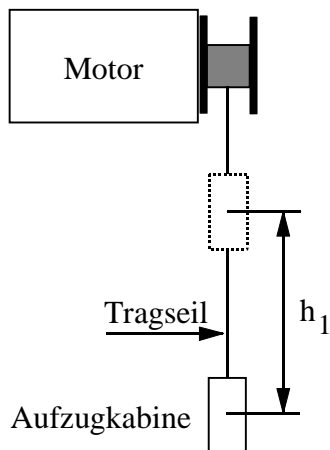


BE 1.0



### 1999 I Angabe

Eine kleine Aufzugkabine hängt an einem Tragseil, das an einer Welle befestigt ist. Durch einen Motor kann diese Welle gedreht und somit die Aufzugkabine senkrecht nach oben bzw. nach unten bewegt werden.

Zum Zeitpunkt  $t_0 = 0$  s startet die Aufzugkabine aus dem Ruhezustand nach oben. Bis zum Zeitpunkt  $t_1 = 3,50$  s legt sie eine Strecke der Länge  $h_1 = 3,50$  m zurück. Auf dieser Strecke erfährt die Kabine die konstante Beschleunigung  $\vec{a}$ . Die Kabine besitzt die Masse  $m = 55,0$  kg; die Masse des Tragseils ist zu vernachlässigen.

- 4 1.1 Berechnen Sie den Betrag der Beschleunigung  $\vec{a}$ , welche die Aufzugkabine im Zeitintervall  $[0$  s;  $3,50$  s] erfährt, und den Betrag der Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$ , mit der sich die Aufzugkabine zum Zeitpunkt  $t_1$  bewegt. [Teilergebnis:  $a = 0,571 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ]
- 4 1.2 Berechnen Sie - ausgehend von einem Kräfteplan - den Betrag der Kraft, mit der das Tragseil im Zeitintervall  $[0$  s;  $3,50$  s] an der Aufzugkabine zieht.
- 1.3.0 Im Folgenden ist  $W(t)$  die Arbeit, die der Motor im Zeitintervall  $[0$  s;  $t]$  mit  $0$  s  $\leq t \leq t_1$  an der Aufzugkabine der Masse  $m = 55,0$  kg verrichtet.
- 6 1.3.1 Zeigen Sie, dass gilt:  $W(t) = 163 \frac{\text{J}}{\text{s}^2} \cdot t^2$ .
- 3 1.3.2 Stellen Sie den zeitlichen Verlauf von  $W(t)$  für das Zeitintervall  $[0$  s;  $3,50$  s] in einem Diagramm graphisch dar. Fertigen Sie dazu eine Wertetabelle mit der Schrittweite  $\Delta t = 0,50$  s an. (Maßstab:  $0,5$  s  $\hat{=}$  1 cm;  $0,2$  kJ  $\hat{=}$  1 cm)
- 3 1.3.3 Ermitteln Sie mit Hilfe des Diagramms die mittlere Leistung, die der Motor im Zeitintervall  $[1,2$  s;  $2,8$  s] an die Aufzugkabine abgibt.
- 3 1.3.4 Berechnen Sie den Momentanwert der Leistung, die der Motor zum Zeitpunkt  $t^* = 2,5$  s der Aufzugkabine zuführt.
- 1.4.0 Die Aufzugkabine befindet sich im Ruhezustand. Plötzlich reißt das Tragseil.  $0,40$  s nach dem Reißen drücken die Backen der beiden Abfangbremsen mit den Normalkräften  $\vec{F}_{N,1}$  bzw.  $\vec{F}_{N,2}$  gegen die beiden Führungsschienen der Aufzugkabine. Für die Beträge der Normalkräfte gilt:  $F_{N,1} = F_{N,2} = 2,0$  kN. Die Reibungszahl für die Reibung zwischen Bremsbacken und Führungsschienen beträgt  $0,30$ .
- 6 1.4.1 Berechnen Sie die Gesamtlänge der Strecke, welche die Aufzugkabine zurücklegt, bis sie wieder zum Stillstand kommt.

- 2.0 Ein Plattenkondensator mit der Plattenfläche  $A$ , dem veränderbaren Plattenabstand  $d$  und Luft als Dielektrikum ( $\epsilon_r = 1$ ) wird an einer Gleichspannungsquelle mit der Spannung  $U_0$  angeschlossen. Zwischen den Platten entsteht ein homogenes elektrisches Feld der Feldstärke  $\vec{E}$ .  
In einem Experiment wird untersucht, wie der Betrag  $E$  der elektrischen Feldstärke vom Plattenabstand  $d$  abhängt. Es ergibt sich folgende Messreihe:

Messung Nr.	1	2	3	4
$d$ in mm	20	30	40	50
$E$ in $\frac{\text{kN}}{\text{C}}$	60	41	30	24

- 3 2.1 Fertigen Sie einen beschrifteten Schaltplan für diesen Versuch an.
- 4 2.2 Zeigen Sie durch graphische Auswertung der Messreihe, dass die Gleichung  $E = k \cdot \frac{1}{d}$  gilt, wobei  $k$  eine Konstante ist.  
(Maßstab:  $10 \frac{1}{\text{m}} \hat{=} 1 \text{ cm}$ ;  $10 \frac{\text{kN}}{\text{C}} \hat{=} 1 \text{ cm}$ )
- 3 2.3 Ermitteln Sie aus dem Diagramm von 2.2 die Konstante  $k$ .  
Geben Sie an, welcher physikalischen Größe die Konstante  $k$  entspricht.
- 2 2.4 Bestimmen Sie unter Verwendung des Diagramms den Plattenabstand  $d_0$ , bei dem sich für die elektrische Feldstärke der Betrag  $E_0 = 48 \frac{\text{kN}}{\text{C}}$  ergibt.
- 2.5.0 Der Plattenkondensator (Plattenfläche  $A = 800 \text{ cm}^2$ ) ist zunächst an der Spannungsquelle mit der Spannung  $U_1 = 1,2 \text{ kV}$  angeschlossen. Nun wird der geladene Plattenkondensator von der Spannungsquelle getrennt. Der Plattenabstand wird von  $d_1 = 25 \text{ mm}$  auf  $d_2 = 50 \text{ mm}$  vergrößert.
- 4 2.5.1 Zeigen Sie durch allgemeine Rechnung, ob und gegebenenfalls wie sich der Betrag der elektrischen Feldstärke ändert.
- 5 2.5.2 Berechnen Sie für das elektrische Feld des Plattenkondensators die durch die Vergrößerung des Plattenabstands bewirkte Änderung des Energieinhalts.