

Übung 5.1-1

Mittlere thermische Energien

- Berechne die mittlere thermische Energie der nachfolgenden Systeme und ziehe Schlussfolgerungen wie angegeben. Über diesen [Link](#) kann man die benötigten Daten finden.
- **1. Luft bei 300 K.** Es genügt, Stickstoff und Sauerstoff im Verhältnis **80 : 20** zu betrachten; man darf dann auch eine mittlere Masse der Moleküle annehmen.
- Betrachte zunächst nur eine Komponente der Geschwindigkeit, z. B. v_x . Bestimme daraus den Mittelwert von v . Diskutiere den erhaltenen Wert im Lichte bekannter Geschwindigkeiten.
 - In welcher Größenordnung muss die Belichtungszeit einer (fiktiven) hochauflösenden Kamera sein, damit ein scharfes Bild entsteht? *Hinweis:* Während der Belichtungszeit sollte sich das Teilchen nur um einen Bruchteil seiner Dimension bewegt haben.
 - Wie weit kommt ein Luftmolekül im Mittel, bevor es mit einem anderen Luftmolekül kollidiert? *Hinweis:* Mittlerer Abstand folgt aus Dichte und Molekülgewicht. Was folgt daraus für die mittlere Zeitdauer zwischen Kollisionen?
- **2. Wasser bei 300 K.**
- Gehe analog zur Luftaufgabe vor.
 - Berechne zusätzlich die ungefähre Rotationsgeschwindigkeit des Moleküls. *Hinweis:* Finde die Formel für die Energie eines mit der Kreisfrequenz ω rotierenden kugelförmigen Körpers.



[Lösung](#)