



## Physik-Marathon 2023

– Aufgabe 15/20 –



(18. September – 24. September)

---

Es wird eine stetig, isotrop und gleichmäßig expandierende Kugel vom momentanen Radius  $R$  betrachtet, deren Mittelpunkt raumfest an derselben Stelle bleibt und deren in ihrem Inneren enthaltene Masse konstant ist. Die Expansion verlaufe so, dass zu jedem Zeitpunkt die Dichte  $\rho$  im Inneren der Kugel überall gleich ist. Außerdem sei die relative zeitliche Änderung der Dichte  $\left(\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt}\right)$  konstant.

Dann ist die Geschwindigkeit  $v$  eines Punktes auf der Oberfläche der expandierenden Kugel – von außen betrachtet bzw. relativ zum fixen Mittelpunkt – proportional zu  $R^\kappa$ .

Berechne den Exponenten  $\kappa$ !

---