

Aufgabe 1: Der Traum des Seglers bei Flaute

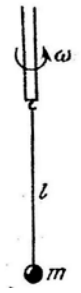
Kann man ein Segelschiff bei Windstille in Bewegung setzen, wenn man sich auf dem Schiff befindet und gegen das Segel pustet (zumindest prinzipiell)?

Aufgabe 2

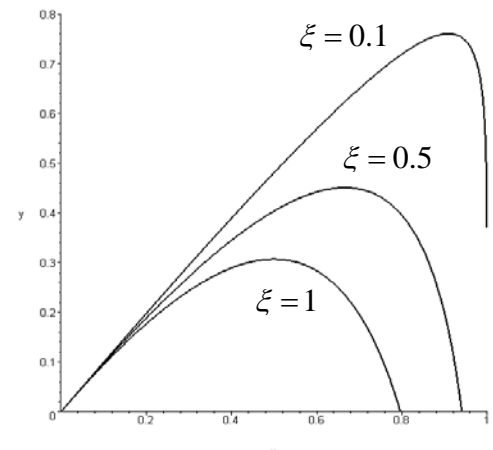
Bestimmen Sie die Umlaufperiode eines Doppelsternsystems mit den Massen m und M . Abstand zwischen den Sternen sei r . Die Bahnen können als Kreise angenommen werden.

Aufgabe 3 (Zentrifugalregler)

Eine Kugel mit der Masse m ist an einem Stab der Länge l befestigt. Das andere Ende des Stabes ist gelenkig mit einer Achse verbunden. Bestimmen Sie die Abhängigkeit des Winkels α zwischen dem Stab und Vertikale von der Winkelgeschwindigkeit ω und stellen Sie diese graphisch dar!



Aufgabe 4. Ein Körper wird unter dem Winkel $\alpha = 45^\circ$ zum Horizont geworfen. Zu bestimmen ist das Bewegungsgesetz und die Bahnform unter Berücksichtigung der Widerstandskraft. Nehmen Sie an, dass die Widerstandskraft proportional zur Geschwindigkeit ist.



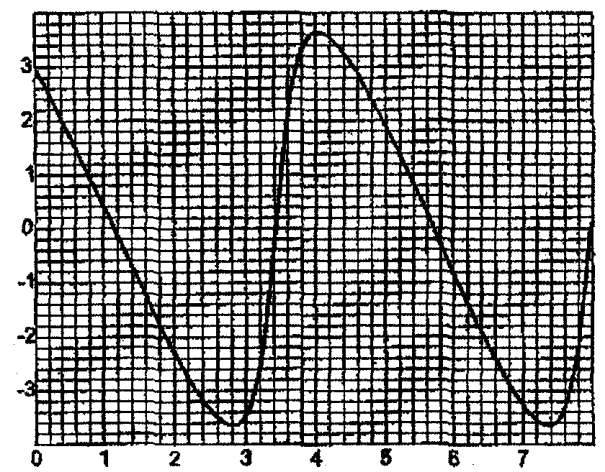
[Lösung: $\tilde{y} = \xi \ln(1 - \tilde{x}) + \tilde{x}(1 + \xi)$;

$$\xi = \frac{mg}{\gamma v_{x0}}; \quad x = \frac{m}{\alpha} v_{x0} \tilde{x}; \quad y = \frac{m}{\alpha} v_{x0} \tilde{y}.]$$

Aufgabe 5: Planetenbewegung

Zwei Planeten bewegen sich gleichsinnig auf kreisförmigen Bahnen um einen Stern der Masse M . Im nachfolgenden Graphen ist der Winkelabstand eines Planeten vom Stern (in willkürlichen Einheiten) in Abhängigkeit von der Zeit aus der Sicht eines Beobachters auf dem anderen Planeten dargestellt.

- a) Bestimmen Sie das Verhältnis der Bahnradien beider Planeten mit zwei unterschiedlichen Methoden.
- b) Welche Einheit ist auf der vertikalen Achse des Graphen aufgetragen?
- c) Bestimmen Sie die Bahnradien der beiden Planeten unter der Annahme, dass eine Einheit auf der horizontalen Achse genau ein Jahr beträgt.



Daten: $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ m³/kg · s²

Die Massen m_1 und m_2 der Planeten sind sehr klein im Vergleich zu M . Alle drei Himmelskörper befinden sich zu jedem Zeitpunkt in einer gemeinsamen Ebene.