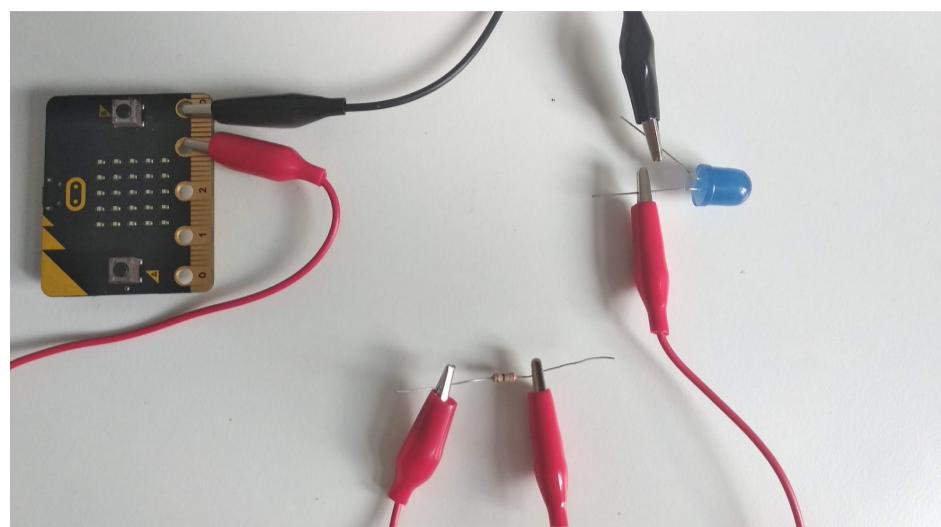


# LED DIÓDY

## AKO PROGRAMOVAŤ LEDKY?



V tejto lekcii sa naučíme, ako zapojiť LED diódu, na čo slúži rezistor a ako elektronicky spínať LED diódu v prostredí MakeCode.

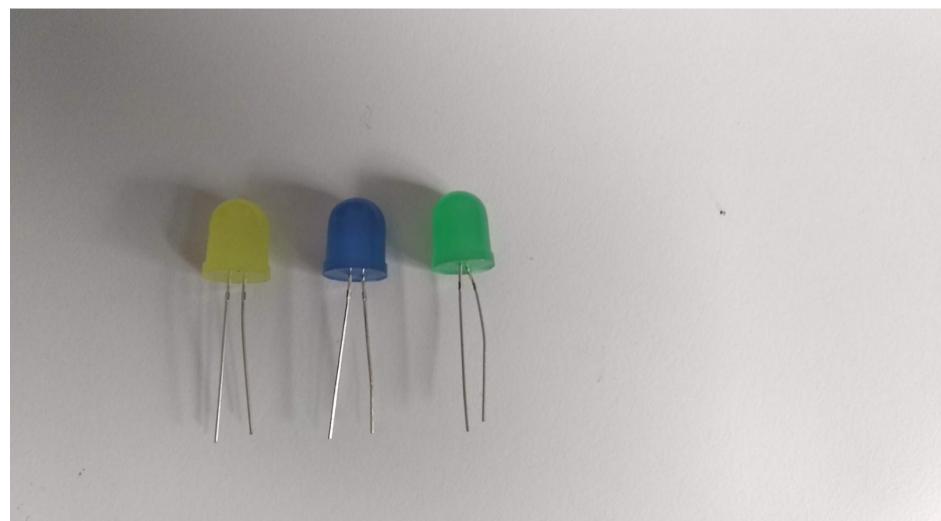
**Potrebné pomôcky:** BBC micro:bit, USB kábel, batérie pre BBC micro:bit, krokosvorkové káble, počítač pripojený na internet, LED diódy, rezistory, vodivé materiály (napr. klúč, minca, alobal)

Pracovať budeme v online prostredí [makecode.microbit.org](https://makecode.microbit.org)

### KLASICKÉ ŽIAROVKY, ŽIARIVKY, LEDKY, ...

- **Klasické žiarovky** vynašli už v 18. storočí a svietia pomocou rozžeravenia vlákna vo vnútri žiarovky (v tej je obvykle vákuum alebo nejaký špeciálny plyn). Žiarovky majú väčšinou prieháldné sklo, čiže by si mal(a) vidieť drôt vo vnútri. Okrem toho, že takéto žiarovky vedia byť veľmi horúce, spotrebujú veľké množstvo elektriky.
- **Žiarivky** sú oveľa úspornejšie ako žiarovky (až o 80%), a to vďaka tomu, že svetlo vzniká elektrickými výbojmi, ktoré dopadajú na bielu farbu, ktorou je žiarivka väčšinou pokrytá.
- **LEDky** sú najnovším a zároveň aj najefektívnejším spôsobom svietenia - spotrebujú menej energie a vydržia dlhšie, ako žiarovky či žiarivky.

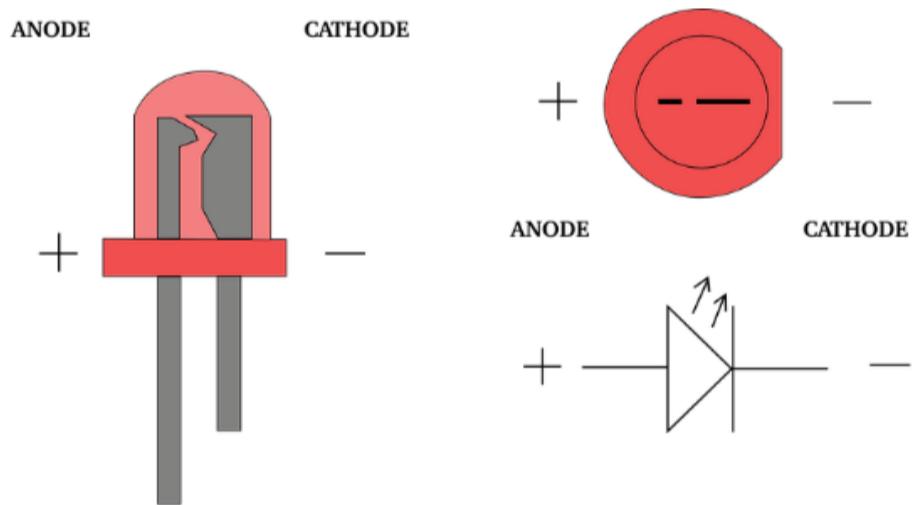
### AKO VYZERÁ LED DIÓDA?



3 rôzne LED diódy // ToDo: spraviť foto aj s rezistormi

LEDka je súčiastka, ktorá sa vyrába v rozdielnych veľkostach, tvaroch a farbách. My budeme pracovať s okrúhlymi LEDkami, ktoré majú dve *nožičky* - elektrické kontakty. Tie majú rozdielnú dĺžku:

- Kratšiu nožičku nazývame *katóda*. Ak by sme chceli LEDku pripojiť k baterke, pripojili by sme ju k *mínusovej* strane. Na micro:bite ju budeme pripájať ku kolíku **GND**. Nad katódou je okrúhle plastové púzdro trošku „zrezané“.
- Dlhšiu nožičku nazývame *anóda*. K baterke by sme ju pripojili k *plusovej* strane, na micro:bite ju budeme pripájať ku kolíku **3V**.



Označenie anódy a katódy, vpravo dolu schématická značka

LEDky fungujú v zásade na veľmi jednoduchom princípe - ak na *anódu* pripojíme správne plusové napätie (na micro:bite kolík **3V**) a na *katódu* uzemnenie (na micro:bite kolík **GND**), mala by sa rozsvietiť. Na rozdiel od klasických žiaroviek LEDkám nevadí, ak ich veľa krát zapíname a vypíname.

## REZISTOR

Ak by sme zapojili LED diódu k micro:bitu na priamo (anódu na **3V** a katódu na **GND**) tak by sa po chvíli pravdepodobne vypálila. Je to spôsobené tým, že samotnou LEDkou by pretekal príliš veľký prúd, ktorý by ju spálil. Aby sme tomu predišli, použijeme *rezistor* - elektronickú súčiastku, ktorá limituje množstvo prúdu pretekajúceho obvodom a tým ochrani LEDku od vypálenia. Presná hodnota rezistoru (teda jeho *odporu*) sa udáva v ohmoch (symbolom je grécka omega -  $\Omega$ ) a pre každú LEDku sa vypočítava osobitne podľa parametrov LEDky. Kalkulačku na presný výpočet nájdeš napríklad tu:

<http://led.linear1.org/1led.wiz>

Našťastie pri LED diódach, ktoré používame my, nie je úplne podstatné, aby sme použili presne taký rezistor, ako nám vyjde podľa spomínanej kalkulačky - môže mať aj o trochu vyššiu alebo nižšiu hodnotu. Hodnotu rezistoru je možné zistiť 2 spôsobmi:

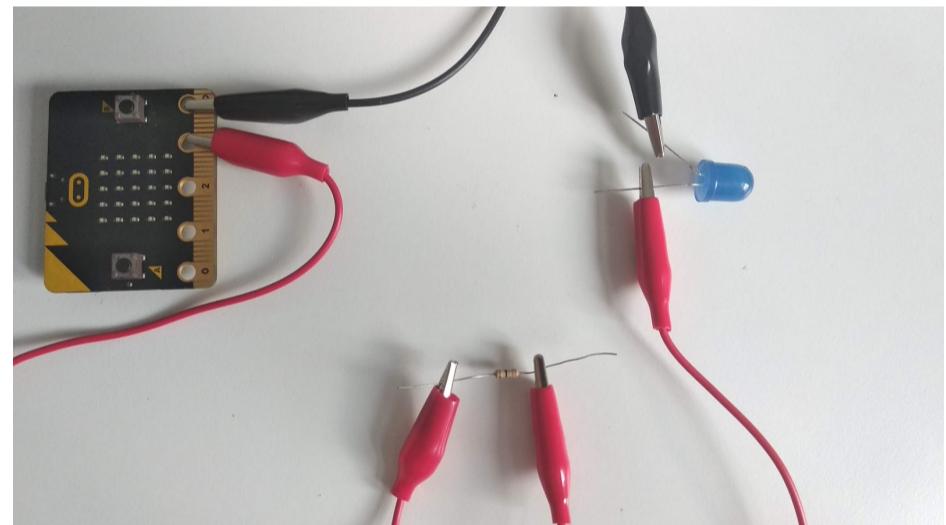
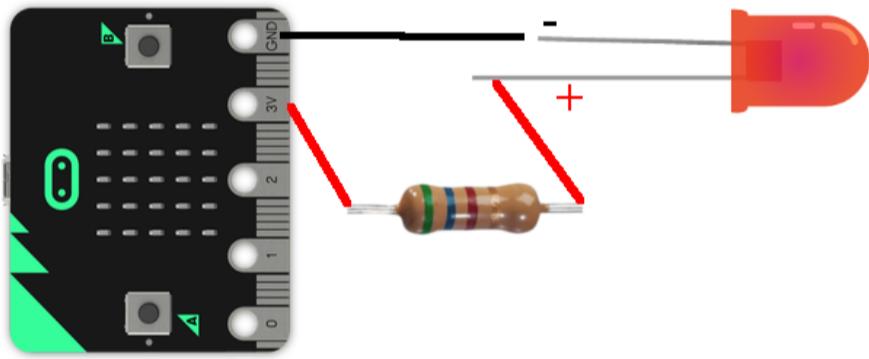
- podľa farebného označenia na rezistore ([https://sk.wikipedia.org/wiki/Rezistor#Menovit%C3%BD\\_odpor\\_rezistora](https://sk.wikipedia.org/wiki/Rezistor#Menovit%C3%BD_odpor_rezistora))
- pomocou multimetra/ohmmetra

## PRIPOJENIE DIÓDY K MICRO:BITU

Ešte pred tým, ako budeme spínanie LEDky programovať, skúsme si ju rozsvietiť pripojením priamo k napájacím kolíkom micro:bitu. Najprv ale radšej odpoj micro:bit od počítača (prípadne baterky), aby si mal(a) čas zapojenie si po sebe riadne skontrolovať. Tým predídeš zoskratovaniu LEDky.

Dlhšiu nožičku (*katódu*) pripoj krokovkovým káblom ku kolíku **GND**. Na obrázku nižšie som použil čierny káblik.

Kratšiu nožičku (*anódu*) musíme prepojiť s kolíkom **3V**, avšak medzi kolík a LEDku musíme dať ešte *rezistor*, ktorý zabráni vypáleniu LEDky. Preto použijeme dva krokovkové kábliky - jeden medzi kolíkom **3V** a jednou nožičkou rezistora, a druhý káblik medzi *anódou* a druhou stranou rezistora. Na obrázku nižšie som na to použil dva červené kábliky.



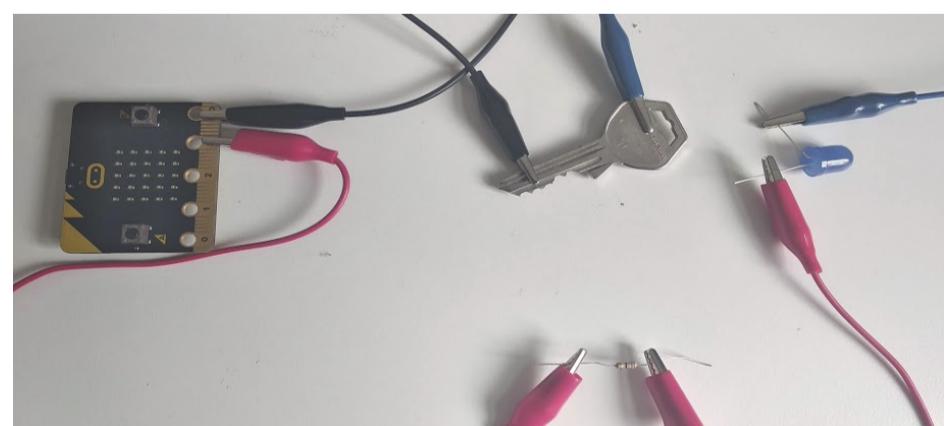
Po zapojení káblíkov a skontrolovaní môžeš micro:bit pripojiť USB káblom k počítaču. LEDka by sa mala hned po pripojení rozsvietiť.

### PREČO MI LEDKA PO PRIPOJENÍ USB KÁBLA ALEBO BATERKY NESVIETI?

- Nožičky LED diódy sa nesmú dotýkať! Je potrebné ich od seba roztiahnuť (miernym ohnutím).
- Skontroluj, či si náhodou nezamenil(a) *anódnu* za *katódou*

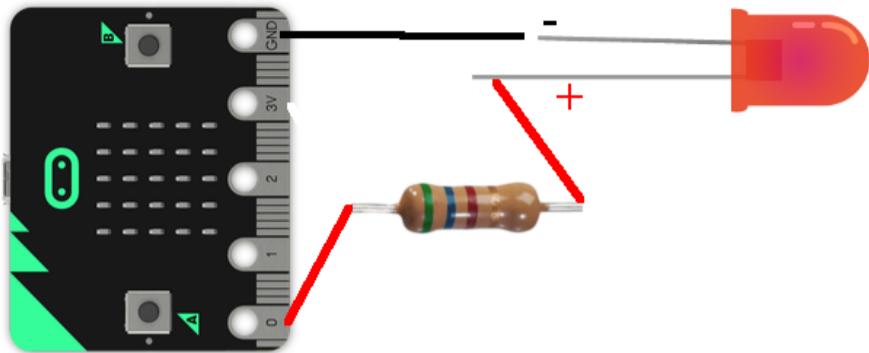
Bude LEDka svietiť, ak...

- ... pridáš do obvodu kovový kľúč (podľa obrázka)?  
(Áno, skúsiť môžeš aj mincu alebo kúsok allobalu)
- ... LEDku „otočíš“ - ánodu pripojíš ku **GND** a katódu k **3V**?  
(Nie, LEDka svieti iba ak je správne zapojená)
- ... pripojíš aj ánodu aj katódu LEDky ku kolíku **GND**?  
(Nie. Takéto zapojenie ale LEDke neublíži - prosté iba nebude svietiť. Práve na takomto princípe ju budeme vypínať a zapínať v ďalšom kroku)

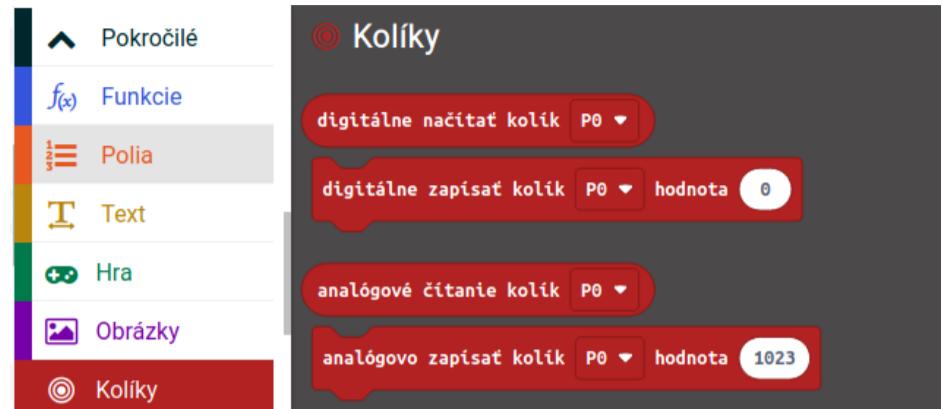


## SPÍNANIE A VYPÍNANIE LEDKY POMOCOU KÓDU

Ked sa nám už podarilo LEDku rozsvietiť, čo takto ľahko blikat? Micro:bit má okrem kolíkov s **3V** a **GND** aj špeciálne programovateľné kolíky, ktoré vieme nastavovať, či majú mať hodnotu **3V** alebo **GND**. Sú to kolíky **0**, **1** a **2**.



Na konci predchádzajúcim kroku si mal(a) za úlohu odpojiť **anodu** LEDky od kolíka **3V** a pripojiť ju tiež ku kolíku **GND**. Takto zapojená LEDka nesvetila. Presne takto funguje programovanie výstupu na programovateľných kolíkoch **0**, **1** a **2** - každému z týchto troch kolíkov vieme nastaviť, či sa má byť **GND** alebo **3V**.



Nastavovanie hodnoty pre programovateľné kolíky v MakeCode robíme pomocou príkazu **digitálne zapísat kolík P0 hodnota 0** z kategórie **Kolíky** (nájdeš ju medzi Pokročilými kategóriami). Hodnota **P0** označuje, ktorý kolík chceme nastaviť (**P0** označuje kolík **0**, **P1** je kolík **1** a **P2** je kolík **2**). **Hodnota** v príkaze označuje, do akého stavu sa má kolík prepnúť:

- **Hodnota 0** prepne kolík do stavu **GND**
- **Hodnota 1** prepne kolík do stavu **3V**

### LEDka Blikaj!

Našou prvou úlohou je blikat LEDkou. Program nastavíme tak, aby 1 sekundu LEDka svetila a 1 sekundu nesvetila.

Kedže sme LEDku pripojili ku kolíku **0**, ponecháme v kóde **P0**.

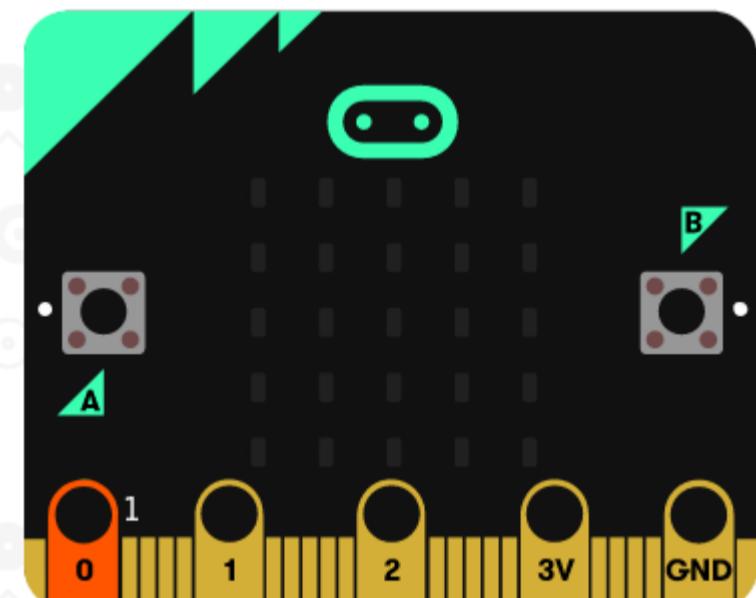
```

vždy
    digitálne zapísat kolík P0 hodnota 1
    pozastaviť (ms) 1000
    digitálne zapísat kolík P0 hodnota 0
    pozastaviť (ms) 1000

```

Edituj a stiahni: [http://makecode.microbit.org/\\_Am7hVo6oTF0E](http://makecode.microbit.org/_Am7hVo6oTF0E)

Funkčnosť kódu je možné si overiť v simulátore - na micro:bitie by sa vedľa kolíku **0** malo zobrazovať malé číslo, ktoré sa každú sekundu mení medzi 1 a 0. Zároveň aj celý kolík mení každú sekundu farbu.



Program nahraj na micro:bit. Ak máš LEDku pripojenú správne (podľa obrázku vyššie), mala by Ti začať blikat.

### Vyskúšaj:

- Zmeniť čas v príkazoch **pozastaviť (ms)** napr. na hodnoty 500ms, 100ms, 50ms, 10ms... Ako svieti LEDka pri tak malých pauzách?

### **ĎALŠIE ÚLOHY**

## Spínanie LEDky tlačidlami

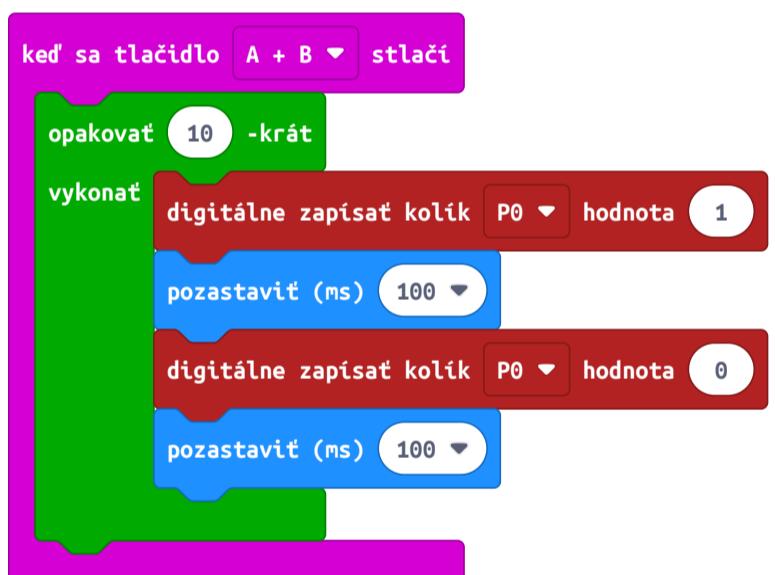
Micro:bit môžme naprogramovať aj tak, aby zapína a vypínal LEDku podľa toho, ktoré tlačidlo stlačíme. Skús pre micro:bit vytvoriť program, ktorý pri stlačení tlačidla A LEDku zapne a pri stlačení tlačidla B vypne.



Edituj a stiahni: [http://makecode.microbit.org/\\_J7h4vgRga471](http://makecode.microbit.org/_J7h4vgRga471)

## Zablikaj LEDkou iba 10 krát

LEDkou sme už blikali, no teraz ňou chceme bliknúť iba 10 krát, a to vždy pri stlačení oboch tlačidiel naraz („A + B“). Použijeme na to príkaz **opakovat** 4 - krát z kategórie **Cyklus**, a nastavíme ho na 10 opakování.



Edituj a stiahni: [http://makecode.microbit.org/\\_PpoD0a6YKeLi](http://makecode.microbit.org/_PpoD0a6YKeLi)

## BONUS: SOS s LEDkou

V minulosti sa svetelné signály zvykli používať na dorozumievanie, a to pomocou morseovej abecedy. V nej sa zaužívalo vysielanie signálu S.O.S. na privolenie záchrany. Signál S.O.S. LEDkou spravíme tak, že najprv 3 krát zasvetí krátkym bliknutím (písmeno S), potom 3 krát dlhým (písmeno O) a opäť 3 krát krátky (písmeno S). Medzi jednotlivými písmenami je taktiež pauza.

Program je možné spraviť s cyklom aj bez. Ak cykly nepoužijeme, tak náš program bude celkom dlhý. S použitím cyklov bude fungovať presne tak isto, ale bude o polovicu kratší (porovnaj si dole obe programy - aby si ich lepšie videl(a), radšej si ich otvor v Microsoft MakeCode pomocou odkazu pod programom).



Edituj a stiahni: <http://makecode.microbit.org/> CWa04pPE5340