

# Bachelorprüfung zur Physik I

Datum: 02.09.2009

Dauer: 1.5 Stunden

---

## 1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

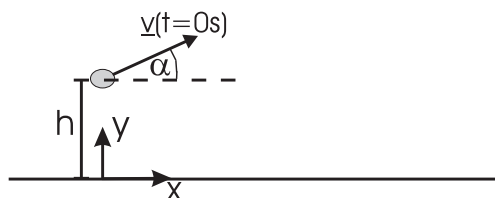
1 Punkt pro Aufgabe

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Gesamtkraft  $\underline{F}_{\text{Ges}}$ , die auf einem Körper der Masse  $m$  wirkt, und Geschwindigkeit  $\underline{v}$  des Körpers?
2. Wann gilt für ein System von  $N$  wechselwirkenden Teilchen Impulserhaltung?
3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Drehimpuls  $\underline{L}$  eines Objektes und dem Drehmoment  $\underline{D}$ , das auf das Objekt wirkt?
4. Was ist eine Scheinkraft?
5. Was besagt das Archimedische Prinzip?
6. Wieviele Freiheitsgrade der Rotation hat ein nicht lineares Molekül aus 8 Atomen?
7. Welche Annahmen macht die ideale Gasgleichung?

## 2 Aufgaben

3 Punkte pro Aufgabe

1. Ein Kugelstoßer lässt die Kugel in einer Höhe  $h = 2.0$  m mit einer Anfangsgeschwindigkeit  $|\underline{v}(t = 0s)| = 6$  m/s unter einem Winkel  $\alpha = 30^\circ$  los. Die Luftreibung sei zu vernachlässigen.



- a) Wie hoch über dem Erdboden ist der Stein nach 0.5 sec ? (\*\*)
- b) Wie lange fliegt die Kugel bis sie auf dem Erdboden auftrifft ? (\*\*)
- c) Wie weit fliegt die Kugel in  $x$ -Richtung ? (\*)

2. Ein Fahrradfahrer (Gesamtmasse: 100 kg) fährt mit konstanter Geschwindigkeit  $v = 8 \text{ m/s}$  einen Berg mit einer Steigung von  $\alpha = 10^\circ$  hoch. Der Rollreibungskoeffizient der Räder betrage  $\mu = 0.02$ , der  $c_W$ -Wert sei 0.7 und die Frontfläche des Fahrrades mit Fahrer betrage  $A = 1.00 \text{ m}^2$ . (Dichte der Luft:  $\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$ )
- Welche Kraft  $|F|$  muss der Fahrer aufbringen ? (Vernachlässigen Sie Reibungsverluste durch das Getriebe des Fahrrads) (\*)
  - Welche Leistung wird dabei verbraucht ? (\*)
3. Ein Bleiklotz von  $M = 50 \text{ kg}$  wird in  $h = 10 \text{ m}$  Höhe losgelassen und fällt dann auf den Erdboden.
- Mit welcher Geschwindigkeit  $|v|$  trifft er auf dem Boden auf ? (\*)
  - Welche Arbeit  $W$  wird benötigt, um den Bleiklotz wieder hoch zu bringen ? (\*)
- (Vernachlässigen Sie Reibungseffekte)
4. Eine Kugel der Masse  $M = 1 \text{ kg}$  wird an einem Ende eines  $L = 1.0 \text{ m}$  langen, masselosen Seils befestigt. Das Seil hat eine Querschnittsfläche von  $A = 0.10 \text{ cm}^2$  und ein E-Modul von  $E = 1.0 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ . Sie packen das Seil am anderen Ende und drehen es mit konstanter Winkelgeschwindigkeit (1 Umdrehung pro sec) über Ihrem Kopf. Dabei ist die Drehebene der Kugel senkrecht zur Schwerkraft.
- Um wieviel mm wird das Seil gedehnt, wenn man die Kugel daran hängt (ohne Drehung) ? (\*)
  - Unter welchem Winkel steht das Seil relativ zur Horizontalen während der Drehung ? (\*\*\*)
5. Ein Ballon der Masse  $m = 10 \text{ kg}$  soll mit He gefüllt werden, um eine Gondel der Masse  $M = 290 \text{ kg}$  in die Luft (80 %  $\text{N}_2$ , 20 %  $\text{O}_2$ ) zu heben. Der He-Druck soll  $p_{\text{He}} = 1.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  betragen, der Luftdruck sei  $p_{\text{Luft}} = 1.0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Die Temperatur sei  $T = 300 \text{ K}$ .
- Welches Volumen  $V$  muss der Ballon mindestens haben ? (\*\*\*)  
 ( $m_{\text{He}} = 4 \cdot m_p$ ,  $m_{\text{N}_2} = 28 \cdot m_p$ ,  $m_{\text{O}_2} = 32 \cdot m_p$ ,  $m_p = 1.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ )  
 Nehmen Sie an, dass die ideale Gasgleichung gilt.

**Konstanten:**

Erdbeschleunigung:  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Gravitationskonstante:  $G = 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg}\cdot\text{s}^2)$

Boltzmannkonstante:  $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

**Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte**