

### 3.2 Bewegungsgleichungen

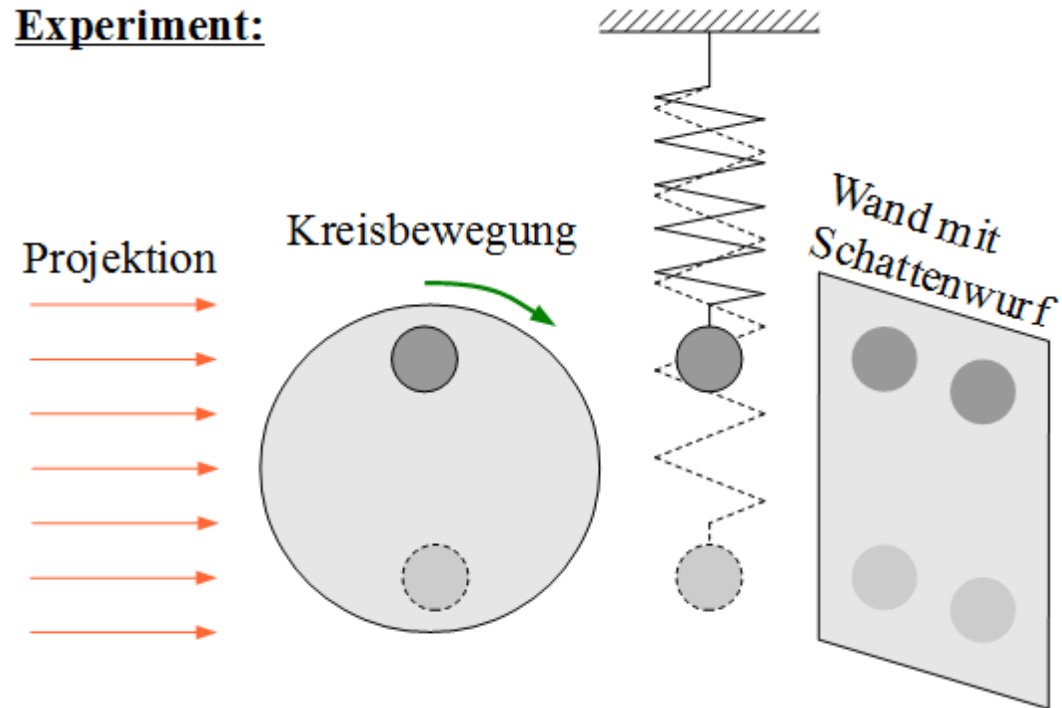
#### Vergleich von Schwingung und Kreisbewegung:

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.**

#### Experiment:

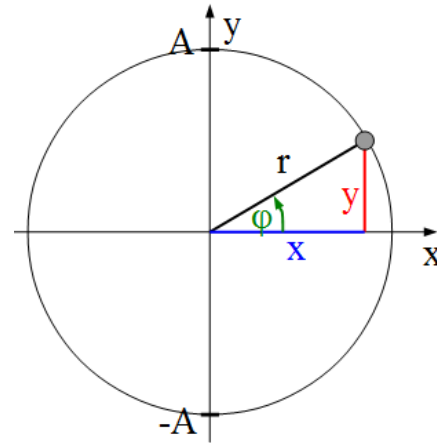


Beobachtung:

Folgerung:

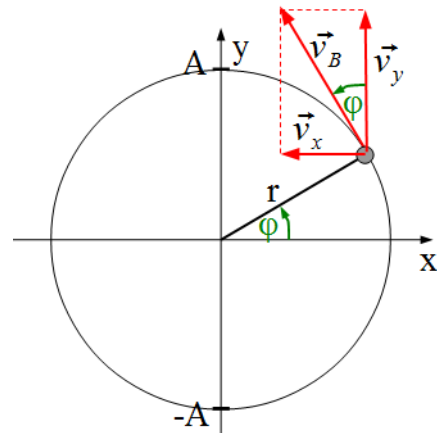
Wir betrachten jeweils die  $y$ -Komponente der Kreisbewegung, die der  $y$ -Komponente der Schwingung entspricht. **Gib die Ortskoordinate  $y(t)$  mit Hilfe abhängig vom Winkel an, führe dann über den Winkel die Zeitabhängigkeit ein.** Statt dem Buchstaben  $r$  verwendet man bei der Schwingung  $A$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

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



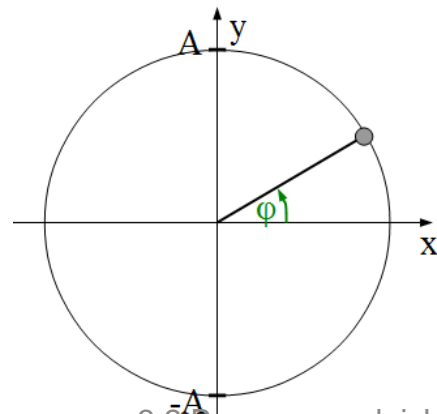
**Wiederhole Dein Vorgehen für die Geschwindigkeitskomponente  $v_y$ . Nutze dabei die Zeichnung. Verwende geeignete Formeln aus der Kreisbewegung.**

### 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 $a(t)$ :



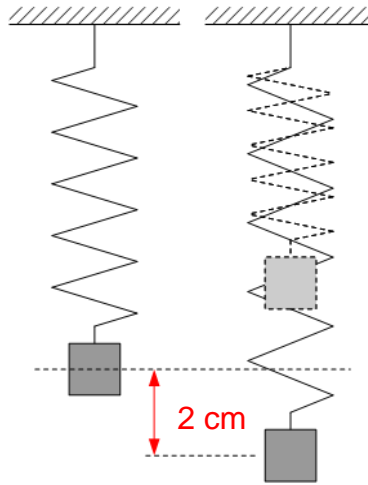
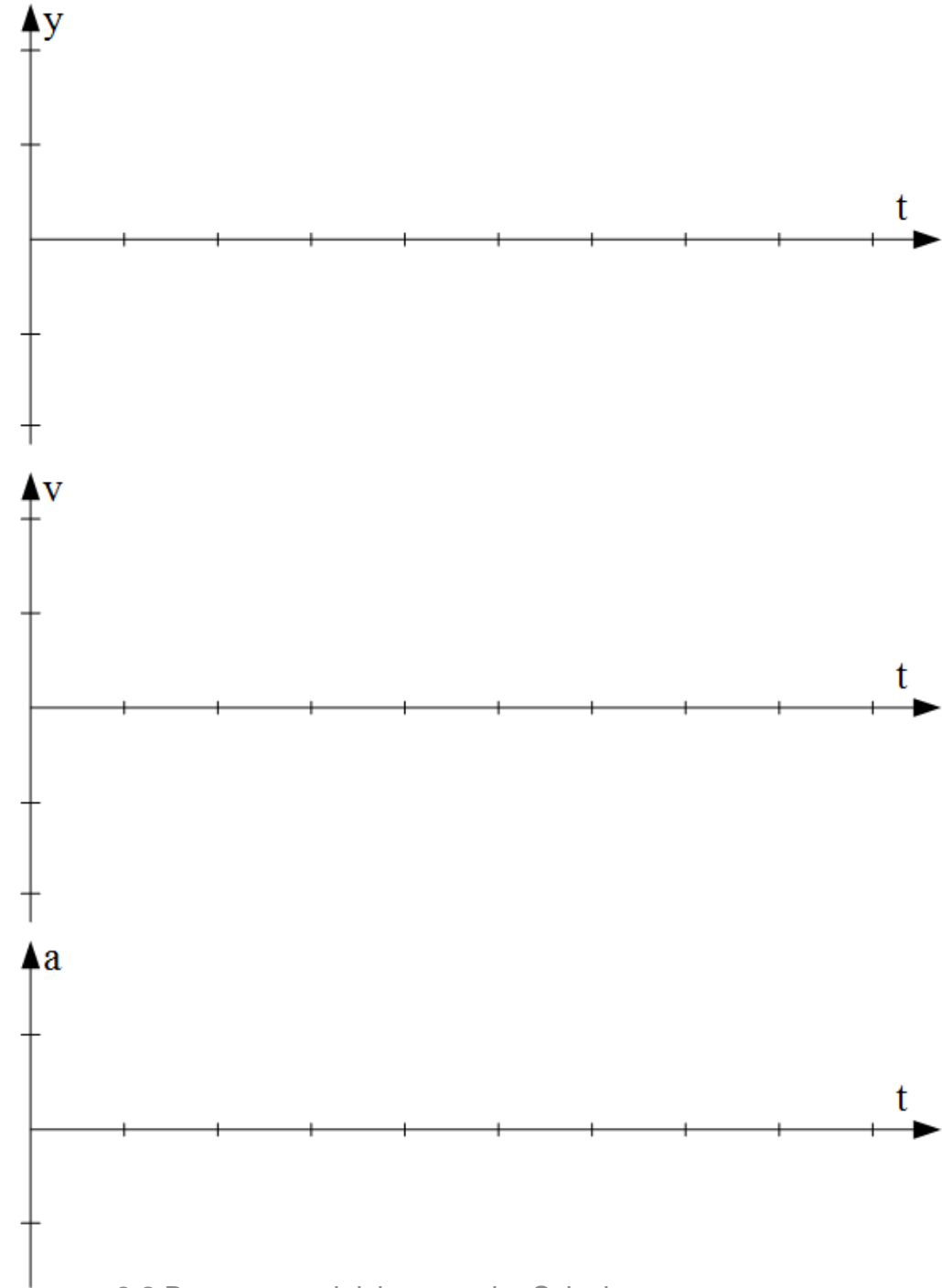
Beachte:

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.

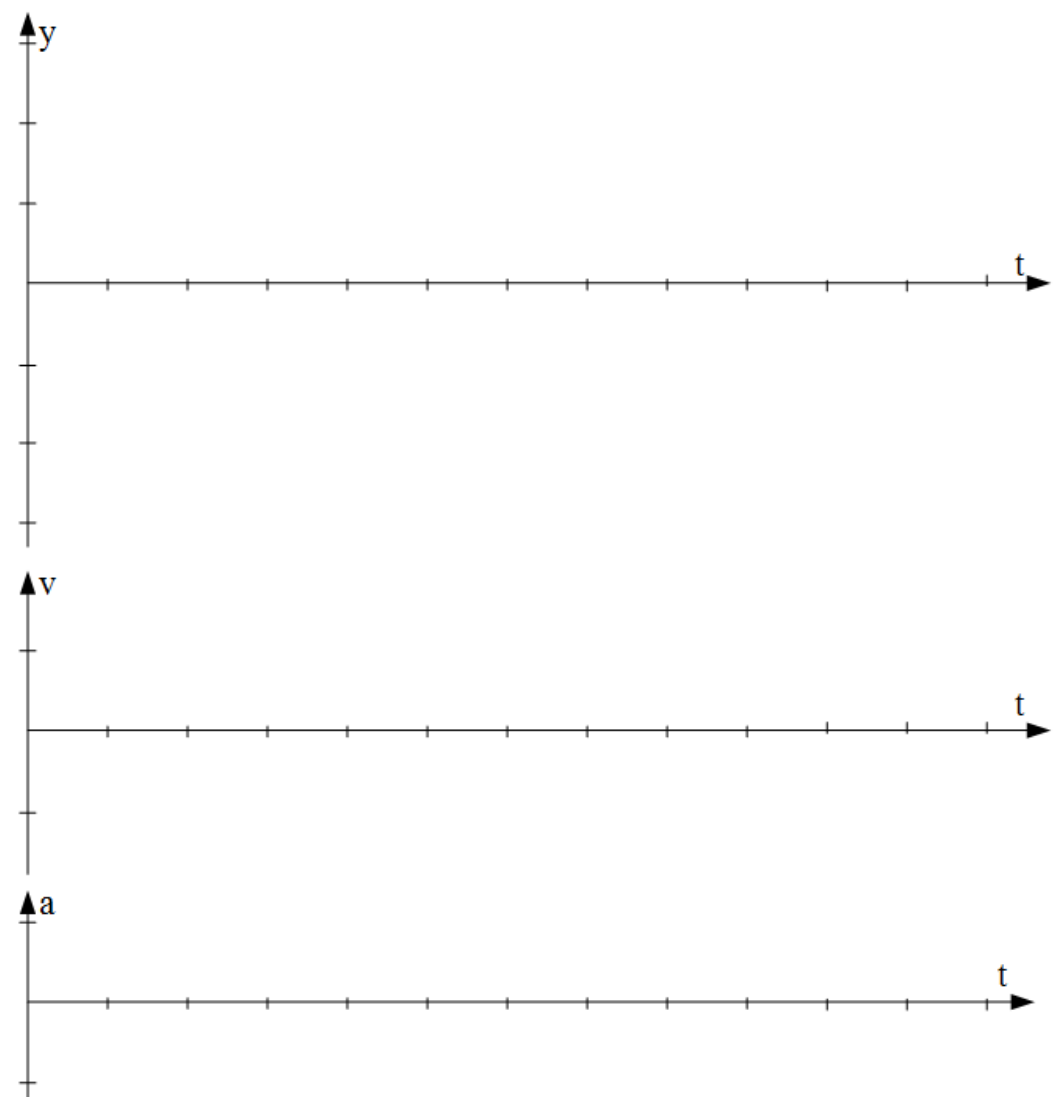
- a) Zeichne den zeitlichen Verlauf der Auslenkung  $y(t)$  und stelle die Bewegungsgleichung dafür auf.
- b) Leite aus a) den Verlauf der Geschwindigkeitskurve ab. Formuliere auch die Gleichung hierfür.
- c) Wiederhole Dein Vorgehen für die Beschleunigung  $a(t)$ .

**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).*