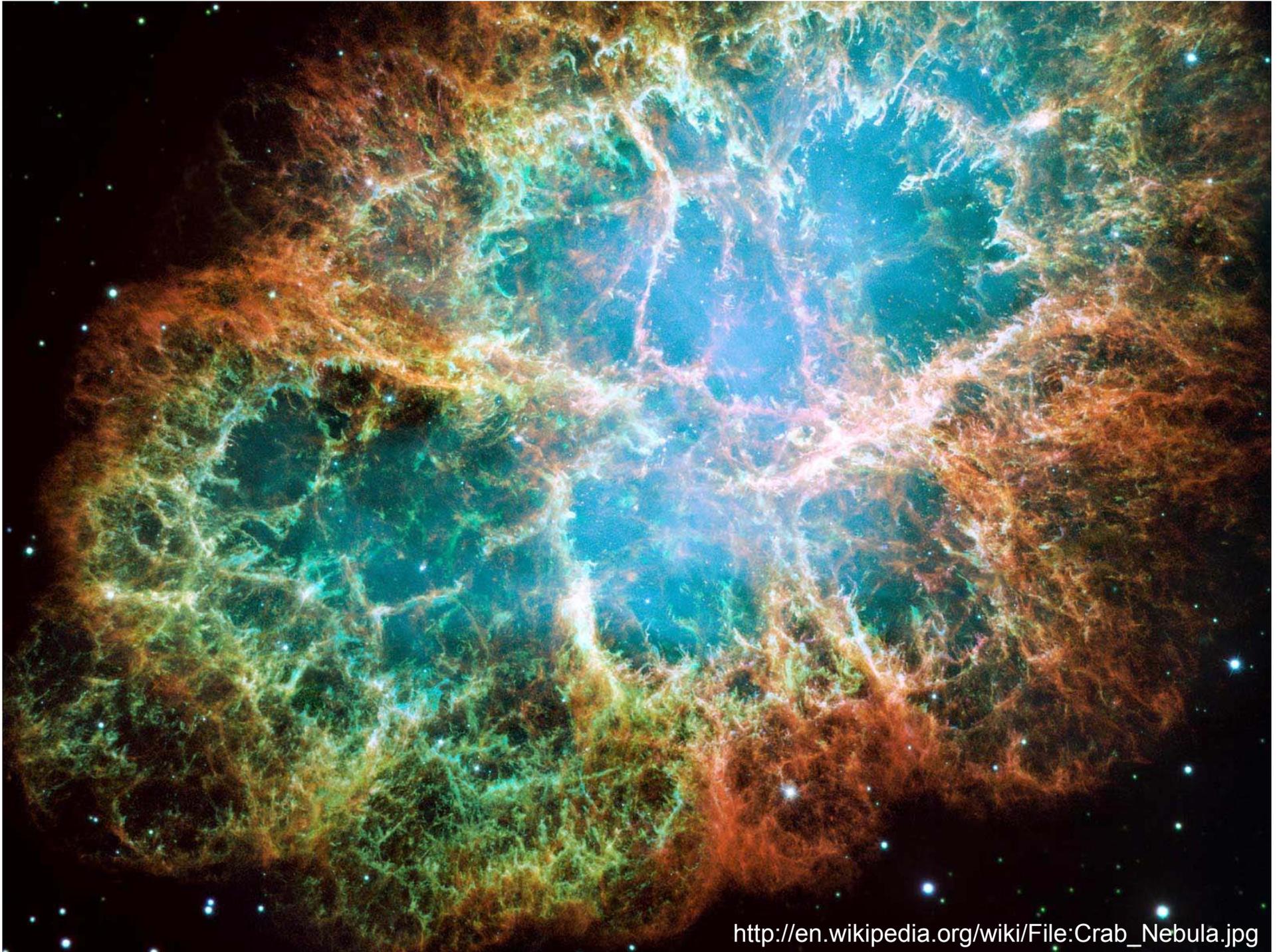


1. Einleitung / Physikalische Größen



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Crab_Nebula.jpg

Physik M

Vorlesungen: Peter Hadley, Karin Zojer

Vorführungen: Roland Lammegger

Lehrplan	Themen		Fähigkeiten
Bücher			
Formel Sammlung			
Fähigkeiten			
Apps			
Testfragen			
Vorlesungen			

Physikalische Größen

Hering Kapitel 1

- Maßeinheit
- Messgenauigkeit

- Einheiten umwandeln
- Dimensionsanalyse
- Erwartungswert und Standardabweichung ausrechnen
- Arbeiten mit Spalten von Zahlen

Kräfte und Punktmechanik

Hering Kapitel 2.1 - 2.3

- Newtonsches Gesetz, $\vec{F} = m\vec{a}$
- Coulombkraft
- Reibungskraft
- Ort \leftrightarrow Geschwindigkeit \leftrightarrow Beschleunigung \leftrightarrow Kraft

- Vektoraddition
- Einheitsvektoren
- Vektoren zerlegen
- Differentiation
- Integration

Arbeit und Energie

Hering Kapitel 2.6, 2.10

- Arbeit
- Konservative Kräfte
- Potentielle Energie
- Leistung
- Energieerhaltungssatz
- Gravitationskraft

- Skalarprodukt
- Linienintegrale
- Gradient, $\vec{F} = -\nabla E_{pot}$

Aufgaben

3 Aufgaben / Woche

TU Graz TeachCenter
<https://tc.tugraz.at>

20% Abschlussnote

Aufgaben

TU Graz TeachCenter

studierende/r

 Dashboard

Physik M

[511015, 513805]

► Alles aufklappen

► Kurs-Webseite

► TUBE

▼ Aufgaben

 1.1 Dimensionsanalyse

 1.2 Datenanalyse

 1.3 Gravitationskraft

 2.1 Geschwindigkeit → Kraft

Eingeschränkt Verfügbar ab 11. Oktober 2019

 2.2 Eine Kugel wird in einem Winkel θ geworfen

Eingeschränkt Verfügbar ab 11. Oktober 2019

 2.3 Position → Kraft

Eingeschränkt Verfügbar ab 11. Oktober 2019

Prüfung

Notebook: Excel, Mathematica,...

Bücher (als pdf)

Notizen (als pdf)

W-lan: Google, Wikipedia, Wolfram Alpha, ...

Sie dürfen nicht mit anderen zu kommunizieren.

[Lehrplan](#)[Bücher](#)[Testfragen](#)[Apps](#)

Konvertieren

Konvertieren Sie 9 g/cm^3 auf kg/m^3 .

 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

multiplizieren mit eins

Dimensionsanalyse

Die Dimensionsanalyse ist eine Methode, um zu prüfen, ob ein hergeleiteter Ausdruck möglicherweise falsch ist. Angenommen, ein Problem enthält eine Masse m [kg], eine Länge L [m], eine Zeit t [s] und eine Kraft F [N]. Sie sollen die Geschwindigkeit berechnen. Die Ausdrücke $3L/t$ und $\pi \frac{Ft}{m}$ könnten korrekt sein, da sie die Einheit [m/s] besitzen. Die Ausdrücke $3Lt$ und $\pi \frac{F}{m}$ müssen falsch sein, da sie nicht die Einheit [m/s] haben.

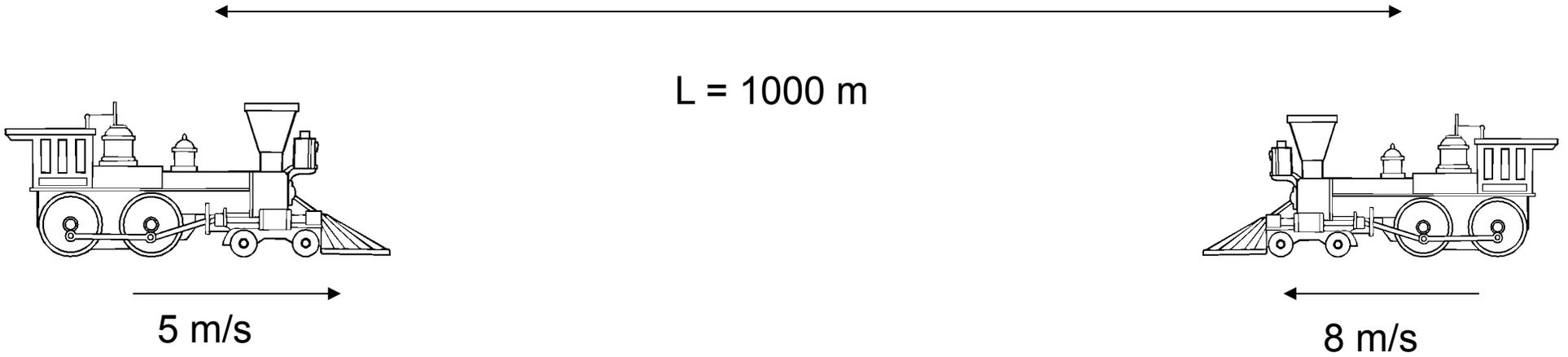
Wann immer Sie einen Ausdruck herleiten, sollten Sie die Einheiten prüfen. Sind die Einheiten falsch, haben Sie einen Fehler in der Herleitung.

Das Argument einer Funktion wie \sin , \cos , \exp , or \log muß einheitenlos sein. Ausdrücke wie $\sin\left(\frac{Ft^2}{mL}\right)$ könnten richtig sein, während $\sin\left(\frac{Ft}{mL}\right)$ falsch sein muß.

$$F \text{ [N]}, t \text{ [s]}, m \text{ [kg]}, L \text{ [m]}$$

Einheiten

	Größe	Einheit	Symbol
7 Basiseinheiten	Zeit	Sekunde	s
	Länge	Meter	m
	Masse	Kilogramm	kg
	elektrische Stromstärke	Ampere	A
	Temperatur	Kelvin	K
	Lichtstärke	Candela	cd
	Stoffmenge	Mol	mol
	Geschwindigkeit		$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
	Beschleunigung		$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
	Kraft	Newton	$\text{N} = \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$
	Arbeit, Energie	Joule	$\text{J} = \text{N m} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$
	Leistung	Watt	$\text{W} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3}$
	elektrische Ladung	Coulomb	$\text{C} = \text{A s}$
	elektrische Spannung	Volt	$\text{V} = \frac{\text{W}}{\text{A}} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{A s}^3}$
	elektrische Feldstärke		$\frac{\text{V}}{\text{m}} = \frac{\text{kg m}}{\text{A s}^3}$
	elektrische Kapazität	Farad	$\text{F} = \frac{\text{C}}{\text{V}} = \frac{\text{A}^2 \text{s}^4}{\text{kg m}^2}$
	elektrischer Widerstand	Ohm	$\Omega = \frac{\text{V}}{\text{A}} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{A}^2 \text{s}^3}$
	magnetische Feldstärke		$\frac{\text{A}}{\text{m}}$



überprüfen Sie die Einheiten bei jedem Schritt

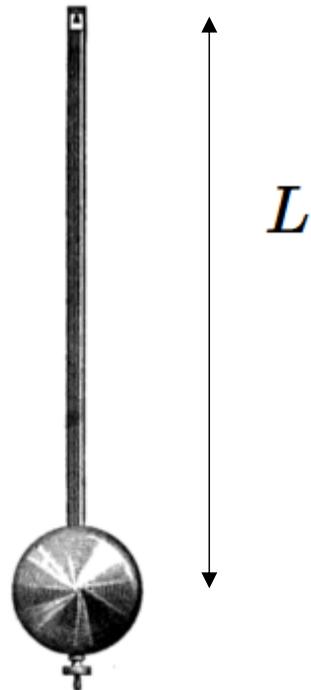
Fähigkeiten

Einheiten

- Sie müssen in der Lage sein, Einheiten passend umzuwandeln. Zum Beispiel müssen Sie es beherrschen [km/h] in [m/s] umzuwandeln.
- Dimensionsanalyse: Sei m [kg] die Masse, L [m] die Länge, t [s] die Zeit und F [N] die Kraft. Gefragt ist die Geschwindigkeit. Die Ausdrücke $3L/t$ und $\pi \frac{Ft}{m}$ könnten korrekt sein, da sie die Einheit [m/s] haben. Die Ausdrücke $3Lt$ und $\pi \frac{F}{m}$ müssen falsch sein, da sie nicht die Einheit [m/s] haben. Beim Ableiten eines Ausdrucks sollten Sie also immer auf die Einheiten achten. Sind die Einheiten falsch, haben Sie einen Fehler gemacht.

Datenanalyse

$$T \approx 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$



L [m]	T [s]
0.2121	0.9252
0.2987	1.096
0.3384	1.167
0.3321	1.159
0.2889	1.080
0.4063	1.278
0.3329	1.152
0.2821	1.068
0.3635	1.209
0.3987	1.267
0.2896	1.076

g = Erdbeschleunigung an der Erdoberfläche

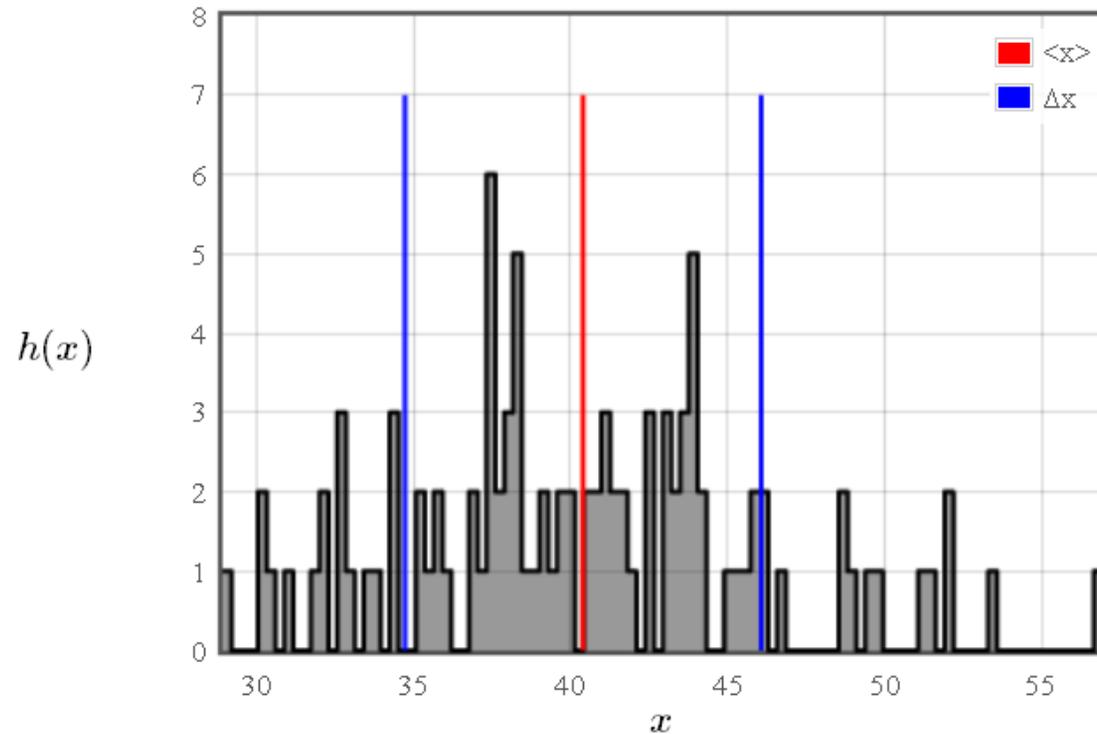
Mittelwert und Standardabweichung

Der Mittelwert von N Datenpunkten ist

$$\langle x \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i.$$

Die Standardabweichung Δx ist die Quadratwurzel des Mittelwertes der Quadrate $\langle x^2 \rangle = \frac{1}{N} \sum x_i^2$ minus des Quadrates des Mittelwertes $\langle x \rangle^2 = \left(\frac{1}{N} \sum x_i \right)^2$.

$$\Delta x = \sqrt{\langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2}.$$



Fähigkeiten

Arbeiten mit Daten

Manchmal erhält man Daten in Form von Textspalten. Sie sollten in der Lage sein:

- Erwartungswert und Standardabweichung jeder Spalte zu berechnen;
- alle Werte einer Spalte mit einem Wert zu multiplizieren (z.B. könnte eine Spalte die Beschleunigung eines Teilchens zu verschiedenen Zeiten repräsentieren. Multipliziert mit der Masse liefert das die jeweilige Kraft);