

Hochschule Anhalt
 Landesstudienkolleg Sachsen-Anhalt
 Standort Köthen
 Feststellungsprüfung Physik / SS 2014
 T - Kurs (Variante A)

Name:
 Seminargruppe:
 Datum: 18.06.2014

1. Verhalten von Körpern bei Temperaturänderung

1.1. Ein Rohr aus Metall hat bei 0°C eine Länge von $5,0\text{m}$. In der Tabelle ist die Längenänderung dieses Rohres in Abhängigkeit von der Temperatur angegeben.

ϑ in $^{\circ}\text{C}$	0	20	40	60	80	100
Δl in mm	0	1,6	3,1	4,9	6,3	8,0

- a) Zeichnen sie das Temperatur-Längenänderungs-Diagramm.
 - b) Ermitteln sie aus den Messwerten den linearen Ausdehnungskoeffizienten des Metalls.
Um welches Metall könnte es sich handeln?
- 1.2. In einem Kessel befinden sich 2000l Wasser. Das Wasser hat die Temperatur 25°C . Das Wasser soll auf 80°C erwärmt werden.
- a) Berechnen Sie die Wärme, die erforderlich ist, um diese Temperatur zu erreichen. Geben sie das Ergebnis in MJ an.
 - b) Welche Masse an Kohle mit einem Heizwert von 20MJ/kg müsste man vollständig verbrennen, um diese Wärme zu erzeugen?
 - c) In welcher Weise verändert sich die Masse der erforderlichen Kohle, wenn der Wirkungsgrad der Heizungsanlage nur 35% beträgt? Wie viel Kohle wird jetzt benötigt?
- 1.3. Das Volumen einer Fahrradluftpumpe beträgt 100cm^3 . In der Pumpe befindet sich Luft. Für die Luft wurden die folgenden Daten ermittelt:

Temperatur	20°C	spezifische Gaskonstante	287J/kgK
Druck	$1,0\text{bar}$	Adiabaten Exponent	$1,4$

- a) Berechnen sie die Masse der Luft, die sich in der Luftpumpe befindet.
- b) Die Luft in der Pumpe wird so schnell zusammengedrückt, dass kein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattfinden kann. Ergänzen sie für diesen Fall die folgende Tabelle:

V in cm^3	5	30	70	100
p in bar				1,0

- c) Zeichnen sie das $p=p(V)$ -Diagramm für $5\text{cm}^3 \leq V \leq 100\text{cm}^3$.

2. Der elektrische Gleichstromkreis

2.1. Ein Stromkreis ist mit $10A$ abgesichert. Es werden folgende $230V$ -Verbraucher in der angegebenen Reihenfolge zeitlich nacheinander zu der Spannungsquelle parallel zugeschaltet:

1. zwei Lampen mit je $100W$,
2. eine Stereoanlage mit $200W$,
3. ein Elektroherd mit $1,5kW$,
4. eine Waschmaschine mit $0,8kW$,
5. ein Fernsehgerät mit $250W$.

- a) Fertigen Sie einen Schaltplan mit den gesamten Verbrauchern an.
- b) Beim Zuschalten von welchem Verbraucher schaltet die Sicherung den Stromkreis aus? Begründen Sie ihre Aussage.
- c) Welche Sicherung wäre mindestens erforderlich, wenn alle Verbraucher gleichzeitig betrieben werden sollen?

3. Der Kondensator

3.1. Für einen Plattenkondensator wurden die folgenden Werte gemessen:

U in V	2,0	4,0	6,0	8,0
Q in $10^{-10}C$	7,2	14,5	21,6	29,0

- a) Zeichnen Sie das $Q=Q(U)$ -Diagramm.
 - b) Ermitteln Sie die Kapazität des Kondensators in pF .
- 3.2. Eine Batterie für einen PKW hat eine Spannung von $12V$. Voll aufgeladen hat sie die Ladung $44Ah$ gespeichert. Welche Kapazität müsste ein Kondensator haben, damit er bei $12V$ Plattenspannung die gleiche Ladung speichern kann?
- 3.3. Auf welche Spannung muss ein Kondensator von $0,4\mu F$ Kapazität geladen werden, damit er die Energie $2,0Ws$ enthält?
- 3.4. Zur Verfügung stehen 4 gleiche Kondensatoren der Kapazität $0,2\mu F$.
- a) Wie sind diese Kondensatoren zu schalten, damit die Gesamtkapazität $5\mu F$ beträgt?
 - b) Fertigen Sie dafür einen Schaltplan an.

4. Mechanik

4.1. Die Tabelle enthält die Messwerte für zwei Spielzeugautos, die nebeneinander starten.

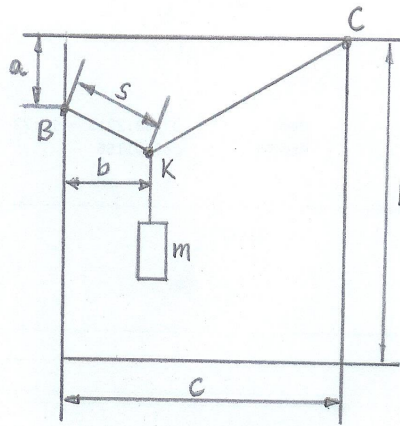
t in s	0	1	2	3	4	5	6	7
s_1 in cm	0	6	12,5	21	25	34	39	47
s_2 in cm	0	3	7,5	14	20	30	44	64

- a) Zeichnen Sie für beide Bewegungen das $s=st$ -Diagramm in ein Koordinatensystem.

- b) Überprüfen und entscheiden Sie für beide Bewegungen, ob es sich um gleichförmige, gleichmäßig beschleunigte oder um ungleichmäßig beschleunigte Bewegungen handelt. Begründen Sie ihre Entscheidungen.
- c) Bestimmen Sie aus dem Diagramm, in welcher Entfernung vom Start aus das eine Auto das andere Auto überholt.

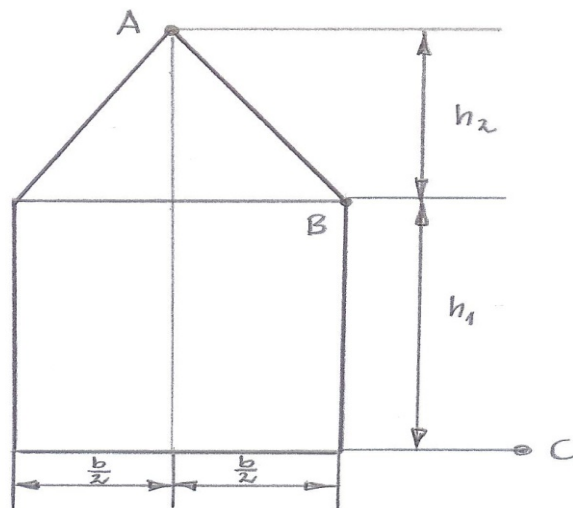
4.2. Ein Seil ist an den Punkten B und C befestigt. Im Punkt K wird die Masse m angehängt. (siehe Abbildung).

- Fertigen Sie für die Abbildung eine maßstabgerechte Zeichnung an.
- Ermitteln Sie die Seilkräfte FB und FC durch die Konstruktion.



$$\begin{aligned}
 m &= 30 \text{ kg} \\
 g &= 9,81 \text{ m s}^{-2} \\
 a &= 2 \text{ cm} \\
 b &= 4 \text{ cm} \\
 s &= 4,5 \text{ cm} \\
 c &= h = 10 \text{ m}
 \end{aligned}$$

4.3. Das Dach des dargestellten Gebäudes soll neu eingedeckt werden. Dabei ist nicht auszuschließen, dass Dachziegel (Masse m) aus der Ruhelage heraus auf dem Dach herunterrutschen (von Punkt A bis zum Punkt B , Gleitreibungszahl μ) und dann im freien Fall auf den Erdboden fallen (Punkt C).



$$\begin{aligned}
 m &= 5 \text{ kg} \\
 \mu &= 0,15 \\
 h_1 &= 30 \text{ m} \\
 h_2 &= 9 \text{ m} \\
 b &= 18 \text{ m}
 \end{aligned}$$

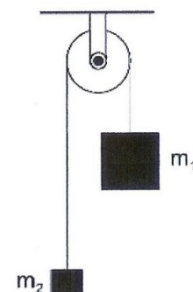
Berechnen Sie:

- die Geschwindigkeit v_B der Dachziegel an der Unterkante des Daches (Punkt B).
- die Geschwindigkeit v_C der Dachziegel beim Erreichen des Erdbodens (Punkt C).

Zusatzaufgabe (wird nur bewertet, wenn alle anderen Aufgaben gelöst wurden)

4.4. Die beiden Massen m_1 und m_2 sind mit einer Schnur verbunden, die über eine Rolle gelegt ist. Die Masse des Seils und die Masse der Rolle sowie die auftretenden Reibungskräfte können vernachlässigt werden.

Es gilt: $m_1 = 5 \cdot m_2$



$$g=9,81\text{ms}^2$$

Berechnen Sie die Beschleunigung a des Systems, wenn die beiden Massen frei beweglich sind.