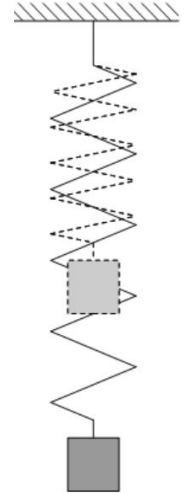
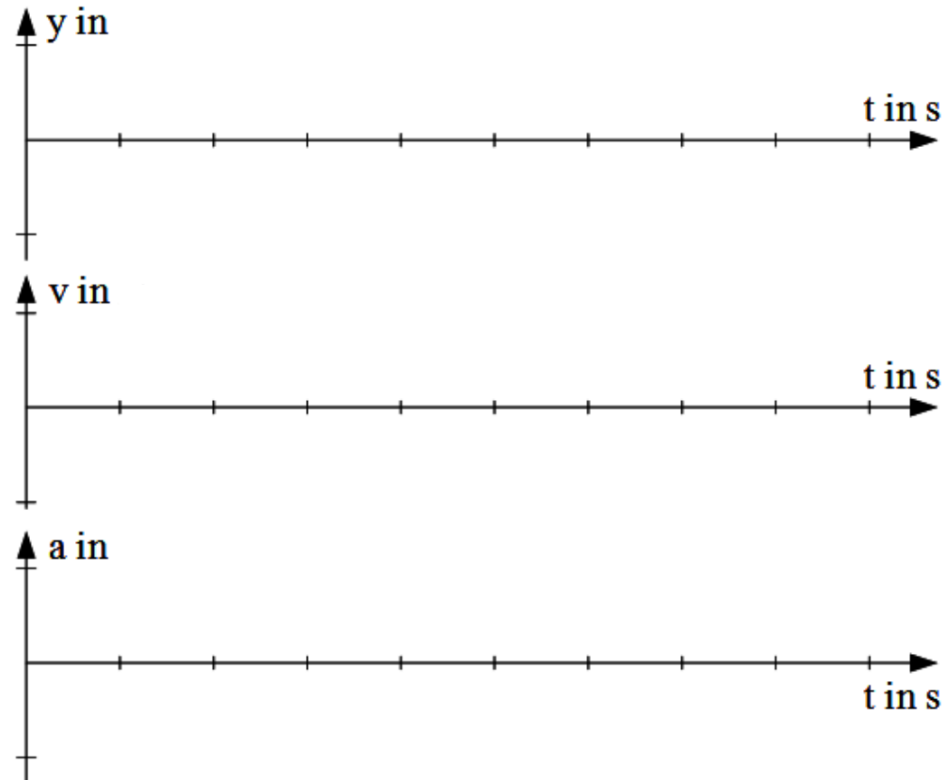


3.4 Übungsaufgaben zu Schwingungen



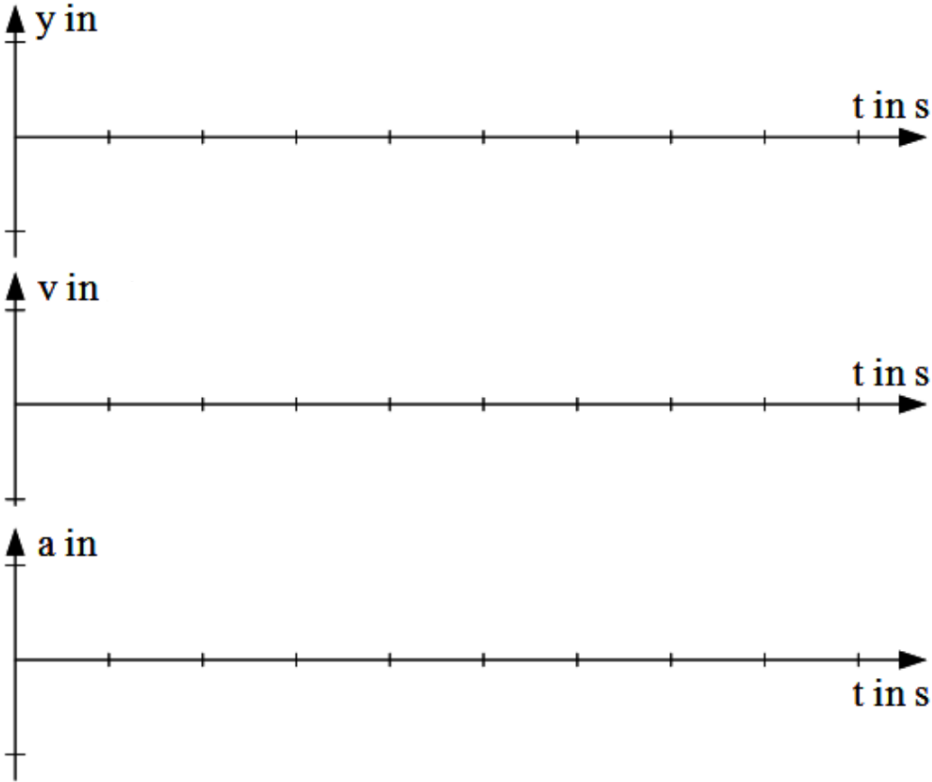
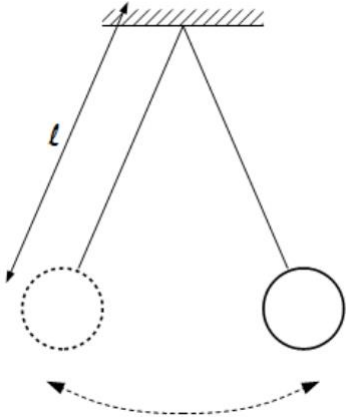
An eine Feder wird ein Massestück ($m = 50 \text{ g}$) gehängt. Dadurch wird die Feder um etwa $4,00 \text{ cm}$ gestreckt. Die Feder hat eine Federkonstante von $12,5 \text{ N/m}$. Die Masse der Feder ist zu vernachlässigen. Zu Beginn wird das Massestück so weit angehoben, dass die Feder wieder ihre ursprüngliche Länge hat. Danach wird es losgelassen und es erfolgt eine harmonische Schwingung.

- Berechne die Schwingungsdauer T .
- Bestimme die maximale Geschwindigkeit und Beschleunigung des Massestücks.
- Zeichne die zeitabhängigen Diagramme für Auslenkung, Geschwindigkeit und Beschleunigung und gib auch deren Funktionsterme unter Verwendung der Zahlenwerte an.



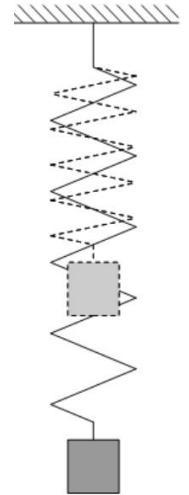
Ein Fadenpendel mit Massenstück ($m = 67,2 \text{ g}$) hat eine Schnurlänge von $65,0 \text{ cm}$. Es wird mit einem Stoß aus seiner Ruhelage ausgelenkt. Direkt nach dem Stoß hat es eine Geschwindigkeit von $0,590 \text{ m/s}$.

- a) Berechne die Schwingungsdauer T .
- b) Bestimme die maximale Auslenkung und Beschleunigung des Massestücks.
- c) Zeichne die zeitabhängigen Diagramme für Auslenkung, Geschwindigkeit und Beschleunigung und gib auch deren Funktionsterme unter Verwendung der Zahlenwerte an.



An einer Feder hängt ein Massestück ($m = 120 \text{ g}$). Das Massestück erfährt eine Kraft von $0,475 \text{ N}$ und wird dadurch um $15,0 \text{ cm}$ nach unten aus seiner Ruhelage ausgelenkt. Dann erfolgt eine harmonische Schwingung.

- Bestimme die Schwingungsdauer T .
- Berechne die maximale Geschwindigkeit.
- Stelle die Bewegungsgleichungen unter Verwendung der Zahlenwerte auf.



Ein Trampolin besteht aus vier gleichen Federn und einer Platte, ohne nennenswerte Masse.

Wenn sich eine Versuchsperson mit der Masse 60,0 kg auf die Mitte der Platte stellt, so kommt die Platte in einer um 25 cm tiefer liegenden Gleichgewichtslage zur Ruhe.

- a) Berechne die Federkonstante D der gesamten Anordnung.

Wird die Platte um weitere 25 cm nach unten gedrückt und dann zum Zeitpunkt $t = 0$ s losgelassen, so führt das System vertikale Schwingungen aus.

- b) Berechne die Schwingungsdauer T und stelle die Bewegungsgleichungen unter Verwendung der Zahlenwerte auf.

Während die Versuchsperson mit maximaler Geschwindigkeit durch die Gleichgewichtslage nach oben schwingt, wird ein zweiter Körper mit gleicher Masse und gleicher Geschwindigkeit neben dem Trampolin nach oben geworfen.

- c) Beschreibe wie sich die Geschwindigkeiten der Körper zueinander verhalten, bis die Geschwindigkeit der Versuchsperson zum ersten Mal wieder Null beträgt.

