Übung (M14): Beispieldaten von Kreisbewegungen

Bewegung	Umlaufzeit T	Drehfrequenz f	Winkelgeschwindigkeit ω	Radius r	Bahngeschwindigkeit v	Radialbeschleunigung
Äquator						
Aachen (50^0)						
Mond						
Erde						
LP außen		$33\,\mathrm{min}^{-1}$				
$28''$-Rad					$20\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$	

Definitionen:

v Bahngeschwindigkeit: Betrag der Geschwindigkeit des umlaufenden Körpers

r Radius der Kreisbahn: Abstand des umlaufenden Körpers von der Drehachse

T Umlaufzeit: Zeit für einen Umlauf

f Drehzahl, Frequenz: Quotient von Anzahl der Umläufe durch die benötigte Zeit: $f = \dfrac{\text{Anzahl der Umläufe}}{\Delta t}$ (Einheit: $1\,\mathrm{s}^{-1} = 1\,\mathrm{Hz}$)

φ Winkel im Bogenmaß: Verhältnis von Bogenlänge zu Radius $\varphi = \dfrac{l_r}{r}$ (dimensionslos)

ω Winkelgeschwindigkeit: Verhältnis des 'überstrichenen' Winkels zur dafür benötigten Zeit: $\omega = \dfrac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ (Einheit: $1\,\mathrm{s}^{-1}$)

Wichtige Beziehungen:

$f = \dfrac{1}{T}$ denn: 1 Umlauf benötigt die Zeit T.

$\omega = \dfrac{2\pi}{T}$ denn: Winkel 2π bedeutet 1 Umlauf, benötigte Zeit ist T.

$\omega = 2\pi f$ Kombination der beiden vorangehenden Beziehungen, daher auch der Name *Kreisfrequenz* für ω.

$v = \dfrac{2\pi r}{T}$ denn: In der Zeit T wird einmal der Kreisumfang $2\pi r$ durchlaufen.

$v = r\omega$ Kombination aus vorangehenden Beziehungen.

FT3 Physik (Kg) **6. August 2007**

Übung (M14): Beispieldaten von Kreisbewegungen

Bewegung	Umlaufzeit T	Drehfrequenz f	Winkelgeschwindigkeit ω	Radius r	Bahngeschwindigkeit v	Radialbeschleunigung
Äquator	$24\,\mathrm{h} = 86400\,\mathrm{s}$	$1{,}157 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{s}^{-1}$	$7{,}27 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{s}^{-1}$	$r_\mathrm{E} = 6378\,\mathrm{km}$	$464\,\mathrm{m/s} = 1670\,\mathrm{km/h}$	$0{,}034\,\mathrm{m/s}^2$
Aachen (50^0)	s.o.	s.o.	s.o	$r_\mathrm{E} \cdot \cos 50^0 = 4100\,\mathrm{km}$	$298\,\mathrm{m/s} = 1073\,\mathrm{km/h}$	$0{,}022\,\mathrm{m/s}^2$
Mond	$27{,}322\,\mathrm{d} = 2\,360\,621\,\mathrm{s}$	$4{,}236 \cdot 10^{-7}\,\mathrm{s}^{-1}$	$2{,}66 \cdot 10^{-6}\,\mathrm{s}^{-1}$	$384\,400\,\mathrm{km}$	$1023\,\mathrm{m/s} = 3683\,\mathrm{km}/h$	$2{,}72 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{m/s}^2$
Erde	$365{,}25\,\mathrm{d} = 31\,557\,600\,\mathrm{s}$	$3{,}17 \cdot 10^{-8}\,\mathrm{s}^{-1}$	$2 \cdot 10^{-7}\,\mathrm{s}^{-1}$	$149\,600\,000\,\mathrm{km}$	$29\,786\,\mathrm{m/s} = 107\,228\,\mathrm{km/h}$	$5{,}9 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{m/s}^2$
LP außen	$1{,}8\,\mathrm{s}$	$33\,\mathrm{min}^{-1} = 0{,}55\,\mathrm{s}^{-1}$	$3{,}46\,\mathrm{s}^{-1}$	$15\,\mathrm{cm}$	$0{,}52\,\mathrm{m/s}$	$1{,}8\,\mathrm{m/s}^2$
$28''$-Rad	$0{,}4\,\mathrm{s}$	$2{,}5\,\mathrm{s}^{-1} = 2{,}5\,\mathrm{Hz}$	$15{,}6\,\mathrm{s}^{-1}$	$14 \cdot 2{,}54\,\mathrm{cm} = 35{,}6\,\mathrm{cm}$	$5{,}6\,\mathrm{m/s} = 20\,\mathrm{km/h}$	$87{,}75\,\mathrm{m/s}^2$

Definitionen:

v Bahngeschwindigkeit: Betrag der Geschwindigkeit des umlaufenden Körpers

r Radius der Kreisbahn: Abstand des umlaufenden Körpers von der Drehachse

T Umlaufzeit: Zeit für einen Umlauf

f Drehzahl, Frequenz: Quotient von Anzahl der Umläufe durch die benötigte Zeit: $f = \dfrac{\text{Anzahl der Umläufe}}{\Delta t}$ (Einheit: $1\,\mathrm{s}^{-1} = 1\,\mathrm{Hz}$)

φ Winkel im Bogenmaß: Verhältnis von Bogenlänge zu Radius $\varphi = \dfrac{l_r}{r}$ (dimensionslos)

ω Winkelgeschwindigkeit: Verhältnis des 'überstrichenen' Winkels zur dafür benötigten Zeit: $\omega = \dfrac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ (Einheit: $1\,\mathrm{s}^{-1}$)

Wichtige Beziehungen:

$f = \dfrac{1}{T}$ denn: 1 Umlauf benötigt die Zeit T.

$\omega = \dfrac{2\pi}{T}$ denn: Winkel 2π bedeutet 1 Umlauf, benötigte Zeit ist T.

$\omega = 2\pi f$ Kombination der beiden vorangehenden Beziehungen, daher auch der Name *Kreisfrequenz* für ω.

$v = \dfrac{2\pi r}{T}$ denn: In der Zeit T wird einmal der Kreisumfang $2\pi r$ durchlaufen.

$v = r\omega$ Kombination aus vorangehenden Beziehungen.