

Aufgabe 1:

- a) Berechne die Drehfrequenz f der Kurbelwelle. Rechne dazu zunächst aus, wie viele Umdrehungen der Motor pro Sekunde macht.

$$3\,000 \frac{1}{\text{min}} \xrightarrow{:60} 50 \frac{1}{\text{s}}$$

$$\text{Drehfrequenz } f = 50 \frac{1}{\text{s}}$$

- b) Berechne die Umlaufdauer T der Kurbelwelle. Gib die Umlaufdauer auch in ms (Millisekunden) an.

$$\begin{aligned} \text{Umlaufdauer } T &= \frac{1}{f} = \frac{1}{50 \frac{1}{\text{s}}} = \frac{1}{50} \text{ s} \\ &= 0,02 \text{ s} \\ &= 20 \text{ ms} \end{aligned}$$

Aufgabe 2

Die Einspritzdüsen spritzen von etwa 20° vor dem „Oberen Totpunkt“ (kurz: OT) bis etwa 10° nach dem OT ein (das sind die mittleren Werte). Das Diagramm zeigt den Kurbelwinkel eines Taktes in Grad. Der Kurbelwinkel des gesamten Taktes beträgt in diesem Diagramm $\alpha = 250^\circ$.

- a) Berechne den Kurbelwinkel während der Einspritzzeit.

$$\alpha_E = 20^\circ + 10^\circ = 30^\circ$$

- b) Eine volle Umdrehung der Kurbelwelle sind 360° . Gib den Kurbelwinkel während der Einspritzzeit α_E als Bruchteil einer vollen Umdrehung an.

$$\frac{30^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{12}$$

Aufgabe 3

Berechne mit den Ergebnissen aus Aufgabe 1 und Aufgabe 2 die Einspritzzeit. Gib die Einspritzzeit in s und ms an.

Lösung:

$$:12 \left(\begin{array}{c|c} 1 \text{ Umdrehung} & \frac{1}{50} \text{ s} \\ \hline \frac{1}{12} \text{ Umdrehung} & x \end{array} \right) :12$$

$$x = \frac{1}{600} \text{ s}$$

$$x = 0,001\bar{6} \text{ s} = 1,6 \text{ ms}$$

Aufgabe 4:

Aus Kopiervorlage 7.1 $\rightarrow 20 \text{ mm}^3$

Aus Aufgabe 3 $\rightarrow \frac{1}{600} \text{ s}$

Lösungsweg 1:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{v}{t} = \frac{20 \text{ mm}^3}{0,001\bar{6} \text{ s}} \approx \frac{20}{0,0017} \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} \\ &\approx 11\,764,7 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} \\ &\approx 11\,800 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} \\ &\approx 11,8 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \\ &\approx 12 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \end{aligned}$$

Lösungsweg 2:

$$\begin{aligned} Q &= V' = \frac{dV}{dt} = \frac{20 \text{ mm}^3}{\frac{1}{600} \text{ s}} \\ &= 20 \cdot 600 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} \\ &= 12\,000 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} \\ &= 12 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \end{aligned}$$