

Physik I

Übungsaufgaben, Blatt 1

- Geben Sie die folgenden Mengen in angemessenen Größeneinheiten an:
(a) $3 \cdot 10^{-4} m$, (b) $5 \cdot 10^{-5} m$, (c) $72 \cdot 10^2 g$.
- Nehmen Sie an, daß die beiden Quantitäten A und B unterschiedliche physikalische Größen sind. Welche der folgenden arithmetischen Operationen **könnten** dann sinnvoll sein:
(a) $A + B$, (b) $\frac{A}{B}$, (c) B^{-A} , (d) $\ln(A/B)$
- Enrico Fermi war berühmt dafür, in Doktorprüfungen und in Diskussionen Größenordnungen abschätzen zu lassen. Eine typische Frage wäre: Schätzen **sie** ab, wieviele Babysitter es in Berlin gibt.
Hinweis: Ein Vergleich mit dem Telefonbuch zeigt, ob ihre Schätzung sinnvoll war.
- Ein Schütze möchte auf einer Schießbahn ein Ziel treffen, das an ihm mit $30 m/s$ vorbeigeführt wird. Zum Zeitpunkt der größten Annäherung ($100 m$ Abstand), löst der Schütze den Schuss. Das Geschöß soll (idealisiert) mit einer konstanten Geschwindigkeit von $800 m/s$ fliegen. Um welche Strecke und um welchen Winkel muß der Jäger vorhalten, um das Ziel zu treffen? Vernachlässigen Sie dazu die Erdbeschleunigung, und **begründen** Sie, warum dies gerechtfertigt ist.
- Ein Fahrzeug bremse aus einer Anfangsgeschwindigkeit von $144 km/h$ mit einer Verzögerung von $|\mathbf{a}_1| = 4 m/s^2$ auf eine Geschwindigkeit von $72 km/h$ ab. Dann rolle es ungebremst 10 Sekunden weiter. Anschließend werde es mit $|\mathbf{a}_2| = 2 m/s^2$ auf völligen Stillstand abgebremst. Berechnen Sie den gesamten zurückgelegten Weg für die Vorgänge „Bremsen“ plus „Rollen“ plus „Bremsen“.
- Zur Abschätzung der Tiefe eines Brunnens läßt man einen Stein hineinfallen. Nach genau $3.0 s$ hört man den Aufschlag des Steins am Brunnenboden.
 - Berechnen Sie die Tiefe des Brunnens, wobei Sie beim Fallen des Steines die Luftreibung vernachlässigen. Berücksichtigen Sie aber die Laufzeit des Echos bei einer Schallgeschwindigkeit von $c = 434 m/s$.
 - Wieviel trägt der Einfluß der endlich großen Schallgeschwindigkeit zum Ergebnis bei?
- Betrachten wir einen Wettkampfsprinter, der $100 m$ in $10.0 s$ laufen kann. Nehmen wir an, seine Beschleunigung beim Start betrage das 0.8 fache der Erdbeschleunigung (was aufgrund der Reibung seiner Schuhsohlen auf dem Boden realistisch scheint). Diese Beschleunigung behalte er bei, bis er seine konstante Endgeschwindigkeit erreicht.
 - Wie groß ist seine Endgeschwindigkeit?
 - Für welche Dauer beschleunigt er?
 - Welchen Streckenanteil durchläuft er beschleunigend und welchen Streckenanteil durchläuft er mit konstanter Geschwindigkeit?

8. Ein Gärtner bewässert mittels eines Schlauches den er unter einem Winkel von 40° in die Luft hält. Die Geschwindigkeit des Wassers am Schlauchende sei 20 m/s . Die Starthöhe beträgt $h = 1 \text{ m}$.
- (a) Berechnen Sie die Gleichung $y = y(x)$, die die Form des Wasserbogens ohne Luftreibung beschreibt.
- (b) Welche Fläche könnte der Gärtner maximal bewässern, obwohl er keine Lust hat, den Ort zu wechseln, jedoch bereit ist, den Winkel zu variieren?

Allgemeine Anmerkungen zur Schreibweise:

- **fett** gedruckte Symbole sind Vektoren
- x, y, z gehören zu kartesischen Koordinaten; r, φ, z zu Zylinderkoordinaten und r, θ, φ zu Kugelkoordinaten