

1. Der nächste Fixstern ist α -Centauri am südlichen Sternhimmel. Seine Entfernung beträgt 4.5 Lichtjahre.
 - (a) Wie lange bräuchte ein Raumschiff, um zum Stern und wieder zur Erde zu gelangen, wenn seine Geschwindigkeit $v = 0.5 c$ beträgt?
 - (b) Wie lange würde der ganze Flug für die Astronauten an Bord des Raumschiffs dauern?
 - (c) Welche Geschwindigkeit müsste das Raumschiff haben, damit für die Besatzung während der ganzen Reise nur ein Jahr verginge?
2. Ein 30-jähriger Weltraumfahrer startete im Jahre 1989 zu einer Reise durch das Weltall. Seine durchschnittliche Reisegeschwindigkeit beträgt relativ zur Erde gemessen $v = 40/41 c$. Wie alt ist der Weltraumfahrer, wenn er im Jahre 2030 zurückkehrt?
3. Ein Autorennen dauert zwei Stunden. Es wird dabei mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 280 km/h gefahren. Um wie viel ist ein Rennfahrer am Ende des Rennens weniger gealtert als die Zuschauer auf den Rängen?
4. Wie schnell muss eine Rakete an der Erde vorbei fliegen, damit ihre gemessene Länge die Hälfte ihrer Eigenlänge beträgt? Wie lange dauert in diesem Fall eine Sekunde an Bord der Rakete?
5. Myonen werden in etwa 20 km Höhe durch die Höhenstrahlung erzeugt. Mit der Geschwindigkeit $v = 0.9998 c$ fliegen sie auf die Erde zu. Wie stark ist im Ruhesystem der Myonen die Höhe $H = 20$ km kontrahiert?

Lösung

1. a) 18 y b) 16 y c) 99.38% 2. 39 3. - 4. 0.87 c 5. 0.40 km

Musterlösungen

1.