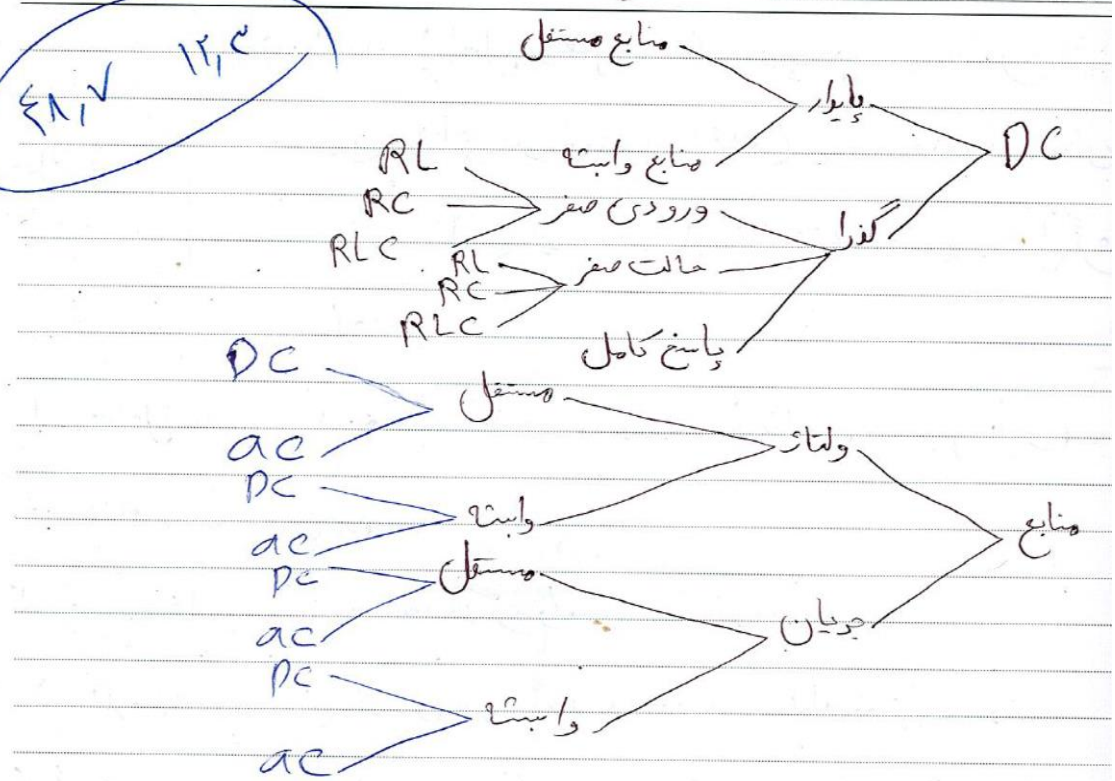
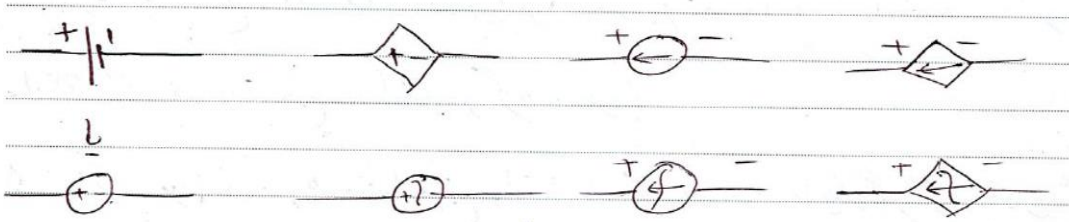
Casio fan 991ES

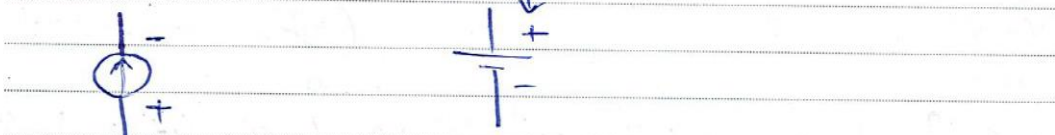
تحلیل مدارهای الکتریکی

Subject:
Year: Month: Date:

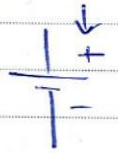
۴۸,۷ ۱۲,۴







مصرف کننده



مصرف کننده

نکته: مصرف کننده‌ها توان مثبت و منابع توان منفی می‌باشند.

HELVA

۱

Year: Month: Date:

روش‌های حل مدار:
۱- جمع آثار (اصل برهم نهی) سوپر پوزیسیون
۲- قانون ولتاژ کیرشهف (KVL) روش حلقه یا خانه‌ای
۳- قانون جریان کیرشهف (KCL) روش پتانسیل گره

حل مدار به روش KCL:

۱ حداقل به تعداد گره‌هایی کمتر قانون KCL می‌نویسیم که یکی کمتر همان گره مرجع می‌باشد.

۲ جریان‌های خارج شونده از گره را مثبت می‌گیریم.

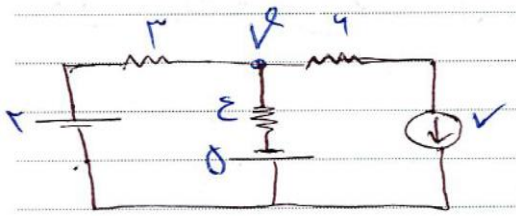
۳ اگر مقاومتی با منبع جریان سری شود در نوشتن معادله نقشی ندارد.

۴ اگر یک منبع ولتاژ ثابت بین گره و مرجع وجود داشته باشد مقدار ولتاژ گره همان منبع می‌باشد (گره ناقص)

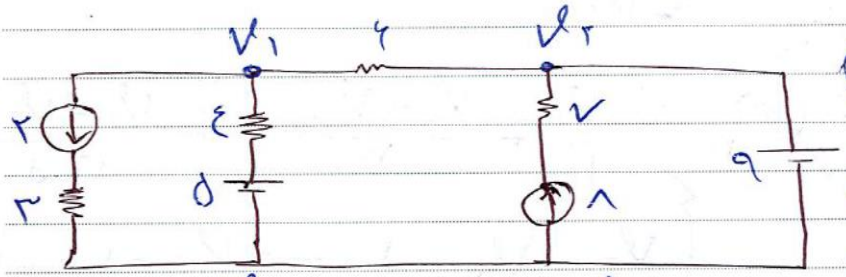
۵- اگر بین دو گره فقط منبع ولتاژ باشد دو گره با یکدیگر گرفته می‌شود. (سوپر گره - ابر گره)

۶ اگر در مدار منبع وابسته داشته باشیم همانند به تعداد منابع وابسته به معادلات افزوده می‌شود.

مثال: مدارهای زیر را به روش KCL بنویسید.

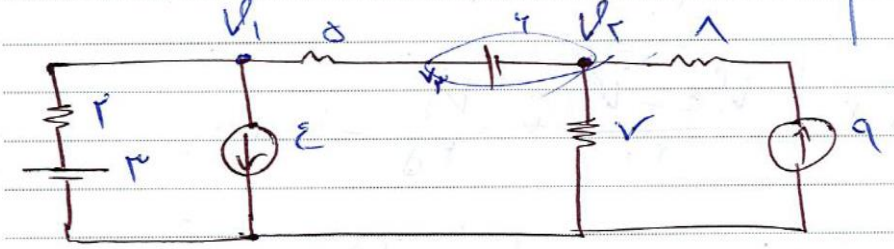


$$\frac{v-۲}{۳} + \frac{v+۵}{۴} + ۷ = ۰$$



$$۲ + \frac{v_1-۵}{۴} + \frac{v_1-v_2}{۶} = ۰$$

$$v_2 = ۹$$



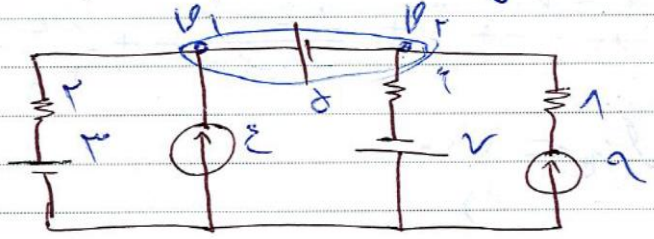
$$\frac{v_1-۳}{۲} + ۴ + \frac{v_1-۶-v_2}{۵} = ۰$$

$$\frac{v_1-۳}{۲} + ۴ + \frac{v_1-v_2}{۵} = ۰$$

$$-۹ + \frac{v_2}{۷} + \frac{v_2+۶-v_1}{۵} = ۰$$

$$v_2 - v_1 = ۶$$

$$v_2 = v_1 + ۶$$

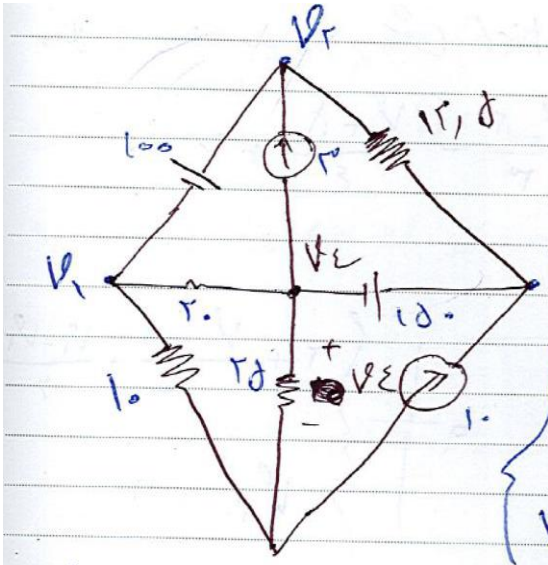


$$\frac{v_1-۳}{۲} - ۴ + \frac{v_2+۷}{۶} - ۹$$

$$v_1 - v_2 = ۵$$

HELMA

حل نمونه : مقدار V_4 سوال ۵



$$\begin{cases} \frac{V_1}{10} + \frac{V_1 - V_4}{20} - 3 + \frac{V_2 - V_4}{12.5} = 0 \\ V_2 - V_1 = 100 \longrightarrow V_2 = 100 + V_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{V_2 - V_3}{12.5} + 3 + \frac{V_4 - V_1}{20} + \frac{V_4}{25} - 10 = 0 \\ V_3 - V_4 = 150 \longrightarrow V_3 = 150 + V_4 \end{cases}$$

$$\times 100 \begin{cases} \frac{V_1}{10} + \frac{V_1 - V_4}{20} - 3 + \frac{100 + V_1 - 150 - V_4}{12.5} = 0 \\ \frac{150 + V_4 - 100 - V_1}{12.5} + 3 + \frac{V_4 - V_1}{20} + \frac{V_4}{25} - 10 = 0 \end{cases} \times 12.5$$

$$\begin{cases} 23 V_1 - 13 V_4 = 700 \\ -13 V_1 + 17 V_4 = 3100 \end{cases}$$

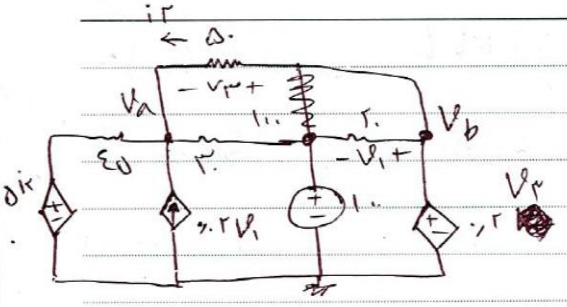
$$23 \times 17 V_4 = 14000$$

$$V_4 = 34.7 \text{ V}$$

HELYA

Subject:
Year: Month: Date:

سوال ۴ — v_1 و i_x را بیابید.



$$\frac{v_a - 5i_x}{4} - 0.2v_1 + \frac{v_a - 10}{3} + \frac{v_a - v_b}{5} = 0$$

$$v_b = 0.2v_x \Rightarrow \boxed{v_x = 5v_b}$$

$$\boxed{v_1 = v_b - 10}$$

$$v_x = v_b - v_a \Rightarrow 5v_b = v_b - v_a \Rightarrow \boxed{v_a = -4v_b}$$

$$i_x = \frac{v_b - v_a}{5} \Rightarrow i_x = \frac{v_b + 4v_b}{5} \rightarrow i_x = 1v_b$$

$$\rightarrow \frac{-4v_b - 5v_b}{4} - 0.2(v_b - 10) + \frac{-4v_b - 10}{3} + \frac{-4v_b - v_b}{5}$$

طرفین ضرب در ۶۰

$$-15v_b - 12v_b + 24 - 40v_b - 10v_b - 20 - 12v_b = 0$$

$$-109v_b + 40 = 0 \Rightarrow v_b = 0.367\ V$$

$$v_1 = -9.633 - 10 \Rightarrow \boxed{v_1 = -19.633\ V}$$

$$\boxed{i_x = -1.835\ A}$$

HELYA