



Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofatutor.com](http://sofatutor.com)

# Addition von Geschwindigkeiten in der speziellen Relativitätstheorie

Beispielrechnung:

$$w = \frac{0,6c + 0,6c}{1 + \frac{0,6c \cdot 0,6c}{c^2}} = \frac{1,2c}{1,36} = \underline{\underline{0,88c}}$$

=> Von der Erde aus gesehen hat die Rakete die Geschwindigkeit  $w = 0,88c$ .

$$w = \frac{w' + u}{1 + \frac{u \cdot w'}{c^2}}$$

Geschwindigkeitsadditionstheorem

- 1 **Gib das Geschwindigkeitsadditionstheorem an.**
- 2 Fasse dein Wissen über die Addition von Geschwindigkeiten zusammen.
- 3 Leite das Geschwindigkeitsadditionstheorem aus den Formeln für die Lorentztransformation her.
- 4 Gib an, wie die Geschwindigkeit für die verschiedenen Zahlenbeispiele bestimmt werden kann.
- 5 Berechne die Geschwindigkeit der Raumsonden aus Sicht der außerirdischen Beobachter.
- 6 Leite dir ab, wie groß die Abweichung zwischen klassischer und relativistischer Geschwindigkeitsaddition ist.
- + 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](http://sofatutor.com)



## Gib das Geschwindigkeitsadditionstheorem an.

Wähle die richtige Formel aus.



**A**

$$\omega = \frac{\omega + v}{1 + \frac{v \cdot \omega}{c^2}}$$

**B**

$$\omega = \frac{\omega + c}{1 + \frac{c \cdot \omega}{v^2}}$$

**C**

$$\omega = \frac{\omega + v}{1 + \frac{v \cdot \omega}{c^2}}$$

**D**

$$\omega = \frac{\omega + v^2}{1 + \frac{v^2 \cdot \omega}{c}}$$

**E**

$$\omega = \frac{2\omega + v}{1 + \frac{v^2 \cdot \omega}{c}}$$



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

### Gib das Geschwindigkeitsadditionstheorem an.

#### 1. Tipp

Welche Geschwindigkeiten werden im Zähler addiert?

---

#### 2. Tipp

Wie sieht der Geschwindigkeitsbruch im Nenner aus und welche Geschwindigkeit erhält dort als einzige überhaupt in der Gesamtformel einen Exponenten?

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Gib das Geschwindigkeitsadditionstheorem an.

Lösungsschlüssel: C

$$\omega = \frac{\omega + v}{1 + \frac{v \cdot \omega}{c^2}}$$

Das *Geschwindigkeitsadditionstheorem* ist vom Aufbau her ein Doppelbruch und daher etwas kompliziert zu merken.

Im *Zähler des Hauptbruchs* werden die Geschwindigkeiten  $\omega$  und  $v$  schlicht addiert, die im Normalfall in den Aufgaben zum Theorem gegeben sein sollten.

Im *Nenner des Hauptbruchs* sieht es etwas komplizierter aus. Er erinnert aber in der Form noch deutlich an die

Zeitkoordinatenumrechnung in der Lorentztransformation, aus

welcher er sich ableitet. Zu einer Eins wird dort der Bruch aus dem Produkt der Geschwindigkeiten  $\omega$  und  $v$  und der Lichtgeschwindigkeit  $c$  zum Quadrat addiert. Nur die Lichtgeschwindigkeit besitzt in dieser Formel einen Exponenten.