

מעבדה בפיזיקה - רקע תיאורטי

פרק 3 - השראות ומעגלי RL

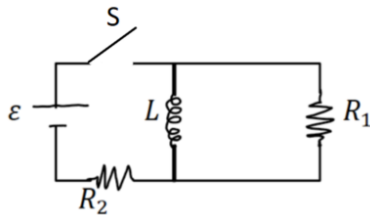
תוכן העניינים

1. השראות עצמית.....1

השראות עצמית:

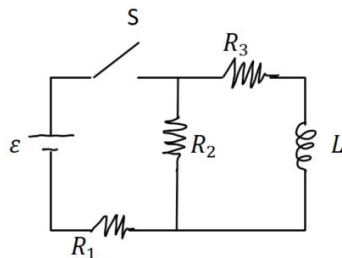
שאלות:

(1) תרגיל 1 ב-RL



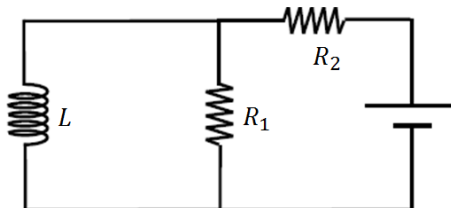
- במעגל הבא המפסק סגור זמן רב, התנגדות הנגדים והשראות הסליל נתונה.
- א. מצאו את הזרם בכל נגד ואת הזרם בסליל.
- ב. פותחים את המפסק, מהו הזרם ברגע פתיחת המפסק ולאחר זמן רב?
- ג. מהו הזרם כתלות בזמן לאחר פתיחת המפסק?

(2) תרגיל 2 ב-RL



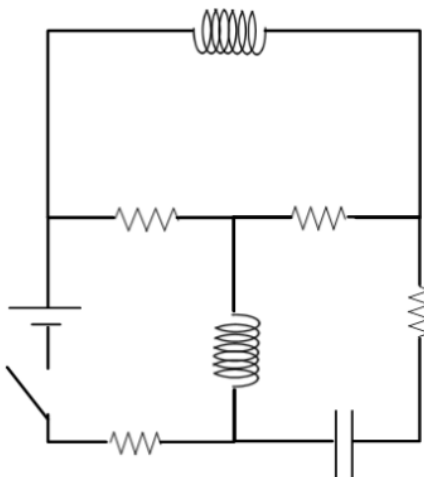
- במעגל הבא מתקיים:
- $\varepsilon = 5V, R_1 = 100\Omega, R_2 = 200\Omega, R_3 = 300\Omega, L = 30mH$
- א. מה המתח שמייצר הסליל עם סגירת המפסק?
- ב. מה הזרם בכל נגד לאחר זמן רב?
- ג. מהו קבוע הזמן של המעגל?

(3) תרגיל 3 ב-RL



- במעגל הבא נתון כא"מ המקור, התנגדות הנגדים והשראות הסליל.
- מצאו את הזרם בסליל כפונקציה של הזמן אם נתון שהזרם בו שווה לאפס ב- $t=0$.

(4) תרגיל 4 ב-RL



- במעגל הבא התנגדות כל הנגדים היא R ומתח הסוללה הוא V (R ו-V נתונים).
- א. מצאו את הזרם בסוללה ברגע סגירת המתג (הניחו שהקבל אינו טעון ואין זרמים במעגל לפני סגירת המתג).
- ב. מצאו את הזרם בסוללה ובסלילים לאחר זמן רב. מהו המתח על הקבל?
- ג. חזרו על סעיפים א ו-ב אם במקום כל סליל היה קבל ובמקום הקבל היה סליל.

תשובות סופיות:

$$(1) \quad I_L = I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2}, \quad I_1 = 0 \quad \text{א.} \quad \text{ב.} \quad I_L(0) = I_1 = \frac{\varepsilon}{R_2}, \quad I_L(\infty) = 0$$

$$\text{ג.} \quad I(t) = \frac{\varepsilon}{R_2} e^{-\frac{t}{\frac{R_1}{L}}}$$

$$(2) \quad V_L = 3.3V \quad \text{א.} \quad \text{ב.} \quad I_1 = 22.7\text{mA}, \quad I_2 = 13.6\text{mA}, \quad I_3 = 9.09\text{mA}$$

$$\text{ג.} \quad \tau = 81.7\mu s$$

$$(3) \quad I_3(t) = \frac{\varepsilon}{R_2} \left(1 - e^{-\frac{RT}{L}t} \right)$$

$$(4) \quad \text{א.} \quad \frac{V}{4R}$$

$$\text{ב. סוללה:} \quad I = \frac{2V}{3R}, \quad \text{סליל עליון:} \quad I = \frac{V}{3R}, \quad \text{סליל תחתון:} \quad I = \frac{2V}{3R}, \quad \text{קבל:} \quad V = \frac{V}{3}$$

$$\text{ג. א:} \quad I = \frac{2V}{3R}, \quad \text{ב: סוללה:} \quad I = \frac{V}{4R}, \quad \text{סליל:} \quad I = \frac{V}{4R}, \quad \text{קבל עליון:} \quad V = \frac{V}{2},$$

$$\text{קבל תחתון:} \quad V = \frac{V}{2}$$