

Übungen zu Klassische Experimentalphysik I Wintersemester 2019/20

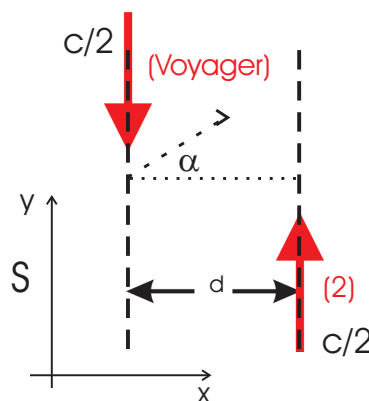
Übungsblatt Nr. 11

Abgabe bis 20.1.2020, 10:00

Bitte geben Sie Ihre Lösungen nur zusammen mit dem ausgefüllten Deckblatt ab, welches auf der [ILIAS-Kursseite](#) bereitgestellt ist; heften oder tackern Sie die Blätter zusammen. Bitte geben Sie nicht dieses Aufgabenblatt mit ab.

Aufgabe 1: Geschwindigkeiten in bewegten Bezugssystemen (7)

Die USS Voyager (NCC-74656) und die USS Camelot (NCC-74981) fliegen im Ruhesystem S entlang zweier paralleler Bahnen, die einen Abstand d voneinander haben, in entgegengesetzter Richtung, wie in der Skizze gezeigt. Beide Raumschiffe nutzen ihren Impulsantrieb und bewegen sich mit halber Lichtgeschwindigkeit in S , also $v = \frac{1}{2}c$.



Von der Voyager soll eine Sonde zur Camelot geschickt werden. Vom Ruhesystem S aus gesehen wird die Sonde mit der Geschwindigkeit $u = \frac{3}{4}c$ gestartet, und zwar genau zu dem Zeitpunkt in S , an dem die beiden Raumschiffe sich am nächsten kommen, was durch die parallel zur x -Achse verlaufende, gepunktete Linie angezeigt ist. Unter welchem Winkel α' von einem Beobachter in der Voyager aus gesehen muss die Sonde gestartet werden, damit sie von der Camelot aufgenommen werden kann? Welche Geschwindigkeit der Sonde misst der Beobachter in der Voyager?

Nehmen Sie dazu an, dass sich der Beobachter in der Voyager in einem Koordinatensystem S' befindet, dessen Achsen parallel zu denen in S stehen und das sich parallel zur y -Achse relativ zu S bewegt.

Aufgabe 2: Hängendes Seil

(7)

Man berechne die Längenänderung, die ein 30 m langes, frei hängendes Gummiseil infolge seines Eigengewichtes erfährt. Die Dichte des Seils betrage $\rho = 1,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ und sein Elastizitätsmodul $E = 10^5 \text{ kPa}$. Welche Zugspannung herrscht am oberen Seilende?

Hinweis: Überlegen Sie zunächst, welche Längenausdehnung dl ein kurzes Seilelement in Höhe x über dem Seilende erfährt.

Aufgabe 3: Bimetallstreifen

(6)

Ein Bimetallstreifen bestehe aus zwei je 0,75 mm dicken Metallblechen mit den temperaturunabhängigen Ausdehnungskoeffizienten $\alpha_1 = 8 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ und $\alpha_2 = 15 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$. Bei 0°C sei der Bimetallstreifen nicht gekrümmt und habe die Länge l_0 (beide Bleche haben also dieselbe Länge). Wie groß muss l_0 sein, damit bei der Temperatur 100°C die seitliche Ausdehnung des Bimetallstreifens am nichteingespannten Ende $a = 1 \text{ mm}$ beträgt? Wie groß ist dann sein Krümmungsradius r ?

