

### 10. Schwimmer im Fluss (4 Punkte)

Ein Fluss der Breite  $b$  hat überall die gleiche Strömungsgeschwindigkeit  $u$ .

- Berechnen Sie die Strecke  $a$ , um die Sie, nach dem Hinüberschwimmen mit der Geschwindigkeit  $v$ , versetzt von Ihrem Ausgangspunkt ankommen ( $v > u$ ), wenn Sie mit einem Winkel  $\phi$  zur Flussrichtung losschwimmen.
- Wie muss man sich verhalten, damit man nach dem Hinüberschwimmen (mit  $v > u$ ) um eine möglichst kurze Strecke  $a$  versetzt ankommt?
- Wie muss man sich verhalten, damit man beim Hinüberschwimmen (mit  $v > u$ ) in möglichst kurzer Zeit hinüberkommt?
- Wie weit wird man in diesem Fall versetzt ankommen?

### 11. An der Ampel (3 Punkte)

In dem Moment, in dem eine Ampel grün wird, fährt ein Auto mit konstanter Beschleunigung  $a_A = 3\text{m/s}^2$  los. Im gleichen Augenblick fährt ein Radfahrer mit konstanter Geschwindigkeit  $v_R = 27\text{km/h}$  am Auto vorbei.

- Skizzieren Sie in jeweils ein Diagramm (Auto und Radfahrer)  $a(t)$ ,  $v(t)$  und  $s(t)$ .
- Nach welcher Zeit und in welcher Entfernung von der Ampel überholt das Auto den Radfahrer?
- Wie schnell fährt das Auto beim Überholen des Radfahrers?

### 12. Bewegter Gegenstand (4 Punkte)

Ein Gegenstand startet aus der Ruhe und wird für die Zeit  $T = 4\text{ s}$  beschleunigt. Die Beschleunigung ist  $a_1(t) = 3\text{m/s}^2$  für  $0 \leq t \leq T/2$  und  $a_2(t) = -3\text{m/s}^2$  für  $T/2 < t \leq T$  (geradlinige Bewegung).

- Skizzieren Sie zunächst die Beschleunigung als Funktion von der Zeit.
- Berechnen und zeichnen Sie schematisch den Verlauf der Geschwindigkeit und die zurückgelegte Wegstrecke in Abhängigkeit von der Zeit.
- Wie groß ist während der Zeit  $T$  die maximale Geschwindigkeit  $v_{\max}$  (wann ist sie erreicht?) und wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit  $v_{\text{mittel}}$ ?
- Welche Wegstrecke hat der Gegenstand nach der Zeit  $T$  zurückgelegt?

### 13. Affe und Banane (4 Punkte)

Sie wollen mit einem gezielten Wurf einem Affen, der auf einem hohen Baum sitzt, eine Banane zuwerfen. Hierzu visieren Sie den Affen genau an. Die Banane verlässt Ihre Hand mit der Geschwindigkeit  $v_0$  direkt in Richtung des Affen. Genau zu der Zeit des Abwurfs lässt sich der Affe zu Boden fallen.

- Stellen Sie jeweils die Gleichungen  $x(t)$  und  $y(t)$  für den Ort von Banane und Affe als Funktion der Zeit auf und skizzieren Sie die Flugbahn.
- Zeigen Sie, dass die Banane und der Affe sich im Flug treffen. Welche Bedingung muss dafür noch gelten?

### 14. Gleichförmige Kreisbewegung (3 Punkte)

Eine gleichförmige Kreisbewegung eines Punktes mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  sei gegeben durch  $\vec{R}(t) = (R \cos \omega t, R \sin \omega t)$ .

- Zeigen Sie, dass der Vektor der Bahngeschwindigkeit  $\vec{v}(t)$  für alle Zeiten  $t$  senkrecht auf dem Ortsvektor  $\vec{R}(t)$  steht.
- Zeigen Sie, dass die Beschleunigung  $\vec{a}(t)$  immer antiparallel zum Ortsvektor  $\vec{R}(t)$  steht.
- Berechnen Sie den Betrag der Beschleunigung, die auf den Punkt wirkt, wenn der Radius der Kreisbewegung 50 cm und die Bahngeschwindigkeit 2 m/s ist.