

In der Elektrik bilden Schwingungen die Grundlage für die Funktion von Computern und Smartphones. Als erzeugender Vorgang von elektromagnetischen Wellen sind sie auch der Ausgangspunkt von jeder drahtloser Kommunikation. Das Wesen von Schwingungen lernen wir aufgrund der einfachen Beobachtbarkeit aber an mechanischen Schwingungen kennen.

Im Experiment lassen wir ein Massenstück an einer Schraubenfeder auf- und abspringen. Daneben dreht sich eine Kreisscheibe mit konstanter Geschwindigkeit, auf deren Rand eine Holzkugel befestigt ist. Durch Projektion können wir die beiden Bewegungen vergleichen.

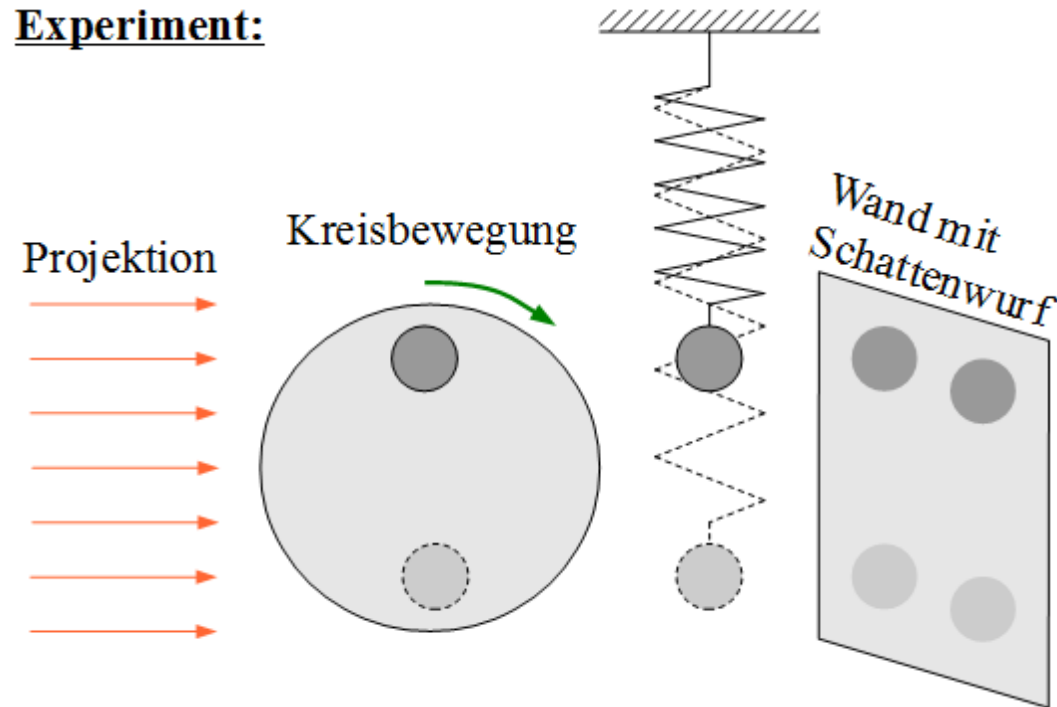
Beschreibe Deine Beobachtung hierbei. Erläutere, wie dies für die Analyse der Schwingung genutzt werden kann.

5. Die mechanische Schwingung

5.1 Bewegungsgleichungen

Vergleich von Schwingung und Kreisbewegung:

Experiment:

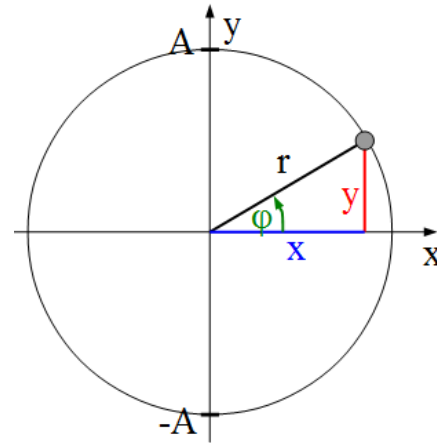


Beobachtung:

Folgerung:

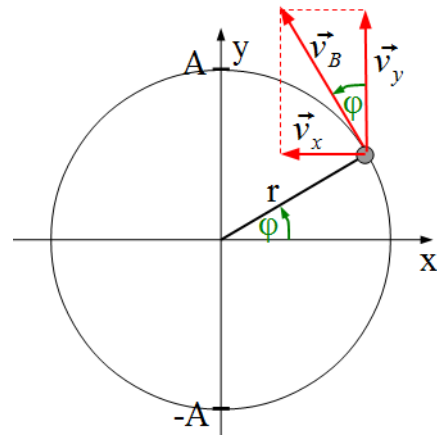
Wir betrachten jeweils die y -Komponente der Kreisbewegung, die der y -Komponente der Schwingung entspricht. **Gib die Ortskoordinate $y(t)$ mit Hilfe abhängig vom Winkel an, führe dann über den Winkel die Zeitabhängigkeit ein.** Statt dem Buchstaben r verwendet man bei der Schwingung A (Amplitude).

Zeit-Auslenkungs-Gleichung $y(t)$:



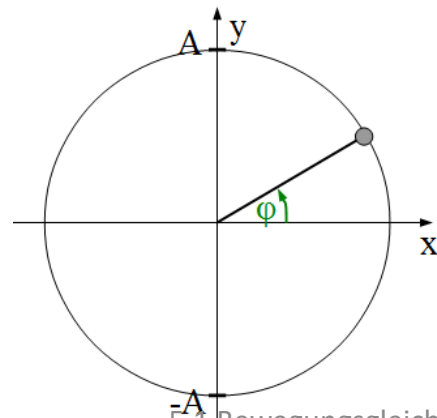
Wiederhole Dein Vorgehen für die Geschwindigkeitskomponente v_y . Nutze dabei die Zeichnung. Verwende geeignete Formeln aus der Kreisbewegung.

Zeit-Geschwindigkeits-Gleichung $v(t)$:



Für die Beschleunigung nutzen wir unser Wissen über die Zentripetalkraft. **Betrachte auch hier wieder die y -Komponente und leite die Gleichung dafür her.**

Zeit-Beschleunigungs-Gleichung $a(t)$:



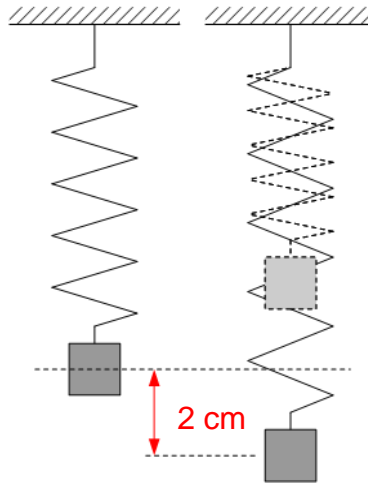
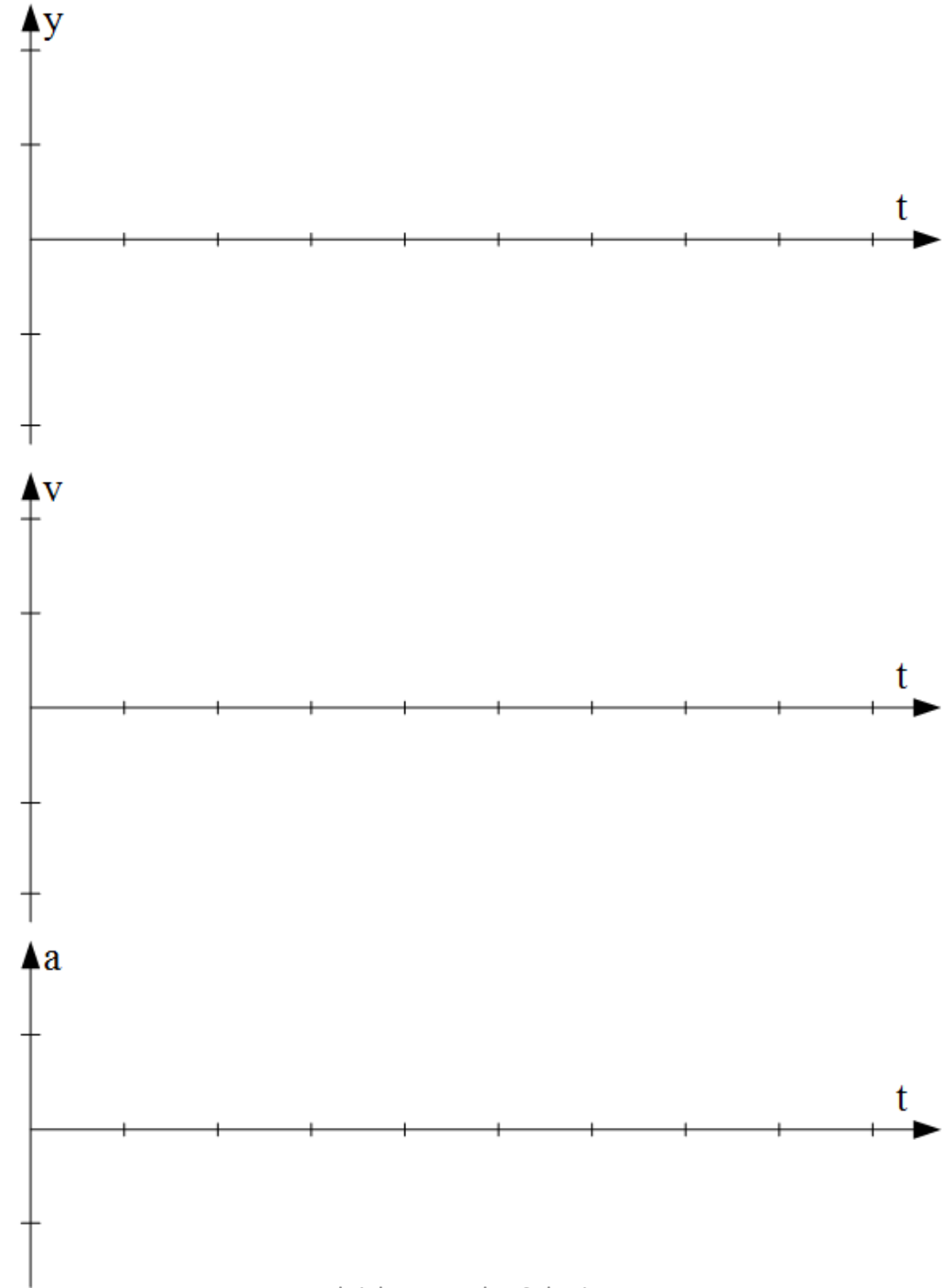
Beachte:

Die verwendeten Winkelfunktionen hängen stets vom Start der Bewegung ab.

Ein Federpendel wird aus der Ruhelage um 2 cm nach unten gezogen und dann losgelassen. Es schwingt dann mit einer Periodendauer von 8,0 s.

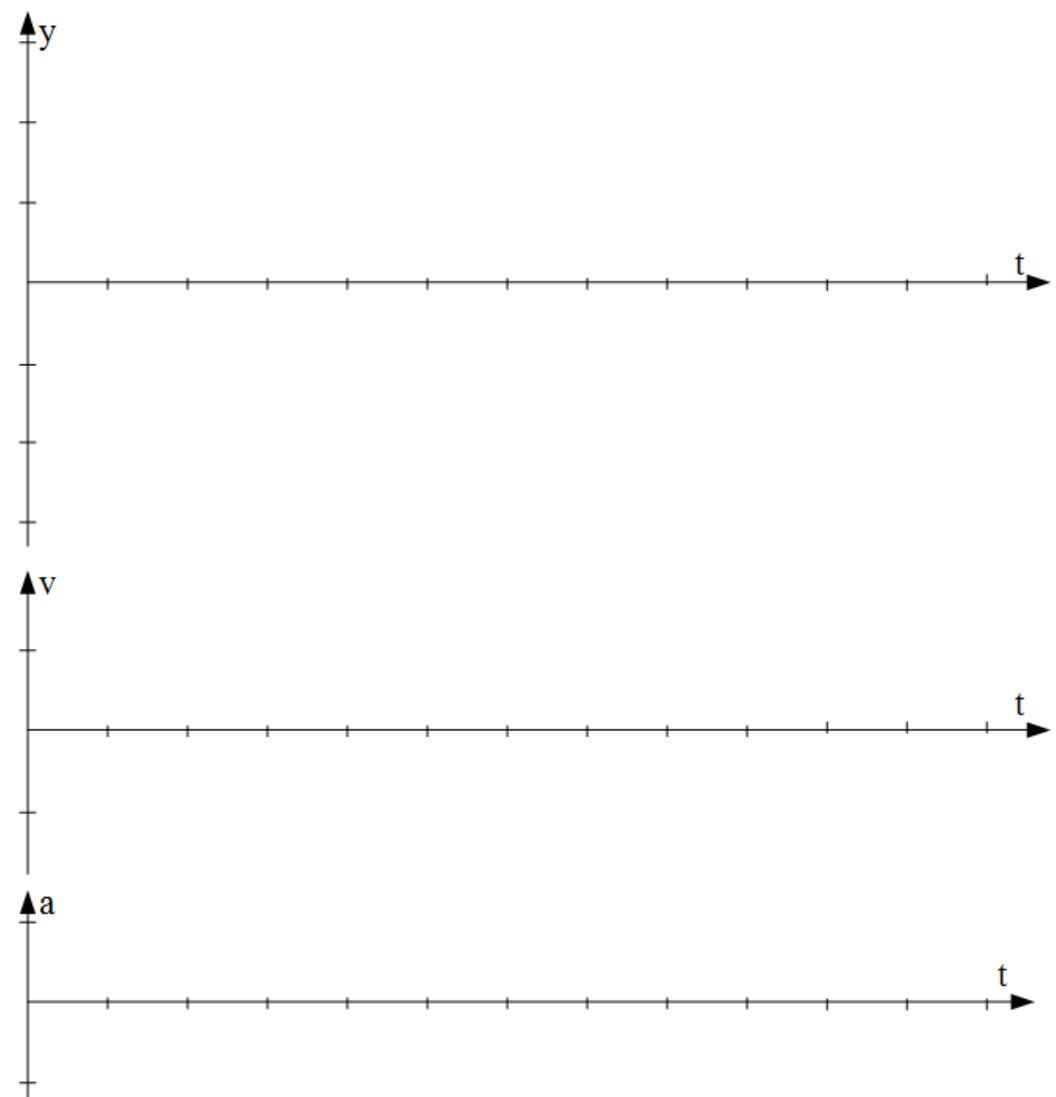
- a) Zeichne den zeitlichen Verlauf der Auslenkung $y(t)$ und stelle die Bewegungsgleichung dafür auf.
- b) Leite aus a) den Verlauf der Geschwindigkeitskurve ab. Formuliere auch die Gleichung hierfür.
- c) Wiederhole Dein Vorgehen für die Beschleunigung $a(t)$.

Musteraufgabe:



Training:

Wiederhole die vorige Aufgabe mit folgenden Daten: Die Schwingsdauer beträgt 12 s, die Auslenkung 3 cm. Das Pendel startet aus der Ruhelage durch kurzes Anstupsen nach unten.



Selbst-Check:

- Vergleich Schwingung und Kreisbewegung
- Bewegungsgleichungen für Schwingung
- Diagramme der Bewegungsgleichungen
- Startbedingung

Übungsmöglichkeiten:

Zwei Tests sowie passende Aufgaben zu diesem und dem nächsten Kapitel gibt's auf Leifiphysik unter Teilgebiet Mechanik - Mechanische Schwingungen - Harmonische Schwingungen. Auch hier reichen wieder die leichten (grünen).