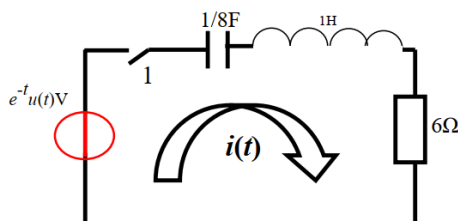


例题3：系统单位冲激响应的求解



- 电路系统如上图所示， $t=0$ 以前开关断开，系统处于零状态， $t=0$ 时刻，开关合上。试求：
- ① 从物理概念判断 $i(0^-)$, $i'(0^-)$ 和 $i(0^+)$, $i'(0^+)$ 。
- ② 列出此系统的方程，据此利用奇异信号平衡法判断起始点跳变，并与(1)问所得结果对照，用经典法求零状态响应 $i_{zs}(t)$ 。
- ③ 求系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。

第一问中用物理概念判断 $i(0^-)$ 、 $i'(0^-)$ 、 $i(0^+)$ 、 $i'(0^+)$ 详解：

在 0 时刻，电路在起始状态下没有电压接入，因此没有电流产生，故 $i(0^-)$ 、 $i'(0^-)$ 均为 0；

在 0^+ 时刻，电路接入了电压，电压为 1V，此刻电路状态产生变化，但由于电感的存在，回路中并不会立刻产生电流。因为当初始电流通过电感后，在电感线圈中形成磁场感应，感应磁场又会产生感应电流来抵制通过线圈中的电流。所以此刻 $i(0^+)$ 为 0。

从上述分析可知，在 0^+ 时刻，由于回路中电流为 0，故回路中的电容、电阻上的电压也均为 0，则接入的电压都在电感上，即此刻电感的电压为 1V。又由公式 $u_l(t) = L \frac{di(t)}{dt}$ 可知，当电感为 1H 时，故 $i'(0^+) = 1$ 。

需注意事项：当电路接通电源的那一刻，电路状态发生改变，此刻电容相当于是通路，而电感相当于断路。