

Übungen zur theoretischen Physik I & II

Blatt 5

Aufgabe 17 Skalentransformation

Das Verhältnis der Radien zweier kugelförmiger Himmelskörper sei durch a , das der Massen durch b gegeben. Bestimmen Sie das Verhältnis der Gravitationskräfte auf eine beliebige Masse

- i) im Abstand d von den jeweiligen Mittelpunkten aus gemessen,
- ii) auf der Körperoberfläche der beiden Himmelskörper.

Berechnen Sie weiter das Verhältnis der Fluchtgeschwindigkeiten. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis anhand der Werte für Mond und Erde mit $a = 10/37$ und $b = 1/81$. (25 PROZENT)

Aufgabe 18 Energiemittelwerte der Energien beim harmonischen Oszillator

Berechnen Sie die Zeitmittelwerte der kinetischen und der potentiellen Energie des harmonischen Oszillators. (25 PROZENT)

Aufgabe 19 Gedämpfter harmonischer Oszillator-Anfangswertabhängigkeit

Drücken Sie die Konstanten c_1 und c_2 in der allgemeinen Lösung

$$x(t) = c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t} \quad (1)$$

der gedämpften Schwingungsgleichung

$$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = 0 \quad (2)$$

durch die Anfangswerte x_0 und v_0 aus. Wie lauten die Lösungen der Bewegungsgleichung für $\omega_0 < \gamma$ und $\omega_0 > \gamma$?

Skizzieren Sie die Bewegungen in der Phasenebene und zeichnen Sie die Lösung $x(t)$ für den aperiodischen Grenzfall $\omega_0 = \gamma$. (50 PROZENT)