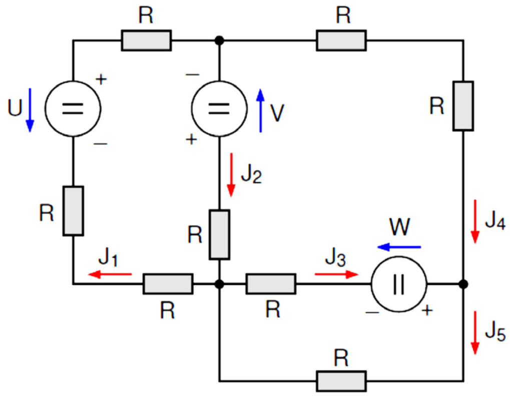
Technische Hochschule Ingolstadt
Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Aufgabe 3.1 Alte Rechenaufgabe

```
% Aufgabe 3.1
% Drei Reisende finden, waehrend sie zusammen so dahingehen, einen Ranzen
% mit 73 Gulden.

% Sie stellen fest, dass diese 73 Gulden zusammen mit der
% Barschaft der ersten beiden das Doppelte dessen sind, was
% der erste und dritte und der zweite und dritte gemeinsam bei sich haben.

% Diese 73 Gulden ergeben aber auch mit dem Besitz des ersten und dritten
% das Dreifache dessen, was der zweite und dritte und der erste und zweite
% mit sich fuehren.

% Und schliesslich ergeben diese 73 Gulden zusammen mit der Barschaft des
% zweiten und dritten das Vierfache dessen, was der erste und zweite
% und der erste und dritte zusammen bei sich tragen.

% Wie viele Gulden besitzt jeder?

% Setzen Sie dieses Skript mit Ihrer Lösung fort.
% Geben Sie die Ergebnisse in Sätzen aus (Strings benutzen).
% Testen Sie anschließend die Ergebnisse und geben Sie auch diese
% Antworten aus.

%*********************************************************************

% Loesungsvorschlag:
%
```

Aufgabe 3.2 Widerstandsnetzwerk

Die Kirchhoff'schen Regeln liefern für den skizzierten Stromkreis



die Gleichungen

$$\begin{aligned}
I_1 + I_3 - I_2 - I_5 &= 0\\
I_3 + I_4 - I_5 &= 0\\
R\,I_3 - W + R\,I_5 &= 0\\
3\,R\,I_1 - U - V + R\,I_2 &= 0\\
V + W - R\,I_3 - R\,I_2 + 2\,R\,I_4 &= 0
\end{aligned}$$

Fasst man die unbekannten Ströme I_1 bis I_5 im Vektor x zusammen, dann können die Gleichungen in der Form $A\,x = b$ angeschrieben werden.

Wie groß sind die Ströme I_1 bis I_5, wenn die Widerstände und Spannungen durch $R = 300$ und $U = V = 300$ V, $W = 200$ V gegeben sind.

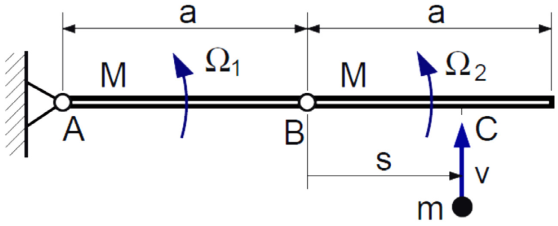
Schreiben Sie ein MATLAB-Skipt und geben Sie die Ergebnisse für die Ströme an.

Variieren Sie die Werte für R, U, V und W (spielen).

Technische Hochschule Ingolstadt
Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Aufgabe 3.3 Exzentrischer Stoß

Zwei gelenkig miteinander verbundene Stäbe sind im Punkt A drehbar gelagert. Die Stäbe haben jeweils die Länge $a = 0{,}4$ m und die Masse $M = 1$ kg. Eine kleine Kugel mit der Masse $m = 2$ kg trifft im Punkt C mit der Geschwindigkeit $v =$ 10 m/s senkrecht auf den zweiten Stab. Der Abstand von Punkt C zum Gelenk B beträgt $s = 0{,}3$ m. Die Stoßziffer $\epsilon = 0{,}1$ beschreibt den Energieverlust beim Aufprall der Kugel auf den Stab.



Während des Stoßes treten im Lager A, im Gelenk B sowie im Auftreffpunkt C die Kraftstöße Δp_A, Δp_B und Δp_C auf. Unmittelbar nach dem Stoß drehen sich die Stäbe mit den Winkelgeschwindigkeiten Ω_1 und Ω_2 . Zur Berechnung stehen die Gleichungen

$$
\begin{aligned}
M\frac{a}{2}\Omega_1 &= \Delta p_B - \Delta p_A \\
Ma\Omega_1 + M\frac{a}{2}\Omega_2 &= \Delta p_C - \Delta p_B \\
Ma\Omega_1 + Ms\,\Omega_2 &= mv(1+\epsilon) - \Delta p_C \\
\frac{1}{12}Ma^2\Omega_1 &= \frac{a}{2}\Delta p_A + \frac{a}{2}\Delta p_B \\
\frac{1}{12}Ma^2\Omega_2 &= \left(s - \frac{a}{2}\right)\Delta p_C + \frac{a}{2}\Delta p_B
\end{aligned}
$$

zur Verfügung. Fasst man nun die Unbekannten im Spaltenvektor

$$x = [\Omega_1 \;\; \Omega_2 \;\; \Delta p_A \;\; \Delta p_B \;\; \Delta p_C]^T$$

zusammen, dann können die Gleichungen in der Form $A\,x = b$ angeschrieben werden.
Erstellen Sie eine MATLAB-Funktion, welche die Winkelgeschwindigkeiten der Stäbe und die Kraftstöße in den Lagern zum Zeitpunkt des Aufpralls berechnet.

Variieren Sie nun den Auftreffpunkt der Kugel im Bereich $0 \le s \le$ a. Stellen Sie in einem `figure` die Winkelgeschwindigkeiten sowie die Kraftstöße über dem Auftreffpunkt dar. Achten Sie auf eine sinnvolle Darstellung der unterschiedlichen physikalischen Größen.