

Aufgaben zur Allgemeinen Relativitätstheorie

Lie.

- 1) Sie fahren auf der Badezimmerwaage Lift. Die Waage zeigt 73 kg statt 66 kg an. In welche Richtung und wie stark beschleunigt der Lift?
- 2) Die medizinische Kleinzentrifuge Sigma 1-6P kann bei 5650 U/min ein maximales Schwerfeld von 3083 g erzeugen (g steht für den Normwert der Fallbeschleunigung). Auf welchem Radius bewegen sich die Proben?
- 3) Es gab eine Sekte (Koreshan Unity um 1900), die geglaubt hat, dass wir auf der Innenseite einer Hohlkugel leben. Der Himmel wäre dann im Zentrum und die Hölle ausserhalb. In dieser Welt kann man sich vorstellen, dass die Schwerkraft wie in einer Zentrifuge erzeugt wird.
 - a) Welchen Radius müsste die Erdkugel haben, wenn die Umlaufzeit ein Sonnentag beträgt und man an der Erdoberfläche eine Beschleunigung von 9.81 m/s^2 misst?
 - b) Welche Einwände können gegen die Vorstellung der Sekte vorgebracht werden?



Abbildung 1: Riesenschaukel
"Vindjammer" im Europapark Rust.

- 4) Eine Riesenschaukel ist 20 m hoch und schwingt in der Mitte etwa 45° aus. Am Umkehrpunkt fühlt man sich (auch mittschiffs) beinahe schwerelos. Auf welchen Wert hat sich dort die gefühlte Schwerebeschleunigung reduziert?
- 5a) Laut ART altert der Kopf schneller als die Füße, weil er im Schwerfeld der Erde höher oben liegt. Schätzen Sie den Zeitunterschied in einem Menschenleben ab.
- b) Laut SRT altert der Kopf langsamer als die Füße, weil er sich schneller um die Erdachse bewegt. Schätzen Sie den Zeitunterschied in einem Menschenleben ab.

Lösungen

- 1) 1.0 m/s^2 2) 71% 3) 8.637 cm 4a) $1.85 \cdot 10^9 \text{ m}$ 5a) $0.47 \mu\text{s}$ b) 1.6 ns