

Name:

Matr.Nr:

**Klausur Physik I, 1. Teilprüfung (1. Semester) Studiengang Physikalische Technik**

5.7.2006

Bearbeitungszeit 120 Minuten, Hilfsmittel: keine, auch kein Taschenrechner

$$g \approx -10 \text{ m/s}^2, \text{ Gaskonstante } R \approx 8 \text{ J/(mol K)}, nR = N_A k$$

**Aufgabe 1** (5 Punkte)

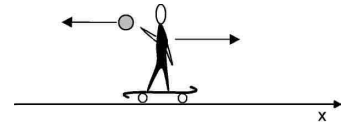
Eine Rakete mit der Masse von  $10^4 \text{ kg}$  bewegt sich geradlinig mit der Geschwindigkeit von  $100 \text{ m/s}$  durch den schwebefreien Weltraum. Für die Zeitdauer von  $10 \text{ s}$  soll die konstante Kraft  $10^5 \text{ N}$  wirken.

- Berechnen Sie die Beschleunigung der Rakete.
- Welche Geschwindigkeit erreicht die Rakete dadurch?
- Welche Strecke hat sie in diesen  $10 \text{ s}$  zurückgelegt?
- Mit welcher mittleren Leistung wird die Rakete beschleunigt?

**Aufgabe 2** (5 Punkte)

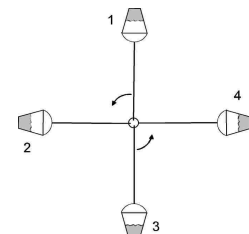
Ein Kind auf seinem Skateboard (Masse Kind + Skateboard =  $30 \text{ kg}$ ) fährt mit der Geschwindigkeit von  $0,5 \text{ m/s}$  reibungsfrei über eine horizontale Ebene. Dann wirft es einen Ball (Masse  $2 \text{ kg}$ ) mit  $10 \text{ m/s}$  gegen die Fahrtrichtung weg (siehe Abbildung).

- Welche Geschwindigkeit besitzt das Kind danach?
- Welche Energie hat das Kind für den Wurf aufgebracht?

**Aufgabe 3** (9 Punkte)

Ein kleiner masseloser Eimer ist mit Wasser (1 Liter) gefüllt und an einem masselosen Seil befestigt. Er rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit in der vertikalen Ebene so schnell, dass das Wasser nicht herausläuft. Für die Rechnungen kann die Wassermasse als punktförmig angenommen werden mit dem Abstand von  $2,5 \text{ m}$  zwischen Wasser und Drehachse.

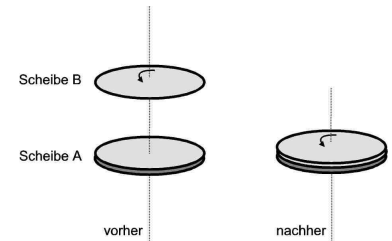
- Wie groß muss der Betrag der Wassergeschwindigkeit mindestens sein, damit es nicht aus dem Eimer läuft?
- Wie groß ist seine Winkelgeschwindigkeit mindestens?
- Berechnen Sie die totale Beschleunigung des Wassers (Betrag und Richtung) für die Punkte 1, 2, 3, 4 wenn der Eimer mit der Mindestgeschwindigkeit rotiert und tragen Sie diese in der Abbildung ein.
- Berechnen Sie die Gesamtenergie des Wassers für die Punkte 1 und 3 wenn es sich mit der Mindestgeschwindigkeit aus Aufgabenteil a) bewegt.



**Aufgabe 4** (4 Punkte)

Eine Kupplung bestehe aus zwei Scheiben, die reibungsfrei um die selbe Achse rotieren können. Scheibe A besitzt ein 4 mal größeres Trägheitsmoment als Scheibe B. Zu Beginn ist Scheibe A in Ruhe und Scheibe B rotiert mit  $\omega_B = 100 \text{ s}^{-1}$ . Dann koppeln beide Scheiben verlustfrei und rotieren gemeinsam mit einer neuen Geschwindigkeit.

- Berechnen Sie die neue Geschwindigkeit der Scheiben.
- Beide Scheiben werden nun mit der Leistung 100 W bis zum Stillstand abgebremst. Welches Drehmoment ist dafür nötig?
- Tragen Sie das berechnete Drehmoment aus b) in der Abbildung rechts ein.

**Aufgabe 5** (10 Punkte)

- Skizzieren Sie in einem pV-Diagramm gemeinsam eine isotherme und eine adiabatische Expansion, die bei gleicher Anfangsbedingung ( $V_1, p_1$ ) starten.
- Wie werden folgende Arbeitsprozesse technisch realisiert: isotherm, isochor, isobar, adiabatisch? Geben Sie je eine kurze Beschreibung oder fertigen Sie eine Skizze zum jeweiligen Aufbau an.
- Durch Wärmezufuhr expandiert ein Mol eines einatomigen, idealen Gases isobar bei  $10^5 \text{ Pa}$  vom Anfangsvolumen 10 Liter (Anfangstemperatur  $27^\circ \text{ C}$ ) auf 20 Liter. Berechnen Sie die Temperaturänderung, die geleistete Arbeit und die ausgetauschte Wärme.

**Aufgabe 6** (3 Punkte)

Durch Energiezufuhr mit konstanter Leistung wird in einem thermisch isolierten Behälter aus Eis Wasserdampf erzeugt. Skizzieren Sie qualitativ die Temperatur als Funktion der Zeit und beschriften Sie die Bereiche.