

Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure I
Prof. Dr. K. Roßnagel, WS 2018/19
Blatt 2 – zu bearbeiten bis zum 06.11.2018

1. Das SI-Einheitensystem basiert auf sieben Basiseinheiten.

- a) Welche Einheiten sind das?
- b) Was ist die ursprüngliche Definition dieser Einheiten?
- c) Wie sind diese Einheiten heute definiert?
- d) Warum möchte man einige Basiseinheiten neu definieren?
- e) Wie könnten diese in Zukunft definiert werden?

Die Größe von fünf dieser Einheiten hat einen gemeinsamen Ursprung in Ägypten vor 4000 Jahren. Eine Einheit ist mehr physiologischer Natur als physikalisch.

2. Bestimmen Sie durch Integration die Masse und den Schwerpunkt eines homogenen Kegels dem Radius R an der Basis, und Höhe H . Das Material habe die Dichte ρ . Die Masse ergibt sich aus dem Integral (nulltes Moment) der Masseverteilung:

$$m = \int_V \rho(\vec{r}) d^3V.$$

Der Schwerpunkt ist das normierte erste Moment der Masseverteilung:

$$\vec{S} = \frac{1}{m} \int_V \rho(\vec{r}) \vec{r} d^3V.$$

Bei Aufgaben dieser Art besteht die Schwierigkeit in der Bestimmung der Integrationsgrenzen. Nutzen Sie die Symmetrie des Problems und/oder ein geeignetes Koordinatensystem.

Für Zylinderkoordinaten gilt

$$\vec{r} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r \cos \varphi \\ r \sin \varphi \\ z \end{pmatrix},$$
$$d^3V = dx dy dz = dr r d\varphi dz.$$