

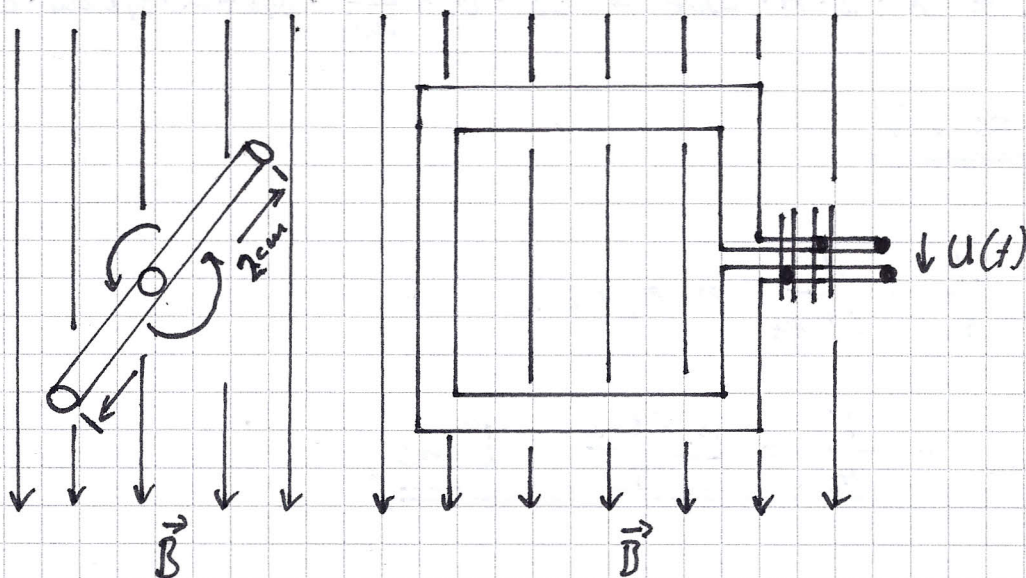
Aufgabe:

Eine rechteckförmige Spule mit 80 Windungen dreht sich in einem homogenen Magnetfeld von $0,1\text{T}$ mit einer konstanten Geschwindigkeit von 50 Umdrehungen pro Sekunde.

Berechnen und zeichnen Sie den Spannungsverlauf über der Zeit, welcher sich im unbelasteten Fall an den Klemmen ergibt.

(Phasenlage braucht nicht berücksichtigt werden)!

Skizze:



Lösung:

$$u(t) = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

$$1\text{T} = 1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$$

$N \rightarrow$ Windungszahl

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos(\alpha)$$

$$\omega = \frac{\alpha}{t} = 2\pi f$$

$$\alpha = \omega t = 2\pi f t$$

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

$$\leadsto \Phi = B \cdot A \cdot \cos(\omega t)$$

$$u(t) = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt} \quad | \quad \Phi = B \cdot A \cdot \cos(\omega t)$$

$$u(t) = [-N \cdot B \cdot A \cdot \cos(\omega t)] \frac{d}{dt}$$

$$u(t) = N \cdot B \cdot A \cdot \sin(\omega t) \cdot \omega \quad | \quad \omega = 2\pi f$$

$$\underline{u(t) = N \cdot B \cdot A \cdot 2\pi f \cdot \sin(2\pi f t)} \quad (\text{Sinusspannung})$$

$$U_{\max} = N \cdot B \cdot A \cdot 2\pi f = 80 \cdot 0,1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \cdot 0,04 \text{m} \cdot 0,02 \text{m} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50 \text{Hz}$$

$$\underline{U_{\max} \approx 2 \text{V}}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50 \text{Hz}} = 0,02 \text{s}$$

$$\underline{t \text{ bei } U_{\max} = \frac{T}{4} = \frac{0,02 \text{s}}{4} = 5 \text{ms}}$$

