Berechnung der Federkonstante der schwingenden Spielfigur

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}} \quad \Big| : 2\pi$$

$m = 0{,}049\ kg$

$T = 1{,}3\,s$

$$\frac{T}{2\pi} = \sqrt{\frac{m}{D}} \quad \Big|\ ^2$$

$$\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = \frac{m}{D} \quad \Big| \cdot D$$

$$D \cdot \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = m \quad \Big| : \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2$$

$$D = \frac{m}{\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2}$$

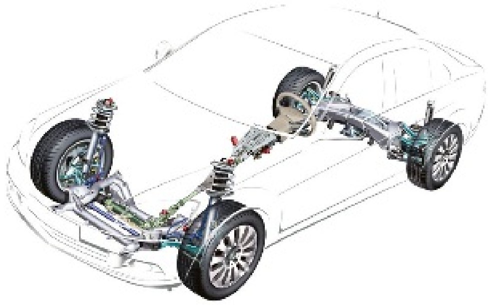
$$D = \frac{0{,}049\,kg}{\left(\frac{1{,}3}{(2\pi)}\right)^2}$$

$1{,}14\ \frac{N}{m}$

$$D = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2} \quad [D] = \frac{kg}{s^2}$$

N

$$\frac{N}{m} = \frac{kg \cdot m}{m\,s^2} = \frac{kg}{s^2}$$



Aufgabe 1: Federschwinger I

a) Erläutern Sie, wie sich die Schwingungsdauer eines Federschwingers ändert,
– bei einer „Parallelschaltung" von zwei Federn,
– bei einer „Reihenschaltung" von zwei Federn.

b) Die Karosserie eines Autos (m = 1,5 t) schwingt pro Sekunde einmal auf und ab. Überprüfen Sie mithilfe einer Rechnung, ob eine Person der Masse m = 50 kg in der Lage ist, das Auto mit einer Amplitude von 1 cm schwingen zu lassen.

pro Feder wirkt $\frac{1}{4}$ des Gewichts

$$D \approx 14804 \, \frac{N}{m}$$

$$F = D \cdot s$$

Kraft

Dehnungsstrecke

$$s = 0{,}01 \, m$$

$$F \approx 148 \, N$$

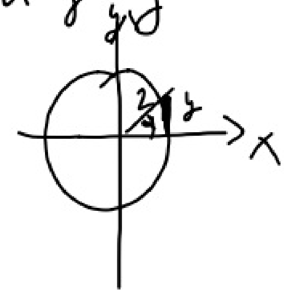
für 4 Federn: $F_{ges} = 592 \, N$

Vergleich mit der Gewichtskraft

$$G = m \cdot g$$

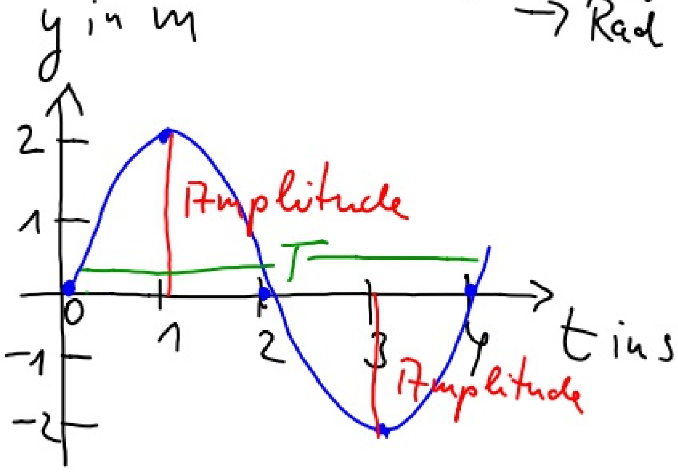
$$G \approx 500 \, N$$

math. Betrachtung der harmonischen Schwingung



$\sin\alpha = \frac{y}{2}$

Achtung:
Eingabe in Grad
→ Degree (GTR)
Eingabe in Bogenmaß
→ Rad (GTR)



$f = \frac{1}{T}$

$$y(t) = 2 \cdot \sin\boxed{\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)}$$

$$y(t) = 2 \cdot \sin\boxed{(2\pi \cdot f \cdot t)}$$

$$y(t) = 2 \cdot \sin\boxed{(\omega \cdot t)}$$

"omega"

ω: Kreisfrequenz
Winkelgeschwindigkeit

Phase