

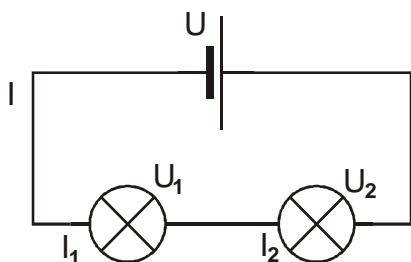
3.3.10 Dělení napětí a proudu

Předpoklady: 030309

Pomůcky: papírky s připravenými příklady

Př. 1: Nakresli sériový a paralelní obvod se dvěma žárovkami. Zformuluj pravidlo, podle kterého rozlišíme sériový obvod od paralelního. Jaké vztahy platí pro proudy a napětí v těchto obvodech?

Sériový obvod (za sebou)



Elektron, který projde jednou žárovkou, **musí** projít i druhou.

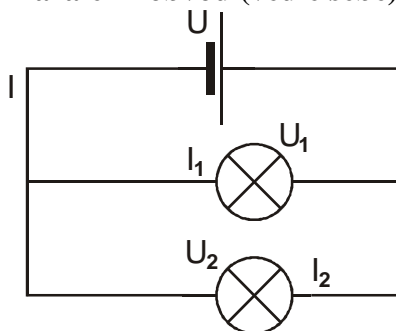
Proud je všude stejný.

$$I = I_1 = I_2$$

Napětí se rozděluje.

$$U = U_1 + U_2$$

Paralelní obvod (vedle sebe)



Elektron, který projde jednou žárovkou, **nemůže** projít i druhou.

Proud se dělí.

$$I = I_1 + I_2$$

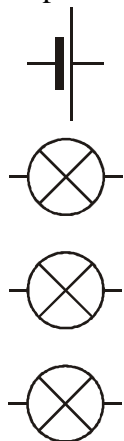
Napětí je všude stejné.

$$U = U_1 = U_2$$

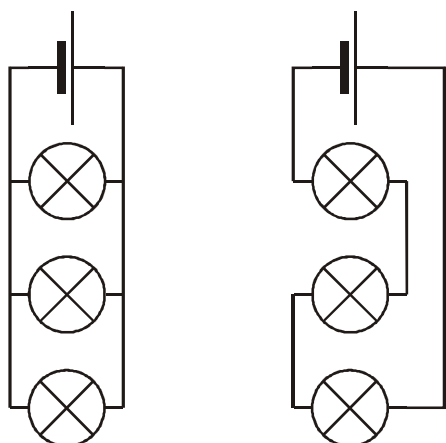
Pedagogická poznámka: Uvědomuji si, že rozlišovací věty nejsou zcela nenapadnutelné (nosičem náboje nemusí být elektrony), ale jsou velmi názorné a v budoucnu nepůsobí žádné problémy.

Typ zapojení není určen pozicí součástek, ale způsobem, kterým jsou navzájem propojeny.

Například následující obrázek je většinou považován za paralelní zapojení tří žárovek.

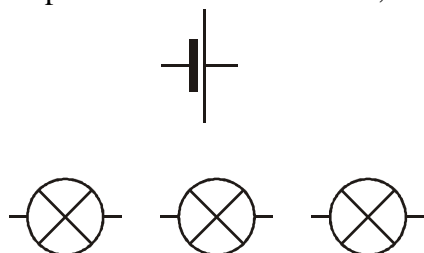


Ve skutečnosti vůbec není možné určit, o jaké zapojení jde, dokud se neobjeví v nákresu i vodiče. Vznikne pak zapojení paralelní, ale klidně i sériové.

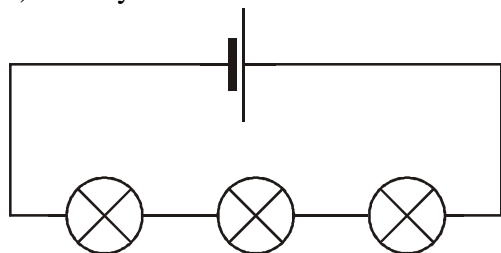


Pedagogická poznámka: V hodině jen nakreslím obrázek a zeptám se, jak jsou žárovky zapojeny (sérově nebo paralelně).

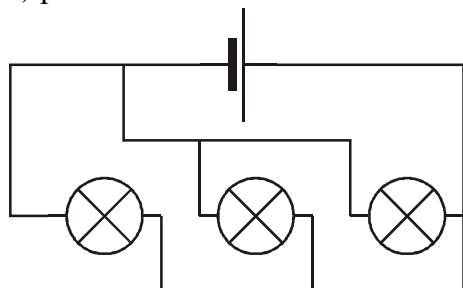
Př. 2: Doplni do obrázku vodiče tak, aby na něm byl obvod: a) sériový, b) paralelní.



a) sériový obvod

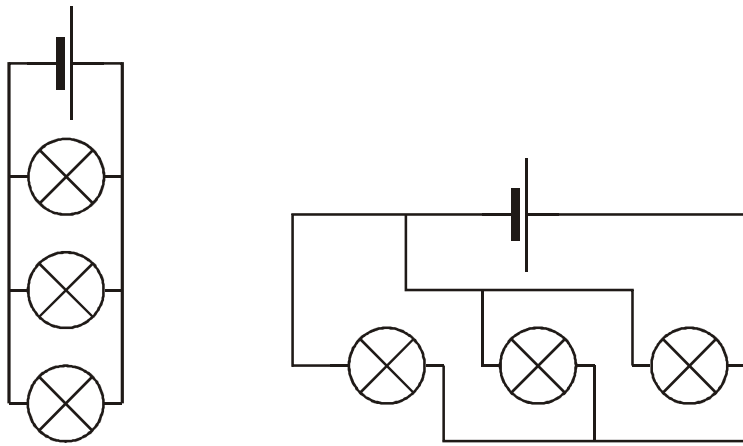


b) paralelní obvod

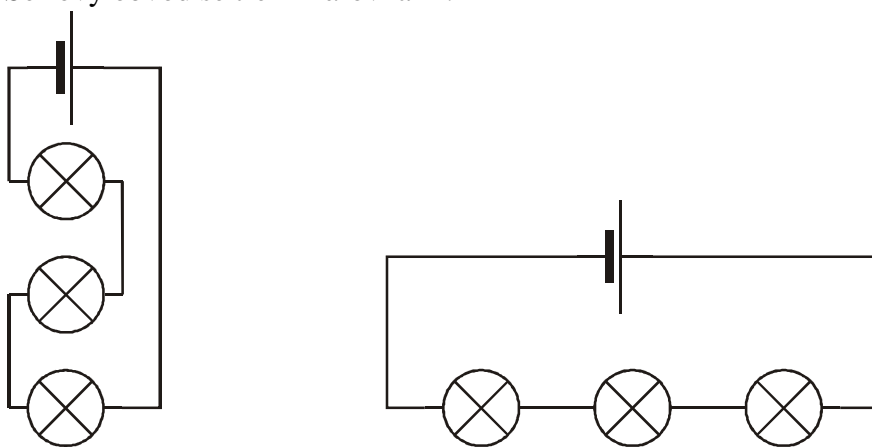


Protože u vodičů ve schématech záleží pouze na tom, která místa na obrázku navzájem spojují, představují následující dvojice schémat to samé.

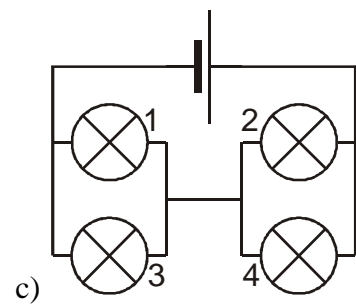
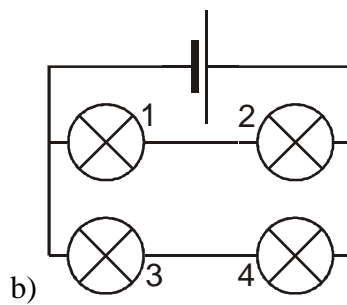
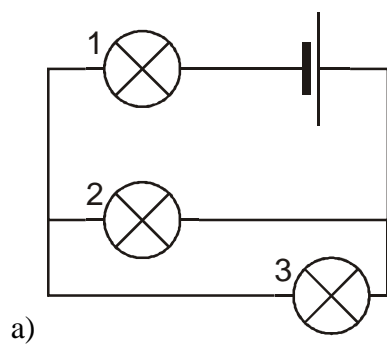
Paralelní obvod se třemi žárovkami:

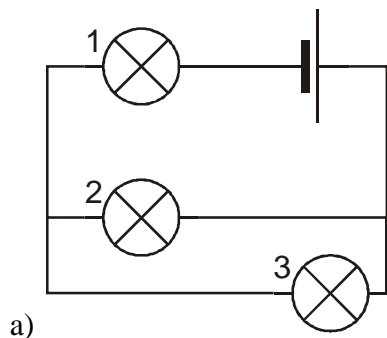


Sériový obvod se třemi žárovkami:



Př. 3: Které ze žárovek v následujících schématech jsou zapojeny sériově? Které paralelně?





a)

Žárovky:

- 2 a 3 jsou zapojeny paralelně (elektron může projít buď pes jednu nebo přes druhou),
- 1 a 2 nejsou zapojeny ani paralelně ani sériově (elektron projde přes žárovku 1 a pak může, ale nemusí projít přes žárovku 2),
- 1 a 3 nejsou zapojeny ani paralelně ani sériově (elektron projde přes žárovku 1 a pak může, ale nemusí projít přes žárovku).

Kdyby místo žárovek 2 a 3 byla jediná žárovka, byla se žárovkou 1 zapojena sériově.

Žárovky:

- 1 a 2 jsou zapojeny sériově (elektron, který projde jednou, musí projít i druhou),
- 3 a 4 jsou zapojeny sériově (elektron, který projde jednou, musí projít i druhou),

Kdybychom žárovky 1 a 2 spojili do žárovky 12 a žárovky 3 a 4 spojili do žárovky 34, byly by žárovky 12 a 34 zapojeny paralelně (elektron, který by prošel přes žárovku 12 by nemohl projít přes žárovku 34).

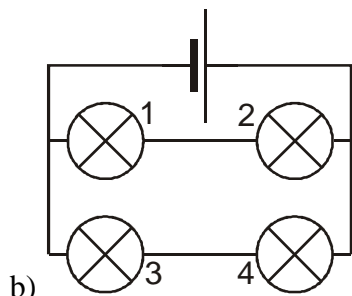
O samotné dvojici žárovek 1 a 3 však nemůžeme říct, že by byla zapojena paralelně, protože proud musí v každém rameni procházet i přes další žárovku.

Žárovky:

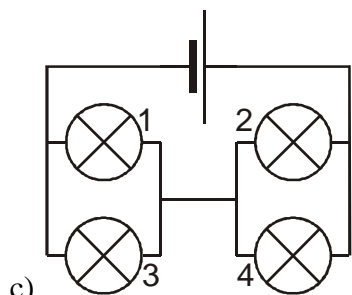
- 1 a 3 jsou zapojeny paralelně (elektron může projít buď pes jednu nebo přes druhou),
- 2 a 4 jsou zapojeny paralelně (elektron může projít buď pes jednu nebo přes druhou).

Kdybychom žárovky 1 a 3 spojili do žárovky 13 a žárovky 2 a 4 spojili do žárovky 24, byly by žárovky 13 a 24 zapojeny sériově (elektron, který by prošel přes žárovku 13 by musel projít i přes žárovku 34).

O samotné dvojici žárovek 1 a 2 však nemůžeme říct, že by byla zapojena paralelně, protože proud jdoucí přes žárovku 1 může projít i přes žárovku 4.



b)



c)

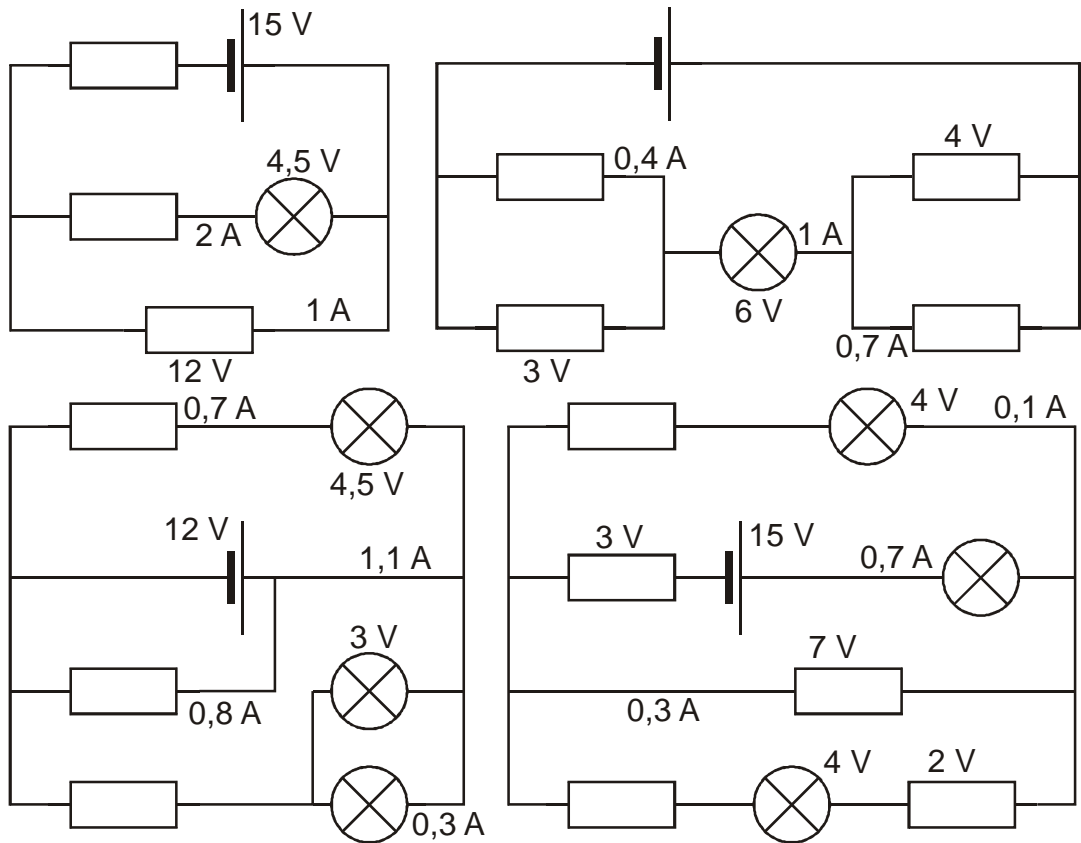
Př. 4: Jaké pravidlo platí pro dělení proudu? Jaké pro dělení napětí?

Proud: Součet proudů, které vtékají, se rovná součtu proudů, které vytékají.

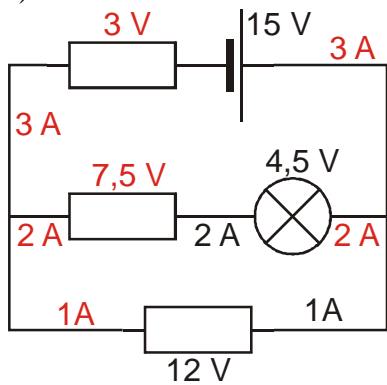
Napětí: Napětí na baterii (energie dodaná elektronu) se rovná součtu napětí na součástkách, kterými projde elektron při cestě obvodem (energií ztracené v obvodu).

Pedagogická poznámka: Následující obvody žáci do sešitů nepřekreslují. Zadání dostanou namnožené na papírcích a hodnoty vyplňují přímo do nich.

Př. 5: Doplně do obrázků hodnoty proudu a napětí tak, aby bylo zapsáno napětí na každé součástce (včetně baterie) a aby byl vyznačen proud v každém místě obvodu.



a)

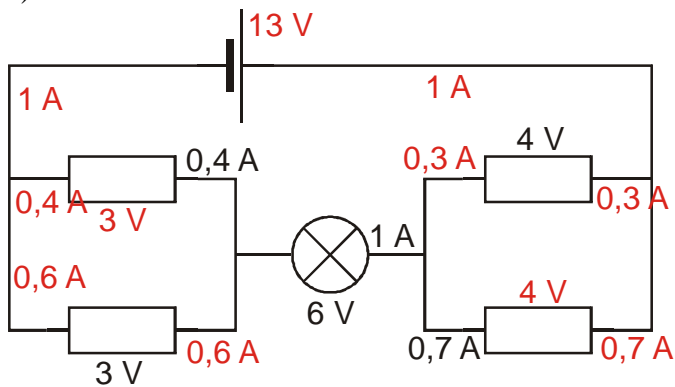


$$3\text{ V} = 15\text{ V} - 12\text{ V}$$

$$7,5\text{ V} = 12\text{ V} - 4,5\text{ V}$$

$$3\text{ A} = 1\text{ A} + 2\text{ A}$$

b)

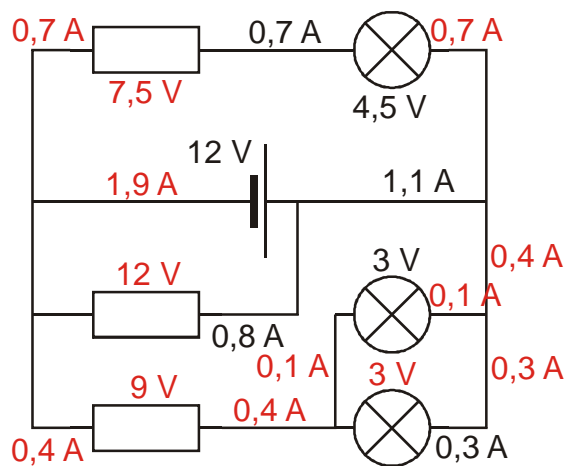


$$13\text{ V} = 3\text{ V} + 4\text{ V} + 6\text{ V}$$

$$0,3\text{ A} = 1\text{ A} - 0,7\text{ A}$$

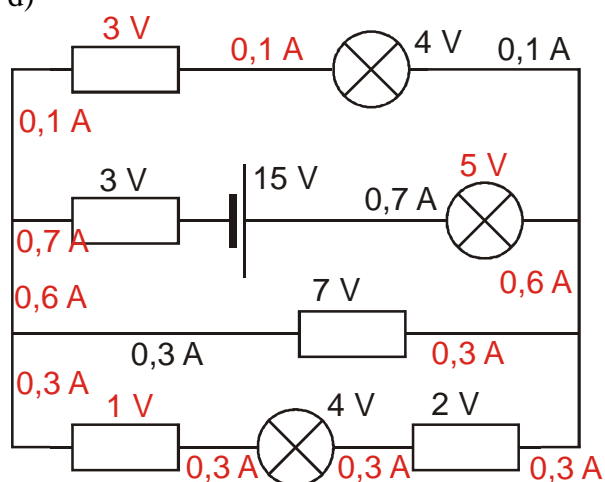
$$0,6\text{ A} = 1\text{ A} - 0,3\text{ A}$$

c)



$$\begin{aligned}
 9\text{ V} &= 12\text{ V} - 3\text{ V} \\
 7,5\text{ V} &= 12\text{ V} - 4,5\text{ V} \\
 1,9\text{ A} &= 1,1\text{ A} + 0,8\text{ A} \\
 0,4\text{ A} &= 1,1\text{ A} - 0,7\text{ A} \\
 0,1\text{ A} &= 0,4\text{ A} - 0,3\text{ A}
 \end{aligned}$$

d)



$$\begin{aligned}
 5\text{ V} &= 15\text{ V} - 3\text{ V} - 7\text{ V} \\
 3\text{ V} &= 7\text{ V} - 3\text{ V} \\
 1\text{ V} &= 7\text{ V} - 4\text{ V} - 2\text{ V} \\
 0,3\text{ A} &= 0,7\text{ A} - 0,3\text{ A} - 0,1\text{ A} \\
 0,6\text{ A} &= 0,3\text{ A} + 0,3\text{ A}
 \end{aligned}$$

Shrnutí: Součet proudů, které vtékají, se rovná součtu proudů, které vytékají. Napětí na baterii (energie dodaná elektronu) se rovná součtu napětí na součástkách, kterými projde elektron při cestě obvodem (energie ztracené v obvodu).