7	**Übungen zur Mathematik für Naturwissenschaftler I (WS 07/08)**
	PD Dr. Uwe Riedel, Dr. W. Bessler

Aufgabe 1:

Die Grundfläche ABC eines regelmäßigen Tetraeders ist parallel zu der (x, y)-Ebene und der Schwerpunkt S befindet sich genau im Ursprung. Bestimmen Sie die vier Ecken A, B, C und D in Zylinder- und Kugelkoordinaten sowie die fehlenden Ecken in kartesischen Koordinaten, wenn $A = (3, 0, \frac{-3}{4}\sqrt{2})$ und $D = (0, 0, \frac{9}{4}\sqrt{2})$ in kartesischen Koordinaten gegeben sind.

Aufgabe 2:

Ein Körper A möge durch zwei Federn zu einer geradlinigen Schwingung gezwungen werden. Seine Bewegung entlang der y'-Achse im Koordinatensystem K' lässt sich durch die Gleichung $y' = 2\sin(2\pi\nu t)$ beschreiben. Hier ist t die Zeit und ν die Frequenz.

Die Beobachter B und C befinden sich zu allen Zeiten im Ursprung zweier weiterer Koordinatensysteme K und K''. Zum Zeitpunkt $t = 0$ stimmen die Richtungen der jeweiligen x und y-Achsen der drei Koordinatensysteme K, K', K'' überein. Ebenfalls zum Zeitpunkt $t = 0$ stimmen der Koordinatenursprung von K und K' überein, wohingegen der Ursprung von K'' bei der Koordinate (10,0) in K liegt.

a) Fertigen Sie eine Skizze über die Lage der Koordinatensysteme K, K' und K'' an.

b) B stellt fest, dass sich die Schwingungsrichtung von A pro Zeit mit der Winkelgeschwindigkeit ω entgegen dem Uhrzeigersinn um (0,0) dreht. Zeichnen Sie die Bewegung von K' in die Skizze a) ein. Welche Bahn $(x(t),y(t))$ beschreibt A im Koordinatensystem K?

c) C vollführt eine geradlinig gleichförmige Bewegung mit einer Geschwindigkeit v in Richtung von C nach B. Zeichnen Sie die Bewegung von K'' in die Skizze a) ein. Welche Bahn $(x''(t),y''(t))$ beschreibt der Körper A in K''?

d) Skizzieren Sie y'' in Abhängigkeit von t für $4\omega = 2\pi\nu$.

Aufgabe 3:

Betrachten Sie die zusammengesetzte Folge $\{a_n + b_n\}$ mit $a_n = 1/n^2$ und $b_n = 1 + 1/n$. Zeigen Sie, dass der Wert 1 ein Häufungspunkt der Folge $\{a_n + b_n\}$ ist, indem Sie analog Blatt 6 Aufgabe 3 c) eine Formel für n_0 herleiten, so dass $a_n + b_n < 1 + \epsilon$ für alle $n \geq n_0$.

Aufgabe 4:

Betrachten Sie die angegebenen Folgen $\{a_n\}$. Sind die Folgen konvergent, bestimmt divergent oder unbestimmt divergent? Bestimmen Sie ggf. die Grenzwerte und Häufungspunkte.

a) $a_n = \frac{5n^3+5n+4}{2n^3+3n^2+8}$

b) $a_n = \frac{5n^3+5n+4}{2n^2+3n+8}$

c) $a_n = (-1)^n \quad \frac{3n^2+3}{n^2+2}$

d) $a_n = \frac{1+2+...+n}{n+2} - \frac{n}{2}$ *Hinweis*: $\sum_{i=1}^{n} i = n(n+1)/2$

e) $a_n = \sin(n\pi/2)$