

מבחן

בקורס: מבוא להנדסת חשמל 1

מספר הקורס - 201106

למחלקה: הנדסת חשמל ומחשבים - שנה ב'.

בחינה לדוגמא למבקשים לקבל פטור מקורס זה
תאריך:

צוות ההוראה:

הוראות לנבחן/לנבחנת:

1. המבחן כולל שני חלקים. יש לענות על כל השאלות בשני החלקים.
א. חלק א': 12 שאלות מסוג רב ברירה שהן 60% מהציון הכללי – ערך כל שאלה 5 נקודות.
ב. חלק ב' 2 שאלות פתוחות שהן 40% מהציון הכללי – ערך כל שאלה 20 נקודות.
2. כתוב/כתבי את הבחינה בכתב ברור ומסודר.
3. קרא/י את הבחינה בעיון רב ורק לאחר מכן השב/י על השאלות.
4. משך הבחינה: **שלוש שעות**.
5. הבחינה כתובה בלשון זכר ומיועדת לזכר ונקבה כאחד.
6. חומר עזר: מותר מחשבון, דף הנוסחאות המצורף ו-Mathematical Handbook.

שמירה על טוהר הבחינות

הלימודים במרכז האקדמי רופין מבוססים על אמון בין הסטודנטים לבין המוסד על סגל מוריו ועובדיו. הסטודנטים מצופים להתנהגות ההולמת את כבוד המרכז כמוסד אקדמי ואת מעמדם כסטודנטים.

ידוע לי כי העבירות שלהלן הן עבירות משמעת:

1. הכנסת חומר עזר אסור לבחינה או החזקתו בעת הבחינה.
2. התקשרות או ניסיון התקשרות בין בכתב ובין בדרך אחרת עם נבחן אחר או גורם חוץ, בעת הבחינה.
3. הכנסת שינוי כלשהו בבחינה לאחר תום מועד הבחינה או בשעת עיון בה לאחר מתן ההערכה.

הנני מתחייב לעבודה עצמאית בבחינה.

ת"ז לשם אישור _____

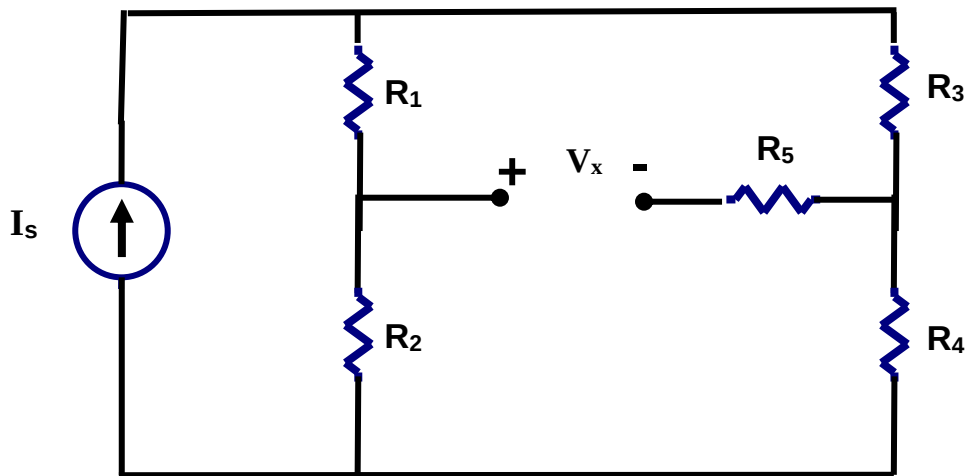
בהצלחה

חלק א' – 12 שאלות מסוג רב ברירה – יש לענות על כל השאלות. ערך כל שאלה 5 נק'

(תשובות נכונות מסומנות בצהוב)

שאלה מספר 1

נתון המעגל המצויר.



מה הוא V_X :

$$V_X = I_S \frac{R_2 R_3 - R_1 R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \quad .1$$

$$V_X = I_S \frac{R_1 R_4 - R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \quad .2$$

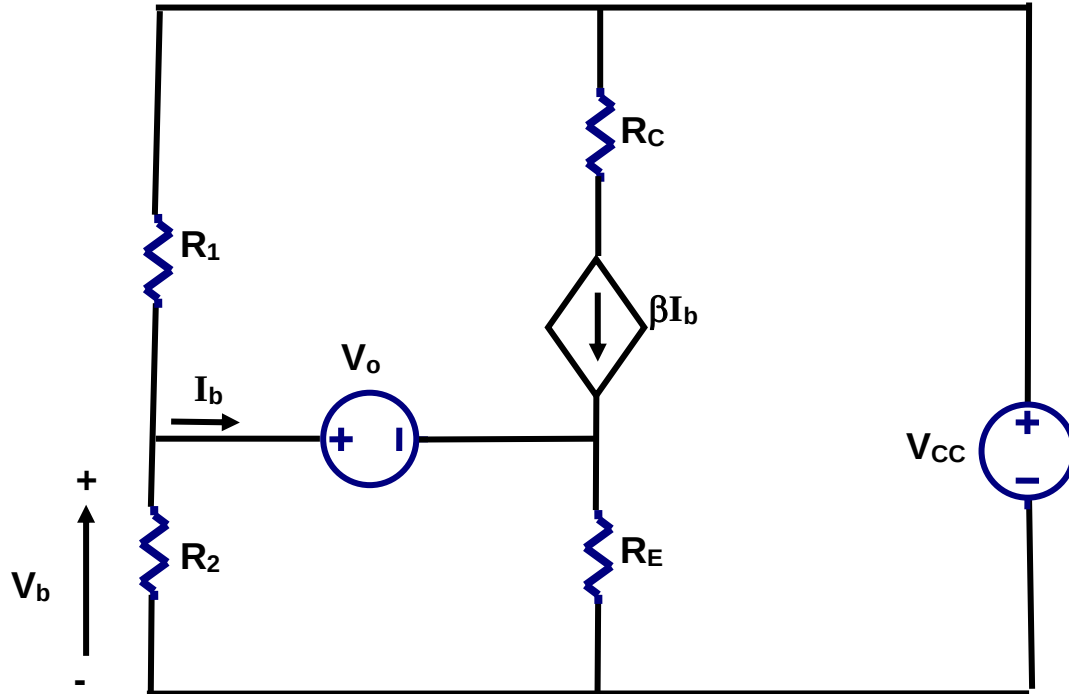
$$V_X = I_S \frac{R_1 R_3 - R_2 R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \quad .3$$

$$V_X = I_S \frac{R_2 R_4 - R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \quad .4$$

$$V_X = I_S \frac{R_1 R_2 - R_3 R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \quad .5$$

שאלה מספר 2

נתון המעגל המצויר הבא :



המתח V_b נתון כ :

$$V_b = \frac{V_{cc} R_2 R_E (\beta + 1) + V_o R_1 R_2}{(R_1 + R_2) R_E (\beta + 1) + R_1 R_2} \quad .1$$

$$V_b = \frac{V_{cc} R_2 R_E (\beta + 1) + V_o R_1 R_E}{(R_1 + R_2) R_E \beta + R_1 R_2} \quad .2$$

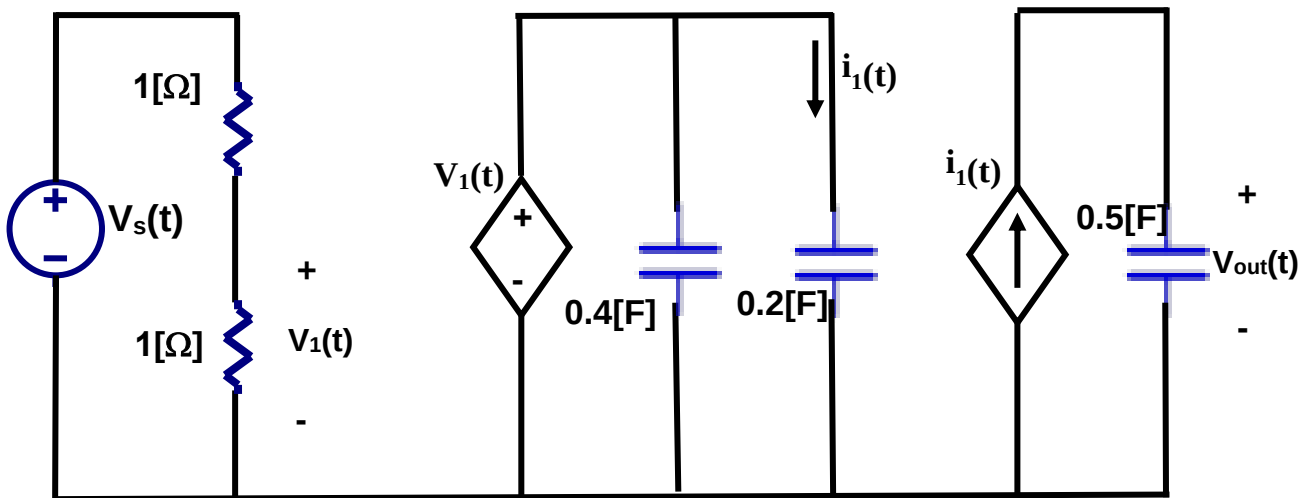
$$V_b = \frac{V_o R_1 R_E \beta + V_{cc} R_E R_2}{(R_1 + R_2) R_E (\beta + 1) + R_1 R_2} \quad .3$$

$$V_b = \frac{V_o R_2 R_C (\beta + 1) + V_o R_1 R_2}{(R_1 + R_2) R_1 + R_C R_E} \quad .4$$

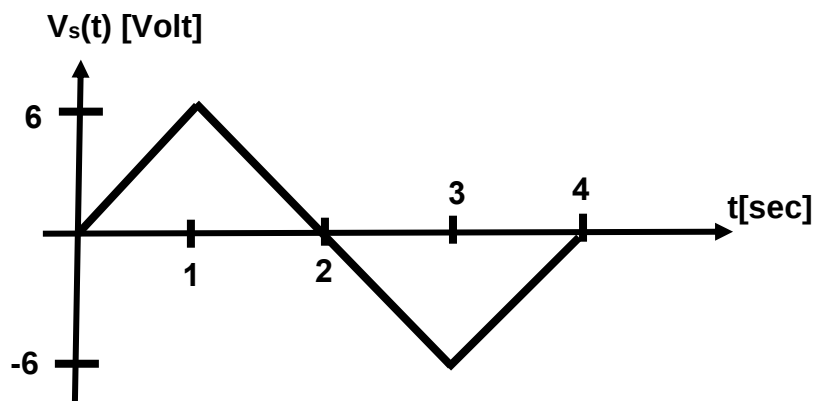
$$V_b = \frac{V_o R_E (\beta + 1) + V_{cc} R_1 R_2}{R_2 R_E (\beta + 1) + R_1 R_2} \quad .5$$

שאלה מספר 3

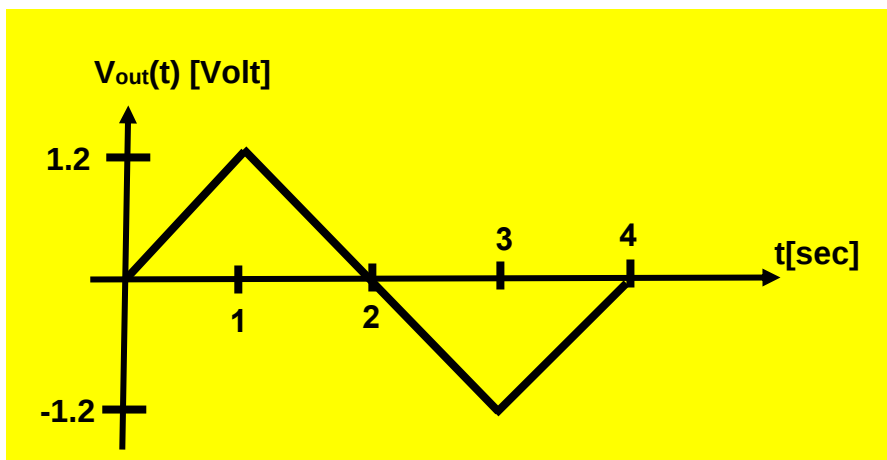
נתון המעגל המצויר. לכל הקבלים תנאי ההתחלה הם אפס.



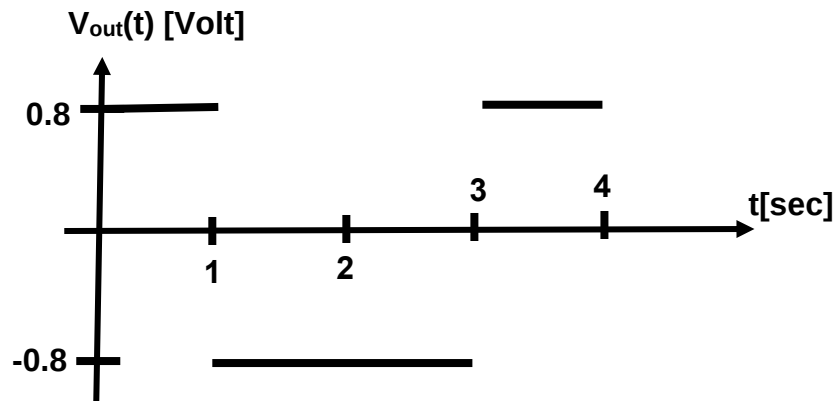
מתח הכניסה נתון ע"י



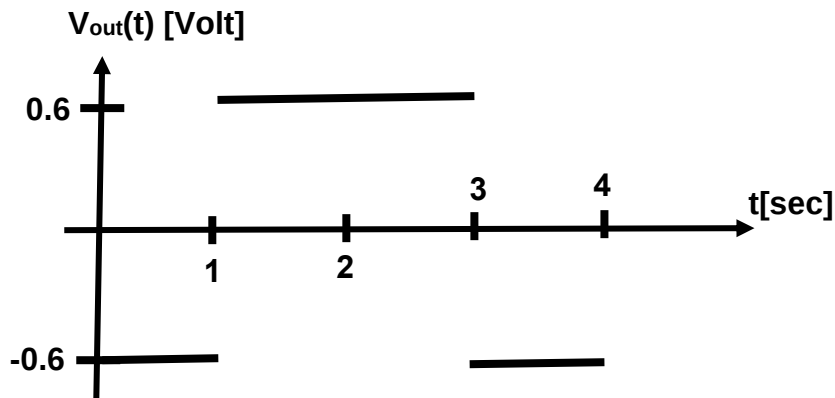
מתח היציאה V_{out} נתון ע"י :



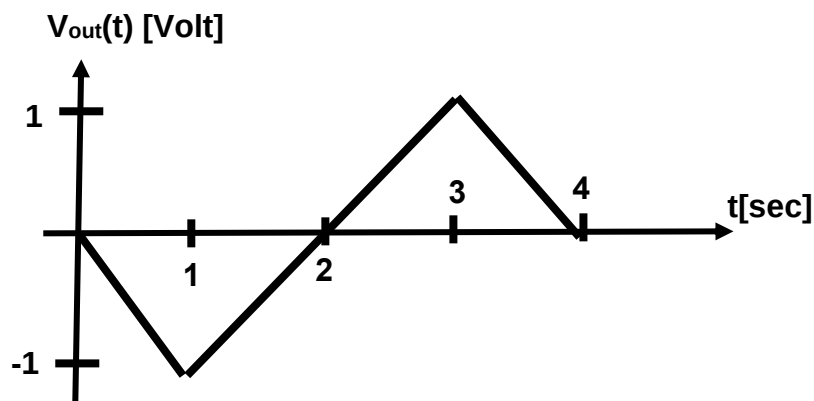
1.



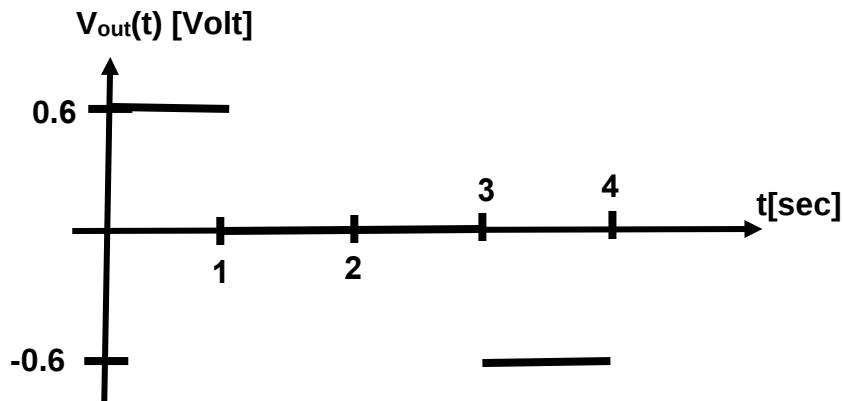
2.



3.



4.

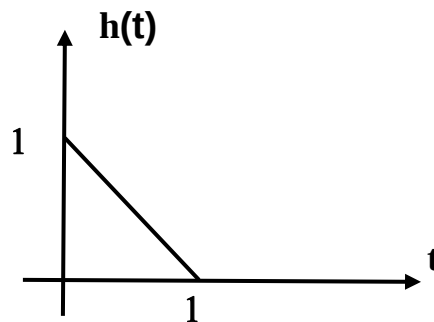


5.

שאלה מספר 4

נתון מערכת LTI שתגובת ההלם $h(t)$ שלה נתונה בשירטוט:

$$h(t) = (1-t)[u(t) - u(t-1)]$$



תגובת המערכת לכניסת מדרגה נתונה ע"י:

1. $s(t) = (t - 0.5t^2)\{u(t) - u(t-1)\} + 0.5u(t-1)$

2. $s(t) = (t - 0.5t^2)\{u(t-1) - u(t)\} + 0.5u(t)$

3. $s(t) = (0.5t - t^2)\{u(t) - u(t-1)\} + 0.5u(t+1)$

4. $s(t) = (0.5t - t^2)\{u(t-1) - u(t-2)\} + 0.5u(t-1)$

5. $s(t) = (t - t^2)\{0.5u(t) - u(t-1)\} - 0.5u(t-1)$

שאלה מספר 5

נתון המעגל החשמלי המצויר :

ההספק על נגד ה- $4[\Omega]$ הוא :

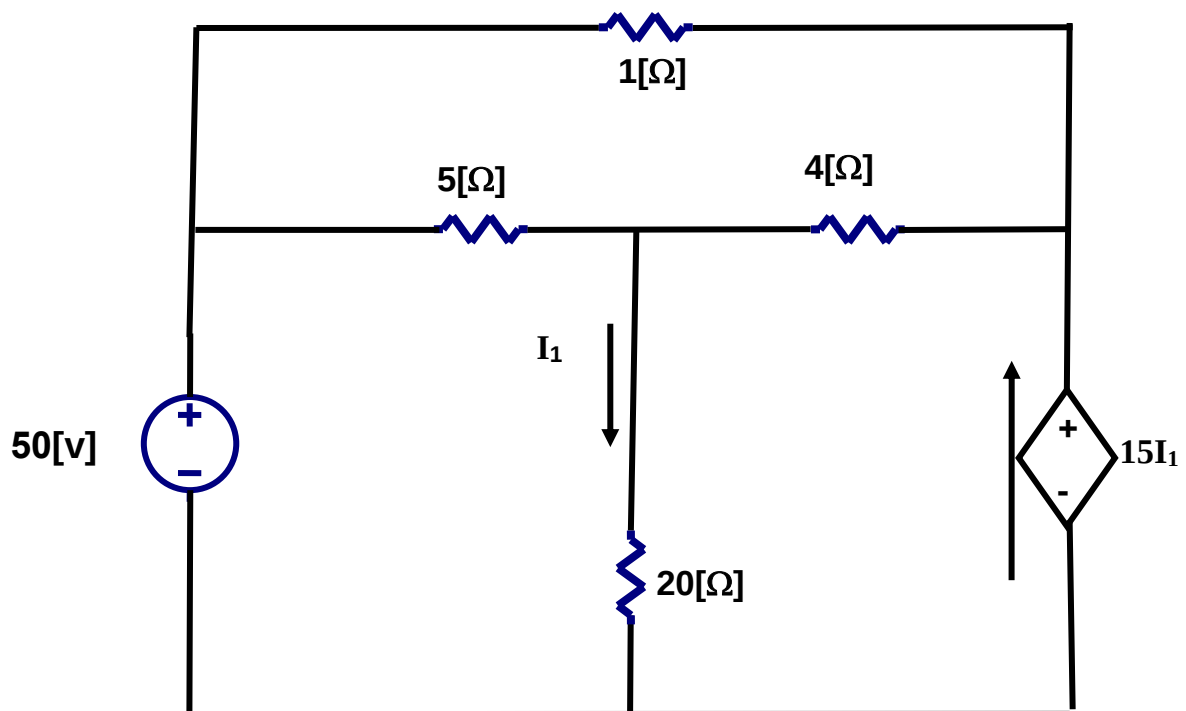
1. $16[W]$

2. $26[W]$

3. $28[W]$

4. $18[W]$

5. $24[W]$

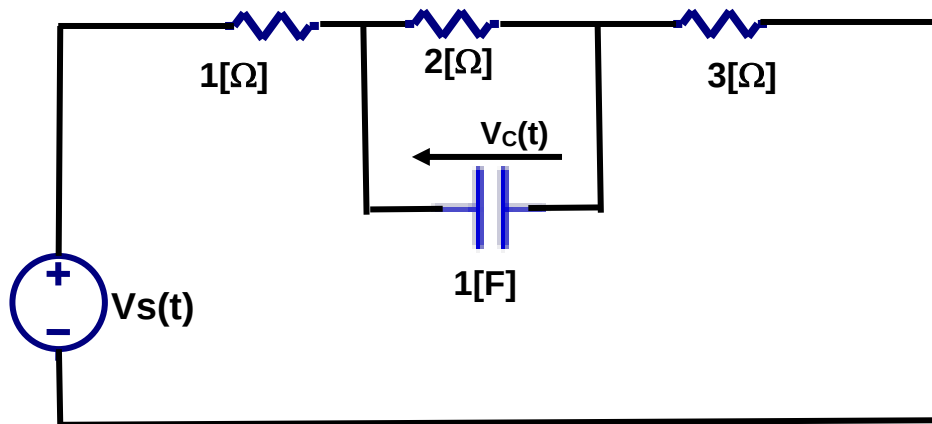


שאלה מספר 6

נתון המעגל המצויר הבא.

תנאי ההתחלה הנתונים על מתח הקבל הם: $V_C(0^-) = 1[\text{Volt}]$

מתח הכניסה נתון ע"י: $V_S(t) = \delta(t)$



תגובת ZSR על מתח הקבל במעגל נתונה ע"י:

$$V_C(t) = \frac{1}{4} e^{-\frac{3}{4}t} u(t) \quad .1$$

$$V_C(t) = e^{-\frac{1}{4}t} u(t) \quad .2$$

$$V_C(t) = \frac{5}{4} e^{-\frac{1}{4}t} u(t) \quad .3$$

$$V_C(t) = e^{-\frac{3}{4}t} u(t) \quad .4$$

.5 כל התשובות אינן נכונות

שאלה מספר 7

נתונה המערכת המקיימת: $y(t) = x(t) \cdot e^{-t}$.

המערכת היא:

1. לינארית ולא קבועה בזמן

2. לינארית וקבועה בזמן

3. לא לינארית ולא קבועה בזמן

4. לא לינארית וקבועה בזמן

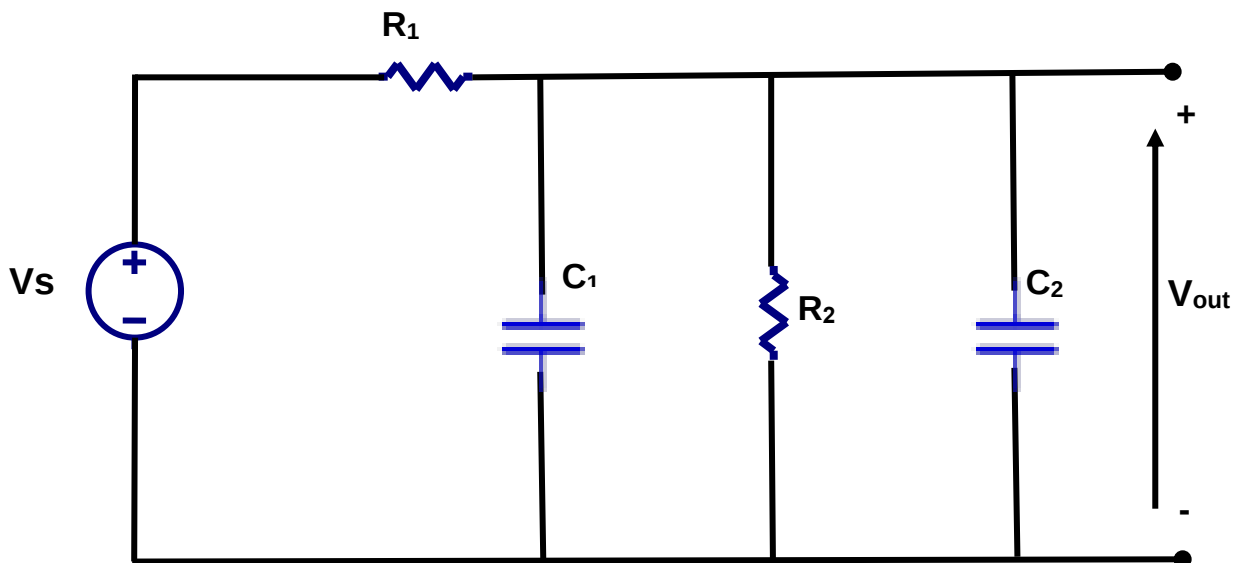
5. אף אחת מהתשובות הנ"ל

שאלה מספר 8

נתון המעגל כמתואר בשירטוט.

כמו כן נתונים הגדלים הבאים: $R_2 = 4[\Omega]$, $R_1 = 2[\Omega]$, $C_2 = 2[F]$, $C_1 = 1[F]$

המשוואה הדיפרנציאלית הקושרת את מתח המוצא V_{out} למתח המקור V_S נתונה כ:



$$12 \frac{dV_{out}}{dt} + 3V_{out} = 2V_S \quad .1$$

$$6 \frac{dV_{out}}{dt} + 4V_{out} = 2 \frac{dV_S}{dt} + 1.5V_S \quad .2$$

$$1.5 \frac{d^2 V_{out}}{dt^2} + 5 \frac{dV_{out}}{dt} + 2V_{out} = 2V_S \quad .3$$

$$2 \frac{dV_{out}}{dt} + 5V_{out} = 4V_S \quad .4$$

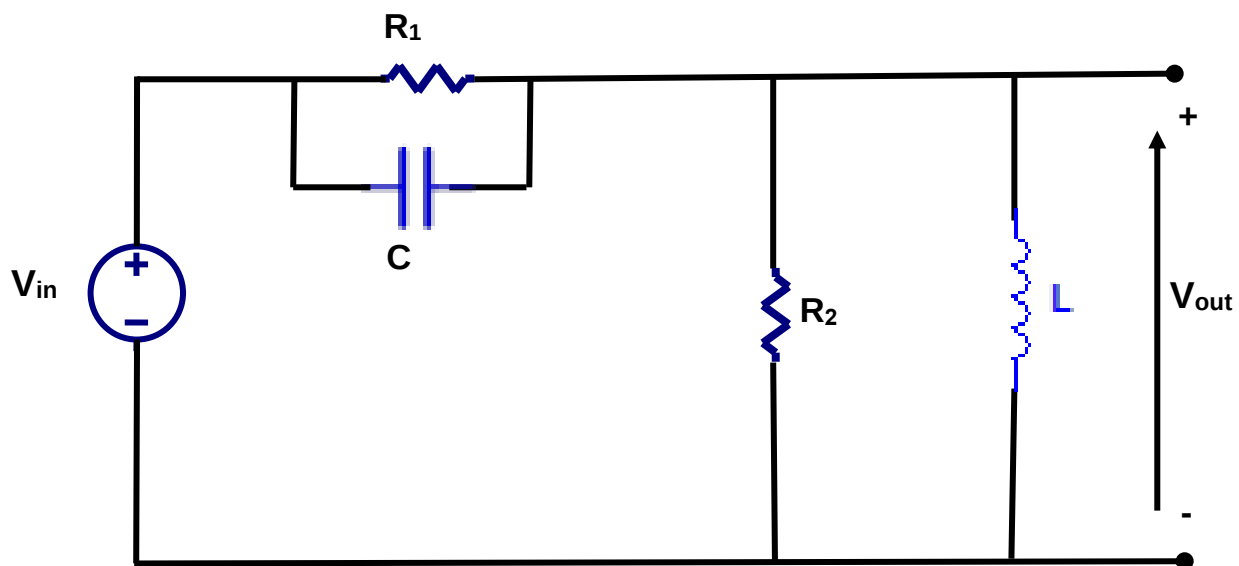
$$\frac{dV_{out}}{dt} + 8V_{out} = 3V_S \quad .5$$

שאלה מספר 9

נתון המעגל כמתואר בשירטוט.

כמו כן נתונים הגדלים הבאים: $R_2 = 10[\Omega]$, $R_1 = 10[\Omega]$, $L = 2[H]$, $C = 0.1[F]$

המשוואה הדיפרנציאלית הקושרת את מתח המוצא V_{out} למתח המקור V_{in} נתונה כ: (לשים לב שלא נדרש לפתור את המשוואה הדיפרנציאלית)



$$\frac{d^2 V_{out}}{dt^2} + 2 \frac{dV_{out}}{dt} + 5V_{out} = \frac{d^2 V_{in}}{dt^2} + \frac{dV_{in}}{dt} \quad .1$$

$$10 \frac{d^2 V_{out}}{dt^2} + 4 \frac{dV_{out}}{dt} + 2V_{out} = 20 \frac{d^2 V_{in}}{dt^2} + 20 \frac{dV_{in}}{dt} \quad .2$$

$$\frac{d^2 V_{out}}{dt^2} + 10 \frac{dV_{out}}{dt} + 4V_{out} = \frac{dV_{in}}{dt} + 2V_{in} \quad .3$$

$$\frac{d^2 V_{out}}{dt^2} + 10 \frac{dV_{out}}{dt} + 100V_{out} = \frac{dV_{in}}{dt} + 10V_{in} \quad .4$$

$$4 \frac{d^2 V_{out}}{dt^2} + 4 \frac{dV_{out}}{dt} + V_{out} = 2 \frac{d^2 V_{in}}{dt^2} + \frac{dV_{in}}{dt} \quad .5$$

שאלה מספר 10

ההתנגדות השקולה R_{eq} בין שתי הנקודות A ו-B היא :

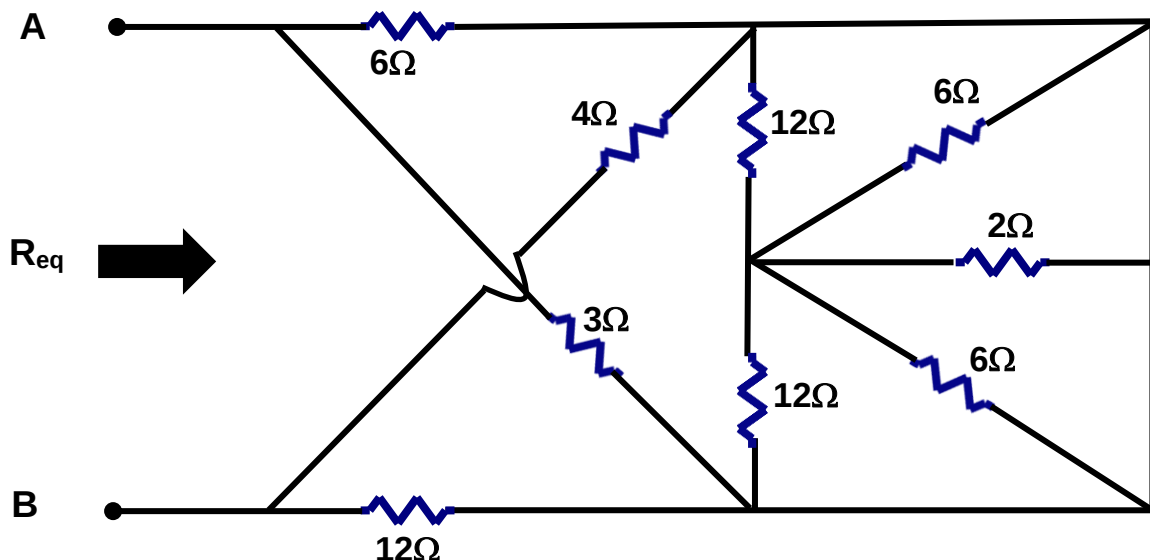
1. $5[\Omega]$

2. $8[\Omega]$

3. $24[\Omega]$

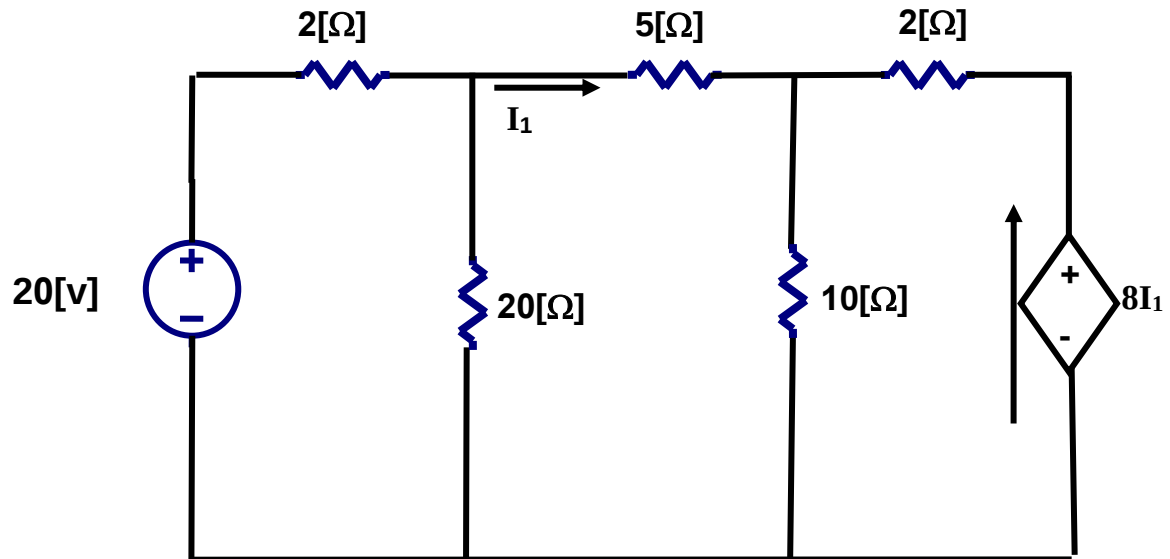
4. $12[\Omega]$

5. $6[\Omega]$



שאלה מספר 11

נתון המעגל החשמלי המצויר.



ההספק של מקור המתח התלוי הוא :

1. $P = +1.92[\text{Watt}]$ - מקבל

2. $P = -20[\text{Watt}]$ - מוסר

3. $P = -40[\text{Watt}]$ - מוסר

4. $P = +12.8[\text{Watt}]$ - מקבל

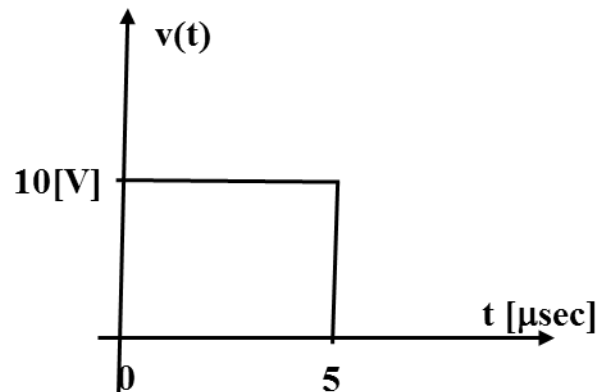
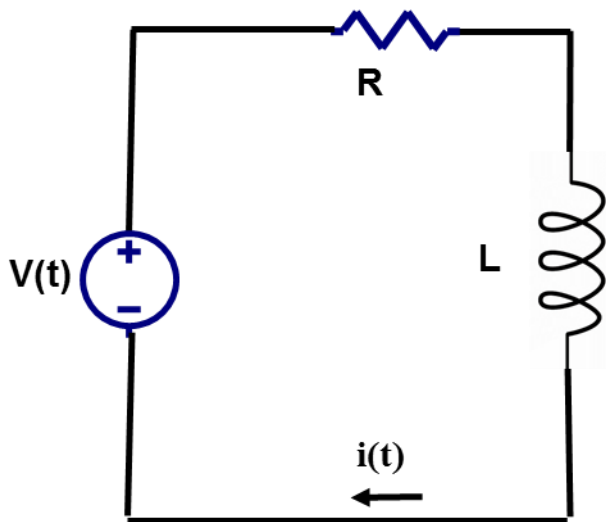
5. $P = +8[\text{Watt}]$ - מקבל

שאלה מספר 12

נתון מעגל LTI מסדר ראשון כמצויר עם אות כניסה פולסי הנתון בתרשים.

נתון ש: $R = 2[\Omega]$ ו- $L = 10[\mu H]$

נתון ש- $i(t = 0^-) = 0$



הזרם $i(t)$ במעגל נתון כ:

$$1. \quad i(t) = \begin{cases} 5(1 - e^{-2t \cdot 10^5}) & 0 \leq t \leq 5\mu s \\ 5(e - 1)e^{-2t \cdot 10^5} & t \geq 5\mu s \end{cases}$$

$$2. \quad i(t) = \begin{cases} 5(e^{-2t \cdot 10^5} - 1) & 0 \leq t \leq 5\mu s \\ 5(1 - e)e^{-2t \cdot 10^5} & t \geq 5\mu s \end{cases}$$

$$3. \quad i(t) = \begin{cases} 5(e^{-2t \cdot 10^5}) & 0 \leq t \leq 5\mu s \\ 5(e - 1)e^{-2t \cdot 10^5} & t \geq 5\mu s \end{cases}$$

$$4. \quad i(t) = \begin{cases} 5(1 - e^{-2t \cdot 10^5}) & 0 \leq t \leq 5\mu s \\ 5(e)e^{-2t \cdot 10^5} & t \geq 5\mu s \end{cases}$$

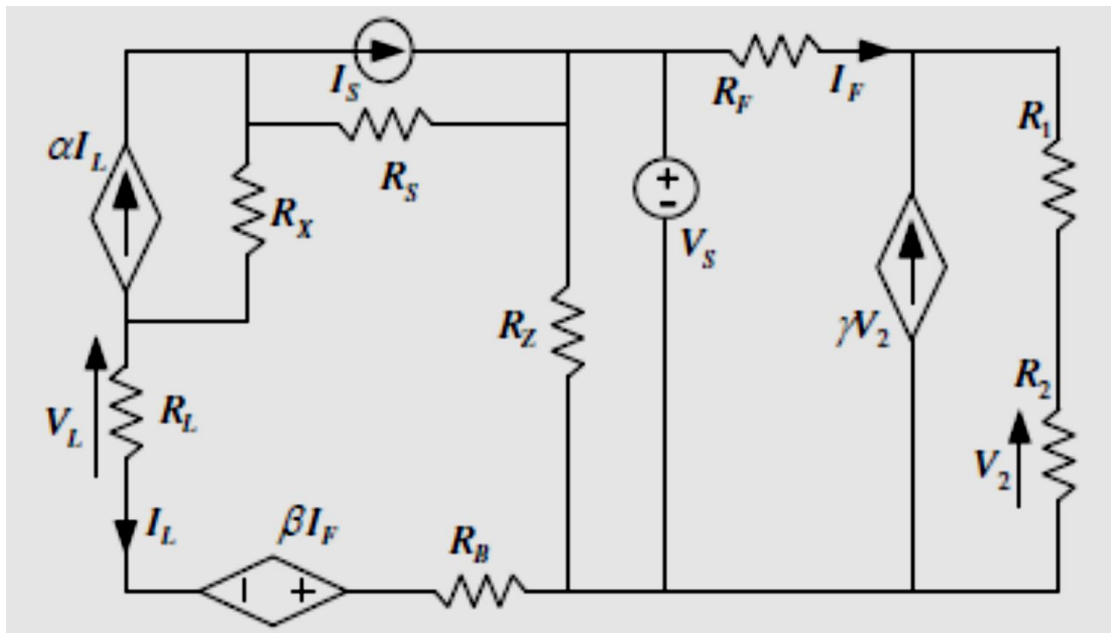
5. כל התשובות אינן נכונות

חלק ב' – 2 שאלות פתוחות – יש לענות על כל השאלות. ערך כל שאלה 20 נק'

שאלה מספר 1

נתון מעגל DC המצויר הבא :

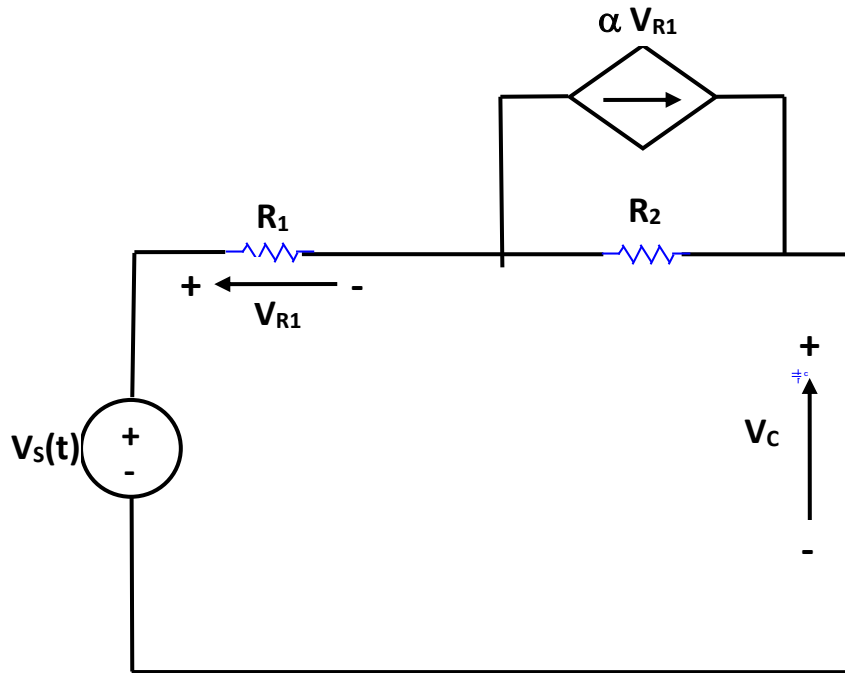
ערכי הנגדים, , מקדמי המקורות התלויים והמקורות הבלתי תלויים **בלבד**, ידועים.



1. יש לחשב את הזרם I_F במעגל הנ"ל
2. בהנחה כעת שהזרם I_F ידוע, יש לחשב את המתח V_L .
3. נתון כעת ש- $V_S = 0$ מהו מתח שקול תבנית, כלפי העומס R_L כאשר כיוון המתח יוגדר ככיוון V_L המפורט בציר.
4. מה צריכה להיות התנגדותו של נגד העומס R_L ע"מ שיועבר אליו הספק מקסימלי.

שאלה מספר 2

נתון המעגל המצויר הבא :



1. מצא את המשוואה הדיפרנציאלית של תגובת המעגל $V_C(t)$.
2. הנח כעת ש- $\alpha = 0$ ומצא את מתח הקבל בתגובה לכניסת הלם: $V_S(t) = \delta(t)$.
3. נתון כעת ש- $\alpha = (R_1 \parallel R_2)^{-1}$, יש למצוא כעת את מתח הקבל $V_C(t)$ כאשר כניסת המעגל נתונה ע"י:

$$V_S(t) = 2 \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right)u(t) \quad (V_C(t=0) = 0 \text{ הנח ש-})$$

מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה – דף נוסחאות

סליל [H]	קבל [C]	נגד Ω]	
$V_L = L \frac{dI_L}{dt}$ $I_L = I_0 + \frac{1}{L} \int V(t) dt$	$I_C = C \frac{dV_C}{dt}$ $V_C = V_0 + \frac{1}{C} \int i(t) dt$	$V_R = RI_R$ $I_R = GV_R$	זרם / מתח
זרם הסליל רציף כל עוד אין עירור מסוג הלם או נגזרותיו	מתח הקבל רציף כל עוד אין עירור מסוג הלם או נגזרותיו	אין תנאי רציפות	תנאי רציפות
$E_L = \frac{1}{2} LI_L^2$	$E_C = \frac{1}{2} CV_C^2$	$E_R = \int I_R(t) V_r(t)$	אנרגיה $E \equiv \int P(t) dt$
$L_{eq} = \sum_K L_K$	$C_{eq} = \sum_K \frac{1}{C_K}$	$R_{eq} = \sum_K R_K$	חיבור טורי
$\frac{1}{L_{eq}} = \sum_K \frac{1}{L_K}$	$C_{eq} = \sum_K C_K$	$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_K \frac{1}{R_K}$	חיבור מקבילי
$j\omega L$	$\frac{1}{j\omega C}$	R	מצב סינוסי מתמיד

חוקי קירכהוף:

KVL – סכום המתחים בחוג סגור שווה לאפס

KCL – סכום הזרמים בצומת שווה לאפס