

Tafelwerk Physik

December 20, 2021

1 Formeln

Median:

7,6; 0,843; 0,98; 1,26; 1,46

Schätzung des Mittelwertes:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i)$$

Schätzung der Standardabweichung der Einzelwerte:

$$\Delta x = \sigma x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Standardabweichung des Mittelwertes:

$$\Delta x = \sigma x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n \cdot (n - 1)}}$$

1. Raketengleichung

$$m \cdot \vec{a} = v_t \cdot m(t) + \vec{g} \cdot m$$

v_t Austrittsgeschwindigkeit

k k

Fehlerfortpflanzung:

$$y = f(x_1; x_2; x_n)$$

$$\sigma y = \left(\frac{\delta f}{\delta x_1} \cdot \sigma x_1\right)^2 + \left(\frac{\delta f}{\delta x_2} \cdot \sigma x_2\right)^2 + \dots + \left(\frac{\delta f}{\delta x_n} \cdot \sigma x_n\right)^2$$

$$\delta y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\delta f}{\delta x_i} \cdot \sigma x_i\right)^2}$$

Wird die Statistische Verteilung der Einzelwerte in einem Histogramm betrachtet, ist die Wahrscheinlichkeit, dass x im Bereich $x - (x + \Delta x)$ ist wie folgt:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

träge Masse:

$$m_t = -\frac{m_{\text{referenz}} \cdot v_{\text{referenz}}}{v_t}$$

Kraft

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Gravitation

$$\vec{F}_G = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Elektromagnetische WW:

$$\vec{F}_E = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

1. Raketengleichung

$$m \cdot \vec{a} = V_T \cdot \frac{\delta m}{\delta t} + \vec{g} \cdot m$$

$V_T = v$ Ausströhm

2. Raketengleichung

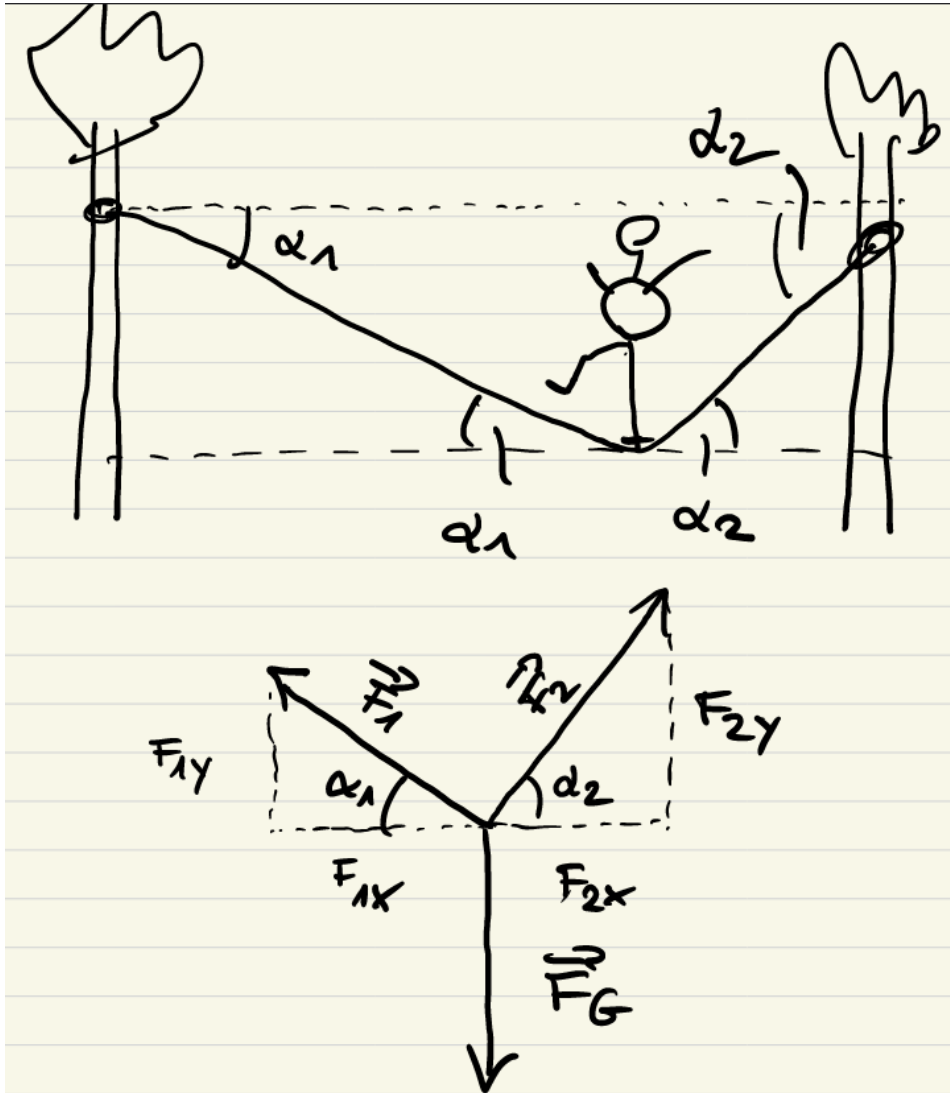
$$V_R(t) - V_R(0) = V_T \cdot \ln\left[\frac{m_t}{m_0}\right] + \vec{g} \cdot t$$

Vorgänge an der festen Rolle

Zugkraft am Seil: $Z = g \cdot \frac{2m_1 \cdot m_2}{m_2 + m_1}$

Beschleunigung: $a = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1}$

Zugkraft im Kräfte diagramm



$$F_1 = F_2 \cdot \frac{\cos(\alpha_2)}{\cos(\alpha_1)}$$
$$F_2 = \frac{m \cdot g}{\frac{\cos(\alpha_2)}{\cos(\alpha_1)} \cdot \sin(\alpha_1) + \sin(\alpha_2)}$$

Freier Fall

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

bei einem Wurf senkrecht nach oben ist:

$$H(v_0) = h_0 - \frac{v_0^2}{2g}$$

elastischer Stoß:

beide Körper bewegen sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit

Sonderfall:

beide Massen sind gleich groß: Die Körper tauschen die Geschwindigkeit

$$v'_1 = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot (2v_2 - v_1)}{m_1 + m_2}$$

vollkommen inelastischer Stoß:

Beide Körper bewegen sich mit der gleichen Geschwindigkeit (kleben aneinander)

$$v' = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{(m_1 + m_2)}$$

$$\frac{\Delta E}{E} = \frac{m}{m + M}$$

m: Masse vorher

M: gemeinsame Masse nachher

Schwerpunkt bei 2 Punktmassen

$$\vec{r} = \frac{m_1 \cdot \vec{r}_1 + m_2 \cdot \vec{r}_2}{m_1 + m_2}$$

2 Definitionen

1. träge Masse: Fähigkeit eines Körpers sich zu widersetzen
2. schwere Masse: Anziehung von Massen durch Gravitation
3. Kraft: ist die Änderung des Impulses
4. Elementare Wechselwirkungen

Wechselwirkung	Bedeutung	Reichweite	relative Stärke
starke	Kernkraft	kurz	1
elektromagnetische	Coulombkraft	groß	10^{-2}
schwache	Radioaktivität	kurz	10^{-13}
Gravitation	Masseanziehung	kurz	10^{-38}

5. Zustandsgröße: eines Körpers bzw. eines Systems von Massepunkten.
6. Mechanische Energie: Beschreibt wie viel Arbeit von dem Körper oder dem System von Massepunkten geleistet werden kann.
7. Kräfte
 - konservative Kräfte: geleistete Arbeit hängt vom Anfangs und Endpunkt der Bewegung ab. (nicht vom (Um)Weg!)
Test: $\oint \vec{F} \delta \vec{s} = 0$
 - nicht-konservative Kräfte: Die geleistete Arbeit hängt vom Weg der Bewegung ab.
Test: $\oint \vec{F} \delta \vec{s} > 0$

8. innere Energie: z.B Wärme, chemische Energie

3 Sätze oder Ähnliches

Newtonsche Axiome:

1. Ein Körper erfährt keine Beschleunigung, solange keine resultierende äußere Kraft auf ihn wirkt
 - $\vec{a} = 0$ wenn $\vec{F} = 0$
2. Die zeitliche Änderung des Impulses ist gleich einer resultierenden Kraft, die auf ihn wirkt
 - $\frac{\delta P}{\delta t} = m \cdot \vec{a}$
3. Aktion = -Reaktion
 - $F_{AB} = -F_{BA}$
4. Energieerhaltungssatz: In einem abgeschlossenen System bleibt die Gesamt-Energie erhalten!
5. elastischer Stoß: Die mechanische Energie bleibt erhalten.
6. inelastischer Stoß: Die Gesamtenergie bleibt erhalten