

# FACHHOCHSCHULE ESSLINGEN - HOCHSCHULE FÜR TECHNIK

Wintersemester 2003/2004	Zahl der Blätter: 5 Blatt 1
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: ETD 1033
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 60 min.

**Gesamtpunktzahl: 60**

## **Aufgabe 1: (2 Punkte)**

Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit des Minutenzeigers einer klassischen Analoguhr?  
Geben Sie das Ergebnis in rad/s an.

## **Aufgabe 2: (4 Punkte)**

Ein Eishockey-Puck mit einem Gewicht von 1,1 N gleitet auf dem Eis  $t = 1,25$  s lang, bevor er zum Stillstand kommt.

- Wie groß ist die Reibungskraft zwischen Eis und Puck, wenn seine Anfangsgeschwindigkeit  $v_0 = 0,6$  m/s ist?
- Wie groß ist die Gleitreibungszahl?

Wintersemester 2003/2004	Blatt 2
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: ETD 1033

**Aufgabe 3: (3 Punkte)**

Auf welche Höhe  $h$  ist eine Wassermenge von  $6000 \text{ m}^3$  zu pumpen, wenn ihre potentielle Energie um  $850 \text{ kWh}$  zunehmen soll? ( $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )

**Aufgabe 4: (5 Punkte)**

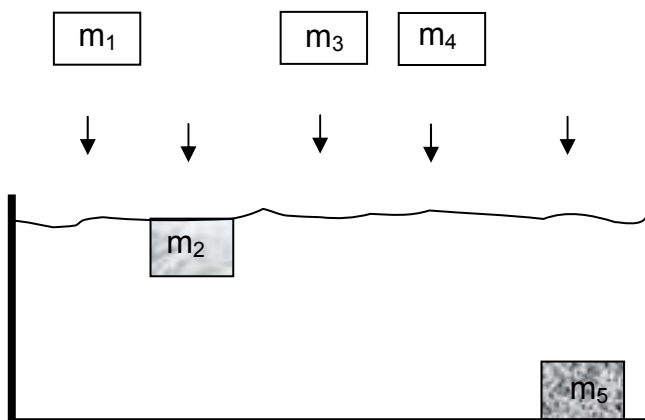
Ein Straßenbahnwagen der Masse  $m = 4,5 \text{ t}$  fährt mit  $v_1 = 2 \text{ m/s}$  gegen einen ruhenden Wagen von der Masse  $m_2 = 2,5 \text{ t}$ , wobei die Kupplung sofort einklinkt. Mit welcher Geschwindigkeit  $v_2$  fahren die beiden Wagen weiter?

Wintersemester 2003/2004	Blatt 3
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: ETD 1033

**Aufgabe 5: (4 Punkte)**

Fünf gleich große Körper unterschiedlicher Masse befinden sich nebeneinander in einem Gefäß, das mit einer Flüssigkeit gefüllt ist. Der zweite und der fünfte Körper sind in der Skizze eingezeichnet. Zeichnen Sie die Position der übrigen 3 Körper im Gefäß in die Skizze ein und begründen Sie Ihre Entscheidung.

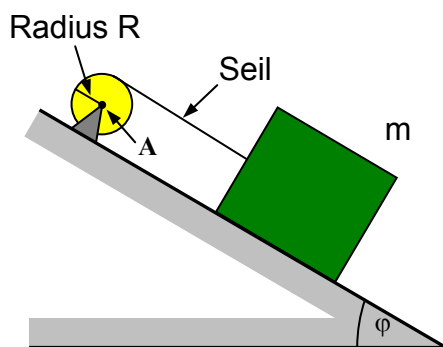
$$m_1 < m_2 < m_3 < m_4 < m_5$$



Wintersemester 2003/2004	Blatt 4
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: ETD 1033

**Aufgabe 6: (21 Punkte)**

Ein Zylinder mit Radius  $R$  sei reibungsfrei um den Drehpunkt A gelagert. Ein Seil (mit vernachlässigbarer Masse) sei um den Zylinder gewickelt und mit der Masse  $m$  verbunden, die sich auf der reibungsfreien schiefen Ebene mit der Neigung  $\varphi$  befindet (siehe Abb.).



**Block:**

Masse:  $m = 12 \text{ kg}$   
Winkel:  $\varphi = 25^\circ$

**Zylinder:**

Massenträgheitsmoment:  $J_Z = 0.09 \text{ kg m}^2$   
Radius:  $R = 15 \text{ cm}$

Das System werde aus der Ruhe losgelassen.

Bestimmen Sie

- die Beschleunigung  $a$  des Blocks und die Winkelbeschleunigung  $\alpha$  des Zylinders.
- den Drehimpuls  $L_1$  der Scheibe nach  $\Delta t = 0.5 \text{ s}$ .
- den Drehimpuls  $L_2$  des Blocks bezüglich A nach  $\Delta t = 0.5 \text{ s}$ .

Zeigen Sie nun (anhand von Zahlenwerten)

- dass die Summe aller äußeren Drehmomente  $M_{ext}$  bezüglich A (auf das System aus Zylinder und Masse) der Drehimpulsänderung des Systems  $\Delta L_{ges}$  im Zeitintervall  $\Delta t$

entspricht, dass also  $M_{ext} = \frac{\Delta L_{ges}}{\Delta t}$  gilt.

(Hinweis: Die äußere Kraft, die notwendig ist um den Zylinder festzuhalten, geht durch A).

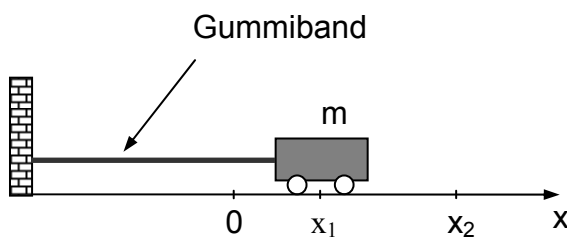
Wintersemester 2003/2004	Blatt 5
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: ETD 1033

**Aufgabe 7: (21 Punkte)**

Untersucht man ein Gummiband, so stellt man fest, dass das Hookesche Federgesetz nicht gültig ist. Für ein bestimmtes Gummiband kann die „Federkraft“  $F$  näherungsweise durch die Funktion

$$F(x) = -c_1x + c_2x^2$$

beschrieben werden, wobei  $c_1 = 1 \times 10^3 \text{ N/m}$  und  $c_2 = 7 \times 10^3 \text{ N/m}^2$  ist. Nun wird das Gummiband an einer Wand befestigt und am anderen Ende ein Wagen angehängt. Dann wird der Wagen nach Position  $x_1$  gebracht und dort festgehalten (s. Skizze).



Angaben:  
 $x_1 = 2 \text{ cm}$   
 $x_2 = 5 \text{ cm}$   
 $m = 120 \text{ g}$

- Skizzieren Sie den Betrag der Funktion  $F(x)$  für  $0 \leq x \leq 5 \text{ cm}$ .  
(Hinweis: Drei Punkte reichen)
- Welche Arbeit  $W$  ist notwendig, um den Wagen nun von  $x_1$  nach  $x_2$  zu verschieben?
- Wie lässt sich die Arbeit  $W$  im Diagramm von Teilaufgabe a) einzeichnen?
- Der Wagen wird nun aus der Ruhelage am Ort  $x_2$  losgelassen. Welche Geschwindigkeit  $v_1$  hat er, wenn er wieder am Ort  $x_1$  ist?