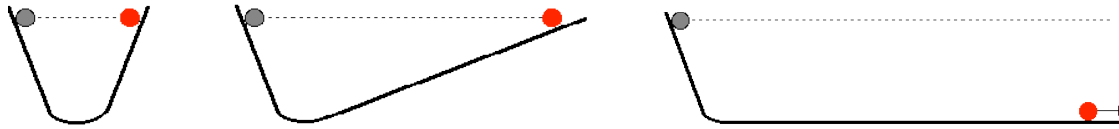


Der Trägheitssatz von G. Galilei

Ein Körper bleibt in Ruhe ($v = 0$) oder in geradlinig, gleichförmiger Bewegung ($\vec{v} = \text{konstant}$), wenn kein äusserer Antrieb (resp. keine resultierende Kraft F_{res}) auf ihn einwirkt: **„Alle Körper (resp. auch Flüssigkeiten und Gase) sind träge!“**.



Legende zu den drei Illustrationen: Aufgrund der Trägheit erreicht die Kugel auf der anderen Seite der Mulde dieselbe Höhe wie die Starthöhe, sofern man von Reibungskräften und Luftwiderstand absieht. Je flacher die rechte Seite ansteigt umso weiter rollt dabei die Kugel. Im Grenzfall, dass die rechte Seite vollkommen horizontal wäre, würde sich die Kugel beliebig lange mit konstanter Geschwindigkeit geradlinig weiterbewegen.

Äquivalenz von Ruhe und gleichförmiger Bewegung: Im Zustand der gleichförmig, geradlinigen Bewegung verhält sich alles genauso wie im Zustand der Ruhe. Diese zwei Zustände sind somit nicht unterscheidbar.

Bemerkungen

Das Trägheitsgesetz erklärt damit auch, dass wir nichts bemerken von der (langsamen) Rotationsbewegung der Erde um sich selbst (1 Umdrehung pro Tag), der Bewegung der Erde um die Sonne (1 Umdrehung pro Jahr) oder der Bewegung unseres gesamten Sonnensystems um das Zentrum der Milchstrasse (1 Umdrehung in ca. 240 Millionen Jahren). Obwohl diese Bewegungen zwar gleichförmig aber nicht geradlinig sind, merken wir nichts von ihnen. Dies ist so aufgrund der langsamen Drehbewegung. Obwohl diese Umdrehungen also (sehr) langsame Rotationen sind, muss man beachten, dass die damit verbundenen Geschwindigkeiten sehr gross sind, weil die Radien der Bewegungen gross sind. Für die Erde ist der Radius am Äquator 6370 km, und damit die Geschwindigkeit $v_{\text{Ä}} = 463 \text{ m/s}$. Beim Umlauf um die Sonne ist die Geschwindigkeit der Erde $v_{\text{Erde}} = 30 \text{ km/s}$ und für die Bewegung um das Milchstrassenzentrum ca. 240 km/s, insgesamt also rund $270 \text{ km/s} \approx 1 \text{ Mio km/h!}$

Aufgabe: Rechnen Sie selbst nach, ob die oben angegebenen Geschwindigkeiten stimmen!

Angaben/Annahmen: Die Bewegungen sind gleichförmige Kreisbewegungen.

Der Radius der Kreisbahn auf der Erdoberfläche ist am Äquator gerade der $r_{\text{Erde}} = 6370 \text{ km}$.

Der Radius der ungefähren Kreisbahn um die Sonne beträgt $R_{\text{Erde-Sonne}} = 149.6 \text{ Mio. km}$.

Der Radius der Bahn um das Milchstrassenzentrum beträgt ca. 25000 Lichtjahre $\pm 2000 \text{ Lj}$, wobei ein Lichtjahr (1 Lj) die Distanz ist, welche das Licht in einem Jahr zurücklegt. Die Lichtgeschwindigkeit beträgt $c = 299'792'458 \text{ m/s}$. (Kontrolle: $1 \text{ Lj} \approx 9.46 \cdot 10^{12} \text{ km}$)