

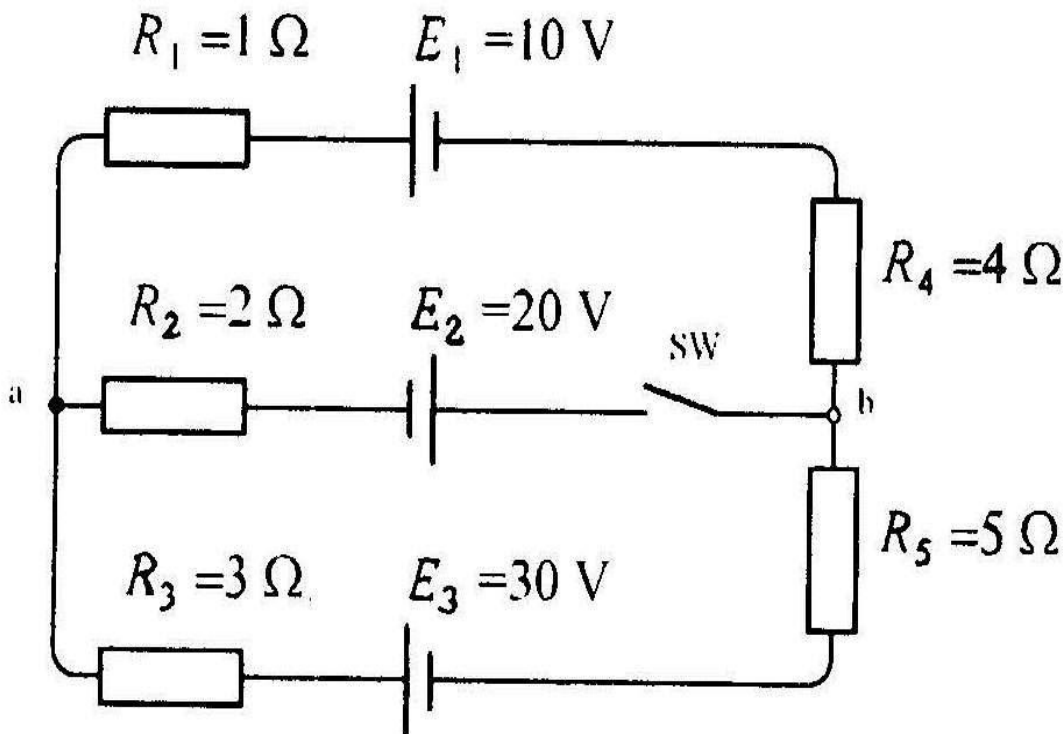
עבודת הגשה

בנושא

משפט מילמן

מתחי צמתים

תשעה רכיבים במעגל שבאיור: שלושה מקורות מתח, חמישה נגדים ומתג.



8.1 {5 נקודות}

מה הזרם בכל אחד ממקורות המתח כשהמתג SW נמצא במצב מופסק off?
מי מהמקורות ספק אנרגיה ומי צרכן?

8.2 {10 נקודות}

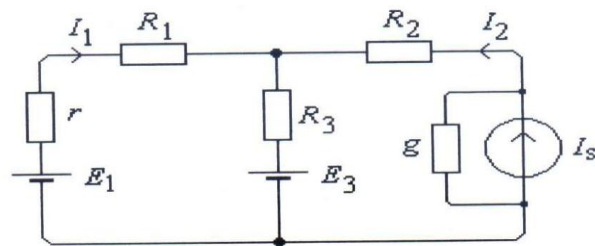
מה הזרם בכל אחד ממקורות המתח כשהמתג נמצא במצב מחובר on?
מי ספק אנרגיה ומי צרכן?

8.3 {5 נקודות}

מה ההספק בכל הנגדים יחד ומה מאזן ההספקים במעגל?

2

Given the following DC circuit



$$\begin{array}{lll} E_1 = 18 \text{ V} & I_s = 7 \text{ A} & E_3 = 10 \text{ V} \\ r = 1 \Omega & g = 0.5 \text{ S} & \\ R_1 = 3 \Omega & R_2 = 2 \Omega & R_3 = 10 \Omega \end{array}$$

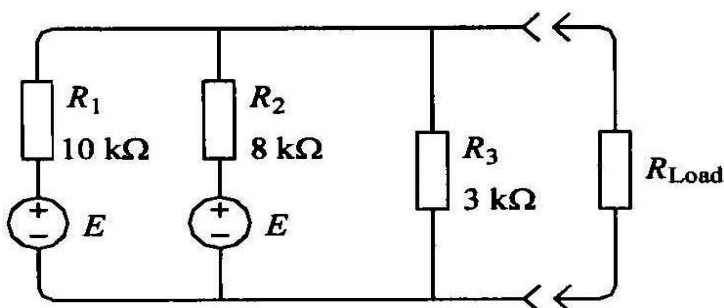
a. {16 points}

Calculate the value of the currents I_1 and I_2 , as indicated on the circuit.

b. {4 points}

In which direction does the current flow in the voltage-source E_3 ?
Does this source supply or consume energy?

החשפק המרבי שמסוגל המעגל שבאיור, להעביר אנרגיה לנגד העומס R_{Load} , 2.8 W .



א. {4 נקודות}

מה התנגדות נגד העומס R_{Load} בנקודת העבודה שבה החשפק של המעגל, מרבי?

ב. {12 נקודות}

מה הכוח האלקטרו-מניע של מקורות המתח?

ג. {4 נקודות}

מה יהיה חשפק המעגל, אם יגדילו את התנגדות נגד העומס פי שניים?

3

שני מכשירים זהים, המסומנים ב- R_n , מחוברים למקור-מתח-ישר ולמקור-זרם-ישר באמצעות מוליכים שההתנגדות שלהם אינה זניחה, כמתואר באיור.

המתח וההספק הנקובים של כל אחד מהמכשירים הם 48 V ו-100 W.

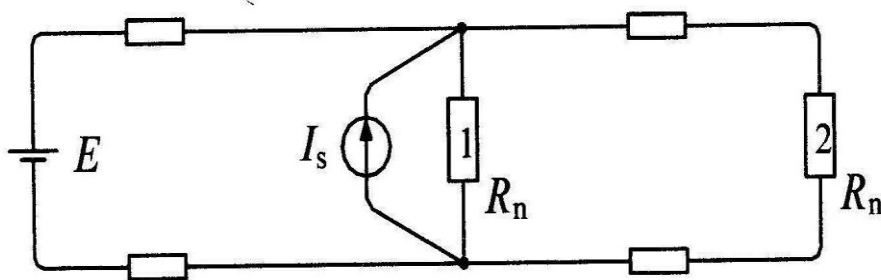
המוליכים עשויים נחושת בעלת ההתנגדות הסגולית שגודלה $0.0175 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

האורך הכולל, הלוך ושוב, של שני המוליכים ממקור המתח ועד למכשיר 1 הוא 30 m ושטח החתך שלהם 6 mm^2 .

האורך הכולל של שני המוליכים ממכשיר 1 ועד למכשיר 2 הוא 50 m ושטח החתך שלהם 4 mm^2 .

הכח-אלקטרו-מניע (כא"מ) של מקור המתח הוא 50 V וההתנגדות הפנימית שלו קטנה-מאד (0Ω).

זרם (הקצר) של מקור הזרם הוא 0.5 A והמוליכות הפנימית שלו קטנה-מאד (0 S).



א. { 2 נקודות }

על סמך הנתונים הנקובים של המכשירים, מהו גודל התנגדות השקילה R_n של כל אחד מהם?

ב. { 6 נקודות }

כמה מתח שורר על הדקי מקור הזרם?

ג. { 6 נקודות }

כמה הספק מפיקים מקור המתח ומקור הזרם, כל-אחד לחוד, ושניהם ביחד?

ד. { 6 נקודות }

איזה חלק מהאנרגיה שמפיקים המקורות מגיע לשני המכשירים - מה שיעור הנצילות של המערכת?

מעגל חשמלי בנוי משלושה נגדים ושני מקורות אנרגיה של זרם-ישר.

כל אחד משני מקורות האנרגיה מיוצג באמצעות מקור מתח והתנגדות (פנימית) המחוברים זה אל זה חיבור טורי.

אין במעגל התנגדויות המחוברות זו אל זו חיבור טורי.

אחד הנגדים שבמעגל הוא העומס החשמלי, והתנגדותו $R_{AB} = 8 \Omega$; הוא מחובר בין צומת A לצומת B. להלן משוואות מתחי הצמתים של המעגל:

$$(0.645 \text{ S}) U_A - (0.125 \text{ S}) U_B = \frac{20 \text{ V}}{2 \Omega}$$

$$-(0.125 \text{ S}) U_A + (0.4 \text{ S}) U_B = \frac{30 \text{ V}}{4 \Omega}$$

(2 נק') א. כמה צמתים יש במעגל החשמלי?

(8 נק') ב. מהי עוצמת הזרם הזורם בעומס החשמלי, ומהי מגמת הזרימה שלו?

(4 נק') ג. מהו גודל המתח וההתנגדות הפנימית של כל אחד ממקורות האנרגיה?

(6 נק') ד. סרטט את תרשימי החיבורים של המעגל החשמלי, וציין בסרטוט את הגודל של כל אחד מהנגדים שבמעגל.

תשובות

$$I_{E_1} = I_{E_3} = 1.538A$$

$$I_{E_1} = 3.03A$$

$$I_{E_2} = 7.424A \quad .1$$

$$I_{E_3} = 4.394A$$

$$310.6W$$

$$I_1 = 0.75A$$

$$I_2 = -0.25A \quad .2$$

$$I_{E_3} = 0.5A$$

$$R_{TH} = 1.791K\Omega$$

$$E = 351.44V \quad .3$$

$$P_E = 3.733W$$

$$R_n = 23.04\Omega$$

$$U_{I_s} = 49.66V$$

.4

$$P_E = 194W \quad P_{I_s} = 24.83W \Rightarrow P_T = 218.83W$$

$$\eta = 96.4\%$$

3

$$I = 0.593A[B \rightarrow A]$$

.5

$$E_1 = 20V \quad r_1 = 2\Omega \quad E_2 = 30V \quad r_2 = 4\Omega$$

$$R_1 = 50\Omega \quad R_2 = 40\Omega$$

שאלות בחירה - לא חובה

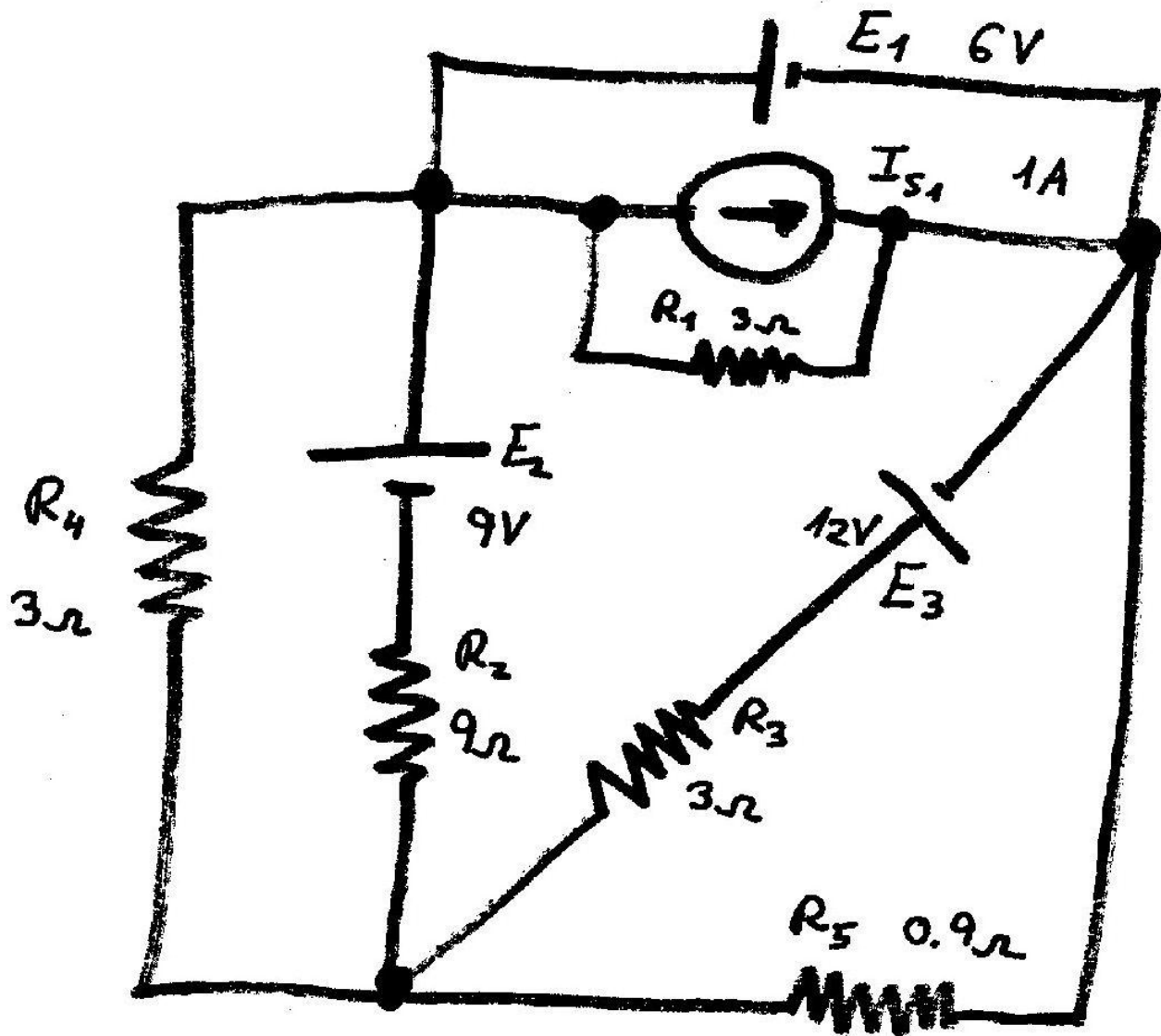
לפניך מעגלים חשמליים, בהם יש להוכיח באמצעות שיטת מתחי צמתים, את אמיתות מאזן ההספקים בכל מעגל.

בתחתית כל מעגל כתובה התשובה הסופית למאזן ההספקים לצורכי בדיקת הדרך. בחלק מן המעגלים יש להשתמש במעט המרות, כך שתוכלו לפתור את המעגל באמצעות 3 משוואות ב-3 נעלמים.

בחלק מן התרגילים יש יותר מ-3 נעלמים, וניתן להעזר רק לצרכי בדיקה בלבד במחשבון שניתן להורדה ב- <http://www.ecalc.com/calculator/scientific>.

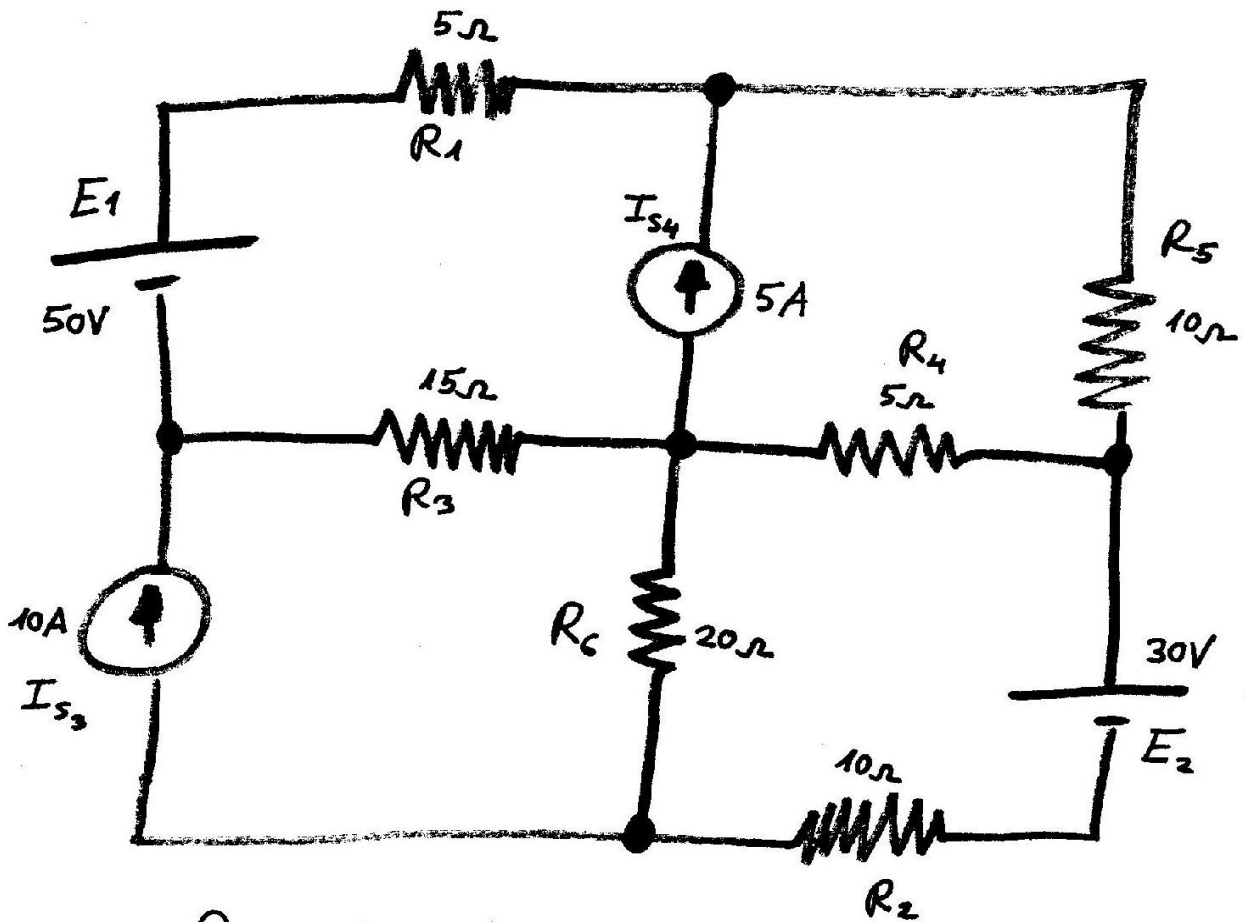
בהצלחה!

1



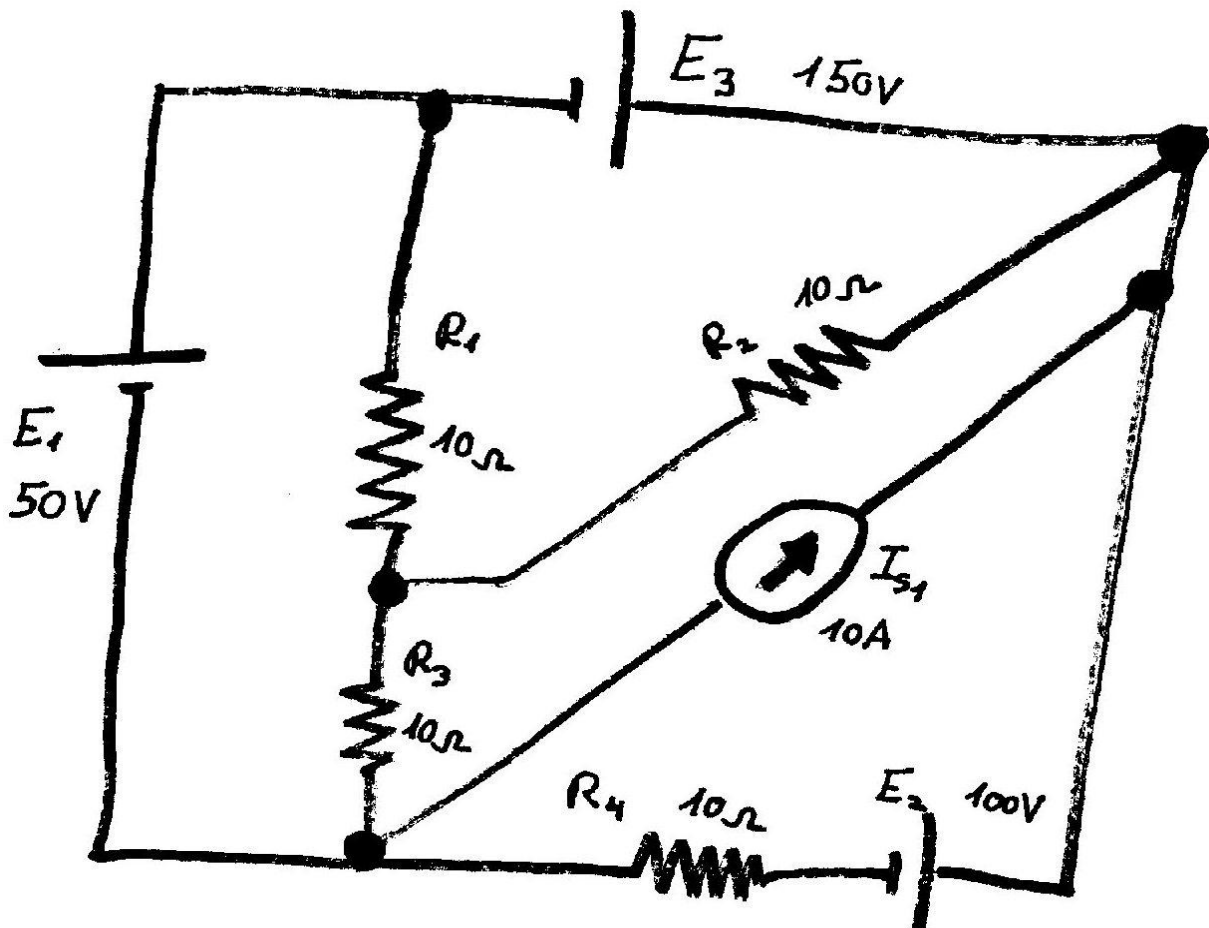
$$P_T = 56W$$

2

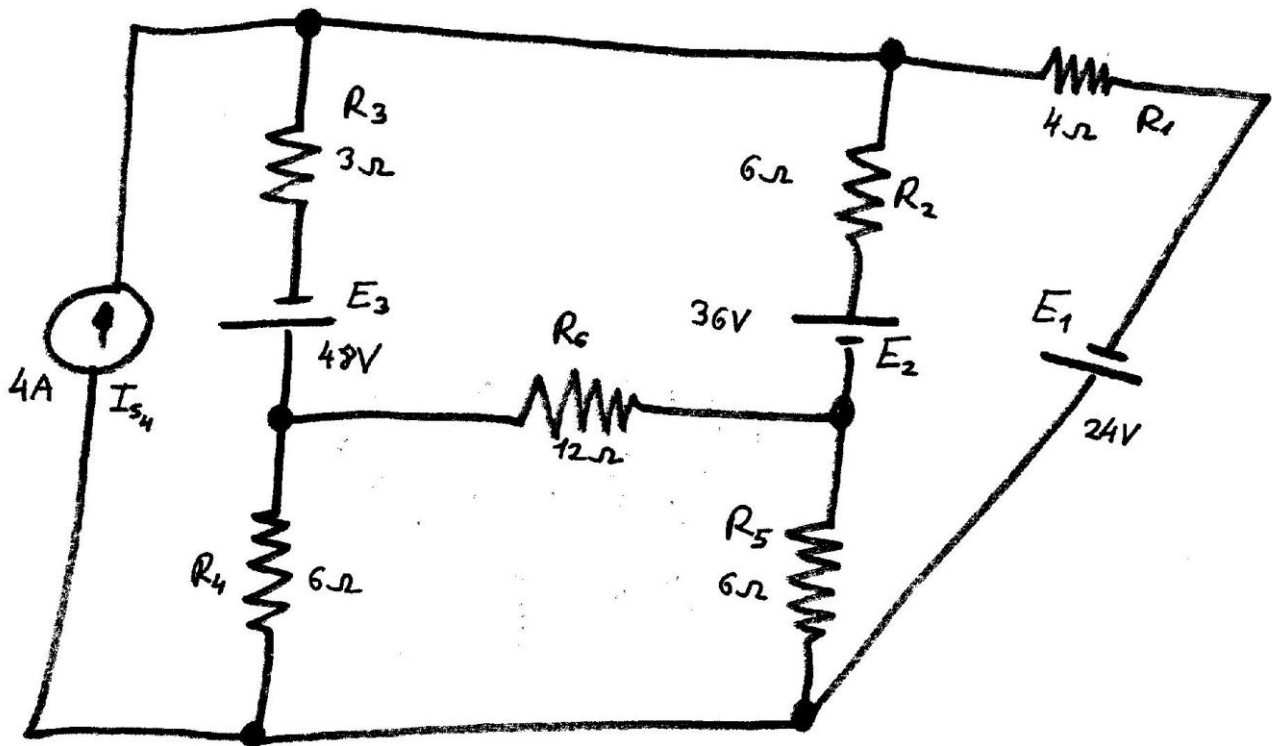


$$P_T \approx 2182 \text{ W}$$

3

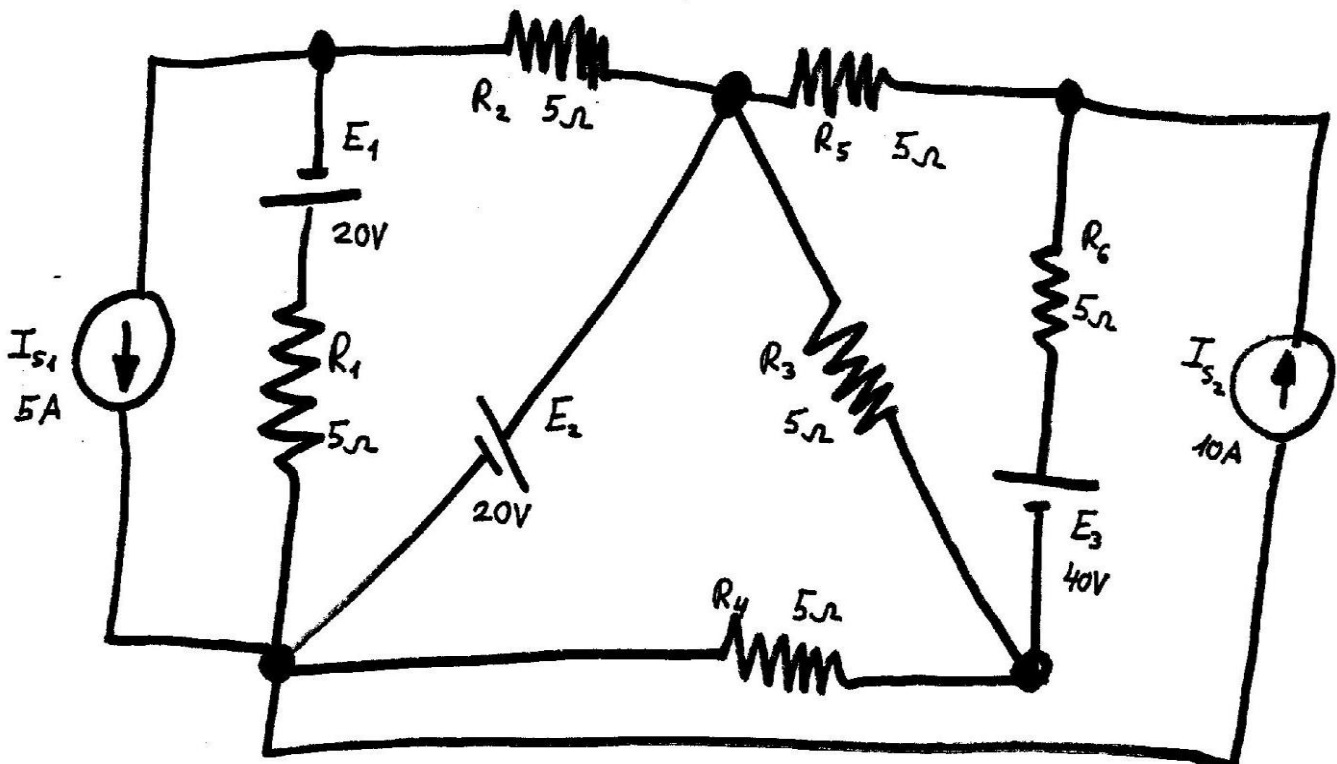


4



$$P_T \approx 514W$$

5



$$P_T = 634.5W$$