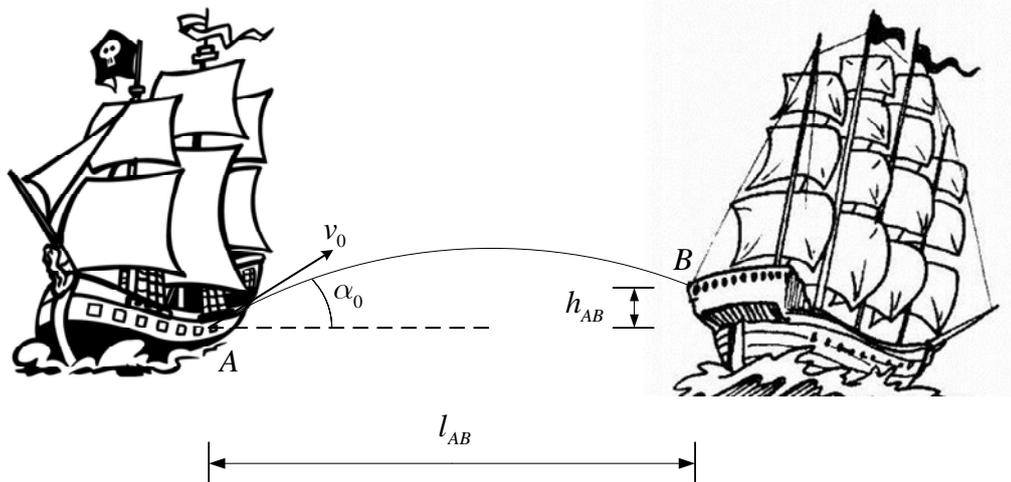


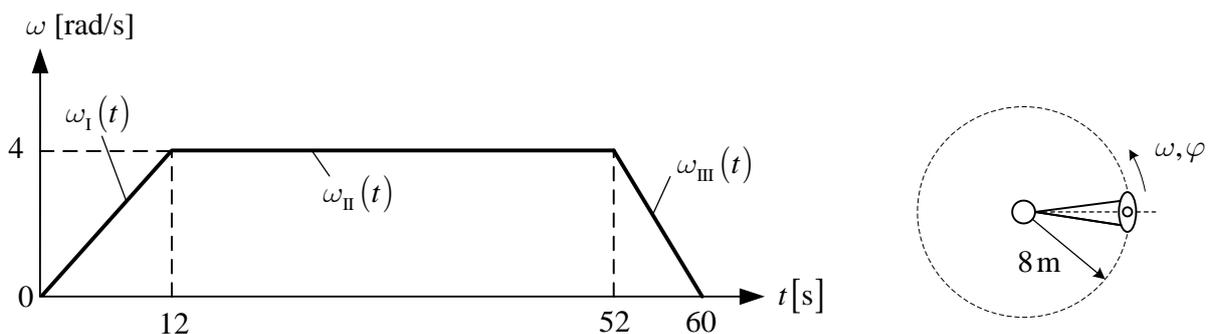
Aufgabe 1 (14 Punkte):

Ein Piratenschiff schießt eine Kanonenkugel (Stelle A) unter dem Winkel α_0 und mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 200 \text{ m/s}$, und trifft das Handelsschiff nach exakt $t^* = 2,4237 \text{ s}$ an der mit B gekennzeichneten Stelle. Die Höhendifferenz h_{AB} beträgt 5 m.

Berechnen Sie den horizontalen Abstand l_{AB} zwischen den beiden Schiffen sowie den Abschusswinkel α_0 . Der Luftwiderstand kann vernachlässigt werden.


Aufgabe 2 (20 Punkte):

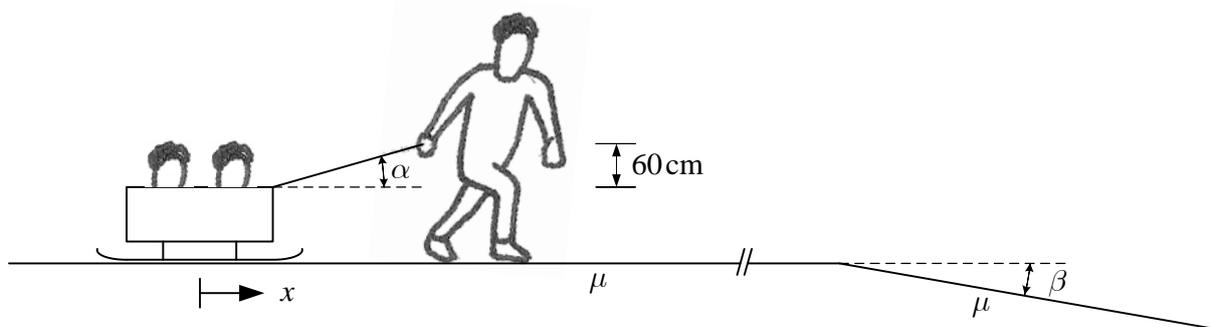
Dargestellt ist das Winkelgeschwindigkeits-Zeit-Diagramm $\omega(t)$ für ein Fahrgeschäft



- Geben Sie die Funktionen der Winkelgeschwindigkeit $\omega(t)$ für die drei Abschnitte an.
- Bestimmen Sie die Funktionen $\varphi(t)$ für alle drei Abschnitte und stellen Sie diese grafisch dar.
- Wie viele Umdrehungen hat das Fahrgeschäft nach 60 s gemacht?
- Welche Strecke in [m] haben die Passagiere bis dahin zurückgelegt?

Aufgabe 3 (17 Punkte):

Ein Vater zieht seine beiden Kinder in einem Schlitten über eine horizontale Strecke von 20 m mit der konstanten Kraft $F_{\text{Vater}} = 40 \text{ N}$. Das Seil ist 2 m lang, der Schnee besitzt einen Reibungskoeffizienten von $\mu = 0,08$ und es gilt: $m_{\text{Schlitten}} = 5 \text{ kg}$ und $m_{\text{Kinder}} = 29 \text{ kg}$. Nach den 20 m hört der Vater auf, zu ziehen, und die Kinder fahren den Hang mit dem Winkel $\beta = 10^\circ$ hinunter.

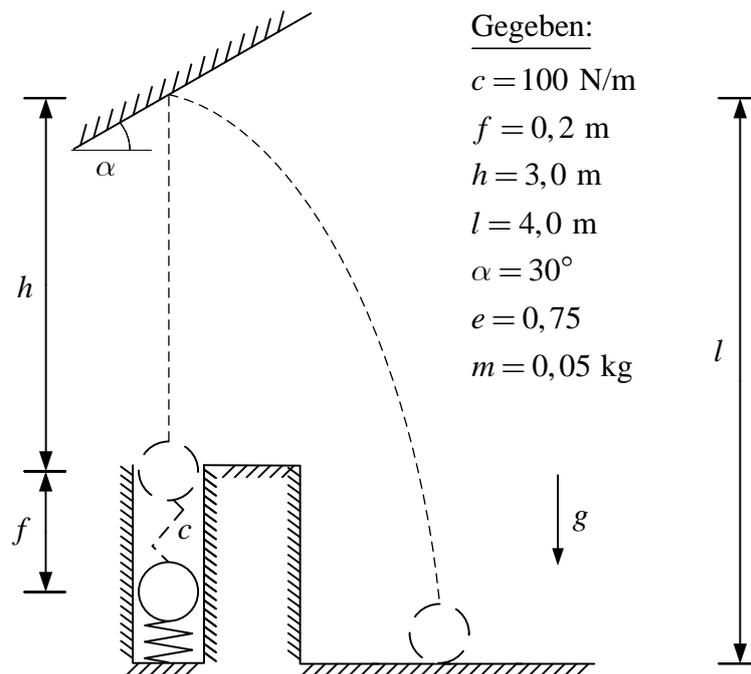


- Geben Sie die Bewegungsgleichungen für den Schlitten auf der Ebene an. Berechnen Sie mithilfe des Arbeitssatzes die Geschwindigkeit des Schlittens am Ende der Strecke von 20 m.
- Bestimmen Sie die Funktion von der Geschwindigkeit $v(t)$ für den zweiten Abschnitt (Hang).

Aufgabe 4 (18 Punkte):

Eine Feder mit der Federzahl c ist um die Länge f zusammengedrückt. Wird sie losgelassen, dann wird die Kugel herausgeschleudert und trifft auf die geneigte Decke des Raumes, dort wird sie abgeprallt (Stoßzahl e) und fällt zum Boden (siehe Skizze).

- Berechnen Sie mithilfe des Energiesatzes die Geschwindigkeit der Kugel unmittelbar vor dem Stoß.
- Geben Sie den Betrag und die Richtung der Geschwindigkeit der Kugel direkt nach dem Stoß an.
- Wie groß ist die Geschwindigkeit der Kugel beim Auftreffen auf den Boden?



Gegeben:

$$c = 100 \text{ N/m}$$

$$f = 0,2 \text{ m}$$

$$h = 3,0 \text{ m}$$

$$l = 4,0 \text{ m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$e = 0,75$$

$$m = 0,05 \text{ kg}$$

Aufgabe 5 (21 Punkte):

Die zwei dargestellten Massenpunkte $m_1 = 6 \cdot m$ und $m_2 = 4 \cdot m$ werden aus der Ruhelage losgelassen. Die Masse m_1 rutscht auf der horizontalen Ebene ($\mu = 0,2$). Die Massen der Rollen und der Seile können vernachlässigt werden. Die Seile seien dehnstarr.

- Berechnen Sie die Seilkräfte und die Beschleunigungen der beiden Massen.
- Berechnen Sie für die Masse m_1 die Zeit, die sie benötigt, um 2 m zurückzulegen. Welche Geschwindigkeit besitzt sie zu diesem Zeitpunkt?

Nachdem die Masse m_1 2 m nach rechts gerutscht ist, fällt sie von der horizontalen Ebene. (Annahme: die Masse m_1 hängt dann sofort vertikal und ohne Schwingungen).

- Berechnen Sie für diesen Fall ebenfalls die Seilkräfte und die Beschleunigungen der beiden Massen.

