

Name:

Matrikel#:

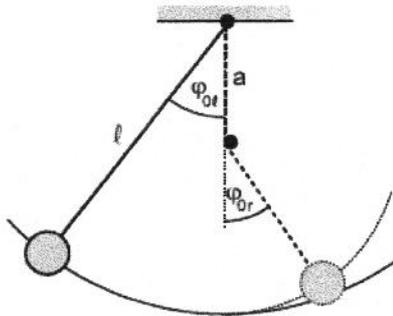
Institut für Angewandte Physik  
VU Modellbildung in der Physik WS13/14

Test am 28.1.2014

## Beispiel 1

[8 Punkte]

Betrachten wir ein sogenanntes Galileisches Fadenpendel: Man hat unterhalb des Aufhängepunktes im Abstand  $a$  einen Stift angebracht, der für einen Teil der Bewegung die Pendellänge von  $\ell$  auf  $\ell - a$  verkürzt.



1. Definieren Sie die Schwingungsdauer (von wann bis wann).

2. Stellen sie die Bewegungsgleichungen auf.

3. Wie groß ist die Schwingungsdauer  $T$  (für kleine Ausschläge?)

4. (Wie groß ist der Pendelausschlag  $\varphi_{0r}$  auf der rechten Seite, wenn er links  $\varphi_{0l}$  beträgt?)

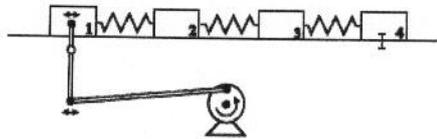
Name:

Matrikel#:

## Frage 1

[8 Punkte]

Vier Körper mit gleichen Massen  $m$  sind durch gleiche Federn mit den Federkonstanten  $D$  elastisch aneinandergesetzt und werden in der gezeichneten Weise über einen Exzenter und einen Motor mit einstellbarer Drehfrequenz reibungsfrei zu Eigenschwingungen angeregt. Der vierte Körper ist auf dem Boden fixiert.



1. Wieviele Eigenfrequenzen gibt es? (Begründung!)
2. Geben Sie die Bewegungsgleichungen an!

3. Skizzieren Sie qualitativ das Spektrum dieser Schwingung (Achsen beschriften)!

4. Das gezeigte System soll als mechanisches Filter verwendet werden. Wie könnte eine entsprechende Filteranwendung aussehen? Welche Größe wäre für die Beschreibung der Filterwirkung als Bandpaß geeignet?

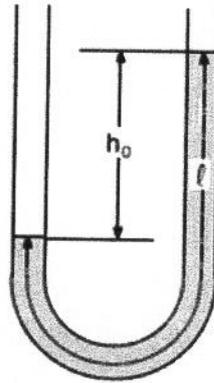
Name:

Matrikel#:

## Beispiel 2

[8 Punkte]

In einem zylindrischen U-Rohr befindet sich eine Flüssigkeitssäule mit der Länge  $\ell = 20$  cm. Sie wird auf der einen Seite angehoben, so dass die Niveaudifferenz  $h_0 = 6$  cm beträgt. Zum Zeitpunkt  $t = 0$  lässt man die Flüssigkeitssäule los.



1. Stellen Sie die Energieerhaltung bezogen auf das Ereignis "Loslassen" auf! Alle verwendeten Größen in Abbildung bzw. Diagrammen einzeichnen!





3. Plotten Sie das Frequenzspektrum einer Schwebung! Erklären Sie auch, was man unter Schwebung versteht.

4. Plotten Sie das Frequenzspektrum einer eines Wellenpakets!

Name:

Matrikel#:

### Beispiel 3

[7 Punkte]

Welche gleichförmige Linienladungsdichte  $\lambda$  müsste auf einem dünnen geradlinigen (unendlich langen) Leiter (Radius  $r_{\text{Draht}} = 1 \text{ cm}$ ) aufgebracht werden, damit die Spannung bezogen auf den Boden (Höhe  $h = 25 \text{ m}$  zwischen Leitung und Boden)  $300 \text{ kV}$  beträgt.

Zuerst alles allgemein herleiten, wobei nur das Coulombgesetz für eine Punktladung als bekannt angenommen werden kann.

$$[\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}]$$

Name:

Matrikel#:

### Frage 3

[7 Punkte]

Angenommen die Phasengeschwindigkeit einer Welle ist im Medium  $v_{med}$  ist gegeben durch

$$v_{med} = \frac{v_{vacuum}}{n}$$

und  $n$  ist komplex. Wie verhält sich die Welle dann im Medium? Beweisen mit Formel!

Name:

Matrikel#:

## Frage 5

[9 Punkte]

Es sei ein elektrischer Leiter gegeben, in dem sich eine Anzahl  $N_e$  frei bewegliche Elektronen befinden. Leiten Sie das Ohmsche Gesetz her. Mit Erklärungen.

Name:

Matrikel#:

## Frage 4

[7 Punkte]

Sie sollen die Stärke eines elektrischen Feldes messen.

Geben Sie mehrere ihrer Meinung nach möglichen Messverfahren (*Erklären Sie, wie man die Feldstärke damit misst*) und die zugehörigen physikalischen Gesetze auf denen sie beruhen an!