

# Zwölfte Stunde – Maschenregel

## Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
<b><u>1. WIEDERHOLUNG</u></b>			
<p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i></p> <p><i>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen</i></p> <p><i>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</i></p>			5
<b><u>2. MASCHENREGEL – HINFÜHRUNG I</u></b>			
Arbeitsblatt 7, Übungsblatt 8:	<p><i>Jeder Gruppenleiter holt</i></p> <p>3x Lämpchen   (3,8V / 0,07A)</p> <p>1x 4,5V Batterie</p> <p>10x Kabel mit Krokodilklemmen</p> <p>1x Vielfachmessgerät</p> <p>3x Fassung</p> <p>2x kurzes Kabel ohne Krokodilklemmen</p> <p><i>Arbeitsblatt 7 wird ausgeteilt, Aufgabe 1 und 2 sollen bearbeitet werden</i></p> <p><i>Übungsblatt 8 wird ausgeteilt und soll von Schülern bearbeitet werden, die schneller fertig sind.</i></p>	GA	20
<b><u>3. MASCHENREGEL – HINFÜHRUNG II</u></b>			
Arbeitsblatt 7, Höhenmodell:	<p>Besprechung Arbeitsblatt 7:</p> <p><i>Die Ergebnisse werden von Schülern auf Folie 23 &amp; 24 eingetragen</i></p> <p><i>Zusätzlich wird das Höhenmodell zu Aufgabe 2 aufgebaut</i></p>	UG	10
<b><u>4. FORMULIERUNG DER MASCHENREGEL</u></b>			
Merkblatt 8, Höhenmodell:	<p><i>Merkblatt 8 wird ausgeteilt.</i></p> <p><i>Die Ergebnisse aus den Versuchen werden in der Maschenregel formuliert und am Höhenmodell demonstriert :</i></p> <p><b>Wenn wir in einer Schaltung einen Rundweg (eine Masche) durchlaufen (z.B. Start und Ziel am Minuspol eines Generators), so kommen wir stets wieder bei dem Potenzialwert an, bei dem wir losgelaufen sind.</b></p> <p><b>Physiker halten dieses Ergebnis in der Maschenregel fest:</b></p> <p><b>In einer Reihenschaltung mit einem Generator gilt:</b></p> <p><b>Die Spannung zwischen den Polen des Generators ist gleich der Summe der Spannungen über den jeweiligen Anschlüssen der Elektrogeräte.</b></p>	GA	5
<b><u>5. MASCHENREGEL - ÜBUNG</u></b>			
Übungsblatt 8, Folie 25:	<i>Übungsblatt 8 – Aufgabe 1 und 2 werden gemeinsam auf Folie 25 besprochen</i>	UG	5
<b><u>6. HAUSAUFGABE, EINSORTIERTEN, AUFRÄUMEN</u></b>			
Übungsblatt 8:	<p><i>Die restlichen Aufgaben aus Übungsblatt 8 sollen zu Hause bearbeitet werden.</i></p> <p><i>Die Materialien werden vom Gruppenleiter eingesammelt und zurückgebracht.</i></p>		

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

# Materialien

## Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 30 Arbeitsblatt 7 (beidseitig)
- 30 Übungsblatt 8 (vierseitig)

## Folien:

- 1 Folie 23 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 24 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 25 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

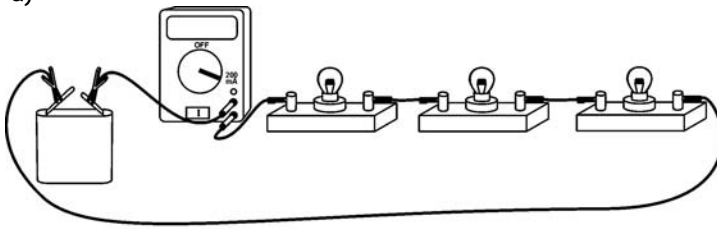
## Gruppenarbeit:

- 20 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 20 Fassungen
- 15 4,5V Batterien
- 60 Kabel mit Krokodilklemmen
- 8 Vielfachmessgeräte
- 16 Kabel ohne Krokodilklemmen

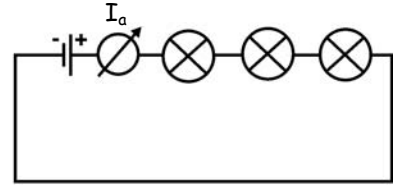
## Höhenmodell

- 2 rote Knöpfe
- 2 grüne Knöpfe
- 2 blaue Knöpfe
- 2 gelbe Knöpfe
- 1 kurzes & 1 langes grünes Kabel
- 1 kurzes blaues Kabel
- 1 kurzes & 1 langes rotes Kabel
- 1 kurzes gelbes Kabel
- 4 Standfüße
- 2 Stangen 5cm, 2 Stangen 30 cm, 2 Stangen 60 cm, 2 Stangen 90 cm
- 1 Kärtchen „Batterie“
- 3 Kärtchen „Lämpchen“

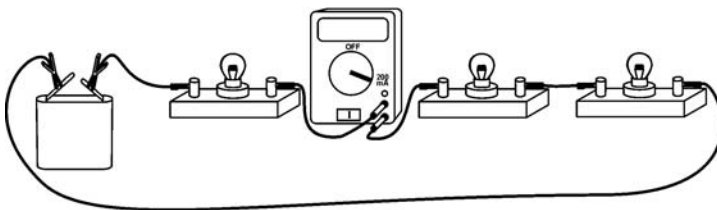
a)



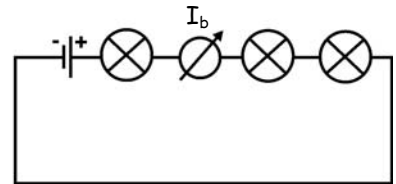
$I_a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$



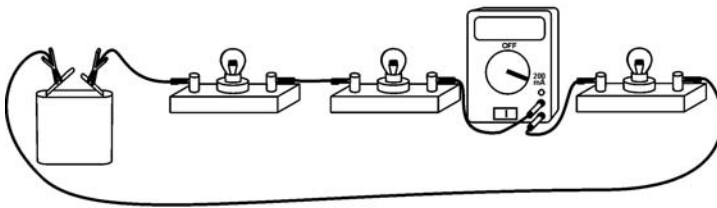
b)



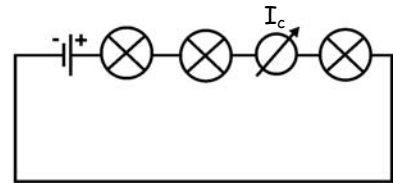
$I_b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$



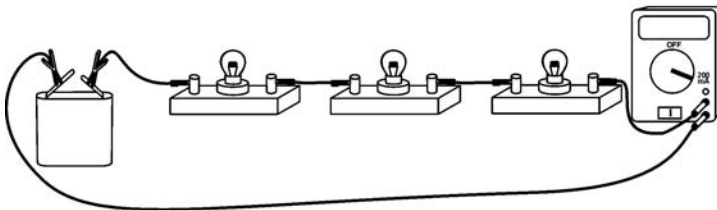
c)



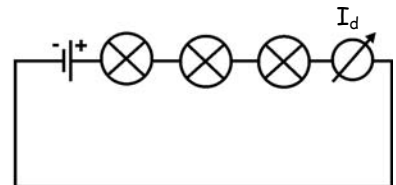
$I_c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$



d)



$I_d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$

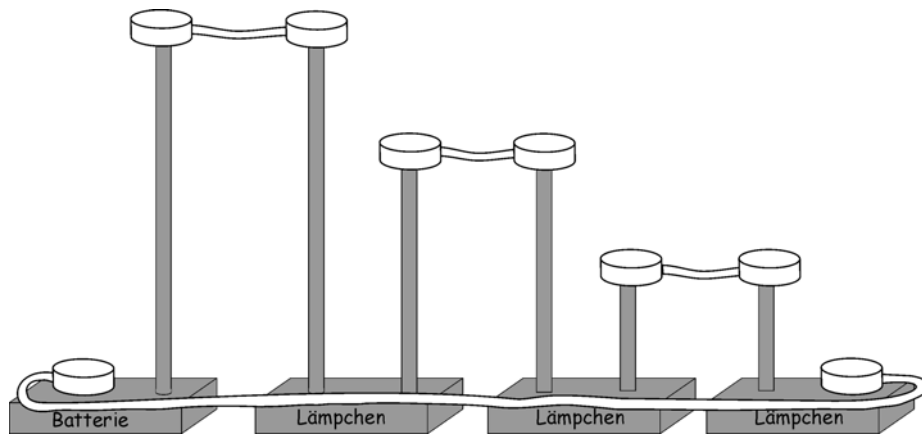
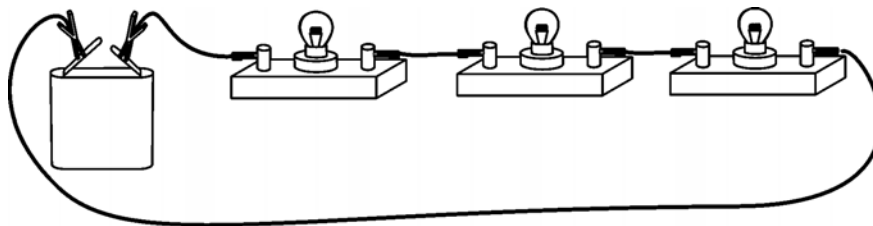
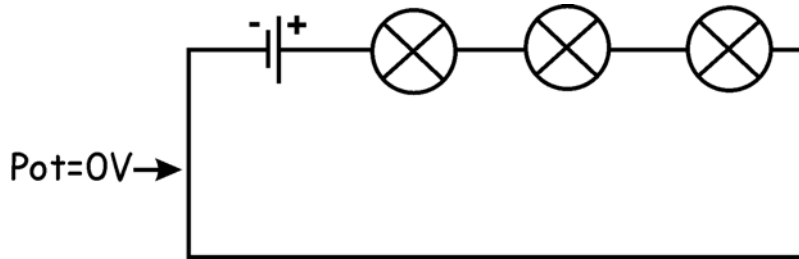


Was kannst Du über das Verhältnis der **STROMSTÄRKEN**  $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$  und  $I_d$  zueinander aussagen? Notiere:

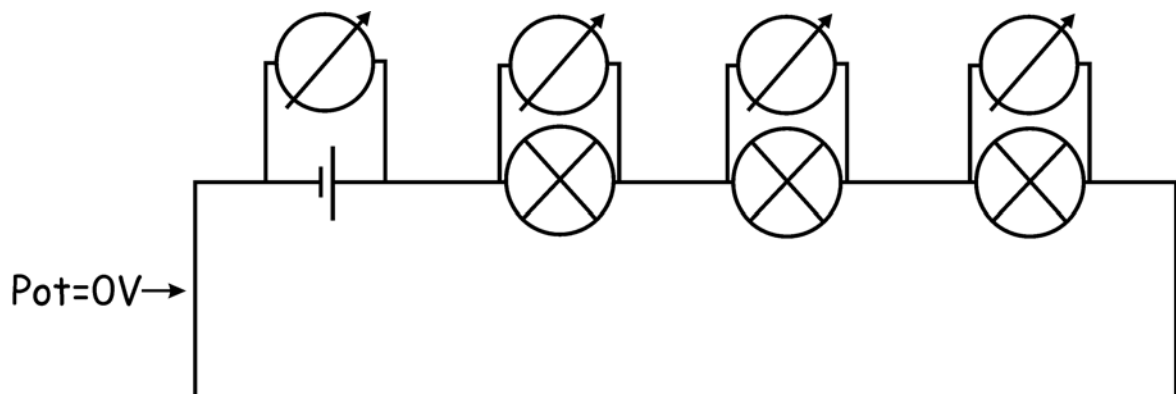
---



---



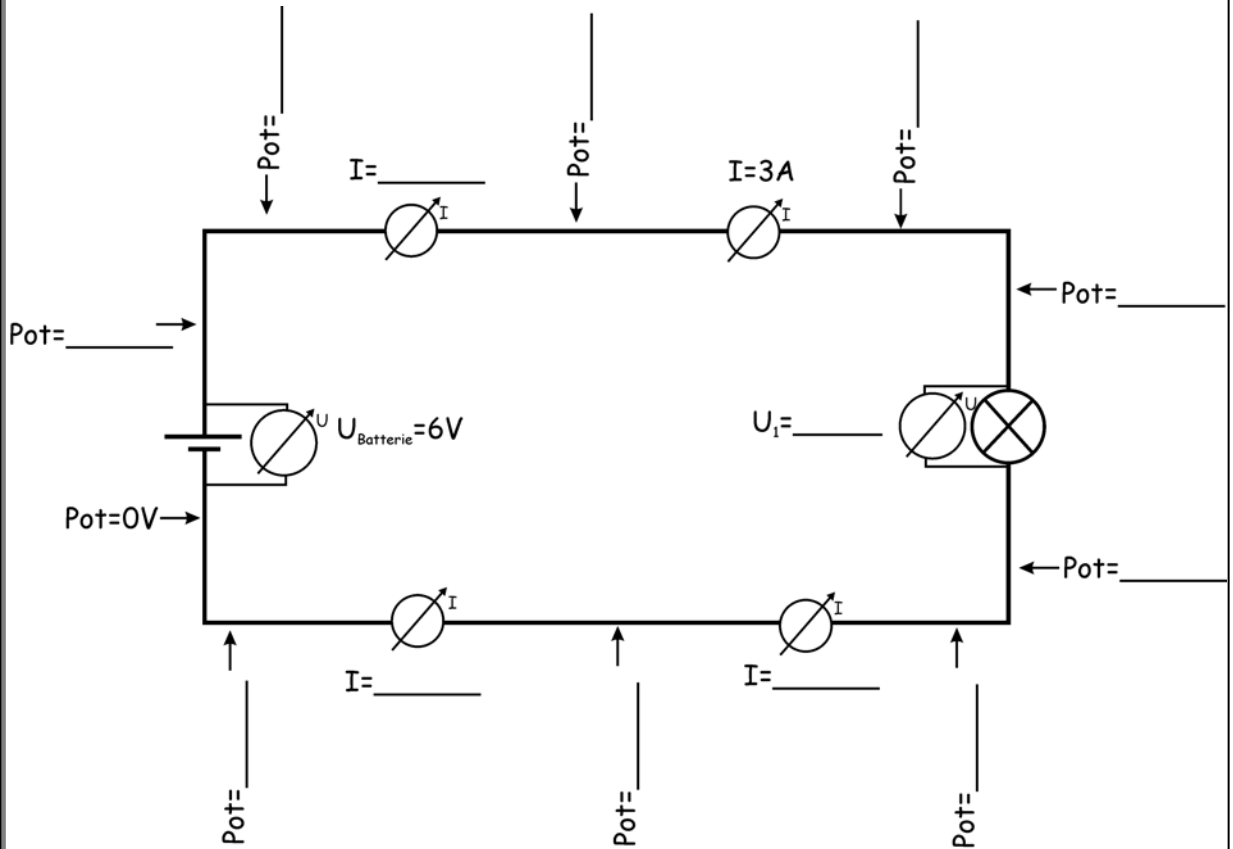
$U_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$   $U_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$   $U_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$   $U_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$



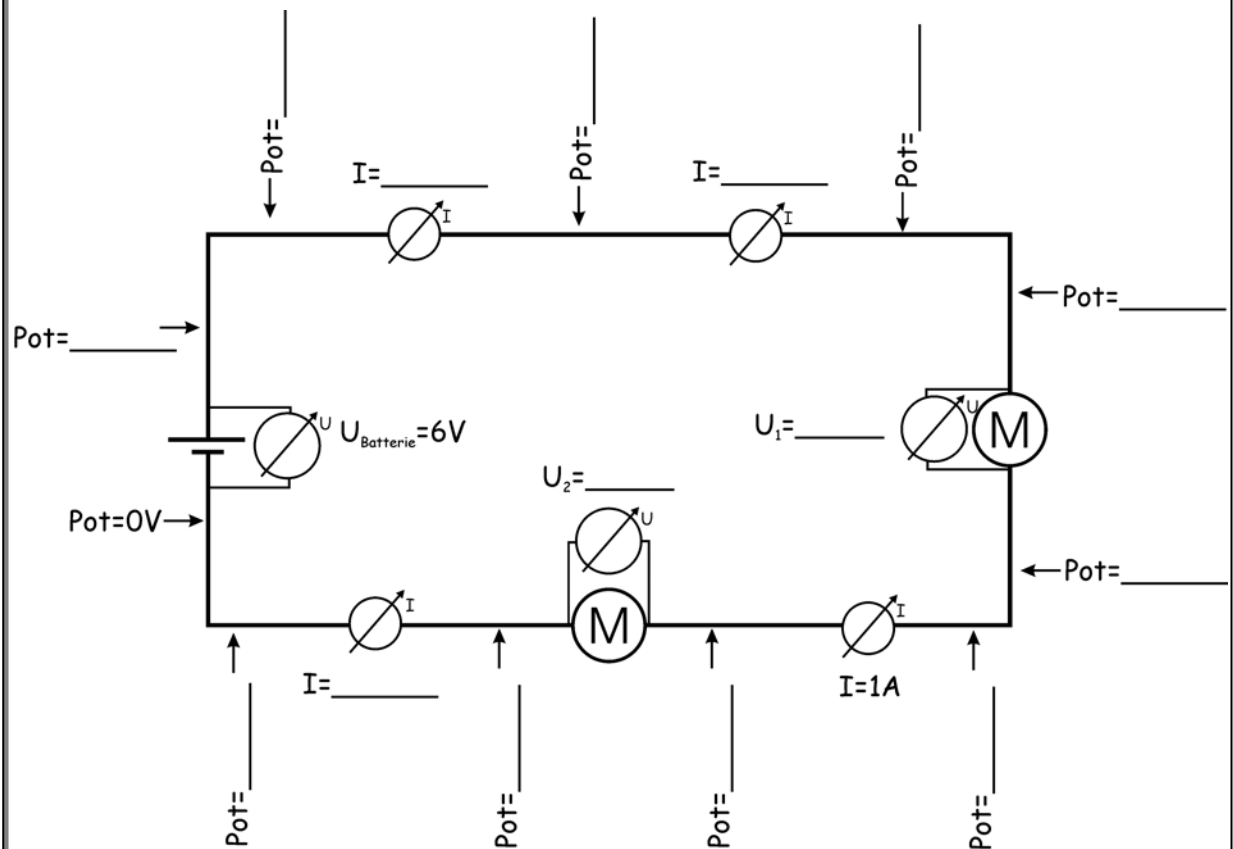
Was kannst Du über das Verhältnis der **SPANNUNGEN**  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  und  $U_4$  zueinander aussagen? Notiere:

\_\_\_\_\_

ÜBUNGSBLATT 8 - AUFGABE 1



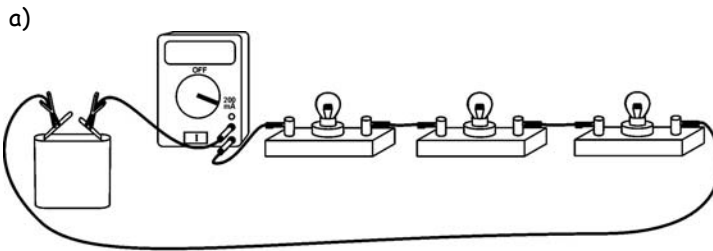
ÜBUNGSBLATT 8 - AUFGABE 2



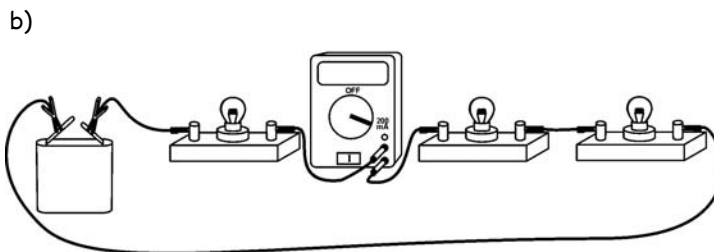
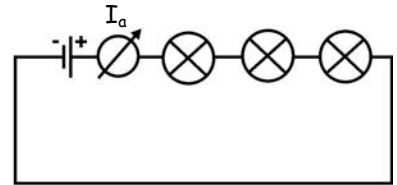
# Arbeitsblatt 7

## AUFGABE 1

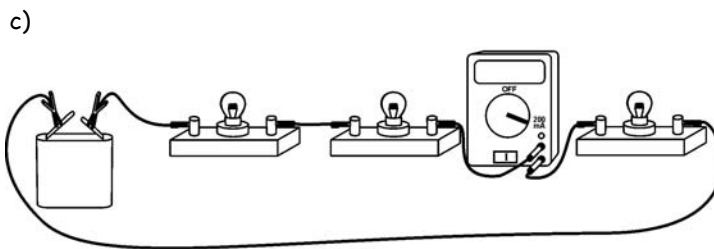
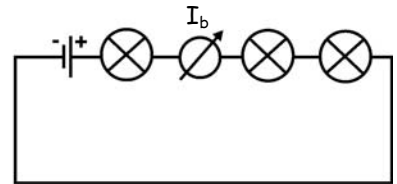
- ⇒ Schalte für jede der folgenden Aufgaben (a - d) den Stromkreis der Zeichnung entsprechend zusammen. Stelle dabei das Drehrad des Vielfachmessgerätes auf die **Stellung 200 mA** und **verwende die Anschlussbuchsen des Messgerätes, wie es auf der Zeichnung dargestellt ist.**
- ⇒ Schließe die Krokodilklemmen bei jeder Aufgabe nur kurz an die Batterie und notiere jeweils den angezeigten Wert für die **STROMSTÄRKE I.**



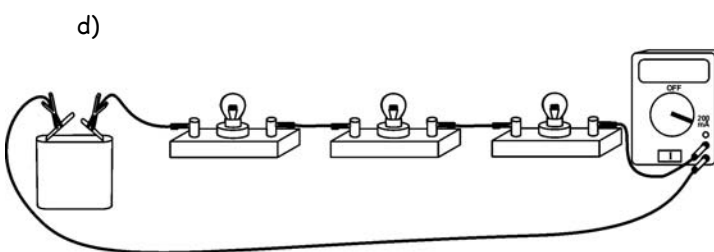
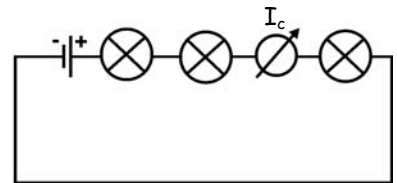
$$I_a = \text{_____ mA}$$



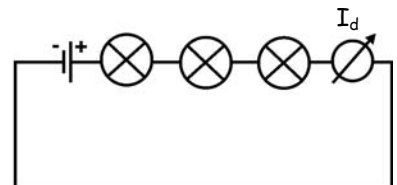
$$I_b = \text{_____ mA}$$



$$I_c = \text{_____ mA}$$



$$I_d = \text{_____ mA}$$



Was kannst Du über das Verhältnis der **STROMSTÄRKEN**  $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$  und  $I_d$  zueinander aussagen? Notiere:

---



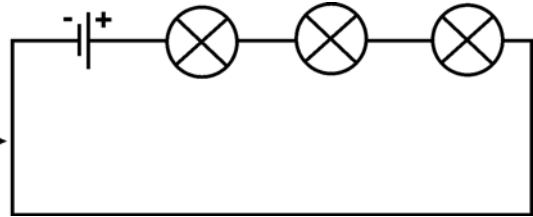
---

# Arbeitsblatt 7

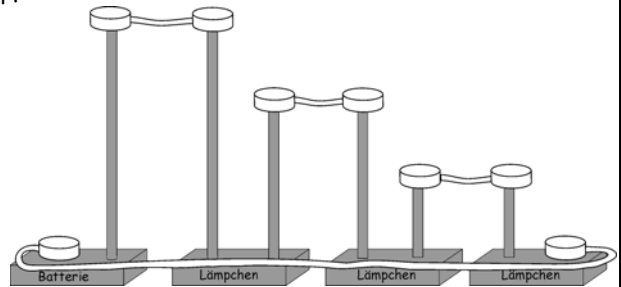
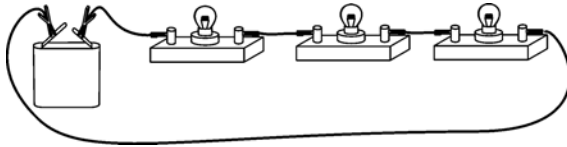
## AUFGABE 2

- ⇒ Färbe in der rechten Schaltskizze unterschiedliche **POTENZIALWERTE** mit unterschiedlichen Farben

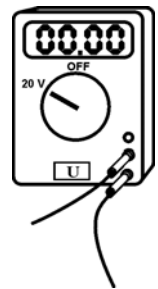
Pot=0V →



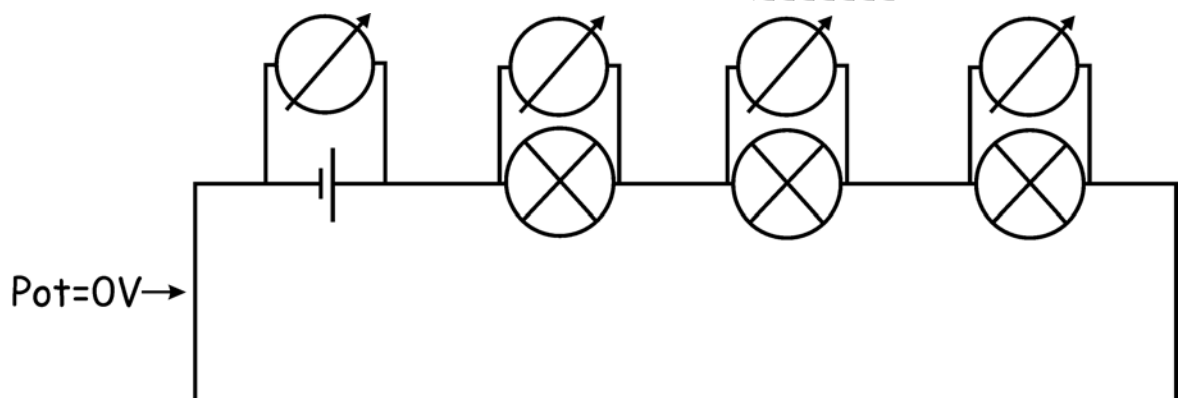
- ⇒ Folgende Bilder stellen dieselbe Schaltskizze dar:



- ⇒ Färbe auch hier unterschiedliche Potenzialwerte mit unterschiedlichen Farben. Verwende dabei für einen bestimmten Potenzialwert dieselbe Farbe wie bei obiger Schaltskizze
- ⇒ Schalte den Stromkreis obiger Zeichnung entsprechend zusammen.
- ⇒ Stelle das Drehrad des Vielfachmessgerätes auf die Stellung 20V und verwende die Anschlüsse am Vielfachmessgerät, wie es auf folgender Zeichnung dargestellt ist:
- ⇒ Miss nun an den eingezeichneten Stellen die **ELEKTRISCHE SPANNUNG U** und trage den gemessenen Wert in die Schaltskizze ein.



$U_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$   $U_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$   $U_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$   $U_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$



- ⇒ Schaltet das Messgerät wieder aus (Stellung OFF).

Was kannst Du über das Verhältnis der **SPANNUNGEN**  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  und  $U_4$  zueinander aussagen? Notiere:

---



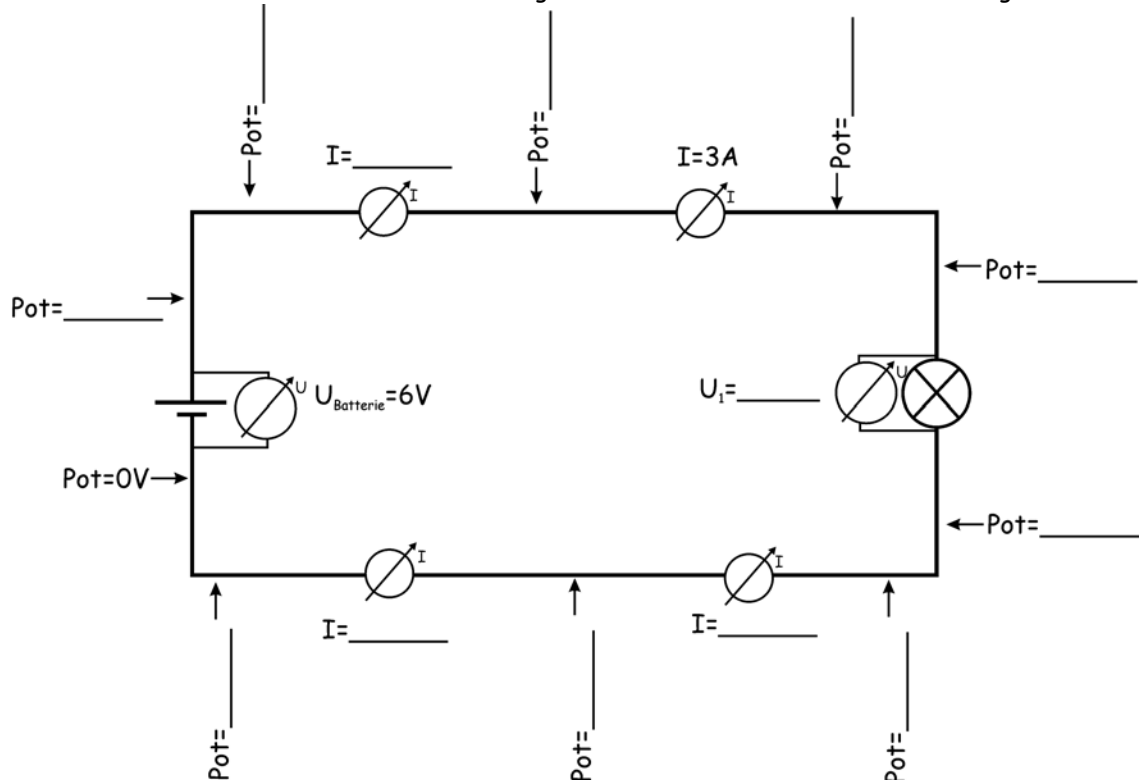
---

Wenn Du früher fertig bist, dann bearbeite die Aufgaben auf Übungsblatt 8

# Übungsblatt 8

## AUFGABE 1

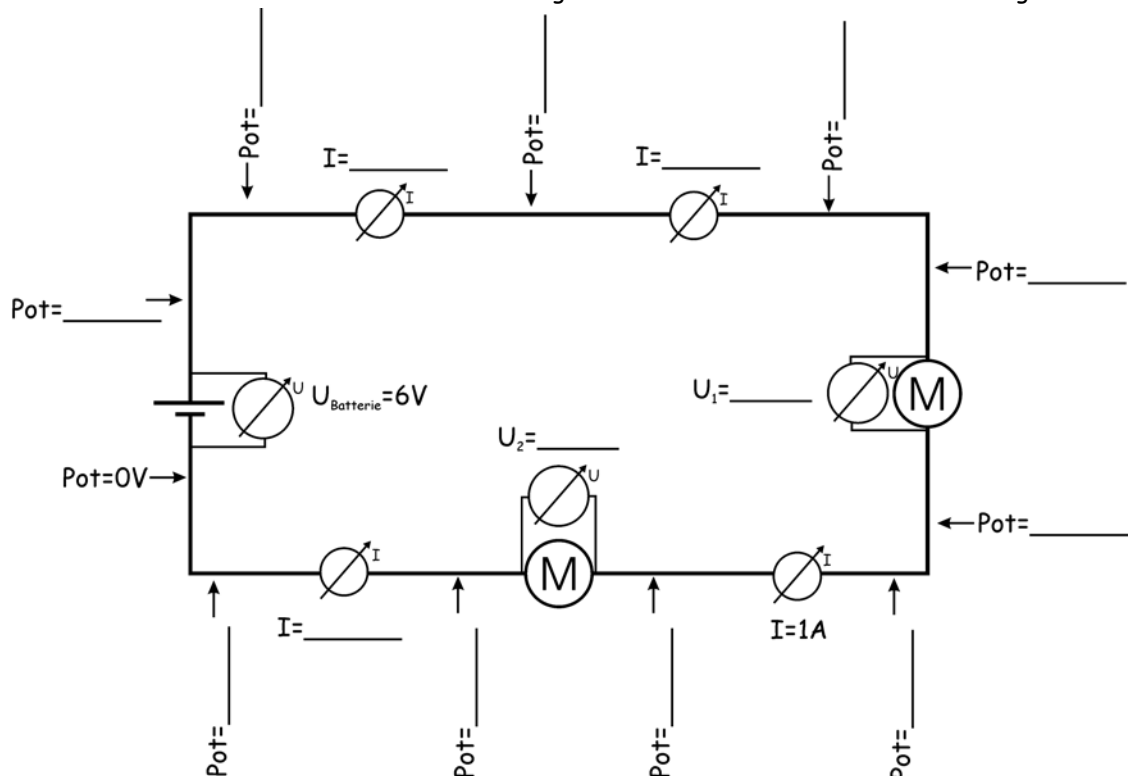
- ⇒ Welche Stromstärke  $I$  zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



## AUFGABE 2

Bei der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Motoren

- ⇒ Welche Stromstärke  $I$  zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



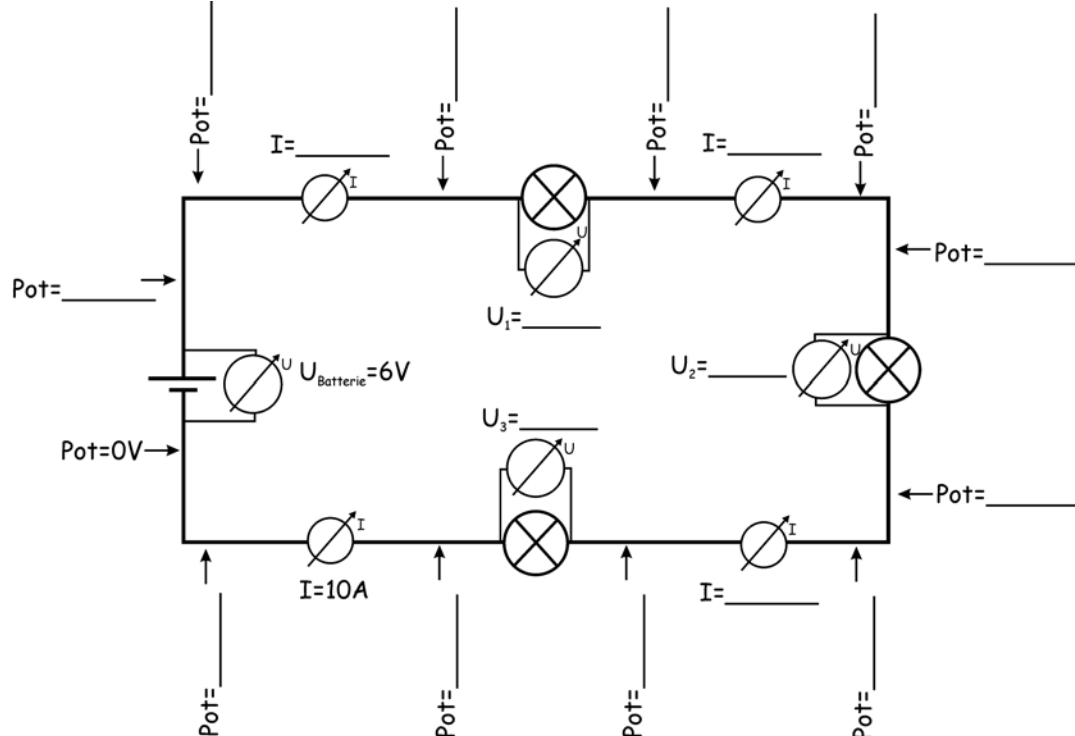


## Übungsblatt 8

### AUFGABE 3

Bei der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Lämpchen

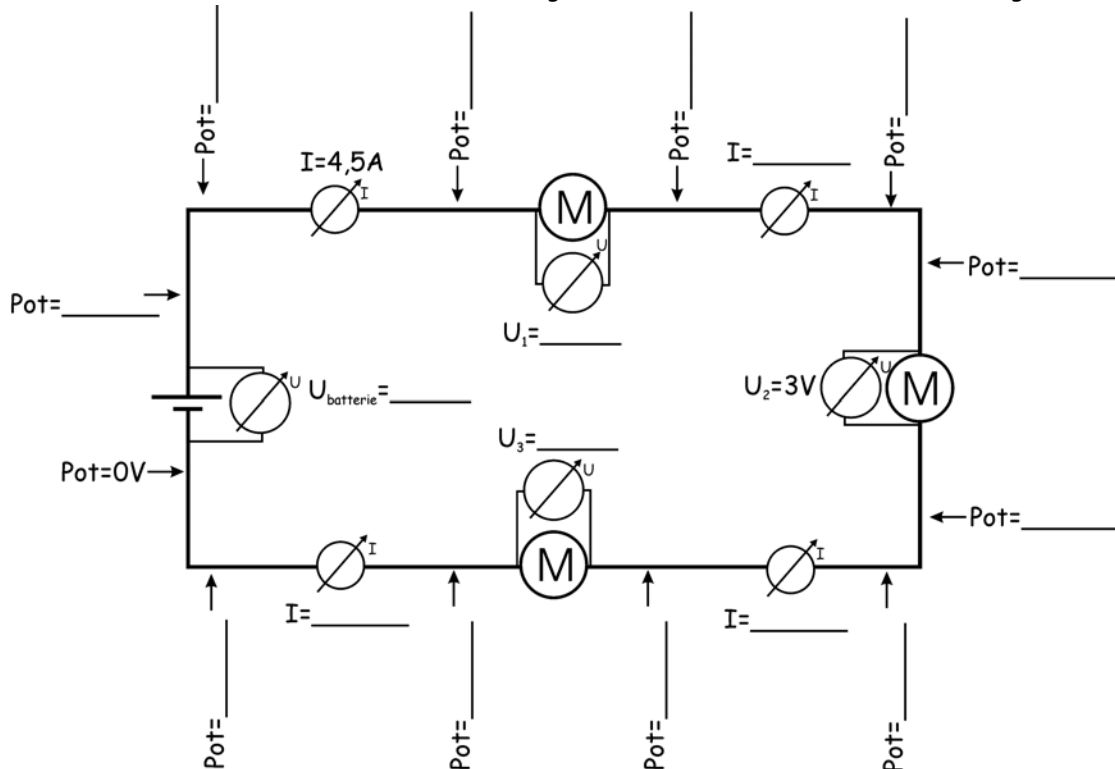
- ⇒ Welche Stromstärke  $I$  zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



### AUFGABE 4

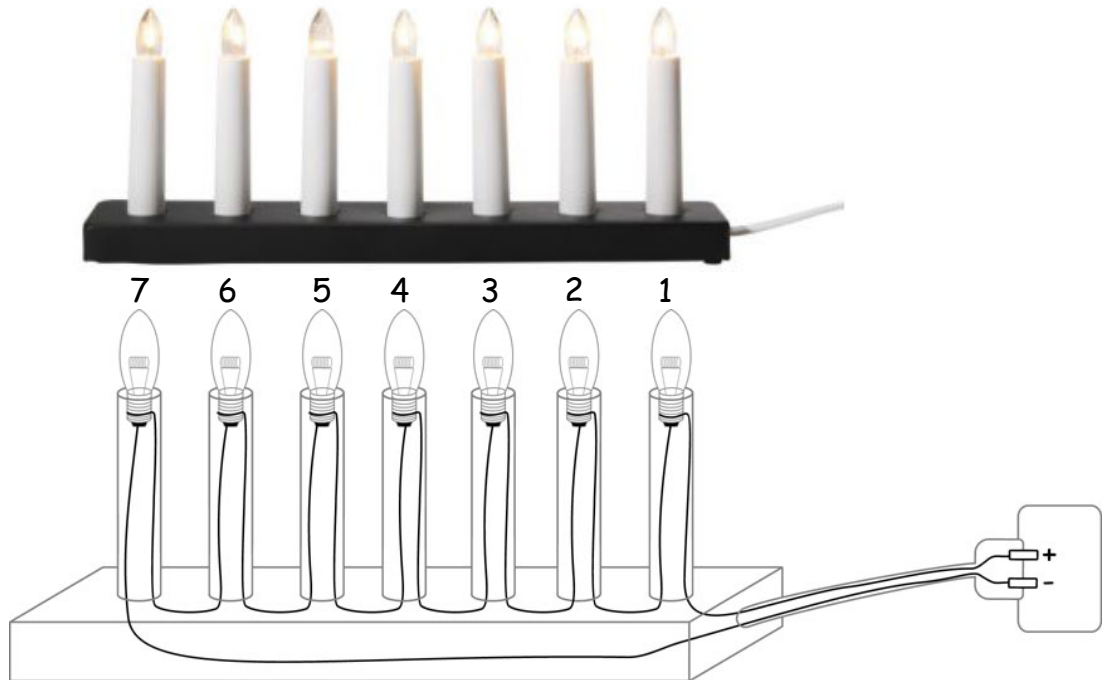
Bei der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Motoren

- ⇒ Welche Stromstärke  $I$  zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



## Übungsblatt 8

⇒ Du siehst hier ein Foto und eine Zeichnung der Lichterkette. Die Lichterkette ist passend an einen Generator angeschlossen, so dass die Lämpchen leuchten. Die Lämpchen sind alle baugleich.



⇒ Entscheide bei den folgenden Aussagen, ob sie richtig oder falsch sind und kreuze entsprechend an

a)

	richtig	falsch
Lämpchen 1 leuchtet so hell wie Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 1 leuchtet heller als Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 7 leuchtet heller als Lämpchen 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 3 leuchtet schwächer als Lämpchen 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 5 leuchtet so hell wie Lämpchen 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b)

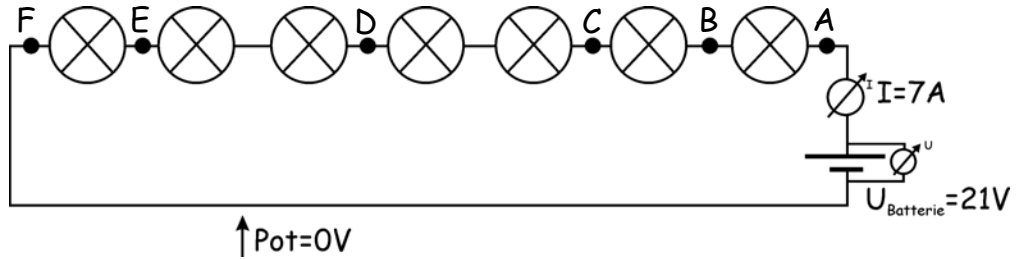
	richtig	falsch
Der elektrische Strom durch Lämpchen 1 ist genauso groß wie der elektrische Strom durch Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 1 ist größer als der elektrische Strom durch Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 7 ist größer als der elektrische Strom durch Lämpchen 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 3 ist kleiner als der elektrische Strom durch Lämpchen 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 5 ist genauso groß wie der elektrische Strom durch Lämpchen 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c)

	richtig	falsch
Die Lämpchen verbrauchen den elektrischen Strom vollständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lämpchen verbrauchen ein bisschen den elektrischen Strom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom von dem Generator zu den Lämpchen kommt völlig unverbraucht von den Lämpchen zum Generator zurück	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Übungsblatt 8

⇒ Die folgende Schaltskizze stellt die Lichterkette auf der Rückseite dieses Blattes dar. Die Lämpchen sind alle baugleich. Kreuze bei jeder der folgenden Aufgaben an, welche der Aussagen richtig oder falsch sind:



1) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **POTENZIALWERTE** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

						richtig	falsch
Pot <sub>A</sub> = 7V	Pot <sub>B</sub> = 6V	Pot <sub>C</sub> = 5V	Pot <sub>D</sub> = 3V	Pot <sub>E</sub> = 1V	Pot <sub>F</sub> = 0V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot <sub>A</sub> = 7V	Pot <sub>B</sub> = 7V	Pot <sub>C</sub> = 7V	Pot <sub>D</sub> = 7V	Pot <sub>E</sub> = 7V	Pot <sub>F</sub> = 7V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot <sub>A</sub> = 21V	Pot <sub>B</sub> = 21V	Pot <sub>C</sub> = 21V	Pot <sub>D</sub> = 21V	Pot <sub>E</sub> = 21V	Pot <sub>F</sub> = 21V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot <sub>A</sub> = 21V	Pot <sub>B</sub> = 18V	Pot <sub>C</sub> = 15V	Pot <sub>D</sub> = 9V	Pot <sub>E</sub> = 3V	Pot <sub>F</sub> = 0V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und B [U<sub>AB</sub>], zwischen den Punkten C und D [U<sub>CD</sub>] und zwischen den Punkten E und F [U<sub>EF</sub>]?

			richtig	falsch
U <sub>AB</sub> = 21V	U <sub>CD</sub> = 21V	U <sub>EF</sub> = 21V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U <sub>AB</sub> = 7V	U <sub>CD</sub> = 7V	U <sub>EF</sub> = 7V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U <sub>AB</sub> = 21V	U <sub>CD</sub> = 14V	U <sub>EF</sub> = 7V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U <sub>AB</sub> = 3V	U <sub>CD</sub> = 3V	U <sub>EF</sub> = 3V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U <sub>AB</sub> = 3V	U <sub>CD</sub> = 6V	U <sub>EF</sub> = 3V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **STROMSTÄRKEN** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

						richtig	falsch
I <sub>A</sub> = 7A	I <sub>B</sub> = 6A	I <sub>C</sub> = 5A	I <sub>D</sub> = 3A	I <sub>E</sub> = 1A	I <sub>F</sub> = 0A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I <sub>A</sub> = 3A	I <sub>B</sub> = 3A	I <sub>C</sub> = 3A	I <sub>D</sub> = 3A	I <sub>E</sub> = 3A	I <sub>F</sub> = 3A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I <sub>A</sub> = 21A	I <sub>B</sub> = 21A	I <sub>C</sub> = 21A	I <sub>D</sub> = 21A	I <sub>E</sub> = 21A	I <sub>F</sub> = 21A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I <sub>A</sub> = 7A	I <sub>B</sub> = 7A	I <sub>C</sub> = 7A	I <sub>D</sub> = 7A	I <sub>E</sub> = 7A	I <sub>F</sub> = 7A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I <sub>A</sub> = 21A	I <sub>B</sub> = 18A	I <sub>C</sub> = 15A	I <sub>D</sub> = 9A	I <sub>E</sub> = 3A	I <sub>F</sub> = 0A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I <sub>A</sub> = 21A	I <sub>B</sub> = 0A	I <sub>C</sub> = 0A	I <sub>D</sub> = 0A	I <sub>E</sub> = 0A	I <sub>F</sub> = 0A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Entscheide bei den folgenden Aussagen, ob sie richtig oder falsch sind und kreuze entsprechend an

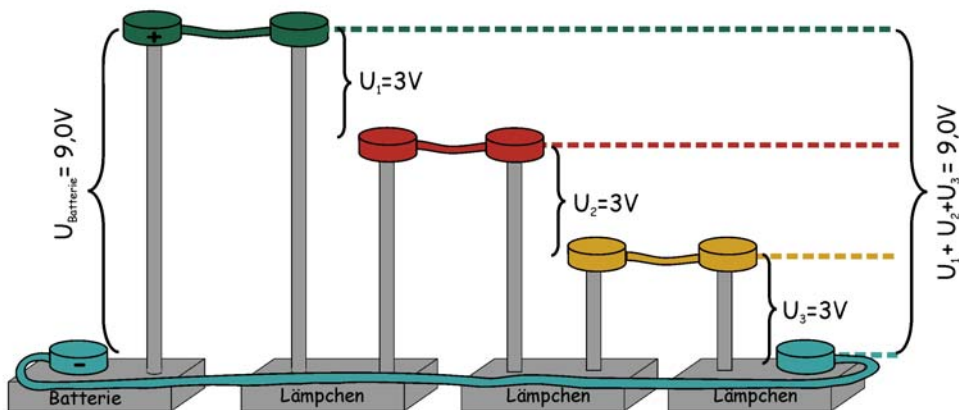
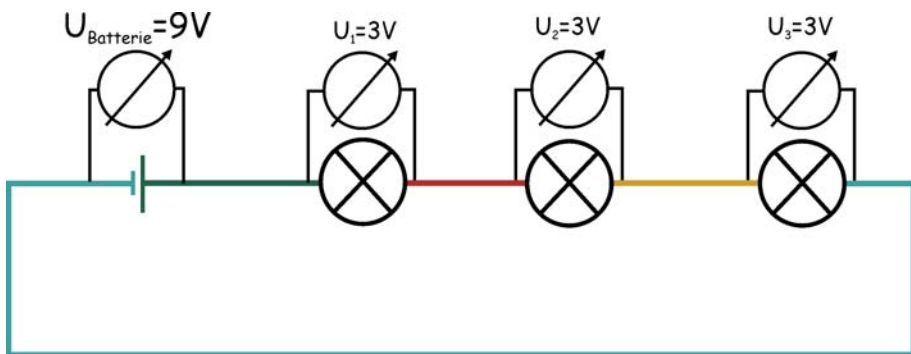
		stimmt	falsch
1.	An der Stelle F gibt es keinen elektrischen Strom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	An der Stelle F ist der elektrische Strom schwächer als an der Stelle A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	An der Stelle F ist der elektrische Strom genauso stark wie an der Stelle A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AUFGABE 6

### Maschenregel (1. Formulierung)

In einer Reihenschaltung mit einem Generator gilt:

Die Spannung zwischen den Polen des Generators ist gleich der Summe der Spannungen über den jeweiligen Anschlüssen der Elektrogeräte.



Wenn wir in einer Schaltung einen Rundweg (eine Masche) durchlaufen (z.B. Start und Ziel am Minuspol eines Generators), so kommen wir stets wieder bei dem Potenzialwert an, bei dem wir losgelaufen sind.