Darin besteht das Wesen der Wissenschaft. Zuerst denkt man an etwas, das wahr sein könnte. Dann sieht man nach, ob es der Fall ist und im allgemeinen ist es nicht der Fall.
- Bertrand Russell

Kurzfrage 1

Wir betrachten die Bewegung eines Massenpunkte auf einer Kreisbahn. Die Geschwindigkeit $||\vec{v}||$ sei konstant. Was können Sie über die Beschleunigung $\vec{a}$ sagen?

Kurzfrage 2

In einem mit konstanter Geschwindigkeit fahrenden Zug wird ein Ball nach oben geworfen. Warum kommt er wieder in die Hand, obwohl der Zug sich weiter bewegt hat?

Rechenaufgabe 1

Die Bahnkurve eines Teilchens sei gegeben durch

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} R\cos(\omega t) \\ R\sin(\omega t) \\ v_0 t \end{pmatrix}$$

Eine derartige Bahnkurve nennt man Helix. Dabei seinen R, ω, v_0 Konstanten.

a) Skizzieren Sie die Bahnkurve für $0 \leq t \leq \frac{4\pi}{\omega}$

b) Berechnen Sie $||\vec{r}(t)||, \vec{v}(t), ||\vec{v}(t)||, \vec{a}(t), ||\vec{a}(t)||$

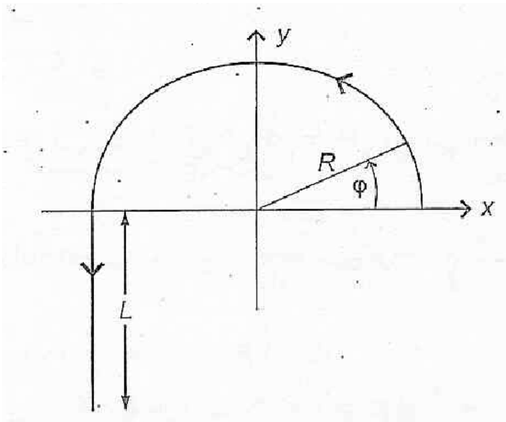
c) Berechnen Sie die Länge des Weges, den das Teilchen von $t_1 = 0$ bis $t_2 = \frac{4\pi}{\omega}$ zurücklegt.

Rechenaufgabe 2

Ein Eisenbahnzug befährt mit konstanter Geschwindigkeit $||\vec{v}(t)|| = v_0$ eine Strecke, die aus einem Halbkreis mit dem Radius R und einer Geraden der Länge L besteht. Der Zug befinde sich zur Zeit $t = 0$ bei $\vec{r} = (R, 0)$, zur Zeit t_1 bei $\vec{r} = (-R, 0)$ und zur Zeit t_2 bei $\vec{r} = (-R, -L)$.

a) Parametrisieren Sie die Bahnkurve,d.h. geben Sie $\vec{r}(t)$ für $0 \leq t \leq t_1$ und $t_1 \leq t \leq t_2$ an. Bestimmen Sie t_1 und t_2 für $v_0 = 20m/s$, $R = 1km$ und $L = 2km$.

b Berechnen Sie die Beschleunigung $\vec{a}(t)$.



Rechenaufgabe 3

Zeigen Sie, dass für jede Bahnkurve $\vec{r}(t)$ bei welcher der Betrag der Geschwindigkeit $||\vec{v}||$ konstant ist, die Geschwindigkeit $\vec{v}(t)$ und die Beschleunigung $\vec{a}(t)$ orthogonal aufeinander stehen.