

Physik I

01.11.2011, Blatt 1

- 1) Geben Sie die folgenden Mengen in angemessenen Größeneinheiten an:
(a) $3 \cdot 10^{-4} \text{ m}$; (b) $5 \cdot 10^{-5} \text{ m}$; (c) $72 \cdot 10^2 \text{ g}$.
- 2) 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) $A \cdot B$; (c) $B-A$; (d) A/B .
- 3) Ein einäugiger Mann mit einem Papagei hat einen Schatz auf einer Insel gefunden, und sich zur Erinnerung eine Wegbeschreibung gemacht, die er dann in sechs Teile zerrissen hat. Ein Zettel zeigt einen großen Baum mit einer sehr auffälligen Form und hat die Aufschrift „start“. Die anderen Zettel haben keine erkennbare Reihenfolge, aber auf jeden steht etwas, nämlich (1) „3 m nach Osten“, (2) „5 m nach Norden“, (3) „5 m nach Südosten“, (4) „2.5 m nach Süden“, (5) „6.5 m nach Westen“. Wo ist der Schatz?
- 4) Ein Jäger will ein Ziel treffen, das an ihm mit 30 m/s vorbeiläuft. Zum Zeitpunkt der größten Annäherung (100 Metern Abstand), löst der Jäger den Schuss. Das Geschoß 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.
- 5) Ein Fahrzeug bremse aus einer Anfangsgeschwindigkeit von 144 km/h mit einer Verzögerung von $|a_1| = 4 \text{ m/s}^2$ auf eine Geschwindigkeit von 72 km/h ab. Dann rolle es ungebremst 10 Sekunden weiter. Anschließend werde es mit $|a_2| = 2 \text{ m/s}^2$ auf völligen Stillstand abgebremst. Berechnen Sie den gesamten zurückgelegten Weg für die Vorgänge „Bremsen“ plus „Rollen“ plus „Bremsen“.
- 6) Zur Abschätzung der Tiefe eines Brunnens läßt man einen Stein hineinfallen. Nach genau 3.0 Sekunden hört man den Aufschlag des Steins am Brunnenborden.
 - (a) 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 $c = 343 \text{ m/s}$.
 - (b) Wie groß ist die Laufzeit des Echos? Wie groß wäre der Fehler, wenn man das Echo vernachlässigt?

- 7) 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.
- (a) Wie groß ist seine Endgeschwindigkeit?
 - (b) Für welche Dauer beschleunigt er?
 - (c) Welchen Streckenanteil durchläuft er beschleunigend und welchen Streckenanteil durchläuft er mit konstanter Geschwindigkeit?
- 8) Ein Kind spritzt mit einem Wasserschlauch unter einem Winkel von 40° in die Luft. Die Geschwindigkeit des Wassers beim Austreten aus dem Schlauch 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) Wie weit spritzt das Wasser unter Vernachlässigung der Luftreibung?

Anmerkung zur Schreibweise: **fett** gedruckte Symbole sind Vektoren.

Anmerkungen zu den Koordinatenaufgaben: x, y, z gehören zu kartesischen Koordinaten; r, φ, ζ zu Zylinderkoordinaten und r, θ, φ zu Kugelkoordinaten.