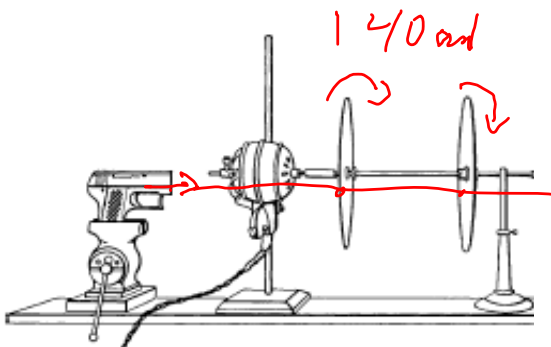


1. Physikalische Größen, Einheiten, Vektoren, Messgenauigkeit

Motivation/Lernziele

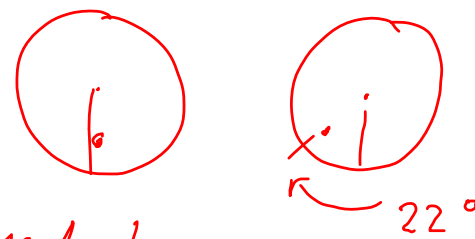
- Physik:
 - Beschreibung von Vorgängen der Natur
 - mit Hilfe von Formeln
 - und physikalische Größen
- Vereinfachung der Einheiten: SI-Basisgrößen
- Größenordnungen, Abschätzungen
- Vektoren: Länge und Richtung

Geschwindigkeitsmessung



$$v = \frac{s}{t} = \frac{0,4 \text{ m}}{\frac{1}{30} \text{ s} \cdot \frac{22}{360}}$$

$$v = 200 \text{ m/s}$$



Umdrehungen

$$1800 \text{ U/min}$$

$$\frac{1800}{60 \text{ s}} = 30 \frac{1}{\text{s}}$$

$$1 \text{ U} = \frac{1}{30} \text{ s}$$

$$\frac{22^\circ}{360^\circ} = \frac{t}{\frac{1}{30} \text{ s}}$$

Überschlagsrechnungen

- Wie groß ist der Reifenabrieb bei jeder Autoradumdrehung?

Profiltiefe $d = 1 \text{ cm}$

Radius $r = 30 \text{ cm}$

Umfang $U = 2\pi r = \pi \cdot 0,6 \text{ m}$
 $\approx 2 \text{ m}$

Reichweite $l = 50\,000 \text{ km}$

Abrieb $\Delta d = \frac{d}{n} = \frac{d}{l/U} = \frac{10^{-2} \text{ m}}{2,5 \cdot 10^7 \text{ m/m}}$
 $= 4 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,4 \text{ nm}$
4 Atomlagen

Zusammenfassung

- Physikalische Größe = Zahlenwert x Einheit
- Basisgrößen der Mechanik:
Masse (kg), Zeit (s), Länge (m)
- Vektoren: Betrag (Länge) und Richtung
 - kartesische Koordinaten: $\vec{r} = (x, y, z)$
 - Polarkoordinaten: $\vec{r} = (r, \theta, \phi)$
 - Addition: $(a_x, a_y, a_z) + (b_x, b_y, b_z) = (a_x + b_x, a_y + b_y, a_z + b_z)$
 - Multiplikation mit Skalar: $c \cdot (a_x, a_y, a_z) = (c a_x, c a_y, c a_z)$
 - Skalarprodukt: $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \alpha = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z$
 - Vektorprodukt:
 $|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \alpha$ $\vec{a} \times \vec{b}$ steht senkrecht auf \vec{a} und \vec{b}