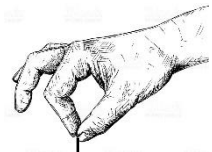
2. Übungsblatt: **Physikalische Größen**



5. Flug Wien-Frankfurt I *(Tutorial)*

Ein Flugzeug fliegt von Wien nach Frankfurt und wieder zurück. Es weht die ganze Zeit ein konstanter Wind der Geschwindigkeit $\overrightarrow{v_W}$ exakt in Flugrichtung Wien→Frankfurt, wodurch sich die Fluggeschwindigkeit entsprechend ändert (die Windgeschwindigkeit wird addiert bzw. subtrahiert). Anm.: Bei Windstille wäre die Fluggeschwindigkeit konstant.

Kompensieren sich die Flugzeitunterschiede auf Hin- und Rückflug? (Hinweis: Überlegen Sie, welche Zeit man in beiden Fällen benötigt.)

6. Flug Wien-Frankfurt II

Ein Flugzeug fliegt von Wien nach Frankfurt und wieder zurück. Es weht ein Wind exakt in Flugrichtung Wien→Frankfurt, allerdings sind die Windgeschwindigkeiten auf Hin- und Rückflug unterschiedlich. Bei Windstille fliegt das Flugzeug mit 840 km/h.

Welche Windgeschwindigkeit müsste man auf dem Rückflug haben, um eine Windgeschwindigkeit von 60 km/h auf dem Hinflug zu kompensieren (also dieselbe Gesamtflugzeit mit und ohne Wind zu erreichen)?

(a) Geben Sie eine Gleichung für $v_{W(Rückflug)}$ an (ohne Werte einzusetzen).

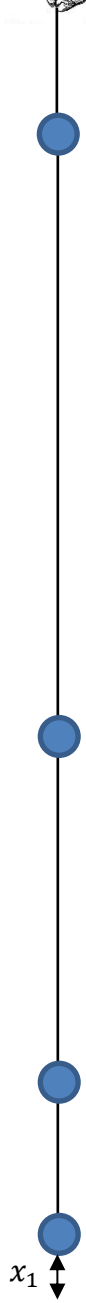
(b) Bestimmen Sie die Windgeschwindigkeit indem Sie die Werte einsetzen.

7. Messunsicherheit

Die Fallzeit einer Kugel wird 320 mal gemessen, wobei der mittlere Fehler der einzelnen Messwerte im Durchschnitt 0.38 s beträgt.

(a) Schätzen Sie die Abweichung des Mittelwertes vom wahren Wert ab (wenn man systematische Fehler ausschließt).

(b) Die Messgenauigkeit kann durch geschicktes Justieren erhöht werde und der mittlere Fehler der einzelnen Messwerte halbiert sich. Wie viele Messungen benötigen Sie nun, um dieselbe Abweichung des Mittelwertes vom wahren Wert wie in (a) zu erreichen?



---

8. Fallschnur *(optional – zum Üben)*

An einer Schnur sind Kugeln befestigt (siehe Skizze). Die unterste Kugel befindet sich in einer Höhe x_1 über dem Boden. Wird die Schnur losgelassen, benötigt die unterste Kugel eine Zeit t_1 um auf dem Boden aufzukommen. In welchen Höhen sind die zweite, dritte, etc. Kugeln aufgehängt (anzugeben in Vielfachen von x_1), damit ihre jeweiligen Fallzeiten $2t_1$, $3t_1$, $4t_1$ betragen?

Lösung: $x_n = n^2 x_1$, *mit* $n = 2, 3, 4$