

1 Hausaufgabe zu Theorie der höheren Mechanik zum Montag, den 26.4.2010

1.1 H1

- a) $l = \frac{l'}{\gamma} = l' \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
 $\Rightarrow v = \sqrt{1 - \frac{l^2}{l'^2}} c = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} c = 0,6c$
- b) Nein. Lediglich ein Beobachter Im System des Parkplatzes würde das Auto 4m lang sehen. Für einen Beobachter im Auto würde sich hingegen die Länge des Parkplatzes reduzieren. Diese Beobachtung geht auf die Gleichzeitigkeit der Ereignisse der Messung der Länge in den verschiedenen Systemen zurück. Außerdem würde ein auf einen Parkplatz fahrendes Auto in der Regel dort parken wollen, was ein Anhalten notwendig macht, sodass das Auto wieder seine Ursprüngliche länge von 5 m annimmt.
- c) Das Auto wird nicht unter das Dach passen. die Längenkontraktion wirkt nur auf Längen in Bewegungsrichtung. Fährt das Auto also im gewohnten Sinne auf der Straße entlang, die eine Ebene bildet zu der die Ebene des Daches parallel ist, so entsteht keine Geschwindigkeitskomponente in die zu dieser Ebene senkrecht stehende Richtung, sodass die Höhe des Autos nicht kontraktiert werden kann.

1.2 H2

- 1) $z^2 - c^2 t^2 = -(c^2 t^2 - z^2) = -(c^2 t'^2 - z'^2) = z'^2 - c^2 t'^2$ da $c^2 t^2 - z^2$ invariant, also Skalar.
- 2) $z' - ct' = \gamma(z - vt) - c\gamma(t - \frac{\beta}{c}z) = \gamma(z - vt - tc + \beta z) = \gamma((1+\beta)z - (c+v)t) = \gamma(1+\beta)(z - ct)$
 $\Rightarrow z - ct = \frac{z' - ct'}{\gamma(1+\beta)}$, daher kein Skalar.
- 3) $\frac{z^4}{c^2} - 2z^2 t^2 + c^2 t^4 = \frac{-(c^2 t^2 - z^2)^2}{c^2} = \frac{-(c^2 t'^2 - z'^2)^2}{c^2} = \frac{z'^4}{c^2} - 2z'^2 t'^2 + c^2 t'^4$
da $c^2 t^2 - z^2$ und $\frac{1}{c^2}$ invariant, also Skalar