

SPRUCHWEISHEIT, NACH DEN MECHANIK-ÜBUNGEN ERINNERT

<i>I hear and I forget,</i>	<i>Ich höre die Vorlesung und vergesse alles,</i>
<i>I see and I remember,</i>	<i>Ich lese das Buch und behalte etwas,</i>
<i>I do and I understand.</i>	<i>Ich löse die Übungen und verstehe alles.</i>
<i>(Chinese proverb)</i>	<i>(Übersetzung nach H. & M. Ruder)</i>

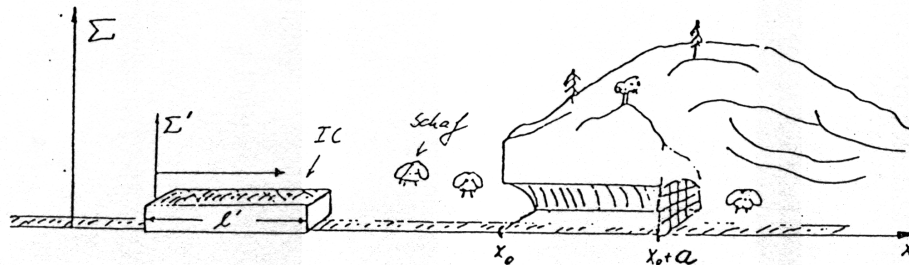


Aufgabe 1

Finde die Transformationsformeln der Komponenten eines symmetrischen Vierertensors A^{ik} unter Lorentz-Transformation.

Aufgabe 2

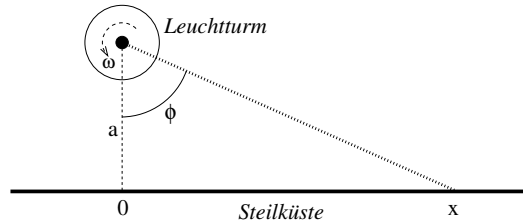
Der ICE Greifswald—Brüssel—Paris (Länge über Puffer $l' = \sqrt{2}a$) durchfährt einen bei x_0 beginnenden Tunnel der Länge a . Schafe beobachten, daß er zu einem bestimmten Zeitpunkt mit seiner Länge genau den Tunnel ausfüllt.



- Wie schnell fährt der Zug?
- Zum genannten Zeitpunkt ($t_1 = t_2 = T$) wird die linke Einfahrt mit einem Gitter verschlossen (Ereignis E_2) und die rechte Ausfahrt geöffnet (E_1). Die Zugreisenden, die das wissen, sind sehr besorgt. Welches Verhältnis von Zug- zu Tunnellänge stellen sie erschreckt fest?
- Wann und wo erleben die Fahrgäste die beiden gefährlichen Ereignisse? Warum braucht doch niemand den Rettungshubschrauber zu rufen?

Aufgabe 3

Zur Orientierung der Seeschifffahrt steht ein Leuchtturm im Abstand a zur Küste, dessen Lampe sich mit ω dreht.



Der Lichtstrahl der Lampe wird am Ort x der Steilküste zur Zeit

$$t = \frac{\Phi}{\omega} + \frac{a}{c \cos \Phi} \quad (0 \leq \Phi < \frac{\pi}{2}, \quad c : \text{Lichtgeschwindigkeit})$$

als Lichtfleck gesehen (warum gerade dann?). Wie hängt die Geschwindigkeit v des Lichtflecks von x ab? Die Werte von v für $x = 0$ und $x \rightarrow \infty$ kann man direkt angeben (nämlich?). Stimmen sie mit Ihrer Formel überein?

Zusatzfrage:

Wie groß ist die theoretisch erreichbare, nur durch die Erdkrümmung beschränkte, Reichweite eines Leuchtfeuers (Höhe H über der Erdoberfläche, als perfekte Kugel angenommen mit Radius R , Augenhöhe h über Erdoberfläche)? Leiten Sie auch eine praktikable Näherungsformel für $H, h \ll R$ ab!

Zusatzzusatzfrage:

Ist das Leuchtfeuer des Leuchtturms auf Hiddensee ($H = 95\text{m}$, $R = 6371\text{km}$) vom Greifswalder Dom aus zu erkennen ($60\text{m} \leq h \leq 70\text{m}$, bei $54^\circ 5' 44'' \text{N}$, $13^\circ 22' 39'' \text{O}$)?