

## שיעור 3

### מטרה

התלמיד\סטודנט יכיר ויבדיל בין הצורת הקיימות במעגל בעל חיבור משולב של רכיבים.

### מושגים עיקריים

▪ חיבור משולב של נגדים

### כלי עזר

**המפענח של טינה** מאפשר המרה של מעגל מקבילי בצורה נוחה, בעזרת פונקציית Replus(parameter1, parameter2) נוכל לקבל ערך של שני נגדים במקביל ולסכום אותו אם שאר הנגדים שבטור, לדוג' מקרה בו R2 ו-R3 במקביל אחד לשני ונגד R1 בטור אליהם:

{ TINA Interpreter }

Rt:=R1+Replus(R2+R3);

### חומר נלמד

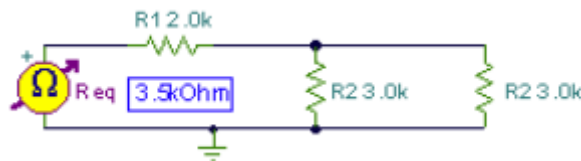
**חיבור משולב** במעגלים רבים רכיבים כמו נגדים מחוברים בצורה טורית ובצורה מקבילית במקומות אחרים במעגל. על מנת לחשב את ההתנגדות השקולה של מעגל משולב יש להבחין בהבדל בין הצורות. ניתן להשתמש בחוקים הבאים:

1. בכל מקום במעגל שיש נגד אחד שדרכו זורם כל הזרם, הנגד מחובר בצורה טורית.
2. אם הזרם הכולל מחולק בין שני נגדים או יותר בעלי אותו מתח, הנגדים מחוברים בצורה מקבילית.

### תרגול

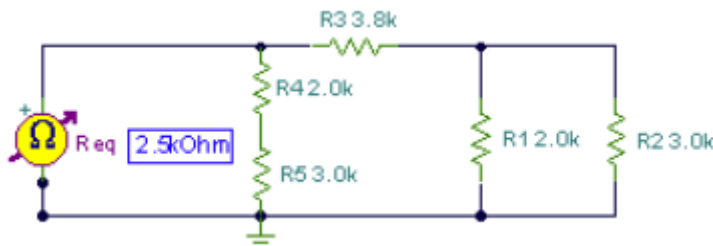
#### ניסוי 1:

מצאו את משוואת ההתנגדות הכוללת של המעגל הבא:



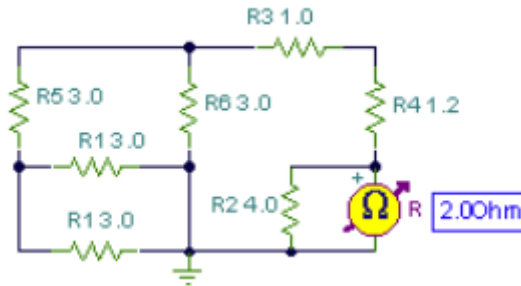
#### ניסוי 2:

מצאו את משוואת ההתנגדות הכוללת של המעגל הבא:



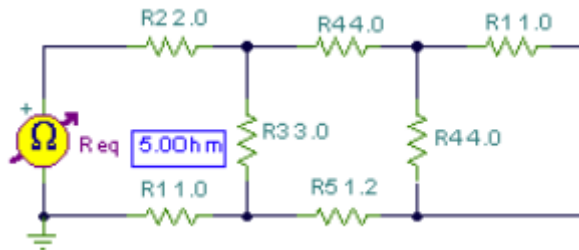
### ניסוי 3:

מצאו את משוואת ההתנגדות הכוללת של המעגל הבא:



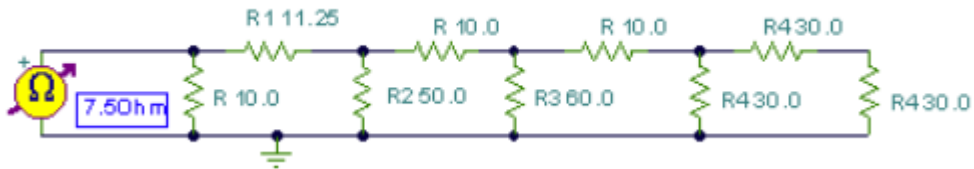
### ניסוי 4:

מצאו את משוואת ההתנגדות הכוללת של המעגל הבא:



### ניסוי 5:

מצאו את משוואת ההתנגדות הכוללת של המעגל הבא:



## פתרונות

### ניסוי 1:

$$R_{eqw} = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2}} = 2 + \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = 2 + \frac{3}{2} = 3.5 kohm$$

```
{ TINA Interpreter }
Rt:=R1+Replus(R2+R3);
Rt=[3.5k];
```

### ניסוי 2:

נתחיל בחלק הכי פנימי של המעגל (רחוק ממקור המתח).

$$R_b = R_4 + R_5 \quad \text{וגם} \quad R_a = R_3 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \quad \text{כאשר} \quad R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b}}$$

$$R_a = 3800 + \frac{1}{\frac{1}{2000} + \frac{1}{3000}} = 5000ohm, \quad R_b = 2000 + 3000 = 5000ohm,$$

$$R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{5000} + \frac{1}{5000}} = 2500ohm$$

```
{ TINA Interpreter }
R12:=Replus(R1, R2);
Rt:=Replus((R4+R5),(R3+R12));
Rt=[2.5k];
```

### ניסוי 3:

```
{ TINA Interpreter }
R1p:=Replus(R1,R1);
R6p:=Replus(R1p+R5),R6);
Rt:=Replus(R2,(R3+R4+R6p));
Rt=[2];
```

### ניסוי 4:

```
{ TINA Interpreter }
Rt:=R1+R2+Replus(R3, (R4+R5+Replus(R1,R4)));
R=[5];
```

### ניסוי 5:



```
{ TINA Interpreter }  
R44:=Replus(R4, (R4+R4));  
R34:=Replus(R3, (R+R44));  
R24:=Replus(R2, (R+R34));  
  
Rt:=Replus(R, (R1+R24));  
Rt=[7.5];
```