

ÜBUNGSAUFGABEN (XIV)

(Besprechung Donnerstag, 9.02.17)

Bitte beachten Sie folgende Termine:

Anmeldung zur Vorleistung:	01.01.2017 bis 09.02.2017
Anmeldung zur ersten Klausur:	13.02.2017 bis 01.03.2017
Erste Klausur:	03.03.2017, 15:15 – 17:45 Uhr
Zweite Klausur:	27.03.2017, 14:00 – 16:30 Uhr

Achtung: Die genannten Anmeldetermine sind **Ausschlussfristen**. Eine nachträgliche Anmeldung ist nicht möglich. Nähere Einzelheiten finden Sie zu gegebener Zeit auf den ILIAS-Seiten der Übungen. Bitte schauen Sie immer erst dort nach, wenn Sie aktuelle Informationen suchen.

Aufgabe 1: (3 Punkte)

Das Gleiten eines Körpers auf einer glatten Eisfläche wird verbessert, wenn seine Gleitfläche genügend klein gewählt wird (Kufen von Schlitten oder Schlittschuhen). Neben anderen Gründen ist dafür die druckbedingte Verringerung ΔT der Schmelztemperatur von Eis verantwortlich. Berechnen Sie mit Hilfe der Clausius-Clapeyron-Gleichung die nötige Masse m des Körpers für eine Änderung $\Delta T = -0.1^\circ\text{C}$ bei einer Kufenfläche von $A = 5\text{ cm}^2$ und einer Eistemperatur von $T = 0.0^\circ\text{C}$. Besorgen Sie sich die nötigen physikalischen Größen von Wasser und Eis aus einer geeigneten Quelle.

Aufgabe 2: (4 Punkte)

Eine große, kugelförmige Raumstation mit Radius R soll auf einer festen Position zwischen Erde und Mond installiert werden. Die Oberfläche soll ähnlich der Erde $\alpha = 70\%$ der einfallenden Sonnenstrahlung absorbieren und sei aufgrund der Rotation gleichmäßig temperiert. Zeigen Sie mit Hilfe des Stefan-Boltzmann-Gesetzes $K = \sigma T^4$ für das gesamte Emissionsvermögen K eines schwarzen Körpers, dass sich im Gleichgewicht mit der Sonnenstrahlung ($T_S = 5800\text{ K}$) die Oberflächentemperatur der Station auf etwa $T_0 = -17^\circ\text{C}$ einstellt. Nehmen Sie dazu an, dass sich Raumstation und Sonne bzgl. ihres Emissionsvermögens näherungsweise wie schwarze Körper verhalten.

Zahlenwert: $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8}\text{ W/m}^2\text{K}^4$

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Aus dem Altertum wird berichtet, dass Archimedes mit Hilfe von Spiegeln gegnerische Schiffe in Brand gesetzt hat. Glauben Sie das? Schätzen Sie unter Verwendung des Stefan-Boltzmann-Gesetzes ab, wieviele Planspiegel einer Größe von 1 m^2 nötig wären, um unter idealen Bedingungen aus einer Entfernung von $d = 50\text{ m}$ eine Temperatur von etwa 600°C zu erzeugen. Welche maximale Temperatur könnte mit einer unbegrenzten Zahl optimierter Hohlspiegel erreicht werden?