

**1) Noch mal Fehlerrechnung (virtuelle Punkte: 1 + 1)**

- Sie haben die Größe  $x = 1112$  auf 0,1% genau gemessen und die Größe  $y = 27.4$  auf 0,4%. Wie groß ist der Fehler von  $A = (x - y^2)$ ?
- Sie haben eine Serie von Messpunkten aufgenommen: (0,2), (1,3), (2,3), (4,5), (5,5) Bestimmen sie die Koeffizienten  $a$  und  $b$  der Geraden  $y = ax + b$  welche die kleinste Summe der Abweichungsquadrate zu den Messpunkten hat. Wie groß ist die Standardabweichung für  $a$  und  $b$  ?

**2) Zylinderkoordinaten (1 + 1 + 1)**

Die Transformationsgleichungen von kartesischen Koordinaten in Zylinderkoordinaten lauten  $\vec{r}(t) = (x_1, x_2, x_3) = (r \cos j, r \sin j, z)$  mit  $r \geq 0$  und  $0 \leq j < 2\pi$ .

- Bestimmen sie die Einheitsvektoren  $\vec{e}_r, \vec{e}_j$  und  $\vec{e}_z$ .
- Drücken sie  $\vec{r}(t)$  durch die Einheitsvektoren  $\vec{e}_r, \vec{e}_j$  und  $\vec{e}_z$  aus und berechnen sie  $\dot{\vec{r}}(t)$  und  $\ddot{\vec{r}}(t)$ .
- Stellen sie den Vektor  $\vec{A} = z\vec{e}_1 + 2x\vec{e}_2 + y\vec{e}_3$  in Zylinderkoordinaten dar.

**3) Überholvorgang (2)**

Ein PKW fährt auf der B36 zwischen Linkenheim-Hochstetten und Graben-Neudorf mit konstantem Sicherheitsabstand von 40m hinter einem LKW (Länge 25m) mit einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h her. Als der/die Fahrer/in eine 300m lange freie Strecke einsehen kann setzt er/sie zum Überholen an. Der Wagen beschleunigt mit  $a = 1,3 \text{ m/s}^2$  bis auf  $v = 100 \text{ km/h}$

Wie lang sind Überholzeit und Überholweg, wenn beim Einscheren wieder ein Sicherheitsabstand von 40m eingehalten wird? Ist der Überholvorgang gefahrlos durchführbar? Zeichnen sie das  $s(t)$  und das  $v(t)$  Diagramm.

**4) Landeanflug (2)**

Ein Flugzeug setzt am Baden Airport zur Landung an. Dabei bewegt es sich auf der Raumkurve

$$\vec{r}(t) = (x(t), y(t), z(t)) = (R \cos \omega t, R \sin \omega t, (H - b \omega t))$$

mit

$$R = 1000 \text{ m}, \omega = \frac{1}{7} \text{ s}^{-1}, H = 400 \text{ m} \text{ und } b = \frac{H}{6\pi}$$

Mit welcher Geschwindigkeit setzt das Flugzeug auf? Was halten sie davon?