

## Klausur: Physik 1

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Fakultät Technik und Informatik, Department Informations- und Elektrotechnik  
Prof. Dr. Robert Heß, 4.7.2016, Dauer: 90 Min.

Hilfsmittel: Skript und Folien zur Vorlesung mit Ihren Notizen, vier Seiten Formelsammlung (einseitig) und einen einfachen Taschenrechner.

---

Ergebnis: ..... von 100 Punkten

Note: ..... Punkte.

---

### **Aufgabe 1 (10 Punkte)**

Ein Einfamilienhaus wurde zum Heizen mit einer kombinierten Wärmepumpen-/Solaranlage ausgestattet. Über ein Jahr verteilt wurde eine Energie von 7000 kWh zum Heizen benötigt, wovon die Solaranlage 2000 kWh beisteuerte. Die gesamte Anlage benötigte 2000 kWh elektrische Energie und die Wärmepumpe gewann 4000 kWh Wärme aus dem Erdreich hinzu. Der Überschuss ging als Verlustenergie verloren.

Erstellen Sie ein Sankey-Diagramm.

### **Aufgabe 2 (15 Punkte)**

Ein Kubikzentimeter Aluminium ( $\rho = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ) wurde mit 2 nC aufgeladen. Um wie viel Prozent ist das Metall schwerer oder leichter geworden?

### **Aufgabe 3 (20 Punkte)**

Auf einen starren Körper mit Schwerpunkt im Koordinatenursprung wirken an den Koordinaten  $r_1 = (1; 3; 0)$  cm und  $r_2 = (4; -2; 0)$  cm entsprechend die Kräfte  $F_1 = (0; 4; 0)$  N und  $F_2 = (0; 2; 0)$  N.

- a) Bestimmen Sie die resultierende Kraft  $F_1 + F_2$  und ihre Wirkungslinie.
- b) Bestimmen Sie das resultierende Drehmoment  $M$  bezogen auf den Schwerpunkt.

### **Aufgabe 4 (15 Punkte)**

Ein PKW mit 1,2 t Masse kollidiert zentral (unelastisch) mit einem parkenden PKW. Unmittelbar vor dem Zusammenstoß bewegt sich der erste Wagen mit 35 km/h, direkt danach bewegen sich beide mit einer Geschwindigkeit von 20 km/h. Welche Masse hat der zweite Wagen?

### **Aufgabe 5 (20 Punkte)**

Die Spiralfeder eines Torsionspendels zum Messen von Trägheitsmomenten habe ein Direktionsmoment von 0,1 Nm. Nachdem Sie einen Würfel mit 1 kg Masse und 11 cm Kantenlänge mittig auf das Pendel gelegt haben, beträgt die Pendelfrequenz 0,8 Hz. Mit welcher Frequenz schwingt das Torsionspendel ohne den Würfel?

### **Aufgabe 6 (20 Punkte)**

Gegeben sei die Funktion  $s = \frac{a}{2}t^2 - v_0t + s_0$  mit  $a = 2 \pm 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $v_0 = 5 \pm 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,  $s_0 = 5 \pm 0,3$  m und  $t = 2 \text{ s} \pm 2\%$ .

- a) Bestimmen Sie den absoluten Fehler  $\Delta s$  von  $s$  mittels Fehlerfortpflanzungsgesetz.
- b) Warum sollten die abgeleiteten Gesetzmäßigkeiten für Summen, Produkte und Potenzen hier nicht angewendet werden?