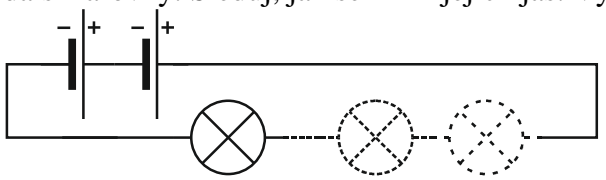
3.3.3 Elektrický obvod III

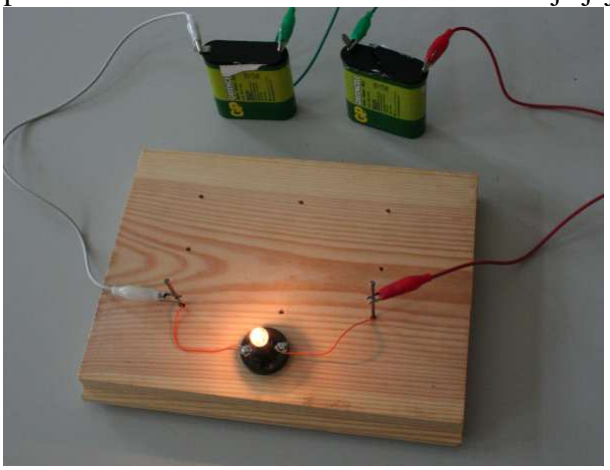
Předpoklady: 030302

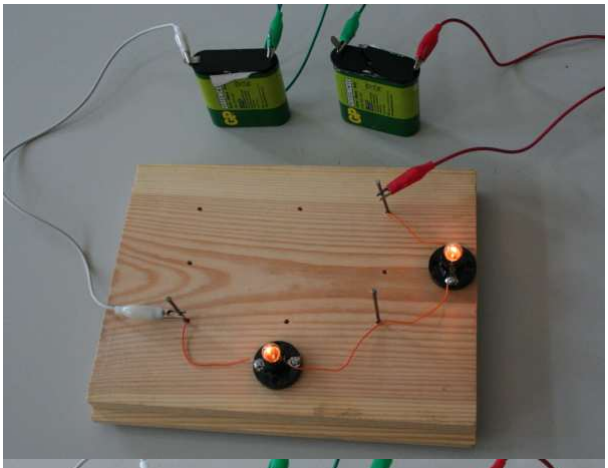
Pomůcky: prkýnková stavebnice, žárovky, baterky, propojovací dráty a hřebíky

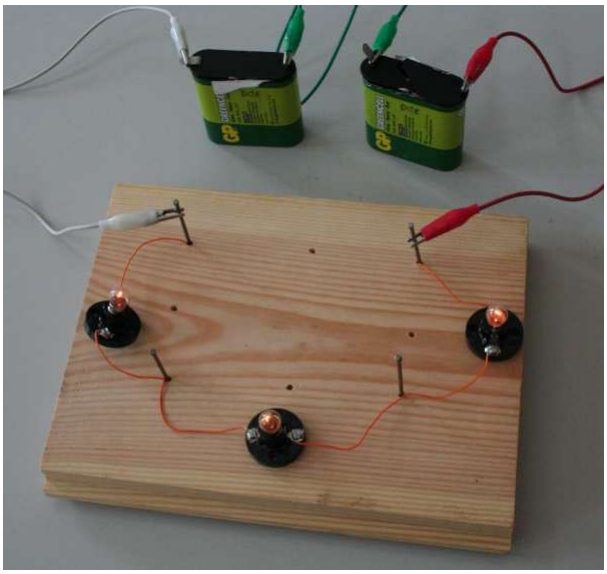
Př. 1: (Příklad pro dvě dvojice dohromady) Sestav obvod s dvěma sériově zapojenými bateriemi (kvůli zvětšení napětí) a žárovkou. Postupně připojuj sériově k žárovce další žárovky. Sleduj, jak se mění jejich jas. Vysvětli.

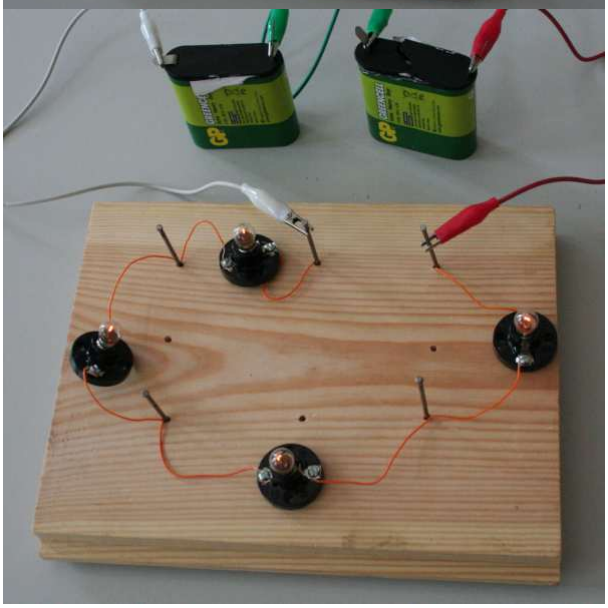


Každá další žárovka znamená další překážku, kterou musí elektrony překonat a použít na to část své energie od baterie $\Rightarrow$ čím více žárovek, tím méně energie může elektron věnovat na překonání každé z nich $\Rightarrow$ tím méně zahřeje její vlákno $\Rightarrow$ tím méně budou žárovky svítit.

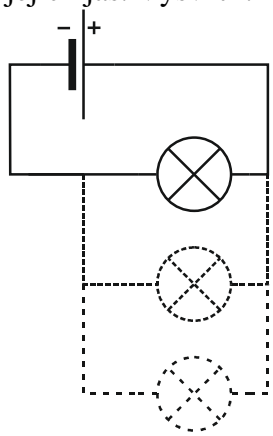




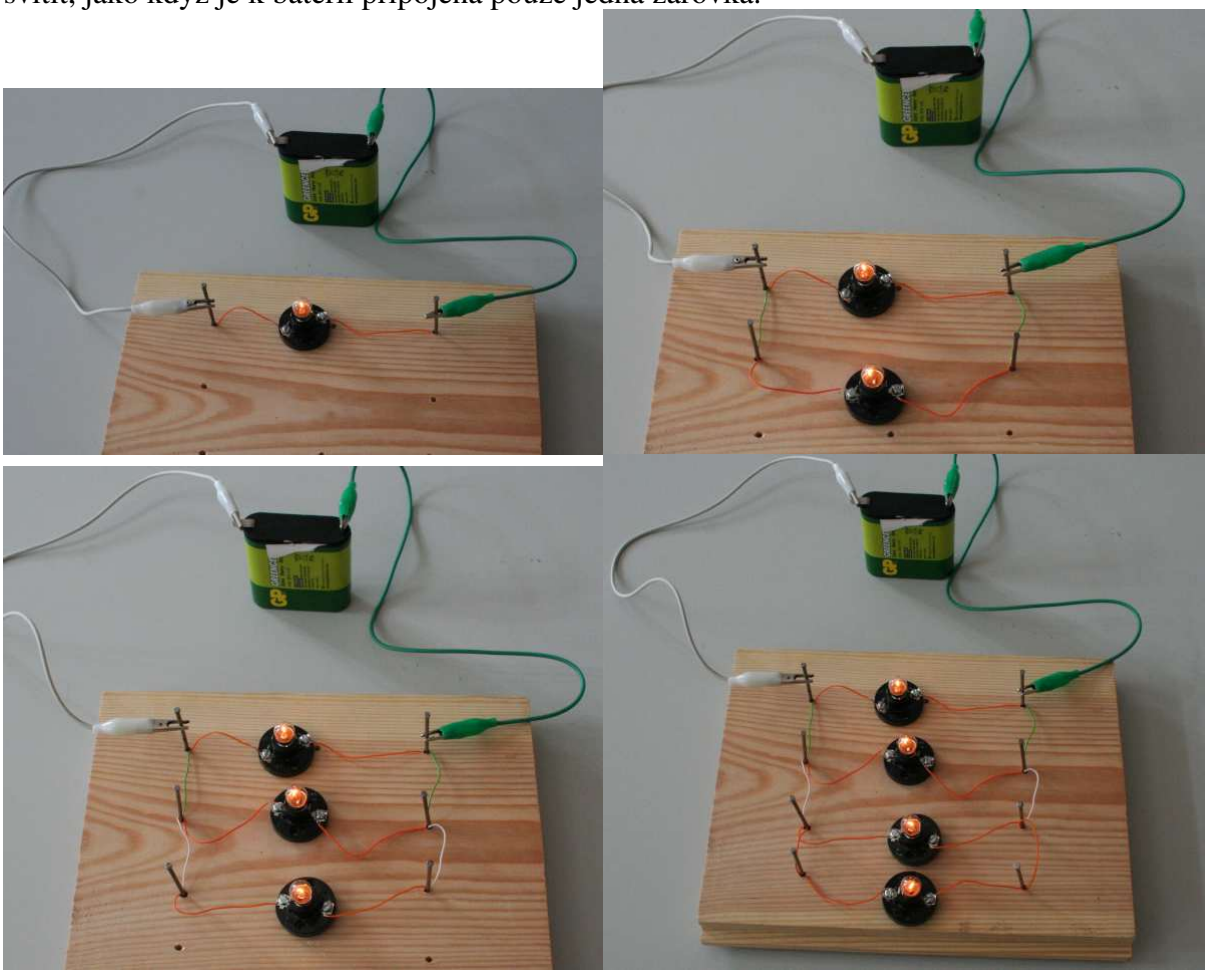




Př. 2: (Příklad pro dvě dvojice dohromady) Sestav obvod s jednou baterkou a jednou žárovkou. Postupně připojuj k paralelně k žárovce další žárovky. Sleduj, jak se mění jejich jas. Vysvětli.

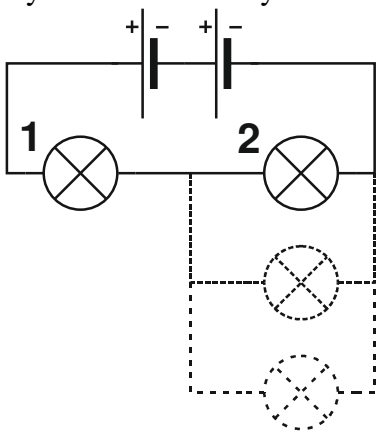


Žárovky připojujeme paralelně $\Rightarrow$ každý elektron si vybere jednu ze žárovek, přes kterou projde a odevzdá na ní všechnu energii, kterou mu dodala baterie $\Rightarrow$ všechny žárovky budou svítit, jako když je k baterii připojená pouze jedna žárovka.

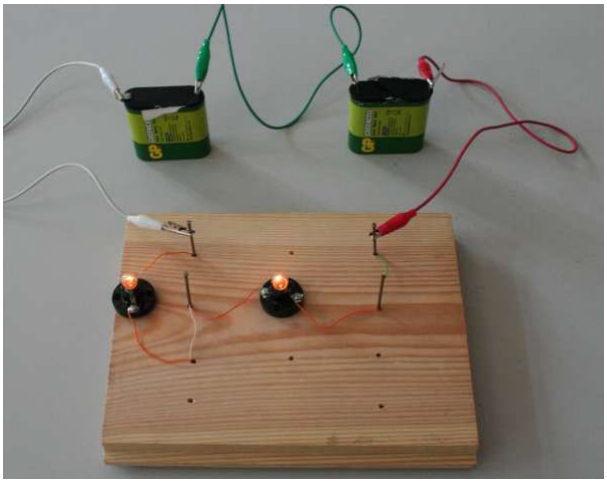


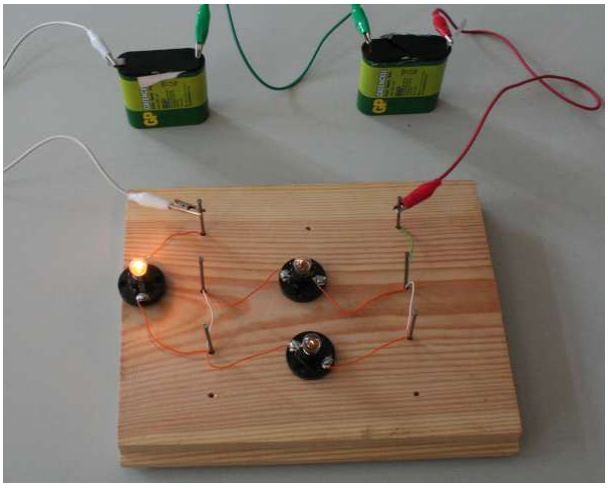
Dodatek: Ve skutečnosti se napětí baterie s rostoucím proudem pomalu snižuje, takže jas čtyř žárovek je menší než jas jedné žárovky. U nové ploché baterie však tento efekt není spolehlivě pozorovatelný. Pokud bychom měřili napětí baterie voltmetrem, efekt by byl spolehlivě změřitelný.

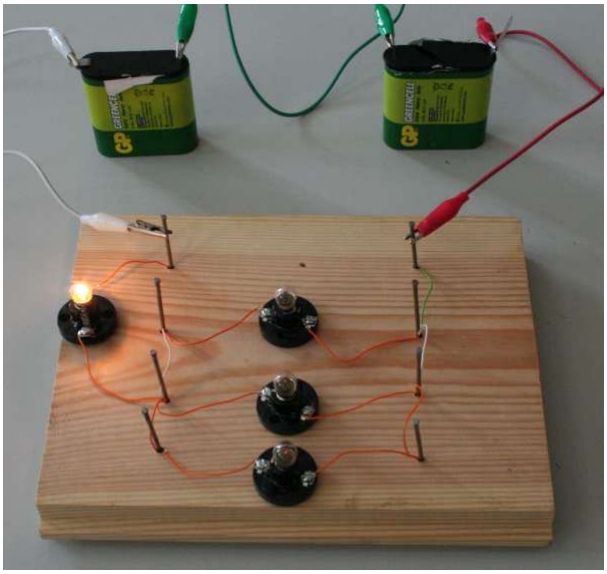
Př. 3: (Příklad pro dvě dvojice dohromady) Sestav sériový obvod se dvěma bateriemi a dvěma žárovkami. Postupně připojuj k paralelně k druhé žárovce další žárovky. Sleduj, jak se mění jas první žárovky a jak se mění jas zbývajících žárovek. Vysvětli.Dvě baterky do obrázku.



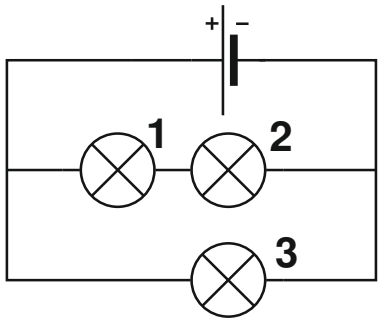
Všechny elektrony musí projít přes žárovku 1, pak se jejich proud rozdělí mezi paralelně zapojené žárovky $\Rightarrow$ čím více žárovek zapojíme paralelně s žárovkou 2, tím méně bude každá z nich svítit.
Naopak čím více bude žárovek paralelně zapojených s žárovkou 2 tím snazší bude pro elektrony procházet druhou polovinou obvodu (každá přidaná žárovka vytváří pro elektrony další trasu) $\Rightarrow$ tím méně energie budou muset elektrony spotřebovávat v druhé polovině obvodu a tím více energie mohou věnovat překonání žárovky 1 $\Rightarrow$ čím více žárovek zapojíme paralelně s žárovkou 2, tím více bude svítit žárovka 1.







Př. 4: Na obrázku je nakreslený obvod. Budou všechny žárovky svítit stejně? Pokud ne, které budou svítit víc a které míň? Vysvětli. Obvod sestav a ověř svůj odhad.

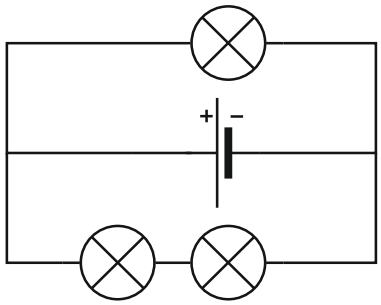


Elektron, který prochází přes žárovku 1, musí projít i přes žárovku 2 ⇒ musí energii získanou z baterie rozdělit mezi obě žárovky ⇒ na každou žárovku bude připadat jen polovina energie ⇒ žárovky svítí méně.
Elektron, který prochází přes žárovku 3, neprochází přes žádnou jinou žárovku ⇒ celou energii získanou z baterie může spotřebovat na průchod přes žárovku 3 ⇒ žárovka 3 svítí více (jako když je k baterii připojena pouze jedna žárovka).

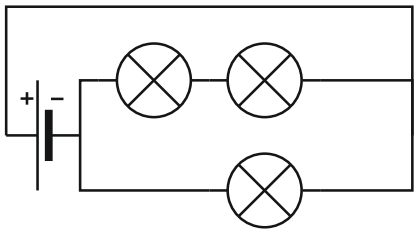
Dodatek: Rozdílný svit žárovek podporuje ještě jeden efekt. Cesta přes žárovku 3 je snazší než cesta přes žárovky 1 a 2 ⇒ jednodušší cestu přes žárovku 3 volí více elektronů (teče tam větší proud) ⇒ více elektronů vlákno více zahřeje a žárovka více svítí.

Př. 5: Které z následujících obrázků představují stejný obvod, se kterým jsme pracovali v předchozím příkladu.

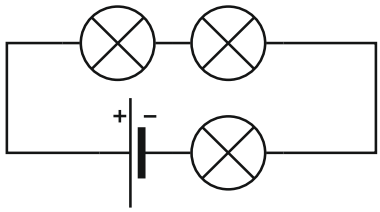
a)



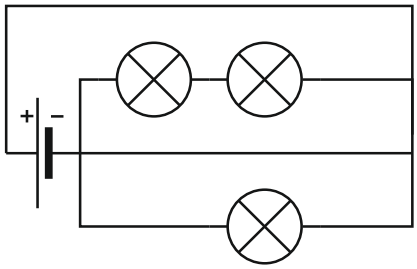
b)



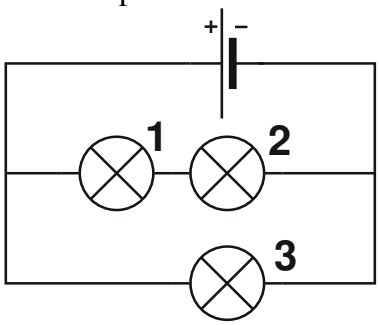
c)



d)



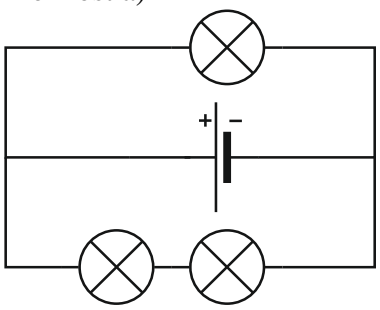
Obvod z příkladu 4:



K baterce jsou připojeny dvě paralelní větve:

- první větev obsahuje dvě žárovky (1 a 2),
- druhá větev obsahuje jednu žárovku (3).

Možnost a)

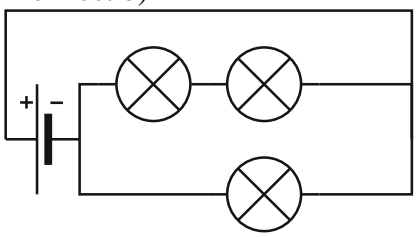


K baterce jsou připojeny dvě paralelní větve:

- první větev obsahuje dvě žárovky,
- druhá větev obsahuje jednu žárovku,

$\Rightarrow$ jde o stejné zapojení jako v příkladu 4 (kdybychom překlopili horní větev dolů získali bychom přesně původní schéma).

Možnost b)



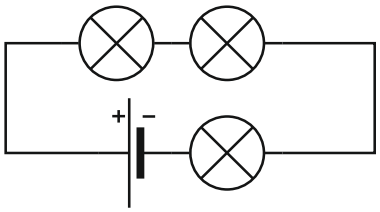
K baterce jsou připojeny dvě paralelní větve:

- první větev obsahuje dvě žárovky,
- druhá větev obsahuje jednu žárovku,

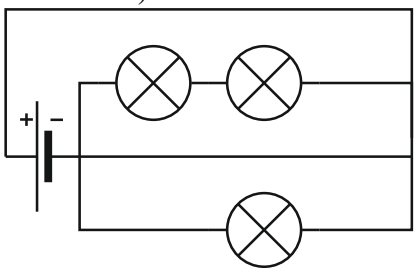
$\Rightarrow$ jde o stejné zapojení jako v příkladu 4 (kdybychom překlopili navzájem horní větev a dolní větev a vodiče s baterií přemístili doprostřed získali bychom přesně původní schéma).

Možnost c)

K baterce je připojena jedna sériová větev se třemi žárovkami $\Rightarrow$ nejde o stejné zapojení jako v příkladu 4.



Možnost d)

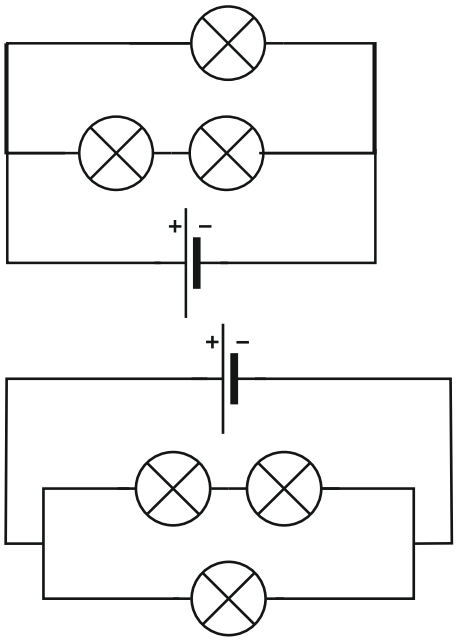


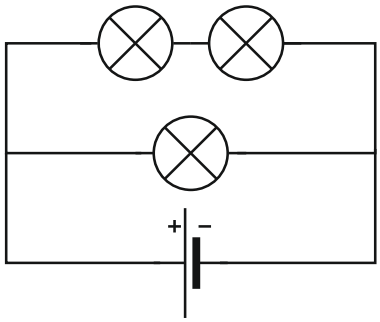
K baterce jsou připojeny tři paralelní větve:

- první větev obsahuje dvě žárovky,
- druhá větev neobsahuje žádný spotřebič (jde o zkrat)
- třetí větev obsahuje jednu žárovku,

$\Rightarrow$ nejde o stejné zapojení jako v příkladu 4 (je prostřední zkratovací spojení.).

Př. 6: Zkus nakreslit další varianty obrázků zobrazujících obvod z příkladu 4.





Shrnutí: Schéma jednoho obvodu je možné kreslit různými způsoby. Důležité u schématu pouze to, která místa jsou propojena.