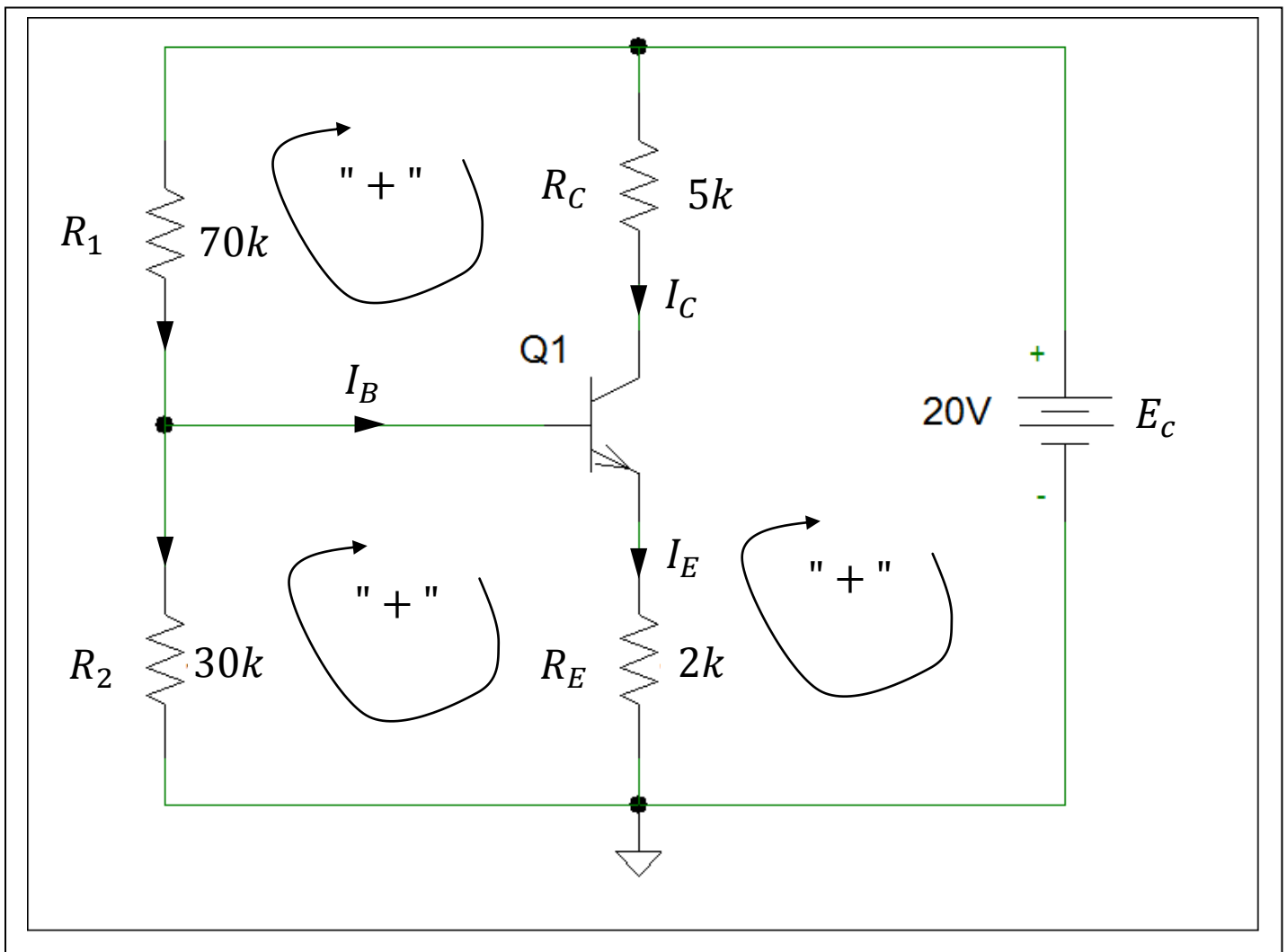
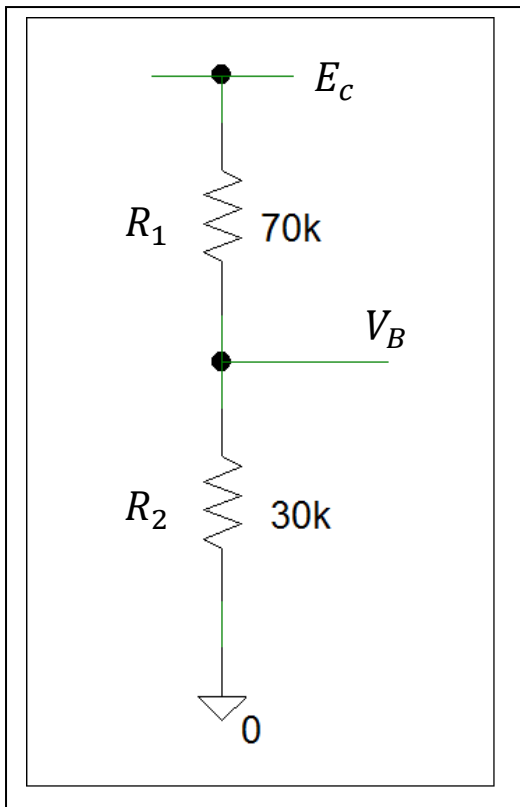


Elektronika – zadanie z tranzystorem

Obwód elektroniczny zbudowany jest z źródła napięcia, tranzystora bipolarnego npn oraz czterech rezystorów. Celem zadania jest wyznaczenie prądów w gałęziach obwodu.



Obwód elektroniczny przedstawiony na rysunku powyżej zostanie przekształcony tak aby wyeliminować rezystory R_1 i R_2 , zostaną one zastąpione rezystorem R_B , przez który będzie przepływał prąd bazy I_B o takiej samej wartości.



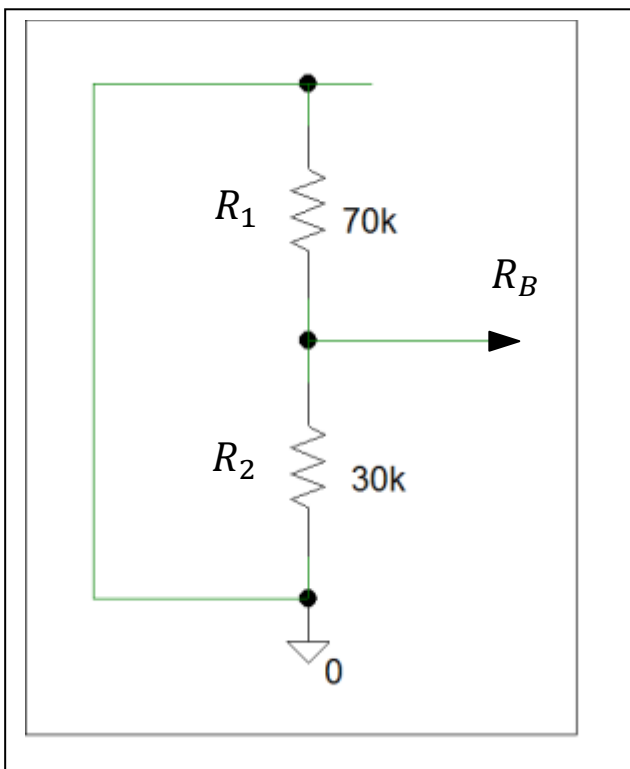
$$E_B = V_B = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot E_C$$

$$E_B = \frac{30 \cdot 10^3}{70 \cdot 10^3 + 30 \cdot 10^3} \cdot 20$$

$$E_B = \frac{30 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^3} \cdot 20$$

$$E_B = \frac{3}{10} \cdot 20$$

$$E_B = 6[V]$$



$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

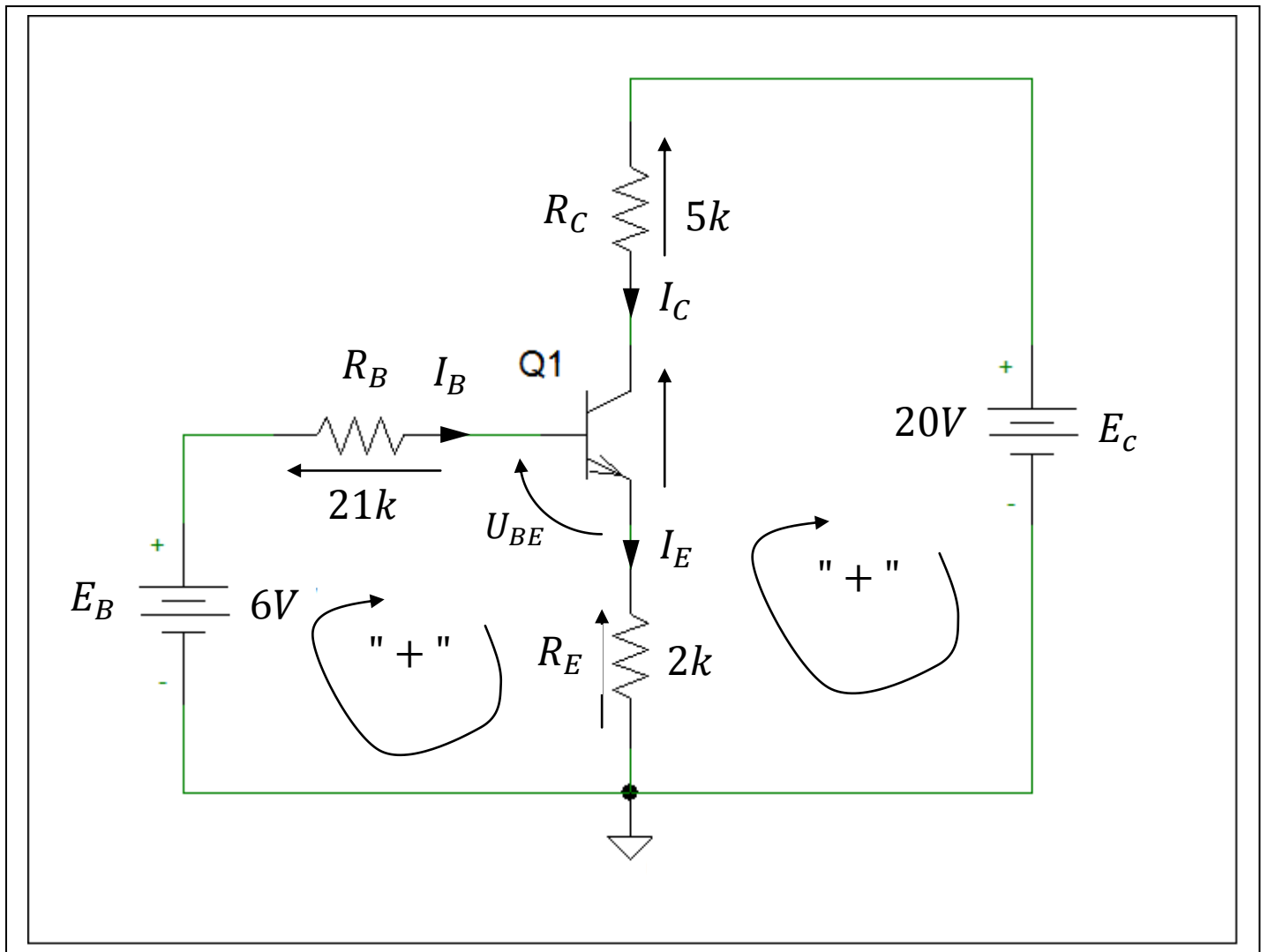
$$R_B = \frac{70 \cdot 10^3 \cdot 30 \cdot 10^3}{70 \cdot 10^3 + 30 \cdot 10^3}$$

$$R_B = \frac{7 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^4}{1 \cdot 10^5}$$

$$R_B = \frac{21 \cdot 10^8}{1 \cdot 10^5}$$

$$R_B = 21 \cdot 10^3[\Omega]$$

$$R_B = 21[k\Omega]$$



Prądowe równanie Kirchhoffa

$$I_B + I_C - I_E = 0 \quad \{1\}$$

$$I_C = \beta_0 \cdot I_B \quad \{2\}$$

Napięciowe równanie Kirchhoffa dla oczka z bazą i emiterem

$$E_B - R_B \cdot I_B - U_{BE} - R_E \cdot I_E = 0 \quad \{3\}$$

Napięciowe równanie Kirchhoffa dla oczka z kolektorem i emiterem

$$R_E \cdot I_E + U_{CE} + R_C \cdot I_C - E_C = 0 \quad \{4\}$$

$$E_B - R_B \cdot I_B - U_{BE} - R_E \cdot I_E = 0$$

$$E_B - R_B \cdot I_B - U_{BE} - R_E \cdot (I_B + I_C) = 0$$

$$E_B - R_B \cdot I_B - U_{BE} - R_E \cdot (I_B + \beta_0 \cdot I_B) = 0$$

$$E_B - R_B \cdot I_B - U_{BE} - R_E \cdot I_B(1 + \beta_0) = 0$$

$$R_B \cdot I_B + R_E \cdot I_B(1 + \beta_0) = E_B - U_{BE}$$

$$I_B \cdot (R_B + R_E \cdot (1 + \beta_0)) = E_B - U_{BE}$$

$$I_B = \frac{E_B - U_{BE}}{R_B + R_E \cdot (1 + \beta_0)}$$

$$I_B = \frac{6 - 0,7}{21 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^3 \cdot (1 + 100)}$$

$$I_B = \frac{6 - 0,7}{21 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^3 \cdot 101}$$

$$I_B = \frac{5,3}{21 \cdot 10^3 + 202 \cdot 10^3}$$

$$I_B = \frac{5,3}{223 \cdot 10^3}$$

$$I_B = 2,38 \cdot 10^{-5} [A]$$

$$I_B = 0,0238 [mA]$$

$$I_C = \beta_0 \cdot I_B$$

$$I_C = 100 \cdot 0,0238 = 2,38 [mA]$$

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_E = 2,38 + 0,0238 = 2,4038 [mA]$$