

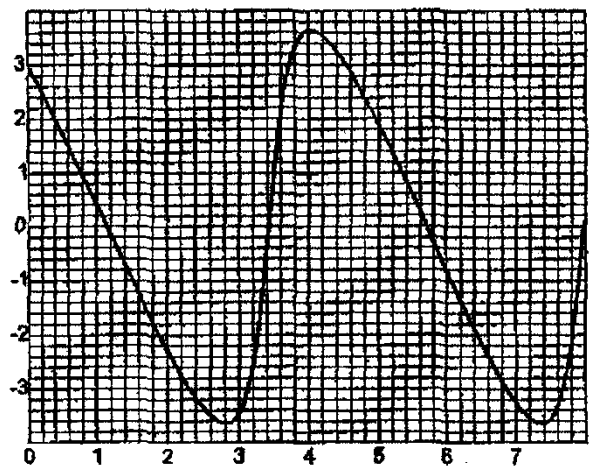
Aufgabe 1. Ein Körper der Masse m wird unter dem Winkel $\alpha = 45^\circ$ zum Horizont abgeworfen. Zu bestimmen ist das Bewegungsgesetz und die Bahnform unter Berücksichtigung der Luftreibung. Die Widerstandskraft soll proportional zur Geschwindigkeit angenommen werden. Die Proportionalitätskonstante γ , die Gravitationsbeschleunigung g und die Anfangsgeschwindigkeit v_0 sind gegeben.

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

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

Aufgabe 2: 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: $M = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$

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.

Aufgabe 3: Hubble hat festgestellt, dass alle Sterne von uns fliehen, und zwar mit einer Geschwindigkeit proportional zur Entfernung. Kann man daraus schließen, dass wir uns im Zentrum des Universums befinden?

Aufgabe 4: Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Hülse (Masse m) im Punkt A unter der Annahme, dass es zwischen der Stange und der Hülse keine Reibung gibt?

Können Sie die Geschwindigkeit der Hülse im Punkt A auch dann berechnen, wenn es zwischen der Stange und der Hülse Reibung mit dem Reibungskoeffizienten μ gibt?

