

# Klausur ExPhysik I - FSU Jena

WS 04/05 - 25.01.2005

Ohne Hilfsmittel - Zeit : 2.5 Stunden

---

**Aufgabe 1:** Auf einem geraden Abschnitt einer Straße fährt ein PKW mit einer konstanten Geschwindigkeit an einem Beobachter, der neben der Straße steht, vorbei. Während sich das Fahrzeug in einem Winkelbereich  $\alpha = \pm 30^\circ$  symmetrisch zur Normalen befindet, mißt der Beobachter kontinuierlich die Grundfrequenz des Motorengeräusches. Die beträgt 80Hz in dem Augenblick, in dem der Beobachter und PKW den geringsten Abstand von einander haben. Die während des gesamten Experimentes gemessene grösste und kleinste Frequenz unterscheiden sich um 12Hz voneinander. Berechnen Sie möglichst genau unter Benutzung akzeptabler Näherungen die Geschwindigkeit des PKW!

**Aufgabe 2:** Berechnen Sie die Corioliskraft und ihren Einfluss auf Gewicht und Bewegung eines Läufers (Geschwindigkeit  $v$ ) auf der Erdoberfläche (Südliche Halbkugel). Man diskutierte die Spezialfälle einer Bewegung des Läufers in Nord- bzw. Ost-richtung!

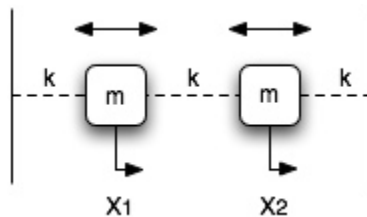
**Aufgabe 3** In einem Gefäß mit großem Querschnitt befindet sich zu einem bestimmten Zeitpunkt Wasser bis zu einer Höhe  $H$  über dem Gefäßboden.

- In welcher Höhe  $h_1$  muß man (bei fester Höhe  $H$ ) eine kleine Öffnung anbringen, damit das aus ihr austretende Wasser möglichst weit entfernt auf eine horizontale Unterlage trifft, auf der das Gefäß steht? (Dicke des Gefäßbodens vernachlässigbar).
- In welcher (zu bestimmenden) Höhe  $H$  über dem Gefäßboden muß der Flüssigkeitsspiegel liegen, damit die ausströmende Flüssigkeit aus zwei kleinen, übereinander liegenden Öffnungen in der Höhe  $h_1$  bzw.  $h_2$  gleichweit entfernt auf die Unterlage trifft?

*Hinweis: Bernoulli-Gleichung und Kontinuitätsgleichung!*

**Aufgabe 4:** Eine große Masse, aufgehängt an einem sehr langen Draht, welche mehrere Tage fast ungedämpft schwingt, behält im Labor ihre Schwingungsebene nicht bei, sondern beschreibt eine Rosette. Wie lange dauert ein vollständiger Umlauf um die Rosette? Wie hängt die Dauer von der geographischen Breite ab?

**Aufgabe 5:** Ein schwingendes System bestehe aus zwei gleichen Massen und 3 Federn mit der gleichen Kraftkonstante entsprechend Skizze.



Man bestimme die Bewegungsgleichung sowie die Eigenschwingungsfrequenzen dieses Systems.

**Aufgabe 6:** Gegeben sei eine ideale Erdkugel mit homogener Massenverteilung. Dort befinden sich ein Turm mit der Höhe  $H$  und ein Schacht mit der Tiefe  $h$ . Im Experiment wird auf dem Turm und am Boden des Schachtes jeweils das gleiche Fadenpendel beobachtet (Näherung für kleine Auslenkungen sei gültig), und seine Schwingungsdauer  $T$  gemessen. In welchem Verhältniss stehen  $H$  und  $h$  zueinander, wenn das Pendel an beiden Orten die gleiche Schwingungsdauer  $T$  aufweist?