

Abi 2004/II b) • A wird negativ, da die Elektronen durch die Lorentzkraft nach links abgelenkt werden.

• $U_{\text{ind}} = - \dot{\Phi} = - n B \dot{A}_s = - n B v_s d$

$\Rightarrow |B| = \frac{U_{\text{ind}}}{n v_s d} = \frac{36 \text{ mV}}{100 \cdot 0,02 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,04 \text{ m}} = 0,45 \text{ T}$

• $s = \frac{1}{2} g t^2$

$v_s(t) = g \cdot t$

$U_{\text{ind}} = - n B d v_s$

$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{g}}$

$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,05 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 0,10 \text{ s}$

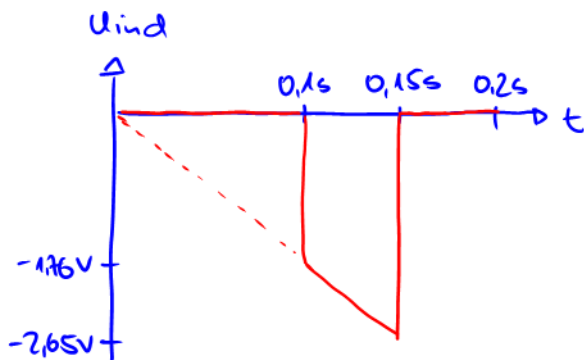
$t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,11 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 0,15 \text{ s}$

$\Rightarrow v_1 = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,1 \text{ s} = 0,98 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\Rightarrow v_2 = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,15 \text{ s} = 1,47 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\Rightarrow U_{\text{ind},1} = -100 \cdot 0,45 \text{ T} \cdot 0,04 \text{ m} \cdot 0,98 \frac{\text{m}}{\text{s}} = -1,76 \text{ V}$

$\Rightarrow U_{\text{ind},2} = -100 \cdot 0,45 \text{ T} \cdot 0,04 \text{ m} \cdot 1,47 \frac{\text{m}}{\text{s}} = -2,65 \text{ V}$



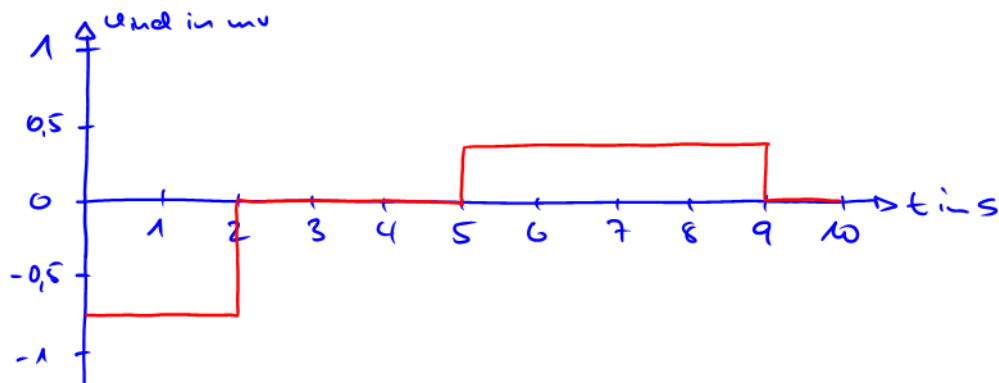
Abi 2006/Ia)

$$\bullet B = \mu_0 I \cdot \frac{N}{L} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am} \cdot 0,8 A \cdot \frac{5000}{0,6m} = 8,38 \text{ mT}$$

• Nur wenn sich der magnetische Fluss sich ändert, wird Spannung induziert: $U_{\text{ind}} = -n\dot{\Phi}$

$$\bullet 0..2s : U_{\text{ind}} = -n\dot{\Phi} = -n \cdot A_s \cdot \dot{B} = -200 \cdot (0,03m)^2 \cdot \frac{8,38 \text{ mT}}{2s} = -0,754 \text{ mV}$$

$$\bullet 5..9s : \text{-----} \text{-----} \text{-----} \frac{8,38 \text{ mT}}{4s} = 0,377 \text{ mV}$$



Abi 2008/II

- Für die gemessene Spannung gilt: $U_{\text{ind}} = Bdv$.
Leitersstab und Stange beschleunigen gleichmäßig, da die beschleunigende Kraft konstant ist: $F_{\text{Beschl.}} = m_{\text{Gewichtsstück}} \cdot g$ und es keine bremsende Kraft durch einen Induktionsstrom (Messgerät hochohmig) gibt.
Daher steigt v linear an: $\Delta v = a \cdot \Delta t$ mit $a = \text{konst.}$
und damit steigt auch $U_{\text{ind}} = Bdv$ linear an.
Die Diagramme 1 und 3 sind also nicht brauchbar.
Diagramm 2 ist richtig, wenn Leiterstab und Gewichtsstück zum Zeitpunkt $t = 0$ aus der Ruhe starten,
4 ist richtig, wenn sie bereits eine Anfangsgeschwindigkeit haben.

- Nun fließt ein Induktionsstrom $I_{\text{ind}} = \frac{U_{\text{ind}}}{R}$, der der Bewegung entgegen wirkt:

$$F_{\text{Brems}} = F_L = B I s = B \frac{U_{\text{ind}}}{R} s = B \frac{Bdv}{R} \cdot s = B^2 d \frac{s}{R} \cdot v$$

Die bremsende Lorentzkraft ist proportional zur Geschwindigkeit v , so dass die Beschleunigung mit zunehmender Geschwindigkeit abnimmt und der Leiter eine Endgeschwindigkeit erreicht, wenn der Gleichgewichtszustand $F_{\text{Brems}} = F_{\text{Beschl.}}$ erreicht ist. Da $I_{\text{ind}} \sim U_{\text{ind}} \sim v$ gilt, erreicht auch die gemessene Stromstärke einen maximalen Endwert:

