

Základy elektřiny

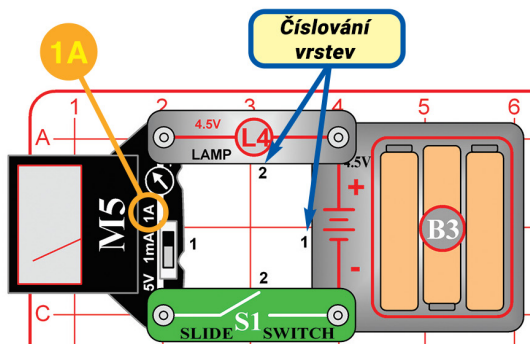
GB4502

VAROVÁNÍ: Před zapnutím obvodu vždy zkontrolujte správné připojení jednotlivých součástek. Jestliže jsou v obvodu vloženy baterie, nenechávejte je bez dozoru. Nikdy k obvodu nepřipojujte další baterie nebo jiné napájecí zdroje.



VAROVÁNÍ: NEBEZPEČNÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM
- Nikdy nepřipojujte spínací obvod do domácích elektrických zástrček.

Projekt 1 Obvod se žárovkou



Stavebnice Boffin využívá elektronické bloky, které se zapojí do základní mřížky, a pomocí nich sestavujete různé obvody. Stavebnice Boffin využívá různé barvy a čísla, proto je snadno rozeznáte. Sestavte si obvod na obrázku

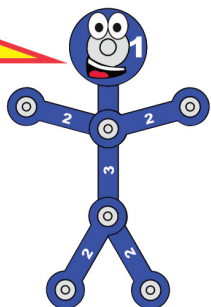
- nejprve umístěte na mřížku součástky s černou 1, poté s číslem 2. Vložte do držáku na baterie (B3) 3 tužkové "AA" baterie (nejsou zahrnuty v balení).

Elektrický tlak z baterie nebo jiného zdroje napájení nazýváme napětí a měříme ho ve voltech (V). Značky "+" a "-" na baterii ukazují, kterým směrem budou elektrinu "tlačit".

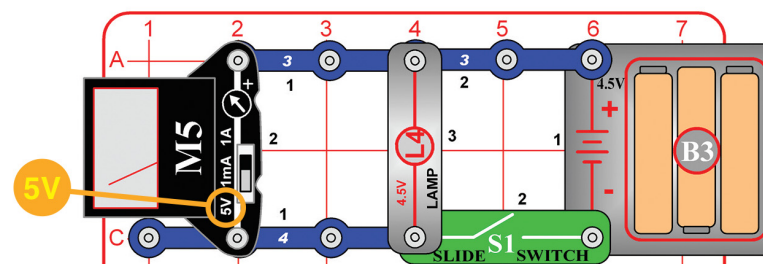
Elektrický proud představuje, jak rychle elektrina proudí kabelem, stejně jako proud vody představuje, jak rychle proudí voda potrubím. Vyjadřujeme ho v ampérech (A) nebo miliampérech (mA = 1/1000 ampéru).

"Výkon" elektřiny představuje, jak rychlá energie se pohybuje kabelem. Jedná se o kombinaci napětí a proudu (Výkon = Napětí x Proud). Vyjadřujeme ho ve wattech (W).

Odpor součástky nebo obvodu představuje, jak moc odporuje elektrickému tlaku (napětí) a omezuje tok elektrického proudu. Vztah mezi nimi je $\text{Napětí} = \text{Proud} \times \text{Odpor}$. Když se odpor zvyšuje, snižuje se proud. Odpor měříme v ohmech (W).



Projekt 2 Sériové baterie



Nastavte měřič (M5) na nastavení 5V a zapněte posuvný spínač (S1). Žárovka (L4) se rozsvítí a měřič měří napětí ze 3 baterií.

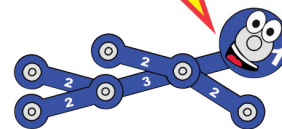
Část B: Vyndejte z držáku (B3) pravou baterii a pak podle obrázku připojte jeden konec červeného kabelu, zatímco druhým koncem se dotkněte pravého bodu v držáku na baterie. Podívejte se, kolik naměřil měřič napětí se dvěma bateriemi a jak je žárovka slabší.

Část C: Vyndejte z držáku i prostřední baterii a dotkněte se koncem červeného kabelu prostředního místa držáku. Podívejte se, kolik naměřil měřič napětí s jednou baterií a jak je žárovka slabší.

S naměřeným napětím (3 baterií) a proudem z projektu 1 si můžete vy počítat odpor a výkon žárovky.

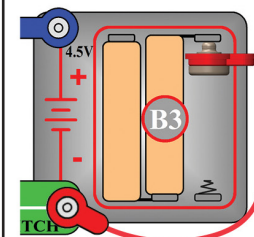
Odpor se rovná $\text{Napětí} / \text{Proud}$ a měl by vám vyjít kolem 15 ohmů. Výkon se rovná $\text{Napětí} \times \text{Proud}$ a měl by vám vyjít kolem 1 wattu.

Vaše výsledky mohou být různé, protože M5 je jednoduchý měřič s nízkou přesností a napětí baterií se může lišit.

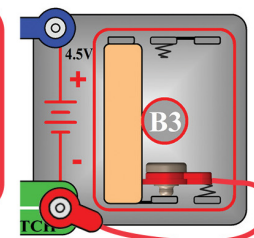


Baterie jsou jako elektrický tlak, co tlačí elektrinu obvodem. Připojením dalších baterií zvýšíte tok elektriny, proto žárovka svítí jasněji.

Část B:



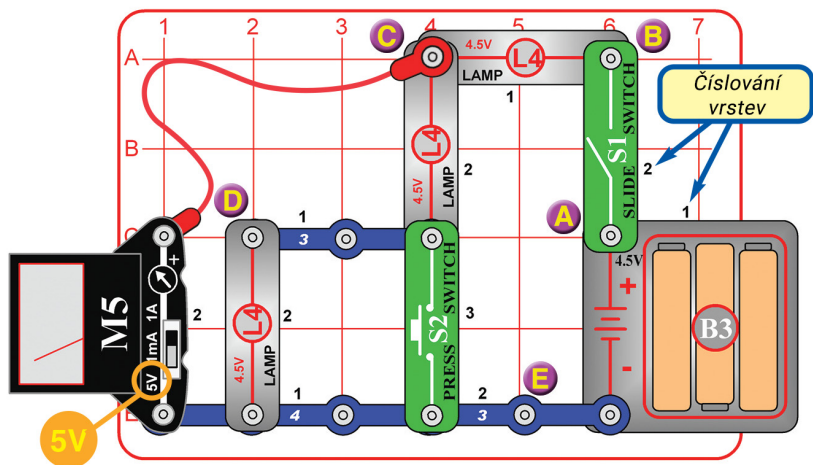
Část C:



Řešení kvízu:
1.B 2.B 3.C 4.A 5.B

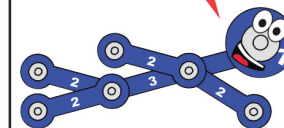
ConQuest entertainment, info@boffin.cz, www.boffin.cz

Projekt 3 Trojitý dělič napětí

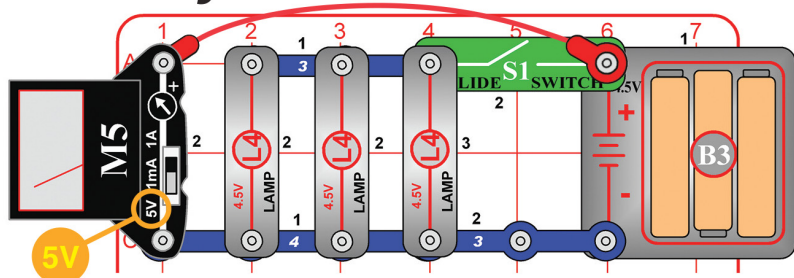


V obvodu jsou sériově zapojené tři žárovky, při stisknutí S2 jen dvě (S2 odpojí poslední žárovku). A Bod A je "+" terminál baterie, proto měřič měří vždy napětí baterie. B. Když je zapnutý S1, bod B je připojený k bateriím, proto může napětí být stejné jako v bodě A. Když je S1 vypnutý, napětí je nula. C. Bod C měří napětí po jedné žárovce a přes další dvě proto by napětí mělo být 2/3 napětí baterie. Když stisknete S2, poslední žárovku proud vynechá, proto v bodě C měří napětí přes jednu ze dvou zbývajících žárovek a mělo by být přibližně 1/2 napětí baterie.

Tento obvod najdete na krabici, proto vám obrázek může pomoci v jeho sestavení. Nastavte měřič (M5) na nastavení 5V. Zapněte posuvný spínač (S1) a použijte měřič ke změření napětí obvodu v bodech A, B, C, D a E připojením konce červeného kabelu ke každému z bodů (na obrázku je připojený k bodu C).



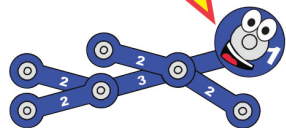
Projekt 4 Velké zatížení



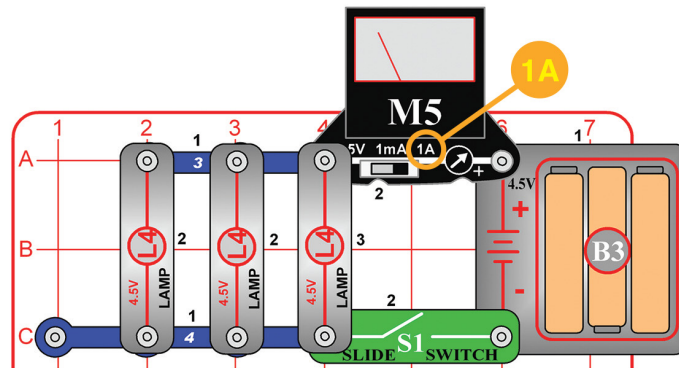
Nastavte měřič (M5) na nastavení 5V a začněte s vypnutým spínačem (S1). Měřič měří napětí baterie se zhasnutými žárovkami (L4). Zapněte spínač, aby se žárovky rozsvítily, a podívejte se na napětí baterií. Poté odpojte jednu nebo dvě žárovky a napětí porovnejte. Vyzkoušejte projekt s novými a starými bateriemi. Porovnejte změnu napětí při zapnutém spínači.

Baterie vytváří elektřinu pomocí chemické reakce a jen omezené množství chemikálií reaguje najednou. Baterie postupně slábnou a chemická reakce se tak zpomaluje. Když obvod vyžaduje více elektřiny než mohou baterie poskytnout, napětí (elektrický tlak) klesne.

V tomto obvodu vyžaduje rozsvícení všech tří žárovek hodně elektřiny, proto napětí při zapnutí spínače trochu klesne. Pokles napětí bude mnohem vyšší se starými slabými bateriemi než se silnými novými.



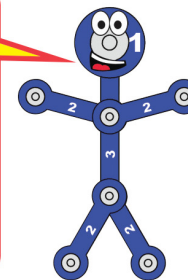
Projekt 5 Silný proud



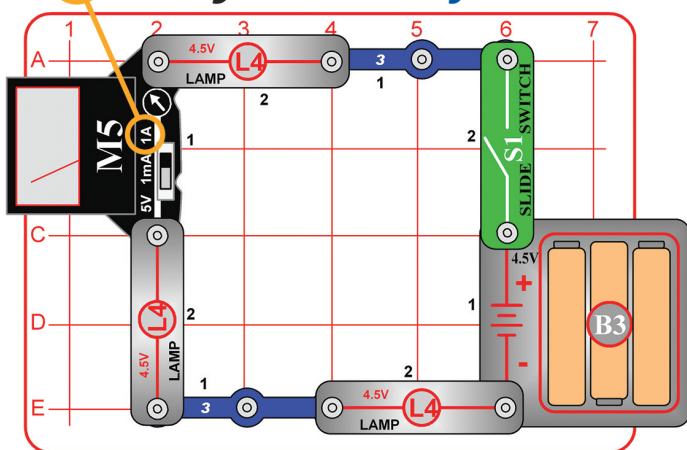
Upravte předchozí obvod tak, aby odpovídal obrázku. Nastavte měřič (M5) na nastavení 1A a zapněte spínač (S1). Měřič měří proud. Zkuste odpojit jednu nebo dvě žárovky a uvidíte, jak se proud změní. Vyzkoušejte tento obvod se slabými starými bateriemi a novými silnými.

V tomto obvodu proudí elektřina z baterií měřičem a poté rozdělí mezi 3 žárovky a spínačem proudí zpět do baterií.

Žárovky jsou zapojeny paralelně, protože proud se mezi ně rozdělí. Když se jedna z nich poškodí, ostatní budou dál svítit, protože mají svůj vlastní přívod elektřiny.



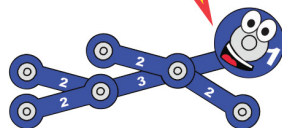
1A Projekt 6 Smyčka



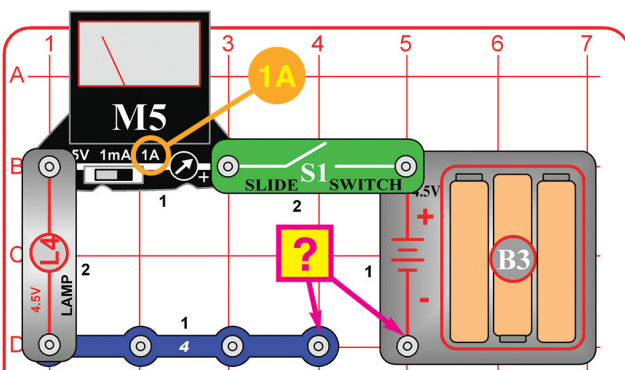
Nastavte měřič (M5) na nastavení 1A a zapněte spínač (S1). Žárovka se rozsvítí a měřič měří tok elektrického proudu. Zkuste přeskládat součástky obvodu ("+" strana měřiče musí být na "+" straně baterií) a uvidíte, jak to obvod ovlivní. Zkuste pak vyměnit kteroukoliv ze žárovek (L4) za tlačítkový spínač (S2) a stiskněte ho.

V tomto obvodu jsou žárovky zapojeny sériově (ne paralelně jako v projektu 5). Toto zapojení způsobí, že žárovky svítí slaběji, protože napětí baterií se dělí mezi 3 žárovky, ale takhle žárovky vydrží svítit déle, protože jimi proudí méně proudu. Elektrina z baterií proudí ve smyčce, rovnoměrně v každé součástce obvodu.

Přeskládání součástek v sériově zapojeném obvodu ho nijak nezmění, protože každou součástkou proudí stejné množství elektriny. Výměna jedné ze žárovek za tlačítkový spínač navýší proud, protože tlačítkový spínač nepůsobí žádný odpor toku elektriny.



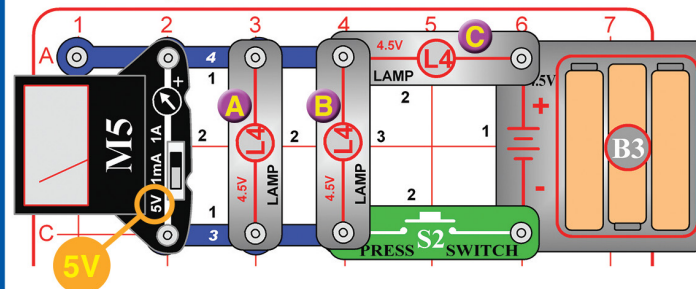
Projekt 7 Najděte si vlastní cesty



Sestavte si obvod z obrázku: Na místo **?**...můžete zapojit, co chcete. Nastavte měřič (M5) na nastavení 1A a zapněte spínač (S1). Dotýkejte se různých materiálů mezi body na 4kontaktním vodiči a stranou "-" držáku baterie. Pokud bude potřeba, použijte k vytvoření spoje červený kabel. Sledována měřiči a žárovce (L4), které materiály jsou vhodné na přenášení elektriny.

Když měřič ukazuje nulu, přepněte ho na nastavení 1mA, ve kterém uvidíte i slabší proud. Při nastavení 1mA zkuste umístit své dva prsty na kontaktní body a uvidíte, jak dobře přenášíte elektrinu vy. Pro lepší elektrický kontakt si trochu navlhčete prsty. Před otestováním nového obvodu měřič vždy přepněte zpět na škálu 1A, jinak by se mohl poškodit.

Projekt 8 Rychle rozsvítit, pomalu zhasnout



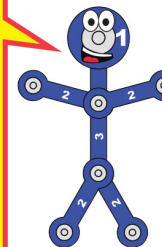
Část A: Nastavte měřič (M5) na nastavení 5V. Stiskněte tlačítkový spínač (S2) na několik vteřin a sledujte měřič. Měřič změří napětí přes dvě žárovky (označenými A a B) a při stisknutí spínače hodnota vystřelí výš a poté ještě chvíli pomalu stoupá. Stiskněte spínač znovu a sledujte žárovky A a B. Všimněte si, jak jsou žárovky A a B nejprve zhasnuté, ale pak se na pár vteřin slabě rozsvítí.

Poznámka: Naměřené napětí bude nízké - v některých případech může být menší, než váš M5 měřič naměří. M5 je jednoduchý měřič, nelze od něj očekávat tak přesné měření jako od běžných testovacích elektronických zařízení.

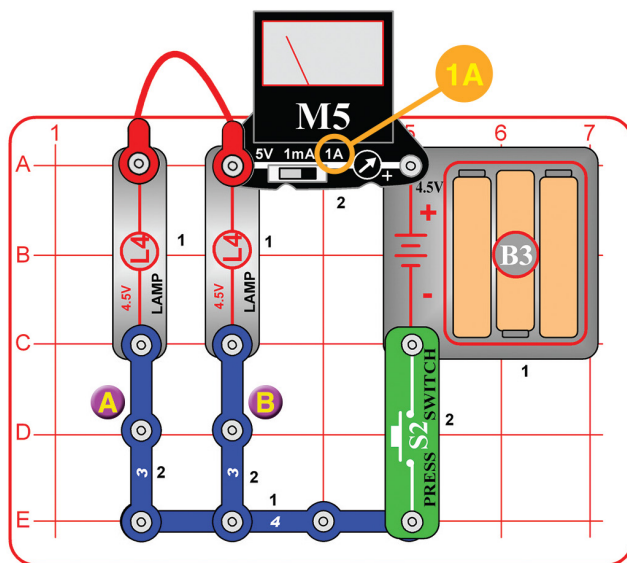
Část B: Odpojte žárovku B a stiskněte znovu spínač. Teď se obě zbývající žárovky (A a C) rychle rozsvítí stejným jasnem a měřič ukazuje vyšší napětí u levé žárovky (A). Část C: Vyměňte pravou žárovku (C) za 3konaktní vodič a stiskněte znovu spínač. Levá žárovka (A) teď dostává plné napětí baterie, které vidíte na měřiči.

Žárovky, jako jsou žárovky L4, vyzařují světlo propouštěním elektrického proudu speciálním odolným drátem (filamentem), který se rozehřeje a září. K levým dvoum žárovkám (A a B) se dostává méně proudu než k pravé žárovce (C), proto jim trvá déle, než se rozehřeje a nezahřeje se tolik. Měřič měří napětí na levých žárovkách A a B. Napětí bude při nízkém jasu levých žárovek také nízké. Když odpojíte žárovku B, obě zbývající žárovky budou mít stejné napětí a stejný proud.

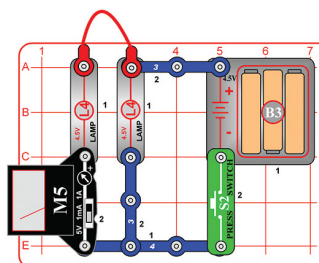
V části A jste možná čekali, že levé žárovky A a B budou svítit o polovinu méně, než žárovka vpravo (C), protože proud vedoucí žárovkou C by se měl rovnoměrně rozdělit mezi žárovky A a B, ale místo toho jsou žárovky A a B mnohem slabší. Filamenty žárovky mají ve studeném stavu nižší odpor k toku elektriny a při zahívání se jejich odpor zvyšuje. Vaše L4 žárovky mají odpor méně než 5 ohmů, když nesvítí, a při jasném světlě klem 15 ohmů.



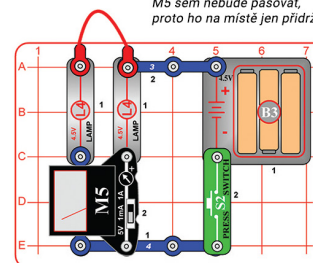
Projekt 9 Dělič proudu



Část B:



Část C:



M5 sem nebude pasovat, proto ho na místě jen přidržte.

Proud z baterií se rozdělí mezi dvě žárovky, protože jsou zapojeny paralelně. Když sečtete proud změřený v částech A a B, měli byste dojít ke stejné hodnotě jako má proud z baterií. (Výsledek se může trochu lišit, protože M5 je jednoduchý měřič s nízkou přesností). Kirchhoffův zákon o proudech, důležité pravidlo při analýze obvodů, říká, že veškerý proud, který do určitého bodu vchází, musí z něj také vyjít.

Nastavte měřič (M5) na nastavení 1A a stiskněte tlačítkový spínač (S2). Žárovky (L4) se rozsvítí a měřič měří proud z baterií. Část B: Vyměňte místo měřiče a 3kontaktního vodiče označeného "A" (umístěte stranu "+" k L4). Stiskněte spínač a změřte proud z části "A". Část C: Vyměňte místo měřiče a 3kontaktního vodiče "B". M5 sem nebude pasovat, proto ho na místě jen přidržte. Stiskněte spínač a změřte proud z části "B".

Krátký kvíz (řešení najdete ve spodní části strany 1)

1. _____ měří, jak rychle proudí elektrina obvodem.

- A. Napětí
- B. Proud
- C. Výkon
- D. Watty

2. Když jsou žárovky zapojeny _____, mají stejný elektrický proud.

- A. Paralelně
- B. Sériově
- C. V případě A i B.
- D. Ani v jednom případě (A a B).

3. Baterie vytváří elektřinu _____ reakcí.

- A. Nukleární
- B. Hydrotermální
- C. Chemickou
- D. Biologickou

4. Odpor _____

- A. Se rovná napětí dělenému proudem
- B. Se rovná výkonu vynásobenému napětím.
- C. Vyjadřujeme v ampérech.
- D. Není v obvodech důležitý.

5. Filament v žárvkách má _____ odpor ve studeném stavu než v zahřátém.

- A. Vyšší
- B. Nižší
- C. Stejný
- D. Všechny možnosti jsou správně.

SEZNAM SOUČÁSTEK

Počet	ID	Název	Součástka	
<input type="checkbox"/>	2	3	3kontaktní vodič	6SC03
<input type="checkbox"/>	1	4	4kontaktní vodič	6SC04
<input type="checkbox"/>	1	B3	Držák na baterie	6SCB3
<input type="checkbox"/>	1		Základní mřížka	6SCBGM
<input type="checkbox"/>	1		Červený kabel	6SCJ2
<input type="checkbox"/>	3	L4	4,5V žárovka	6SCL4
<input type="checkbox"/>	1	M5	Měřič	6SCM5
<input type="checkbox"/>	1	S1	Posuvný spínač	6SCS1
<input type="checkbox"/>	1	S2	Tlačítkový spínač	6SCS2

Důležité: Pokud některé součástky chybí nebo jsou poškozené, **NEVRACEJTE ZBOŽÍ OBCHODNÍKOVI**. Kontaktujte nás na info@boffin.cz
ConQuest entertainment, info@boffin.cz, www.boffin.cz

Baterie:

Používejte pouze baterie typu 1,5V AA – alkalické baterie (nejsou součástí balení).

- Baterie vkládejte správnou polaritou.
- Nenabíjete takové baterie, které nejsou určeny k nabíjení. Nabíjení baterií musí probíhat pod dozorem dospělé osoby. Baterie nesmí být nabíjeny, jsou-li zapojeny ve výrobku.
- Nepoužívejte současně alkalické, standardní (karbon-zinkové) nebo nabíjecí (nikl-kadmiové) baterie.
- Nepoužívejte současně staré a nové baterie.
- Nepoužívejte současně staré a nové baterie.
- Nefunkční baterie odstraňte.
- U zdrojů napětí nesmí dojít ke zkratům.
- Baterie nikdy nevhazujte do ohně a nesnažte se je rozebrat či otvírat jejich vnější plášť.
- Baterie uchovávejte z dosahu malých dětí, hrozí nebezpečí spolknutí.

Více produktů na www.boffin.cz