

Inverted Physics hour

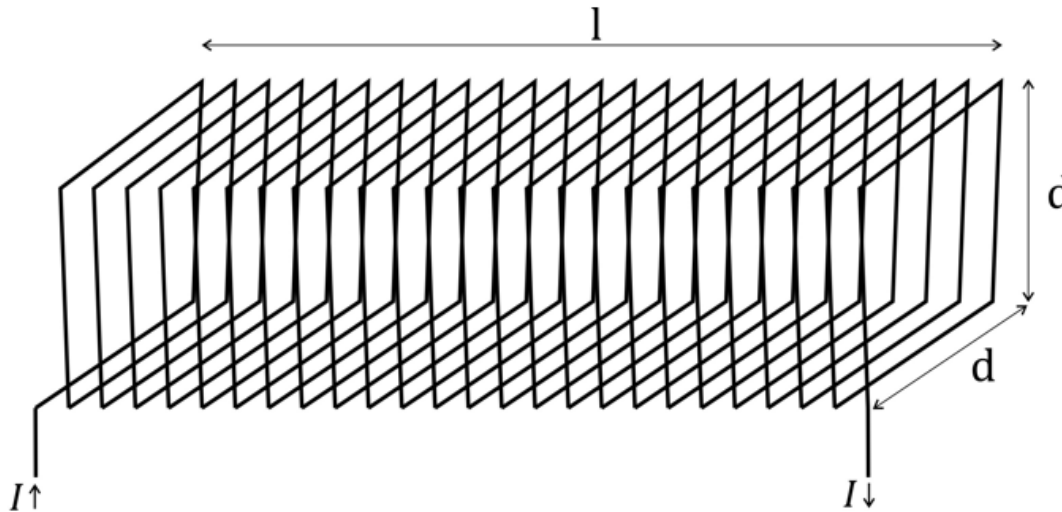
20./21.05.2019

Lange dünne Spule

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l}$$

Magnetische Feldstärke
einer langen Zylinderspule

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$$



Gegeben sei eine lange dünne Spule mit $N = 100$ Windungen, Länge $l = 10 \text{ cm}$ und einer quadratischen Querschnittsfläche (Seitenlänge $d = 2 \text{ cm}$), wie in der Skizze gezeigt. Durch die Spule fließe ein Strom von $I = 1 \text{ A}$. Wie groß ist das Magnetfeld in der Spule?

Hinweis: Formel für Magnetfeld in einer langen dünnen Spule (oder Amperesches Durchflutungsgesetz).

- A) $B = 5.3 \times 10^{-4} \text{ T}$
- B) $B = 8.3 \times 10^{-4} \text{ T}$
- C) $B = 1.3 \times 10^{-3} \text{ T}$
- D) $B = 3.3 \times 10^{-3} \text{ T}$
- E) $B = 5.3 \times 10^{-3} \text{ T}$

Spule mit und ohne Ferritkern 1

In einem Medium gilt der Zusammenhang
Zwischen H- und B-Feld

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0 \cdot \mu_r}$$

Das H-Feld in einer Spule ohne Kern betrage $H = 10^{-3} \text{ A / m}$

Wie groß ist das H-Feld, wenn man einen Ferritkern
mit $\mu_r = 1000$ einführt?

- A) $H = 10^{-6} \text{ A / m}$
- B) $H = 10^{-3} \text{ A / m}$
- C) $H = 1 \text{ A / m}$

Spule mit und ohne Ferritkern 2

In einem Medium gilt der Zusammenhang
Zwischen H- und B-Feld

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0 \cdot \mu_r}$$

Das B-Feld in einer Spule ohne Kern beträgt $B = 10^{-3} \text{ T}$

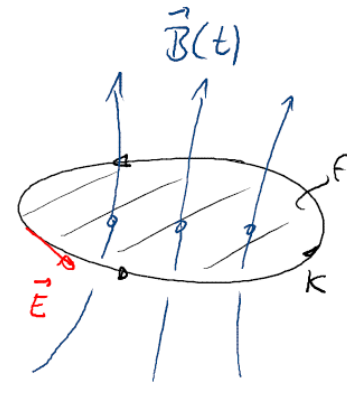
Wie groß ist das B-Feld, wenn man einen Ferritkern
mit $\mu_r = 1000$ einführt?

- A) $B = 10^{-6} \text{ T}$
- B) $B = 10^{-3} \text{ T}$
- C) $B = 1 \text{ T}$

Induktionsgesetz

$$\oint_{\text{geschlossene Kurve } K} \vec{E} \cdot d\vec{s} = - \frac{d}{dt} \int_{\text{unverschlossene Fläche } A} \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

elektrisches Wirbelfeld magn. Fluss Φ_m durch Fläche

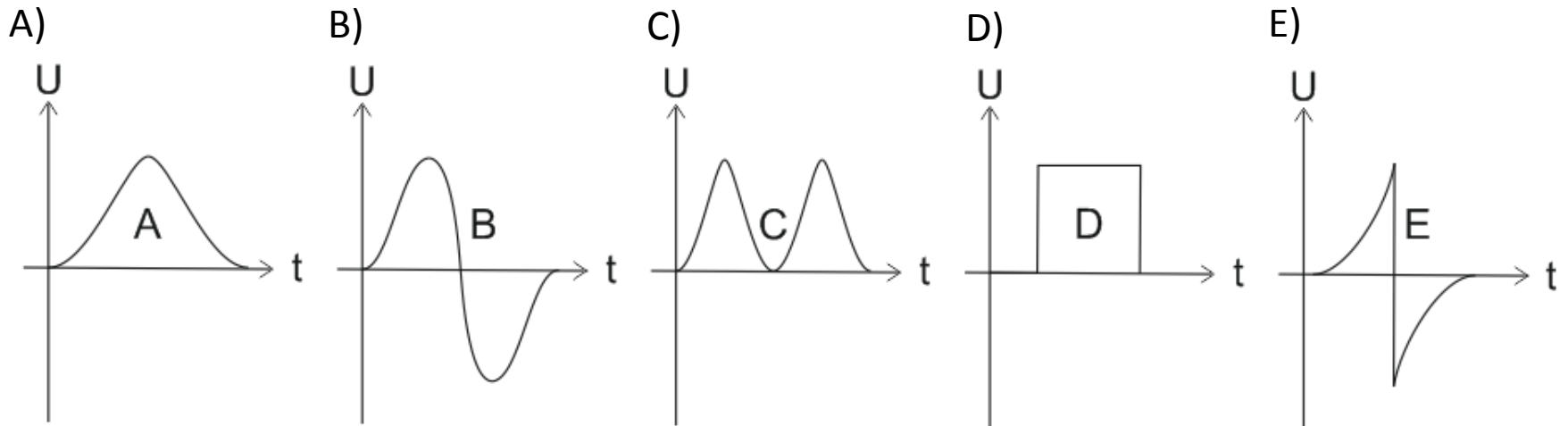
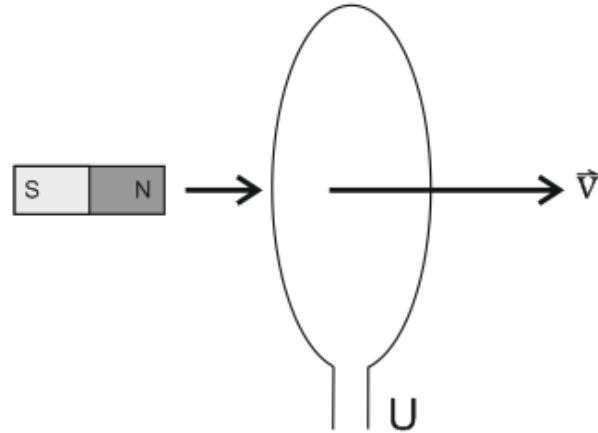


Nach dem Faradayschen Induktionsgesetz ist das elektrische Wirbelfeld um eine Fläche gleich

- A) der positiven zeitlichen Ableitung des magnetischen Flusses durch die Fläche.
- B) dem negativen elektrischen Fluss durch die Fläche.
- C) der positiven zeitlichen Ableitung des elektrischen Flusses durch die Fläche
- D) dem positiven magnetischen Fluss durch die Fläche.
- E) der negativen zeitlichen Ableitung des magnetischen Flusses durch die Fläche.

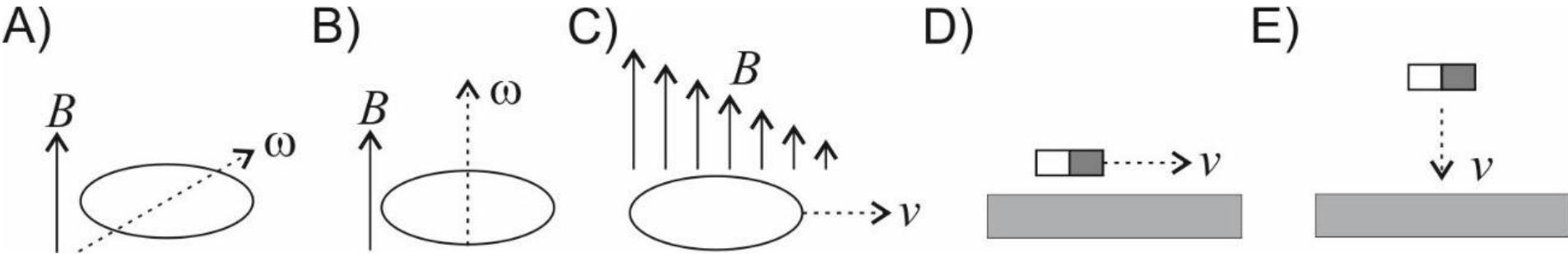
Induktionsspannung 1

Ein Stabmagnet wird vollständig durch eine Leiterschleife hindurchbewegt. Welche Form hat der in der Schleife induzierte Strom

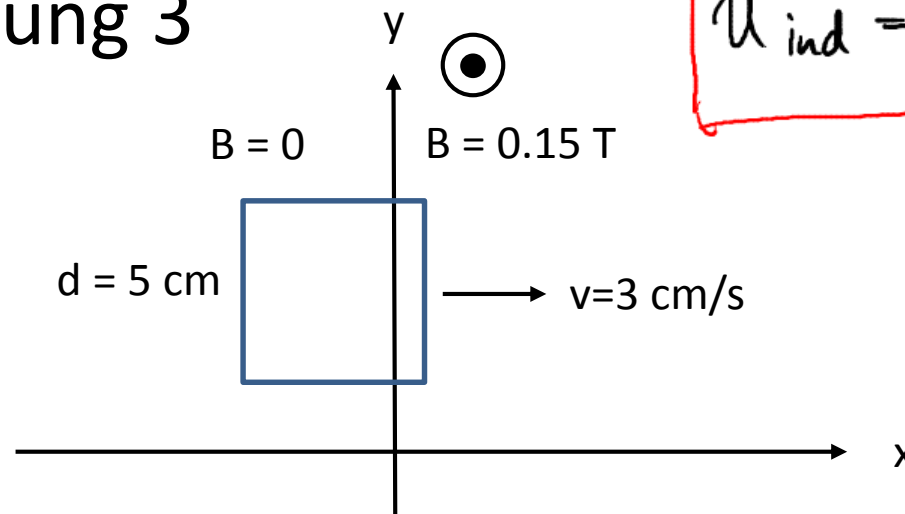


Induktionsspannung 2

Bei welcher der folgenden Situationen gibt es **KEINE** Induktion?

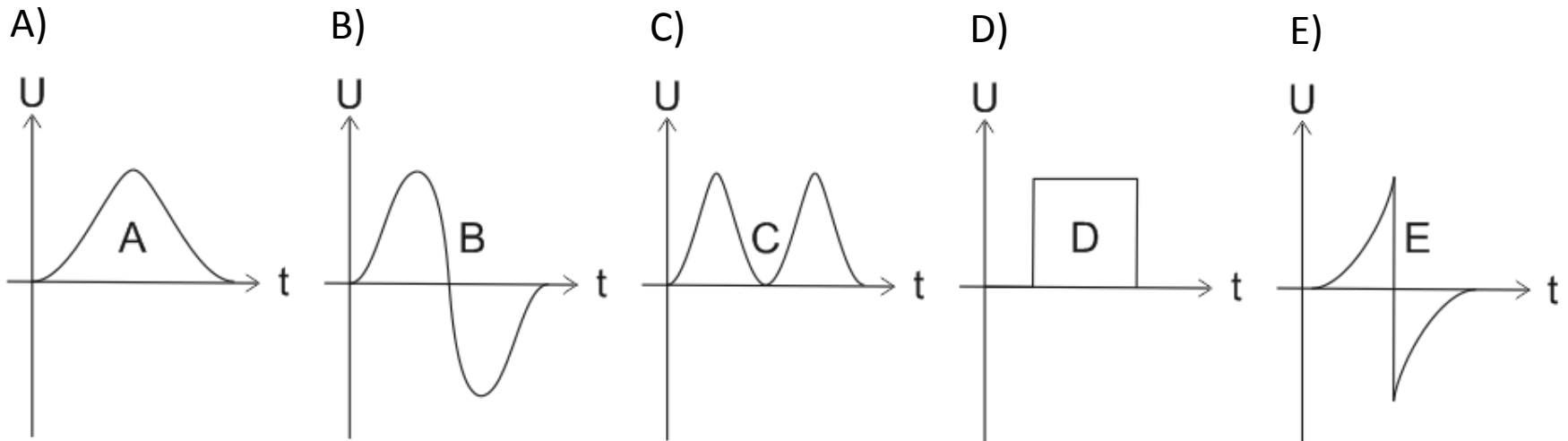


Induktionsspannung 3

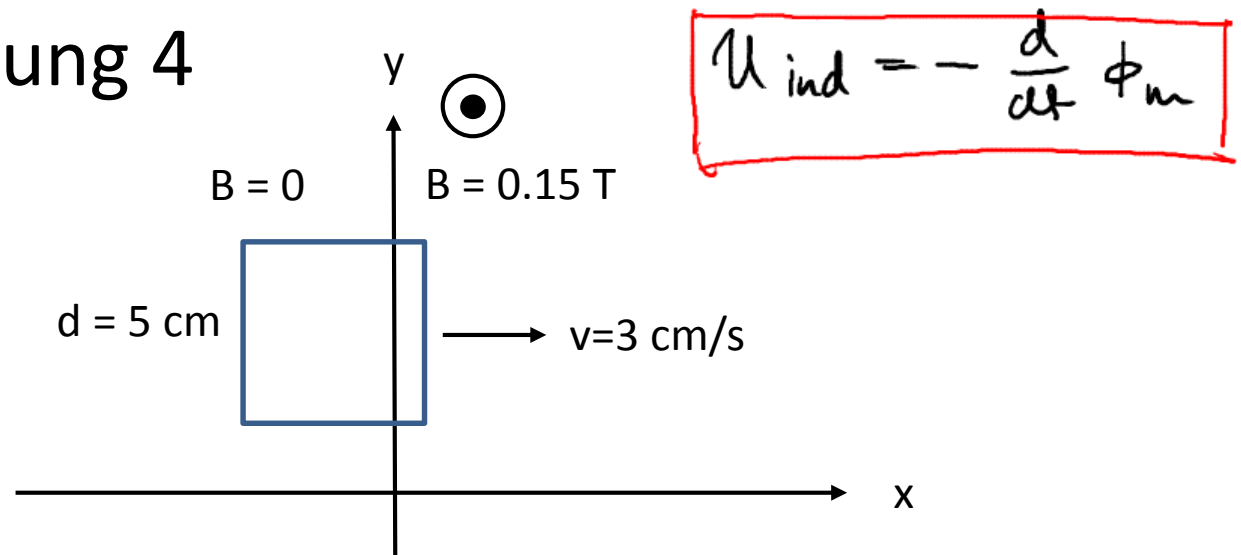


$$\mathcal{U}_{\text{ind}} = - \frac{d}{dt} \Phi_m$$

Eine quadratische Leiterschleife mit Seitenlänge $d = 5 \text{ cm}$ wird mit Geschwindigkeit $v = 3 \text{ cm/s}$ aus einem Bereich mit $B = 0$ in einen Bereich mit $B = 0.15 \text{ T}$ gezogen. Das Magnetfeld zeigt hierbei senkrecht durch die Schleife hindurch. Welche Form hat die in der Schleife erzeugte Induktionsspannung?



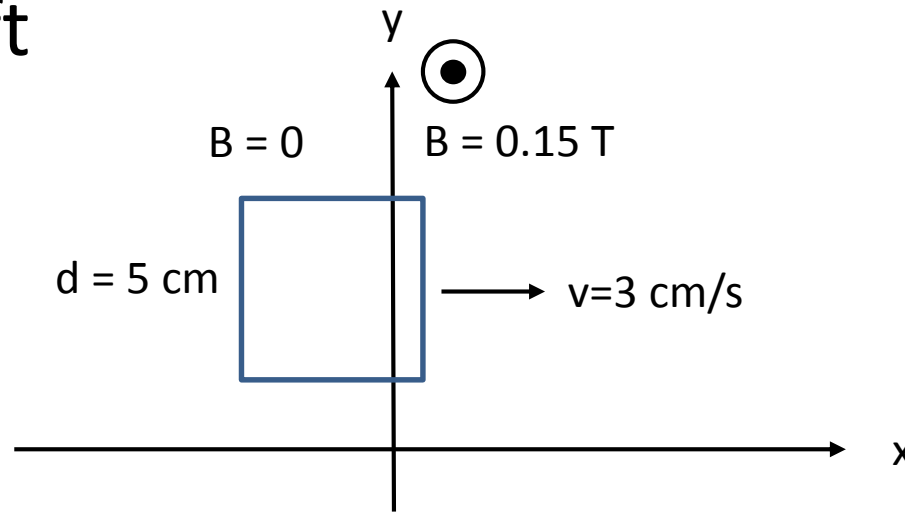
Induktionsspannung 4



Eine quadratische Leiterschleife mit Seitenlänge $d = 5 \text{ cm}$ wird mit Geschwindigkeit $v = 3 \text{ cm/s}$ aus einem Bereich mit $B = 0$ in einen Bereich mit $B = 0.15 \text{ T}$ gezogen. Das Magnetfeld zeigt hierbei senkrecht durch die Schleife hindurch. Wie groß ist die in der Schleife erzeugte Induktionsspannung?

- A) $U = - 515 \mu\text{V}$
- B) $U = - 445 \mu\text{V}$
- C) $U = - 375 \mu\text{V}$
- D) $U = - 225 \mu\text{V}$
- E) $U = - 115 \mu\text{V}$

Lorentzkraft



$$\vec{F}_{\text{Lorentz}} = I \cdot \vec{d} \times \vec{B}$$

Richtung von I
Länge des Drahtes

Die in der Schleife erzeugte Induktionsspannung beträgt $U = -225 \mu\text{V}$. Außerdem sei der Widerstand der Schleife $R = 1 \Omega$. Wie groß ist die auf die Schleife wirkende Lorentzkraft F ?

- A) $F = 1.1 \mu\text{N}$
- B) $F = 1.3 \mu\text{N}$
- C) $F = 1.5 \mu\text{N}$
- D) $F = 1.7 \mu\text{N}$
- E) $F = 1.9 \mu\text{N}$

Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit