

Übungen zur Mechanik (1.Serie)

1.) Ein Rad mit Radius R rollt ohne zu gleiten auf einer geraden Schiene. Bestimme die Koordinaten eines beliebigen Punktes auf dem Rad (nicht auf dem Rand) in Abhängigkeit von der Zeit und berechne seine Geschwindigkeit und Beschleunigung. Zeige:

a) Der Geschwindigkeitsvektor steht senkrecht auf der Verbindungslinie zwischen dem Punkt und dem Berührungspunkt des Rades. Sein Betrag ist gleich der Winkelgeschwindigkeit mal Länge dieser Verbindungslinie.

b) Bei konstanter Winkelgeschwindigkeit ist die Beschleunigung parallel zur Verbindungslinie des Punktes mit dem Radmittelpunkt.

2.) Bestimme die Bewegung eines gedämpft schwingenden Körpers

$$\ddot{x} = -\omega_0^2 x - 2\gamma \dot{x}$$

mit den Anfangsbedingungen

$$x(0) = x_0, \quad \dot{x}(0) = v_0.$$

Diskutiere den Fall $\gamma = \omega_0$.

3.) Wie lautet die allgemeine Lösung der Gleichung für die erzwungene Schwingung

$$\ddot{x} + \omega_0^2 x + 2\gamma \dot{x} = f(t)?$$

Spezialisiere auf den Fall einer periodischen Störung

$$f(t) = b \sin \omega t.$$