

Physik-Marathon 2025

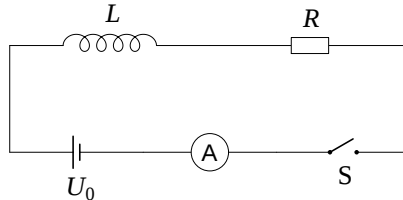
– Aufgabe 16 –



(22. September – 28. September)

Einschalten einer Induktivität

An einer Gleichspannungsquelle U_0 sind eine Spule mit der Induktivität L , ein Widerstand R , ein Schalter S sowie ein Amperemeter in Reihe angeschlossen (s. folgendes Bild). Der Innenwiderstand der Spule sei gegenüber R vernachlässigbar.



Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter geschlossen.

Danach wird zu den Zeiten $t_1 = 10 \mu\text{s}$, $t_2 = 20 \mu\text{s}$, $t_3 = 30 \mu\text{s}$ mithilfe eines Digitalspeicheroszilloskops die momentane Stromstärke gemessen:

$$i_1(t_1) = 4,2 \text{ mA}$$

$$i_2(t_2) = 7,0 \text{ mA}$$

$$i_3(t_3) = 8,7 \text{ mA}.$$

Außerdem wird der Strom $i_4(t_4) = 12,0 \text{ mA}$ nach sehr langer Zeit nach dem Einschalten, also für $t_4 \gg t_3$, registriert. Der Widerstand beträgt $R = 390 \Omega$.

Ermittle aus diesen Messwerten einen bestmöglichen Wert für die Induktivität L !
