

## 8 Anfang-, Endgeschwindigkeit und Beschleunigung

- Auf einem Streckenabschnitt von 300 m verdoppelt ein Fahrzeug bei gleichmäßiger Beschleunigung innerhalb von 20 Sekunden seine Geschwindigkeit.  
Wie groß sind die Anfangs- und Endgeschwindigkeit?
- Wie groß sind die Anfangsgeschwindigkeit und die konstante Beschleunigung eines Körpers, der 6 m in der sechsten Sekunde ( $t = 5\text{ s} \dots 6\text{ s}$ ) und 8 m in der elften Sekunde ( $t = 10\text{ s} \dots 11\text{ s}$ ) zurück legt.

## 9 Kürzeste Fahrzeit

Ein Auto soll aus dem Stand einen 520 m entfernten Zielpunkt in kürzester Zeit erreichen und dort wieder zum Stillstand kommen. Die maximale Startbeschleunigung beträgt  $a_1 = 2.4\text{ ms}^{-2}$ , die maximale Bremsverzögerung  $a_2 = -5.0\text{ ms}^{-2}$ . Zwischen der Beschleunigung und dem Abbremsen fährt das Auto mit konstanter Geschwindigkeit.

- Skizzieren Sie das Geschwindigkeits-Zeit Diagramm.
- Welche Höchstgeschwindigkeit  $v_1$  erreicht das Fahrzeug?
- Wie groß sind die Beschleunigungsstrecke und der Bremsweg?
- Welche Zeit wird für die gesamte Strecke mindestens benötigt?
- Welche Zeit erhält man, wenn das Auto nur maximal 130 km/h erreicht?

## 10 Fußball in 2D

In einer Turnhalle von 10 m Höhe wird Fußball gespielt. Der Ball habe eine Anfangsgeschwindigkeit von 25 m/s .

Wie weit kann der Torwart den Ball abschlagen, ohne dass das Spiel wegen Deckenberührung abgepfiffen wird? Stellen Sie eine Formel für die Flugbahn  $h(x)$  auf und skizzieren Sie die Kurve.



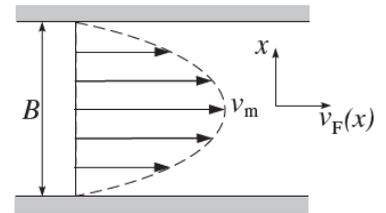
## 11 Driftendes Boot - idealisierter Fluss

Ein Boot setzt mit der Geschwindigkeit 2 m/s senkrecht zum Ufer über einen Fluss von 210 m Breite. Die Strömung treibt es dabei 63 m ab.

- Gesucht ist die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses, die Geschwindigkeit des Bootes gegenüber dem Ufer nach Größe und Richtung sowie die Zeit zum Übersetzen.
- Unter welchem Winkel muss gegengesteuert werden, um auf kürzestem Wege das gegenüber liegende Ufer zu erreichen? Wie lange dauert die Überfahrt?
- Unter welchem Winkel muss man steuern, um in der kürzesten Zeit das andere Ufer zu erreichen? Wie lange dauert dann die Überfahrt?

## 12 Driftendes Boot - realer Fluss - schwieriger

Man berechne den Abtrieb  $s$  eines Bootes beim senkrechten Überqueren eines Flusses der Breite  $B = 210$  m bei einer Geschwindigkeit des Bootes von  $v_{\text{Boot}} = 2$  m/s! Im Unterschied zur vorherigen Aufgabe ist jetzt die Strömungsgeschwindigkeit nicht über die gesamte Flussbreite konstant, sondern fällt nach



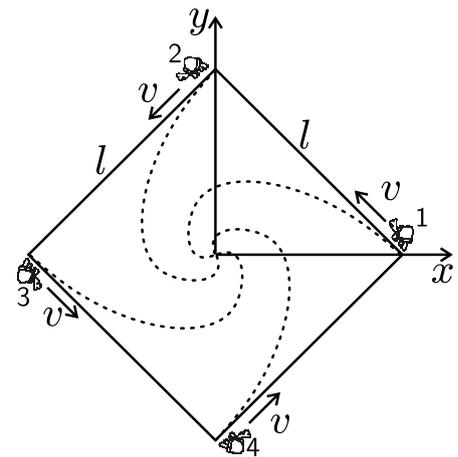
$$v_{\text{Fluss}} = v_{\text{max}} \left( 1 - \frac{4x^2}{B^2} \right)$$

vom Maximalwert  $v_{\text{max}} = 0.6$  m/s in der Flussmitte bei  $x = 0$  auf null am Ufer mit  $x = \pm B/2$  ab. Dies ist eher eine reale Situation. Die Strömung in einem Rohr hat ebenfalls dieses Geschwindigkeitsprofil.

Hinweis: Es muss integriert werden ☺.

## 13 Zusatz: Schildkröten mit Scheuklappen - schwieriger

Vier Schildkröten befinden sich an den Ecken eines Quadrates mit der Seitenlänge  $l$ . Bei  $t = 0$  beginnen sie mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  immer in Richtung der entgegen dem Uhrzeigersinn benachbarten Schildkröte zu laufen (siehe Skizze).



- (einfacher) Wo und nach welcher Zeit treffen sich die Schildkröten? Welchen Weg haben diese dann zurückgelegt?
- (schwierig) Geben Sie die Bahnkurve der Schildkröte 1 an. Hinweis: Polarkoordinaten und Integrieren notwendig.