

Durch die Feldspule aus der letzten HA (s.u.) fließe ein konstanter Strom mit der Stärke  $I = 1 \text{ A}$ .

Die Induktionsspule wird nun mit konstanter Winkelgeschwindigkeit gedreht, sodass sich die Spule einmal pro Sekunde um eine Achse senkrecht zu den B-Feldlinien dreht ( $f = 1 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = \dots$ ).

Die von Feldlinien durchsetzte Fläche lässt sich berechnen durch den Ausdruck  $A(t) = A_0 \cdot \cos(\omega \cdot t)$ .

Skizziere den Versuchsaufbau.

Bestimme einen Ausdruck zur Berechnung von  $U_{\text{ind}}(t)$ .

Zeichne den  $t$ - $U_{\text{ind}}(t)$ -Graphen.

Bestimme den Maximalwert von  $U_{\text{ind}}$ .

Berechne die Spannung 10s nach Beginn der Messung.

In einer zylindrischen Feldspule mit  $n = 600$  Windungen und der Länge  $l = 45 \text{ cm}$  befindet sich eine kurze Induktionsspule mit  $n_{\text{ind}} = 2400$  Windungen und  $A_{\text{ind}} = 6,8 \text{ cm}^2$ . ( $A_0 = A_{\text{ind}}$ )  
 Berechnen Sie die Zeit  $\Delta t$ , in der die Stromstärke in der Feldspule gleichmäßig von 0 auf 1 A anwachsen muss, damit in der Induktionsspule eine Spannung von  $U_{\text{ind}} = 5 \text{ mV}$  induziert wird.

Skizziere den Versuchsaufbau.

(\*) Berechne  $U_1(t)$ .

Zeichne den  $U_1(t)$ -Graphen.

(\*\*) Bestimme den Maximalwert von  $U_1$ .

$$(*) \quad U_1 = -n_1 \dot{\phi} = -n_1 \left( \frac{dB}{dt} \cdot A + B \frac{dA}{dt} \right)$$

$$= -n_1 B \frac{dA}{dt} = -n_1 B \frac{d}{dt} (A_0 \cdot \cos(\omega t))$$

$$= -n_1 B A_0 \frac{d}{dt} (\cos(\omega t)) = -n_1 B A_0 (-\omega) \cdot \sin(\omega t)$$

$$= n_1 B A_0 \omega \cdot \sin(\omega t) = 17 \text{ mV} \cdot \sin(\omega t)$$

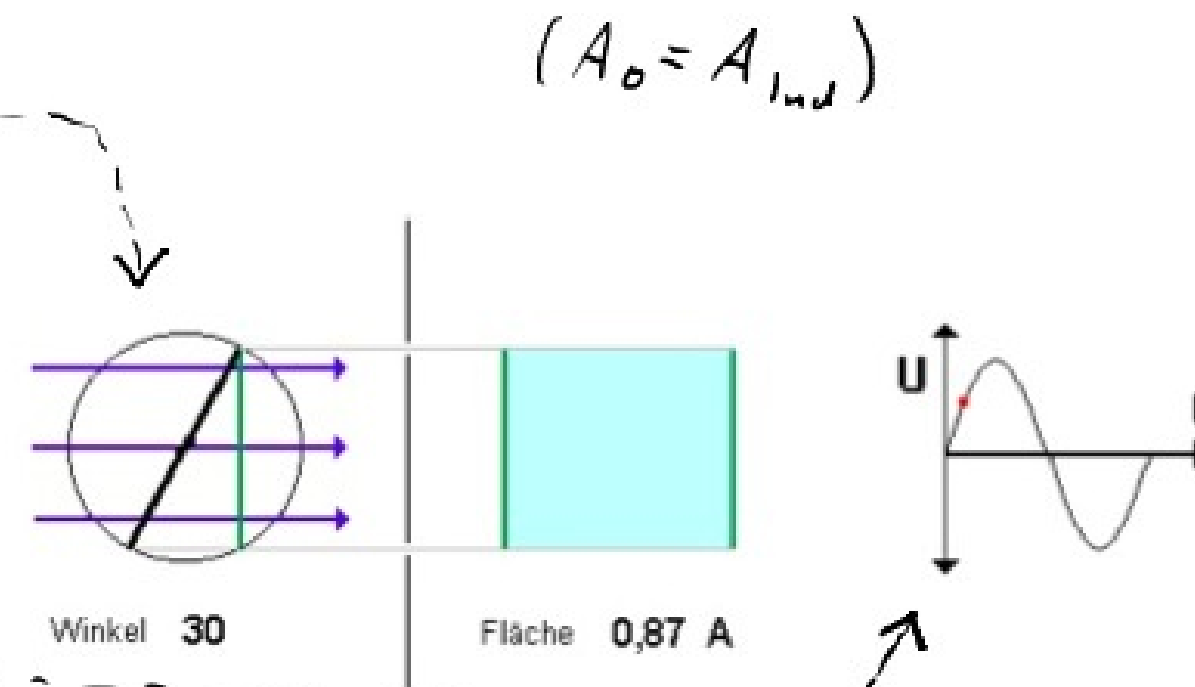
$$B = \mu_0 \cdot \frac{n_F}{l_F} \cdot I$$

$$(**) \Rightarrow U_{\text{max}} = 17 \text{ mV}$$

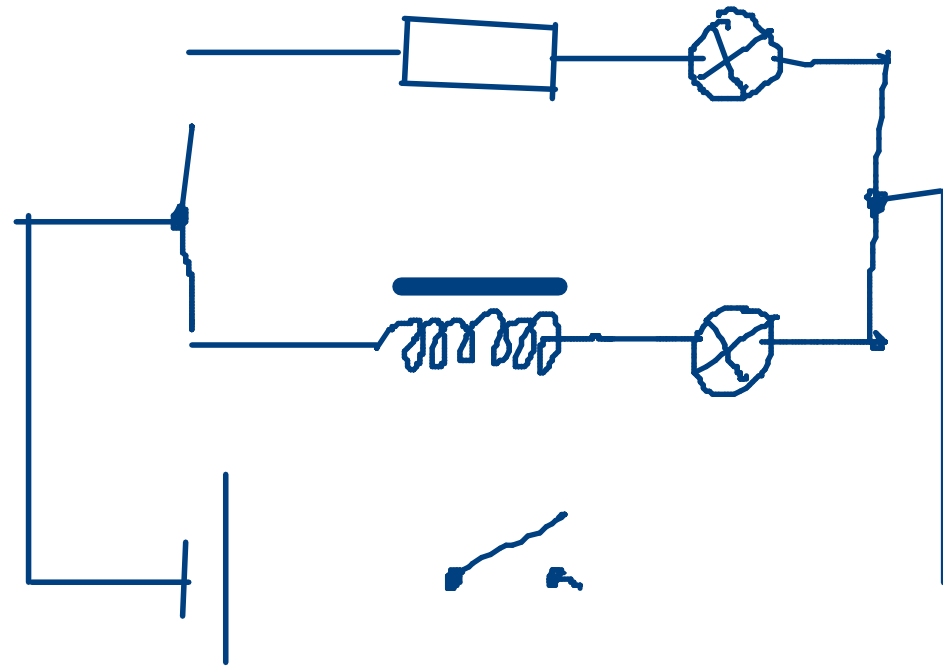
$$(\hat{U} = U_0)$$

$$U_1 = \hat{U} \cdot \sin(\omega t) \quad (\text{mit } \hat{U} = 17 \text{ mV})$$

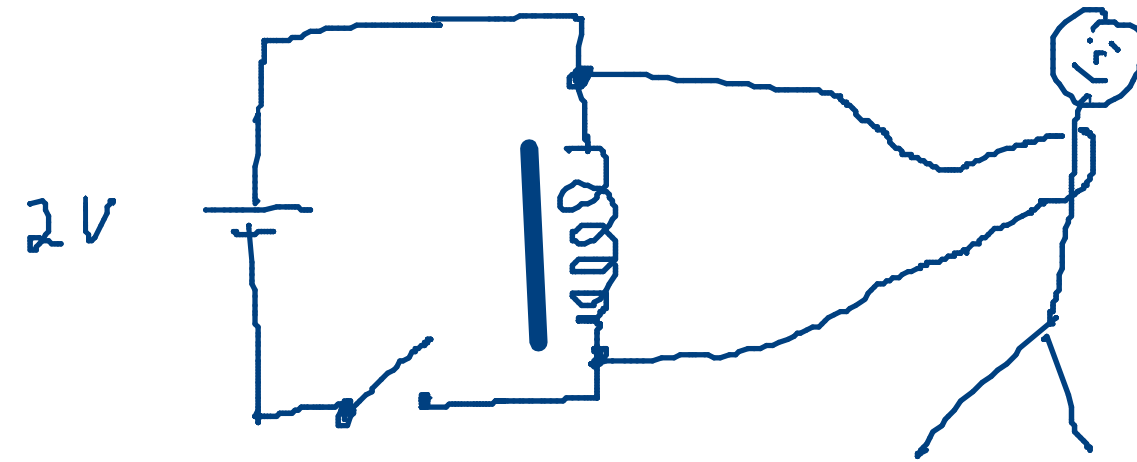
$$U_{\text{ind}}(10\text{s}) = 0 \text{ V} \quad (\text{einsetzen})$$



1.)



2.)



Erklärungen:  
siehe AB (ausgedruckt oder in Moodle)