
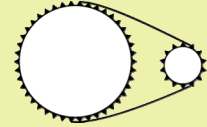


Zahnkränze eines Rennrades

Arbeitsblatt

 Die Skizze zeigt die Zahnkränze eines Rennrades: ein Kettenblatt mit 42 Zähnen vorne und ein Paket von insgesamt acht Zahnkränzen (Ritzel) verschiedener Größen hinten.



Kettenblatt und Ritzel werden zur Kraftübertragung mit einer Kette verbunden.

Das kleinere Ritzel entspricht einem größeren Gang, denn bei gleicher Trittfrequenz (entspricht der Drehzahl des Kettenblattes) dreht sich das kleinere Ritzel öfter als das größere Kettenblatt. Das Hinterrad legt dann eine größere Strecke zurück. Dabei gilt: Die beiden Größen Anzahl Zähne und Drehzahl des Ritzels sind indirekt proportional.

| | größter Gang ----- kleinster Gang | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|
| Anzahl Zähne | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 |
| Drehzahl (U/min) | | 300 | | | | | | |

- a)** Ein gut trainierter Rennradler fährt mit einer Trittfrequenz von 100 Umdrehungen pro Minute. Berechne die Drehzahlen (in U/min) der acht Ritzel, wenn vorne das Kettenblatt mit 42 Zähnen aufgelegt wird. Runde auf ganze Zahlen. Als Hilfe ist ein Wert in der Tabelle bereits gegeben.
- b)** Stelle den Zusammenhang *Anzahl Zähne* x und *Drehzahl* y grafisch dar. Überlege dir zuerst einen geeigneten Maßstab und den Platzbedarf.
- c)** Wie lautet der Proportionalitätsfaktor k ? Gib die Zuordnungsvorschrift sowie Definitions- und Zielmenge der zugehörigen Funktion an.
- d)** Bei einem Rennrad gibt es vorne noch ein zweites Kettenblatt, üblicherweise mit 54 Zähnen. Wie ändert sich nun k ? Wie lauten die Drehzahlen bei gleicher Trittfrequenz? Um wie viel Prozent fährt der Radler schneller, wenn er vom kleinen auf das große Kettenblatt wechselt (und gleich schnell weitertritt)?

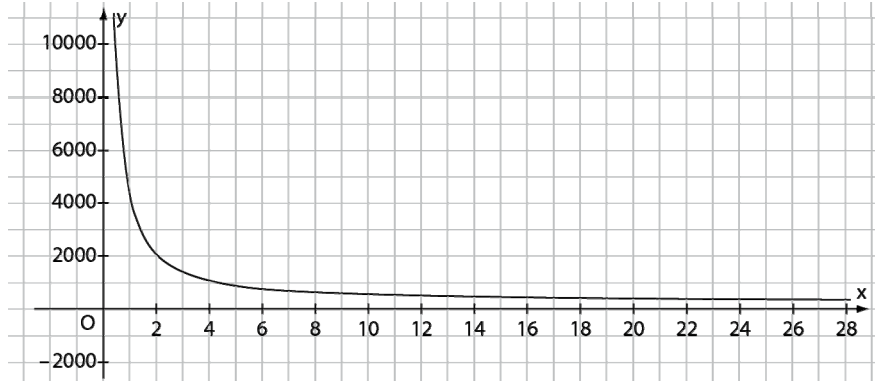
Zahnkränze eines Rennrades

Lösung

a)

| | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Anzahl Zähne | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 |
| Drehzahl | 350 | 300 | 263 | 233 | 210 | 191 | 168 | 150 |

b)



c)

Aus der Produktgleichheit ergibt sich: $y \cdot 28 = 42 \cdot 100 \Rightarrow y = \frac{4200}{28}$

ebenso für die anderen Gänge; daraus lässt sich $k = 4200$ ablesen.

Also: $f: y = \frac{4200}{x}$ mit $D = \{12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28\}$ und

$W = \{150; 168; 191; 210; 233; 263; 300; 350\}$

d)

Bei einem Kettenblatt mit 54 Zähnen lautet $k = 5400$ und die Drehzahlen:

| | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Anzahl Zähne | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 |
| Drehzahl | 450 | 386 | 338 | 300 | 270 | 245 | 216 | 193 |

Aus dem Verhältnis $\frac{54}{42} = 1,2857$ ergibt sich eine Erhöhung um etwa 29%.