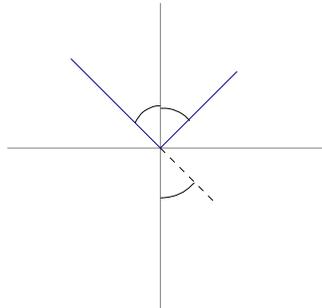


NAT: Formelsammlung

Optik:

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum: $C = 300\,000 \frac{km}{s}$



α : Einfallswinkel

β : Ausfallswinkel

$\alpha = \beta$

Grenzflaeche zweier Medien

γ : Brechungswinkel

Brechungsgesetz

$$n = \frac{C_0 \leftarrow \text{Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (Luft)}}{C_{\text{Medium}}}$$
$$\frac{\sin(\alpha_1)}{\sin(\alpha_2)} = \frac{n_2}{n_1}$$

Umrechnung in Bogenmass:

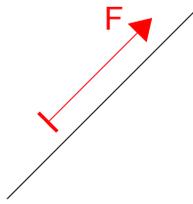
$$\frac{\alpha}{360} = \frac{x}{2\pi}$$

Grenzwinkel

$$\frac{\sin \alpha_{Gr}}{\sin 90} = \frac{1}{1,33} \Rightarrow \sin \alpha_{Gr} = \sin \frac{90}{1,33}$$

$\alpha_{Gr} = 48,75$ (fuer Wasser)

Kraft:



Pfeillaenge = Groesse der Kraft
 Pfeilspitze = Richtung
 $\vec{f} \Rightarrow$ vektorielle Groesse

Winkel zwischen \vec{F}_1 und \vec{F}_2

$$\cos \alpha = \frac{\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2}{|\vec{F}_1| \cdot |\vec{F}_2|}$$

$$\cos \alpha = \frac{\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ -4 \end{pmatrix}}{\sqrt{3^2+4^2+2^2} \cdot \sqrt{1^2+5^2+4^2}}$$

$\Rightarrow \alpha = 75,01$

Die Einheit der Kraft ist ein Newton $[\vec{F}] = 1 N$.

Reaktionssatz:

Jede Kraft \vec{F} bewirkt eine Gegenkraft $-\vec{F}$ mit dem selben Betrag aber entgegengesetzter Richtung.

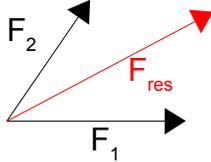
actio = reactio $\Rightarrow |\vec{F}| = |-\vec{F}|$

Traegheitsatz:

$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{\alpha} = \vec{0}$

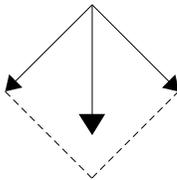
Summe aller Kraefte gleich Null \Rightarrow Koerper erfahrt keine Beschleunigung.

Addition von Kraeften



$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_{res}$
 ACHTUNG: $|\vec{F}_1| + |\vec{F}_2| \neq |\vec{F}_{res}|$

Kraeftedreieck



\Rightarrow Sinunssatz

$$\frac{F_1}{\sin \beta} = \frac{F_G}{\sin(180 - \alpha - \beta)}$$

$$F_1 = \frac{F_G \cdot \sin \beta}{\sin(180 - \alpha - \beta)}$$

$$F_1 = \frac{200 N \cdot \sin 76,5}{\sin 29,6}$$

$$F_1 = 388,2 N$$

Kraftezerlegung auf der schiefen Ebene (ohne Beachtung der Reibung)
 F_G wird aufgeteilt in F_N (Normalkraft) senkrecht zum „Hang“ und F_H (Hangabtriebskraft) parallel zum „Hang“.

gegeben: F_G, α
 gesucht: F_N, F_H

Es gilt:

$$\cos \alpha = \frac{F_N}{F_G} \Rightarrow F_N = F_G \cdot \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{F_H}{F_G} \Rightarrow F_H = F_G \cdot \sin \alpha$$

Rollen

- a) feste Rollen
Umlenkung der Krafrichtung
- b) lose Rollen
Kraftaufwand wird halbiert

Translation

gleichfoermig

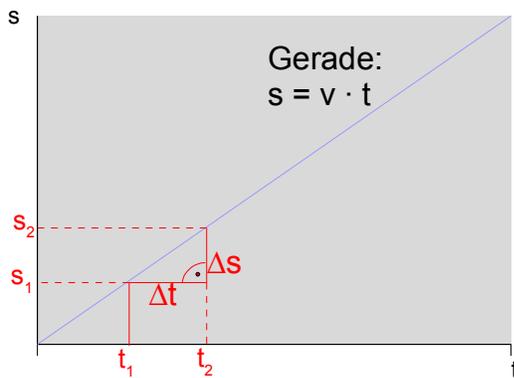
$$|\vec{v}| = \text{konstant}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

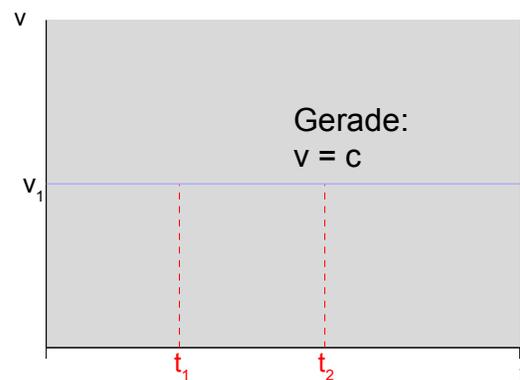
$$\text{Einheit: } [v] = \frac{m}{s}$$

$$\begin{aligned} M_L &= M_{zug} \\ F_L \cdot r &= F_{zug} \cdot 2r \\ M_L &= F_L \cdot r \\ M_{zug} &= F_z \cdot 2r \\ F_{zug} &= \frac{F_L \cdot r}{2} \\ F_{zug} &= \frac{F_L}{2} \end{aligned}$$

Weg-Zeit-Diagramm



Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm



Die Fläche innerhalb der v-t-Linie stellt den zurueckgelegten Weg dar.
 $s = v \cdot t$ entspricht der Roten Fläche.

gleichmaessig beschleunigte Bewegung $|\vec{v}| = \text{aendert sich}$
Beschleunigung $a = \text{konstant}$

Definition der Beschleunigung

$$a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \text{ (Geschwindigkeitsveraenderung pro Zeiteinheit)}$$

$$\text{Einheit: } [a] = \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2}$$

Riemenantrieb / Zahnantrieb

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{w_2}{w_1}$$

Uebersetzung:

$$i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$