

# Klausur Physik 1

HAW-Hamburg, Fakultät Technik und Informatik, Department Informations- und Elektrotechnik  
Dr. Robert Heß, 11.7.2012, Bearbeitungsdauer: 90 Min.  
Erlaubte Hilfsmittel: Skript, zwei Blätter (vier Seiten) Formelsammlung, einfacher Taschenrechner.

---

Ergebnis: ..... von 100 Punkten                      Note: ..... Punkte.

---

## **Aufgabe 1 (20 Punkte)**

Ein Intercity Express des Typs ICE-S hat ein Leergewicht von 325 t. Wir nehmen vereinfacht an, dass für die normale Fahrt ein Reibungskoeffizient von 0.02 gelte. (Der Luftwiderstand wird sträflich vernachlässigt.)

1. Welche Kraft ist nötig, um die Geschwindigkeit des Zugs auf ebener Strecke konstant zu halten?
2. Welche Leistung ist nötig, um den Zug auf einer Geschwindigkeit von 100 km/h zu halten?

## **Aufgabe 2 (30 Punkte)**

Sie schießen in einer Halle mit Deckenhöhe von 5 m vom Boden aus einen Stein unter einem Winkel von  $60^\circ$  zur Horizontalen. Wir vernachlässigen Reibungsverluste.

1. Wie hoch muss die Anfangsgeschwindigkeit des Steins sein, so dass er gerade (bzw. gerade nicht) die Decke berührt?
2. Wie weit fliegt der Stein bei dieser Geschwindigkeit?

## **Aufgabe 3 (30 Punkte)**

Moderne Pumpspeicherwerke (PSW) haben einen Wirkungsgrad von 75-80% und mehr. Wir betrachten drei fiktive PSWs mit den Wirkungsgraden 70, 75, und 80%. Am ersten Tag werde in das erste PSW eine Energie von 3 GWh eingespeist. Am zweiten Tag wird die verbleibende Energie in das zwei geleitet, und am dritten Tag wiederum in das dritte PSW geleitet.

1. Wieviel Energie kann am vierten Tag aus dem dritten PSW entnommen werden?
2. Die Turbinen des ersten PSWs werden mit einer maximalen Leistung von 800 MW betrieben. In welcher minimalen Zeit kann die Energie eingespeist werden?
3. Angenommen, das erste PSW habe für das Hochpumpen des Wassers einen Wirkungsgrad von 90% und einen Höhenunterschied der Becken von 300 m. Wieviel kubikmeter Wasser werden hochgepumpt?

## **Aufgabe 4 (20 Punkte)**

Eine runde Scheibe mit 2 kg Masse und 20 cm Durchmesser rotiere um eine Achse parallel zur Flächennormalen. Der Schwerpunkt der Scheibe befindet sich 5 cm neben der Achse.

1. Bestimmen Sie das Trägheitsmoment der Scheibe bezogen auf die Flächennormale durch ihren Schwerpunkt.
2. Bestimmen Sie das Trägheitsmoment der Scheibe bezogen auf die Drehachse.