

Vorbemerkung: Im Ganzen werden 40 Punkte verteilt (siehe Aufgabenstellungen).
Für 32 Punkte wird die Note 6 erteilt.

Zuerst soll womöglich immer eine formale, dann erst die numerische Lösung gesucht werden.

erlaubte Hilfsmittel: Formeln und Tafeln, Rechnerhandbuch (von der Lehrkraft durchgesehen)

1. Ein Hohlzylinder mit dem Aussendurchmesser 2,00 cm und dem Innendurchmesser 1,00 cm rollt eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel 20° herunter. Er wird aus der Ruhe losgelassen. Jede Zehntelsekunde setzt er auf die Unterlage eine Marke. Diese werden ausgemessen und es ergeben sich folgende Wertepaare.

t(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
s(m)	0	0.010	0.042	0.094	0.157	0.261	0.375	0.508

- a) Berechne aus den Messdaten die Beschleunigung, welche der Hohlzylinder erfährt.
b) Berechne die Beschleunigung aus den Daten zum Hohlzylinder und zur schiefen Ebene. (6 Punkte)

2. Ein Raumschiff startet an Neujahr des Jahres 2100 zu einem Flug zu einem 3 Lichtjahre entfernten Planeten, (der nicht zum Sonnensystem gehört), mit der Reisegeschwindigkeit von $0.6c$. Nach 3 Erdjahren Aufenthalt wird die Rückreise angetreten, sie erfolgt mit der Geschwindigkeit $0.75c$. Jeweils an Neujahr tauschen die Reisenden und die Bodenstation auf der Erde Glückwunschfunksprüche aus.

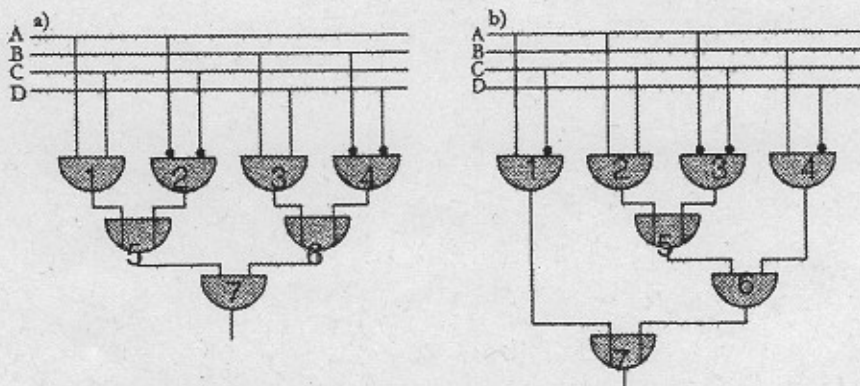
- a) Zeichne in einem Minkowski-Diagramm den Verlauf der Reise ein.
b) Trage ins gleiche Diagramm auch die Funksprüche ein.
c) Wann kehrt das Raumschiff zurück?
d) In welchen Abständen erreichen die Funksprüche die Reisenden und in welchen Abständen die Zurückgebliebenen? (8 Punkte)

3. Ein gerader homogener Stab der Länge 1.25 m mit überall gleich grosser Querschnittsfläche steht auf horizontalem Boden und nimmt mit dem Lot einen Winkel von 2° ein. Wie lange dauert es, bis er nach dem Loslassen auf den Boden knallt?

- a) Zeige, dass dieses Problem nur numerisch lösbar ist. Berechne dazu die Beschleunigung des Schwerpunktes.
b) In der Beilage befindet sich eine leere Arbeitsmappe von Excel. Notiere darin die nötigen Anfangswerte, welche beliebig geändert werden können. Gib in den vorgegebenen Kolonnen die Startwerte und darunter die Formeln für die zu errechnenden Werte nach Ablauf des gewählten Zeitschritts für die laufende Zeit t , den Neigungswinkel φ des Stabes gegenüber der Senkrechten, die Winkelgeschwindigkeit ω und die Winkelbeschleunigung α an.
c) Wie würdest Du am PC weiterarbeiten? (8 Punkte)

4. Die dargestellte Schaltung kann zwei zweistellige Dualzahlen $z_1=AB$ und $z_2=CD$ vergleichen.

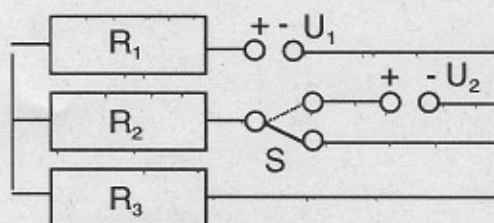
- a) Welche Schaltung zeigt $z_1 = z_2$ an ?
b) Was zeigt die andere Schaltung ?



- c) Erstelle für beide Schaltungen eine Wahrheitstafel

(8 Punkte)

5. Es ist die folgende Schaltung zugrunde gelegt:



$U_1: 30.0 \text{ V} / U_2: 100 \text{ V}$
 $R_1: 10.0 \Omega \quad R_2: 1.00 \Omega \quad R_3: 100 \Omega$
S ist ein Schalter

Zuerst steht der Schalter so, dass die Spannungsquelle U_2 nicht zugeschaltet ist, also in der unteren Stellung, ausgezogen dargestellt.

- a) Berechne die Stromstärke durch R_3 .
b) Wie lautet das Resultat, wenn der Schalter in der oberen Stellung steht, gestrichelt eingezeichnet ?

Rechne in diesen beiden Fällen mit idealen Spannungsquellen.

- c) Wie ändern sich die beiden Resultate, wenn die Innenwiderstände der beiden Stromquellen je 2.50Ω betragen ?

(10 Punkte)