

Theoretische Physik I für Lehramtskandidaten, WS 2009/10
Übungsblatt für die Übungen am 2. u. 3.11. (Blatt 2), Stefanie Russ
Abgabe: Donnerstag, 29.10. zu Beginn der Vorlesung

Bitte geben Sie Ihre Übungsgruppe an!

Beachten Sie die Hinweise auf Blatt 0 zur äußeren Form!

Die Präsenzaufgabe und die Verständnisfrage müssen nicht abgegeben werden, gehören aber ebenfalls zum Prüfungsstoff.

Hausaufgaben

1. **Homogene Differentialgleichungen:** Bestimmen Sie für folgende homogene Differenzialgleichungen die allgemeine Lösung (falls Sie einen Term $\exp[i\alpha]$ erhalten, verwenden Sie bitte die Euler-Formeln) unter den Anfangsbedingungen $x(0) = 0$ und $\dot{x}(0) = 1$ und skizzieren Sie die Lösung als Funktion $x(t)$. (Die Skizze muss nicht maßstäblich sein.): (Je 1 Punkt)

$$3\ddot{x}(t) + 4x(t) = 0$$

$$\ddot{x}(t) - 2\dot{x}(t) + 3x(t) = 0.$$

2. **Drehbewegungen:** Gegeben sei eine kreisförmige Scheibe von Radius $2a_0$, deren Drehachse senkrecht auf der Scheibe steht und durch den Mittelpunkt geht. Die Scheibe beschreibe eine Drehung, die durch den Vektor $\vec{\omega} = (2, 1, 0) \tau^{-1}$ beschrieben sei. Am Rand der Scheibe sei ein Punkt markiert, der zur Zeit $t = 0$ gerade in die xy -Ebene hinein verschwindet.
- a.) Wie lautet die Geschwindigkeit \vec{v} dieses Punktes zur Zeit $t = 0$? (0.5 Punkte)
- b.) Zu welcher Zeit t hat dieser Punkte gerade eine halbe Umdrehung vollendet? Wie lautet in diesem Moment seine Geschwindigkeit \vec{v} ? (0.5 Punkte)
- c.) Welches Verhältnis k/m bräuchte ein ungedämpfter harmonischer Oszillator, wenn er in der gleichen Zeit, in der die Scheibe eine volle Umdrehung vollführt einmal hin- und herschwingen soll? (1 Punkt)

Präsenzaufgabe:

Bestimmen Sie für folgende homogene Differenzialgleichung die allgemeine Lösung (falls Sie einen Term $\exp[i\alpha]$ erhalten, verwenden Sie bitte die Euler-Formeln) unter den Anfangsbedingungen $x(0) = 0$ und $\dot{x}(0) = 1$ und skizzieren Sie die Lösung als Funktion $x(t)$:

$$\ddot{x}(t) + 4x(t) = 0.$$

Verständnisfrage: Wie lautet der Zusammenhang zwischen Freiheitsgrad und Anfangsbedingungen? – Wie kann man dies mathematisch bzw. physikalisch verstehen?