

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  $0^{\circ}\text{C}$  eine Länge von  $5,0\text{m}$ . In der Tabelle ist die Längenänderung dieses Rohres in Abhängigkeit von der Temperatur angegeben.

$\vartheta$ in $^{\circ}\text{C}$	0	20	40	60	80	100
$\Delta l$ 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  $2000\text{l}$  Wasser. Das Wasser hat die Temperatur  $25^{\circ}\text{C}$ . Das Wasser soll auf  $80^{\circ}\text{C}$  erwärmt werden.
- a) Berechnen Sie die Wärme, die erforderlich ist, um diese Temperatur zu erreichen. Geben sie das Ergebnis in  $\text{MJ}$  an.
  - b) Welche Masse an Kohle mit einem Heizwert von  $20\text{MJ/kg}$  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  $100\text{cm}^3$ . In der Pumpe befindet sich Luft. Für die Luft wurden die folgenden Daten ermittelt:

Temperatur	$20^{\circ}\text{C}$	spezifische Gaskonstante	$287\text{J/kgK}$
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 $\text{cm}^3$	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.

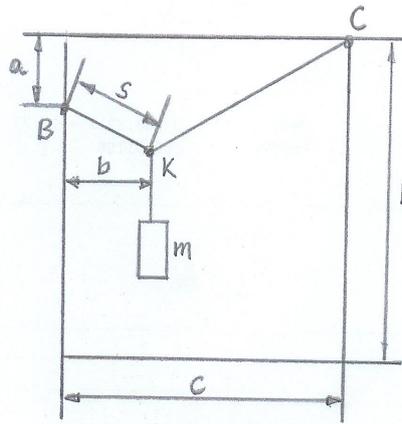
$t$ in s	0	1	2	3	4	5	6	7
$s_1$ in cm	0	6	12,5	21	25	34	39	47
$s_2$ in cm	0	3	7,5	14	20	30	44	64

- 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.

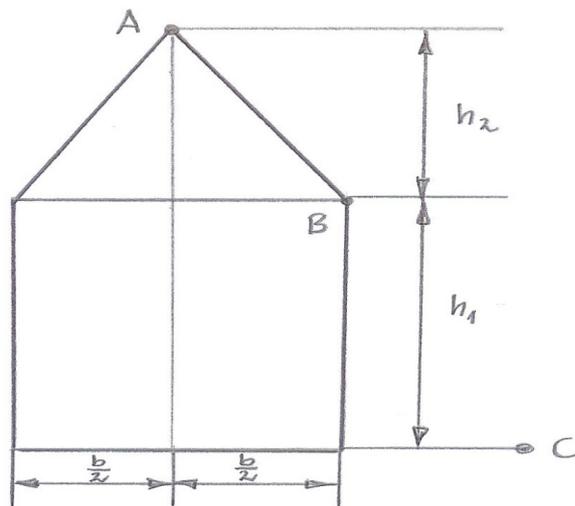
4.2. Ein Seil ist an den Punkten  $B$  und  $C$  befestigt. Im Punkt  $K$  wird die Masse  $m$  angehängt. (siehe Abbildung).

- Fertigen Sie für die Abbildung eine maßstabgerechte Zeichnung an.
- Ermitteln Sie die Seilkräfte  $F_B$  und  $F_C$  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  $\mu$ ) und dann im freien Fall auf den Erdboden fallen (Punkt  $C$ ).



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

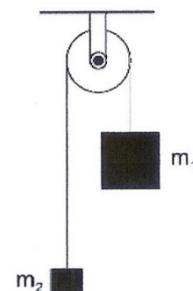
Berechnen Sie:

- 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.