

Name: \_\_\_\_\_ Lerngruppe: \_\_\_\_\_ Gruppe: \_\_\_\_\_

| 1 | 2 | 3 | $\Sigma$ (20) |
|---|---|---|---------------|
|   |   |   |               |

## Aufgabe 1.1 Zahlen und Größen (5 Punkte)

Finden Sie für die folgenden Systeme „typische Zahlen“ (evtl. mit Einheiten):

- Umfang der Erde am Äquator
- mittlerer Abstand Erde – Sonne
- Anzahl Moleküle in einem Liter Luft
- „Größe“ eines Wasserstoffatoms
- Erdbeschleunigung
- Geschwindigkeit eines Radfahrers (in Basiseinheiten)
- Geschwindigkeit Göttingens auf der sich drehenden Erde
- Temperatur unter Normalbedingungen
- Wellenlänge von sichtbarem Licht, Wechselstrom, Mikrowellen
- Größe einer biologischen Zelle

## Aufgabe 1.2 Einheiten (2+3+2+3 Punkte)

Nutzen Sie keine physikalischen Gesetze, sondern nur eine Einheitenanalyse, um die folgenden Fragen zu beantworten:

- Ein Fadenpendel habe auf der Erde eine Schwingungsdauer von 3 s; wie lange dauerte eine Schwingung auf dem Mond? Nutzen Sie  $g_M/g_E \approx 1/6$ .
- Die Oszillationsfrequenz  $\nu$  eines pulsierenden Sternes hänge von dessen Radius  $R$ , der Massendichte  $\rho$  und Newtons Gravitationskonstanten  $G$  ab. Finden Sie eine Abhängigkeit  $\nu(R, \rho, G)$ , welche einheitenmäßig korrekt ist.
- Welche dieser Beziehungen kann die Fluchtgeschwindigkeit  $v$  eines Körpers der Masse  $m$  von einem Planeten mit Masse  $M$  und Radius  $R$  sein?

$$v_1 = \sqrt{\frac{2GM}{R}}, \quad v_2 = \sqrt{\frac{R}{2GM}}, \quad v_3 = \frac{2GM}{R}, \quad v_4 = \frac{R}{2GM}. \quad (1)$$

- Wie ist das Verhältnis  $v_{\text{Jupiter}}/v_{\text{Erde}}$ , wenn wir  $M_{\text{Jupiter}} = 4 M_{\text{Erde}}$  und  $R_{\text{Jupiter}} = 11 R_{\text{Erde}}$  annehmen?

## Aufgabe 1.3 Energie (5 Punkte)

Der Superheld Hulk bekommt nach dem Verzehr einer Chipstüte ein schlechtes Gewissen, da er neuerdings sehr auf seine Figur bedacht ist. Um die Energie loszuwerden, schleudert er ein Auto senkrecht nach oben.

Finden Sie den Brennwert einer typischen Snackpackung, und nehmen Sie an, dass sie komplett in potentielle Energie eines Autos typischer Masse umgewandelt wird. Wie hoch fliegt das Auto?

## Diskussion 1.4 Mars Climate Orbiter

Informieren Sie sich (z.B. im Internet) über die Geschichte des *Mars Climate Orbiter*. Die Raumsonde zerbrach während des Eintritts in den Mars-Orbit, da sie sich näher als erwartet am Mars befand und dadurch stärkere Kräfte auf die Sonde wirkten, als diese verkraften konnte. Die spätere Fehleranalyse der Mission ergab, dass zwei Softwaresysteme

der Steuerung mit unterschiedlichen Einheiten gearbeitet hatten. Die Einheit, die das eine Softwaresystem für einen bestimmten Parameter erwartete, war  $\text{s} \cdot \text{N}$ , allerdings gab das zweite Softwaresystem die Einheit dieses Parameters in  $\text{lbf} \cdot \text{s}$  ( $\text{pound-force} \cdot \text{s}$ ) an. Um welche Einheitensysteme handelte es sich jeweils? Welcher Parameter sollte von einem Programm an das andere übergeben werden? Wie hätte der korrekte Umrechnungsfaktor gelaute?

## Diskussion 1.5 Messgeräte

Markieren Sie in folgender Matrix, welche physikalischen Größen von welchen der genannten Instrumente (bei “typischem Gebrauch”) gemessen werden können.

|                             | Oszilloskop | Mikrometer-schraube | Wecker | Federwaage | Pendel | Bandmaß | Urmeter | Multimeter | Thermometer | Schublehre | Messschieber | Lineal/<br>Geodreieck | Wasserwanne | Röntgen-<br>diffraktometer | PT-100 | Siedepunkt<br>von Wasser | Kontaktwinkel | Balkenwaage | keins davon |
|-----------------------------|-------------|---------------------|--------|------------|--------|---------|---------|------------|-------------|------------|--------------|-----------------------|-------------|----------------------------|--------|--------------------------|---------------|-------------|-------------|
| Länge                       |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Volumen                     |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Masse                       |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Gewicht                     |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Höhe                        |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Oberflächen-<br>spannung    |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| elektrische<br>Spannung     |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Dichte                      |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Frequenz                    |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Erdbeschleu-<br>nigung      |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Kreisfrequenz               |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Temperatur                  |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Teilchenzahl<br>im Kristall |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Anzahl an<br>Leuten         |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Wellenlänge                 |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Datenrate                   |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Bremsweg                    |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Uhrzeit                     |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |
| Luftdruck                   |             |                     |        |            |        |         |         |            |             |            |              |                       |             |                            |        |                          |               |             |             |

## Diskussion 1.6 Pythonstart

Lesen und bearbeiten Sie den Python-Guide, der in der StudIP-Vorlesungsveranstaltung in dem Ordner “Pythonguide” als “pythonguide.pdf” gespeichert ist. Probieren Sie insbesondere aus, ob Sie die Notebooks, die in dem gleichen Verzeichnis gespeichert sind, in Ihr jupyter-lab-gwdg-Verzeichnis hochladen können und Sie keine Schwierigkeiten beim Ausführen haben.