

Aufgabenblatt 2

Die Lösungen bitte an marcel.rodekamp@uni-bielefeld.de schicken.

Einheitenübungen

- Ein Auto mit Masse 800000 g bewegt sich mit 42 km/h. Wie hoch ist der Impuls $p = m \cdot v$ des Autos in kg m/s?
- Wenn der Wagen diese Geschwindigkeit aus dem Stand innerhalb von 0.5 min. erreichen kann, wie hoch ist dann seine (als konstant angenommene) Beschleunigung a in m/s²?
- Wie viel Kraft $F = m \cdot a$ muss das Auto dann aufbringen können (in kg m/s²)?
- Wie viel Energie $E = F \cdot s$ wurde bei der Beschleunigung über $3 \cdot 10^4$ mm insgesamt aufgewendet (in kg m²/s²)?

Aufgabe 1 / Taschenrechner o.ä. erlaubt

Eines der wichtigsten Resultate der Quantenmechanik ist die sogenannte Unschärferelation zwischen Ort und Impuls. Sie besagt, dass der Ort x und der Impuls p eines Teilchens nicht beliebig genau gleichzeitig gemessen werden kann. Für den Fehler der Ortsmessung Δx bzw. der Impulsmessung Δp gilt,

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq h/4\pi \quad (1)$$

wobei $h \approx 6.62 \times 10^{-34}$ kg m²/s die Plancksche Konstante ist.

Sie messen nun die Position eines in Ruhe liegenden Steines (Masse 0.2 kg) sehr genau und die Unsicherheit dieser Ortsmessung beträgt nur $\Delta x = 0.00001$ cm. Nach der obigen Formel kann der Impuls des Steines nicht beliebig genau gemessen worden sein. Nehmen wir daher an, er hat einen Impuls von Δp oder mehr. Wie weit bewegt sich dieser Stein innerhalb von a) einer Stunde b) eines Jahres c) eines Menschenlebens d) bis zur Explosion der Sonne in ca. 4 Milliarden Jahren mindestens. Ab wann kann man diese Positionsveränderung messen?

Aufgabe 2

- Zeichnen Sie den Graph der Funktion: $f(x) = -2x - 2$.
- Zeichnen Sie den Graph der Funktion: $h(y) = |y| + y$.
- Zeichnen Sie den Graph der Sinusfunktion.
- Zeichnen Sie den Graph der Cosinusfunktion.

Aufgabe 3

Lösen Sie folgende Ungleichungen:

- $5(2x - 3) < 3x + 20 - 9(2 - x)$
- $(2x + 3)^2 + 8 \geq (x - 5)(x + 5) + 3x(x - 3)$
- $\frac{2-x}{2} - 1 < 3\frac{3-2x}{6}$
- $\frac{x+4}{3} - \frac{x-3}{4} > \frac{x+4}{2}$

Aufgabe 4

Zwei Züge bewegen sich auf parallelen Gleisen. Zum Zeitpunkt $t = 0$ befinden sie sich beide beim Kilometer 0 auf der Strecke. Der eine Zug bewegt sich mit einer konstanten Geschwindigkeit von $20\frac{m}{s}$. Seine Position lässt sich also durch die Funktion

$$f(t) = t \cdot 20\frac{m}{s}$$

beschreiben. Der zweite Zug beschleunigt. Seine Position lässt sich durch die Funktion

$$g(t) = t^2 \cdot 0,15\frac{m}{s^2}$$

beschreiben. Wo wird der zweite Zug den ersten einholen?

Wiederholungsaufgabe

Sehen Sie sich das heute (vor 14 Uhr) auf unserer Homepage bereitgestellte Video zu Aufgabe 3 auf Blatt 1 an und versuchen Sie danach erneut, sich mit der Aufgabe zu beschäftigen.