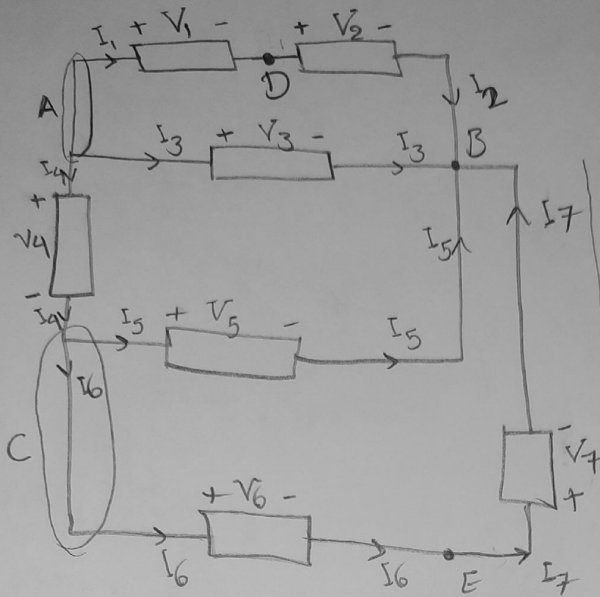


سؤال ۱.

الف)



گره ها: A, B, C, D, E
شاخه ها: ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷

ب)

$$\begin{aligned} A: I_1 + I_3 + I_4 &= 0 \\ B: I_2 + I_3 + I_5 + I_7 &= 0 \\ C: I_4 - I_5 - I_6 &= 0 \\ D: I_1 - I_2 &= 0 \\ E: I_6 - I_7 &= 0 \end{aligned}$$

ج) گانیت ترکیب خطی از معادلات آن ها پیدا کنیم که دیفرانسیل باشد و ضرایب هر عبارت تفاضل باشد.
داریم:

$$+KCLA - KCLB - KCLC - KCLD - KCLE = 0$$

الکترن گانیت هر کدام از این ها تا که متفاوت است را یک طرف، و بقیه عبارت ها را به سمت دیگر می بینیم. مثلاً برای C، خواص داشت:

$$KCLC = KCLA - KCLB - KCLD - KCLE$$

پس KCLC یک ترکیب خطی از ۴ معادله با ضرایب (۱ - ۱ - ۱ - ۱) است.

د) ۴ تا حلقه داریم؛ حلقه ها را با استفاده از شاخه های مدار گرفته روی آن ها نام گذاری می کنیم.

$$KVL(123): V_1 + V_2 - V_3 = 0$$

$$KVL(354): V_3 - V_5 - V_4 = 0$$

$$KVL(576): V_5 - V_7 - V_6 = 0$$

$$KVL(1254): V_1 + V_2 - V_5 - V_4 = 0$$

$$KVL(3764): V_3 - V_7 - V_6 - V_4 = 0$$

$$KVL(12764): V_1 + V_2 - V_7 - V_6 - V_4 = 0$$

(ج) از رابطه‌های بالا با یکی معادلات می‌توان بررسی کرد:
(رابطه‌ها را به ترتیب 1 تا 6 نام گذاری کنید)

$$\begin{aligned} & 3KVL_1 + 2KVL_2 + KVL_3 - KVL_4 + KVL_5 - 2KVL_6 \\ &= 3(V_1 + V_2 - V_3) + 2(V_3 - V_5 - V_4) + (V_5 - V_7 - V_6) \\ &\quad - (V_1 + V_2 - V_5 - V_4) + (V_3 - V_7 - V_6 - V_4) - 2(V_1 + V_2 - V_7 - V_6 - V_4) \\ &= 0 \end{aligned}$$

این یک ترکیب خطی از 4 معادله دایره‌ای داریم که مشابه معادلات و
مناسب هر معادله نامگذاری می‌کنیم. هر کدام را که بخواهیم بر حسب بقیه بنویسیم به
به یک طرف معادله می‌بریم و بقیه را درست دیگر می‌نویسیم. مثلاً برای
 KVL_1 (همان $KVL(123)$) داریم:

$$KVL_1 = -\frac{2}{3} KVL_2 - \frac{KVL_3}{3} + \frac{KVL_4}{3} - \frac{KVL_5}{3} + \frac{2KVL_6}{3}$$

(ج) کافیست ۳ معادله‌ی زیر را انتخاب کنیم:

$$\begin{aligned} \textcircled{1} KVL(123) &= V_1 + V_2 - V_3 = 0 \\ \textcircled{2} KVL(354) &= V_3 - V_5 - V_4 = 0 \\ \textcircled{3} KVL(576) &= V_5 - V_7 - V_6 = 0 \end{aligned}$$

سؤال ۲.

طلایی، طلایی، سیاه و قهوه‌ای

طلایی، سبز و آبی و سبز

طلایی، نارنجی، نارنجی، نارنجی

طلایی، نارنجی، قرمز، خاکستری

طلایی، سبز، سیاه، قهوه‌ای

طلایی، طلایی، بنفش، زرد

طلایی، سیاه، سیاه، قهوه‌ای

طلایی، نارنجی، سبز، قهوه‌ای

طلایی، طلایی، بنفش، قرمز

طلایی، زرد، خاکستری، قهوه‌ای

طلایی، سیاه، خاکستری، آبی

طلایی، قهوه‌ای، سفید، نارنجی

(الف) مقاومت یک اهم :

(ب) خازن ۵،۶ مگا اهم :

(پ) مقاومت ۳۳ کیلو اهم :

(ت) خازن ۸۲ نانوفاراد :

(ث) خازن یک میکرو فاراد :

(ج) خازن ۴،۷ پیکوفاراد :

(ح) سلف ۵۰ میکروهانری :

(خ) سلف ۵ میلی هانری :

(ط) سلف ۲،۷ میکروهانری :

(د) مقاومت ۱۸۰ کیلو اهم :

(ذ) خازن ۹۸ پیکو فاراد :

(ر) سلف ۳۹۰ میکروهانری :