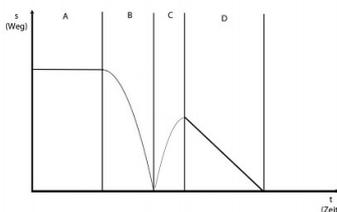


## Aufgabe 1

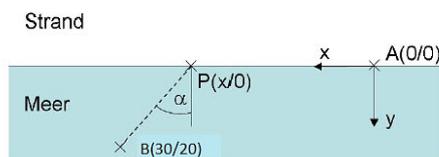
Im unten stehenden Graphen ist eine Weg( $s$ )-Zeit( $t$ )-Kurve dargestellt.

- Zeichnen Sie schematisch die Geschwindigkeit( $v$ )-Zeit( $t$ )-Kurve und die Beschleunigung( $a$ )-Zeit( $t$ )-Kurve.
- An welcher Stelle gibt es ein Problem und warum?
- Ordnen Sie den vier Bereichen folgende Begriffe zu
  - Ruhe*
  - gleichförmige Bewegung*
  - gleichförmig beschleunigte Bewegung*
  - gleichmäßig abnehmende Bewegung*



## Aufgabe 2

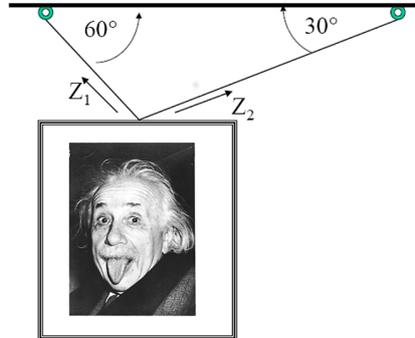
Sie sind Rettungsschwimmer am Malibu Beach und sitzen an Ihrem Wachturm bei Punkt  $A$ . Plötzlich bemerken Sie, dass ein Kind im Meer bei Punkt  $B$  um Hilfe ruft und Sie es so schnell wie möglich retten müssen. Am Strand erreichen Sie eine Geschwindigkeit  $v_1$  von  $7 \frac{m}{s}$ , während Sie sich im Wasser mit einer Geschwindigkeit  $v_2$  von  $1.5 \frac{m}{s}$  bewegen können.



- Ermitteln Sie die Koordinaten des Punktes  $P$ , an dem Sie in das Meer springen müssen, um das Kind in kürzester Zeit zu erreichen
- Berechnen Sie die Größe des Winkels  $\alpha$
- Wo würde sich der Punkt  $P$  befinden, wenn  $v_1 = v_2$  wäre

### Aufgabe 3

Ein großes Bild wiege  $5\text{Kg}$  und sei an einem Haken in der Mitte des Rahmens an zwei Drähten aufgehängt. Damit das ganze auch noch nach moderner Kunst aussieht, ist die Aufhängung nicht symmetrisch. Auf die Drähte wirken dabei die Zugkräfte  $Z_1$  und  $Z_2$ . Welchen Zugkräften müssen die Drähte standhalten?



*Hinweis: An der Universität rechnen wir mit den analytisch korrekten Werten:*

$$\cos(60) = \sin(30) = \frac{1}{2}$$

und

$$\sin(60) = \cos(30) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

### Aufgabe 4

In einem orthonormierten kartesischen Koordinatensystem mit den Basisvektoren  $\vec{e}_x$  und  $\vec{e}_y$  seien zwei Vektoren gegeben

$$\vec{a} = a_x \vec{e}_x + a_y \vec{e}_y = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\vec{b} = b_x \vec{e}_x + b_y \vec{e}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$

- Zeichnen Sie die beiden Vektoren in ein geeignetes Koordinatensystem
- Berechnen Sie die algebraische Summe  $\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$  und die Differenz  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ . Zeichnen Sie das Ergebnis ebenfalls in ein Koordinatensystem.
- Multiplizieren Sie den Vektor  $\vec{a}$  mit dem Skalar  $3 \in \mathbb{R}$  und den Vektor  $\vec{b}$  mit dem Skalar  $-2 \in \mathbb{R}$ .
- Berechnen Sie den Betrag  $||\vec{a}||_2$  bezüglich der euklidischen Metrik und den Winkel zwischen der negativen  $x$ -Achse und den Vektoren  $\vec{a}$  und  $\vec{d}$ .
- Berechnen Sie das Skalarprodukt  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ . Wann gilt  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$  für beliebige Werte von  $a_x, a_y, b_x$  und  $b_y$ ?
- Sind die Vektoren  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  linear unabhängig? Geben Sie den  $\text{span}[\vec{a}, \vec{b}]$  der beiden Vektoren an.