

**1. Aufgabe (3 Punkte)**

Eine Meßreihe liefert folgende Ergebnisse: 6.86, 5.99, 4.95, 7.59, 7.93, 7.65, 7.23, 7.11, 6.94, 6.49, 5.65, 6.83, 8.17, 7.68, 6.27, 7.41, 4.44, 8.13, 8.9, 5.68.

- Berechnen Sie den Mittelwert, die Standardabweichung und den Standardfehler (auch Standardabweichung des Mittelwertes genannt)!
- Wie oft muß man messen, damit der Standardfehler kleiner als 1% des Mittelwertes ist, wenn man davon ausgeht, daß sich Mittelwert und Standardabweichung bei weiteren Messungen nicht verändern?

**2. Aufgabe (7 Punkte)**

Ein Rennfahrer fährt auf einer Geraden mit  $v_1 = 360 \text{ km/h}$  auf eine Kurve zu und bremst mit  $a_1 = -15 \text{ m/s}^2$  auf  $v_K = 144 \text{ km/h}$  ab.

- Wie viele Sekunden vergehen, bis der Rennwagen von 360 km/h auf 144 km/h abgebremst hat?
- In welchem Abstand vor der Kurve muß der Rennfahrer auf die Bremse steigen?
- Ein zweiter Rennfahrer fährt mit 396 km/h auf die Kurve zu und beginnt 700 m vor der Kurve zu bremsen. Wie stark muß der Rennfahrer bremsen um mit 144 km/h durch die Kurve zu fahren? Wieviel  $g$  wirken dabei auf den Fahrer ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )? Wie lange dauert der Bremsvorgang?

**3. Aufgabe (7 Punkte)**

Ein Fluß hat über seine ganze Breite überall die gleiche Strömungsgeschwindigkeit von  $v_F = 3 \text{ m/s}$ . Ein Junge und ein Mädchen wollen den Fluß mit ihren Booten überqueren. Der Junge kann mit seinem Boot  $v_J = 4 \text{ m/s}$  schnell fahren. Das Mädchen kann mit ihrem Boot  $v_M = 5 \text{ m/s}$  schnell fahren. Der Junge will den Fluß in der kürzesten Zeit überqueren. Das Mädchen will den Fluß auf der kürzesten Wegstrecke überqueren.

- In welche Richtung muß der Junge sein Boot steuern? Zeichnen Sie die Geschwindigkeitskomponenten der Bewegung des Bootes sowie die Gesamtgeschwindigkeit des Bootes in ein Koordinatensystem.
- Berechnen Sie den Winkel zwischen der Fahrtrichtung des Jungen und dem Ufer.
- In welche Richtung muß das Mädchen ihr Boot steuern? Berechnen Sie den Winkel zwischen dem Ufer und der Richtung in die das Mädchen steuern muß.
- Der Fluß hat eine Breite  $b = 50 \text{ m}$ . Wie lange sind der Junge und das Mädchen unterwegs? In welcher Entfernung vom Mädchen landet der Junge?

#### 4. Aufgabe (6 Punkte)

Ein Meerespelikan fliegt mit einer Geschwindigkeit von  $v_{x,0} = 36 \text{ km/h}$  in einer Höhe von  $h = 20 \text{ m}$  über der Wasseroberfläche. Als er im Wasser einen Fisch entdeckt setzt der zum Sturzflug an. (Erdbeschleunigung:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) Stellen Sie die (Orts-)Bahngleichung  $\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}$  für den Sturzflug auf und vereinfachen Sie soweit wie möglich. Berechnen Sie die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgleichung. (In diesem Teil noch keine Zahlenwerte einsetzen).
- b) Berechnen Sie die Ortskoordinaten des Pelikans zu den Zeitpunkten  $t_0 = 0 \text{ s}$ ,  $t_1 = 1 \text{ s}$  und  $t_2 = 2 \text{ s}$  und zeichnen Sie diese in ein Koordinatensystem. Berechnen Sie die Geschwindigkeitskomponenten (in x- und y-Richtung) des Pelikans zu den o. g. Zeitpunkten und zeichnen Sie diese ebenfalls ein.
- c) Wie lange dauert der Sturzflug des Pelikans? In welcher Entfernung vom Fisch muß der Pelikan den Sturzflug ansetzen? Mit welcher Geschwindigkeit taucht der Pelikan ins Wasser ein?