Universität Osnabrück	Mathematische Methoden 1	PD Dr. Jürgen Schnack
Fachbereich Physik	WS 2003/2004	Dr. Roberts Eglitis

Aufgabenblatt 3

3.1 Beschleunigung und Kraft (20)

Aus der beobachteten Bahn eines physikalischen Körpers kann man auf seine Beschleunigung und damit auf die einwirkende Kraft $\vec{F} = m\ddot{\vec{r}}$ schließen.

a. Welche Kraft wirkt auf eine Rakete der Masse m zum Zeitpunkt t, wenn ihr Bahnvektor durch die Funktion

$$\vec{r} \;=\; \left(t^2, \frac{t^2}{2} - 4t, 3t - 5\right) \tag{1}$$

gegeben ist?

b. Drängt es Sie, zu dieser Aufgabe eine Anmerkung zu machen? Wenn ja, welche?

3.2 Schraubenbahn (60)

Eine Schraubenbahn sei durch die folgende Parametrisierung gegeben

$$\vec{r}(t) \;=\; (3\cos(t), 3\sin(t), 4t) \;. \tag{2}$$

a. Berechnen Sie die Bogenlänge, wobei der Nullpunkt der Durchstoßungspunkt durch die x-y-Ebene sein soll.

b. Wie lautet der Tangenteneinheitsvektor als Funktion der Bogenlänge?

c. Berechnen Sie die Krümmung sowie die Hauptnormale der Helix. Warum ist der Krümmungsradius größer als 3?

d. Ermittel Sie ebenfalls die Binormale der Helix. Prüfen Sie, daß deren Ableitung nach der Bogenlänge propotional zum Normalenvektor ist und bestimmen Sie die Torsion.

3.3 Krümmung des Kreises (20)

Für den Kreis erwartet man, daß der Krümmungsradius dem Radius des Kreises entspricht. Prüfen Sie das nach.