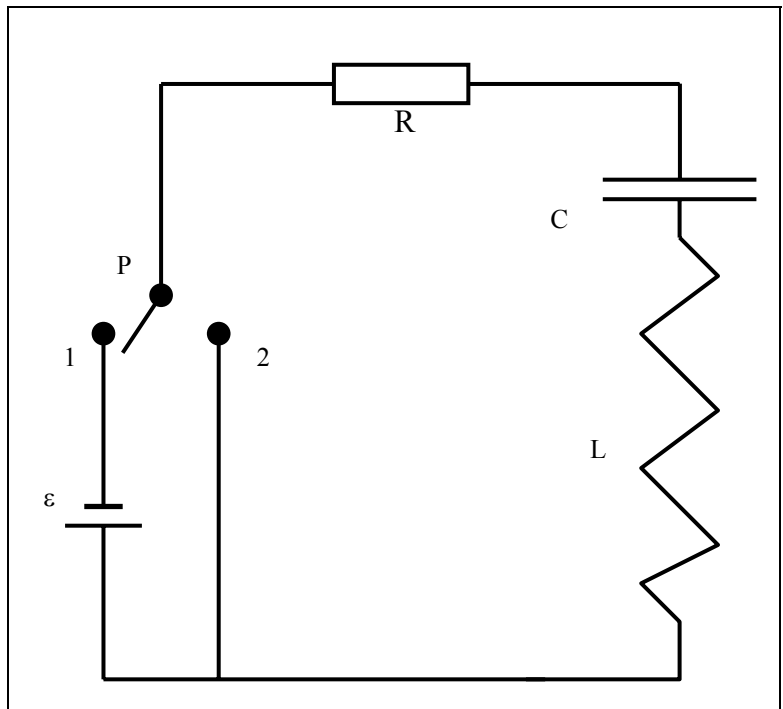


## 7. Drgania gasnące w szeregowym obwodzie RLC

Rozwiązujemy problem przepływu prądu w obwodzie przedstawionym na schemacie obok. Układ dochodzi do równowagi z włączoną w obwód siłą elektromotoryczną  $\varepsilon$  przez przełącznik ustawiony w pozycji 1. W chwili  $t=0$  (początek symulacji) przestawiamy przełącznik do pozycji 2. Ładunek zgromadzony na kondensatorze powoduje pojawienie się prądu, który po kilku oscylacjach zaniknie na skutek utraty energii na oporze czynnym  $R$ .



Odpowiednie równanie Kirchoffa dla tego obwodu

$$IR + \dot{I}L + \frac{Q}{C} = 0$$

zamieniamy na równanie różniczkowe

$$\ddot{Q}L + \dot{Q}R + \frac{Q}{C} = 0,$$

które musimy rozwiązać przy warunku początkowym

$$Q(0) = \varepsilon C.$$

Proszę rozwiązać równanie i sprawdzić, że moc wydzielona na oporze  $R$  w czasie  $T$  liczoną od momentu przełączenia przełącznika do chwili zaniku oscylacji

$$W = \int_0^T I^2 R dt$$

jest równa energii zgromadzonej na kondensatorze w chwili początkowej

$$W = \frac{1}{2} \varepsilon^2 C.$$

Wartości  $R$ ,  $L$ ,  $C$  dobrać tak, aby drgania wygasły po kilku okresach.