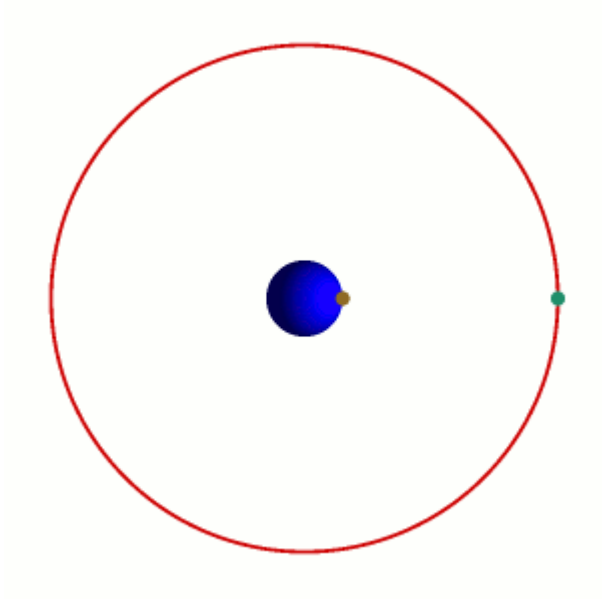
Gleichförmige Bewegungen



Geosynchrone Umlaufbahn - Wikipedia

Quelle: schule-bw.de

Tägliche Übung

ÜH

LB S. 14 Nr. 1, 2, 3

Tägliche Übung

ÜH

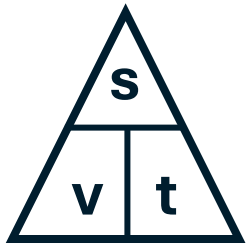
LB S. 14 Nr. 1, 2, 3

1. Auf Autobahnen stehen in Abständen von jeweils 500 m Schilder mit Kilometerangaben. Aus dem fahrenden Auto beobachtet Anne, dass dieser Abstand jeweils in genau 15 s passiert wird. Mit welcher Geschwindigkeit (in km/h) fährt das Auto?

Geg.: s = 500 m t = 15 s **Ges.: v in m/s**

Lös.:

$$v = \frac{s}{t} \qquad v = \frac{500m}{15s} = 33,33\ \frac{m}{s} \quad \bullet 3{,}6 \qquad v = 120\ \frac{km}{h}$$



AS.: Das Auto hat eine Geschwindigkeit von 120 km/h.

Tägliche Übung

ÜH

2 Rechne in km/h um: 5 m/s; 22 m/s; 300 000 km/s.

$$5\,\frac{m}{s} \cdot 3,6 = 18\,\frac{km}{h}$$

$$22\,\frac{m}{s} \cdot 3,6 = 79,2\,\frac{km}{h}$$

$$300.000\,\frac{km}{s} \cdot 3600 = 1,08 \cdot 10^9\,\frac{km}{h}$$

3 Rechne in m/s um: 7,2 km/h; 30 km/h; 100 km/h.

$$7,2\,\frac{km}{h} : 3,6 = 2\,\frac{m}{s}$$

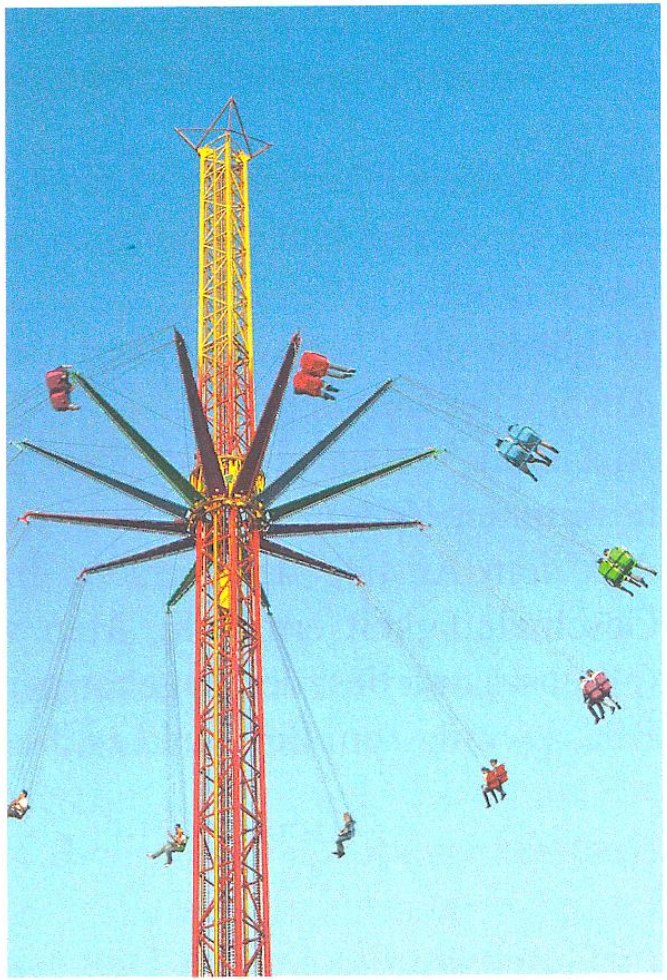
$$30\,\frac{km}{h} : 3,6 = 8,3\,\frac{m}{s}$$

$$100\,\frac{km}{h} : 3,6 = 27,8\,\frac{m}{s}$$

Gleichförmige Kreisbewegung

Gleichförmige Kreisbewegung

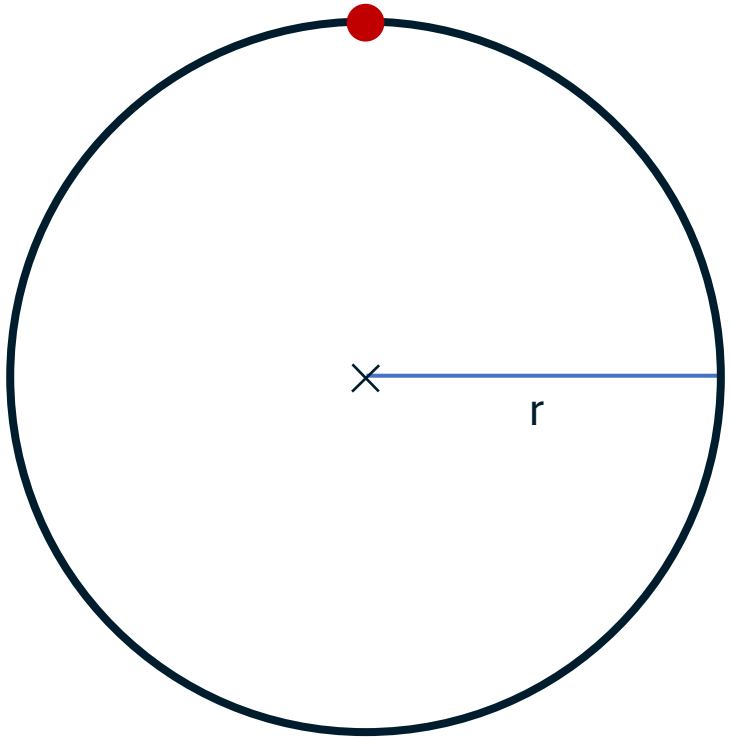
Die Bewegungen, die in der Natur und Technik am häufigsten vorkommen, sind die Bewegungen auf gekrümmten Bahnen. Ein besonderer Fall liegt vor, wenn die Bahn eines Körpers an allen Stellen gleich stark gekrümmt ist. Dann ist die Bewegung eine Kreisbewegung.
Eine solche Bewegung führt z. B. der Fahrgast auf einem Kettenkarussell aus (Bild 1). Während des Anfahrens eines Karussells nimmt die Geschwindigkeit des Fahrgastes zu, bis er dann für einige Runden gleich schnell rotiert. Der Betrag seiner Geschwindigkeit bleibt dabei gleich, aber die Bewegung ändert ständig die Richtung. Eine solche Bewegung nennt man eine *gleichförmige Kreisbewegung*.



1

Die Bahngeschwindigkeit hängt vom Radius der Kreisbahn ab.

Gleichförmige Kreisbewegung



Gleichförmige Kreisbewegung

Anhand der Gleichung ist zu sehen, dass die Bahngeschwindigkeit proportional zum Radius der Kreisbahn ist: Je größer der Radius der Kreisbahn ist, desto größer ist die Bahngeschwindigkeit bei gleicher Umlaufzeit.

Diesen Zusammenhang zwischen Radius und Geschwindigkeit kannst du auch spüren, wenn du im Freizeitpark sogenannte Taifunscheiben benutzt. Sieger wird, wer sich am längsten auf der Drehscheibe hält (Bild 2). Außen auf der Scheibe ist die Geschwindigkeit größer und erfordert deshalb große Anstrengung, um nicht wegzurutschen.



Gewinner sitzen innen im Zentrum. 2

LB S. 16

1 Wer die Fahrt im Kettenkarussell richtig genießen möchte, setzt sich in die äußeren Sitze. Ängstliche nehmen in den weiter innen liegenden Sitzen Platz. Begründe das physikalisch.

LB S. 17

Experiment

4 Gleichförmige Kreisbewegung

Starte einen Schallplattenspieler und setze einen Probekörper auf eine Stelle der Schallplatte.

a Miss den Abstand des Probekörpers vom Mittelpunkt der Platte. Notiere den Messwert als Radius r der Kreisbahn, auf der sich der Körper bewegt. Berechne die Länge der Kreisbahn mit $u = 2\pi \cdot r$. Damit erhältst du den zurückgelegten Weg des Körpers.

b Miss die Zeit, die der Probekörper für 1 Umdrehung braucht. Notiere diesen Wert als Umlaufzeit T.

c Berechne die Bahngeschwindigkeit. Nutze dazu die Formel $v = \frac{s}{t}$.

d Wiederhole das Experiment mit demselben Probekörper. Verändere aber mehrmals den Radius der Kreisbahn.

e Vergleiche die Bahngeschwindigkeiten. Notiere einen Zusammenhang zwischen Radius der Kreisbahn und Bahngeschwindigkeit.



5

Der Probekörper bewegt sich auf einer Kreisbahn und ändert dabei ständig seine Richtung. Seine Geschwindigkeit ist konstant.

Bei der gleichförmigen Kreisbewegung bewegt sich ein Körper mit konstanter Bahngeschwindigkeit auf einer Kreisbahn.

Die Geschwindigkeit kann man mit der Gleichung $v = \frac{s}{t}$ berechnen.
Der zurückgelegte Weg s entspricht dabei dem Umfang u der Kreisbahn mit
$s = u = 2\pi \cdot r$.

Die für eine Umdrehung benötigte Zeit wird Umlaufzeit T genannt.

Für die Bahngeschwindigkeit gilt: $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi \cdot r}{T}$.

Musteraufgabe

Das derzeit höchste Riesenrad Europas ist das London Eye. Der Abstand der Gondeln zur Drehachse beträgt 67 m. Das Riesenrad braucht 27 min für eine Umdrehung. ▸ 7
Mit welcher Geschwindigkeit bewegen sich die Gondeln?

Gegeben: $r = 67\,\text{m}$ ***Gesucht:*** v in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
$T = 27\,\text{min} = 1620\,\text{s}$

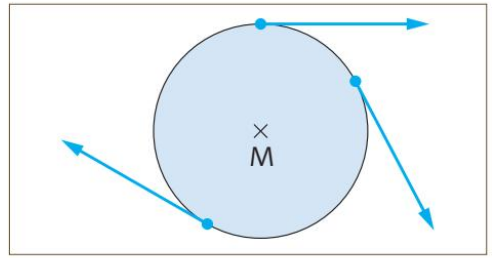
Lösung: $v = \frac{2\pi \cdot r}{T} = \frac{2\pi \cdot 67\,\text{m}}{1620\,\text{s}}$

$v = 0{,}26\frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1\frac{\text{km}}{\text{h}}$

Die Gondeln bewegen sich mit einer Bahngeschwindigkeit von 1 km/h.

Aufgabe

1 Wer die Fahrt im Kettenkarussell richtig genießen möchte, setzt sich in die äußeren Sitze. Ängstliche nehmen in den weiter innen liegenden Sitzen Platz. Begründe das physikalisch.



6

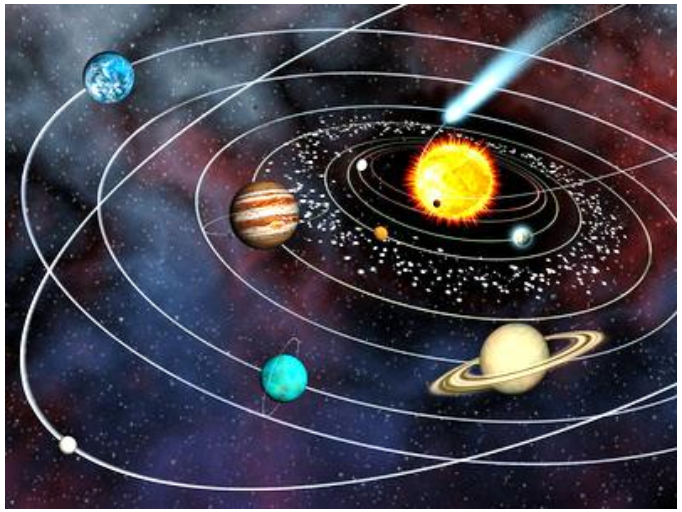
Tipp

Um die Umlaufzeit genauer zu messen, ist es günstig die Zeit für 10 Umdrehungen zu stoppen und diesen Wert dann durch 10 zu teilen.


7

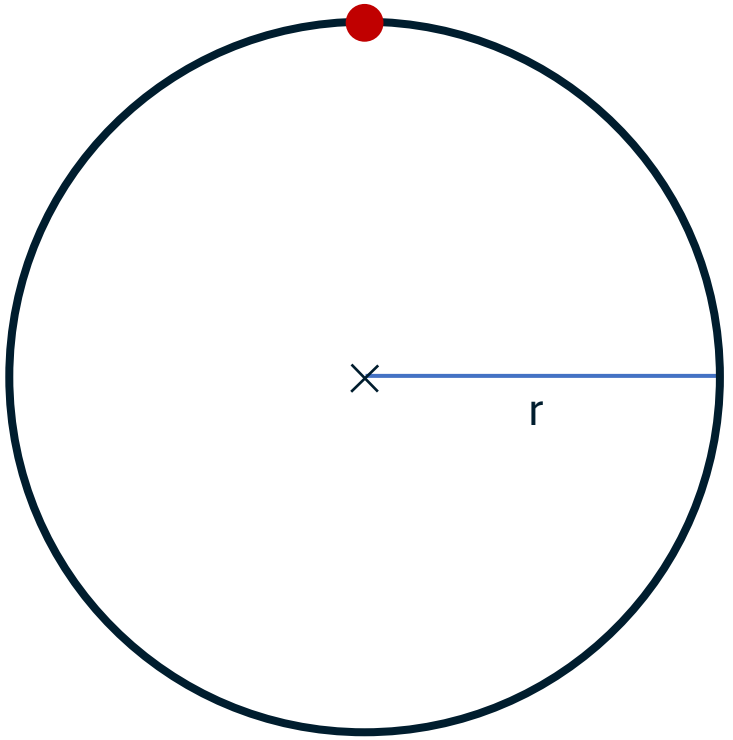
Gleichförmige Kreisbewegung

MH



Die Bahn der Erde um die Sonne ist annähernd eine Kreisbahn mit r = 150 000 000 km. Die Umlaufzeit beträgt rund 365 Tage. Wie hoch ist ihre Geschwindigkeit?
Welche Strecke legt sie in 1 Minute zurück?

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



<u>geg.:</u>
r = 150.000.000 km, T = 365 d = 31.536.000 s
<u>ges.:</u>
s in 1 min
<u>Lös.:</u>
v = 2π • 150.000.000 km : 31.536.000 s = <u>29,9 km/s</u>
s = v • t = 29,9 km/s • 60 s = <u>1794 km ≈ 1800 km</u>

Übung LB S. 24 Nr. 9 ÜH

9. Die Gondel eines Riesenrads dreht sich in einem Abstand von 18 m von der Drehachse des Karussells. Berechne, mit welcher Geschwindigkeit sich die Gondel bewegt, wenn sie für einen Umlauf 22 s benötigt.

geg.:
r = 18 m, T = 22 s
ges.:
v in m/s

Lös.: $mit\ v = \frac{s}{t}$

Umfang der Kreisbahn = zurückgelegter Weg s!

$$s = 2\pi r = 2 \cdot \pi \cdot 18m = 113,1m$$

$$v = \frac{113,1m}{22s} = 5,14\frac{m}{s} = 18,5\frac{km}{h}$$

AS: Die Gondel hat eine Geschwindigkeit von 18,5 km/h.