

2. Übung zur Physik A2 für Nebenfächler WS 2017/18

Ausgabe: 19.10.2017

Abgabe: bis 26.10.2017 08:30 Uhr

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Fehlerrechnung

In einem Experiment wird eine Messreihe aus zehn Einzelmessungen der Zeit t in Millisekunden aufgenommen.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t / ms	14,03	17,89	20,43	16,78	17,32	18,01	16,35	17,12	17,95	23,11

Berechnen Sie:

- den Mittelwert $\langle t \rangle$,
- die Standardabweichung σ ,
- den prozentualen Anteil der Messwerte, die innerhalb der Grenzen $\langle t \rangle \pm \sigma$ liegen.

Aufgabe 2: Schräger Wurf

Ein Stein wird von einem Turm unter dem Abwurfwinkel $\alpha = 60^\circ$ mit der Geschwindigkeit $v = 15 \text{ m s}^{-1}$ schräg nach oben geworfen. Nach $t = 5 \text{ s}$ schlägt er auf dem Boden auf. Unter Vernachlässigung des Luftwiderstandes bestimme man

- die Entfernung zwischen Abwurfstelle und Auftreffpunkt,
- die maximale Geschwindigkeit während des Wurfes,
- die Höhe des Turms,
- die maximale Höhe des Steins.

Wie kann mit Hilfe eines Thermometers und einer Stoppuhr die Höhe eines Turms ermittelt werden?

Aufgabe 3: Verfolgungsjagd

Ein Raser fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 125 km h^{-1} an einer mobilen Verkehrskontrolle vorbei. Ein Streifenwagen beschleunigt aus dem Stand mit einer konstanten Beschleunigung von $(8 \text{ km/h})/\text{s}$ und nimmt die Verfolgung auf. Der Wagen erreicht seine Höchstgeschwindigkeit von 190 km/h und behält diese bei, bis er den Raser eingeholt hat.

- Wie lange braucht der Streifenwagen, um den Raser einzuholen, wenn er genau in dem Moment startet ($t = 0 \text{ s}$), in dem der Raser an ihm vorbei fährt?

- (b) Berechnen Sie den in dieser Zeit zurückgelegten Weg beider Fahrzeuge.
- (c) Zeichnen Sie $s(t)$ für beide Autos.

Aufgabe 4: Pyramide

Die Cheopspyramide in Ägypten hat die (ursprünglichen) Maße: Kantenlänge der Grundfläche $s = 230,4$ m, Höhe $h = 146,6$ m. Zeichnen Sie zunächst die Pyramide und benennen Sie die Eckpunkte. Legen Sie den Ursprung des Koordinatensystems in die Mitte der Grundfläche und die x - und y -Achse parallel zu den Kanten der Grundfläche. Berechnen Sie:

- a) die Koordinaten der fünf Eckpunkte,
- b) die Vektoren der Kanten der Grundfläche,
- c) die Vektoren der Kanten der Seitenflächen,
- d) die Grundfläche aus dem Kreuzprodukt geeigneter Vektoren,
- e) eine Seitenfläche aus dem Kreuzprodukt geeigneter Vektoren,
- f) die Länge des Vektors einer Seitenkante,
- g) die Winkel in einem Seitendreieck,
- h) das Pyramidenvolumen aus dem Spatprodukt geeigneter Vektoren.