

Experimentalphysik I im Wintersemester 13/14

Übungsserie 8

Abgabe am 12.12.13 bis 08:15 (vor der Vorlesung)

Alle Aufgaben (!) müssen gerechnet werden. Die mit * gekennzeichneten Aufgaben sind schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehören eine oder im Bedarfsfalle mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen.

27.* Ein Schöpfgefäß mit der Masse $m = 5,2 \text{ kg}$ für einen Brunnen hängt an einem Seil, das um eine Welle mit dem Radius $r = 11 \text{ cm}$ eines Handrades gewickelt ist. Das gesamte Wellrad hat ein Trägheitsmoment $J_A = 0,92 \text{ kgm}^2$. Die Kurbel am Handrad wird nun losgelassen. Welche Geschwindigkeit v hat das Gefäß dann erreicht, wenn es sich um die Strecke $l = 10,5 \text{ m}$ abwärts bewegt hat? (Auf tretende Reibungseinflüsse und die Seilmasse sollen nicht berücksichtigt werden.)

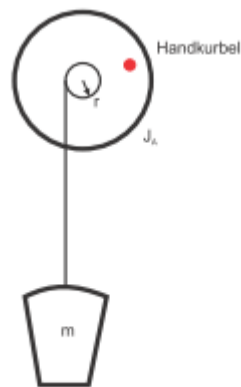


Abbildung 1: Prinzipskizze

28.* In welchem Abstand d (verschieden von 0!) vom Drehpunkt kann man auf der Verbindungslinie zwischen Dreh- und Schwerpunkt eines physikalischen Pendels eine als punktförmig genäherte Zusatzmasse m anbringen, ohne dass sich seine Schwingungsdauer T ändert?

29. Ein dünner homogener Stab (Masse m) der Länge l ist an seinem obersten Punkt schwingungsfähig aufgehängt.

- (a) Wie lautet die Schwingungsgleichung (DGL) für dieses System, und mit welcher Frequenz findet die Schwingung statt?
- (b) Um welchen Winkel muss man diesen Stab auslenken, damit das untere Ende des Stabes nach dem Loslassen beim Durchgang durch die Gleichgewichtslage eine Geschwindigkeit von $v_{\max} = 0,5 \text{ m/s}$ hat? Die Länge des Stabes beträgt 1 m .

Hinweis: Betrachten Sie nur kleine Auslenkungswinkel!

30. Berechnen Sie die so genannte zweite kosmische Geschwindigkeit v , d.h., die Geschwindigkeit, die man einem Körper erteilen muss, damit er einen Punkt im Weltraum in sehr gro-

Kontakt: malte.kaluza@uni-jena.de
michael.duparre@uni-jena.de

ßer Entfernung von der Erde erreicht! Geben Sie die Richtung der Anfangsgeschwindigkeit in Bezug auf die Vertikale an!

31.* Mit welcher Winkelgeschwindigkeit Ω präzediert ein geneigter „schwerer“ Kreisel unter der Wirkung der Schwerkraft? Das Trägheitsmoment des Kreisels um die entsprechende Achse sei J , die Winkelgeschwindigkeit der Rotation ω , der Abstand zwischen Schwerpunkt und Unterstützungspunkt r . In welche Richtung präzediert der Kreisel? Was passiert, wenn sich der Neigungswinkel der Kreisel-Symmetrieachse zur Vertikalen ändert?

Kontakt: malte.kaluza@uni-jena.de
michael.duparre@uni-jena.de

b.w.!