

Die gleichförmige Kreisbewegung

mit konstanter Winkelgeschwindigkeit

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{2\pi}{T}$$

(„omega“)

$\varphi = \text{„phi“}$

Welche Geschwindigkeit gibt es noch?

Bahngeschwindigkeit

$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{2\pi r}{T} = \omega \cdot r$$

$T = \text{Umlaufdauer}$
Periodendauer

Frequenz $f = \frac{1}{T} = \frac{n}{t}$ $[f] = 1/s = 1 \text{ Hz}$ („Hertz“)

\Rightarrow

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

$$v = \omega \cdot r = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = u \cdot f$$

Aufgaben

1. Die Reifen eines Autos haben einen Radius von 28 cm. Das Auto fährt mit einer Geschwindigkeit von 180 km/h.
- Berechnen Sie die Anzahl der Umdrehungen des Rades je Sekunde.
 - Berechnen Sie, um wie viel (absolut und relativ) sich die Tachoanzeige ändert, wenn die Profiltiefe des Reifens um 5 mm abnimmt. (Die Geschwindigkeitsmessung beruht auf einer Drehzahlmessung der Räder.)

b) $r = 0,275 \text{ m}$

$v = 50 \text{ m/s}$ ist geblieben

$$\Rightarrow u = 2\pi r = 1,73 \text{ m}$$

$$\Rightarrow f = \frac{v}{u} = 28,9 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow v_{\text{Tacho}} = f \cdot u_{\text{alt}} = 28,9 \text{ Hz} \cdot 1,76 \text{ m} = 50,86 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \Delta v = 0,86 \text{ m/s} \quad \Rightarrow \frac{\Delta v}{v} = \frac{0,86}{50} = 0,0172 = 1,7\%$$

ges.: f

$$v = v_{\text{Auto}} = v_{\text{Bahn}} = 180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/s}$$

(Bahngeschw. eines Punktes auf d. Radumfang.)

$$u = 2\pi \cdot 0,28 \text{ m} = 1,76 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{u} = 28,4 \text{ Hz}$$

2. Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit, die Bahngeschwindigkeit und die Zentripetalbeschleunigung eines Punktes auf dem Radkranz ($d = 875 \text{ mm}$) eines ICE 3, der mit 330 km/h fährt.

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{v}{r} \quad \left(= \frac{d\varphi}{dt} \right)$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \omega \cdot r$$

$$= 91,7 \text{ m/s} \quad (= v_{\text{ICE}})$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{v}{r} = \frac{91,7 \text{ m/s}}{0,4375 \text{ m}} = 209,5 \text{ 1/s}$$