ein Stern entsteht.

(3) Berechnen Sie unter Annahme einer Kugelform größenordnungsmäßig den Radius eines Fragmentes von einem Gasnebel der Dichte $\rho = 10^{-18}\ kg/m^3$, der die Sonnenmasse ($M_\odot = 1{,}9889 \cdot 10^{30}\ kg$) hat.

(4) Berechnen Sie die Temperatur, die ein Fragment der Gaswolke haben müsste, damit dieses nach dem Jeans-Kriterium kontrahieren könnte, um einen sonnenähnlichen Stern ($M = M_\odot$) zu erzeugen. Bewerten Sie das Ergebnis.