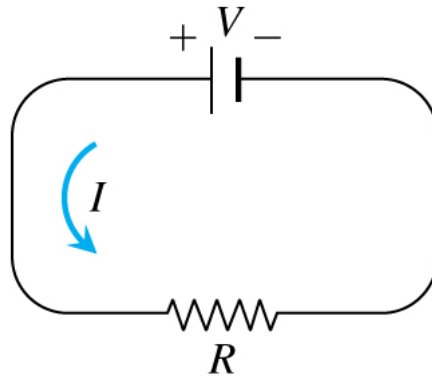


5. **Changing voltage** The voltage V (volts), current I (amperes), and resistance R (ohms) of an electric circuit like the one shown here are related by the equation $V = IR$. Suppose that V is increasing at the rate of 1 volt/sec while I is decreasing at the rate of $1/3$ amp/sec. Let t denote time in seconds.



- What is the value of dV/dt ?
- What is the value of dI/dt ?
- What equation relates dR/dt to dV/dt and dI/dt ?
- Find the rate at which R is changing when $V = 12$ volts and $I = 2$ amp. Is R increasing, or decreasing?

- א. $\frac{dV}{dt} = 1 [V/sec]$ משמעו קצב השינוי של המתח כתלות בזמן, ובטקסט נאמר שקצב זה הינו $1 [V/sec]$
- ב. $\frac{dI}{dt} = -\frac{1}{3} [A/sec]$ משמעו קצב השינוי של הזרם כתלות בזמן, ובטקסט נאמר שקצב זה הינו $-\frac{1}{3} [A/sec]$
- ג. $V = IR$. נגזור את שני האגפים לפי זמן, תוך שאנו שמים לב לכך שבאגף ימין מדובר בנגזרת של מכפלה:

$$V = IR \Rightarrow \frac{dV}{dt} = \left(\frac{dI}{dt}\right) \cdot R + I \cdot \left(\frac{dR}{dt}\right) \Rightarrow I \cdot \left(\frac{dR}{dt}\right) = \frac{dV}{dt} - \left(\frac{dI}{dt}\right) \cdot R \Rightarrow \frac{dR}{dt} = \frac{1}{I} \left[\frac{dV}{dt} - R \cdot \left(\frac{dI}{dt}\right) \right]$$

$$\frac{dR}{dt} = \frac{1}{I} \left[\frac{dV}{dt} - \frac{V}{I} \cdot \left(\frac{dI}{dt}\right) \right] \text{ כעת נציב באגף ימין } \frac{V}{I} \text{ במקום } R \text{ ונקבל}$$

.ד

$$\frac{dR}{dt} = \frac{1}{I} \left[\frac{dV}{dt} - \frac{V}{I} \cdot \left(\frac{dI}{dt}\right) \right] \Rightarrow \frac{dR}{dt} \Big|_{V=12, I=2} = \frac{1}{2} \left[1 - \frac{12}{2} \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \right] = 1.5 [Ω/sec]$$

R גדל בקצב של 1.5 אוהם לשנייה.