

# PHYSIKPRÜFUNG

## TEIL A: KURZFRAGEN

Hinweise:

- keine Hilfsmittel (Taschenrechner, "Formeln, Tabellen, Begriffe", Formelblatt) erlaubt
  - numerische Resultate nur mit Herleitung und als gerundete Dezimalzahl angeben
1. Erklären Sie auf der Rückseite des Blattes, was man unter dem Begriff „Fluchtgeschwindigkeit“ versteht. Von welchen Parametern hängt sie ab?
  2. Setzen Sie bei den folgenden Zahlenpaaren einen Vergleichsoperator ( $>$ ,  $=$ ,  $<$ ) ein. Falls ein Vergleich keinen Sinn macht (z.B. wegen nicht passender Einheiten), verwenden Sie das Ungleichheitszeichen ( $\neq$ ).  
a) 1 PS    1 kJ/s                      b) 25 kWh    50 kJ                      c) 250 g    2.5 N
  3. Die kinetische Energie einer Rakete wird um 20 % vergrößert. Berechnen Sie die prozentuale Änderung der Geschwindigkeit der Rakete.

4. Kreuzen Sie die korrekten Aussagen an:
  - Der Wirkungsgrad eines Benzinmotors ist kleiner als 50 %.
  - Die Gravitationskraft wirkt nur zwischen kugelförmigen Massen.
  - Ein Objekt mit Gesamtenergie null kann sich nicht bewegen.
  - Bei inelastischen Stößen nimmt die mechanische Energie ab.
5. Ein Motor mit Wirkungsgrad 30 % hat eine mechanische Leistung von 72 kW. Wie gross ist die Verlustleistung (hauptsächlich Wärme)?

NUMERISCHE LÖSUNGEN: 2.  $<$ ,  $>$ ,  $\neq$ ; 3. + 10 %; 4. , , , ; 5. 168 kW

## TEIL B

### HINWEISE:

- Beginnen Sie für jede Aufgabe eine neue Seite.
- Berechnungen immer mit Herleitung (algebraische Lösung und Ausrechnung) und korrekt runden

1. In Moçambique wurde 1999 das Cahora Bassa-Kraftwerk fertiggestellt. Als Energiespeicher dient ein Stausee mit einer Fläche von rund  $70 \text{ km}^2$  und einer mittleren Tiefe von  $170 \text{ m}$ , welcher durch eine  $330 \text{ m}$  hohe Staumauer abgeschlossen wird. Die Generatoren am Fuss des Staudamms liefern bei einem Wirkungsgrad von  $90 \%$  maximal  $2'075 \text{ MW}$  elektrische Leistung.

- a) Beschreiben Sie in Worten die Energieumwandlungen, welche bei diesem Kraftwerk auftreten.
- b) Zeigen Sie, dass die vom Kraftwerk produzierte elektrische Leistung bei praktisch konstantem Wasserpegel durch den folgenden Ausdruck beschrieben werden kann:

$$P = \eta g h \rho \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

Dabei sind  $\eta$  der Wirkungsgrad der Generatoren,  $g$  die Fallbeschleunigung,  $h$  die Höhe des Wasserpegels,  $\rho$  die Dichte von Wasser und  $\Delta V/\Delta t$  die pro Sekunde abfliessende Wassermenge.

- c) Verwenden Sie die Formel von b), um das pro Sekunde abfliessende Wasservolumen zu berechnen. Wie gross ist die Geschwindigkeit, mit welcher der Wasserspiegel sinkt?
2. Ein  $120 \text{ g}$  schwerer Gummiball wird aus  $2.4 \text{ m}$  Höhe fallen gelassen. Beim ersten Aufprall am Boden wird er  $4.5 \text{ mm}$  zusammengedrückt. Dabei werden  $20 \%$  der mechanischen Energie in Wärme umgewandelt.
- a) Berechnen Sie die „Federkonstante“ für den Gummiball. Stellen Sie dazu die Gesamtenergie für eine geeignete Anfangs- und Endsituation zusammen (Skizze) und lösen Sie die Aufgabe mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes.
  - b) Wie weit hinauf steigt der Gummiball nach dem ersten Aufprall? Wie weit wird er beim zweiten Aufprall zusammengedrückt?
3. Der Jupitermond Io kreist auf einer ungefähr kreisförmigen Bahn mit Radius  $421.8 \cdot 10^6 \text{ m}$  in  $1.769$  Tagen einmal um den Planeten. Seine Masse beträgt  $8.9319 \cdot 10^{22} \text{ kg}$  bei einem Durchmesser von  $3643 \text{ km}$ .
- a) Bestimmen Sie aus den Bahndaten von Io die Masse von Jupiter. Drücken Sie das Resultat als Vielfaches der Erdmasse und als Bruchteil der Sonnenmasse aus.
  - b) Wie gross ist die Fallbeschleunigung auf der Oberfläche von Io?
  - c) Berechnen Sie die Gravitationsenergie von Io im Schwerfeld von Jupiter.

NUMERISCHE LÖSUNGEN: 1.  $712 \text{ m}^3$ ; 2.  $280 \text{ kN/m}$ ;  $1.9 \text{ m}$ ,  $4.0 \text{ mm}$ ; 3.  $1.9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$ ,  $310 m_E$ ,  $m_S/1050$ ;  $1.8 \text{ m/s}^2$ ;  $2.7 \cdot 10^{31} \text{ J}$