





Arbeitsblätter zum Ausdrucken von sofatutor.com

# Längenkontraktion

Beispiel: Weltraumreise



Entfernung Erde-Saturn: 70 Lichtminuten,  $v = 0,5c$

$$l = 70 \cdot 60 \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,26 \cdot 10^{12} \text{ m}$$
$$l' = l \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = l \cdot \sqrt{0,75} = 1,03 \cdot 10^{12} \text{ m} (\hat{=} 60,6 \text{ Lichtminuten})$$

Die Strecke Erde-Saturn erscheint dem Astronauten aufgrund der Längenkontraktion knapp 10 Lichtminuten kürzer als von der Erde aus betrachtet.

- 1 **Gib an, warum die Längenkontraktion im Alltag nicht zu beobachten ist.**
- 2 **Nenne die Parameter, die die Längenkontraktion beeinflussen.**
- 3 **Gib an, was unter Längenkontraktion zu verstehen ist.**
- 4 **Ordne die Effekte der Längenkontraktion qualitativ.**
- 5 **Berechne die Längenkontraktion.**
- 6 **Leite die Formel der Längenkontraktion her.**
- + **mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben**



Das komplette Paket, inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege gibt es für alle Abonnenten von sofatutor.com



## Gib an, warum die Längenkontraktion im Alltag nicht zu beobachten ist.

Wähle die richtigen Antworten aus.

- A  
l' tritt merklich erst bei Geschwindigkeiten auf, die im Alltag nicht vorkommen.
- B  
Um Längenkontraktion zu beobachten, müsste man sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen.
- C  
Nur für Distanzen, die sehr viel größer sind als die alltäglichen, tritt ein merklicher Effekt auf.
- D  
Zwei Bezugssysteme können im Alltag so weit voneinander entfernt sein, sodass selbst bei einer Bewegung mit Lichtgeschwindigkeit keine Effekte beobachtbar wären.



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

**Gib an, warum die Längenkontraktion im Alltag nicht zu beobachten ist.**

1. Tipp

$$l' = l \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Gib an, warum die Längenkontraktion im Alltag nicht zu beobachten ist.

**Lösungsschlüssel:** A, C

Die Längenkontraktion berechnet sich nach der Formel :

$$l' = l \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Sie ist abhängig von der Ausgangslänge  $l$ , der relativen Geschwindigkeit  $v$  und der Lichtgeschwindigkeit  $c$ .

Da  $l'$  über den Term  $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$  direkt mit  $l$  zusammenhängt, nimmt  $l'$  für sehr große  $l$  ebenfalls große Werte an.

Da jedoch  $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$  erst für sehr große relative Geschwindigkeiten  $v$  von mindestens  $v_g = \frac{1}{10}v$  überhaupt relevante Effekte zeigt, muss die Geschwindigkeit sehr groß sein, nämlich  $3 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$  betragen.

Die dabei auftretende Längenkontraktion  $l$  wäre dennoch nur etwa  $l' = 0,995 \cdot l$  und damit die Länge gerade mal um 0,5 kontrahiert.

Du siehst also: Die Geschwindigkeiten des Alltags ( Ein Rennwagen ist höchstens  $v_r = 400 \frac{km}{h}$  schnell) sind sehr viel geringer, als die Lichtgeschwindigkeit und es tritt daher keine Längenkontraktion auf.

Auch sind die Entfernungen auf der Erde so gering, dass die Effekte der Längenkontraktion nicht messbar auftreten. Man müsste Distanzen betrachten, die zwischen den Planeten unseres Sonnensystems bestehen, um tatsächlich messbare Effekte zu erhalten.