


Experimentalphysik III, WS 05/06
Übungsblatt 1

1. Das Anfängerpraktikum wird von Aliens beobachtet, die auf einem Asteroid sitzen. Ein Student mißt die Periode eines Federpendels, und erhält einen Wert von 2s. Die Geschwindigkeit des Asteroiden ist konstant und beträgt $0.5c$. Die Aliens sind gelangweilt, und messen ebenfalls die Periode des Federpendels. Welchen Wert erhalten sie? (Da der Asteroid sich so schnell bewegt, gibt es auch Verzögerungen bei der Kommunikation. Nehmen Sie an, daß die Aliens die notwendigen Korrekturen machen).
 2. Ein Raumschiff bewegt sich (in der sehr fernen Zukunft) zwischen zwei Galaxien, und muß dazu nach den Astronomiebüchern der Erde eine Strecke von 200 Lichtjahren (ly) zurücklegen. Das Raumschiff fliegt direkt auf die Galaxie zu, der Tempomat ist nach einer kurzen Beschleunigungsphase auf $0.999c$ gestellt. Welchen Abstand zwischen den Galaxien mißt der Pilot bei dieser Geschwindigkeit?
 3. Die uns nächste Galaxie ist die große Magellansche Wolke (ungefähr 1.70×10^5 ly von Greifswald entfernt, Abb. aus www.vogelstrausskluft.com/sterne/sterne_gmw_d.php). Nehmen Sie an, Sie könnten in einer vernachlässigbaren Zeit auf $0.99999c$ beschleunigen (natürlich reiner Unsinn), wie lange würde dann eine Reise zu dieser Galaxie dauern? (Nebenbei, die schnellste bis jetzt erreichte Geschwindigkeit ist $0.000037c$).
- 
4. Ein Raumschiff in einem Science Fiction Roman hat eine Länge von 300m, wenn es am Flugplatz geparkt ist. Ein Hobby-Astronom beobachtet das fliegende Raumschiff. Das Raumschiff braucht $0.75\mu\text{s}$, um an ihm vorbeizufliegen. Welche Geschwindigkeit hat das Raumschiff?
 5. In demselben Science Fiction Roman ist auch ein Superzug wichtig, der auf dem Bahnhof stehend 100m lang ist. Der Zug fährt mit einer Geschwindigkeit von $0.95c$ durch Europa. Ein Mutant sitzt in der Nähe der Bahngleise, er kann einige Kilometer überblicken. Auch ein 50m langer Tunnel ist auf der Strecke. Kann der Zug vollkommen im Tunnel verschwinden?
 6. (a) Zwei Galaxien entfernen sich von der Erde in entgegengesetzte Richtungen. Auf der Erde wird bei einer Galaxie eine Geschwindigkeit von $0.75c$, bei der anderen $0.85c$ gemessen. Ein Bewohner der Galaxie, die sich langsamer von der Erde entfernt, misst die Geschwindigkeit der zweiten Galaxie. Welchen Wert mißt er? (b) Betrachten Sie nun zwei Galaxien, die sich in zwei senkrecht aufeinanderstehende Richtungen von der Erde entfernen, mit $0.75c$ bzw. $0.95c$. Welche Relativgeschwindigkeit wird nun in einer der Galaxien gemessen? (c) Auf einer Galaxie findet eine außergewöhnliche Sternexplosion statt, und eine Massenwolke fliegt mit $0.70c$ von der Galaxie weg. Astronomen auf der Erde messen, daß sich die Galaxie selbst mit $0.8c$ von der Erde entfernt, die Massenwolke fliegt in dieselbe Richtung wie die Galaxie. Welche Geschwindigkeit messen die Astronomen für die Massenwolke?