

Aufgabenblatt 2

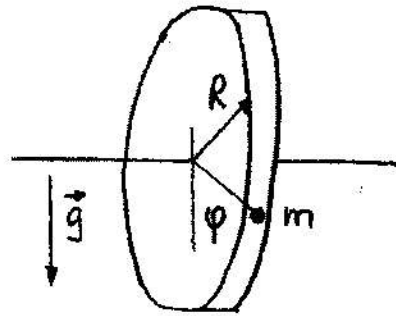
Aufgabe 5

- Leiten Sie die Bewegungsgleichung eines Körpers der Masse m her, der sich in einem geraden, durch den Erdmittelpunkt gehenden Kanal befindet, wenn vorausgesetzt wird, dass die im Erdinneren auf den Körper wirkende Kraft gerade proportional zum jeweiligen Abstand Körper-Erdmittelpunkt ist.
- Der Körper werde mit der Anfangsgeschwindigkeit Null in den Kanal hinab losgelassen. Es ist die Zeit zu ermitteln, in der der Körper von der Erdoberfläche bis zum Erdmittelpunkt gelangt.
- Wie groß ist die Geschwindigkeit, mit der der Körper den Erdmittelpunkt passiert?

Aufgabe 6

Ein Rad mit Radius R ist im Gravitationsfeld drehbar aufgehängt. Die Drehachse geht durch den Radmittelpunkt und steht senkrecht auf der Stirnfläche des Rades und auf der Richtung der Schwerkraft. Bzgl. dieser Drehachse besitzt das Rad das Trägheitsmoment J . Am Rand des Rades ist eine punktförmige Zusatzmasse m angebracht.

- Stellen Sie die Schwingungsgleichung für kleine Winkelausschläge um die Ruhelage auf.
- Berechnen Sie die Kreisfrequenz der Anordnung.
- Wie groß ist die maximale kinetische Energie, wenn der maximale Winkelausschlag φ_{\max} beträgt?



Aufgabe 7

Ein quadratisches Brett der Kantenlänge 20 cm und der Dicke 2 cm schwimme auf dem Wasser, wobei es 0,8 cm eingetaucht sei. Wird es senkrecht von oben angestoßen, so führt es vertikale Schwingungen aus. Hierbei ist angenommen, dass die Grundfläche stets horizontal bleibt.

- Welche Frequenz haben die Schwingungen?
- Das Brett wird bis zur vollständigen Benetzung unter Wasser gedrückt und anschließend losgelassen. Wie lange dauert es dann, bis es völlig aus dem Wasser heraus ist?

Aufgabe 8

- Die Schwingung des Feder-Masse-Systems aus Aufg. 3 erfolgt unter dem Einfluss einer Dämpfungskraft $F_R = \gamma v$ (Dämpfungskonstante γ) mit $\omega_0^2 = C/m > (\gamma/(2m))^2$ (Schwingfall). Stellen Sie die Bewegungsgleichung aus der Kräftebilanz auf und zeigen Sie, dass der Ansatz:

$$x(t) = x_0 e^{-\lambda t} \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

die Gleichung löst. Berechnen Sie die Kreisfrequenz und A des gedämpften Systems.

- Die gedämpfte Schwingung aus Aufgabe 8a wird von einer periodischen Kraft $F(t) = F_0 \cos \omega_e t$ angeregt. Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf und lösen Sie sie mit dem Ansatz

$$x(t) = x_0(\omega_e) \cos(\omega_e t + \phi(\omega_e)).$$

Berechnen und diskutieren Sie $\phi(\omega_e)$ und $x_0(\omega_e)$.