

# BOFFIN I MOTION



**165**  
projekt

**50**  
alkatrész



Használati útmutató



# Tartalomjegyzék

Alapvető Hibaelhárítás	1	Tiltások és Útmutatások Áramkör Építések	12
Alkatrészek	2, 3	Haladó Hibaelhárítás	13, 14
A Boffin Használata	4	Projektek Listája	15, 16
Repülő Összeszerelése	5	Projektek 1 – 168	17–80
Lépegető Összeszerelése	6, 7	Jegyzetek	81
A Boffin Alkatrészekről	8–10	Egyéb Boffin Projektek	82
Az Elektromosság Bemutatása	11		



## FIGYELEM MINDEN



JELZÉSŰ PROJEKTNÉL: Mozgó alkatrészek. Ne nyúljon a propellerhez vagy a motorhoz működés közben. Szemvédő viselése ajánlott.



## FIGYELEM: ÁRAMÜTÉS VESZÉLY

Soha ne csatlakoztassa a Boffin készletet otthona elektromos hálózatához!



## FIGYELEM: FULLADÁSVESZÉLY

Az apró alkatrészek miatt 3 éven aluli gyermekek számára nem ajánlott.

## Alapvető Hibaelhárítás

1. A legtöbb áramköri probléma a helytelen összeszerelésből fakad. Mindig ellenőrizze, hogy az áramkört a kapcsolódó ábra alapján szerelte-e össze.
2. Győződjön meg róla, hogy a pozitív/negatív oldalú elemek a kapcsolódó ábra szerint vannak elhelyezve.
3. Győződjön meg róla, hogy a csatlakozók megfelelően kapcsolódnak.
4. Próbálja meg kicserélni az akkumulátorokat.
5. Amennyiben a világító motor (M7) forog, de közben nem világít, ellenőrizze, hogy biztosan a „+” végével helyes irányba nézve helyezte-e el az.

Amennyiben az a gyanúja, hogy egy alkatrész sérült, kövesse a 13-14. oldalon található Haladó Hibaelhárítás utasításait a cserére szoruló alkatrész meghatározásához.

A Conquest Entertainment a.s. ® nem vállal felelősséget a nem megfelelő csatlakoztatásból fakadóan sérült alkatrészekért.

**FIGYELEM:** Mindig ellenőrizze a csatlakozásokat, mielőtt bekapcsolná az áramkört. Sose hagyja felügyelet nélkül az áramkört, ha az akkumulátorok már be vannak helyezve. Soha ne csatlakoztasson további akkumulátorokat vagy más áramforrásokat az áramkörhöz. Dobjon ki minden sérült vagy törött alkatrészt.

**FELNŐTT FELÜGYELET:** Felnőtt felügyelet: Mivel a gyermekek képességei személyenként és kor alapján eltérhetnek, így szüleiknek kell diszkréten kikapcsolni és eldöntenie, hogy melyik kísérletek alkalmasak és biztonságosak számukra (az útmutatók alapján a szülők megállapíthatják, hogy melyik kísérlet felel meg gyermeküknek). Győződjön meg róla, hogy gyermeke elolvassa és követi az utasításokat,

biztonsági előírásokat, valamint megtartja ezt a dokumentumot a későbbiekre.

Ez a termék olyan felnőttek és gyermekek számára készült, akik már elsajátították az útmutató elolvasásához, az utasítások követéséhez és a figyelmeztetések betartásához szükséges képességeket.

Sose módosítsa az alkatrészeket, ez ugyanis tönkretelheti a fontos biztonsági funkciókat, ami sérülési kockázatot jelenthet gyermekeire nézve.

**VIGYÁZAT:** A villogó fényekre és gyorsan váltakozó színekre vagy mintákra rendkívül érzékeny személyek különös körültekintéssel használják ezt a terméket.

Ez az útmutató fontos információkat tartalmaz, így mindenképpen tartsa meg a későbbiekre.



## Akkumulátorok:






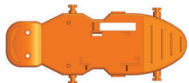

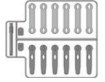













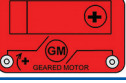




- Kizárólag 1.5V-os AA típusú alkán elemet használjon (nincs mellékelve).
- Az akkumulátorokat a megfelelő polaritással helyezze be.
- Ne kísérelje meg újratölteni a nem újratölthető akkumulátorokat. Az újratölthető akkumulátorokat kizárólag felnőtt felügyelete mellett kísérelje meg feltölteni, és kizárólag úgy, hogy nincsenek közben a termékben.

- Ne keverje össze a régi és új akkumulátorokat.
- Ne csatlakoztassa az akkumulátorokat vagy az akkumulátortartókat párhuzamosan.
- Ne keverje össze az alkán, szabvány (szén-cink) vagy újratölthető akkumulátorokat.
- Ha lemerültek, távolítsa el az akkumulátorokat.
- Ne zárja rövidre az akkumulátor csatlakozóit.
- Sose dobja tűzbe vagy kísérelje meg eltávolítani az akkumulátorok burkolatát.
- Lenyelésük esetén az akkumulátorok sérüléseket okozhatnak, így gyermekektől tartsa őket távol.

## Alkatrészek Listája (A színek és stílusok eltérhetnek) Szimbólumok és Számok

**Fontos:** Ha bármelyik alkatrész hiányzik vagy sérült, NE AZ ÜZLETHEZ FORDULJON. Írjon a [info@cqe.hu](mailto:info@cqe.hu) címre.



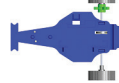




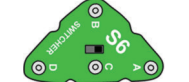


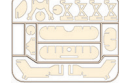












Vevőszolgálat: • Kolbenova 961 • 198 00 Praha 9

Db.	ID	Név	Szimbólum	Elem	Db.	ID	Név	Szimbólum	Elem
☐1		Alaprács (11.0" x 7.7")		<b>6SCBG</b>	☐1	(C4)	0.1 mikrofarados kondenzátor		<b>6SCC4</b>
☐3	(1)	1-Kapcsos Vezeték		<b>6SC01</b>	☐1	(C7)	100 mikrofarados kondenzátor		<b>6SCC7</b>
☐6	(2)	2-Kapcsos Vezeték		<b>6SC02</b>	☐1		Lépegető Test		<b>6SCCRAWB</b>
☐3	(3)	3-Kapcsos Vezeték		<b>6SC03</b>	☐1		Lépegető Alkatrészek		<b>6SCCRAWP</b>
☐1	(4)	4-Kapcsos Vezeték		<b>6SC04</b>	☐1	(D8)	Színesen Világító Dióda (LED)		<b>6SCD8</b>
☐1	(5)	5-Kapcsos Vezeték		<b>6SC05</b>	☐1	(D10)	Piros/Sárga Kétszínű Világító Dióda (LED)		<b>6SCD10</b>
☐1	(6)	6-Kapcsos Vezeték		<b>6SC06</b>	☐1		1.0" Fogaskerék		<b>6SCGEAR1</b>
☐1	(AF)	Levegő Szökőkút		<b>6SCAF</b>	☐2		1.75" Fogaskerék		<b>6SCGEAR2</b>
☐1		Labda a Levegő Szökőkúthoz		<b>6SCAFB</b>	☐1		2.55" Fogaskerék		<b>6SCGEAR3</b>
☐1		Tölcsér a Levegő Szökőkúthoz		<b>6SCAFS</b>	☐1		3.3" Fogaskerék		<b>6SCGEAR4</b>
☐2	(B1)	Akkumulátortartó – két (2) 1.5V-os „AA” típusú elemet használ (nincs mellékelve)		<b>6SCB1</b>	☐1	(GM)	Fogaskerék Motor		<b>6SCGM</b>
☐1		Gumiszalag		<b>6SCBAND1</b>	☐1		Áthidaló Vezeték (Fekete)		<b>6SCJ1</b>
☐1		„+” Alakú Rúd		<b>6SCBAR1</b>	☐1		Áthidaló Vezeték (Piros)		<b>6SCJ2</b>

## Alkatrészek Listája (A színek és stílusok eltérhetnek) Szimbólumok és Számok

**Fontos:** Ha bármelyik alkatrész hiányzik vagy sérült, NE AZ ÜZLETHEZ FORDULJON. Írjon a [info@cqe.hu](mailto:info@cqe.hu) címre.

Vevőszolgálat: • S[ ] [ ] 1 • 198 00 Praha 9

Db.	ID	Név	Szimbólum	Elem	Db.	ID	Név	Szimbólum	Elem
□1	(M7)	Világító Motor		6SCM7	□2		0.375" Gumigyűrű		6SCRUBRG
□1		Mini Autó		6SCMCAR	□1	(S1)	Tolókapcsoló		6SCS1
□1		Körhinta Alap		6SCMGRB	□1	(S4)	Rezgőkapcsoló		6SCS4
□1		Kivágott Lemez Szett (4 db. / szett)		6SCMGRD	□1	(S6)	Választó		6SCS6
□1		Karton Figura Szett (9 db. / szett)		6SCMGRF	□1	(S7)	Billenőkapcsoló		6SCS7
□1		Repülő Alkatrészek (ki kell nyomni őket a foglalatból)		6SCPLANE	□2		Csavar (2.6 mm x 6 mm)		6SCSCREW1
□1		Forgóállvány		6SCPSB	□2		Csavar (2.3 mm x 8 mm)		6SCSCREW2
□1		0.9" Csiga		6SCPULL1	□1	(SP2)	Hangszóró		6SCSP2
□1		1.3" Csiga		6SCPULL2	□1	(U2)	Riasztó		6SCU2
□1		2.1" Csiga		6SCPULL3	□1	(U7)	Mozgásérzékelő		6SCU7
□1	(Q2)	NPN Tranzisztor		6SCQ2	□1		Kék Állvány		626100
□1	(RV2)	Szabályozható Ellenállás		6SCRV2					

# A Boffin Használata

A Boffin kapcsokkal felszerelt elemeket használ különböző elektromos és elektronikus áramkörök összeállítására. Minden elemnek más-más a szerepe: van köztük kapcsoló elem, világító elem, akkumulátor elem, különböző hosszúságú áthidaló vezeték elem stb. Ezek az elemek más-más színnel és számmal vannak jelölve, hogy könnyen megkülönböztethetők legyenek.

## Például:

Ez egy zöld színű tolókapcsoló **S1** jelöléssel. Az elemek ebben a tájékoztatóban talált szimbólumai előfordulhat, hogy nem teljesen egyeznek meg az aktuális elemeken látottakkal, de így is egyértelműen megkülönböztethetők.

Ez egy kék vezeték elem, ami különböző kábelhosszúságban fordul elő. A vezetékek csatlakozási hosszuktól függően 2, 3, 4, 5 vagy 6 számmal vannak jelölve.



Található köztük egy 1-kapcsos vezeték elem is, ami távtartóként vagy a különböző rétegek közötti összekötőként szolgál.



Az áramkörök megépítéséhez áramforrásra van szüksége. Ez egy B1 azonosítóval jelölt elem, aminek működtetéséhez két (2) 1.5V-os „AA” akkumulátorra van szükség (nincs mellékelve).

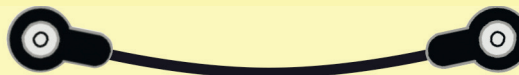


A csomag része egy nagy műanyag alaprács, ami segít az áramkör elemeinek rögzítésében. Az alaprácson egyenlő távolságú pontok találhatóak, a különböző elemek pedig ezekbe helyezve rögzíthetők. Az alaprács sorai A-G és 1-10 jelöléssel vannak ellátva.



Minden áramköri tervrajzon egy fekete szám látható az elemek mellett, ami azt jelzi, melyik szintre kell elhelyezni őket. Rakja le először az 1. szint összes elemét, majd a 2. szint összes elemét, ezután a 3. szint összes elemét stb.

Egyes áramkörök áthidaló vezetékeket használnak a szokatlan kapcsolódási pontoknál, amiket elég csupán a fémkapcsokhoz, vagy a jelzett módon csatlakoztatni.



Ez a szett 9 előzetesen kilyukasztott karton figurát tartalmaz, melyek a körhinta alapba illeszthetők. A figurák egyetlen papíron találhatóak, így használat előtt ki kell nyomnia őket a foglalatukból.

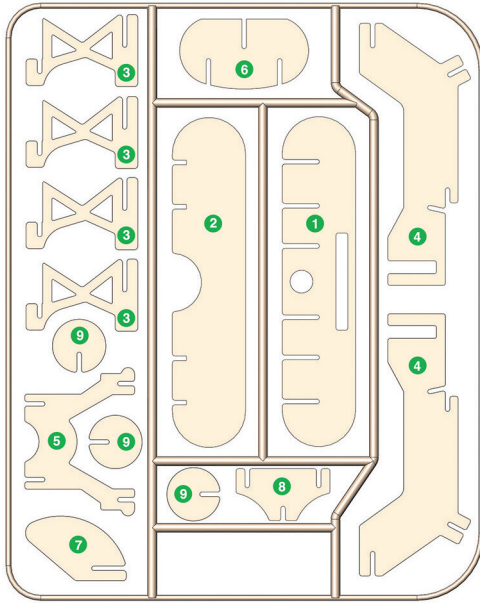


Ez a szett 4 előzetesen kilyukasztott karton lemezt tartalmaz, melyekkel hipnotikus alakzatok hozhatók létre a 47. projektben, vagy a stroboszkóppal együttesen is használhatók a 48. és további projektben. A lemezek egyetlen papíron találhatóak, így használat előtt ki kell nyomnia őket a foglalatukból.

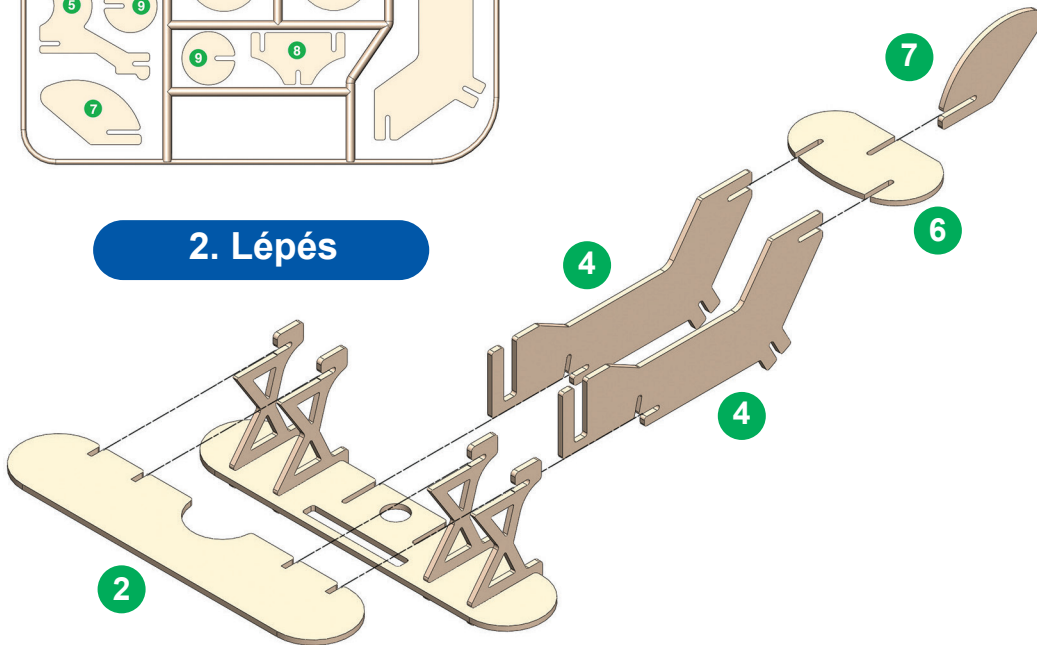


# Repülő Összeszerelése

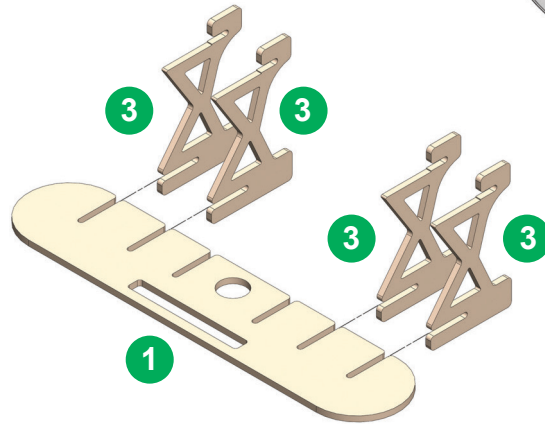
**Megjegyzés:** A repülő a 27. és más projektekben használandó, általában a rá rögzített világító motorral (M7) együtt.



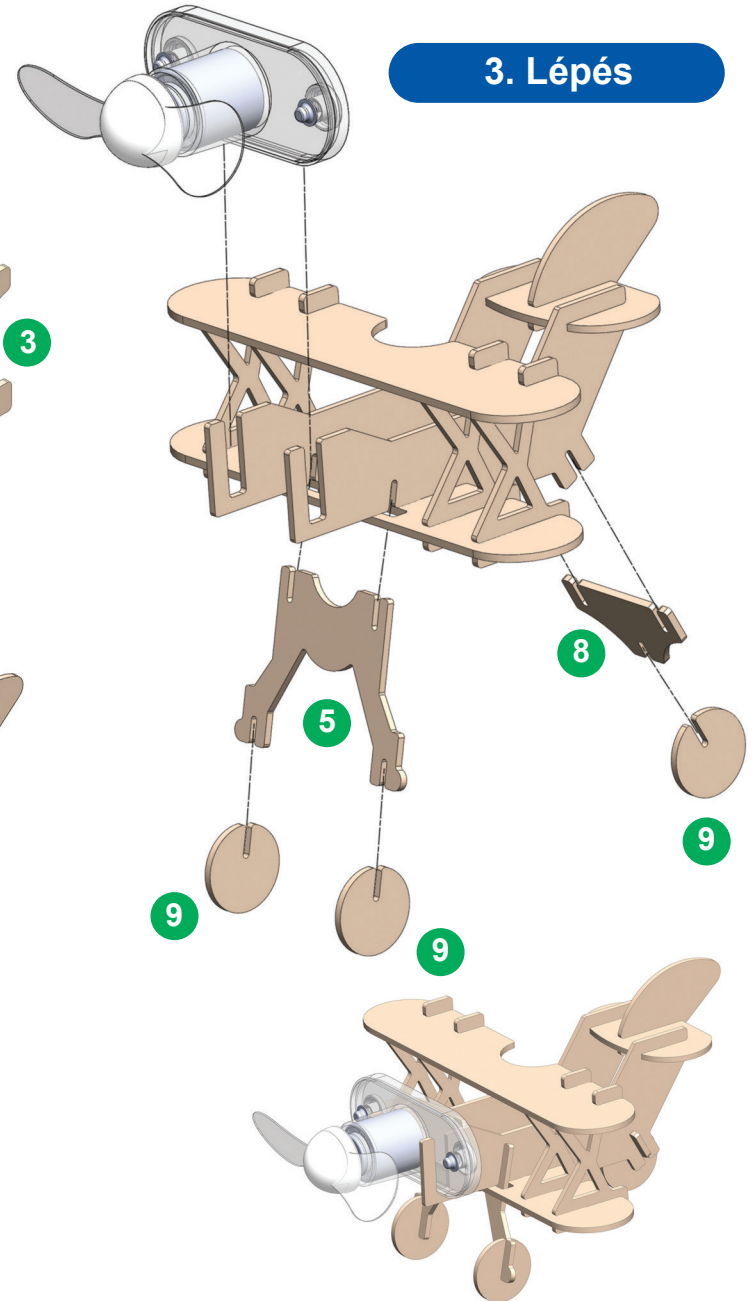
## 2. Lépés



## 1. Lépés

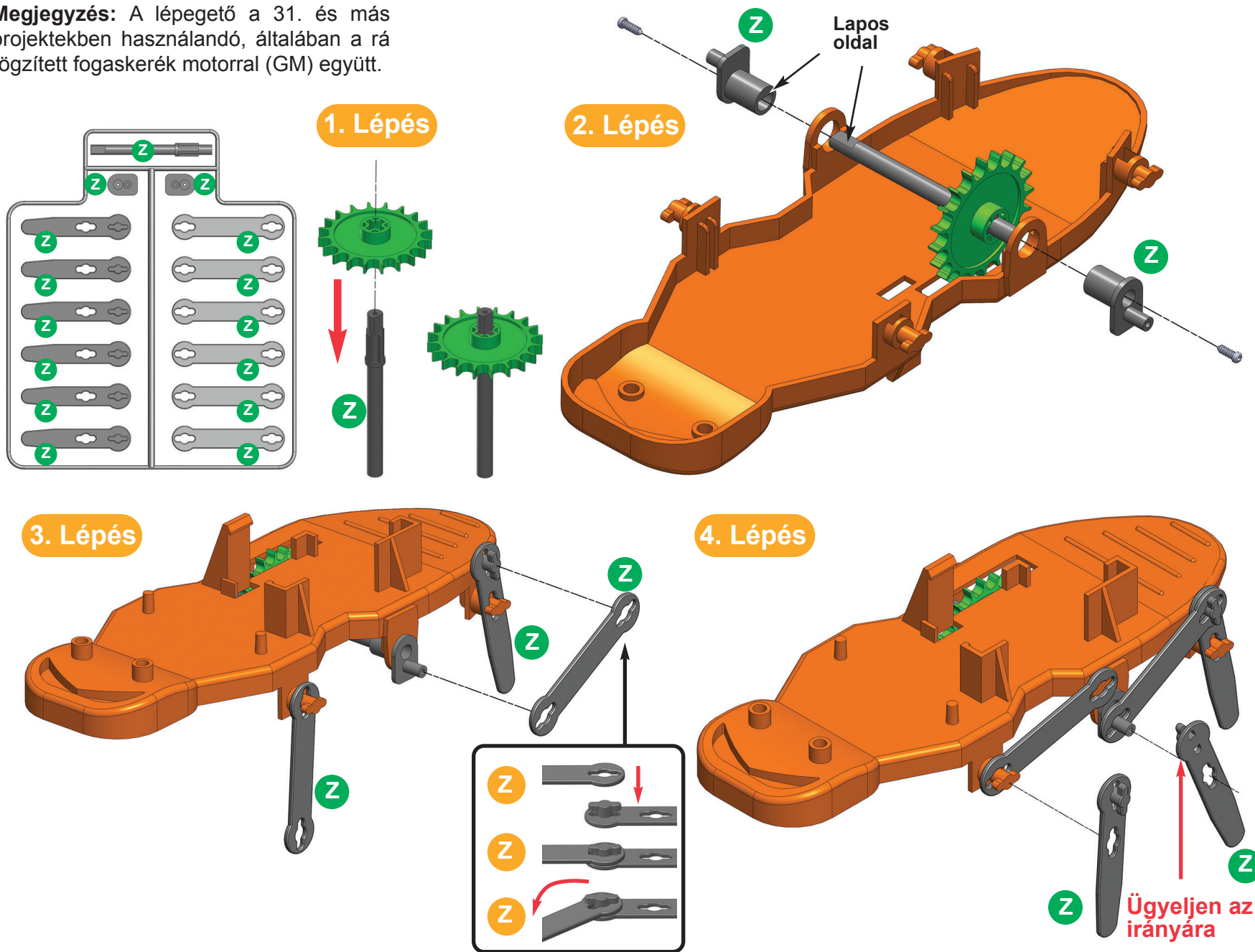


## 3. Lépés



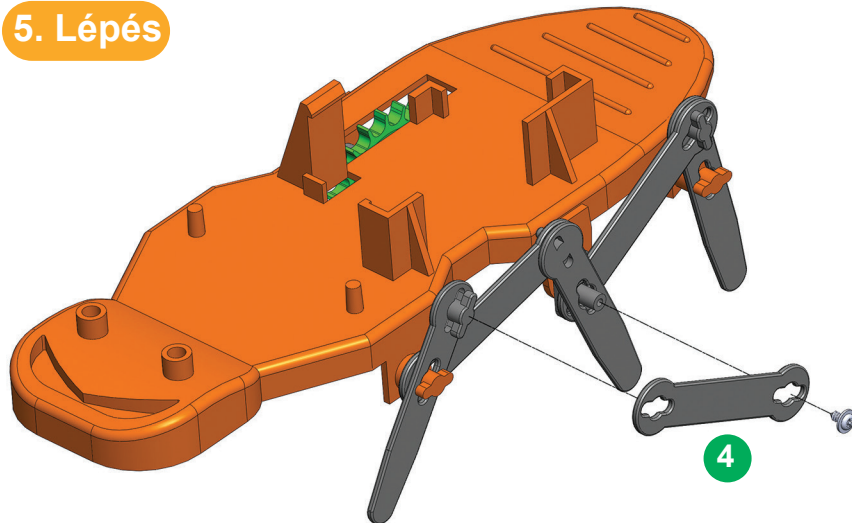
# Lépegető Összeszerelése

**Megjegyzés:** A lépegető a 31. és más projekteknél használandó, általában a rá rögzített fogaskerék motorral (GM) együtt.

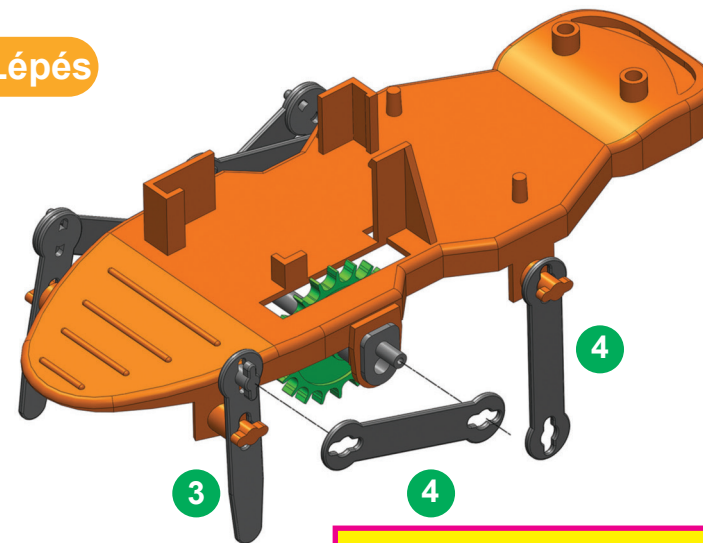


# Lépegető Összeszerelése

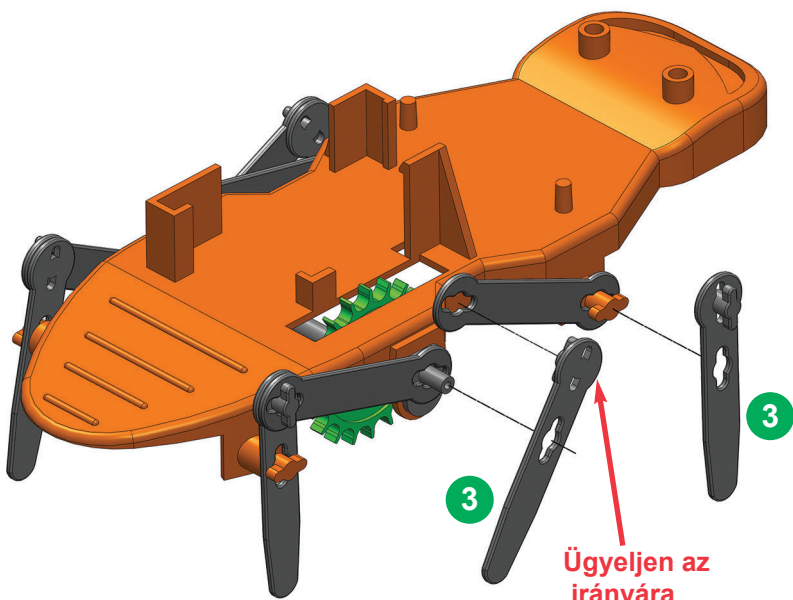
5. Lépés



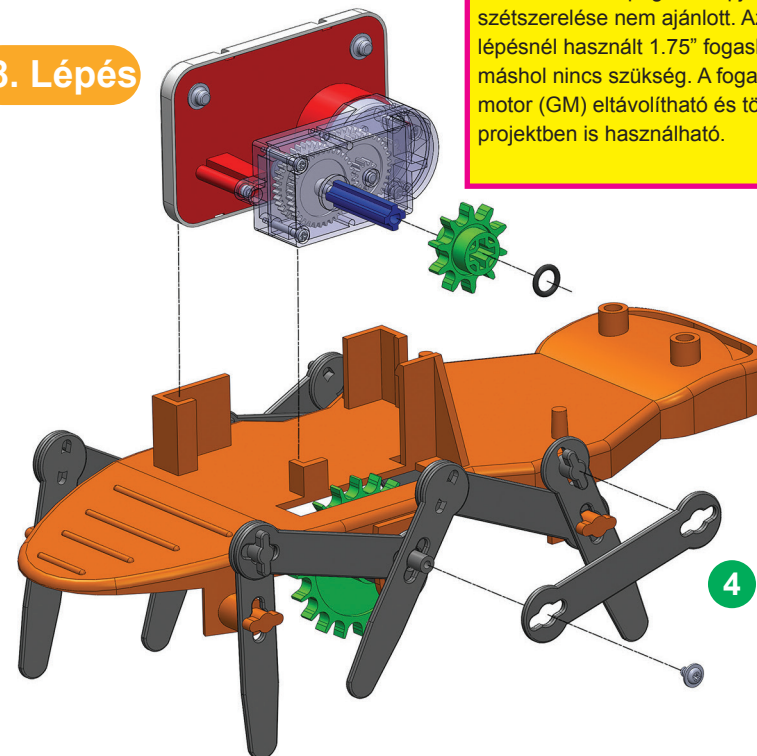
6. Lépés



7. Lépés



8. Lépés



**FONTOS:** A lépegető alapjának szétszerelése nem ajánlott. Az 1. lépésnél használt 1.75" fogaskerékre máshol nincs szükség. A fogaskerék motor (GM) eltávolítható és több projektben is használható.

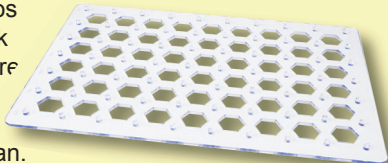


# A Boffin Alkatrészekről

(Az elemek megjelenése előzetes figyelmeztetés nélkül változhat.)

## ALAPRÁCS

Az alaprács az elemek és vezetékek rögzítésére szolgáló platform. Úgy működik, akár a legtöbb elektronikus termékben található nyomtatott áramkör lap, vagy ahogy az elektromos vezetékek rögzítésére használt fal otthonában.



## KAPCSOS VEZETÉKEK ÉS ÁTHIDALÓ VEZETÉKEK

A kék kapcsos vezetékek az elemek összekötésére szolgálnak. Ezek a vezetékek szállítják az elektromosságot, de nincsenek hatással az áramkör teljesítményére.

A vezetékek különböző hosszúságúak, így szabályos elrendezést biztosítanak az alaprácson.

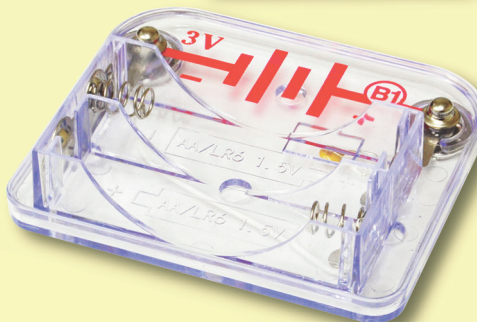
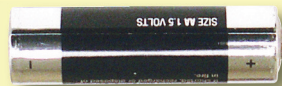
A piros és fekete áthidaló vezetékek rugalmas csatlakozást tesznek lehetővé ott, ahol a kapcsoló vezetékek használata körülményes lenne, valamint lehetővé teszik az alaprácsról való csatlakozást.

A vezetékek úgy szállítják az elektromosságot, ahogy a csövek a vizet. A színes műanyag borítás megvédi őket és megakadályozza, hogy ki- vagy bejusson az elektromosság.



## AKKUMULÁTORTARTÓ

Az akkumulátorok (B1) kémiai reakcióval elektromos feszültséget állítanak elő. Ez a „feszültség” elektromos nyomásként is felfogható, ami átpréseli az elektromosságot az áramkörökön, ahogy a szivattyú a vizet a csöveken. Ez a feszültség jóval alacsonyabb és biztonságosabb, mint az otthoni vezetékekben használt. Minél több akkumulátort használ, annál nagyobb lesz a „nyomás”, így még több elektromosság áramlik át.



## Akkumulátortartó (B1)

## HANGSZÓRÓ

A hangszóró (SP) mechanikus rezgéssel hanggá alakítja az elektromosságot. Ezek a rezgések változásokat hoznak létre a légnyomásban, amik bejárják a szobát. Amikor a fülünk megérzi ezeket a légnyomásváltozásokat, hangokat „hallunk”.

## Hangszóró (SP)

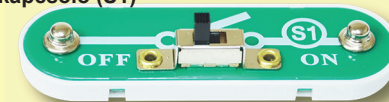


## KAPCSOLÓK

A kapcsolók összekötik („BE”) vagy szétkapcsolják („KI”) az áramkör vezetékeit. „BE” állapotban nincsenek hatással az áramkör működésére. A kapcsolók úgy szabályozzák az elektromosság áramlását, akár egy csap a vizét a vezetékekben. A Boffin Motion szett számos különböző kapcsolót tartalmaz, köztük:

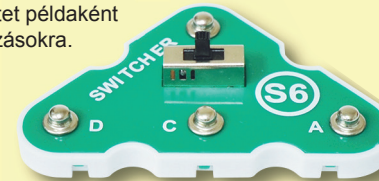
A tolókapcsoló (S1) egy egyszerű kapcsoló, mely otthonában is megtalálható.

## Tolókapcsoló (S1)



A választó (S6) egy jóval összetettebb kapcsoló, amit a vezetékek egy elemhez vagy áramkörhöz való visszafordítására használnak. Nézze meg a 2. projektet példaként a csatlakozásokra.

## Választó (S6)



A rezgőkapcsoló (S4) egyik oldala egy rugóhoz kapcsolódik, a másik oldala pedig egy vezetékhez a rugón keresztül. Mikor a rugó mozogni kezd, annak rugózása kapcsolja össze vagy épp szét az áramkört.

## Rezgőkapcsoló (S4)



A billenőkapcsoló (S7) belsejében egy apró golyó található, ami gurulva hoz létre kapcsolatot az elem közepe és egyik széle között.

## Billenőkapcsoló (S7)



# A Boffin Alkatrészekről

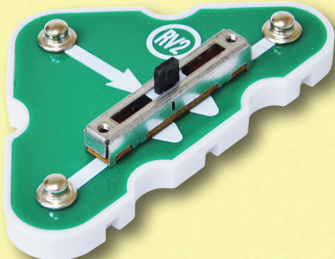
## ELLENÁLLÁSOK

Az ellenállások korlátozzák az elektromosság áramlását. A Boffin Motion szett két ellenállást tartalmaz (47 Ohm és 10.000 Ohm), az egyik a forgóállványban, a másik pedig a szabályozható ellenállásban. Az olyan anyagoknak, mint például a fémek, rendkívül alacsony az ellenállása (kevesebb, mint 1 Ohm), míg például az papír, a műanyag és a levegő ellenállása közel végtelen. Az áramkör ellenállásának növelésével csökken az elektromosság áramlása.



### Forgóállvány

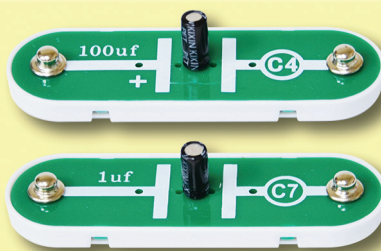
A **szabályozható ellenállás (RV2)** egy 10.000 W-os ellenállás egy kapcsolóval közepén, amivel 200 W-ra és 10.000 W-ra módosítható.



### Szabályozható ellenállás (RV2)

## KONDEZÁTOROK

A 1 és 100 mikrofardos kondenzátorok (C7 és C4) képesek bizonyos ideig elektromos nyomást (feszültség) tárolni. Ez a tárolási képesség lehetővé teszi, hogy blokkolják a stabil feszültségű jeleket és átengedjék a változókat. A kondenzátorok az áramkörök szűrésére és késleltetésére használhatók.



### Kondenzátorok (C4 és C7)

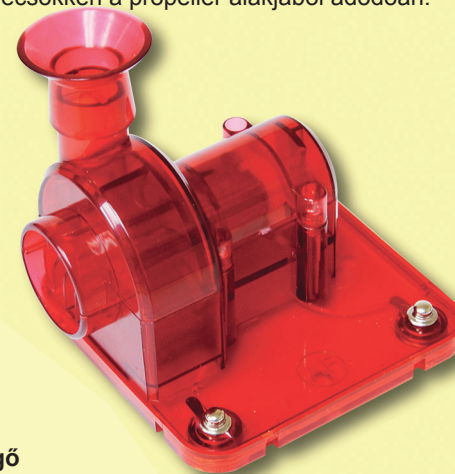
## MOTOROK

A **világító motor (M7)** a tengelyén egy LED áramkörrel felszerelt motor. A motor az elektromosságot mechanikus mozgássá alakítja, ami elforgatja a tengelyét. A világító motorban (M7) az elektromosság a tengelyen áthaladva látja el a propeller lapátjaira rögzített LED áramkört árammal. A motor két irányba képes forogni, de a LED áramkör csupán az egyik irányba működik. Hogyan forgatja az elektromosság a motor tengelyét? Az elektromosság szorosan összefügg a mágnességgel, és a vezetéken áthaladó elektromos áramlásnak egy nagyon kicsi mágneshez hasonló mágneses mezeje van. A motorban három tekercs vezeték található számos hurokkal. Ha egy nagy elektromos töltés halad át a hurkokon, a mágneses hatás elég koncentrálttá válik ahhoz, hogy megmozgassa a tekercseket. A motorban egy mágnes is található, így ahogy az elektromosság megmozgatja a tekercseket, hogy az állandó mágneshez igazítsa őket, a tengely forogni kezd.



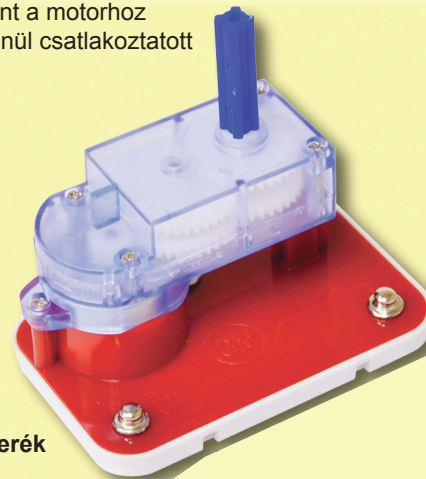
### Világító Motor (M7)

A **Levegő szökőkút (AF)** egy motort és egy propellert tartalmaz. A propeller oldalról levegőt szív magába, majd felfelé kilövellti azt. A levegő egy szökőkúthoz hasonlóan tör fel a motorból és képes olyan könnyű, gömbölyű tárgyakat fenntartani, mint a mellékelt labda. A levegő szökőkúton átáramló feszültség irányának megfordításával a légáramlás ereje lecsökken a propeller alakjából adódóan.



### Levegő Szökőkút

A **fogaskerék motor (GM)** egy fogaskerékkel felszerelt motor. A fogaskerék lassabban, de jóval nagyobb erővel forgatja a csatlakoztatott „+” alakú rudat, mint a motorhoz közvetlenül csatlakoztatott rudat.

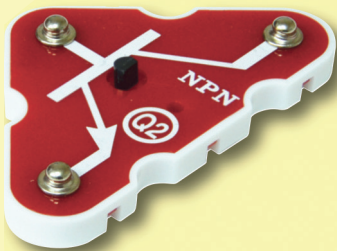


### Fogaskerék Motor

# A Boffin Alkatrészekről

## TRANZISZTOROK

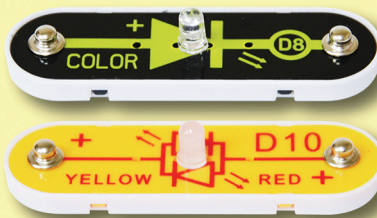
Az **NPN tranzisztor (Q2)** egy olyan elem, ami alacsony elektromos áramlást használva szabályozza a nagyobb áramlásokat, valamint átkapcsolja, erősíti és tompítja az alkalmazásukat. A tranzisztorok könnyen lekicsinyíthetők és a mikroprocesszorok integrált áramköreinek, valamint a számítógépek memória áramköreinek fő építőelemei.



NPN Transzisztor (Q2)

## LED-ek

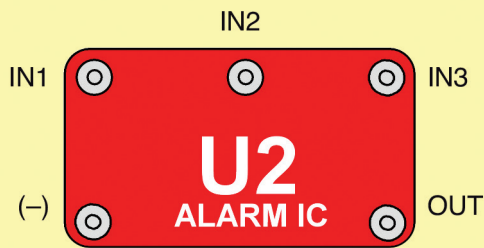
A színes (D8) és piros/sárga kétszínű **LED (D10)**, világító diódák, amik különleges, egyirányú villanykörteként is felfoghatók. Ha az „előre” irányba (amit a szimbólumon lévő „nyíl” jelez) érkező elektromos áramlás feszültsége túllépi a bekapcsoláshoz szükséges értéket (nagyjából 1.5V a piros és kicsivel több a sárga, 2.0V a zöld és 3.0V a kék színhez), a LED egyre jobban kezd világítani. A színes LED piros, zöld és kék LED-eket tartalmaz, melyeket egy mikroáramkör vezérel. A piros/sárga kétszínű LED egy piros és egy sárga LED-et tartalmaz a két ellentétes végében. Egy magas elektromos áramlás kiegészítésként a LED-eket, ezért ennek mértékét egy külön alkatrészsel kell korlátozni (a Boffin LED-ek belső ellenállással vannak felszerelve, amik megvédik a csatlakozási hibáktól adódó kiegészítéstől). A LED-ek az „ellenkező” irányba blokkolják az elektromosságot.



LED-ek (D8 és D10)

## ELEKTROMOS MODULOK

A **riasztó (U2)** egy különleges hanggeneráló integrált áramkört (IC) és a működéséhez szükséges más támogató elemeket (ellenállások, kondenzátorok és tranzisztorok) tartalmaz. A vázolata elérhető a [www.boffin.hu](http://www.boffin.hu) oldalon.

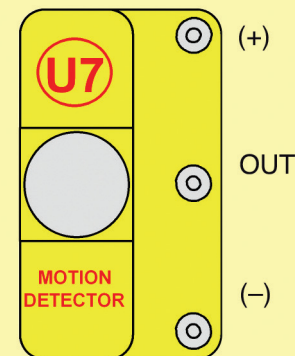


### Csatlakozások:

IN1, IN2, IN3 – vezérlő csatlakozások  
(-) – az akkumulátorokba visszatérő elektromosság  
OUT – kimeneti csatlakozás

Csatlakoztasson vezérlőket az elem (+) felére, hogy az átáramló elektromossággal öt különböző szirénát szólaltasson meg. A megfelelő csatlakoztatásra a 39. projektben láthat példát.

A **mozgásérzékelő (U7)** egy infravörös érzékelőt, egy erősítőszűrő áramkört, valamint egy időzítő áramkört tartalmaz. A vázolata elérhető a [www.boffin.hu](http://www.boffin.hu) oldalon.



### Csatlakozások:

(+) – szabályozott teljesítmény az elemekből  
(-) – az akkumulátorokba visszatérő elektromosság  
OUT – kimeneti csatlakozás  
Lencsék

Minden dolog (köztük az emberek és az állatok is) infravörös sugárzást bocsát ki a benne lévő hő miatt. Az infravörös sugárzás hasonlít a látható fényhez, de sokkal nagyobb hullámhosszal rendelkezik, így szabad szemmel nem látható. A mozgásérzékelő tetején található lencsék kiszűrik és összpontosítják a sugárzást, a legérzékenyebbek pedig a testünk által kibocsátott sugárzásra.

A mozgásérzékelőben egy piroelektrikus kristályokkal ellátott infravörös érzékelő található, ami infravörös sugárzásnak kitéve egy kis feszültséget termel. Az áramkör felerősíti és kiszűri ezt a feszültséget, de csak a sugárzás szintjének változására reagál – vagyis kizárólag mozgó tárgyak (mozgás) élesíti. Mikor mozgást érzékel, egy időzítő áramkör veszi át az uralmat pár másodpercre a többi elem, így például a riasztó felett.

# Az Elektromosság Bemutatása

Mi az az elektromosság? Senki sem tudja igazán. Csak azt tudjuk, hogyan hozzuk létre, irányítsuk és értsük meg tulajdonságait. Az elektromosság a töltött szubatomikus részecskék (elektronok) mozgása, melyek kapcsolatba lépnek az elektromágneses térrel, köztük pedig vonzó vagy taszító irányú erő lép fel, mint például az akkumulátoroknál.

Az áramforrások, mint például az akkumulátorok, egy áramkört pumpálják át az elektromosságot úgy, mint egy szivattyú a vizet a csöveken. Az olyan eszközök, mint a LED-ek, a motorok és a hangszórók ezt az energiát hasznosítva működnek. A kapcsolók és tranzisztorok ezt az elektromos áramlást vezérlik úgy, mint a szelepek és csapok a vizet. Az ellenállások korlátozzák az elektromosság áramlását.

Az elemekből és más áramforrásokból származó elektromos nyomást feszültségnek nevezzük és voltban (V) mérjük. Az elemeken lévő „+” és „-” jelzések azt jelölik, melyik irányba fogja „pumpálni” az elem az elektromosságot.

Az elektromos áramlással mérhető, hogy milyen gyorsan halad át az elektromosság egy vezetéken úgy, ahogy vízáramlással mérhető, hogy milyen gyorsan folyik a víz a csőben. Az elektromos áram erősségét amperben (A) vagy miliamperben (mA, egy amper 1/1000 része) fejezzük ki.

Az elektromosság „teljesítménye” a vezetéken átáramló energia mozgási sebességével mérhető. Ez a feszültség és az áramlás összetétele (Teljesítmény = Feszültség x Áramlás), amit wattban (W) fejezünk ki.

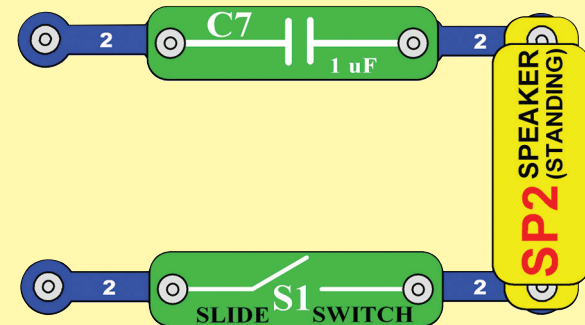
Egy komponens vagy áramkör ellenállása azt mutatja meg, mennyire áll ellen az elektromos nyomásnak (feszültség) és mennyire korlátozza az elektromosság áramlását. A kapcsolatuk  $Feszültség = Áramlás \times Ellenállás$ . Ahogy az ellenállás növekszik, úgy csökken az elektromosság áramlása. Az ellenállás mértékegysége ohm ( $\Omega$ ) vagy kiloohm ( $k\Omega$ , 1000 ohm).

A világunkban használt közel összes elektromosságot gőz vagy víznyomás hajtotta, hatalmas generátorok termelik. A vezetékek segítségével hatékonyan juttatható el ez az energia az otthonokba és üzletekbe, ahol aztán felhasználják. A motorok újra mechanikus formában hasznosítják az elektromosságot gépek mozgatására, készülékek működtetésére. Az elektromosság legnagyobb előnye társadalmunkban, hogy könnyen szállítható energiát tesz elérhetővé nagyobb távolságokba is.

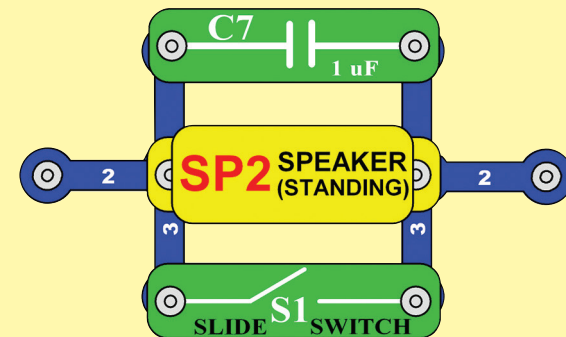
„Távolságok” alatt nem csak nagy távokat értünk, de aprókat is. Képzeld el egy olyan összetett vízvezeték rendszert, mint amilyen bonyolult áramkörök vannak egy hordozható rádióban – óriásnak kéne lennie, mert nem tudunk olyan apró csöveket készíteni. Az elektromosság lehetővé teszi összetett

modellek kivitelezését rendkívül kis méretben.

Az alkatrészek két módon rendezhetők el egy hálózatban: sorosan vagy párhuzamosan. Íme, egy példa:



Soros Áramkör



Párhuzamos Áramkör

Az alkatrészek soros elhelyezése növeli az ellenállást: a legnagyobb érték dominál. Az alkatrészek párhuzamos elhelyezése csökkenti az ellenállást: a legalacsonyabb érték dominál.

Az alkatrészek a soros és párhuzamos mellékáramkörökben felcserélhetők az áramkör funkciójának megváltoztatása nélkül. A nagy áramkörök kisebb soros és párhuzamos áramkörökből állnak össze.

# Tiltások és Útmutatások Áramkör Építéskor

Az ebben a kézikönyvben található áramkörök megépítését követően saját ötleteivel is megpróbálhat kísérletezni. Használja a kézikönyvben található projekteket támpontként, ugyanis számos fontos tervezet mutatkozik be rajtuk keresztül. Minden áramkör tartalmazni fog egy áramforrást (akkumulátorok), egy ellenállást (ami lehet egy ellenállás, kondenzátor, motor, integrált áramkör stb.) és köztük vezeték vonalakat oda-vissza. **Legyen óvatos, nehogy „rövidzárlatot” (nagyon alacsony ellenállású vonalak az elemek között, alább látható példát) okozzon, ez ugyanis kárt tehet az alkatrészekben és/vagy gyorsan lemerítheti az akkumulátorokat.** A riasztót (U2) és mozgásérzékelőt (U7) kizárólag a projektekben megadott konfigurációk szerint használja, a helytelen használat ugyanis kárt tehet bennük. A ConQuest entertainment a.s. ® nem felelős az alkatrészek helytelen használatából adódó sérülésekért.

## Néhány fontos irányelv:

- MINDIG** HASZNÁLJON SZEMVÉDŐT KÍSÉRLETEZÉS KÖZBEN.
- MINDIG** helyezzen legalább egy, az áramlást korlátozó alkatrészt az áramkörbe, mint például a hangszóró, a kondenzátorok, az integrált áramkörök (amiket megfelelően kell csatlakoztatni), a fény vagy fogaskerék motor, a levegő szökőkút, vagy az ellenállások.
- MINDIG** használjon az áramlást korlátozó alkatrészekkel együtt a LED-eket, tranzisztorokat és kapcsolókat. Ellenkező esetben rövidzárlatot okozhat és/vagy kárt tehet az alkatrészekben.
- MINDIG** csatlakoztassa a kondenzátorokat úgy, hogy „+” végük kapjon nagyobb feszültséget
- MINDIG** azonnal csatlakoztassa le az akkumulátorokat és ellenőrizze a vezetékeket, amennyiben úgy érzi valamelyik elem kezdene felmelegedni
- MINDIG** ellenőrizze a vezetékeket, mielőtt bekapcsolná az áramkört.
- MINDIG** a riasztót (U2) és mozgásérzékelőt (U7) a projektekben látható konfigurációkat használva, vagy a 10. oldalon található csatlakozási leírások alapján csatlakoztassa.
- SOHA** ne csatlakoztassa otthona egyik konnektorába se a terméket.
- SOHA** ne hagyja bekapcsolt állapotban felügyelet nélkül az áramkört.
- SOHA** ne érintse meg a világító motort, miközben az pörög.

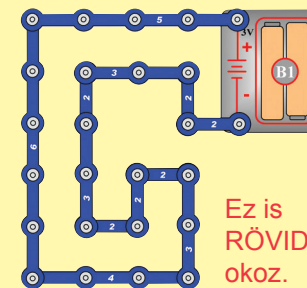
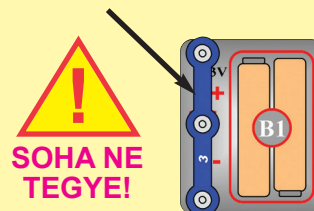
Minden a kézikönyvben található projekt esetében az alkatrészek elrendezése módosítható, amennyiben az nem változtat az áramkörön. Például az elemek csatlakozási sorrendje nem lényeges egy soros vagy párhuzamos áramkörnél – ami viszont számít az az, hogy miként állnak össze ezen mellékáramkörök változatai.

Ossza meg velünk az ön által készített új programokat és áramköröket, hiszen amennyiben tényleg egyediek, nevével együtt megosztjuk őket a [www.boffin.hu](http://www.boffin.hu) oldalunkon. Küldje el ötleteit a ConQuest®-nak az [info@cqe.hu](mailto:info@cqe.hu) címre.

A ConQuest® egy áramkör tervezőt biztosít saját Boffin® terveinek megrajzolására. Ez a Microsoft® World dokumentum a [www.boffin.hu](http://www.boffin.hu) vagy a [www.cqe.hu](http://www.cqe.hu) oldaláról tölthető le.

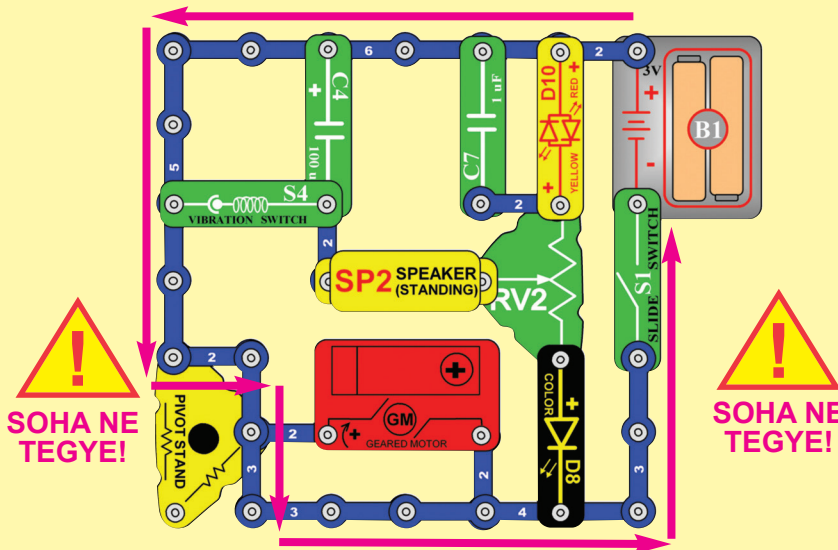
## Példák a RÖVIDZÁRLATRA - SOHA NE TEGYE!

Egy 3-kapcsos vezeték elhelyezése közvetlenül az elemek vonalában RÖVIDZÁRLATOT okoz.



Ez is RÖVIDZÁRLATOT okoz.

Mikor a tolókapcsoló (S1) be van kapcsolva, ebben a nagy áramkörben RÖVIDZÁRLAT keletkezik (ahogy a nyilak is mutatják). A rövidzárlat megakadályozza, hogy az áramkör bármely más része valaha is működjön.



**FIGYELEM: ÁRAMÜTÉS VESZÉLY** - Soha ne csatlakoztassa a Boffin termékét otthoni konnektorokba.



**Figyelmeztetés a Boffin tulajdonosoknak:** Ne használja más Boffin csomagok alkatrészeit ezzel a szettel, azok ugyanis nagyobb feszültséget használnak, így kárt tehetnek a többi elemben.

# Haladó Hibaelhárítás (Felnőtt felügyelettel ajánlott)

A ConQuest® nem vállal felelősséget a nem megfelelő csatlakoztatásból fakadóan sérült alkatrészekért.

Amennyiben az a gyanúja, hogy egy alkatrész sérült, kövesse az alábbi lépéseket, hogy szisztematikusan megállapítsa, melyik szorul cseréire:

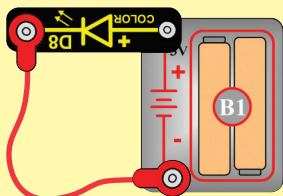
Megjegyzés: az alábbi tesztek némelyike a feszültséget szabályozó elemek nélkül köti össze a LED-et közvetlenül az akkumulátorokkal. Normális esetben ez kárt tenne a LED-ben, de a Boffin LED-ek belső ellenállással vannak felszerelve, ami megvédi őket a hibás csatlakoztatástól és sérülésektől.

## 1. A színes LED (D8), a piros/sárga kétszínű LED (D10), a hangszóró (SP2), a fogaskerék motor (GM) és akkumulátortartó (B1):

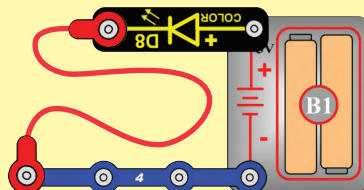
- Helyezzen az akkumulátorokat a foglatba.
- Helyezze a színes LED-et közvetlenül az akkumulátortartó mellé (a LED + végét az akkumulátor + végéhez), amitől a LED színeket váltva világítani kezd.
- Helyezze a piros/sárga kétszínű LED-et közvetlenül az akkumulátortartó mellé mindkét felével kipróbálva. A LED piros felével az akkumulátor + vége felé nézve pirosan, sárga felével az akkumulátor + vége felé nézve pedig sárgán fog világítani.
- „Érintse” a hangszórót az akkumulátortartó csatlakozóihoz, amitől érintkezéskor statikus zajt fog hallani.
- Helyezze a fogaskerék motort közvetlenül az akkumulátortartó mellé, amitől az forogni kezd.
- Amennyiben a leírtak egyike sem működik, cserélje ki az akkumulátorokat és próbálja újra. Ha még ezt követően sem működik az áramkör, az akkumulátortartó valószínűleg sérült.

## 2. Piros és fekete áthidaló vezeték:

Építse meg ezt a mini áramkört az áthidaló vezeték ellenőrzéséhez. Amennyiben rendeltetésszerűen működnek, a LED világítania fog.

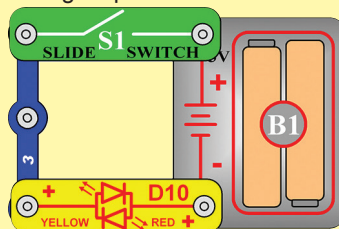


3. **Kapcsos vezeték:** Építse meg ezt a mini áramkört a kapcsos vezeték ellenőrzéséhez. Amennyiben rendeltetésszerűen működnek, a LED világítani fog.



## 4. Tolókapcsoló (S1) és rezgőkapcsoló (S4):

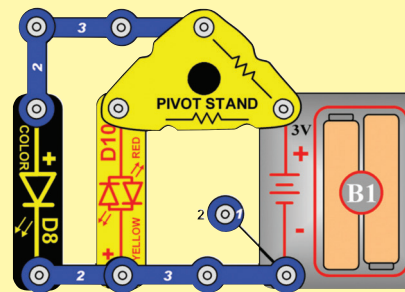
Építse meg ezt a mini áramkört a kapcsolók ellenőrzéséhez. Amennyiben a LED nem világít, az azt jelenti, hogy a tolókapcsoló rossz. Cserélje ki a tolókapcsolót a rezgőkapcsolóval, melynek megérintésekor a LED világítani fog – ellenkező esetben a rezgőkapcsoló rossz.



5. **Világító motor (M7):** Építse meg a 3. projekt áramkörét. A világító motor forogni fog, miközben a propeller lapátjain lévő LED-ek színes, váltakozó fényvel világítanak. Ellenőrizze, hogy a világító motort a képen látható irányba nézve helyezte-e el, ellenkező esetben ugyanis a propeller nem fog forogni.

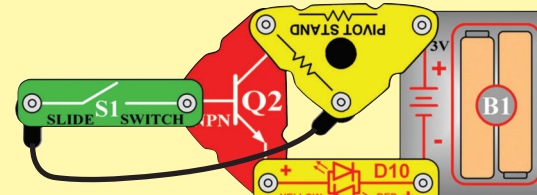
6. **Levegő szökőkút (AF):** Építse meg a 6. projekt áramkörét és ellenőrizze az akkumulátorokat. A levegő szökőkút tetejét feltörő levegő a levegőben fogja emelni és/vagy egy helyben pörgetni a golyót.

7. **Forgóállvány és ellenállások:** A forgóállványban beépített ellenállások találhatóak, melyen ezzel a mini áramkörrel ellenőrizhetők. A piros/sárga LED (D10) erős fényvel, a színes LED (D8) pedig halványan fog világítani – ellenkező esetben a forgóállvány sérült.

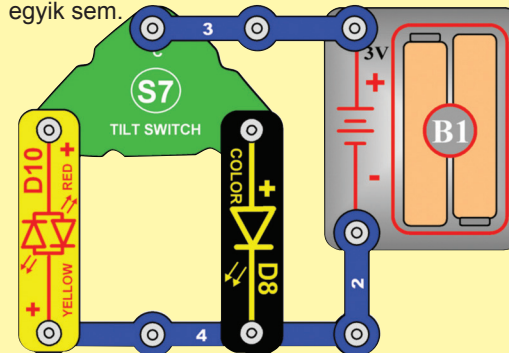


8. **Szabályozható ellenállás (RV):** Építse meg a 133. projekt áramkörét, majd mozgassa el az ellenállás mértékét szabályzó kart mindkét irányba, amitől az egyik LED erős fényvel, a másik pedig halványan fog világítani – ellenkező esetben a szabályozható ellenállás rossz.

9. **NPN tranzisztor (Q2):** Építse meg a képen látható mini áramkört. A tolókapcsoló (S2) felkapcsolásakor a színes LED (D1) világítani fog – ellenkező esetben az NPN tranzisztor rossz.



10. **Billenőkapcsoló (S7):** Építse meg ezt a mini áramkört, majd döntse különböző irányokba. Az egyik irányba döntve a piros/sárga kétszínű LED (D10), a másik irányba döntve pedig a színes LED (D8) fog világítani, egyes irányokban pedig egyik sem.



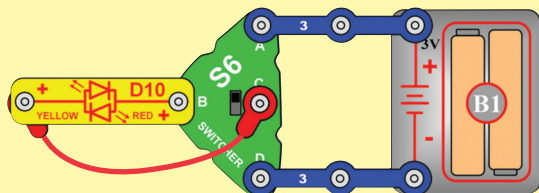
## Haladó Hibaelhárítás (Felnőtt felügyelettel ajánlott)

11. **Riasztó (U2):** Építse meg a 158. projekt áramkörét és annak variációit, melyek mindegyikénél szirénahang fog szólni – ellenkező esetben a riasztó rossz.

fog (az 1 mikrofardos esetében erősebb, a 100 mikrofardos esetében pedig gyengébb fénnyel) – ellenkező esetben a kondenzátorok rosszak.

12. **Mozgásérzékelő (U7):** Építse meg a 18. projekt áramkörét. A színes LED (D8) az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig, valamint mozgás érzékelésekor világítani fog.

13. **Választó (S6):** Építse meg ezt a mini áramkört. A választó karjának felfelé állításával a piros/sárga kétszínű LED (D10) pirosan világít, középre állításával kialszik, alulra állításával pedig sárgán világít – ellenkező esetben a választó rossz.



14. **1 mikrofardos (C7) és 100 mikrofardos (C4) kondenzátorok:** Építse meg a 139. projekt áramkörét, majd helyezze az 1 vagy 100 mikrofardos kondenzátort az A és B jelzésű, majd a C és D jelzésű pontok közé, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani

ConQuest entertainment a.s.®

Kolbenova 961

198 00 Praha 9 Czech Rep.

Telefon: 00420 284 000 120

Fax: 00420 284 000 101

E-mail: info@cqe.hu

www.cqe.hu

További plusz / csere alkatrészeket  
rendelhet honlapunkról: www.cqe.hu

# Projektek Listája

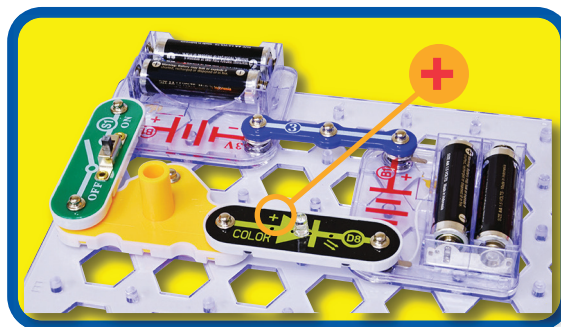
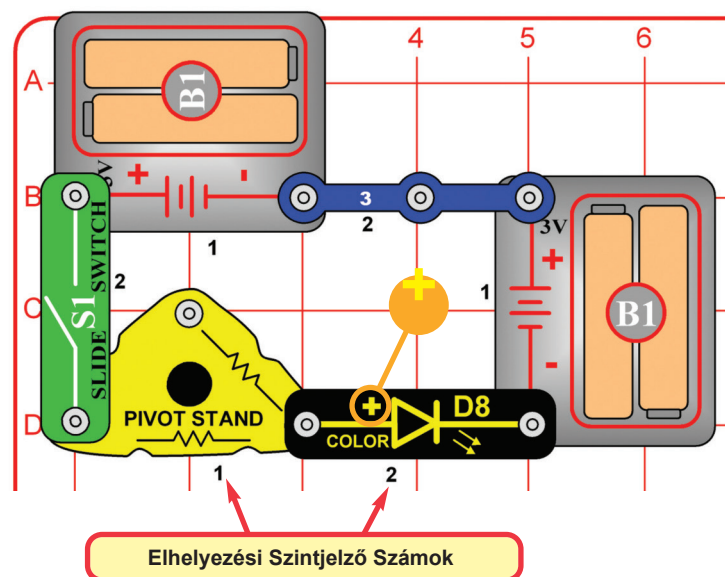
Projekt	Leírás	Oldal	Projekt	Leírás	Oldal	Projekt	Leírás	Oldal
1	Színes Fény	17	29	Üresjáratos Repülő	26	57	Szoros Csiga	38
2	Megordítható Fény	17	30	Fényes Repülő	26	58	Még Több Csiga	38
3	Fényműsor	18	31	Lépegető	27	59	Drótakadály Fények	38
4	Halvány Fényműsor	18	32	Fényvezérlésű Lépegető	27	60	Három Fényes Mozgásérzékelő	39
5	Rezgő, Billenő és Mozgásérzékelő	18	33	Gyors Lépegető	27	61	Két Fényes Mozgásérzékelő	39
6	Táncoló Labda	19	34	Lépegető Fedélzeti Irányítással	28	62	Nagy Áramkör	40
7	Nagyteljesítményű Táncoló Labda	19	35	Fényes Lépegető	28	63	Rezgés	40
8	Emberi Magasságszabályzó	19	36	Fényes Mozgásérzékelős Lépegető	28	64	Hármas Hangérzékelő	41
9	Tánc a Magasban	19	37	Billenő Mozgás	29	65	Rezgő Repülő	41
10	Tánc a Mélyben	19	38	Billenő Riasztó	29	66	Túl Sok Egyszerre?	42
11	Rezgő Fény	20	39	Riasztó Hangok és Fények	30	67	Nem Túl Sok Egyszerre	43
12	Rezgő Riasztó	20	40	Gyengédebb Riasztó	30	68	Szabályozható Motor és Sok Más	44
13	Billenésérzékelő	20	41	Színes Funky Riasztó	30	69	Szabályozható Táncoló Labda	44
14	Szuper Mozgásérzékelő	21	42	Világítótorony	31	70	Színes Fényerőszabályzó	45
15	Rövid Forgó Fények és Hang	21	43	Körhinta	31	71	Piros vagy Sárga Fényerőszabályzó	45
16	Hangosabb Rövid Forgó Fények és Hang	21	44	Gyors Körhinta	31	72	Piros és Sárga Fényerőszabályzó	45
17	Fényes Mozgásérzékelő	22	45	Fényes Zenélő Körhinta	32	73	Dupla Fényerőszabályzó	45
18	Alacsony Teljesítményű Mozgásérzékelő	22	46	Gyors Fényes Zenélő Körhinta	32	74	Kétoldalú Dupla Fényerőszabályzó	46
19	Mozgásérzékelős Riasztó	23	47	Hipnotikus Lemezek	33	75	Párhuzamos Dupla Fényerőszabályzó	46
20	Mozgásérzékelős Körhinta	23	48	Zenés Stroboszkóp	33	76	Halvány Dupla Fényerőszabályzó	46
21	Mini Autó	24	49	Lassú Körhinta	34	77	Titkos Ellenállások	47
22	Fényvezérlésű Mini Autó	24	50	Szabályozható Fényes Körhinta	34	78	Szabályozható Riasztó Hang és Fény	47
23	Gyors Autó	24	51	Fogaskerék Móka	35	79	Stabil Szabályozható Riasztó Hang és Fény	47
24	Mini Autó Fedélzeti Irányítással	25	52	Még Több Fogaskerék	35	80	Szabályozható Riasztó Hangerő	47
25	Fényes Mini Autó	25	53	Forgó Rajzolás	35	81	Két Piros Sziréna	48
26	Fényes Mozgásérzékelős Mini Autó	25	54	Stroboszkóp	36	82	Két Fényes Sziréna	48
27	Ez egy Repülő!	26	55	Alkosd Meg Saját Mintád	37	83	Szuper Rezgő Fények	49
28	Alacsony Teljesítményű Repülő	26	56	Csiga Móka	37	84	Gyors Rezgő Fények	49



# Projektek Listája

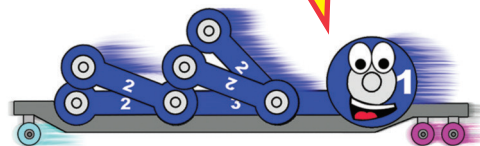
Projekt #	Leírás	Oldal	Projekt #	Leírás	Oldal	Projekt	Leírás	Oldal
85	Rezgő Riasztó és Fények	49	113	Szuper Feltöltés és Lemerítés	58	141	Rövid Szakaszos Gépfegyver	70
86	Rázkódó Riasztó és Fények	49	114	Mini Feltöltés és Lemerítés	58	142	Rövid Szakaszos Hang és Fények	70
87	Megfordítható Körhinta	50	115	Fényes Indulás	59	143	Rövid Világítás	70
88	Kétoldalú Áramkör	50	116	Kétszeres Mozgás	59	144	Ujjlenyomásos Fény	71
89	Alacsony Teljesítményű Kétoldalú Áramkör	50	117	Háromszoros Mozgás	60	145	Lassuló Fény	71
90	Lassuló Billenő Riasztó	51	118	Lassú Háromszoros Mozgás	60	146	Háromágú Kapcsoló	71
91	Lassuló Billenő Fény	51	119	Uralkodó	60	147	Egyirányú Elektromosság	72
92	Választó Móka	51	120	Sok Egyszerre	61	148	Billenő Hang és Fény	72
93	Szabályozható Lassuló Billenő Fény	52	121	Elektromos Áramkör	61	149	Légnyomásszivattyú	73
94	Színes Lassuló Fény	52	122	Generátor	62	150	Tranzisztor	73
95	Gyorsan Lassuló Fény	52	123	Emelő	62	151	Lassú Fény	74
96	Erős Lassuló Fény	52	124	Generátor Terhelés	62	152	Kígyózó	74
97	Szabályozható Lassuló Rezgő Fény	53	125	Vízi Riasztó	63	153	Villogó Sípoló	75
98	Színes Lassuló Rezgő Fény	53	126	Emberi Riasztó	63	154	Villogó Villogó	75
99	Gyorsan Lassuló Rezgő Fény	53	127	Rajzolt Riasztó	63	155	Villogó Vezérlő	75
100	Erős Lassuló Rezgő Fény	53	128	Emberi és Vízi Fény	64	156	Előbb a Piros Fény	76
101	Lassuló Billenő Fények	54	129	Hőérzékelő	64	157	A Piros Pont a Sárga Előtt	76
102	Gyorsan Lassuló Billenő Fények	54	130	Háromvezetékes Riasztó	64	158	Hangos Szirénák	77
103	Lassuló Rezgő Fények	54	131	Áramlás Korlátozók	65	159	Szabályozható Hangerejű Szirénák	77
104	Gyorsan Lassuló Rezgő Fények	54	132	Párhuzamos Áramlás Korlátozók	65	160	Soros Kondenzátorok	78
105	Billenő Mozgásérzékelő	55	133	Hővezérlő	66	161	Párhuzamos Kondenzátorok	78
106	Billenés	55	134	Visszafordítható Áramlásvezérlő	67	162	Szabályozható Lassú Propeller	79
107	Elektromosság Be, Elektromosság Ki	56	135	Lusta Propeller	68	163	Szabályozható Világító Motor	79
108	Kis Elektromosság Be/Ki	56	136	Lusta Körhinta	68	164	Tranzisztor Vezérlő	80
109	Mini Újratölthető Akkumulátor	56	137	Lusta Fények	68	165	Visszafordítható Motor	80
110	Mini Újratölthető Akkumulátorok	57	138	Nagyon Lusta Fények	68	166	Lassú Visszafordítható Motor	80
111	Erős Fények Balra Jobbra	57	139	Elektromosság Amivel Elsétálhatsz	69	167	Narancssárga Fény	81
112	Feltöltés és Lemerítés	58	140	Elektromosság Amivel Elsétálhatsz (II)	69	168	Fény, Hang és Repülés	81

# 1. Projekt



Kapocskia azt mondja, hogy a színes LED valójában külön piros, zöld és kék LED-eket tartalmaz, amiket egy mikroáramkör vezérel.

A forgóállvány ebben az áramkörben az ellenállás szerepét tölti be, vagyis korlátozza az elektromos áramlást, így segítve megvédeni a színes LED-et a károktól.



## Színes Fény

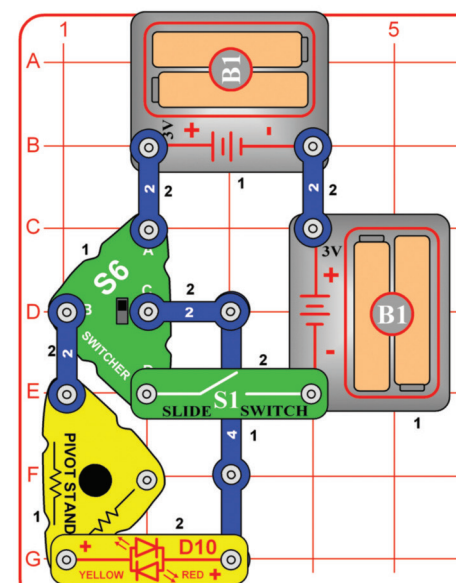
A Boffin elektromos elemeket használ, amiket egy átlátszó műanyag alaprácsba pattintva különböző áramköröket építhet. Ezek az elemek különböző színnel és számmal vannak jelölve, hogy könnyen megkülönböztethetők legyenek.

Építse meg a baloldalon látható áramkört, kezdve az összes fekete 1-es melletti elem elhelyezésével. Ezt követően helyezze el a 2-es szám melletti elemeket, majd tegye be a két (2) „AA” akkumulátort (nincs mellékelve) az akkumulátortartóba (B1), ha még nem tette meg.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd élvezze a színes LED (D8) fényjátékát. A legjobb hatás érdekében tegye az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába.

Próbálja meg kicserélni a színes LED-et (D8) a bármelyik irányba elhelyezhető piros/sárga kétszínű LED-re (D10).

# 2. Projekt

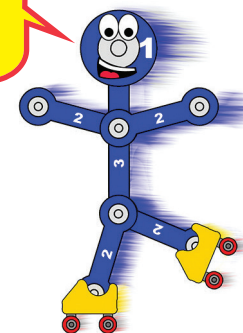


Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és állítsa a választó (S6) karját a három pozíciójának egyikébe. A kart felülre állítva a piros/sárga kétszínű LED (D10) sárgán fog világítani, alulra állítva pirosan, középre állítva pedig kialszik. A legjobb hatás érdekében helyezze az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába.

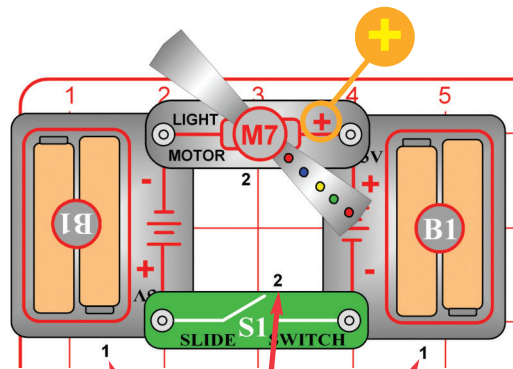
Próbálja meg kicserélni a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a színes LED-re (D8, „+” felével balra nézve). A színes LED nem kétirányú, így kizárólag a választó karjának felső helyzetében fog működni.

## Megfordítható Fény

A LED-ek világító diódák, melyek olyanok, mint a csak egy irányba működő apró villanykörték. A piros/sárga kétszínű LED valójában egy piros és egy sárga LED-ből áll, melyek az elem két ellentétes végének belsejében találhatók.



### 3. Projekt



Elhelyezési Szintjelző Számok

**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.

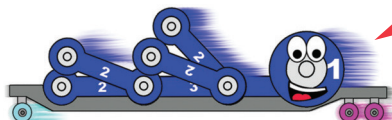
A Boffin elektromos elemeket használ, amiket egy átlátszó műanyag alaprácsba pattintva különböző áramköröket építhet. Ezek az elemek különböző színnel és számmal vannak jelölve, hogy könnyen megkülönböztethetők legyenek.

Építse meg a baloldalon látható áramkört, kezdve az összes fekete 1-es melletti elem elhelyezésével. Ezt követően helyezze el a 2-es szám melletti elemeket, majd tegye be a két (2) „AA” akkumulátort (nincs mellékelve) az akkumulátortartóba (B1), ha még nem tette meg.

Ezután kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd élvezze a fényjátékot. A legjobb hatás érdekében tegye az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába.

Sose érjen a forgó propellerhez!

A világító motor propellerén számos LED található hasonló, mint amilyenek a színes (D8) és a piros/sárga kétszínű LED-ekben is (D10). Ezeket a LED-eket a motor tengelyén áthaladó elektromosság látja el.



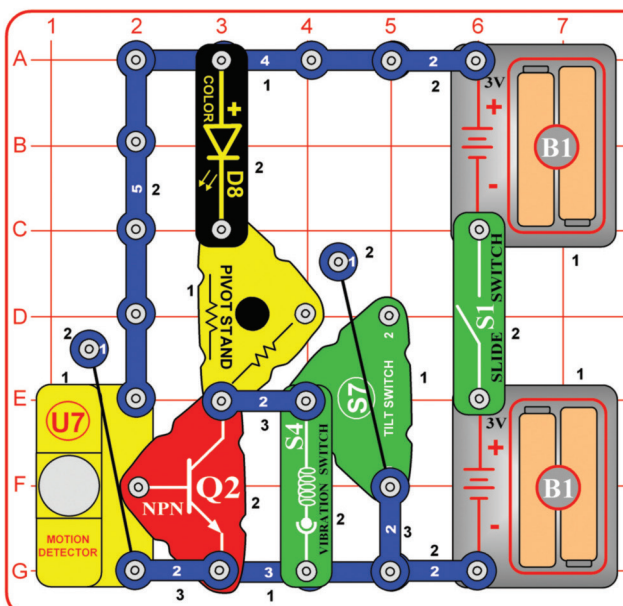
## Fényműsor

### 4. Projekt

## Halvány Fényműsor

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre. Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a LED fénye jóval halványabb lesz, érdekesebb hatásokat eredményezve. A legjobb hatás érdekében tegye az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába.

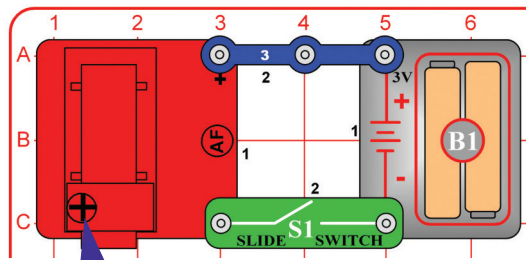
### 5. Projekt



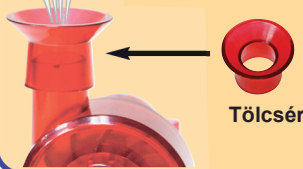
## Rezgő, Billenő és Mozgásérzékelő

Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig, valamint mozgás, rezgés vagy billenés érzékelésekor világítani fog.

## 6. Projekt



Helyezze a tölcserét a levegő szökőkút tetejére, majd a labdát az azon kiáramló levegőre.



Tölcser

Építse meg a képen látható áramkört, tegye a tölcserét a levegő szökőkútra (AF), kapcsolja fel a tolokapszolót (S1), majd helyezze a labdát közvetlenül a levegő szökőkút fölé. A kiáramló levegő fenntartja a labdát, így az a levegőben „táncolva” fog lebegni. Esetenként a labda instabilá válhat és leeshet, de ebben az esetben csak helyezze vissza a levegő szökőkút fölé.

Ha úgy tartja kedve, vonalakat vagy mintákat is rajzolhat a labdára. Ehhez a projekthez új alkán elemek használata ajánlott.

## Táncoló Labda

## 7. Projekt Nagyteljesítményű Táncoló Labda

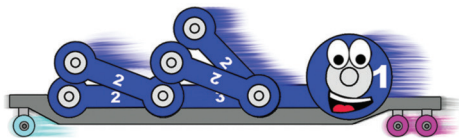
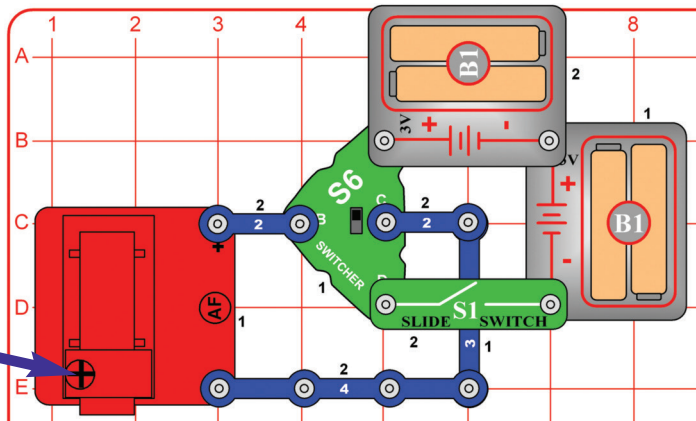
Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a 3-kapcsos vezetékét egy második akkumulátortartóra (B1). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a levegő szökőkútból jóval erősebben fog kiáramlani a levegő, amitől a labda magasabban fog lebegni, de egyúttal instabilabb is lesz, így gyorsabban leeshet.

Próbálja meg kicserélni a labdát egy másik, otthonában talált könnyebb labdára és figyelje meg, melyik lebeg tovább.

## 8. Projekt Emberi Magasságszabályzó

Használja az előző projekt áramkört, de helyezze ujjait vagy hüvelykujját a levegő szökőkút oldalán található szívó nyílásra, úgy hogy részben elzárja a levegő áramlásának útját. A labda ettől alacsonyabban fog lebegni a kevesebb beáramló levegőből adódóan, de egyúttal jóval stabilabb lesz és tovább lebeg.

## 9. Projekt



## Tánc a Magasban

Építse meg a képen látható áramkört, majd nyomja fel a tolokapszolót (S1), állítsa a választó (S6) karját felső vagy alsó helyzetbe és tegye a labdát a levegő szökőkút tetejét lévő tölcser fölé. Figyelje meg, hogyan lebeg a labda a választó (S6) különböző beállításain.

A választó (S6) felső beállításán a levegő erősebben áramlik ki a levegő szökőkútból, de egyúttal instabilabbá is teszi a rajta lebegő labdát, így gyorsabban leeshik. A választó (S6) alsó beállításán a levegő valamivel gyengébben áramlik ki a levegő szökőkútból, így a labda stabilabban és tovább lebeg.

Próbálja meg kicserélni a labdát egy másik, otthonában talált könnyebb labdára és figyelje meg, melyik lebeg tovább.

A levegőt a levegő szökőkútban (AF) található propeller lapátjai hajtják a tölcser felé. A választó (S6) megfordítja a propeller forgási irányát, de annak lapátjai alakja miatt a levegőt az egyik irányba nagyobb erővel hajtja.

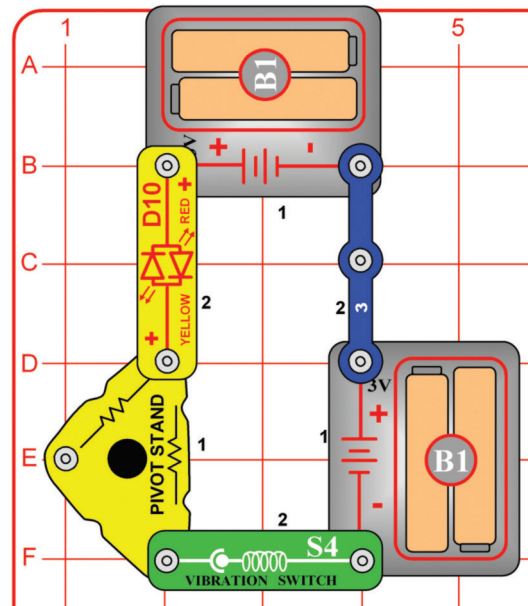


## 10. Projekt Tánc a Mélyben

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre. Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a levegő szökőkútból kisebb erővel fog kiáramlani a levegő, amitől a labda ide-oda fog forogni, felemelkedés nélkül.

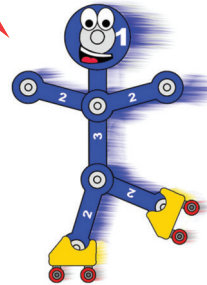
# 11. Projekt

## Rezgő Fény



Építse meg a képen látható áramkört, majd érintse meg a rezgőkapcsolót (S4) vagy csapjon az asztalra, hogy a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezdjen.

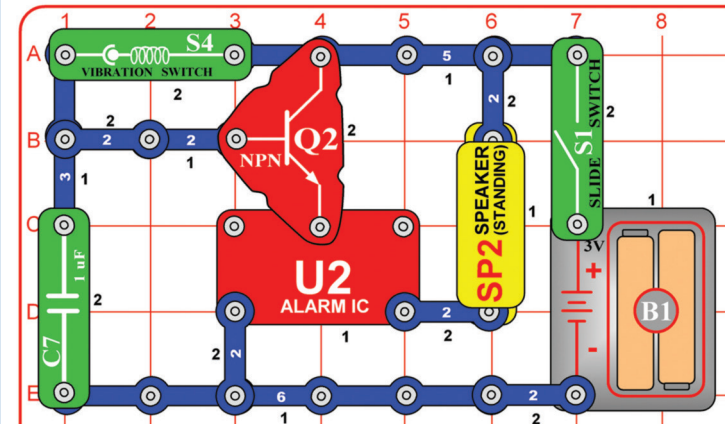
A rezgőkapcsoló (S4) egyik oldala egy rugóhoz kapcsolódik, a másik oldala pedig egy vezetékhez a rugón keresztül. Mikor a rugó mozogni kezd, annak rugózása kapcsolja össze vagy épp szét az áramkört.



# 12. Projekt

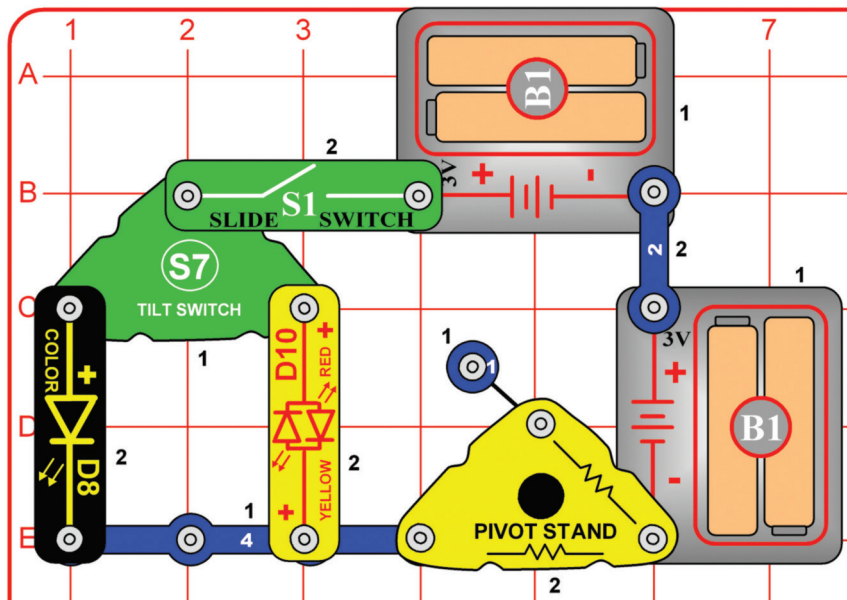
## Rezgő Riasztó

Építse meg a képen látható áramkört, majd érintse meg a rezgőkapcsolót (S4) vagy csapjon az asztalra, hogy a riasztó beindításához.



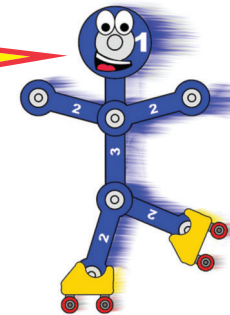
# 13. Projekt

## Billenésérzékelő

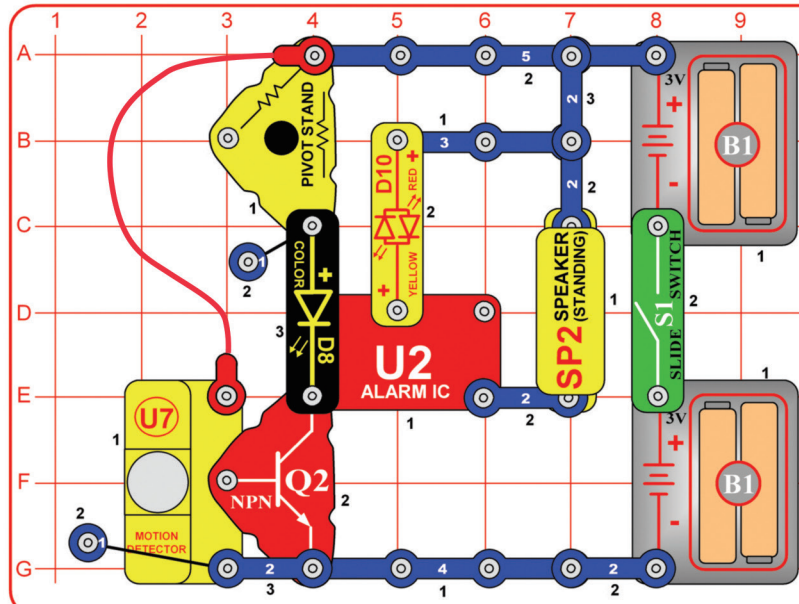


Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) vagy a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd, amennyiben elmozdítja vagy megbillenti az áramkört. Kísérletezzen és figyelje meg, hogy melyik döntési szögek melyik LED-et aktiválják. Ha az áramkör nem kapcsol ki egyetlen felületen hagyva, próbálja kicsit megdönteni, hogy kikapcsoljon.

A billenőkapcsoló (S7) belsejében egy apró golyó található, ami elmozgatás vagy megbillentés hatására gurulva hoz létre kapcsolatot az elem közepe és egyik szélé között.



# 14. Projekt

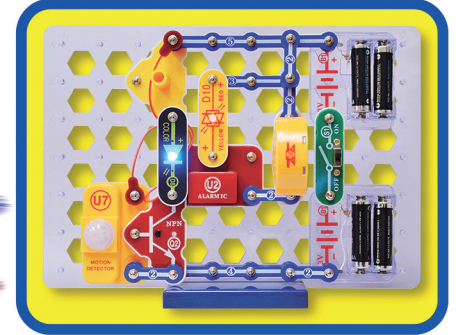


Rögzítse az áramkört a kék állványra úgy, hogy az a szoba belseje felé nézzen.

# Szuper Mozgásérzékelő

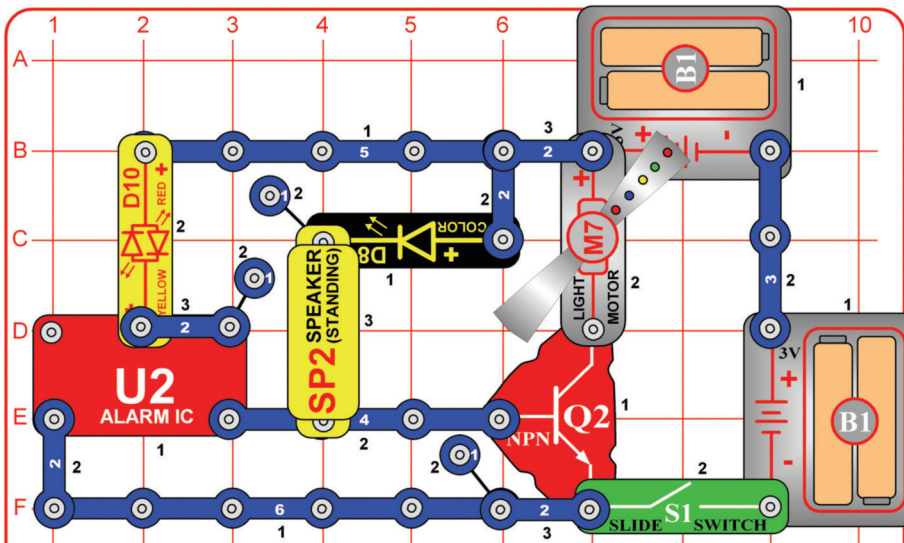
Építse meg a képen látható áramkört, majd helyezze az alaprácsot a kék állványra (az NPN tranzisztorra (Q2) az állvány alja felé nézve), majd óvatosan állítsa fel. Helyezze egy asztal szélére úgy, hogy a szoba felé nézzen. Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) világítani, a riasztó pedig szólni fog az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig, valamint minden alkalommal, mikor az áramkör mozgást érzékel a szobában. Ez az áramkör sötétben is működik, de figyeljen rá, nehogy baja essen a sötét szobában való közlekedés során.

A dolgok hőt generálnak, köztük az emberek és állatok is, ami infravörös sugárzást generál. Az infravörös sugárzás szabad szemmel nem látható, de érzékelhető. A mozgásérzékelő (U7) úgy lett megtervezve, hogy észlelje az infravörös sugárzás változásait, különösen az emberek által kibocsátott sugárzást. Az NPN tranzisztor (Q2) ebben az áramkörben erősítőként szolgál, segítve a mozgásérzékelőnek a színes LED és a riasztó felkapcsolásában.



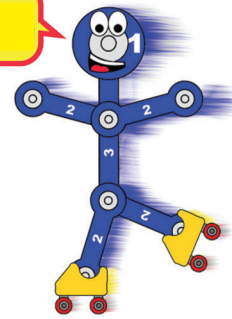
# 15. Projekt

## Rövid Forgó Fények és Hang



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motor (M7) rövid szakaszokban forgni kezd, puskalövésre hasonlító hangok kíséretében és azokkal szinkronban.

Ez az egyik kedvenc áramköröm!

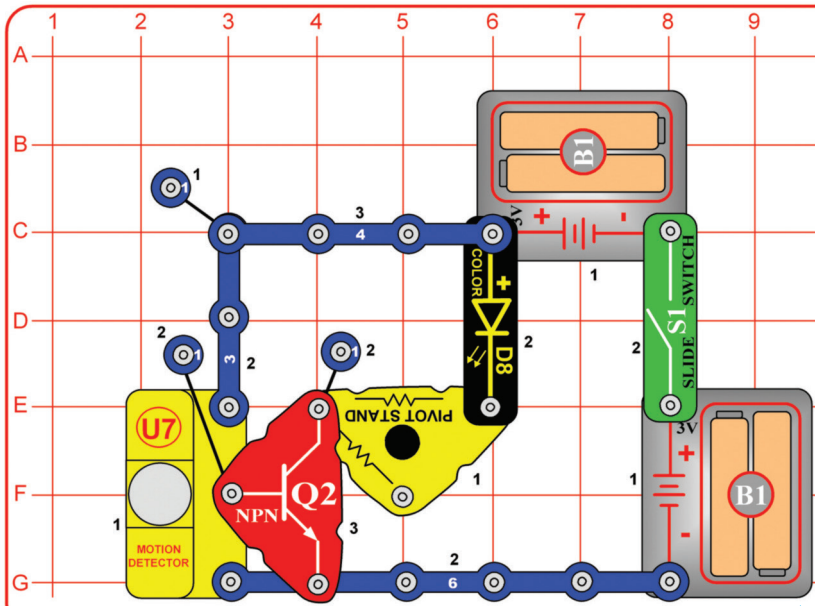


# 16. Projekt

## Hangosabb Rövid Forgó Fények és Hang

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a színes LED-et (D8) egy 3-kapcsos vezetékre. Az áramkör most hangosabb lesz és a világító motor (M7) mozgása is kicsit eltérő lesz.

## 17. Projekt



## Fényes Mozcásérzékelő

Építse meg a képen látható áramkört, majd helyezze az alaprácsot a kék állványra (az NPN tranzisztorral (Q2) az állvány alja felé nézve), majd óvatosan állítsa fel. Helyezze egy asztal szélére úgy, hogy a szoba felé nézzen.

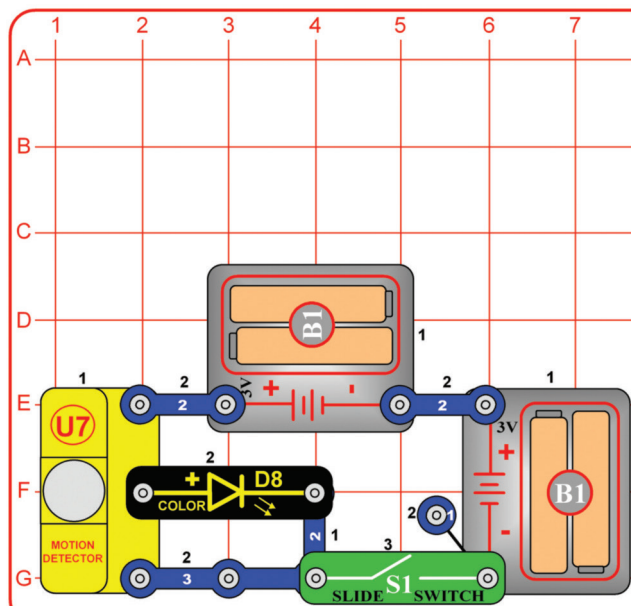
Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) világítani fog az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig, valamint minden alkalommal, mikor az áramkör mozgást érzékel a szobában.

Ez az áramkör sötétben is működik, de ügyeljen rá, nehogy baja essen a sötét szobában való közlekedés során.



Rögzítse az áramkört a kék állványra úgy, hogy az a szoba belseje felé nézzen.

## 18. Projekt

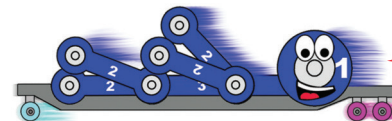


## Alacsony Teljesítményű Mozcásérzékelő

Helyezze az alaprácsot a kék állványra (a tolókapcsolóval (S1) az állvány alja felé nézve), majd óvatosan állítsa fel. Helyezze egy asztal szélére úgy, hogy a szoba felé nézzen.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) világítani fog az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig, valamint minden alkalommal, mikor az áramkör mozgást érzékel a szobában.

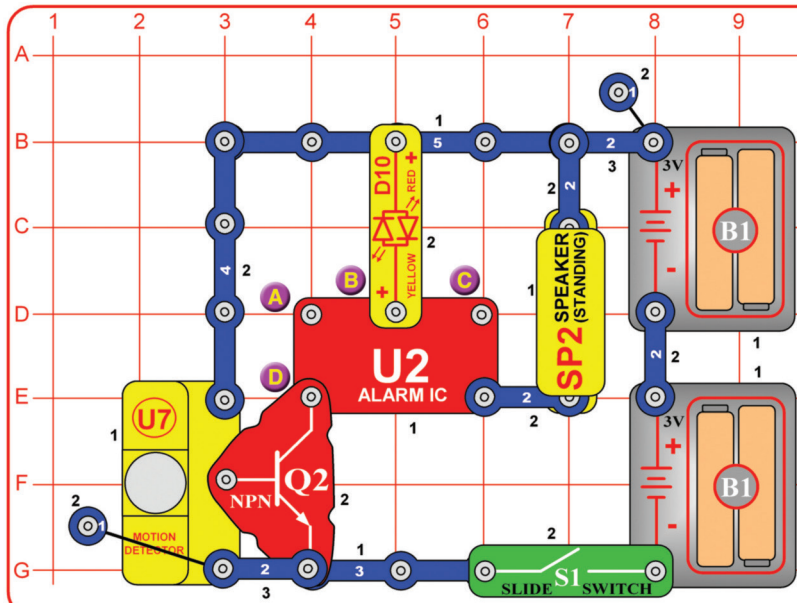
A színes LED (D8) fénye nem lesz olyan erős, mint a korábbi áramkörök esetében, mivel ezúttal nem az áramkör része az elektromos áramlást felerősítő NPN tranzisztor (Q2). Ez az áramkör kevesebb elektromosságot használ, mint a 14. és 17. projektek, így az akkumulátorok élettartamát is meghosszabbítja.



Rögzítse az áramkört a kék állványra úgy, hogy az a szoba belseje felé nézzen.

# 19. Projekt

# Mozgásérzékelős Riasztó



Építse meg a képen látható áramkört, majd helyezze az alaprácsot a kék állványra (a tolékapcsolóval (S1) az állvány alja felé nézve), majd óvatosan állítsa fel. Helyezze egy asztal szélére úgy, hogy a szoba felé nézzen.

Ezt követően kapcsolja fel a tolékapcsolót (S1), amitől a riasztó szólni fog az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig, valamint minden alkalommal, mikor az áramkör mozgást érzékel a szobában.

Ez az áramkör sötétben is működik, de ügyeljen rá, nehogy baja essen a sötét szobában való közlekedés során.

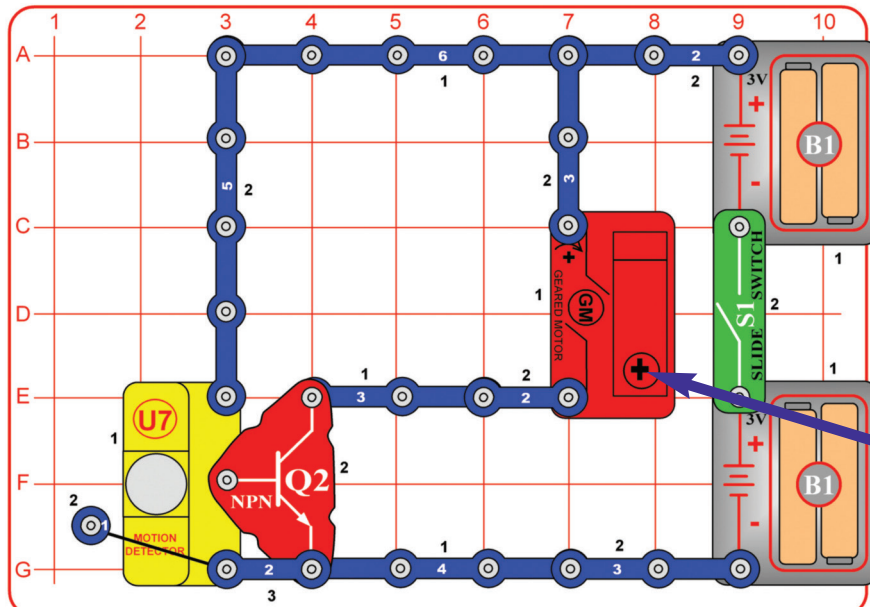
**A verzió:** Kösse össze a B és C jelölésű pontokat egy 1-kapcsos és egy 2-kapcsos vezetékkel, amitől úgy fog szólni, mint egy gépfegyver.

**B verzió:** Távolítsa el a B és C jelölésű pontokat összekötő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetéket, majd helyezze őket az A és B pontok közé, amitől úgy fog szólni, mint egy tűzoltóautó.

**C verzió:** Távolítsa el az A és B jelölésű pontokat összekötő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetéket, majd helyezze őket az A és D pontok közé, amitől úgy fog szólni, mint egy európai sziréna.

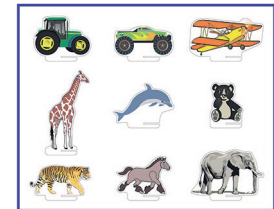
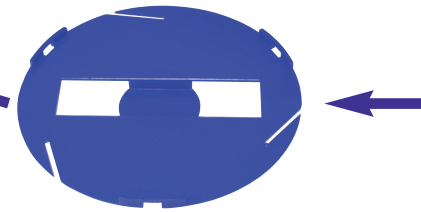
# 20. Projekt

# Mozgásérzékelős Körhinta



Építse meg a képen látható áramkört, majd rögzítse a körhintát a fogaskerék motor (GM) tengelyére. Ha úgy tartja kedve, tegye a kartonfigurák egyikét a körhintára.

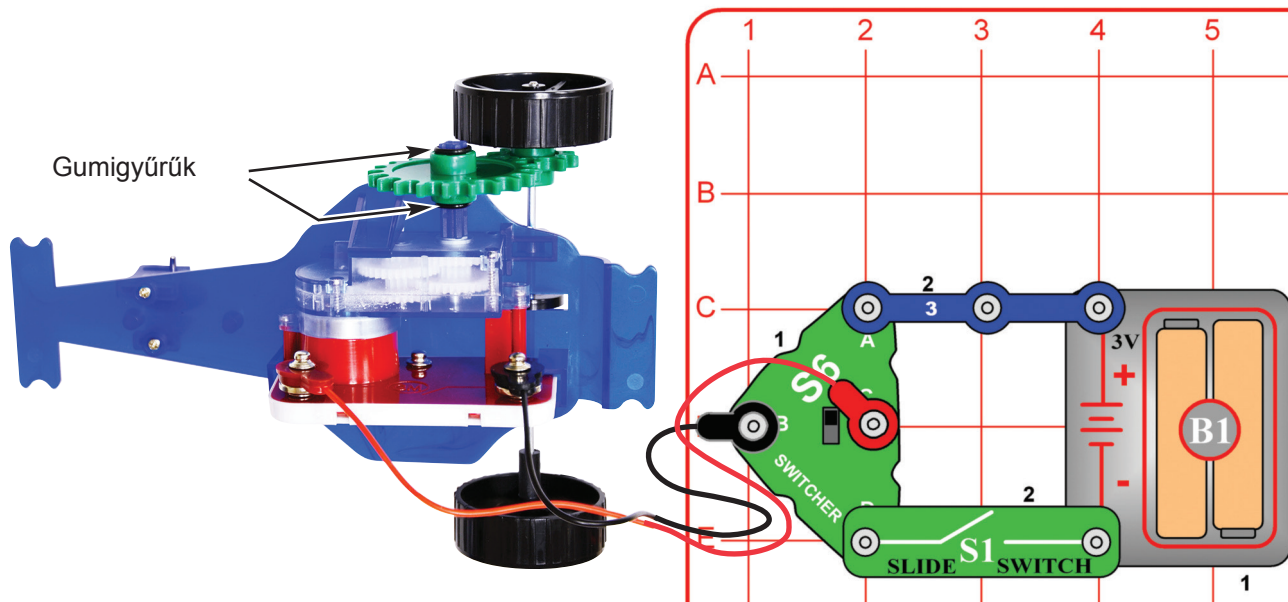
Ezt követően kapcsolja fel a tolékapcsolót (S1), amitől a körhinta riasztó szólni fog az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig, valamint minden alkalommal, mikor az áramkör mozgást érzékel a szobában.





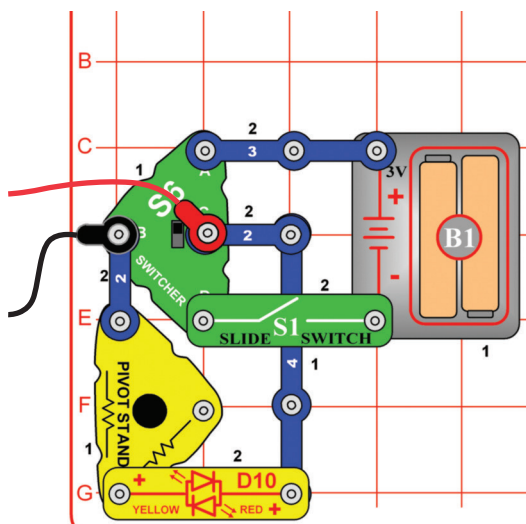
# 21. Projekt

# Mini Autó



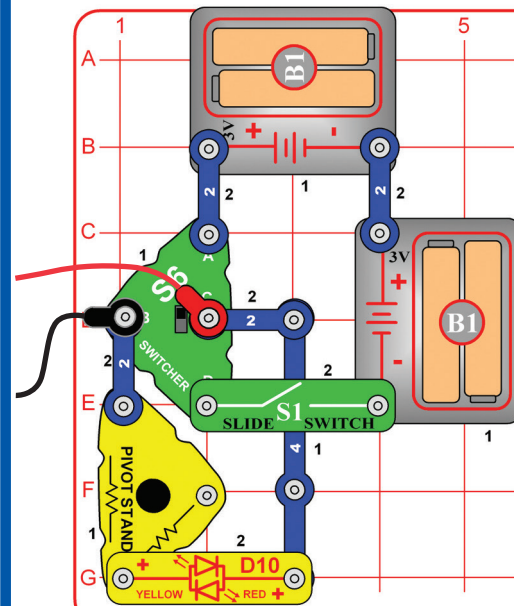
Építse meg a képen látható áramkört, rögzítse az 1.75" fogaskereket a fogaskerék motorra (GM) a gumigyűrűkkel az elcsúszásuk megelőzésére, majd tegye a mini autó vázra és csatlakoztassa az áramkörhöz a piros és fekete áthidaló vezetékkel. Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és a választó (S6) karjának különböző helyzetbe állításával előre és hátra mozgathatja, valamint megállíthatja a mini autót. Az alaprácsot a kezében tartva követheti az autó útját, miközben a választóval (S6) vezéri, de figyeljen rá, hogy ne távolodjon el túlságosan az áthidaló vezetékeket kinyújtva, valamint ügyelen arra, nehogy leguruljon az autó az asztalról.

# 22. Projekt Fényvezérlésű Mini Autó



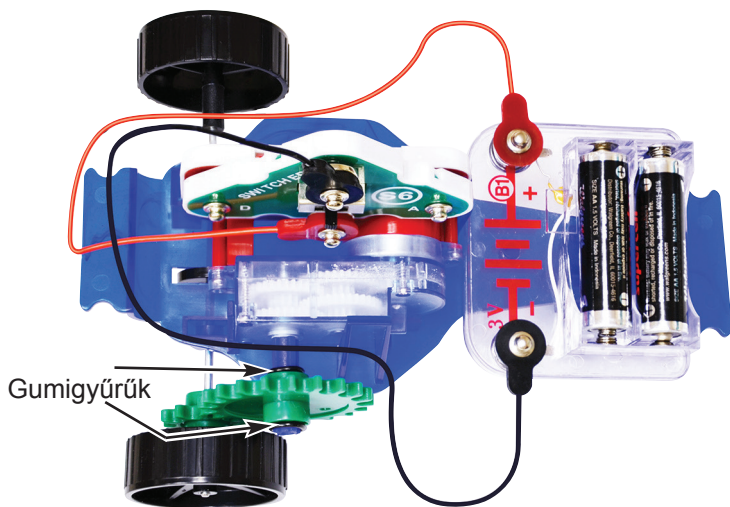
Módosítsa az előző projekt áramkört a piros/sárga kétszínű LED (D10) hozzáadásával, ami sárgán fog világítani mikor az autó előre, vagy pirosan mikor hátra halad.

# 23. Projekt Gyors Autó



Módosítsa az előző projekt áramkört egy második akkumulátortartó (B1) hozzáadásával a képen látható módon. Ettől a kocsival jóval gyorsabb, de nehezebben irányítható lesz.

## □ 24. Projekt Mini Autó Fedélzeti Irányítással

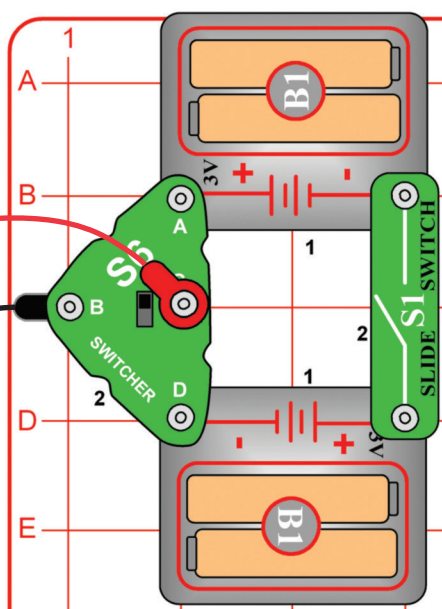
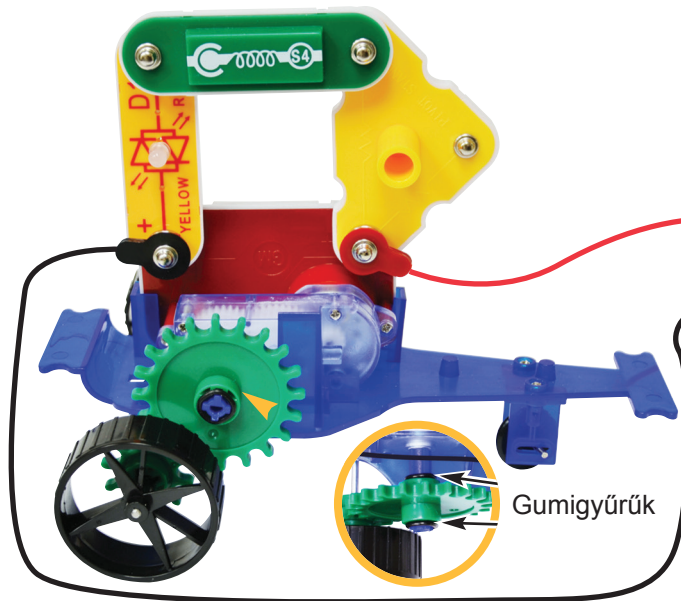


Építse meg a képen látható áramkört, rögzítse az 1.75" fogaskereket a fogaskerék motorra (GM) a gumigyűrűkkel az elcsúszásuk megelőzésére, majd tegye az áramkört a mini autó vázra. Ezt követően helyezze a választót (S6) közvetlenül a fogaskerék motorra (GM) karját középső állásba téve, majd helyezze az akkumulátortartót (B1) a mini autó vázának elejébe és kösse össze annak „+” végét és választó (S6) C pontját a piros áthidaló vezetékkel, illetve „-” végét és a választó (S6) B pontját a fekete áthidaló vezetékkel. Győződjön meg róla, hogy az áthidaló vezetékek nem kerülnek-e a kerek és fogaskerék útjába. Ezután állítsa a választó (S6) karját annak „A” pontjára a mini autó előre, vagy „D” pontjára annak hátra mozgatásához és elfordításához. Vigyázzon, nehogy a mini autó leessen az asztalról vagy egy lépcsőn.

## □ 25. Projekt Fényes Mini Autó

Helyezze a színes LED-et (D8) közvetlenül az akkumulátortartóhoz (B1) csatlakozó áthidaló vezetékek fölé (a LED „+” végével az akkumulátor „+” végéhez csatlakozva). Alternatívaként a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) is használhatja bármelyik irányba nézve. Ha végezt a kísérlettel, távolítsa el az áramkörből a LED-et. Vegye figyelembe, hogy normális esetben kárt tenné a LED-ben az akkumulátorokhoz való közvetlen csatlakoztatása, de a színes LED (D8) beépített ellenállásokkal rendelkezik, ami megvédi ettől.

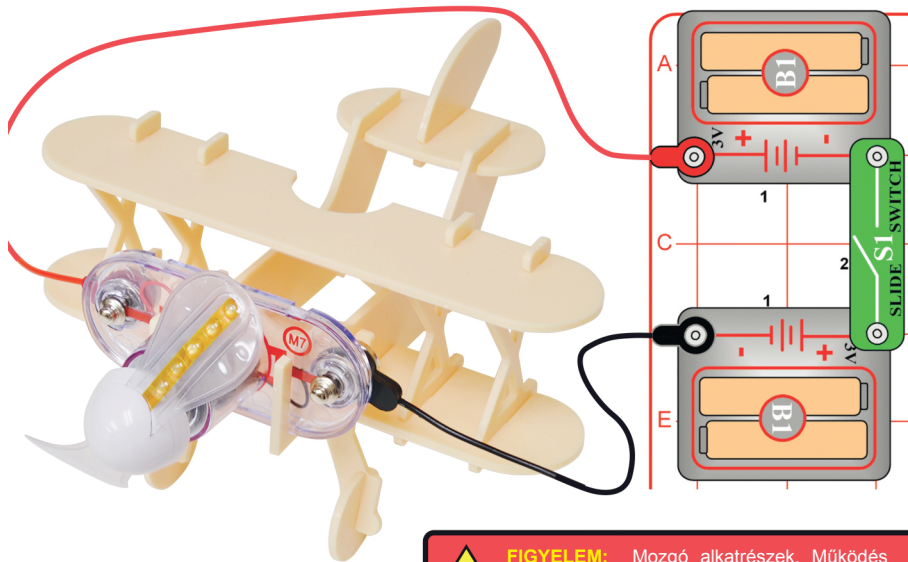
## □ 26. Projekt Fényes Mozgásérzékelős Mini Autó



Rögzítse az 1.75" fogaskereket a fogaskerék motorra (GM) a gumigyűrűkkel az elcsúszásuk megelőzésére, majd tegye az áramkört a mini autó vázra. Ezután helyezze a piros/sárga kétszínű LED-et (D10), a rezgőkapcsolót (S4) és a forgóállványt a fogaskerék motorra (GM), majd csatlakoztassa őket az alaprácson lévő áramkörhöz a piros és fekete áthidaló vezetékkel a képen látható módon.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és a választó (S6) karjának különböző helyzetbe állításával előre és hátra mozgathatja, valamint megállíthatja a mini autót. A mini autó mozgása közben keletkezett rezgésektől a piros/sárga kétszínű LED (D10) gyakran felvilágosul. Az alaprácsot a kezében tartva követheti az autó útját, miközben a választóval (S6) vezérli, de figyeljen rá, hogy ne távolodjon el túlságosan az áthidaló vezetéke kinyújtva, valamint ügyelve, nehogy leguruljon az autó az asztalról.

## □ 27. Projekt



**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.

## Ez egy Repülő!

Szerelje össze az repülőt az 5. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd helyezze az elejére a világító motort (M7), építse meg az áramkört a képen látható módon, és csatlakoztassa a piros és fekete áthidaló vezetékeket a világító motorhoz (a piros áthidaló vezetéket a „+” végéhez csatlakoztatva). Terítse ki az áthidaló vezetékeket és győződjön meg róla, hogy nem kerülnek a világító motoron (M7) propellerének útjába. Helyezze a repülőt egy sima, egyenletes felületre, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motoron (M7) lévő propeller forogni és világítani, a repülő pedig a rezgéstől lassan mozogni kezd.

## □ 28. Projekt Alacsony Teljesítményű Repülő

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre. Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a propelleren lévő LED-ek fénye jóval halványabb lesz, érdekesebb hatásokat eredményezve. A legjobb hatás érdekében tegye az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába.

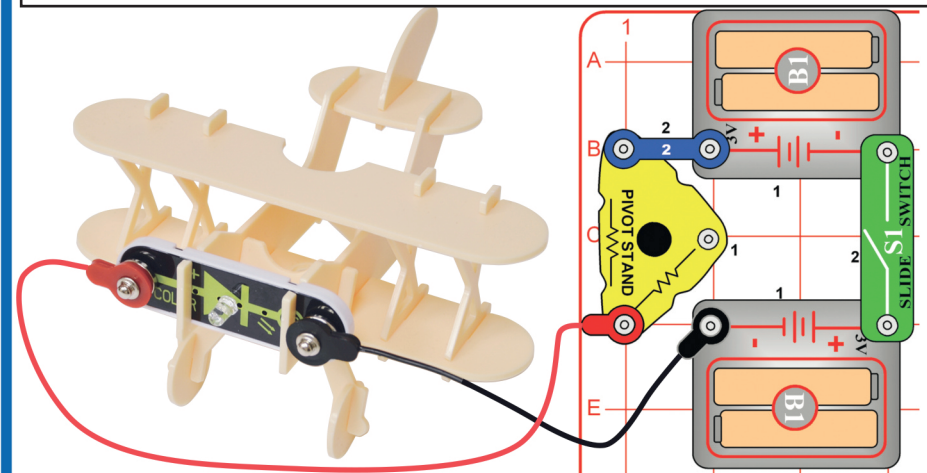
## □ 29. Projekt Üresjáratos Repülő



Építse meg az előző két projekt áramkörének egyikét, de cserélje ki a világító motort (M7) a fogaskerék motorra (GM), majd helyezze a 2.55" fogaskereket annak tengelyére, és rögzítse a fogaskerék motort a repülőre a képen látható módon. Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a tengely forogni kezd, mint egy propeller. A repülő úgy néz ki, mintha járó motorral üresjárásban várna, készen a felszállásra.

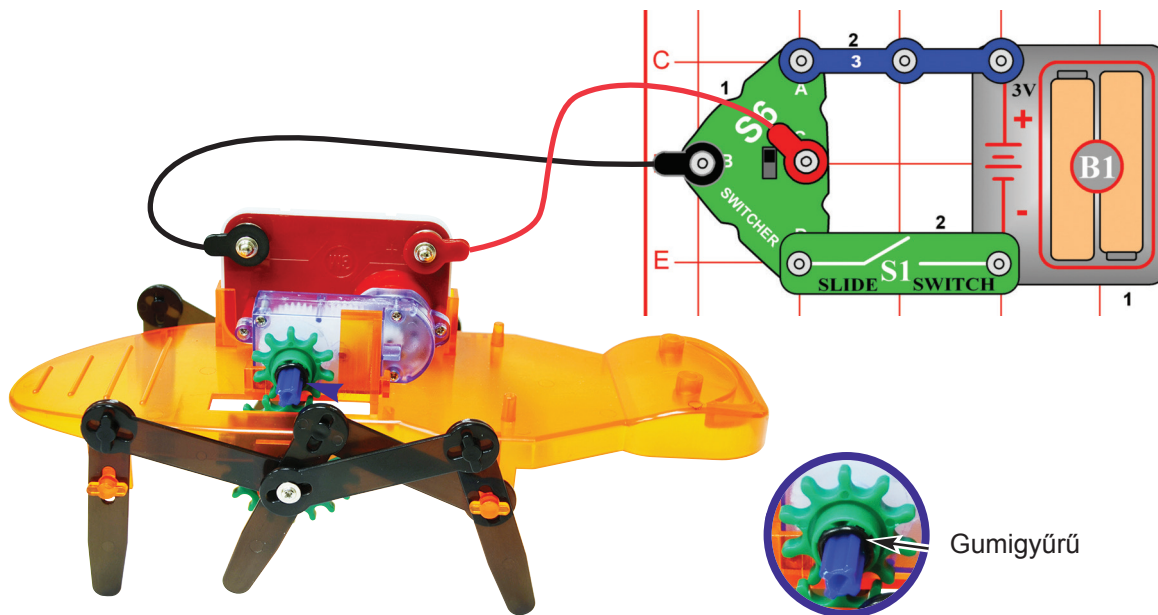
## □ 30. Projekt Fényes Repülő

Építse meg a képen látható áramkört, rögzítse a színes LED-et (D8) a repülőre, majd csatlakoztassa az áramkörhöz a piros és fekete áthidaló vezetékeket (a piros áthidaló vezetéket a „+” végéhez csatlakoztatva). Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a LED világítani kezd, de a repülő nem mozdul.



# 31. Projekt

# Lépegető

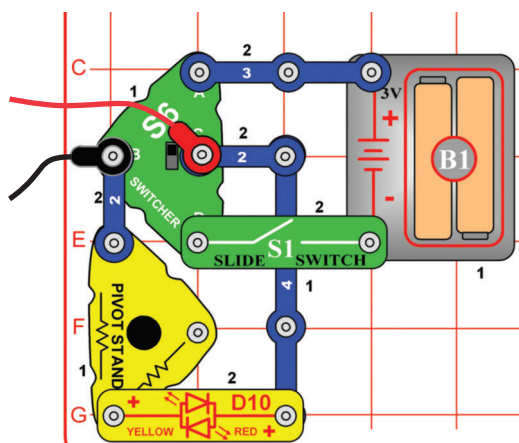


Szerelje össze a lépegetőt a 6. és 7. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd építse meg a képen látható áramkört. Rögzítse a legkisebb fogaskereket (1.0") a fogaskerék motorra (GM) a gumigyűrűvel az elcsúszásuk megelőzésére, majd tegye a lépegető vázra és csatlakoztassa az áramkörhöz a piros és fekete áthidaló vezetékkel.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és a választó (S6) karjának különböző helyzetbe állításával előre és hátra mozgathatja, valamint megállíthatja a lépegetőt. Az alaprácsot a kezében tartva követheti a lépegető útját, miközben a választóval (S6) vezéri, de figyeljen rá, hogy ne távolodjon el túlságosan az áthidaló vezetékeket kinyújtva, valamint ügyelen arra, nehogy lesétáljon a lépegető az asztalról. A lépegető elfordulásra nem képes.

# 32. Projekt

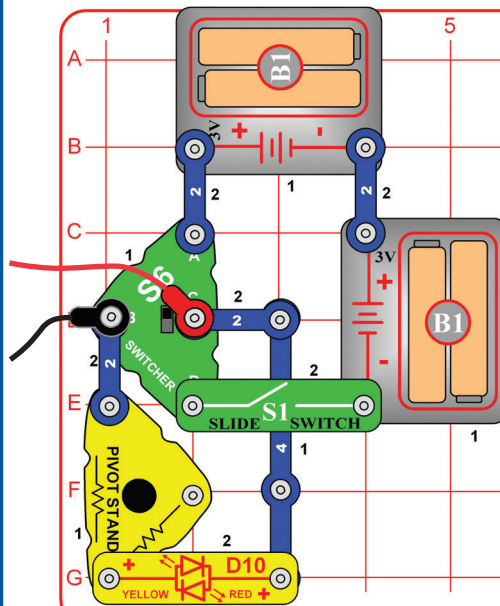
## Fényvezérlésű Lépegető



Módosítsa az előző projekt áramkört a piros/sárga kétszínű LED (D10) hozzáadásával, ami sárgán fog világítani mikor a lépegető előre, vagy pirosan mikor hátra halad.

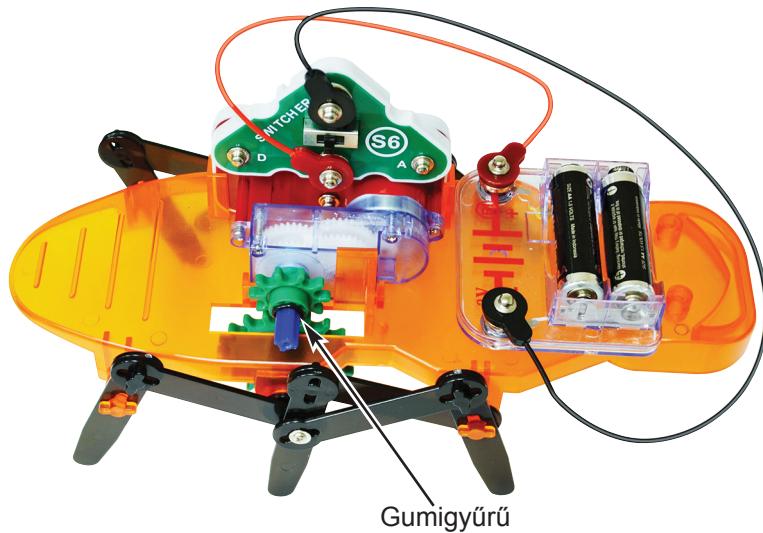
# 33. Projekt

# Gyors Lépegető



Módosítsa az előző projekt áramkört egy második akkumulátortartó (B1) hozzáadásával a képen látható módon, amittől a lépegető jóval gyorsabban fog mozogni.

## 34. Projekt Lépegető Fedélzeti Irányítással



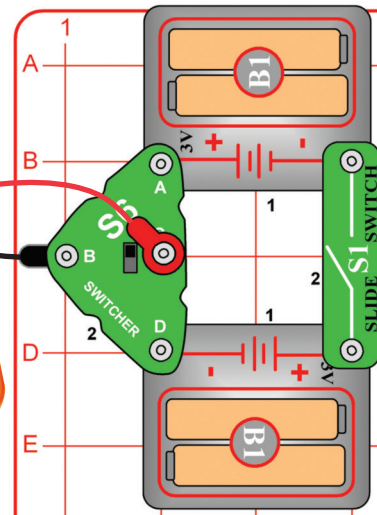
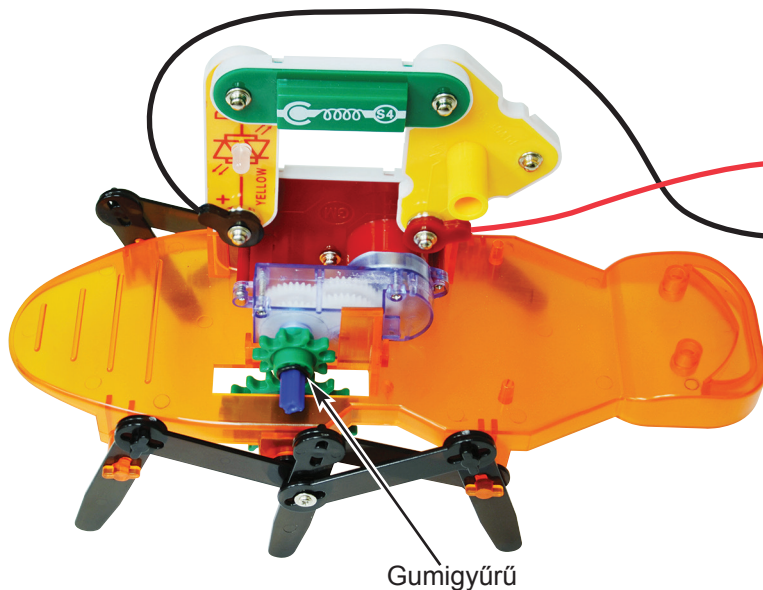
Szerelje össze a lépegetőt a 6. és 7. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd építse meg a képen látható áramkört. Rögzítse a legkisebb fogaskereket (1.0") a fogaskerék motorra (GM) a gumigyűrűkkel az elcsúszásuk megelőzésére. Ezután tegye a lépegető vázra, helyezze a választót (S6) közvetlenül a fogaskerék motorra (GM), állítsa annak karját középső állásba, és helyezze az akkumulátortartót (B1) a lépegető ház elejére. Ezt követően kösse össze az akkumulátortartó „+” végét és a választó (S6) C pontját a piros áthidaló vezetékkel, a „-” végét és a választó (S6) B pontját pedig a fekete áthidaló vezetékkel. Ellenőrizze, hogy az áthidaló vezetékek ne kerüljenek a fogaskerekek és a lépegető lábainak útjába. Ügyeljen, nehogy lesétáljon a lépegető az asztalról vagy leessen a lépcsőn. A lépegető elfordulásra nem képes. Állítsa a választó (S6) karját az „A” pontra a lépegető előre, vagy a „D” pontra a hátrafelé mozgathatóságához.

## 35. Projekt Fényes Lépegető

Helyezze a színes LED-et (D8) közvetlenül az akkumulátortartóhoz (B1) csatlakozó áthidaló vezetékek fölé (a LED „+” végével az akkumulátor „+” végéhez csatlakozva). Alternatívaként a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) is használhatja bármelyik irányba nézve. Ha végeztet a kísérlettel, távolítsa el az áramkörből a LED-et. Vegye figyelembe, hogy normális esetben kárt tenné a LED-ben az akkumulátorokhoz való közvetlen csatlakoztatása, de a színes LED (D8) beépített ellenállásokkal rendelkezik, ami megvédi ettől.

## 36. Projekt

## Fényes Mozcásérzékelős Lépegető

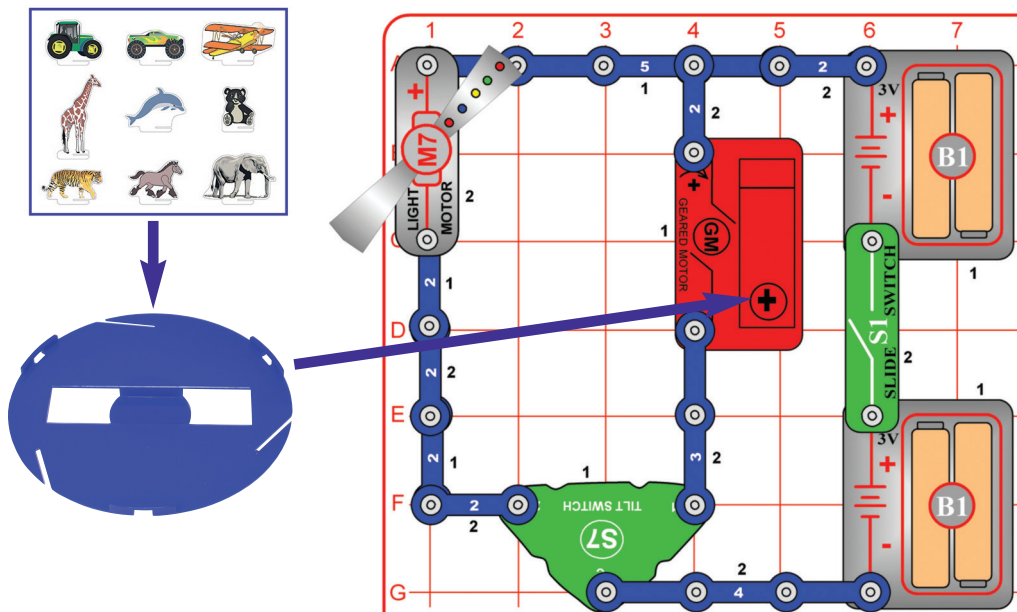


Szerelje össze a lépegetőt a 6. és 7. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd építse meg a képen látható áramkört. Rögzítse a legkisebb fogaskereket (1.0") a fogaskerék motorra (GM) a gumigyűrűkkel az elcsúszásuk megelőzésére. Ezután helyezze a piros/sárga kétszínű LED-et (D10), a rezgőkapcsolót (S4) és a forgóállványt a fogaskerék motorra (GM), majd csatlakoztassa őket az alaprácson lévő áramkörhöz a piros és fekete áthidaló vezetékkel a képen látható módon.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és a választó (S6) karjának különböző helyzetbe állításával előre és hátra mozgathatja, valamint megállíthatja a lépegetőt. A lépegető mozgása közben keletkezett rezgésektől a piros/sárga kétszínű LED (D10) gyakran felviláglik. Az alaprácsot a kezében tartva követheti a lépegető útját, miközben a választóval (S6) vezérli, de figyeljen rá, hogy ne távolodjon el túlságosan az áthidaló vezetéke kinyújtva, valamint ügyeljen, nehogy lesétáljon a lépegető az asztalról. A lépegető elfordulásra nem képes.

## 37. Projekt

## Billenő Mozgás

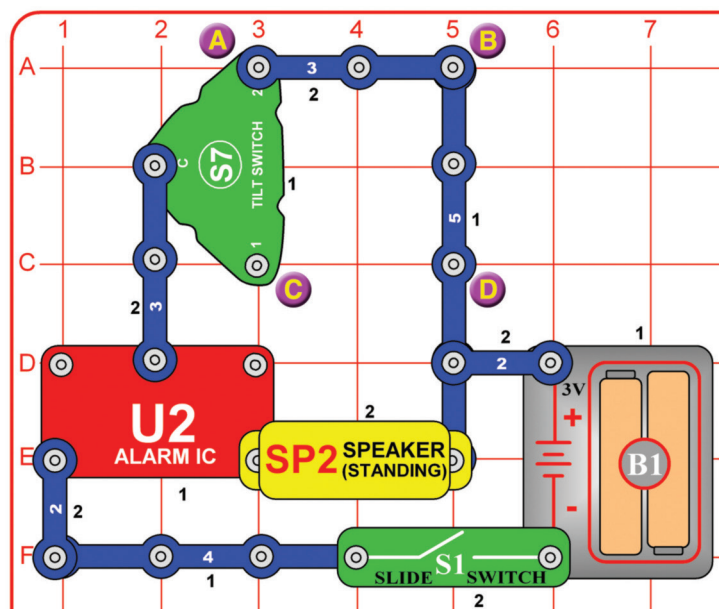


Építse meg a képen látható áramkört, rögzítse a körhinta alapot a világító motor (GM) tengelyére, majd ha úgy tartja kedve, helyezzen el néhányat a kartonfigurák közül a körhinta alapon. Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől mozgás vagy billenés hatására a körhinta vagy a világító motor (M7) működésbe lép. Kísérletezzen és figyelje meg, hogy melyik döntési szög milyen hatással van az áramkörre. Ha az áramkör nem kapcsol ki egyetlen felületen hagyva, próbálja kicsit megdönteni, hogy kikapcsoljon.

**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.

## 38. Projekt

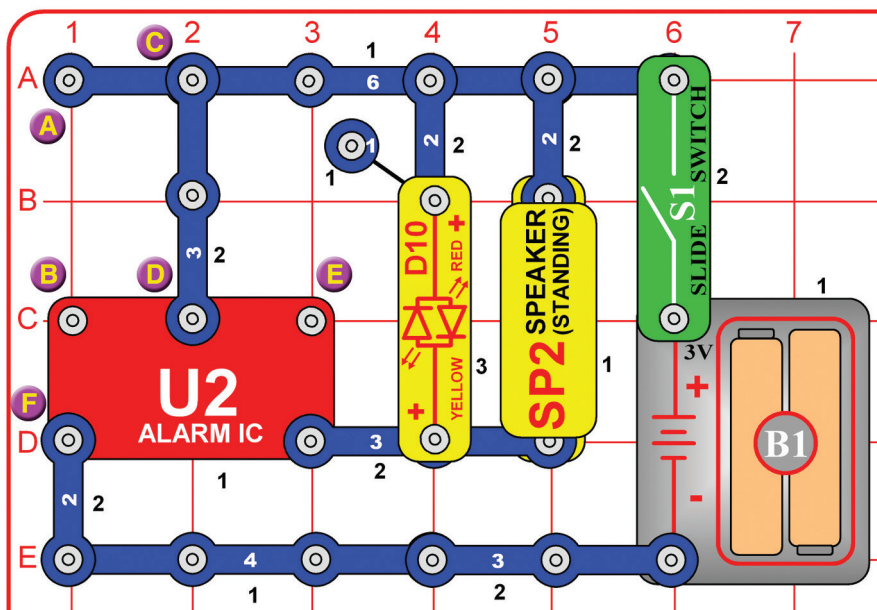
## Billenő Riasztó



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a riasztó szólni kezd, amennyiben elmozdítja vagy megbillenti az áramkört. Ha az áramkör nem kapcsol ki egyetlen felületen hagyva, próbálja kicsit megdönteni, hogy kikapcsoljon. Ezt követően helyezze az A és B jelzésű pontokat összekötő 3-kapcsos vezetékét a C és D jelzésű pontok közé, így már más irányokba döntve lesz érzékeny. Amennyiben az A és B jelölésű, valamint a C és D jelölésű pontok közé is elhelyez egy-egy 3-kapcsos vezetékét az áramkör olyan érzékeny lesz a mozgásra és billentésre, hogy a riasztó kikapcsolása nehezzé válhat.

## 39. Projekt

## Riasztó Hangok és Fények



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a riasztó szólni, a piros/sárga kétszínű LED (D10) pedig világítani kezd.

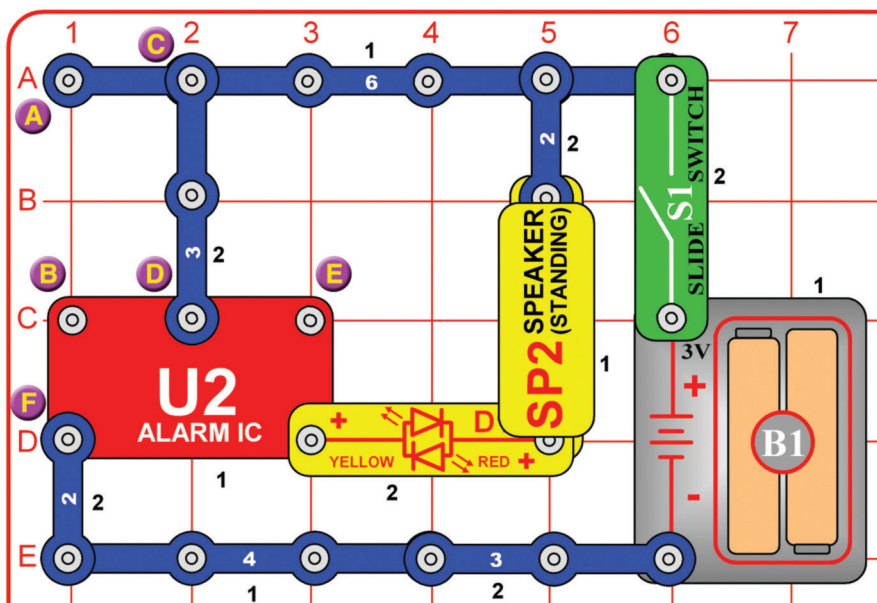
Kösse össze a D és E jelölésű pontokat egy 1-kapcsos és egy 2-kapcsos vezetékkel, amitől úgy fog szólni, mint egy gépfegyver.

Távolítsa el a D és E jelölésű pontokat összekötő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetéket, majd helyezze őket a B és D pontok közé, amitől úgy fog szólni, mint egy tűzoltóautó.

Távolítsa el a B és D jelölésű pontokat összekötő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetéket, majd helyezze őket a B és F pontok közé, amitől úgy fog szólni, mint egy európai sziréna.

Távolítsa el a B és F jelölésű, valamint a C és D jelölésű pontokat összekötő vezetékeket, majd kösse össze az A és B pontokat és figyelje meg, milyen hangot adnak ki.

## 40. Projekt Gyengédebb Riasztó



Módosítsa az előző projekt áramkörét a képen látható módon. Az áramkör ugyanúgy fog működni kivéve, hogy nem lesz olyan hangos. Próbálja ki ezen is az előző projekt áramkörének variációit.

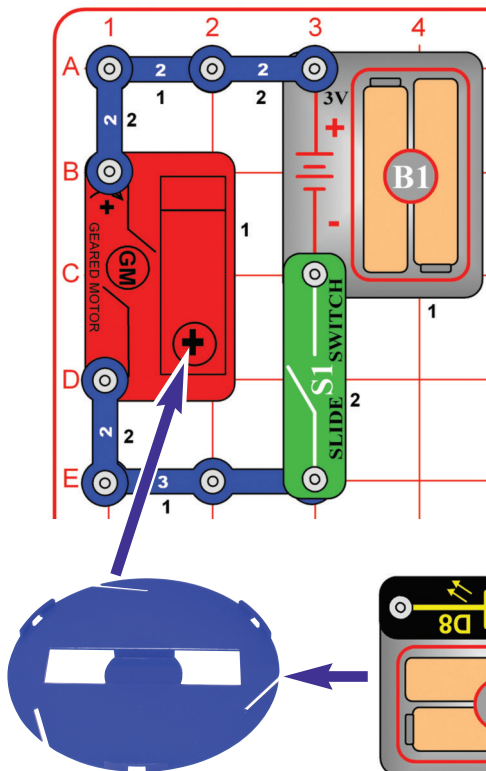
## 41. Projekt Színes Funky Riasztó

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a színes LED-re (D8, „+” végével jobbra). Próbálja ki ezen is az előző projekt áramkörének variációit és figyelje meg, milyen hatással vannak a színes LED fényére.



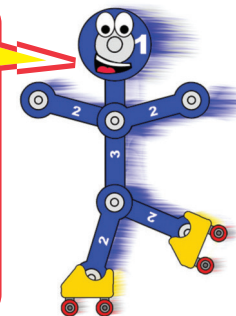
## □ 42. Projekt

## Világítótorony



Építse meg a képen látható áramkört, majd rögzítse a körhinta alapját a fogaskerék motor (GM) tengelyére. Ezután helyezze a színes LED-et (D8) közvetlenül az akkumulátortartó (B1) melletti csatlakozókra a képen látható módon, amitől a színes LED (D8) villogni kezd. Ezt követően rögzítse az akkumulátortartót (B1) a körhinta alap foglalatába, majd kapcsolja fel a tolékapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) forogni kezd, beterítve fényjátékával az egész szobát, akár egy világítótorony. A legjobb hatás érdekében tegye az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába. Ha végezt a kísérlettel, csatlakoztassa le a színes LED-et (D8) az akkumulátortartóról (B1), hogy az ne merítse fölöslegesen az akkumulátorokat.

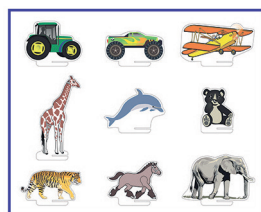
Normális esetben kárt tenné a LED-ben az akkumulátorokhoz való közvetlen csatlakoztatása, de az ebben a szettben található színes és piros/sárga kétszínű LED (D8 és D10) beépített ellenállásokkal rendelkezik, ami megvédi a helytelen csatlakoztatásból adódó károktól, így nem lesz baja.



## □ 43. Projekt

## Körhinta

## □ 44. Projekt Gyors Körhinta



Használja az előző projekt áramkört, de helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglalatba (a figurák előfordulhat, hogy egyetlen papíron találhatók, amiből ki kell nyomnia őket).

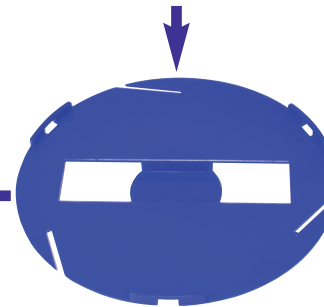
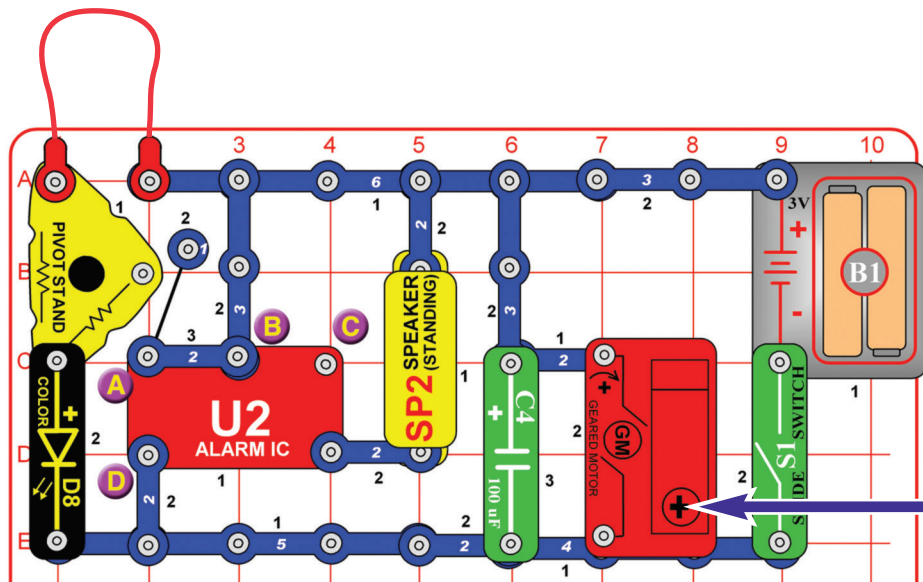
Ha úgy tartja kedve az előző projekt áramkörében látott módon rögzítheti a színes LED-et (D8) a másik akkumulátortartóra (B1), hogy a körhinta világitson is.

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a 3-kapcsos vezetékét a másik akkumulátortartóra (B1), amitől a körhinta gyorsabban fog forogni.



## 45. Projekt

## Fényes Zenélő Körhinta



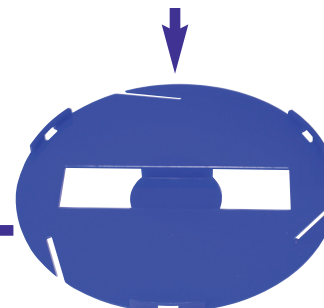
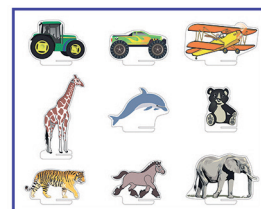
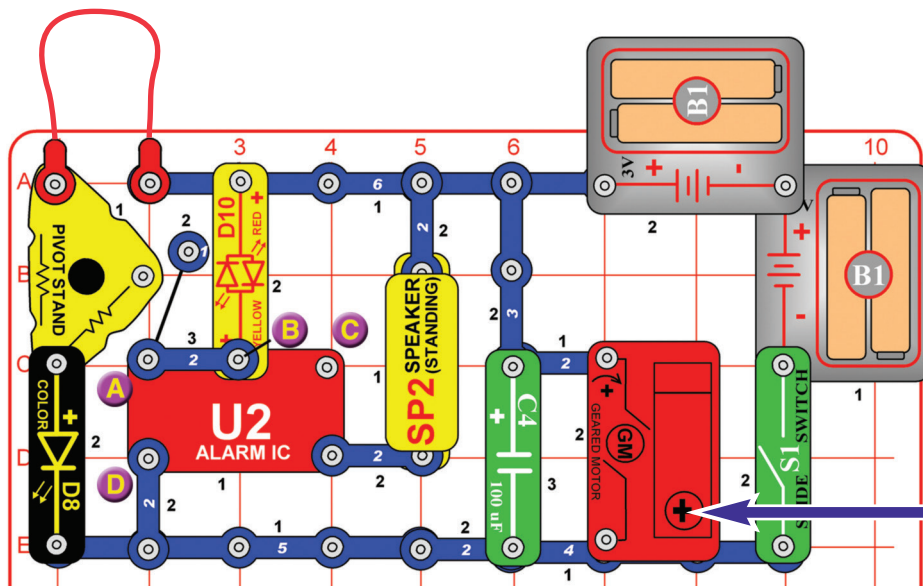
Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba (a figurák előfordulhat, hogy egyetlen papíron találhatók, amiből ki kell nyomnia őket). Építse meg a képen látható áramkört, majd rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és nézze a műsort!

Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével a B és C jelölésű, vagy az A és D jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját.

## 46. Projekt

## Gyors Fényes Zenélő Körhinta



Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba (a figurák előfordulhat, hogy egyetlen papíron találhatók, amiből ki kell nyomnia őket). Építse meg a képen látható áramkört, majd rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és nézze a műsort!

Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével a B és C jelölésű, vagy az A és D jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját.

# 47. Projekt

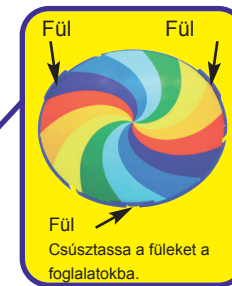
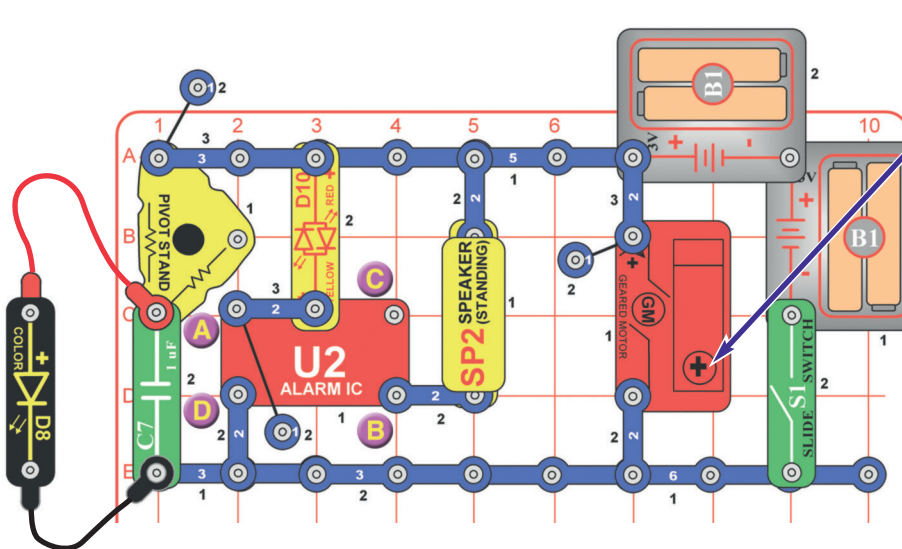
## Hipnotikus Lemezek

Használja az előző projekt (Gyors Fényes Zenélő Körhinta) áramkörét, de távolítsa el a körhinta alpra rögzített kartonfigurákat és tegyen a helyére egyet a színes lemezek közül, majd figyelje a forgó lemez hipnotikus mintáit.



# 48. Projekt

## Zenés Stroboszkóp



**Íme néhány a tapasztalható minták közül:**

Ennek a lemeznek a fehér vonaljai a nagy sebességgel való forgás ellenére is gyakran láthatók, egyes színei pedig időnként mintha eltűnének.

Mikor a színes LED (D8) piros fényel világít erre lemezre úgy tűnhet, hogy a piros mintája eltűnne. Ez a minta igazán hipnotikusnak tűnik.

Ezen a lemezen egyes színek időnként mintha eltűnének.

Ennek a lemeznek a mintája igazán hipnotikusnak tűnik.

Módosítsa az előző projekt áramkörét a képen látható módon: csatlakoztassa a színes LED-et (D8) a piros és fekete áthidaló vezetékekkel, Helyezze az 1 mikrofarados ellenállást (C7) annak korábbi helyére, valamint rögzítse az egyik színes lemezt a hintakör alpra.

A legjobb hatás érdekében helyezze az áramkört egy sötét vagy kevésbé megvilágított szobába. Ezt követően kapcsolja fel a tolékapcsolót (S1), majd a színes LED-et (D8) fejjel lefelé tartva világítson a körhinta alpra, és az arra rögzített forgó lemezre.

Figyelje meg a forgó lemezre váltakozó színnel világító színes LED (D8) különböző hatásait. Próbálja ki más-más lemezekkel.

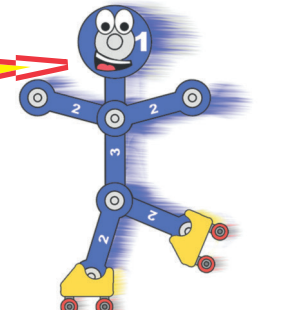
Variációk: Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével a B és C jelölésű, vagy az A és D jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját.



Amennyiben a színes LED (D8) villogásának ritmusa megegyezik a lemez forgási sebességével úgy tűnhet, hogy „megdermeszti” a forgó lemez mintájának egyes részeit.

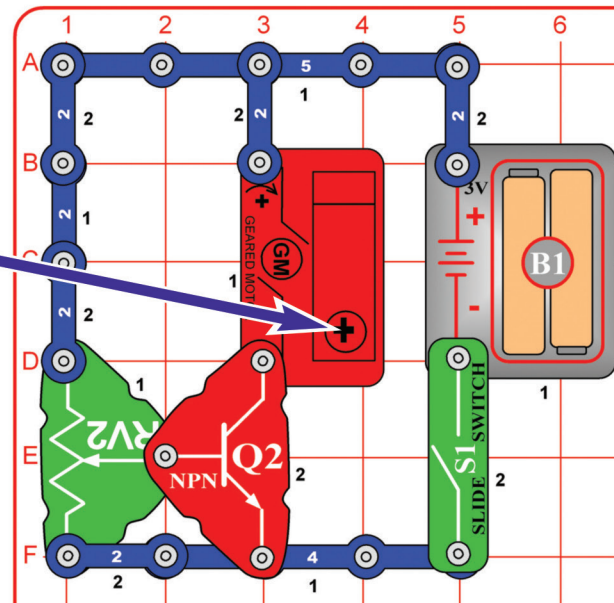
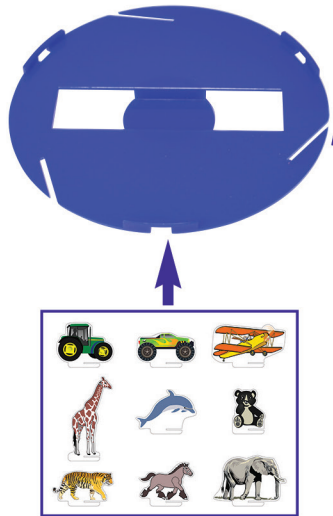
Ennek részleteire az 54. projekt keretében térünk vissza, ami már fogaskerekeket használ a lemezek gyorsabb és szabályozható forgatására, de ezúttal zene nélkül.

Az 1 mikrofarados kondenzátor a színes LED-en (D8) átáramló feszültség szűrésére szolgál. Enélkül a hangszóróból és a fogaskerék motorból érkező elektromos jelek megzavarnák a színes LED (D8) villogását.



# 49. Projekt

# Lassú Körhinta

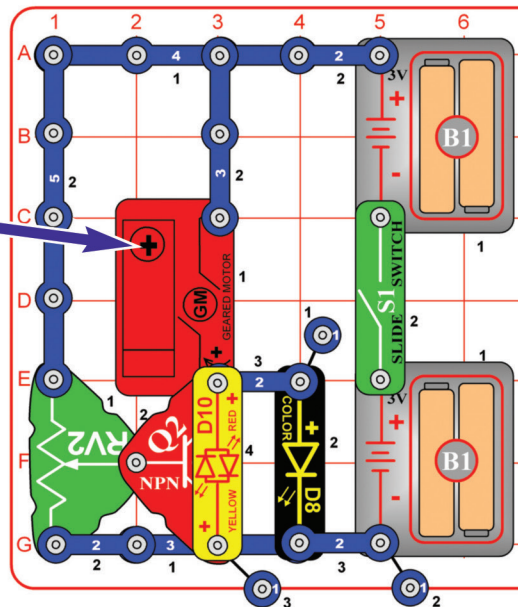
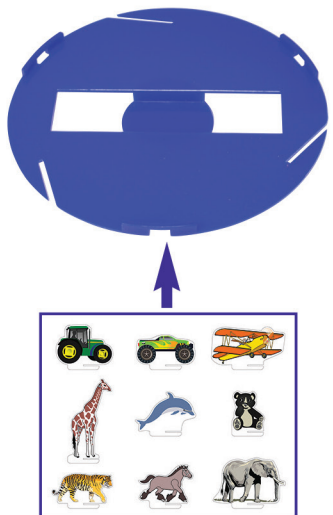


Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglalatba (a figurák előfordulhat, hogy egyetlen papíron találhatók, amiből ki kell nyomnia őket). Építse meg a képen látható áramkört, majd rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd változtassa a körhinta forgási sebességét a szabályozható ellenállás (RV2) karjával. A forgási sebesség változtatása a szabályozható ellenállás (RV2) vezérlési képességeinek csupán töredéke.

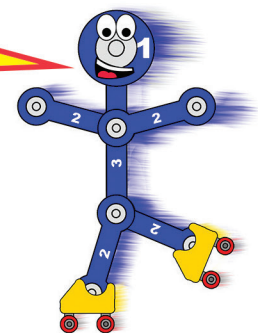
# 50. Projekt

# Szabályozható Fényes Körhinta



Módosítsa az előző projekt áramkört a képen látható módon és állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját legfelülre. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd változtassa a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét és a körhinta alap forgási sebességét a szabályozható ellenállás (RV2) karját mozgatva

Ez az áramkör az NPN tranzisztor (Q2) és a szabályozható ellenállás (RV2) segítségével változtatja a fogaskerék motor (GM) forgásának sebességét. A szabályozható ellenálláson (RV2) és a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) keresztül a tranzisztorba érkező kis feszültség egy nagyobb elektromos áramlást vezérel a tranzisztorba a fogaskerék motoron (GM) keresztül. A szabályozható ellenállás (RV2) nem használható a fogaskerék motor (GM) közvetlen vezérlésére, mivel nagy ellenállása akadályozná annak működését.

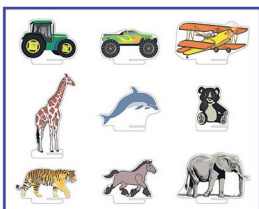
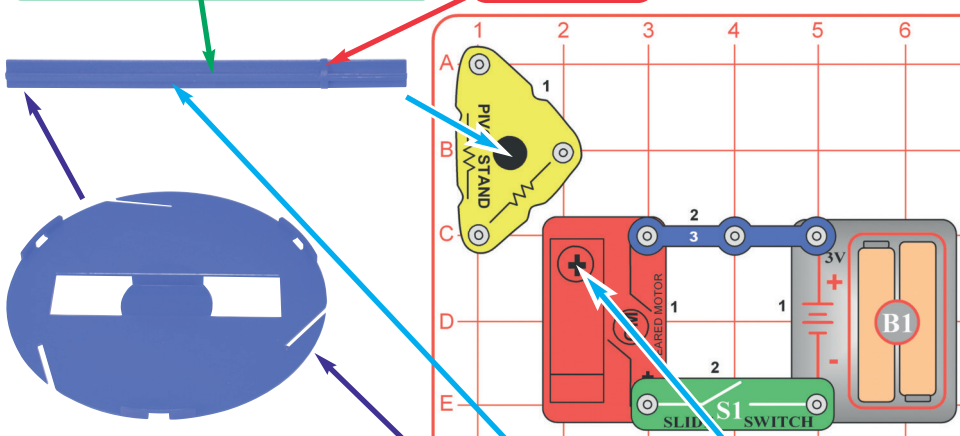


# 51. Projekt

# Fogaskerék Móka

Ha a fogaskerék lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.

A szegélynek alul kell lennie.



Építse meg a képen látható áramkört. Rögzítse az 1.75” fogaskereket a fogaskerék motorra (GM), a 2.55” fogaskereket a „+” alakú rúdra, majd utóbbit helyezze a forgóállvány foglatába, és rendezze úgy a 2.55” fogaskerék fogait, hogy azok összeilljenek a 1.75” fogaskerék fogjaival. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba, vagy egyet a lemezek közül a tetejére. Rögzítse a körhinta alapot a „+” alakú rúd tetejére.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és figyelje, milyen gyorsan forog a körhinta (vagy a lemez). Ha a fogaskerék lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.

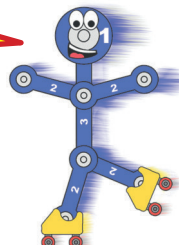
**B opció:** Cserélje meg az 1.75” és a 2.55” fogaskerék helyzetét, hogy a nagyobb fogaskerék legyen a fogaskerék motoron (GM) és a kisebb a „+” alakú rúdon. Figyelje meg, így mennyivel gyorsabban forog a körhinta. Hasonlítsa össze a két fogaskerék méretét és forgási sebességét.

**C opció:** Távolítsa el a forgóállványt és rögzítse a körhinta alapot közvetlenül a fogaskerék motorra (GM). Hasonlítsa össze a fogaskerekek forgási sebességét.

**D opció:** Próbálja meg kicserélni a 3-kapcsos vezetékét a második akkumulátortartóra (B1), így a nagyobb feszültségtől minden gyorsabban fog forogni. Ez a kísérlet a fenti variációk bármelyikével elvégezhető.

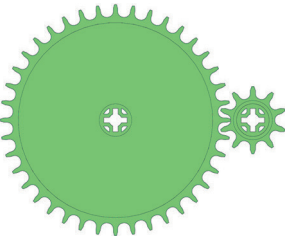
A fogaskerék segítségével felgyorsítható vagy épp lelassítható a forgás. Ha az egyik fogaskerék több foggal rendelkezik, mint a másik, akkor lassabban fog forogni. A forgási sebesség fogaskerékekkel való csökkentése emellett növeli a forgási erőt, így nagyobb teljesítményt tesz lehetővé. Fogaskerekkel megváltoztatható továbbá a forgás iránya is.

A fogaskerék motor (GM) belsejében egy nagyon gyorsan forgó motor található, mely azonban kis erőt fejt ki (mely közel sem elegendő a körhinta forgatásához). Számos kis fogaskerék csatlakoztatja a motort a fehér „+” alakú rúdra, melyek csökkentik a forgási sebességet és elég erőt biztosítanak a körhinta forgatásához, valamint könnyebbé teszik az irányítását is.



# 52. Projekt Még Több Fogaskerék

# 53. Projekt Forgó Rajzolás

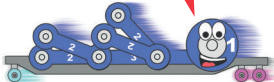


Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki az 1.75” és 2.55” fogaskereket a legkisebb (1.0”) és legnagyobb (3.3”) fogaskerékre.

A opció: A legkisebb fogaskerékekkel a fogaskerék motoron (GM) és a legnagyobbval a forgóállványon a körhinta (vagy lemez) nagyon lassan fog forogni. Hasonlítsa össze a fogaskerekek méretét és forgási sebességét.

B opció: A legnagyobb fogaskerékekkel a fogaskerék motoron (GM) és a legkisebbel a forgóállványon a körhinta (vagy lemez) nagyon gyorsan fog forogni

**Megjegyzés:** Az 1.0” vagy 3.3” fogaskerék nem használható az 1.75” vagy 2.55” fogaskerékekkel, mivel a fogaik nem illeszkednek kellőképpen egymásba.

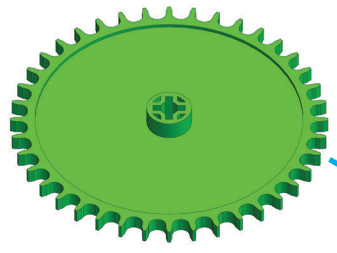
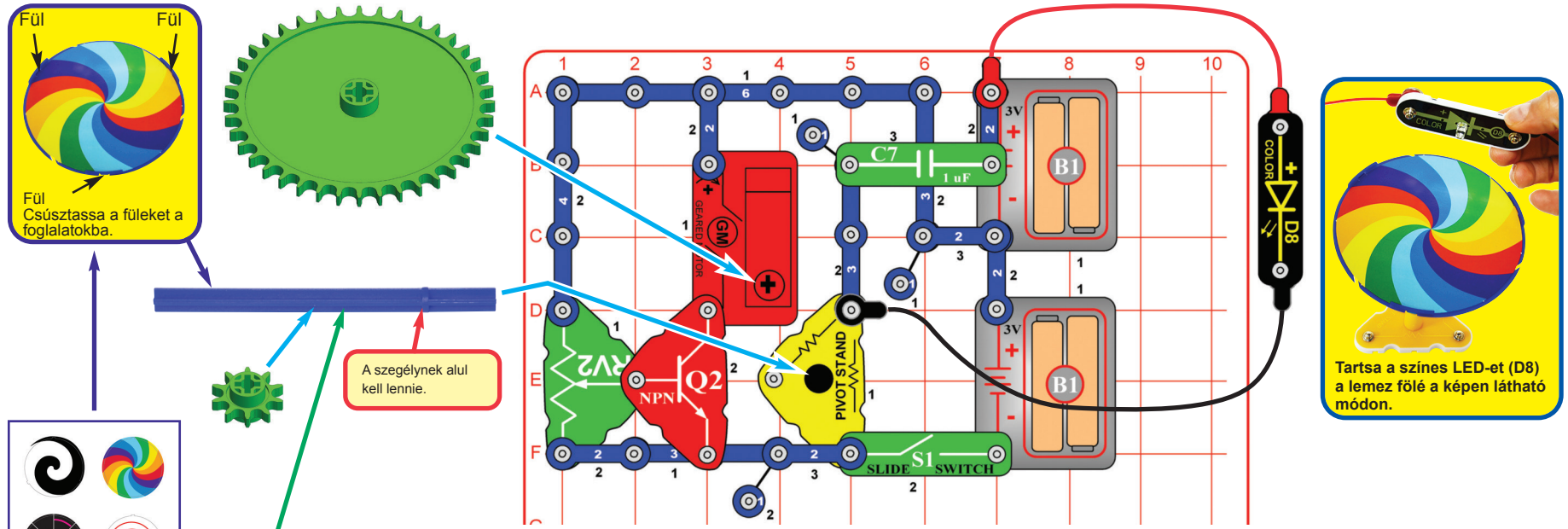


Használja az előző két projekt áramkörének egyikét és bármelyik fogaskerék kombinációját. Vágjon ki egy a lemezekkel megegyező méretű papírdarabot, vagy használja az egyik lemez hátulját, majd helyezze azt a körhinta aljára és forgassa meg.

Fogjon egy puha filcet és finoman érintse a hegyét a forgó lemezre és mozgassa kedve szerint, hogy egy mintát fessen rá. Próbálja meg közepén kezdeni, majd lassan kifelé mozgatva a filc hegyét. Vigyázzon, nehogy túl nagy erővel nyomja rá a filcet, az ugyanis kárt tehet az alkatrészekben.

# 54. Projekt

# Stroboszkóp



Ha a fogaskerék lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.



Építse meg a képen látható áramkört. Rögzítse a 3.3” fogaskereket a fogaskerék motorra (GM), az 1.0” fogaskereket pedig a „+” alakú rúdra, majd utóbbit helyezze a forgóállvány foglalatába, és rendezze úgy az 1.0” fogaskerék fogait, hogy azok összeilljenek a 3.3” fogaskerék fogjaival. Helyezze az egyik lemezt a körhinta aljára. Rögzítse a körhinta alapot a „+” alakú rúd tetejére.

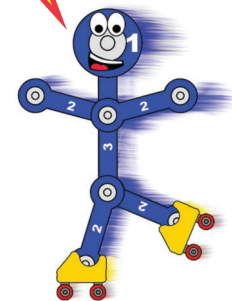
A legjobb hatás érdekében helyezze az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába. Tartsa fejjel lefelé a színes LED-et (D8) és világítson vele a forgó lemezre. Változtatgassa a lemez forgási sebességét a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával. Ha a fogaskerék lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.

Figyelje meg a színes LED (D8) forgó lemezekre vetülő fényének hatását. Próbálja ki különböző lemezekkel.

Ha úgy tartja kedve, cserélje ki az 1.0” fogaskereket az 1.75” fogaskerekre, és a 3.3” fogaskereket a 2.55” fogaskerekre. A lemez ettől jóval lassabban fog fogorni.

Amennyiben a színes LED (D8) villogásának ritmusa megegyezik a lemez forgási sebességével úgy tűnhet, hogy „megdermeszti” a forgó lemez mintájának egyes részeit.

Az 1 mikrofarados kondenzátor a színes LED-en (D8) átáramló feszültség szűrésére szolgál. Enélkül a hangszóróból és a fogaskerék motorból érkező elektromos jelek megzavarnák a színes LED (D8) villogását.



**Íme néhány a tapasztalható minták közül:**

Ennek a lemeznek a fehér vonalai a nagy sebességgel való forgás ellenére is gyakran láthatók, egyes színei pedig időnként mintha eltűnnének.

Ezen a lemezen egyes színek időnként mintha eltűnnének.

Mikor a színes LED (D8) piros fényel világít erre lemezre úgy tűnhet, hogy a piros mintája eltűnne. Ez a minta igazán hipnotikusnak tűnik.

Ennek a lemeznek a mintája igazán hipnotikusnak tűnik.

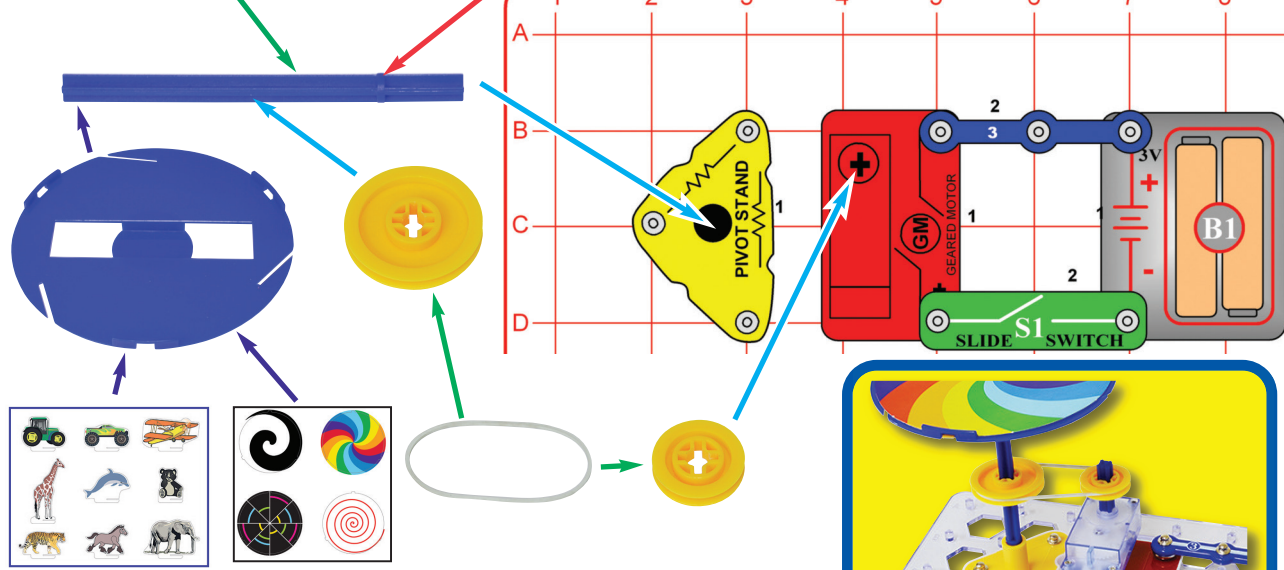
# 55. Projekt

## Alkosd Meg Saját Mintád

Rajzolja saját mintáját egy darab papírra vagy kartonra, majd vágja a lemezekkel megegyező méretűre, de a célra akár az egyik lemez hátulját is használhatja. Tegye a lemezt a körhinta alapra és ismétlje meg az előző projekt lépéseit. Rendezzen versenyt barátaival, hogy ki tudja megalkotni a legérdekesebb és leghipnotikusabb mintát! További érdekes és mókás mintákat és optikai illúziókat találhatsz az interneten böngészve.

# 56. Projekt

Ha a csiga lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.



# Csiga Móka



A csigák segítségével felgyorsítható vagy épp lelassítható a forgás. Ha az egyik csiga nagyobb, mint a másik, akkor lassabban fog forogni. A forgási sebesség csigákkal való csökkentése emellett növeli a forgási erőt, így nagyobb teljesítményt tesz lehetővé.

A csigák átviteli teljesítménye kisebb hatótávolságú, mivel kis hézagok választják el őket, mint például a fogaskerék motor (GM) és a forgóállvány között.

Fontos, hogy megfelelően feszes legyen a csigákat összekötő gumiszalag (vagy más anyag). Ha a gumiszalag túl szoros, az energia elvész és túl nagy nyomás nehezedik a tengelyekre és a szalagra, így hamar tönkremennek. Ha a gumiszalag túl laza, elkezdhet lecsúszni, vagy leeshet a csigáról. A csigákkal használt gumiszalagok általában tartós anyagból, például nejlontól készülnek.

Építse meg a képen látható áramkört. Rögzítse a 0.9” csigát a fogaskerék motorra (GM), az 1.3” csigát pedig a „+” alakú rúdra, majd utóbbit helyezze a forgóállvány foglatába, és rendezze úgy az 0.9” csigával megegyező magasságban legyen. Helyezze a gumiszalagot mindkét csiga köré. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba, vagy egyet a lemezek közül a körhinta alapra. Rögzítse a körhinta alapot a „+” alakú rúd tetejére.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és figyelje, milyen gyorsan forog a körhinta (vagy a lemez). Ha a csiga lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.

**B opció:** Cserélje meg a 0.9” és az 1.3” csigák helyzetét, hogy a nagyobb csiga legyen a fogaskerék motoron (GM) és a kisebb a „+” alakú rúdon. Figyelje meg, így mennyivel gyorsabban forog a körhinta. Hasonlítsa össze a két csiga méretét és forgási sebességét.

**C opció:** Távolítsa el a forgóállványt és rögzítse a körhinta alapot közvetlenül a fogaskerék motorra (GM). Hasonlítsa össze a csigák forgási sebességét.

**D opció:** Próbálja meg kicserélni a 3-kapcsos vezetékét a második akkumulátortartóra (B1), így a nagyobb feszültségtől minden gyorsabban fog forogni.

**E opció:** Cserélje ki a gumiszalagot az egyik otthonában található darabra, majd helyezze át a forgóállványt az alaprácson, hogy a gumiszalag megfeszüljön, de ne legyen túl szoros, különben a forgóállvány kapcsai nem fogják megtartani. Kapcsolja fel az áramkört és nézze meg, hogyan működik.

**Megjegyzés:** Ha a forgóállvány leszakadna az alaprácscról a túl feszes gumi miatt, olvassa el a következő projektet útmutatásért.

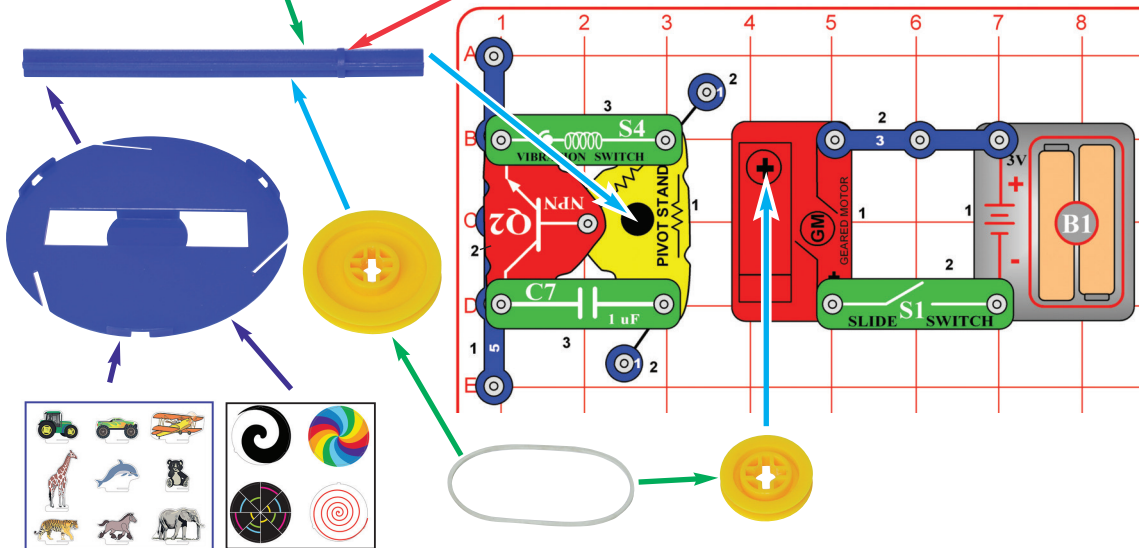


# 57. Projekt

# Szoros Csiga

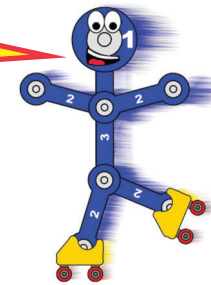
Ha a csiga lecsúszna a „+” alakú tengelyről, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.

A szegélynek alul kell lennie.



Az előző projekt áramkörében a szoros gumiszalag tartja össze a „+” alakú rudat és a forgóállványt, utóbbi azonban kipattanhat az alaprácsból, ha a gumiszalag túl szoros. Ha ez előfordulna, módosítsa az áramkört a képen látható módon további elemekkel (rezgőkapcsoló (S4), NPN tranzisztor (Q2) és 1 mikrofardos kondenzátor (C7)), melyek segítenek a helyén tartani a forgóállványt. Az előző projekt E pontjában a saját gumiszalag használatakor áthelyezheti a rezgőkapcsoló (S4), NPN tranzisztor (Q2) és 1 mikrofardos kondenzátor (C7) elemeket a forgóállvány új helyzetéhez igazodva segítve annak rögzítését.

Ez az áramkör elektromosan megegyezik az előző projektével. A rezgőkapcsoló (S4), NPN tranzisztor (Q2) és 1 mikrofardos kondenzátor (C7) csupán a forgóállvány rögzítését segíti elő, elektromos funkciót nem lát el.



# 58. Projekt Még Több Csiga



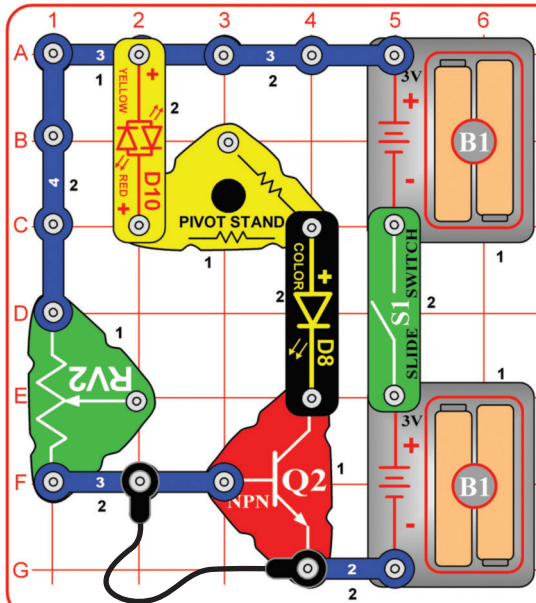
Ismételje meg az 56. vagy 57. projekt lépéseit, de cserélje ki a csigákat a nagyobbra (2.1”). Próbálja ki mindkét kísérletet a 2.1” csigával a forgóállványon, majd a fogaskerék motoron (GM). Próbálja ki továbbá a 48. projekt E részében leírtak szerint saját gumiszalagjával is.

A nagy (2.1”) csigával a forgóállványon és a kicsivel (0.9”) a fogaskerék motoron (GM), a körhinta (vagy lemez) nagyon gyorsan fog forogni. A kis (0.9”) csigával a forgóállványon és a nagygal (2.1”) a fogaskerék motoron (GM) a körhinta (vagy lemez) nagyon lassan fog forogni.



# 59. Projekt

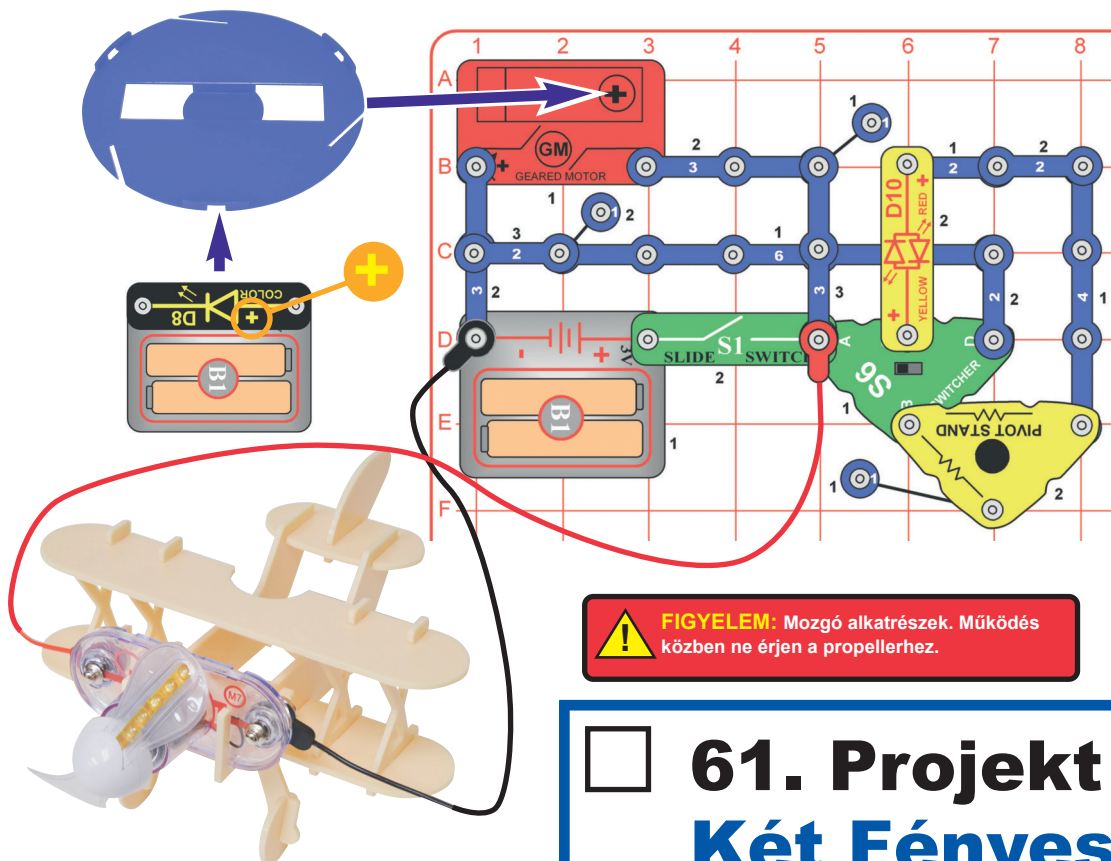
# Háromvezetékes Riasztó



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől semmi sem fog történni. Csatlakoztassa le a fekete áthidaló vezetékét, amitől a LED villogni fog. A fekete áthidaló vezetékét kicserélheti egy hosszabb vezetékre és átfuttathatja az ajtónyílás előtt, hogy a riasztó megszólaljon, mikor valaki belép.

Megfordíthatja a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a fénye színének megváltoztatásához. A választható ellenállás (RV2) ebben az áramkörben állandó ellenállás szerepet tölt be, így a karja mozgatása nem lesz hatással a működésére.

# 60. Projekt Három Fényes Mozgásérzékelő



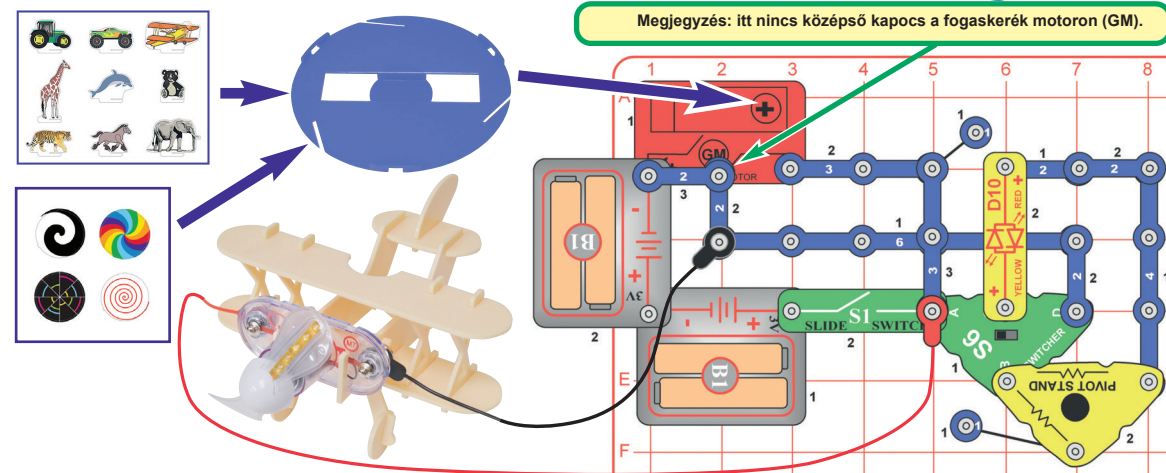
**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.

Szerelje össze az repülőt az 5. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd helyezze az elejére a világító motort (M7), építse meg az áramkört a képen látható módon, és csatlakoztassa a piros és fekete áthidaló vezetékeket a világító motorhoz (a piros áthidaló vezetéket a „+” végéhez csatlakoztatva). Helyezze a repülőt egy sima, egyenes felületre, terítse ki az áthidaló vezetékeket és győződjön meg róla, hogy azok nem kerülnek a világító motoron (M7) lévő propeller útjába.

Rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére, majd helyezze a színes LED-et (D8) közvetlenül az akkumulátortartó (B1) melletti csatlakozókra a a képen látható módon, amitől a színes LED (D8) villogni kezd. Ezt követően rögzítse az akkumulátortartót (B1) a körhinta alap foglatába és kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) forogni kezd, betérítve fényjátékával az egész szobát, akár egy világítótorony. A világító motor (M7) propellerén lévő LED forogni és halványan világítani fog, a repülő pedig a rezgés hatására lassan mozogni. Mozgassa a választó (S6) karját előre és hátra a piros/sárga kétszínű LED (D10) színének megváltoztatásához.

Ha végzett a kísérlettel, csatlakoztassa le a színes LED-et (D8) az akkumulátortartóról (B1), hogy az ne merítse fölöslegesen az akkumulátorokat.

# 61. Projekt Két Fényes Mozgásérzékelő



Megjegyzés: itt nincs középső kapocs a fogaskerék motoron (GM).

Módosítsa az előző projekt áramkört a színes LED (D8) eltávolításával és egy második akkumulátortartó (B1) hozzáadásával a képen látható módon. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba, vagy egyet a lemezek közül a tetejére. Rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyének tetejére. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1).

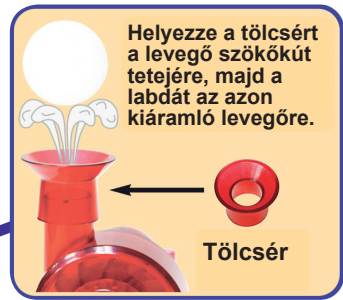
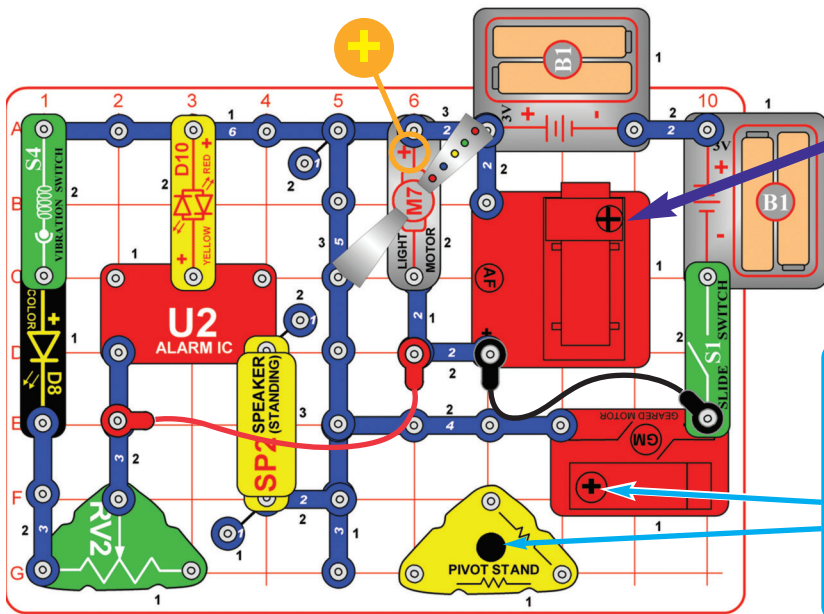
A világító motoron (M7) lévő propeller forogni és világítani fog, a repülő pedig a rezgés hatására lassan mozogni. Mozgassa a választó (S6) karját előre és hátra a piros/sárga kétszínű LED (D10) színének megváltoztatásához.



## 62. Projekt

## Nagy Áramkör

**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.



Rögzítsen egy zöld fogaskereket a fogaskerék motorra (GM), valamint egy azzal összeillő másikat a „+” alakú rúdra, utóbbit tegye a forgóállványba, majd igazítsa össze a két fogaskerék fogait. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglalatba, vagy egyet a lemezek közül a tetejére és rögzítse azt a „+” alakú rúdra. Ha a fogaskerék lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.

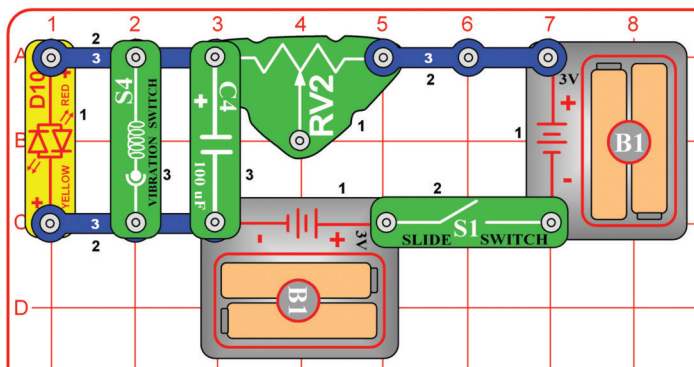
Építse meg a képen látható áramkört és tegye a tölcserét a levegő szökőkútra (AF). Rögzítsen egy zöld fogaskereket a fogaskerék motorra (GM), valamint egy azzal összeillő másikat a „+” alakú rúdra, utóbbit tegye a forgóállványba, majd igazítsa össze a két fogaskerék fogait. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglalatba, vagy egyet a lemezek közül a tetejére. Rögzítse a körhinta alapot a „+” alakú rúdra és győződjön meg róla, hogy a piros és fekete áthidaló vezetékek nincsenek a világító motor (M7) propellere, a fogaskerekek, vagy a körhinta útjában.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és élvezze a műsort! A levegő szökőkút (AF) a levegőbe fogja emelni a labdát, ami azonban gyorsan instabillá válhat és gyorsan leeshet. Állítsa balra a választható ellenállás (RV2) karját és érintse meg a rezgőkapcsolót (S4), amittől a színes LED (D8) villogni kezd. A billenőkapcsoló (S7) ebben az áramkörben egy 1-kapcsos vezeték szerepét tölti be és nem fog semmit sem aktiválni.

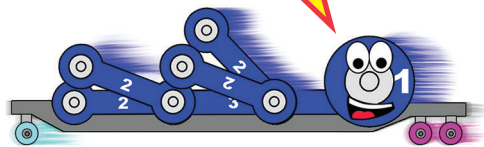
Megjegyzés: Ez az áramkör egy ideig működhet, majd váratlanul leállhat. Amennyiben ez történne, kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), várjon egy kicsit, majd kapcsolja újra fel. Magyarázatot olvassd el Kapocscsa megjegyzéseit a 66. projektnél.

## 63. Projekt

## Rezgés



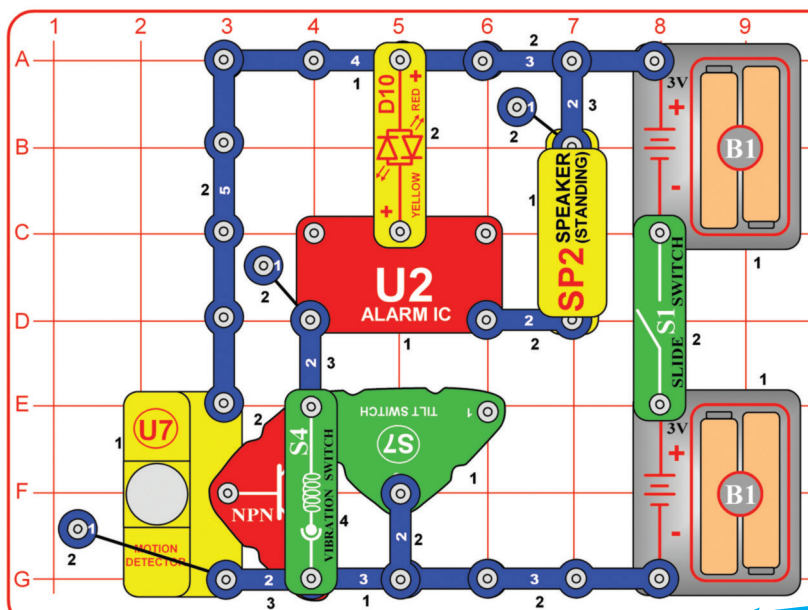
A csatlakoztatott rezgőkapcsoló (S4) eltereli a piros/sárga kétszínű LED (D10) áramló elektromosságát, így amikor a rezgéstől felkapcsolódik a rezgőkapcsoló, a LED-ek fénye kialszik. A rezgés által keltett kimaradás azonban olyan rövid időre szüntetik csak meg a LED-ek áramellátását, hogy az szabad szemmel legtöbb esetben észre sem vehető. A kimaradás idejének meghosszabbításában az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) segít, amittől a LED-ek nem kezdenek a rezgés megszűnését követően rögtön világítani. Az 1 mikrofarados kondenzátort (C7) eltávolítva valószínűleg nem fogja észlelni a rezgések által okozott kimaradásokat – próbálja ki.



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amittől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd. Érintse meg a rezgőkapcsolót (S4) vagy csapjon az asztalra, amittől a LED-ek villogni fognak (azt jelezve, hogy átmenetileg ki-, majd bekapcsolódnak).

A szabályozható ellenállás (RV2) ebben az áramkörben állandó értékű ellenállás szerepét tölti be, így karjának mozgatása nincs hatással az áramkör működésére.

## 64. Projekt



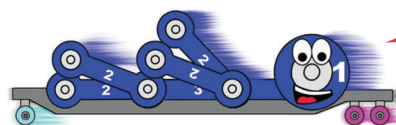
## Hármas Hangérzékelő

Építse meg a képen látható áramkört, majd helyezze az alaprácsot a kék állványra (az NPN tranzisztorral (Q2) az állvány alja felé nézve), majd óvatosan állítsa fel. Helyezze egy asztal szélére úgy, hogy a szoba felé nézzen.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a riasztó az áramkör felkapcsolásakor pár másodpercig szólni fog, valamint minden alkalommal, mikor az áramkör mozgást, rezgést vagy billenést érzékel.

Ez az áramkör sötétben is működik, de ügyeljen rá, nehogy baja essen a sötét szobában való közlekedés során

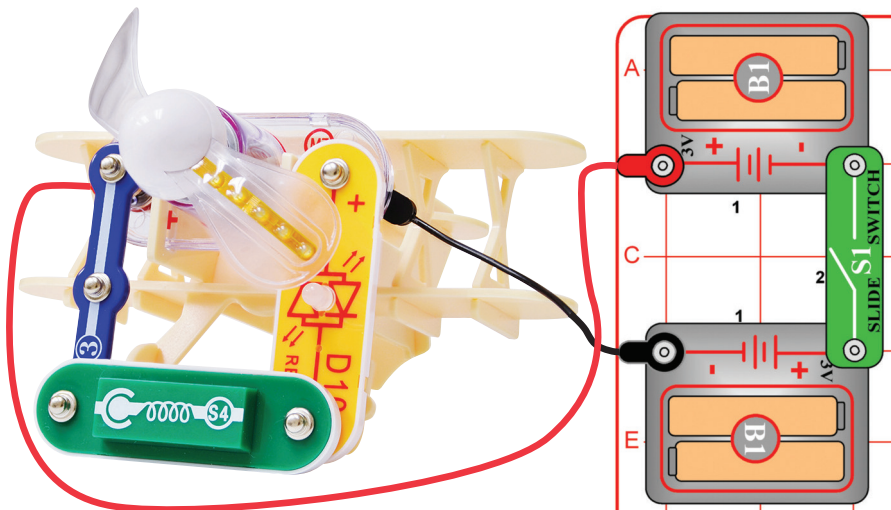
Ez az áramkör biztonsági rendszerként is használható. Az áramkör a szobában mozgást érzékelve világítani kezd, ha pedig valaki megpróbálja elmozdítani az útból, megszólal a riasztó.



Rögzítse az áramkört a kék állványra úgy, hogy az a szoba belseje felé nézzen.

## 65. Projekt

## Rezgő Repülő



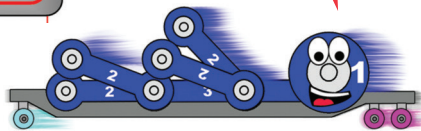
Megjegyzés: Ebben az áramkörben a piros/sárga kétszínű LED (D10) közvetlenül csatlakozik az akkumulátorokhoz anélkül, hogy bármilyen köztes elem korlátozná a rajta átáramló feszültség mértékét. Normális esetben ez kárt tenne a LED-ekben, azonban a Boffin LED-ek belső ellenállással vannak felszerelve, ami megvédi őket a csatlakozási hibákból adó kiegészítől, így nem lesz bajuk.

Szerelje össze az repülőt az 5. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd helyezze az elejére a világító motort (M7), építse meg az áramkört a képen látható módon és csatlakoztassa repülő elejére rögzített világító motorhoz. Terítse ki az áthidaló vezetékeket és győződjön meg róla, hogy nem kerülnek a világító motor (M7) propellerének útjába.

Helyezze a repülőt egy sima, egyenletes felületre, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motoron (M7) lévő propeller forogni és világítani, a repülő pedig a rezgéstől lassan mozogni kezd, valamint mivel a rezgőkapcsolóhoz (S4) sorosan kapcsolódik, így a különböző rezgésektől a piros/sárga kétszínű LED (D10) is világítani fog.

Most vegye le a repülőt az asztalról és tartsa a levegőben, vagy helyezze a szőnyegre. A piros/sárga kétszínű LED (D10) így már elképzelt, hogy nem fog világítani, ugyanis a puha felület olyan mértékben tompíthatja a rezgéseket, hogy azok már nem elegendőek a rezgőkapcsoló (S4) felkapcsolásához.

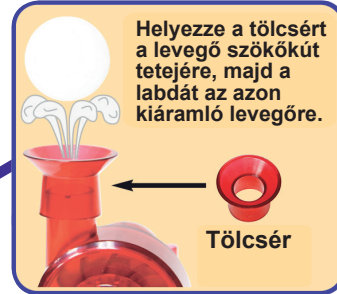
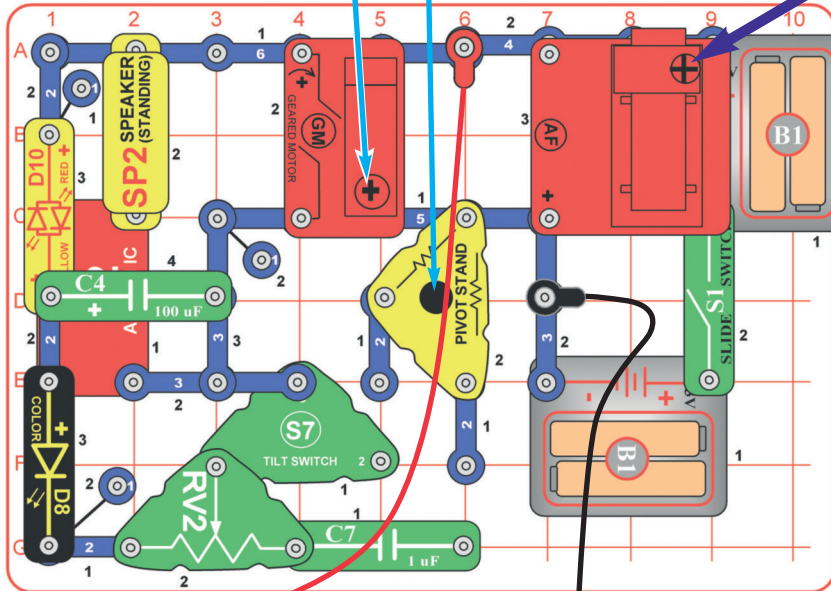
**FIGYELEM!** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.



# 66. Projekt

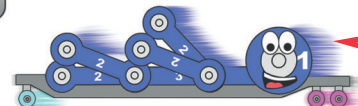
# Túl Sok Egyszerre?

Rögzítse a közepes-kicsi zöld fogaskereket a fogaskerék motorra (GM), a közepes-nagy fogaskereket pedig a „+” alakú rúd tetejére, utóbbit tegye a forgóállványba, majd igazítsa össze a két fogaskerék fogait. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta alap szélén található 3 foglalatba, vagy a lemezek egyikét a tetejére, majd rögzítse a körhinta alapot a „+” alakú rúdra. Ha a fogaskerék lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.



Az akkumulátortartók (B1) egy különleges biztosítékot tartalmaznak, melyek túl magas zárlati áram esetén lépnek működésbe. Ez a biztosíték általában csak rövidzárlat esetén aktiválódik, de alkalmanként tartós túlfeszültség is élesíti. Ha megszűnnek a biztosítékot élesítő körülmények, a biztosíték egy kis idő múlva visszaáll alapállapotába. A biztosíték rendkívül fontos, mivel ez védi meg az áramkört az esetleges rövidzárlat okozta túlmelegedéstől.

Ebben az áramkörben rengeteg dolog történik egyszerre – talán túl sok is. Amennyiben az áramkör egy ideig működik, majd hirtelen leáll, akkor valószínűleg működésbe lépett az akkumulátortartó biztosítéka. Ebben az esetben kapcsolja le az áramkört, várjon pár percet, hogy visszaálljon alapállapotba a biztosíték, majd kapcsolja fel újra az áramkört.

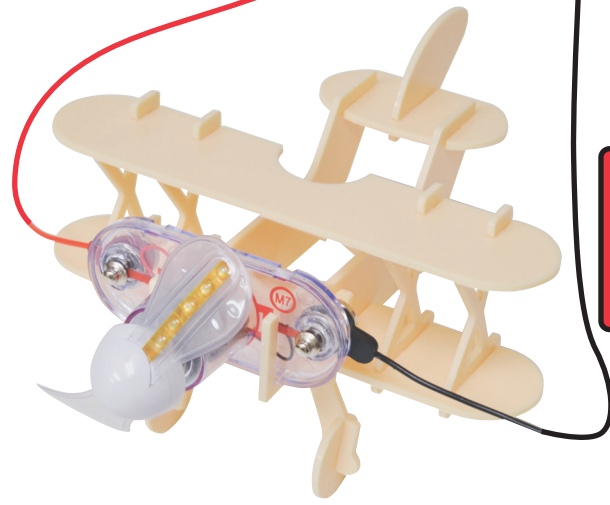


Ez az összetett áramkör látható a Boffin Motion dobozának borítóján, így annak képét is felhasználhatja segítségként az áramkör megépítésékor. Építse meg a képen látható áramkört, majd helyezze a tölcserét és a labdát a levegő szőkőkútra (AF). Rögzítse a közepes-kicsi zöld fogaskereket a fogaskerék motorra (GM), a közepes-nagy fogaskereket pedig a „+” alakú rúd tetejére egy gumigyűrűvel, utóbbit tegye a forgóállványba, majd igazítsa össze a két fogaskerék fogait. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta alap szélén található 3 foglalatba, vagy a lemezek egyikét a tetejére, majd rögzítse a körhinta alapot a „+” alakú rúdra.

Szerelje össze az repülőt az 5. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd helyezze az elejére a világító motort (M7), építse meg az áramkört a képen látható módon, és csatlakoztassa a piros és fekete áthidaló vezetékeket a világító motorhoz (a piros áthidaló vezetéket a „+” végéhez csatlakoztatva). Terítse ki az áthidaló vezetékeket és győződjön meg róla, hogy nem kerülnek a világító motor (M7) propellerre, a fogaskerekekre vagy a körhinta útjába.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd figyelje a műsort! A levegő szőkőkút a levegőben fogja forgatni a labdát, ami azonban instabil lehet és gyorsan leeshet. Amennyiben a színes LED (D8) nem villog, billentse el az áramkört különböző irányokba, amíg világítani nem kezd, majd a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával állítsa be fényerejét.

Megjegyzés: Ez az áramkör egy ideig működhet, majd hirtelen leállhat. Ha ez történne, kapcsolja le az áramkört, várjon egy kicsit, majd kapcsolja fel újra. Kapoccska tudja mi történik. Alternatívaként eltávolíthatja a levegő szőkőkutat az áramkörből, amitől minden más rendeltetésszerűen fog működni.

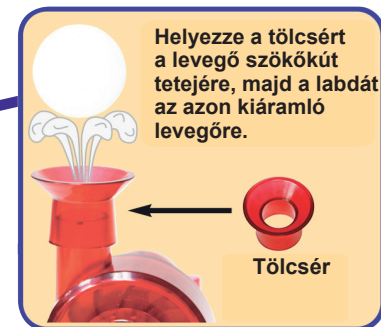
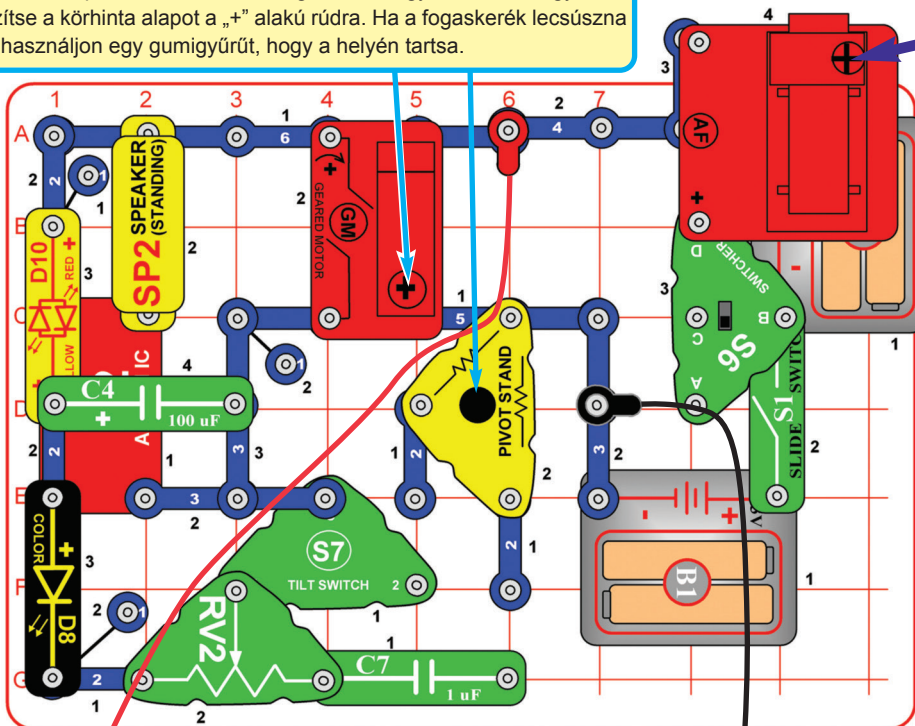


**FIGYELEM:**  
Mozgó alkatrészek.  
Működés közben ne érjen a propellerhez.

# 67. Projekt

## Nem Túl Sok Egyszerre

Rögzítse a közepes-kicsi zöld fogaskereket a fogaskerék motorra (GM), a közepes-nagy fogaskereket pedig a „+” alakú rúd tetejére, utóbbit tegye a forgóállványba, majd igazítsa össze a két fogaskerék fogait. Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta alap szélén található 3 foglalatba, vagy a lemezek egyikét a tetejére, majd rögzítse a körhinta alapot a „+” alakú rúdra. Ha a fogaskerék lecsúszna a „+” alakú rúdról, használjon egy gumigyűrűt, hogy a helyén tartsa.

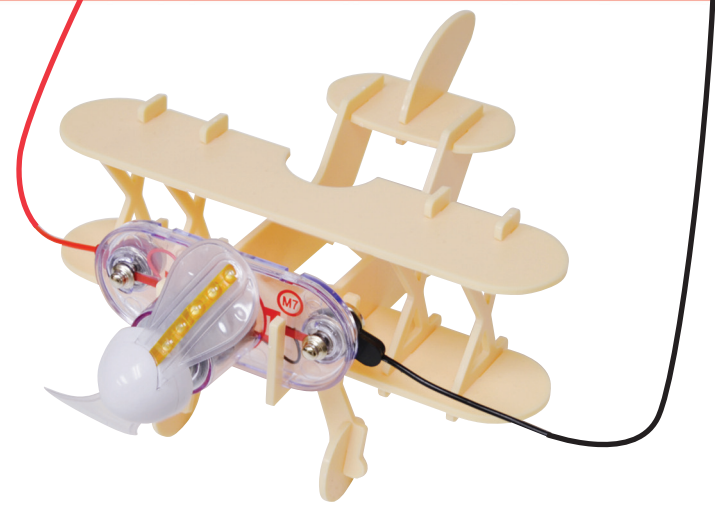
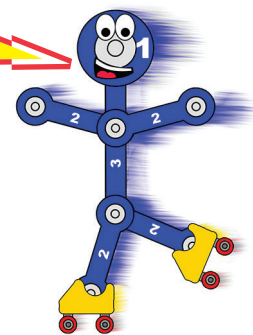


Használja az előző projekt áramkört, de távolítsa el a levegő szökőkutat (AF), majd tegye vissza a helyére a választó (S6) és egy 2-kapcsos vezeték közbeiktatásával a kép jobb felső sarkában látható módon. Vegye figyelembe, hogy a választó (S6) és a 2-kapcsos vezeték támaszték nélkül lógni fog, de ettől függetlenül stabilak lesznek.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) a fő áramkört beindításához, majd a választó (S6) karját állítsa felfelé a levegő szökőkút (AF) aktiválásához, amitől a labda a kiáramló levegőtől forogva táncolni kezd a tölcsér felett, de nem emelkedik a levegőbe. Az áramkör többi része ugyanúgy működik, mint az előző projekt áramkörében.

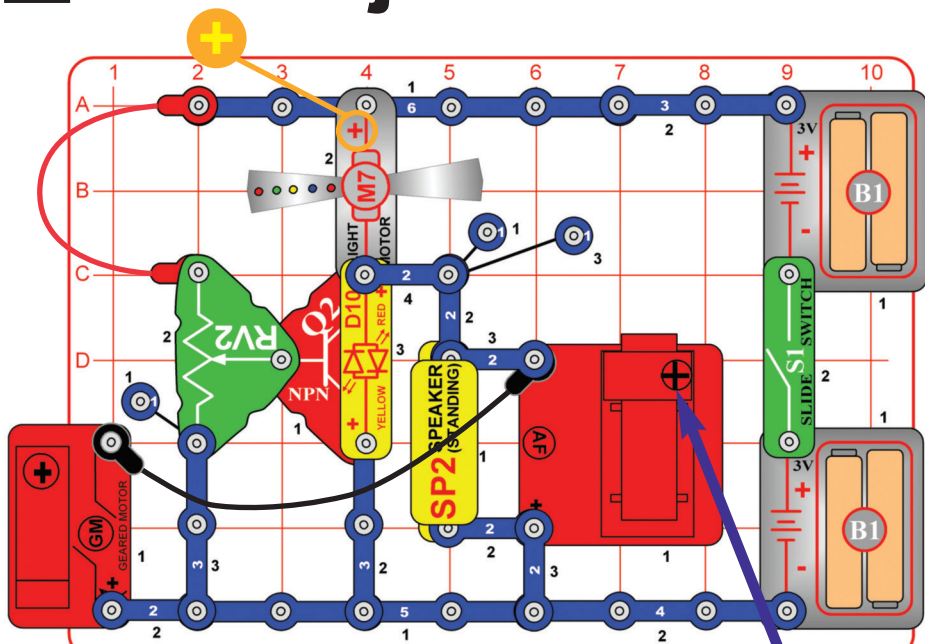
**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek.  
Működés közben ne érjen a propellerhez.

Ebben az áramkörben a levegő szökőkút (AF) 3V helyett 6V feszültséget kap, így nem üzemel maximális teljesítménnyel, de egyúttal kevesebb energiát is vesz el az akkumulátoroktól. Az alacsonyabb feszültség így az előző áramkörhöz képest ritkábban (vagy soha sem) aktiválja a biztosítékot – ha pedig mégis, akkor is legfeljebb sokkal hosszabb folyamatos működés után.



## 68. Projekt

## Szabályozható Motor és Sok Más



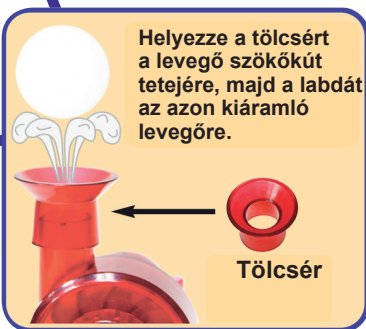
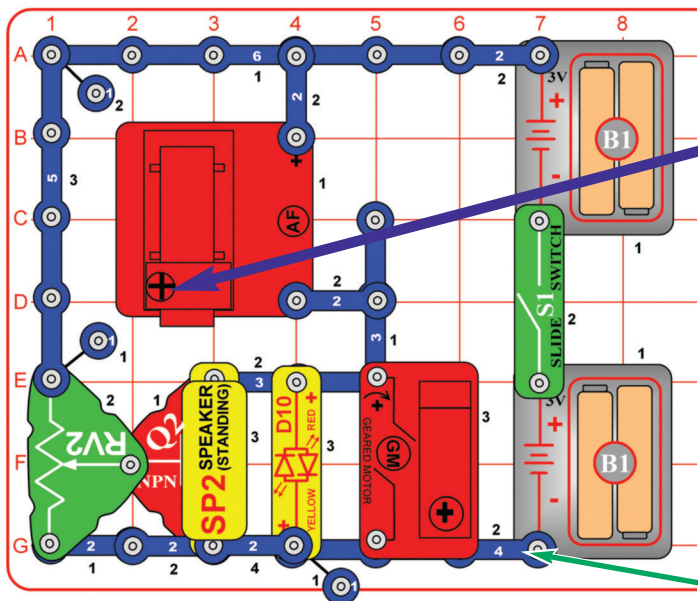
Építse meg a képen látható áramkört, majd győződjön meg róla, hogy a piros és fekete áthidaló vezetékek nincsenek a fogaskerék motor (M7) propellerének útjában. Helyezze a tölcserőt és a labdát a levegő szökőkútra (AF), valamint ha úgy tartja kedve, tegye a körhinta alapot a fogaskerék motorra (GM), bár ez megnehezíti a szabályozható ellenállás (RV2) karjának kezelését.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és figyelje a műsort! A szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával változtatgassa a fogaskerék motor (GM) LED-jei és a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét, valamint a fogaskerék motor és a levegő szökőkút teljesítményét. A legjobb hatás érdekében helyezze az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába. A labda előfordulhat, hogy csupán a levegő szökőkút felett pörög, de a levegőbe nem emelkedik. Próbálja ki alacsony feszültségen (amin a motor épphogy forog), ami érdekes hatásokat fog eredményezni. Ha a világító motor nem forogna, próbálja meg kicsit meglökni.

**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.

## 69. Projekt

## Szabályozható Táncoló Labda



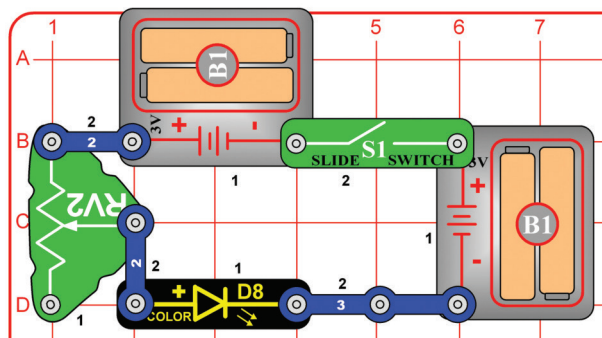
Építse meg a képen látható áramkört, ha úgy tartja kedve a körhinta alapot a fogaskerék motorra (GM) helyezve, majd tegye a tölcserőt és a labdát a levegő szökőkútra (AF), majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). Állítgassa a szabályozható ellenállás (RV2) karját a levegő szökőkútból (AF) kiáramló levegő erejének megváltoztatásához. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható, hogy milyen magasra fújja a levegő szökőkút (AF) a labdát, azonban a túlzottan erős légáramlattól a labda instabil válhat és könnyen leeshet.

Ehhez az áramkörhöz új alkan elemek használata ajánlott.

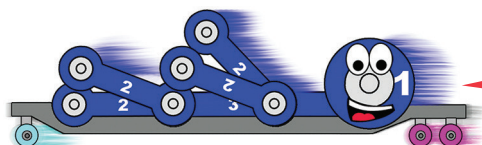
Ebben a projektben egy latex kesztyű, vagy a 149. projektben leírt más felfújható tárgyak is használható a labda helyett.

Megjegyzés: ez egy 2-kapcsos vezeték a második szinten.

## 70. Projekt



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). Mozgassa a szabályozható ellenállás (RV2) karját a színes LED (D8) fényerejének megváltoztatásához.



## Színes Fényerőszabályzó

Az ellenállások feladata az elektromosság áramlásának vezérlése és korlátozása az áramkörben. A nagyobb értékű ellenállások jobban korlátozzák az elektromosság áramlását az áramkörben.

Ebben az áramkörben a szabályozható ellenállás (RV2) kontrollálja az elektromos áramlást és így a LED fényerejét, hogy meghosszabbítsa az akkumulátor élettartamát, valamint megvédje a LED-et az akkumulátorból érkező túl nagymértékű feszültségtől.

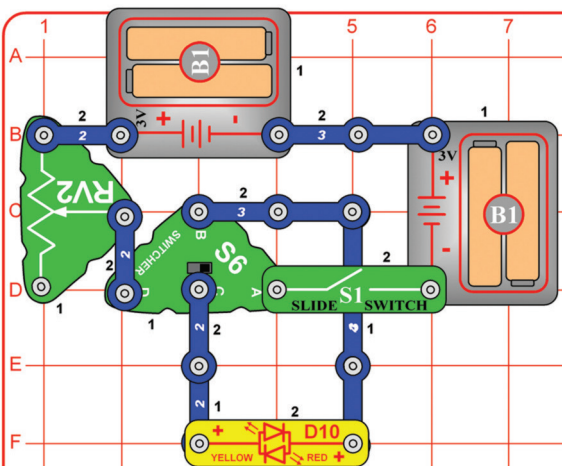
Mi az az ellenállás? Tegye össze, majd kezdje gyors ütemben összedörzsölni két tenyerét, amitől azok egy idő után felmelegsznek. Az ellenállás az elektromos áramlás és vezető között végigfutó elektromos sűrűdés.

A szabályozható ellenállás (RV) legalacsonyabb értéke 200 W, ami akár 10.000 W-ra is növelhető.

## 71. Projekt Piros vagy Sárga Fényerőszabályzó

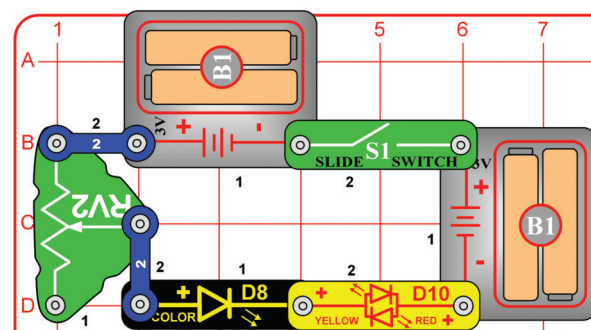
Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a színes LED-et (D8) a piros/sárga kétszínű LED-re (D10, bármelyik irányba nézve).

## 72. Projekt Piros és Sárga Fényerőszabályzó



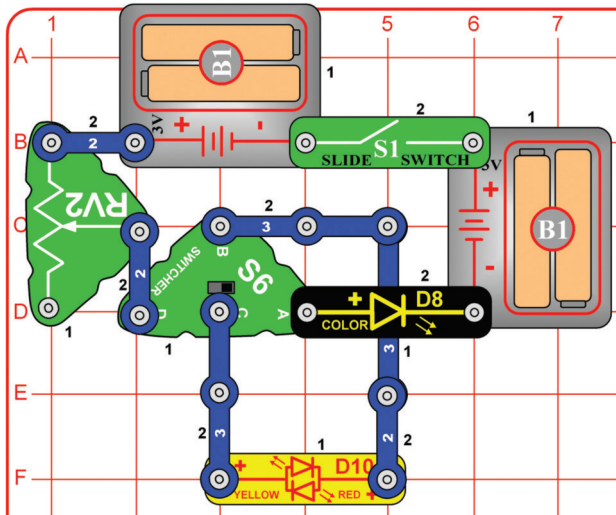
Módosítsa az előző projekt áramkört a képen látható módon, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és a választóval (S6) állítsa be a piros/sárga kétszínű LED (D10) színét, a szabályozható ellenállás (RV2) karjával pedig a fényerejét.

## 73. Projekt Dupla Fényerőszabályzó

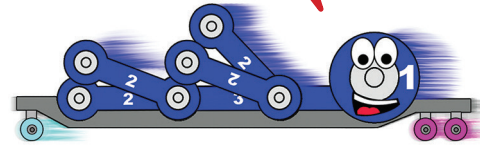


Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával változtatgassa a színes és a piros/sárga kétszínű LED (D8 és D10) fényerejét. A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) ha úgy tartja kedve meg is fordíthatja, hogy sárgáról pirosra változtassa a színét.

# 74. Projekt Kétoldalú Dupla Fényerőszabályzó

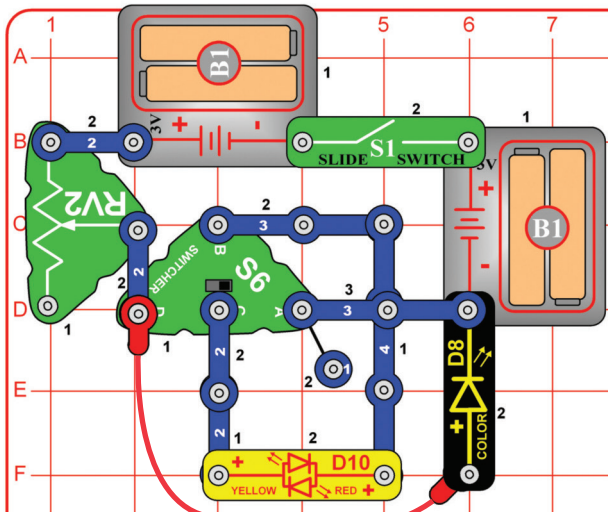


A színes LED (D8) külön piros, zöld és kék LED-eket tartalmaz, amiket egy mikroáramkör irányít. Az áramkör a színváltások között rövid időre lekapcsolja a LED-et, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) is kialszik, mivel sorosan kapcsolódnak.



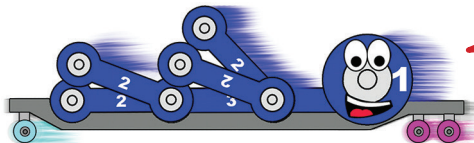
Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és a választóval (S6) állítsa be a piros/sárga kétszínű LED (D10) színét, a szabályozható ellenállás (RV2) karjával pedig a LED-ek fényerejét.

# 75. Projekt Párhuzamos Dupla Fényerőszabályzó



Építse a képen látható áramkört, majd tolja fel a tolókapcsolót (S1) és a választóval (S6) állítsa be a piros/sárga kétszínű LED (D10) színét, a szabályozható ellenállás (RV2) karjával pedig a LED-ek fényerejét. Próbálja meg eltávolítani a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) az áramkörből és figyelje meg, hogy ez milyen hatással lesz a színes LED (D8) működésére.

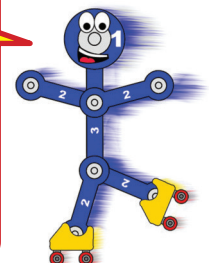
Ebben az áramkörben mindkét LED (D8 és D10) párhuzamosan kapcsolódik és csak a szabályozható ellenállás (RV2) korlátozza a rajtuk áthaladó elektromosság mértékét. A LED-ek (D8 és D10) fényereje korlátozott, mivel a szabályozható ellenálláson (RV2) áthaladó elektromosság eloszlik köztük. Figyelje meg, hogy a színes LED (D8) piros fényének színe jóval erősebb, mint a zöld és kék színei. Ennek oka, hogy a piros LED felkapcsolása sokkal kevesebb elektromosságot igényel, mint a zöld és a piros LED.



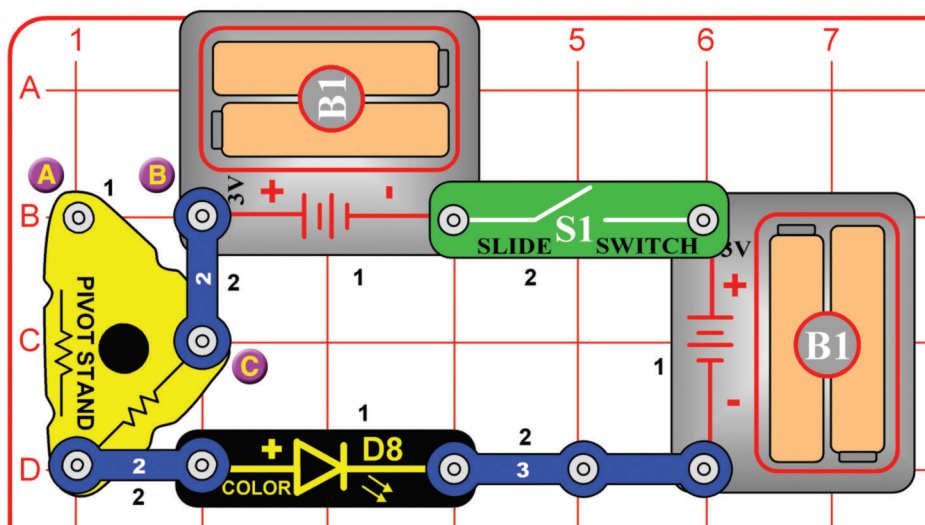
# 76. Projekt Halvány Dupla Fényerőszabályzó

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre, amitől a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye halványabb lesz, különösen a szabályozható ellenállás (RV2) egyes beállításain.

Ebben az áramkörben az alacsonyabb feszültség miatt a szabályozható ellenállás (RV2) még dominánsabb, mint az előző projekt áramkörében. A feszültség olyan, mint egyfajta elektromos nyomás, ami átnyomja az elektromosságot az áramkörön, ez az áramkör pedig kettő helyett csupán egy akkumulátortartóval (B1) van felszerelve, így 6V helyett csupán 3V feszültségből kell gazdálkodnia.

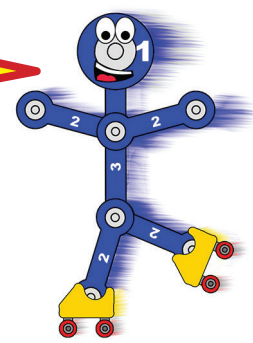


## 77. Projekt

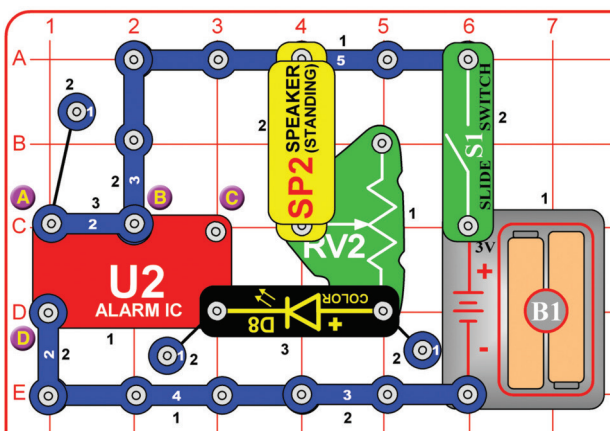


Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) nem túl erős fénnel, de világítani kezd. Távolsítsa el a B és C jelölésű pontokat összekötő 2-kapcsos vezetékét, majd helyezze az A és B jelölésű pontok közé, amitől a színes LED (D8) erősebb fénnel fog világítani.

A forgóállványba rejtve ellenállások találhatók, amik feladata az elektromosság áramlásának vezérlése és korlátozása az áramkörben. A színes LED (D8) és a C jelölésű pont közötti ellenállás mértéke 10.000 W (10kW), ami megegyezik a szabályozható ellenállás (RV2) legmagasabb értékével. A színes LED (D8) és az A jelölésű pont közötti ellenállás 47 W, ami alacsonyabb, mint a szabályozható ellenállás (RV2) legalacsonyabb értéke.



## 78. Projekt Szabályozható Riasztó Hang és Fény



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). Használja a szabályozható ellenállás (RV2) karját a riasztó hangerejének és a LED fényerejének állítgatásához. Variációk: megváltoztathatja a riasztó hangját az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezeték eltávolításával, vagy áthelyezésével a B és C jelölésű, vagy az A és D jelölésű pontok közé.

## 79. Projekt Stabil Szabályozható Riasztó Hang és Fény

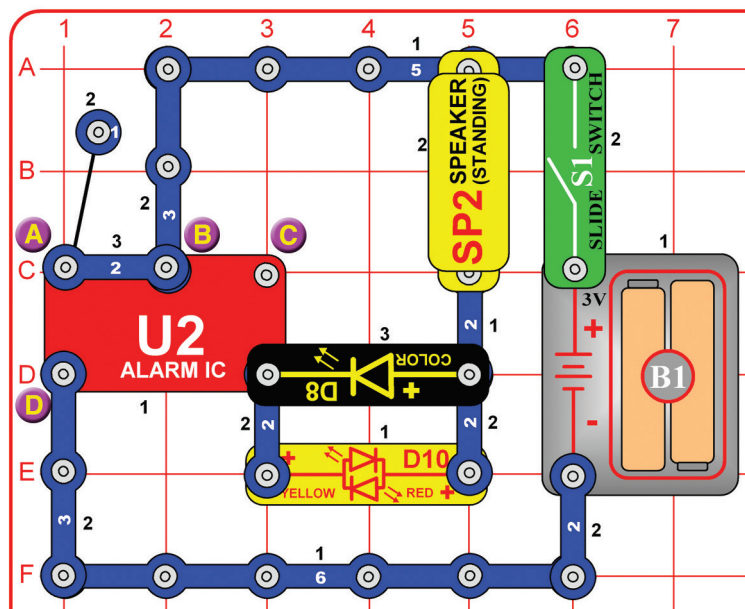
Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a színes LED-et (D8) a piros/sárga kétszínű LED-re (D10, bármelyik irányba nézve), amitől az áramkör ugyanúgy fog működni kivéve, hogy LED színe nem fog változni. Próbáljon ki különböző variációkat a korábbi áramkörökből.

## 80. Projekt Szabályozható Riasztó Hangerő

Használja a 78. projekt áramkörét, de cserélje ki a színes LED-et (D8) egy 3-kapcsos vezetékkel, amitől az áramkör ugyanúgy fog működni kivéve, hogy a riasztó hangosabban fog szólni és nem lesz fény. Próbáljon ki különböző variációkat a korábbi áramkörökből.



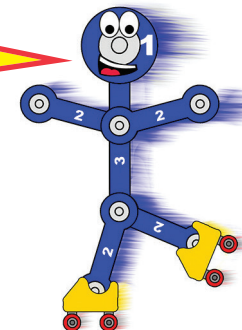
## 81. Projekt



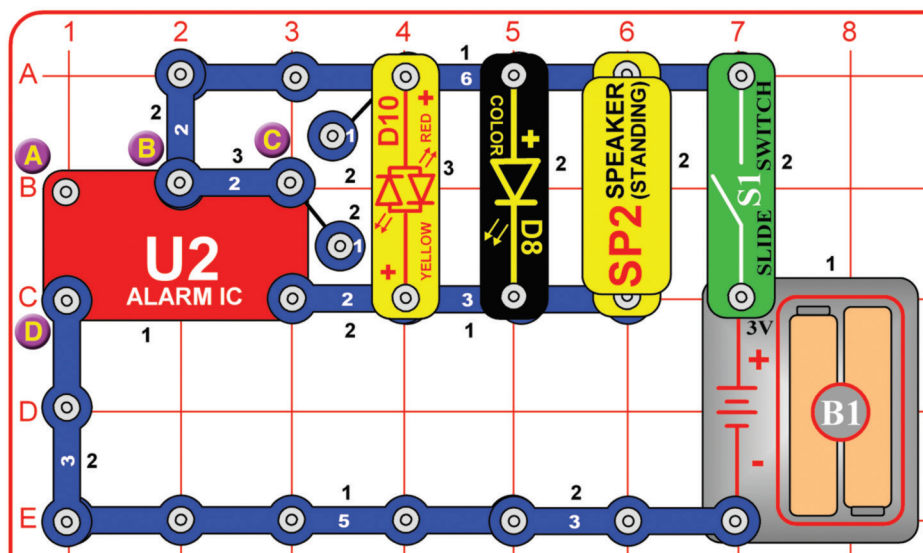
## Két Piros Sziréna

Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a sziréna szólni, a két piros LED pedig világítani kezd. Megváltoztathatja a riasztó hangját az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy áthelyezésével a B és C jelölésű, vagy az A és D jelölésű pontok közé. A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) akár meg is fordíthatja, hogy piros helyett sárga színnel világítson.

A színes LED (D8) többnyire piros fénnel világít, mivel ebben az elrendezésben kevés feszültség áramlik át rajta, a piros LED felkapcsolása pedig sokkal kevesebb feszültséget igényel, mint a zöld vagy a kék. Minél jobban fel van töltve akkumulátora annál több, valamint minél alacsonyabb a töltöttségi szintje annál kevesebb zöld és kék fényt láthat.



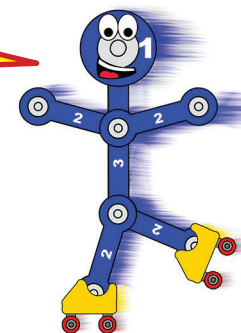
## 82. Projekt



## Két Fényes Sziréna

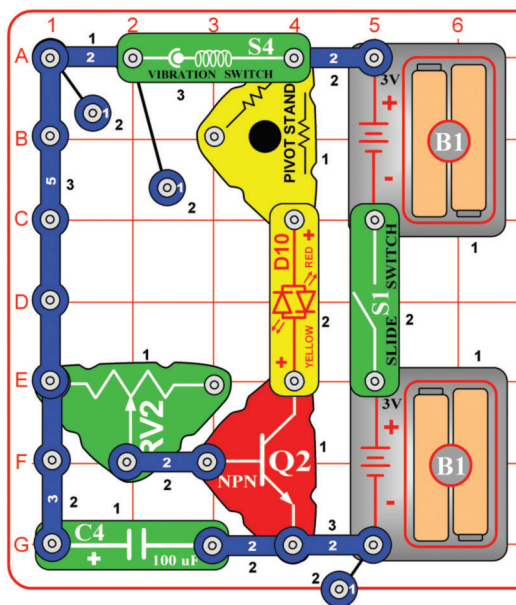
Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a sziréna szólni, a két piros LED pedig világítani kezd. Megváltoztathatja a riasztó hangját a C jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy áthelyezésével az A és B jelölésű, vagy az A és D jelölésű pontok közé. A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) akár meg is fordíthatja, hogy piros helyett sárga színnel világítson.

A színes LED (D8) nem vált színt, mivel a riasztó (U2) folyamatosan újraindítja.



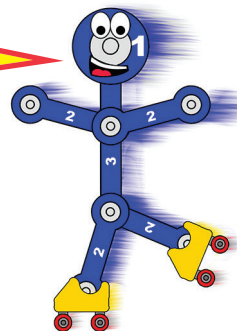
## 83. Projekt

## Szuper Rezgő Fények



Építse meg a képen látható áramkört, majd érintse meg a rezgőkapcsolót (S4), vagy csapjon az asztalra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világitani kezd. A szabályozható ellenállás (RV2) irányítja, hogy milyen sokáig világithat a LED. Ha megfordítja a piros/sárga kétszínű LED-et (D10), akkor piros helyett sárga fényel fog világitani. A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) továbbá akár ki is cserélheti a színes LED-re (D8, „+” végével a forgóállvány felé).

Ez az áramkör hasonlít a 11. projekt áramköréhez (Rezgő Fény), de 100 mikrofardos kondenzátort (C4) és NPN tranzisztort (Q2) használ a rezgőkapcsoló (S4) hatásainak kiszűrésére és felerősítésére, hogy tovább maradjon bekapcsolva a piros/sárga kétszínű LED (D10). Próbálja meg eltávolítani a 100 mikrofardos kondenzátort (C4) és figyelje, milyen hatással lesz a LED fényének erejére.



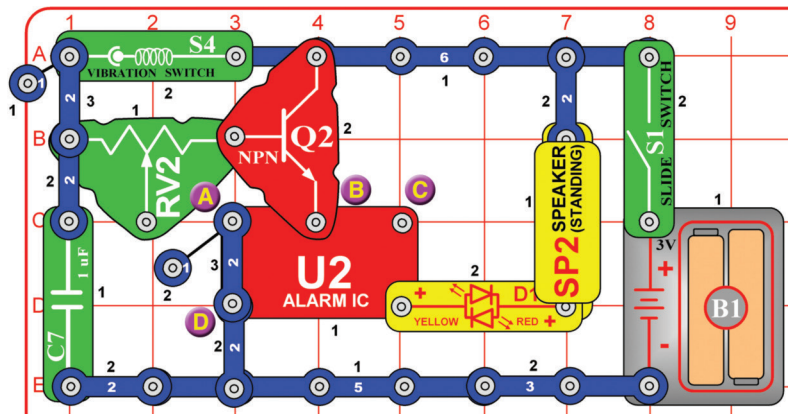
## 84. Projekt

## Gyors Rezgő Fények

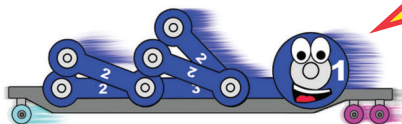
Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a 100 mikrofardos kondenzátort (C4) a kisebb, 1 mikrofardos kondenzátorra (C7), amitől a LED továbbra is erős fényel fog villogni, de ezúttal gyorsabban kialszik. Próbálja meg eltávolítani az 1 mikrofardos kondenzátort (C7) és figyelje, milyen hatással lesz a LED fényének erejére.

## 85. Projekt

## Rezgő Riasztó és Fények



A szabályozható ellenállás (RV2) ebben az áramkörben állandó értékű ellenállás szerepet tölt be, így karjának mozgatása nincs hatással az áramkör működésére.



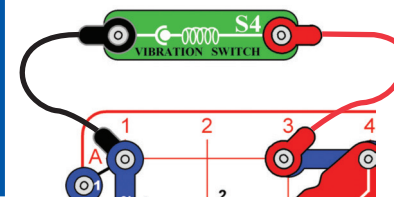
Építse meg a képen látható áramkört, majd érintse meg a rezgőkapcsolót (S4), vagy csapjon az asztalra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világitani kezd. Variációk:

- Megváltoztathatja a riasztó hangját az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy áthelyezésével a B és C jelölésű, vagy az A és B jelölésű pontok közé.
- Kicserélheti a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) egy 3-kapcsos vezetékre, amitől a riasztó hangosabban fog szólni.
- Megfordíthatja a piros/sárga kétszínű LED-et (D10), amitől az piros helyett sárga színnel fog világitani.
- Kicserélheti a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a színes LED-re (D8, „+” felével jobbra).
- Kicserélheti a hangszórót (SP2) egy 3-kapcsos vezetékre vagy a színes LED-re (D8, „+” felével felfelé)
- Kicserélheti az 1 mikrofardos kondenzátort (C7) a 100 mikrofardos kondenzátorra (C4), amitől a riasztó hosszabb ideig fog szólni.

## 86. Projekt

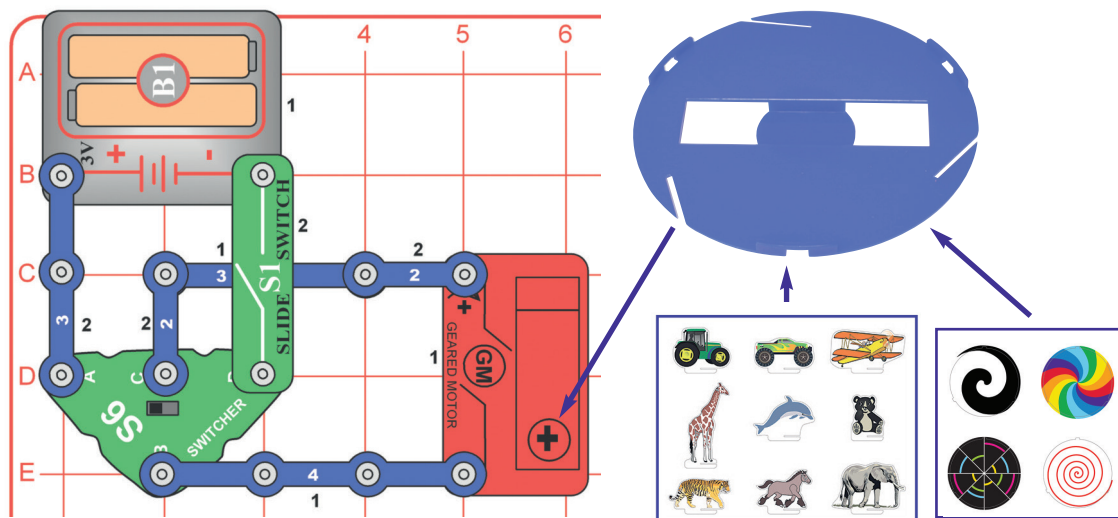
## Rázkódó Riasztó és Fények

Használja az előző projekt áramkört (köztük bármelyik variációját), de csatlakoztassa hozzá a rezgőkapcsolót (S4) a piros és fekete áthidaló vezetékek segítségével a képen látható módon. Ha stabilan tartja a kezében a rezgőkapcsolót (S4) semmi sem fog történni, de ahogy elkezd rázni a riasztó szólni, a LED-ek pedig világitani kezdenek.



## 87. Projekt

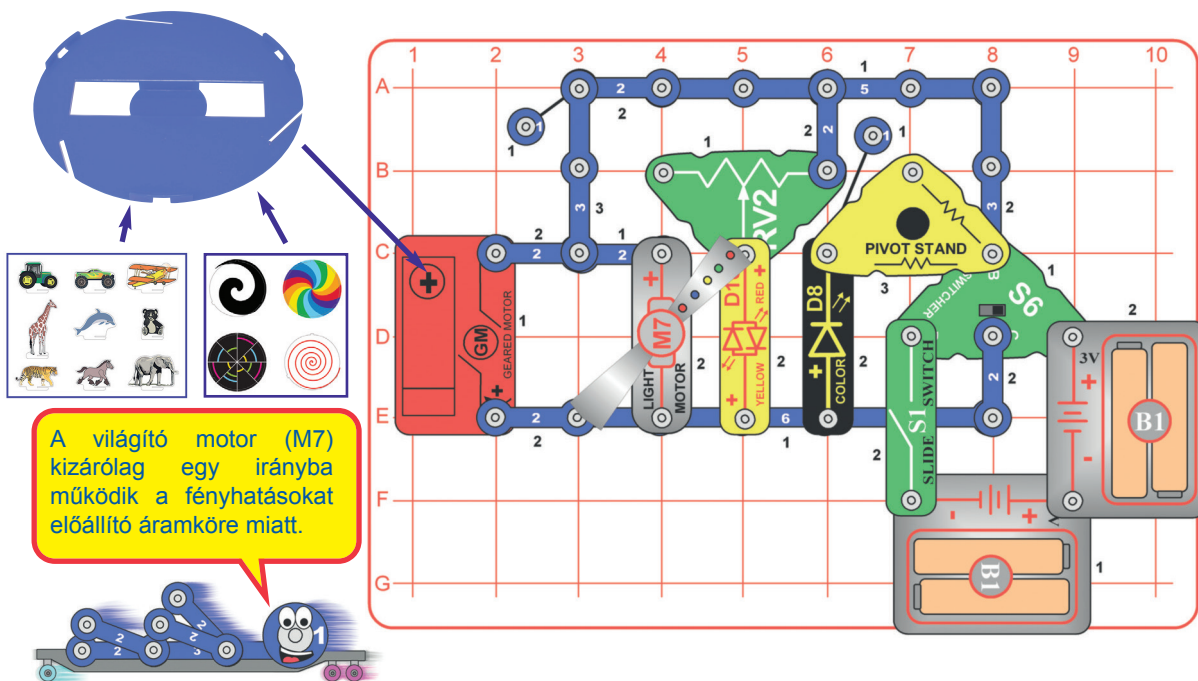
## Megfordítható Körhinta



Helyezzen el néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglalatba, vagy egyet a színes lemezek közül a tetejére. Építse meg az áramkört a képen látható módon, majd rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére. Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és állítsa a figurák vagy a lemez helyzetét a választóval (S6).

## 88. Projekt

## Kétoldalú Áramkör



Helyezzen el néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglalatba, vagy egyet a színes lemezek közül a tetejére. Építse meg az áramkört a képen látható módon, majd rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére. Ezt követően állítsa jobbra a szabályozható ellenállás (RV2) karját, kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és állítsa a pörgési sebességet, valamint a világítást a választóval (S6).

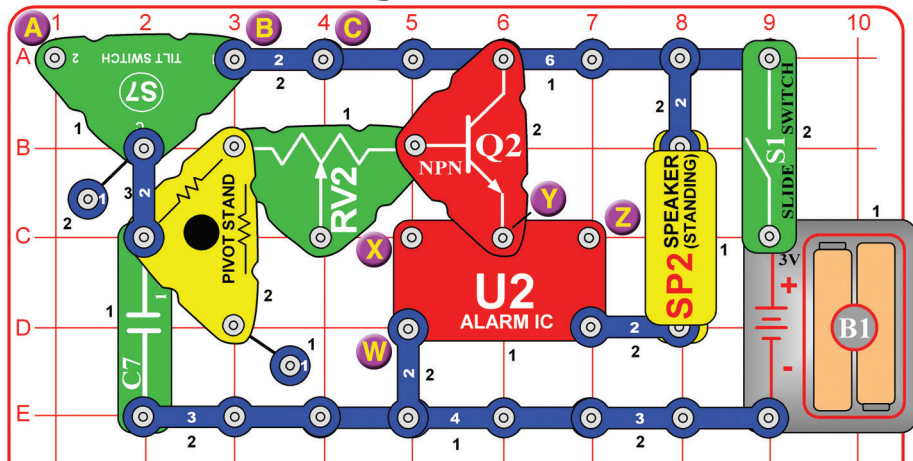
A világító motor (M7) kizárólag egy irányba működik a fényhatásokat előállító áramköre miatt.

## 89. Projekt

### Alacsony Teljesítményű Kétoldalú Áramkör

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre. A dolgok így lassabban fognak mozogni, a lámpák fénye pedig halványabb lesz.

# 90. Projekt



Mikor billenést érzékel, az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) a billenőkapcsolón (S7) keresztül feltöltődik, majd amikor ez a hatás megszűnik és az áramkör visszaáll eredeti állapotába, a kondenzátor a forgóárvány és a szabályozható ellenállás (RV2) ellenállásain, valamint az NPN tranzisztoron (Q2) keresztül lemerül. A riasztó a kondenzátor merülése közben is tovább szól. Ha eltávolítja az 1 mikrofarados kondenzátort (C7), vagy a forgóárványon és a szabályozható ellenálláson (RV2) keresztül csatlakoztatja a fekete áthidaló vezetékét, a riasztó hamarabb elhallgat.



# Lassuló Billenő Riasztó

Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a riasztó szólni kezd, amennyiben elmozdítja vagy megbillenti az áramkört. A riasztó körülbelül 2 másodpercig még szólni fog az áramkör visszaállítását követően. A szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatása nem lesz hatással az áramkör működésére.

Ha az áramkör nem kapcsol ki egyetlen felületen hagyva, próbálja kicsit megdönteni, hogy kikapcsoljon.

Távolítsa el a B és C jelölésű pontokat összekötő 2-kapcsos vezetékét, majd kösse össze az A és C jelölésű pontokat a piros áthidaló vezetékkel. A riasztó ennek hatására az áramkör eltérő irányba való elbillentésével lép működésbe.

Amennyiben a 2-kapcsos vezetékét a B és C jelölésű pontok között hagyja és összeköti az A és B jelölésű pontokat a piros áthidaló vezetékkel, az áramkör olyan érzékeny lesz a mozgásra és billentésre, hogy a riasztó kikapcsolása nehezzé válhat.

Megváltoztathatja továbbá a riasztó hangját 1-kapcsos és 2-kapcsos vezeték segítségével a W és X, X és Y vagy Y és Z jelölésű pontokat összekötve.

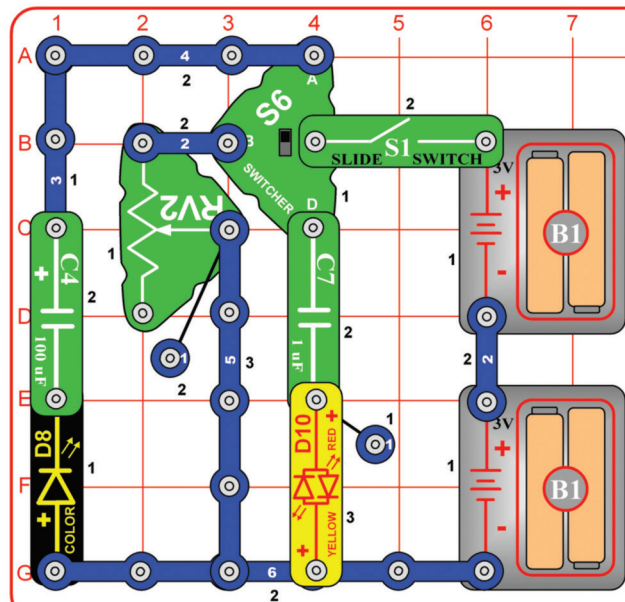
Végül az 1 mikrofarados kondenzátort (C7) a 100 mikrofarados kondenzátorra (C4) lecserélve a riasztó sokkal tovább fog szólni és talán úgy tűnhet, hogy sosem hagyja abba.

# 91. Projekt

## Lassuló Billenő Fény

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a hangszórót (SP2) a színes LED-re (D8. „+” végével felfelé), vagy a piros/sárga kétszínű LED-re (D10, bármelyik irányba nézve). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de hang helyett ezúttal fényel. Próbálja ki külön-külön a színes és piros/sárga kétszínű LED-del (D8 és D10).

A 90. projekt az A-B-C és W-X-Y-Z jelölésű pontokra, valamint a 100 mikrofarados kondenzátorra (C4) vonatkozó különböző csatlakozási variációit ezzel az áramkörrel is kipróbálhatja. A W és X jelölésű pontok összekötése bizonyulhat a legérdekesebb variációnak.



# 92. Projekt

## Választó Móka

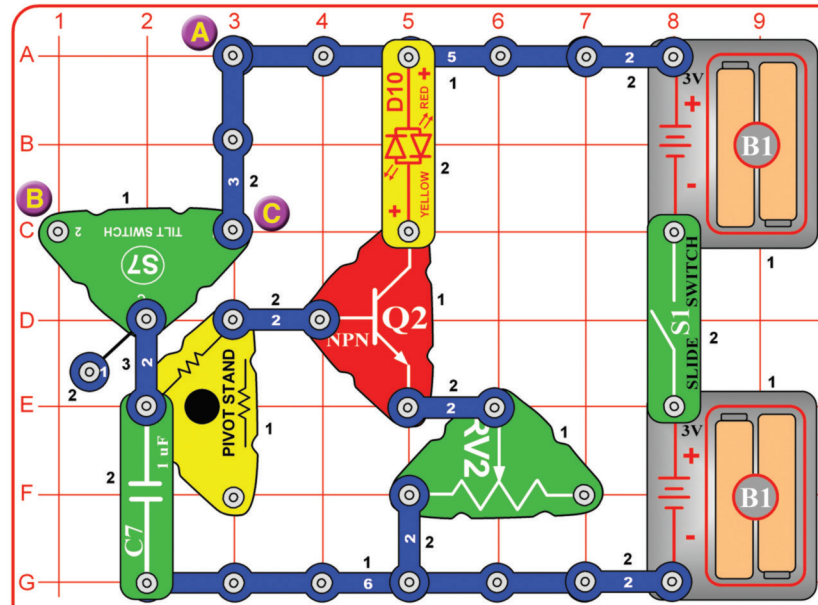
Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd váltogasson a választó (S6) felső és alsó helyzete között. Próbálja ki ugyanezeket a beállításokat a szabályozható ellenállás (RV2) karjával.

Ezt követően cserélje meg a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) helyzetét.

Ezután fordítsa meg a LED-ek (D8 és D10) irányát.

A LED-ek (D8 és D10) világítani fognak, de a kondenzátorok feltöltésével és lemerülésével néha csak rövid ideig és halványan.

# 93. Projekt Szabályozható Lassuló Billenő Fény



Mikor billenést érzékel, az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) a billenőkapcsolón (S7) keresztül feltöltődik, majd amikor ez a hatás megszűnik és az áramkör visszaáll eredeti állapotába, a kondenzátor a forgóállvány és a szabályozható ellenállás (RV2) ellenállásain, valamint az NPN tranzisztoron (Q2) keresztül lemerül. A fények a kondenzátor merülése közben is világítanak. A szabályozható ellenállás (RV2) a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) átáramló elektromosságot is korlátozza, így hatással van annak fényerejére is.

Ha eltávolítja az 1 mikrofarados kondenzátort (C7), vagy a fekete áthidaló vezetékkel összeköti a forgóállványt, a LED fénye hamarabb kialszik.

Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a LED-ek világítani kezdenek, amennyiben elmozdítja vagy megbillenti az áramkört. A LED-ek az áramkör visszaállítását követően pár másodpercig még világítani fognak. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a maximális fényerő, valamint az, hogy milyen sokáig maradjon égve a LED a billenés megszűnését követően: minél erősebb a fénye, annál gyorsabban alszik ki.

Ha az áramkör nem kapcsol ki egyetlen felületen hagyva, próbálja kicsit megdőnteni, hogy kikapcsoljon.

Távolítsa el az A és C jelölésű pontokat összekötő 3-kapcsos vezetékét, majd kösse össze az A és B jelölésű pontokat a piros áthidaló vezetékkel. A riasztó ennek hatására az áramkör eltérő irányba való elbillentésével lép működésbe.

Amennyiben a helyén hagyja a B és C jelölésű pontokat összekötő 3-kapcsos vezetékét, valamint összeköti az A és B jelölésű pontokat a piros áthidaló vezetékkel, az áramkör olyan érzékeny lesz a mozgásra és billentésre, hogy a riasztó kikapcsolása nehezzé válhat.

# 94. Projekt Színes Lassuló Fény

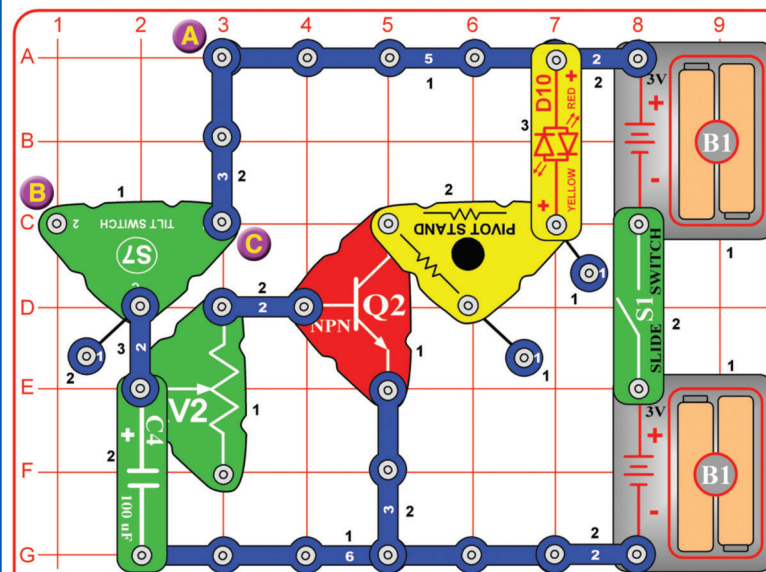
Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a színes LED-re (D8, „+” végével felfelé).

A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) is az áramkörben hagyhatja megfordítva, amitől piros helyett sárga fényel fog világítani.

# 95. Projekt Gyorsan Lassuló Fény

Használja az előző projekt áramkörét a színes LED-del (D8) vagy piros/sárga kétszínű LED-del (D10), de cserélje ki az 1 mikrofarados kondenzátort (C7) a nagyobb, 100 mikrofarados kondenzátorra (C4). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a nagyobb kondenzátor tovább tartja égve a LED-et. Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját balra, vagy a LED fénye túl sokáig fog világítani.

# 96. Projekt Erős Lassuló Fény

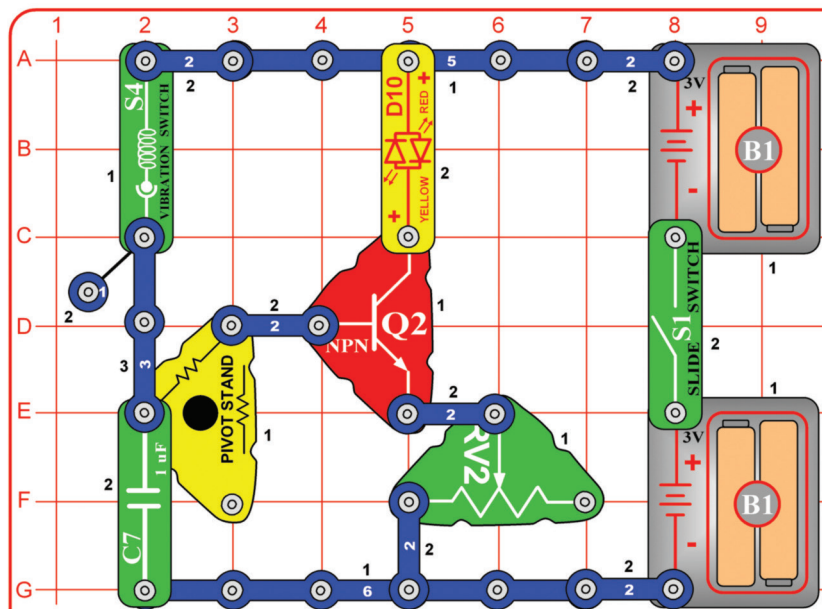


Módosítsa az előző projekt áramkörét a képen látható módon. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd, amennyiben elmozdítja vagy megbillenti az áramkört. A LED az áramkör visszaállítását követően pár másodpercig még világítani fog. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható, hogy milyen sokáig maradjon égve a piros/sárga kétszínű LED (D10) a billenés megszűnését követően.

Ha az áramkör nem kapcsol ki egyetlen felületen hagyva, próbálja kicsit megdőnteni, hogy kikapcsoljon.

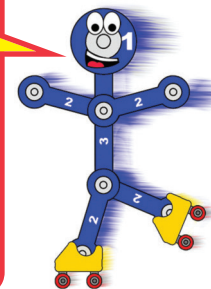
Távolítsa el az A és C jelölésű pontokat összekötő 3-kapcsos vezetékét, majd kösse össze az A és B jelölésű pontokat a piros áthidaló vezetékkel. A riasztó ennek hatására az áramkör eltérő irányba való elbillentésével lép működésbe.

# 97. Projekt Szabályozható Lassuló Rezgő Fény



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). Érintse meg a rezgőkapcsolót (S4) vagy csapjon az asztalra, hogy a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezdjen. A LED egy rövid ideig a rezgések megszűnését követően is világítani fog. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a piros/sárga kétszínű LED (D10) maximális fényereje, valamint az, hogy milyen sokáig maradjon égve a rezgések megszűnését követően: minél erősebb a fénye, annál gyorsabban alszik ki.

Mikor rezgést érzékel, az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) a rezgőkapcsolón (S4) keresztül feltöltődik, majd amikor ez a hatás megszűnik és az áramkör visszaáll eredeti állapotába, a kondenzátor a forgóállvány és a szabályozható ellenállás (RV2) ellenállásain, valamint az NPN tranzisztoron (Q2) keresztül lemerül. A fények a kondenzátor merülése közben is világítanak. A szabályozható ellenállás (RV2) a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) átáramló elektromosságot is korlátozza, így hatással van annak fényerejére is. Ha eltávolítja az 1 mikrofarados kondenzátort (C7), vagy a forgóállványon keresztül csatlakoztatja a fekete áthidaló vezetékét, a LED fénye hamarabb kialszik.



# 98. Projekt Színes Lassuló Rezgő Fény

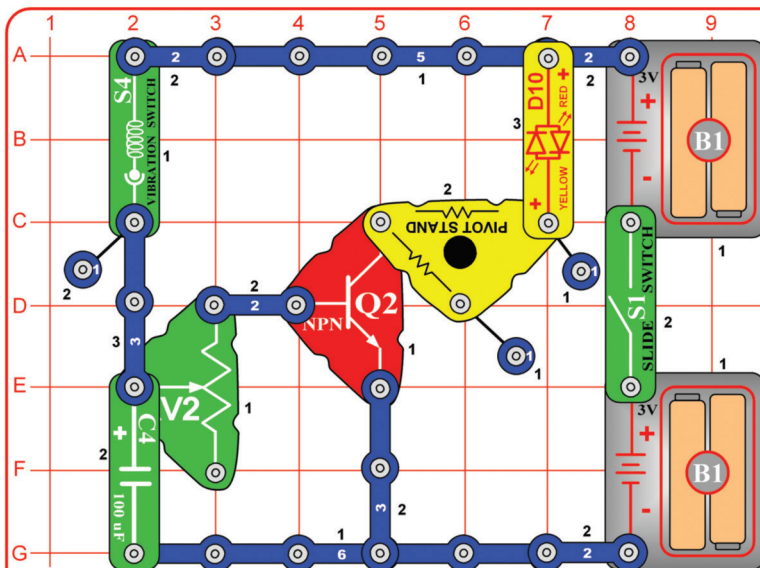
Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a színes LED-re (D8, „+” felével felfelé). A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) is az áramkörben hagyhatja megfordítva, amitől piros helyett sárga fényel fog világítani.

# 99. Projekt Gyorsan Lassuló Rezgő Fény

Használja az előző projekt áramkörét a színes LED-del (D8) vagy piros/sárga kétszínű LED-del (D10), de cserélje ki az 1 mikrofarados kondenzátort (C7) a nagyobb, 100 mikrofarados kondenzátorra (C4). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a nagyobb kondenzátor tovább tartja égve a LED-et. Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját balra, vagy a LED fénye túl sokáig fog világítani.

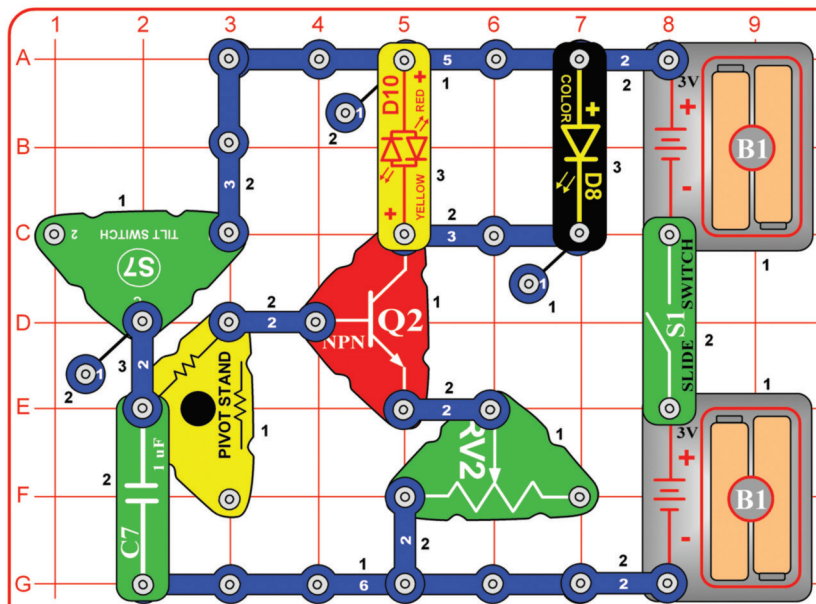
# 100. Projekt

# Erős Lassuló Rezgő Fény



Módosítsa az előző projekt áramkörét a képen látható módon. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd, amennyiben megérinti a rezgőkapcsolót (S4), vagy az asztalra csap. A LED az áramkör visszaállítását követően pár másodpercig még világítani fog. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a piros/sárga kétszínű LED (D10) maximális fényereje, valamint az, hogy milyen sokáig maradjon égve a rezgések megszűnését követően: minél erősebb a fénye, annál gyorsabban alszik ki.

## 101. Projekt Lassuló Billenő Fények



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolokapcsolót (S1), amitől a LED-ek világítani kezdenek, amennyiben elmozdítja vagy megbillenti az áramkört. A LED-ek az áramkör visszaállítását követően pár másodpercig még világítani fognak. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a maximális fényerő, valamint az, hogy milyen sokáig maradjon égve a LED a billenés megszűnését követően: minél erősebb a fénye, annál gyorsabban alszik ki.

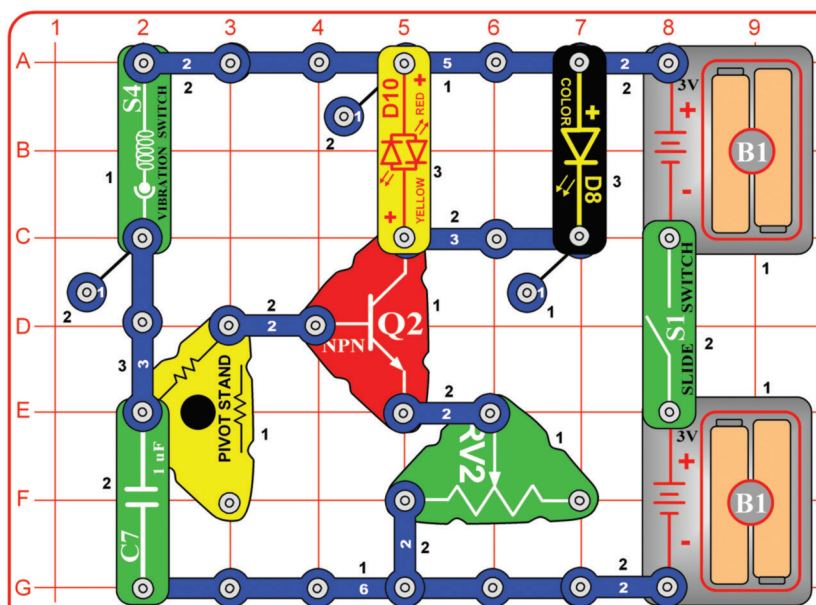
A színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) nem fog olyan erős fényvel világítani, mint az előző projekt áramkörében, mivel az elektromosság – amit a szabályozható ellenállás (RV2) korlátoz – eloszlik közöttük. A színes LED (D8) előfordulhat, hogy csak piros fényt fog produkálni, az ugyanis jóval kevesebb elektromosság felhasználásával is előállítható.



## 102. Projekt Gyorsan Lassuló Billenő Fények

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki az 1 mikrofarados kondenzátort (C7) a nagyobb, 100 mikrofarados kondenzátorra (C4). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a nagyobb kondenzátor tovább tartja égve a LED-et. Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját balra, vagy a LED fénye túl sokáig fog világítani.

## 103. Projekt Lassuló Rezgő Fények



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolokapcsolót (S1). Érintse meg a rezgőkapcsolót (S4) vagy csapjon az asztalra, hogy a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezdjen. A LED-ek egy rövid ideig a rezgések megszűnését követően is világítani fognak. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) maximális fényereje, valamint az, hogy milyen sokáig maradjanak égve a rezgések megszűnését követően: minél erősebb a fényük, annál gyorsabban alszanak ki.

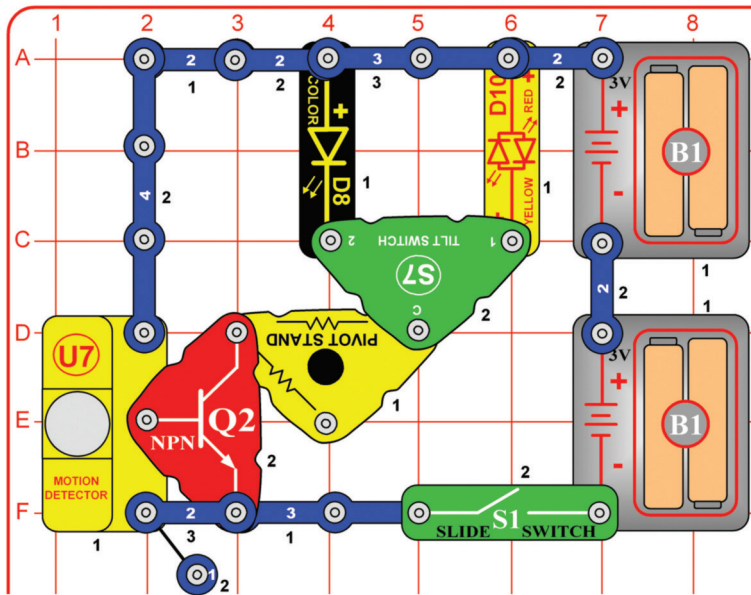
A színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) nem fog olyan erős fényvel világítani, mint az előző projekt áramkörében, mivel az elektromosság – amit a szabályozható ellenállás (RV2) korlátoz – eloszlik közöttük. A színes LED (D8) előfordulhat, hogy csak piros fényt fog produkálni, az ugyanis jóval kevesebb elektromosság felhasználásával is előállítható.



## 104. Projekt Gyorsan Lassuló Rezgő Fények

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki az 1 mikrofarados kondenzátort (C7) a nagyobb, 100 mikrofarados kondenzátorra (C4). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a nagyobb kondenzátor tovább tartja égve a LED-et. Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját balra, vagy a LED fénye túl sokáig fog világítani.

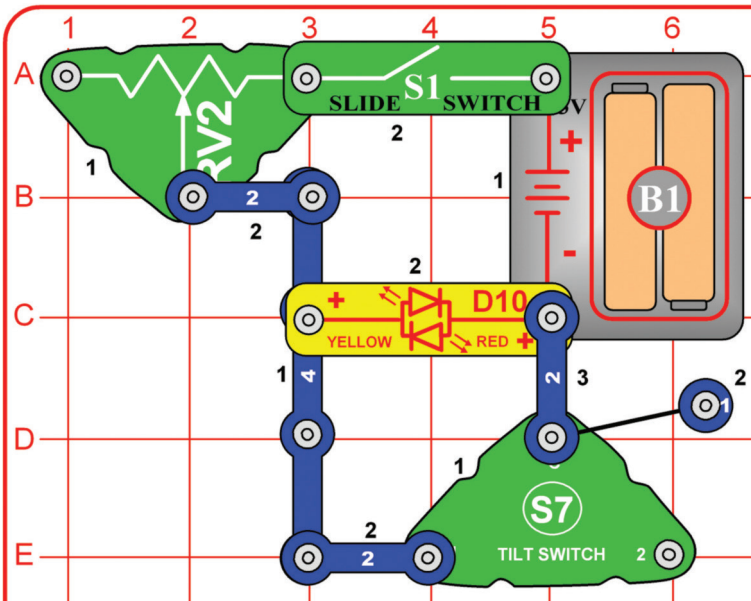
# 105. Projekt



# Billenő Mozgásérzékelő

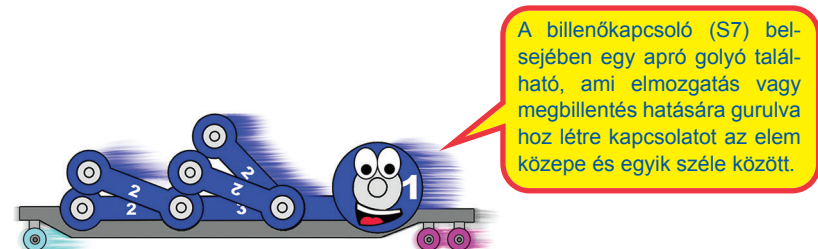
Építse meg a képet látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) egyike világítani kezd, amennyiben az áramkör mozgást érzékel a szobában, MIKÖZBEN valamelyik szögbe van billentve. Kísérletezzen és figyelje meg, hogy melyik billentési szög melyik LED-et hozza működésbe.

# 106. Projekt



# Billenés

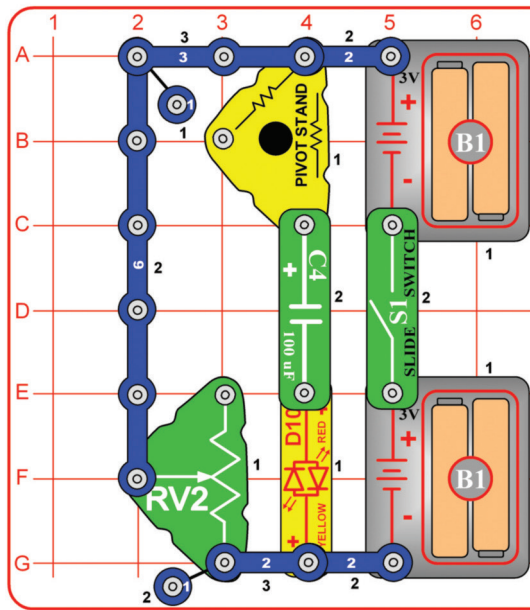
Építse meg a képen látható áramkört, állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját jobbra, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd kivéve, ha az áramkör valamelyik irányba el van billentve. Ha az áramkört egyenes felületen hagyva a piros/sárga kétszínű LED (D10) nem világít, billentse meg óvatosan az áramkört, amíg a LED világítani nem kezd. Ha úgy tartja kedve megfordíthatja a piros/sárga kétszínű LED-et (D10), vagy kicserélheti a színes LED-re (D8, „+” oldalával balra).



A billenőkapcsoló (S7) belsőjében egy apró golyó található, ami elmozgatás vagy megbillentés hatására gurulva hoz létre kapcsolatot az elem közepe és egyik szélé között.



## 107. Projekt



Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) pirosan kezd villogni. Most kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) sárgán kezd villogni. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényereje: felfelé mozdítva halványabban, de tovább fog villogni, lefelé mozdítva pedig erősebb fényvel, de rövidebb ideig.

Mikor felkapcsolja a tolókapcsolót (S1), a piros/sárga kétszínű LED (D10) pirosan kezd villogni, ahogy az akkumulátorokból érkező elektromosság feltölti a 100 mikrofarados kondenzátort (C4). A kondenzátor képes elektromosságot tárolni, de nem túl sokat, így gyorsan feltöltődik. Mikor lekapcsolja a tolókapcsolót (S1), a piros/sárga kétszínű LED (D10) sárgán kezd villogni, ahogy a kondenzátorból eltávozik az elektromosság a szabályozható ellenálláson (RV2) keresztül. A piros/sárga kétszínű LED (D10) ezúttal eltérő színnel világít, mivel az elektromosság az ellenkező irányba halad. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható, hogy milyen gyorsan merüljön le a kondenzátor.

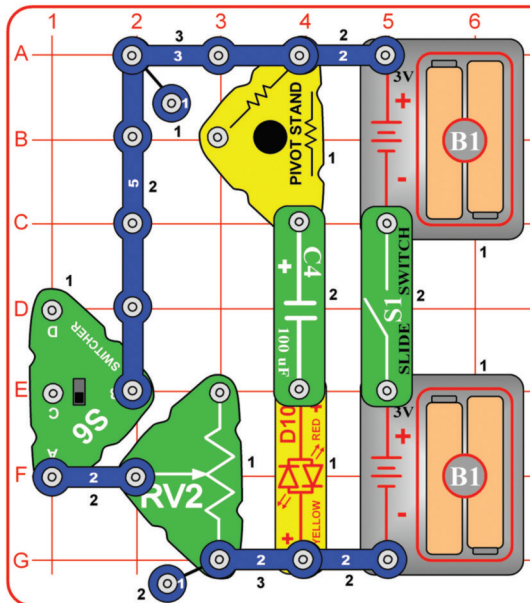


## Elektromosság Be, Elektromosság Ki

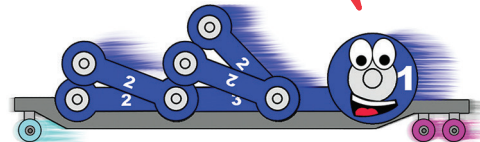
## 108. Projekt Kis Elektromosság Be/Ki

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a 100 mikrofarados kondenzátort (C4) az 1 mikrofarados kondenzátorra (C7). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a piros/sárga kétszínű LED (D10) csak rövid ideig fog világítani, mivel a kisebb 1 mikrofarados kondenzátor (C7) jóval kevesebb elektromosság tárolására képes, mint a nagyobb 100 mikrofarados kondenzátor (C4). A legjobb hatás érdekében helyezze az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába.

## 109. Projekt



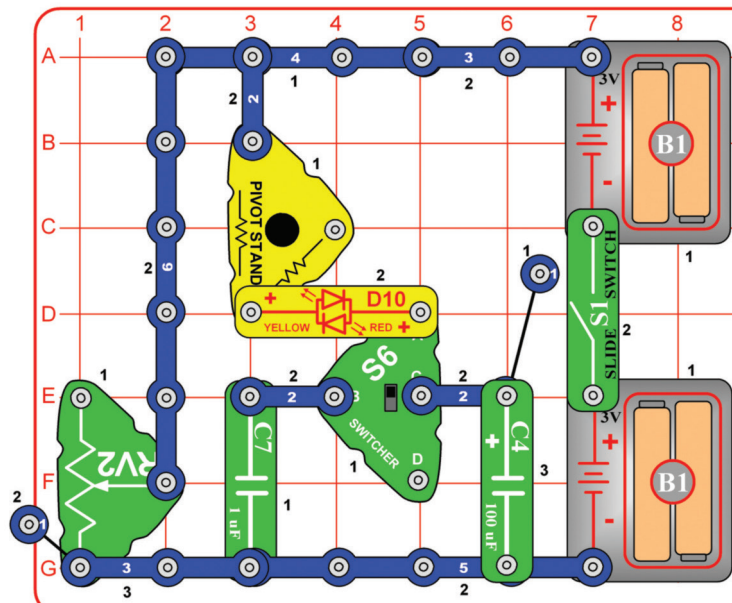
A 100 mikrofarados kondenzátor (C4) olyan, mint egy apró újratölthető akkumulátor, mivel képes elektromosságot tárolni. Ebben az áramkörben a tolókapcsoló (S1) feltöltése feltölti elektromossággal a kondenzátort, ami a tolókapcsoló (S1) lekapcsolását követően eltárolja azt. A választó (S6) felkapcsolása egy áramköri útvonalat hoz létre a szabályozható ellenálláson (RV2) keresztül a kondenzátor számára, hogy leadhassa ezt a töltést. A kondenzátorok elektromos mező formájában tárolják az elektromosságot, míg az akkumulátorok vegyi energiaként. A kondenzátorok ebből adódóan közel sem képesek annyi elektromosság tárolására, mint az akkumulátorok, de emellett jóval gyorsabban tölthetők fel és merülhetnek le.



## Mini Újratölthető Akkumulátor

Módosítsa az előző két projekt áramkörének egyikét egy választó (S6) hozzáadásával, majd állítsa annak pöckét középső pozícióba. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) pirosan kezd villogni. Ezután kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), várjon egy kicsit, majd állítsa a választó (S6) pöckét alsó pozícióba: a piros/sárga kétszínű LED (D10) így sárgán fog villogni. Állítsa vissza a választó (S6) pöckét középső pozícióba és készen áll az újakezdésre. Ahogy korábban, most is a szabályozható ellenállás (RV2) állítható a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényereje: felfelé mozdítva halványabban, de tovább fog villogni, lefelé mozdítva pedig erősebb fényvel, de rövidebb ideig.

# 110. Projekt Mini Újratölthető Akkumulátorok



Ez az áramkör hasonlít az előző három projekt áramköréhez, de a választót (S6) háromágú kapcsolóként használja, így könnyebb összehasonlítani az 1 mikrofardos kondenzátort (C7) és a 100 mikrofardos kondenzátor (C4) különbségeit.

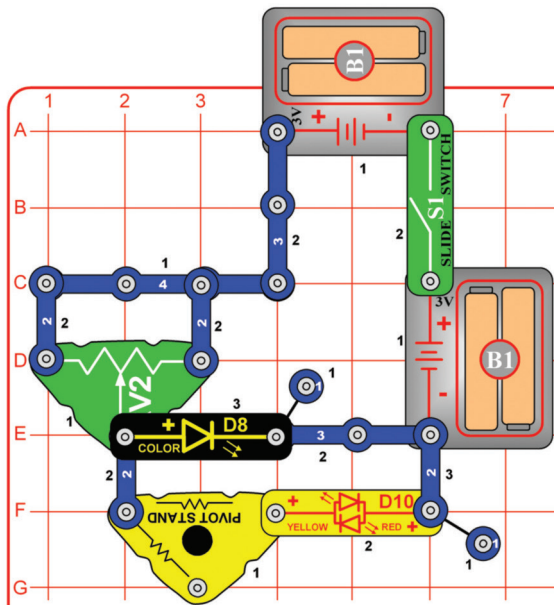
A választó (S6) pöckét középre állítva egyik kondenzátor sem fog csatlakozni az áramkörhöz, így semmi sem fog történni a tolókapcsoló (S1) fel- vagy lekapcsolásakor.

A választó (S6) pöckét felülre állítva az 1 mikrofardos kondenzátor (C7) csatlakozik a piros/sárga kétszínű LED-hez (D10). Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) sárgán kezd villogni, miközben az 1 mikrofardos kondenzátor (C7) feltöltődik. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a kondenzátor lemerülésének mértéke, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) vagy erősebb fénnel, vagy hosszabb ideig fog villogni.

A választó (S6) pöckét alulra állítva a 100 mikrofardos kondenzátor (C4) csatlakozik a piros/sárga kétszínű LED-hez (D10). Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) pirosan kezd villogni, miközben a 100 mikrofardos kondenzátor (C4) feltöltődik. A piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye ezúttal jóval erősebb, mivel a 100 mikrofardos kondenzátor (C4) jóval több elektromosságot képes tárolni, mint az 1 mikrofardos kondenzátor (C7). A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható a kondenzátor lemerülésének mértéke, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) vagy erősebb fénnel, vagy hosszabb ideig fog villogni.

# 111. Projekt

## Erős Fények Balra Jobbra

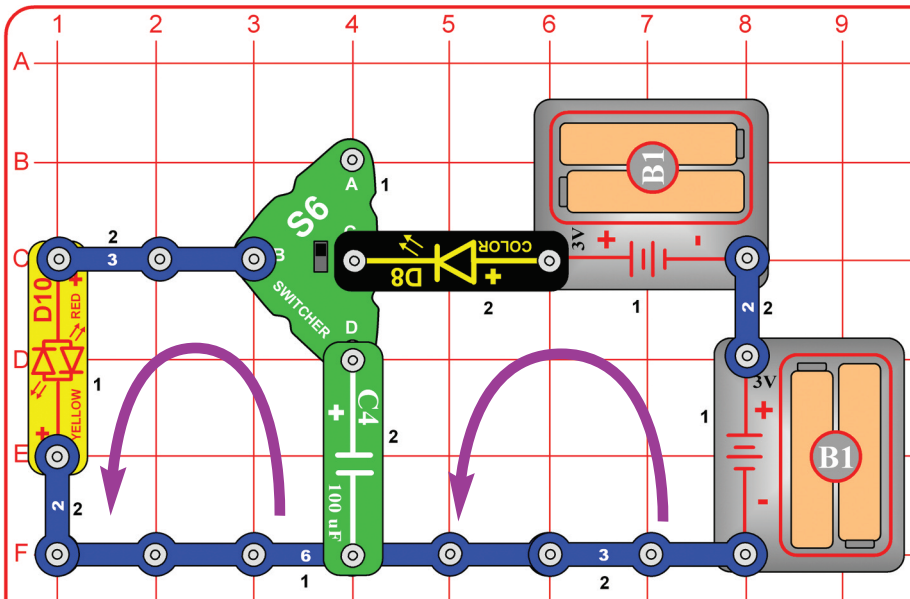


Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd állítsa különböző helyzetekbe a szabályozható ellenállás (RV2) karját, amitől azt jobbra vagy balra állítva a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) erős fénnel, középre állítva pedig halványan fog világítani.

Próbálja meg eltávolítani az áramkörből a színes LED-et (D8), amitől könnyebben láthatóak lesznek a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényhatásai, mivel már nem fog villogni. A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) továbbá meg is fordíthatja, ha úgy tartja kedve.

# 112. Projekt

# Feltöltés és Lemerítés



Állítsa be a választó (S6) póckét felülre, amitől a színes LED (D8) villogni kezd. Most állítsa a választó (S6) póckét alulra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) pirosan villogni kezd. Alternatívaként állítsa a választó (S6) póckét először felülre, majd aztán alulra. A választó (S6) póckének középső állása a „kikapcsolt” állapot.

Mikor a választó (S6) pócke felfelé áll, a – közvetlenül a választón feltüntetett – C és D jelölésű pontok csatlakoznak. Mikor a választó (S6) pócke lefelé áll, a rajta feltüntetett B és D jelölésű pontok csatlakoznak. Mikor a választó (S6) pócke középen áll, semmi sem csatlakozik.

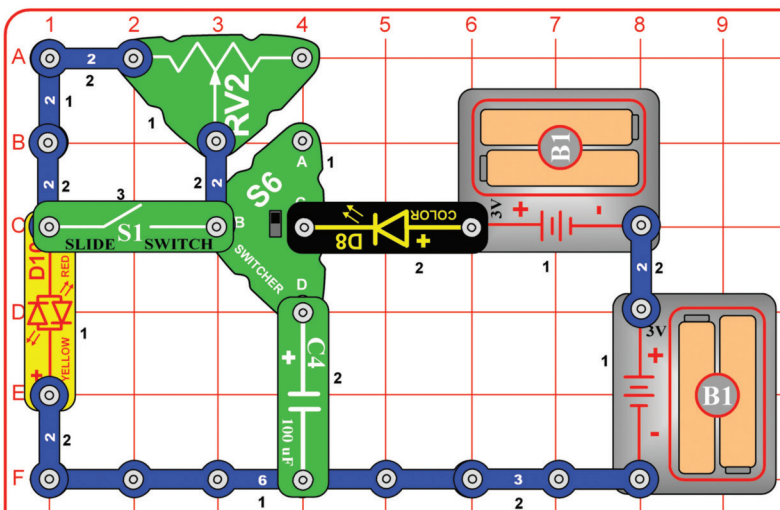
Mikor a C és D jelölésű pontok csatlakoznak (a választó pócke felül), az akkumulátorokból érkező elektromosság gyorsan feltölti a 100 mikrofarados kondenzátort (C4) a színes LED-en (D8) keresztül, amitől az villogni fog. A feltöltött kondenzátor magában tartja az elektromosságot még a választó (S6) kikapcsolásakor, vagy a 100 mikrofarados kondenzátor (C4) áramkörből való átmeneti eltávolításakor is.

Mikor a B és C jelölésű pontok csatlakoznak (a választó pócke alul), a kondenzátorban tárolt elektromosság gyorsan elhagyja a kondenzátort a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) keresztül, amitől az villogni fog.



# 113. Projekt Szuper Feltöltés és Lemerítés

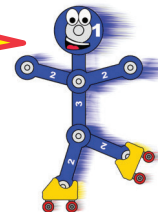
# 114. Projekt Mini Feltöltés és Lemerítés



Módosítsa az előző projekt áramkörét a képen látható módon, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). A szabályozható ellenállás (RV2) karjával adhatja meg milyen gyorsan távozzon az elektromosság a 100 mikrofarados kondenzátorból (C4) a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) keresztül. A szabályozható ellenállás (RV2) karját balra állítva a piros/sárga kétszínű LED (D10) erős fényel, de rövid ideig fog villogni, míg a kart jobbra állítva halványabban, de hosszabb ideig.

A tolókapcsoló (S1) felkapcsolása felülírja a szabályozható ellenállást (RV2), így az áramkör ugyanolyan lesz, mint az előző projektben szereplő, így könnyebben összehasonlíthatja az áramköröket.

A szabályozható ellenállás (RV2) korlátozza az elektromos áramlást, lelassítva az elektromosság kiáramlását a 100 mikrofarados kondenzátorból (C4).



Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a 100 mikrofarados kondenzátort (C4) az 1 mikrofarados kondenzátorra (C7). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a piros/sárga kétszínű LED (D10) csak rövid ideig fog világítani, mivel a kisebb 1 mikrofarados kondenzátor (C7) jóval kevesebb elektromosság tárolására képes, mint a nagyobb 100 mikrofarados kondenzátor (C4). A legjobb hatás érdekében helyezze az áramkört egy sötét, vagy kevésbé megvilágított szobába.

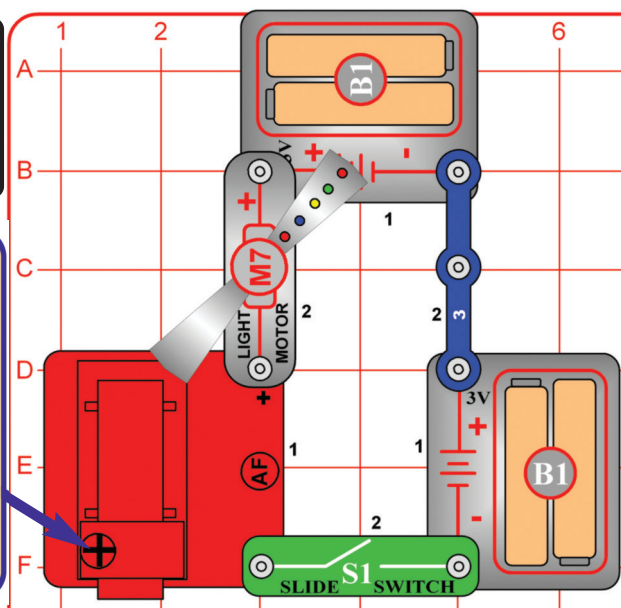
# 115. Projekt

# Fényes Indulás

**FIGYELEM:**  
Mozgó alkatrészek.  
Működés közben ne érjen a propellerhez

Helyezze a tölcser a levegő szökőkút tetejére, majd a labdát az azon kiáramló levegőre.

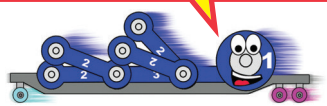
Tölcser



A motorok beindításához rengeteg elektromosság szükséges, majd ahogy felgyorsul a tengelyük pörgése egyre kevesebb (sokkal nehezebb a tengely elforgatásának megkezdése, mint a forgás fenntartása). Hasonlítsa ezt a biciklizéshez: erősebben kell pedáloznia az elinduláshoz, de állandó sebességgel már jóval könnyebb tekerni. Kezdetben a világító motor (M7) és a levegő szökőkút (AF) is működik, mivel mindkettőnek sok elektromosságra van szüksége. Miután már sok levegőt bocsájt ki, a levegő szökőkútnak (AF) már kevesebb elektromosságra van szüksége a működéshez, de ez a mennyiség a világító motor (M7) számára már túl kevés. A levegő szökőkúton (AF) és a világító motoron (M7) ugyanaz az elektromos áramlás halad át, mivel sorosan kapcsolódnak egymáshoz, a levegő szökőkút (AF) pedig így korlátozza az elektromos áramlást, ezzel „megfőjtva” és leállásra kényszerítve a világító motort (M7).

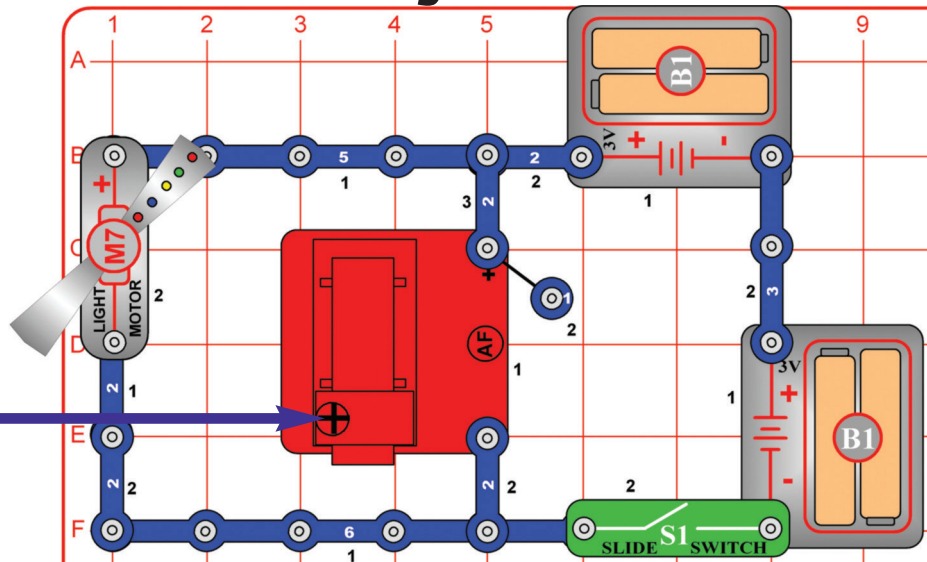
Építse meg a képen látható áramkört, majd helyezze a tölcser a levegő szökőkútra (AF) és tegye rá a labdát. Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motor (M7) gyorsan és kezdetben erős fénnel, majd egyre halványabban és lassabban forogva akár meg is állhat, miközben a levegő szökőkút (AF) gond nélkül üzemel tovább. A labda a tölcserben fog rognni és akár a levegőbe is emelkedik.

Ha kicseréli az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre, a világító motor (M7) elképzeltet, hogy el se fog indulni, a levegő szökőkút (AF) pedig épphogy megmozdítja majd a labdát. Ennek oka, hogy túl alacsony a feszültség, ami így nem képes elég elektromosságot átnyomni az áramkörön ahhoz, hogy mindent működésbe hozzon.



# 116. Projekt

# Kétszeres Mozcás



**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek. Működés közben ne érjen a propellerhez.

Hasonlítsa össze ezt az áramkört az előző projekt áramkörével. Ebben az áramkörben a világító motor (M7) és a levegő szökőkút (AF) párhuzamosan kapcsolódnak, így nem ugyanaz az elektromosság áramlik át mindkét elem, vagyis gyakorlatilag egymástól függetlenül működnek. Mindkét elem megkapja, amire szüksége van az akkumulátoroktól, így mindkettő megfelelően működik. Az elemek párhuzamos kapcsolásának másik előnye, hogy ha az egyik elem tönkre is megy, a másik ettől függetlenül még tovább működik.

Az elemek soros kapcsolásának előnye (ahogy az előző projektben is látható), hogy az áramkör csatlakozásai kevésbé összetettek, valamint az akkumulátorok élettartama is tovább tart.

Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motor (M7) és a levegő szökőkút (AF) is működni kezd. Helyezze a labdát közvetlenül a tölcserből kiáramló levegőre, amitől az lebegve fog egyensúlyozni vele, mintha „táncolna”.

Esetenként a labda instabillá válhat és leesik, de ebben az esetben csak helyezze vissza a levegő szökőkút fölé.

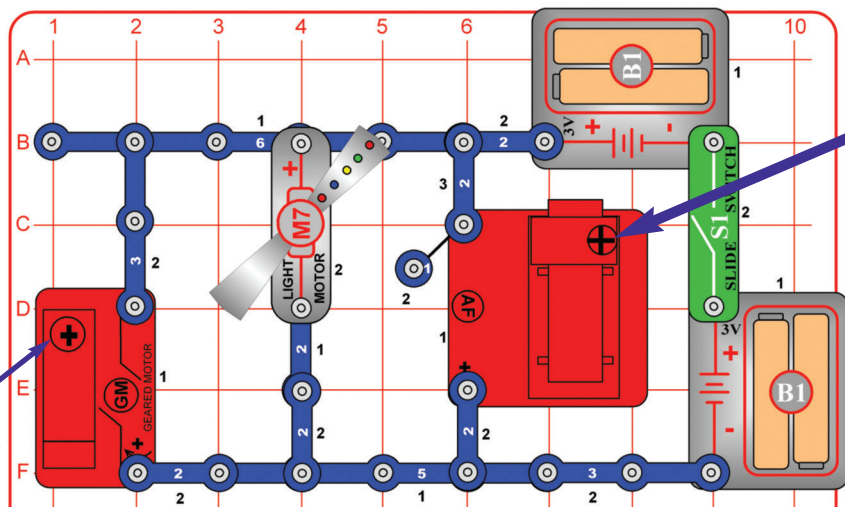
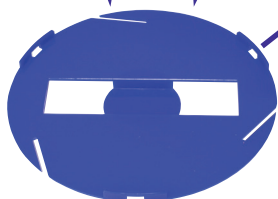
Ha a labda túl könnyen leesik, fordítsa meg a levegő szökőkút (AF) irányát.

Ha kicseréli az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre, a világító motor (M7) és a levegő szökőkút (AF) továbbra is működni fog, de előfordulhat, hogy előbbinek egy kis lökésre lesz szüksége a beinduláshoz. Az elemek új akkumulátorokkal sokkal jobb teljesítményt nyújtanak.



# 117. Projekt

# Háromszoros Mozgás



Helyezze a tölcserét a levegő szökőkút tetejére, majd a labdát az azon kiáramló levegőre.

Tölcsér

**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek.  
Működés közben ne érjen a propellerhez.

Építse meg a képen látható áramkört, rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére, ha pedig úgy tartja kedve, helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba, vagy egyet a lemezek közül a tetejére. Ezt követően kapcsolja fel a tolékapcsolót (S1), amitől a fogaskerék motor (GM) pörgetni kezdi a körhintát, a világító motor (M7) világítva forogni kezd, a levegő szökőkút (AF) pedig levegőt kezd fújni. Helyezze a labdát közvetlenül a tölcserből kiáramló levegőre, amitől az lebegve fog egyensúlyozni vele, mintha „táncolna”. Esetenként a labda instabillá válhat és leeshet, de ebben az esetben csak helyezze vissza a levegő szökőkút fölé.

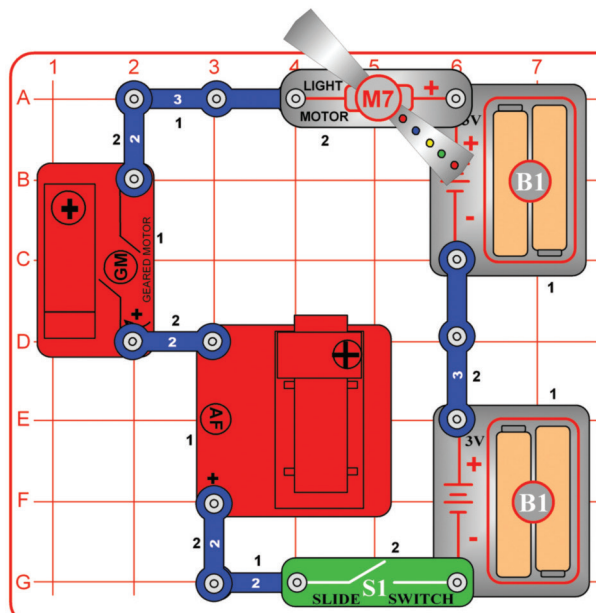
Megjegyzés: Ez az áramkör egy ideig működhet, majd hirtelen leállhat. Ha ez történne, kapcsolja le az áramkört, várjon egy kicsit, majd kapcsolja fel újra. Kapocskva a 66. projektben elmagyarázza, hogy miért.

# 118. Projekt

## Lassú Háromszoros Mozgás

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre. A fogaskerék motorra (GM) rögzített körhinta ettől lassabban fog pörögni, a világító motor (M7) alig fog forogni és világítani (elképzelhető, hogy egy kis lökésre lesz szüksége a beindításához), a levegő szökőkút (AF) pedig lehet nem fogja tudni a levegőbe emelni a labdát. A teljesítménybeli különbség alacsony töltöttségű akkumulátorokkal még szembetűnőbb.

# 119. Projekt



Építse meg a képen látható áramkört. Ha úgy tartja kedve, rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére, és helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba, vagy egyet a lemezek közül a tetejére. Ezt követően kapcsolja fel a tolékapcsolót (S1), amitől a lehet, hogy a fogaskerék motor (GM) tengelye vagy a világító motor (M7) fog forogni, a levegő szökőkút (AF) pedig levegőt fog fújni, de valószínűleg nem mindegyikük működik majd.

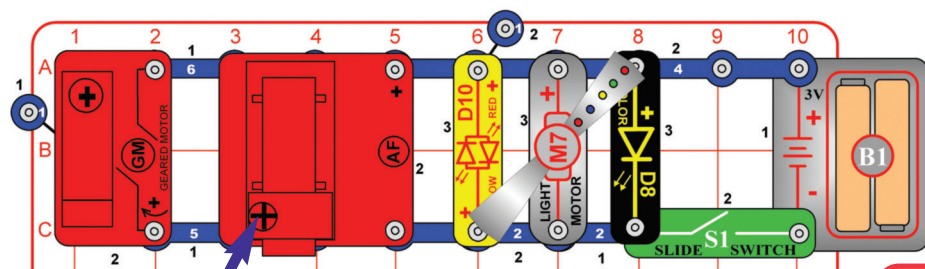
A fogaskerék motor (GM), a világító motor (M7) és a levegő szökőkút (AF) mindegyiket egy más-más célra használt motort tartalmaz. Ebben az áramkörben ezek a motorok sorosan kapcsolódnak, így egyikük a legjobban ellenáll az elektromos áramlásnak (vagyis a legkisebb elektromosságra van szüksége a működéshez), az fog dominálni az áramkörben, korlátozva a többi elemhez jutó elektromosságot. Gyakran a fogaskerék motor (GM) dominál, a világító motornak (M7) és a levegő szökőkútnak (AF) nem hagyva elég elektromosságot a megfelelő működéshez, de ez az eredmény változhat.

**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek.  
Működés közben ne érjen a propellerhez.



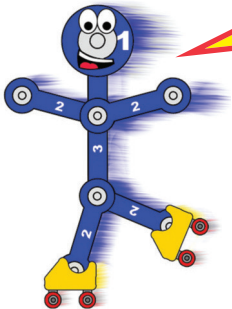
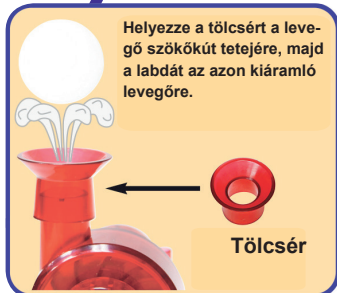
# 120. Projekt

# Sok Egyszerre



Építse meg a képen látható áramkört, de vegye figyelembe, hogy a levegő szökőkút (AF) az 5-kapcsos és a 6-kapcsos vezetékek közepe felett helyezkedik el. Helyezze a tölcserát a levegő szökőkút tetejére, majd a labdát az azon kiáramló levegőre.

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől rengeteg dolog fog történni egyszerre – a fogaskerék motor (GM) tengelye pörögni, a levegő szökőkút (AF) tölcseré feletti labda mozogni (a levegőbe emelkedve vagy csak forogva), a világító motor forogni és világítani, a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) pedig világítani fog.

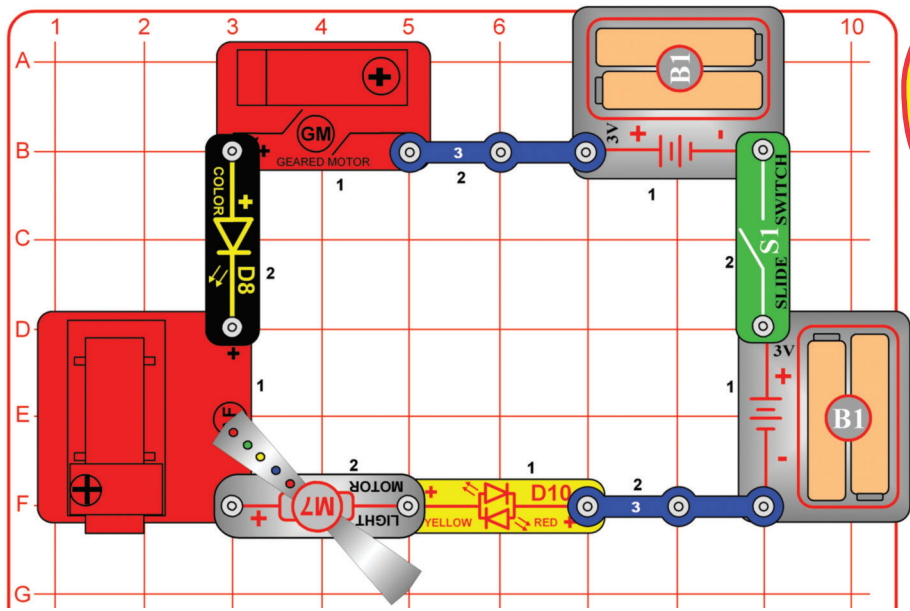


Az ebben az áramkörben használt öt elem (GM, AF, D10, M7, D8) mindegyike párhuzamosan csatlakozik, így a rajtuk átáramló elektromosság eltérő lehet, és gyakorlatilag egymástól teljesen függetlenül működnek. Az akkumulátorokból kiáramló elektromosság eloszlik az öt elem között, majd újra egyesülve halad át a kapcsolón és tér vissza az akkumulátorokba. Minden elem megkapja a szükséges feszültséget az akkumulátoroktól (kivéve ha az akkumulátorok töltöttségi szintje túl alacsony) és így megfelelően működik. Emellett ha az elemek egyike meghibásodik, a többi akkor is zavartalanul folytatná tovább a működését.

Megjegyzés: Ebben az áramkörben a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) a feszültséget szabályozó elemek nélkül, közvetlenül csatlakozik az akkumulátorokhoz. Normális esetben ez kárt tenne a LED-ben, de a Boffin LED-ek belső ellenállással vannak felszerelve, ami megvédi őket a hibás csatlakoztatástól és sérülésektől. Ebben az áramkörben a párhuzamos kapcsolás demonstrálása céljából csatlakoznak közvetlenül az akkumulátorokhoz.

# 121. Projekt

# Elektromos Áramkör

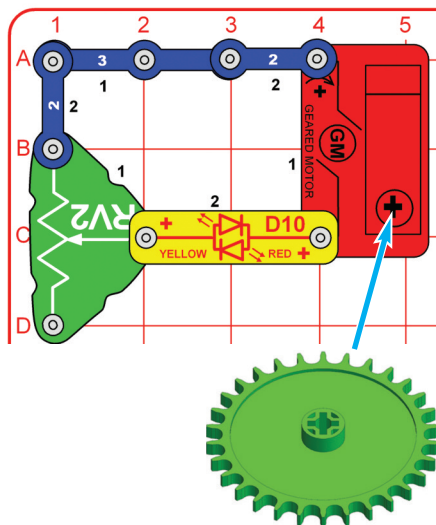


Módosítsa az előző projekt áramkört a képen látható módon, hogy hurokban csatlakozzanak, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd, de a fogaskerék motor (GM), a levegő szökőkút (AF) és a világító motor (M7) semmit sem csinál. Kapocskva tudja miért.

Hasonlítsa össze ezt az áramkört az előző projektével. Ebben az áramkörben az öt elem (GM, AF, D10, M7, D8) sorosan csatlakozik, így ugyanaz az elektromosság áramlik át mindannyiukon és hatással vannak egymásra. Az elektromosság ebben a hurokban közlekedve indul el az akkumulátorokból, halad át az elemeken, majd tér vissza az akkumulátorba. Ebben az áramkörben a legnagyobb ellenállással bíró elem korlátozza az elektromos áramlást, ez pedig a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) a beépített ellenállásuk miatt (részletek fentebb). A fogaskerék motor (GM), a levegő szökőkút (AF) és a világító motor (M7) képtelen lesz a normális működésre, mivel a LED-ek (D8 és D10) ellenállása túlzottan lekorlátozza az elektromos áramlást. Az áramkör egy második akkumulátortartót (B1) is tartalmaz, mivel a két LED (D8 és D10) működéséhez szükséges együttes feszültség (2 x 1.5V) csupán két akkumulátortartóval (3V) állítható elő. Megpróbálhatja kicserélni az egyik akkumulátortartót egy 3-kapcsos vezetékre és megnézni, hogy a LED-ek (D8 és D10) így is működőképesek-e.

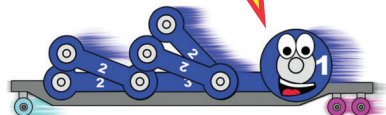
Az elemek soros összekapcsolása jóval egyszerűbbé teszi a csatlakoztatásukat (különösen, ha nagy távolságra vannak egymástól) és az érzékeny eszközök védelmét, valamint energiát sem pazarol (ezzel megnövelve az akkumulátorok élettartamát).

## 122. Projekt



Normális esetben a fogaskerék motor (GM) elektromosságot alakít át mechanikus mozgássá. Ebben az áramkörben a fogaskerék motor (GM) fordítva van elhelyezve, így mechanikus mozgás hatására (a tengely forgatásával) elektromosságot termel (ezzel felkapcsolva a LED-et).

A világunkban használt közel összes elektromosságot gőz, vagy víznyomás hajtotta hatalmas generátorok termelik. A vezetékeken keresztül ez az energia hatékonyan juttatható el az otthonokba és üzletekbe, ahol aztán felhasználják. A motorok itt újra mechanikus mozgássá alakítják az elektromosságot a gépek és eszközök működtetéséhez.



## Generátor

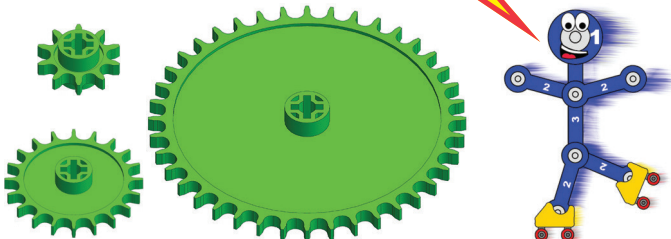
Építse meg a képen látható áramkört, majd rögzítse a 2.55" fogaskereket a fogaskerék motorra (GM). Próbálja meg ÓVATOSAN az egyik, majd a másik irányba forgatni kezével a fogaskereket, és közben figyelje a piros/sárga kétszínű LED-et (D10). A szabályozható ellenállás (RV2) karjával változtathatja a LED fényerejét, ami a 2-kapcsos vezeték felé állítva világít a legerősebben. A fogaskerék forgatása közben ne alkalmazzon túl nagy erőt, azzal ugyanis kárt tehet a fogaskerék motorban (GM).

## 123. Projekt Emelő

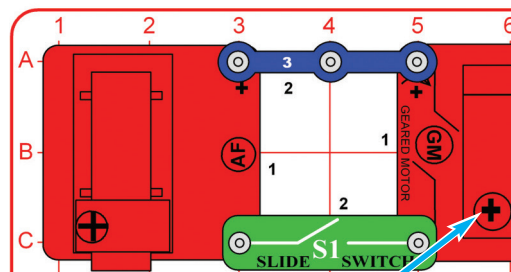
Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a 2.55" fogaskereket egy másikra. Legyen ÓVATOS a fogaskerék forgatása közben, túl nagy erő alkalmazásával ugyanis kárt tehet a fogaskerék motorban (GM). Hasonlítsa össze, hogy ezt a fogaskereket könnyebb vagy nehezebb-e forgatni, valamint segítségével felkapcsolni a LED-et.

Minél nagyobb a fogaskerék, annál könnyebb a tengelyen való forgatása, valamint segítségével a LED felkapcsolása. A fogaskerék méretével arányosan növekszik a tengely forgatásának hatása.

Ez a kísérlet egy anyacsavar megszorításához hasonlítható egy csavarkulccsal. A csavarkulcs emelőerőt biztosít, és ezzel növeli a forgatási erőt.



## 124. Projekt Generátor Terhelés



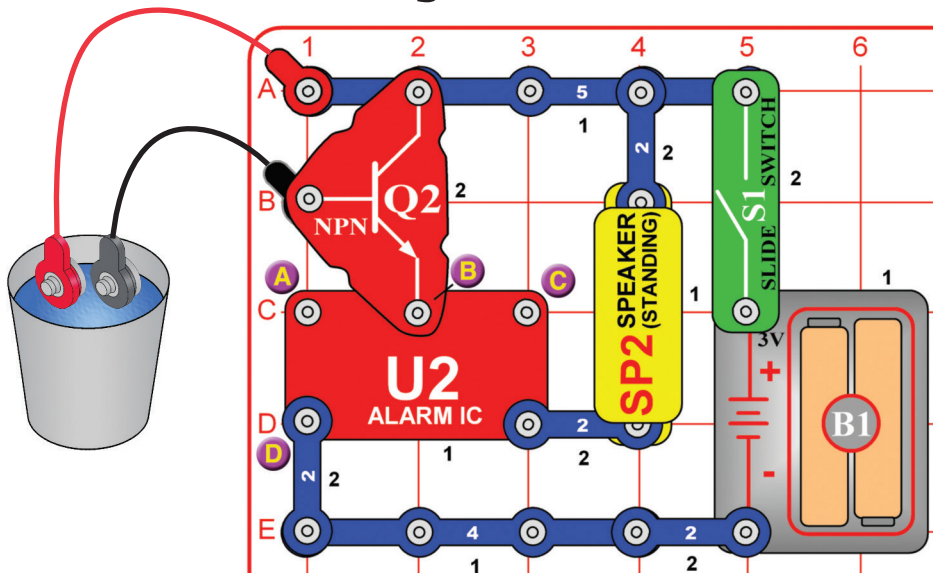
Építse meg a képen látható áramkört, majd rögzítse a 2.55" fogaskereket a fogaskerék motorra (GM). Forgassa ÓVATOSAN a kezével a fogaskereket a tolókapcsoló (S1) fel- és lekapcsolásával. Hasonlítsa össze, hogy a tolókapcsoló (S1) felkapcsolt vagy lekapcsolt állapotában nehezebb a fogaskerék forgatása. Ezt a kísérletet különböző méretű fogaskerekkel is elvégezheti. A fogaskerék forgatása közben ne alkalmazzon túl nagy erőt, azzal ugyanis kárt tehet a fogaskerék motorban (GM).

A kísérlet során a levegő szökőkúton (AF) levegő áramolhat ki vagy be, de ezen kívül mást nem fog produkálni, így nem szükséges vagy ajánlott felhelyeznie a tölcsért és rá a labdát.

A tolókapcsoló (S1) lekapcsolt állapotában nehezebbnek bizonyulhat a fogaskerék elforgatása, mivel a levegő szökőkút (AF) elektromos „terhelőként” hat a fogaskerék motorra (GM). A levegő szökőkút (AF) működtetéséhez a semmihez, vagy a LED-ek ellátásához (mint az előző áramkörben) képest jóval nagyobb feszültségre van szükség.

## 125. Projekt

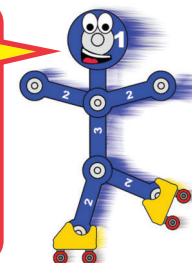
## Vízi Riasztó



Építse meg a képen látható áramkört, de először hagyja a piros és fekete áthidaló vezetékeket a poháron kívül. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől semmi sem fog történni. Ezt követően helyezze a piros és fekete áthidaló vezetékeket egy pohár vízbe, amitől a riasztó szólni kezd. Variációk:

- Egy 1-kapcsos és egy 2-kapcsos vezetékkel az A és B, A és D, vagy B és C jelölésű pontokat összekötve megváltoztathatja a riasztó hangját.
  - Távolítsa el az NPN tranzisztort (Q2) és csatlakoztassa helyette a B jelölésű ponthoz a fekete áthidaló vezetéket.
- A kísérletek során használt vizet semmiképp se igya meg.

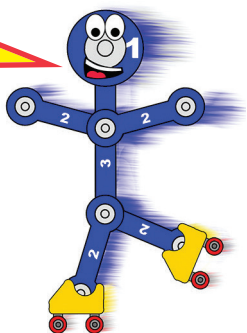
A víznek nagyobb az elektromos ellenállása, mint a szettben található ellenállásoké (szabályozható ellenállás (RV2) és a forgóállvány), de a levegőnél jóval kevesebb. Az NPN tranzisztort (Q2) erősítőként szolgál és segít áthidalni a víz ellenállását. Vihar esetén építse meg ezt az áramkört hosszabb vezetékekkel, amiket aztán terítsen le az alagsorába, hogy az beázás esetén rögtön riassza Önt.



## 126. Projekt Emberi Riasztó

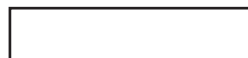
Használja az előző projekt áramkörét, de a piros és fekete áthidaló vezetékeket ne helyezze vízbe, hanem fogja meg fém végeiket az ujjával. Előfordulhat, hogy bevizezett ujjakkal, vagy erősen kell szorítania őket a kísérlet sikeréhez.

A testünk többnyire vízből áll, így a víznél kevesebb, de a szettben található ellenállásoknál ugyancsak nagyobb ellenállással rendelkezik.



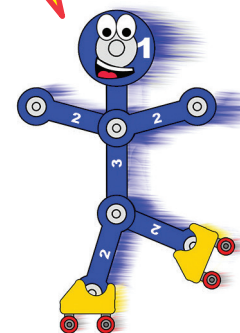
## 127. Projekt Rajzolt Riasztó

Használja a 125. projekt áramkörét, de pohár és víz nélkül, az áthidaló vezetékek végeit pedig hagyja egyelőre lógva. Ezekon kívül még egy elemre lesz szüksége, amit azonban meg kell rajzolnia. Fogjon egy ceruzát (No. 2 a legjobb, de más típusok is megteszik), hegyezze ki, majd satírozza be vele az alábbi mezőt. A legjobb hatás érdekében a satírozáshoz helyezze a papír egy kemény és egyenletes felületre, nyomja rá a ceruzát alaposan (de ne tegyen kárt a papírban), majd satírozza át többször a mezőt, hogy azt vastag réteg grafit borítsa be.



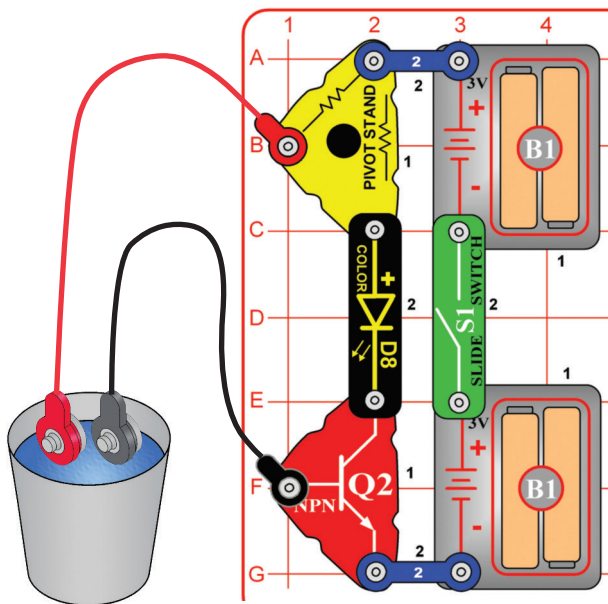
Ezt követően nyomja a két áthidaló vezeték szabad végeit a besatírozott felületre. Ha nem hall semmit, próbálja meg közelebb mozgatni egymáshoz a két fém véget a besatírozott terület egy másik részén, satírozza át a mezőt még egyszer, vagy tegyen egy csepp vizet a felületre a jobb csatlakozásért.

A ceruza fekete magja grafit. Ez az alapanyaga a szabályozható ellenállás (RV2) és a forgóállvány ellenállásainak is.





## 128. Projekt Emberi és Vízi Fény



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). Érintse meg az áthidaló vezeték fém végeit ujjával, amitől a színes LED (D8) világítani kezd. Amennyiben a LED fénye túl halványan, vagy egyáltalán nem világítana, próbálja meg kicsit szorosabban, vagy bevizezett ujjakkal fogni a vezeték fém végeit.

Következőképp helyezze az áthidaló vezeték szabad végeit egy pohár vízbe vigyázva, hogy a két vezeték fém végei ne érjenek össze. A LED ettől világítani kezd.

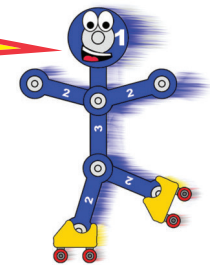
A kísérletek során használt vizet semmiképp se igya meg.

## 129. Projekt Hőérzékelő

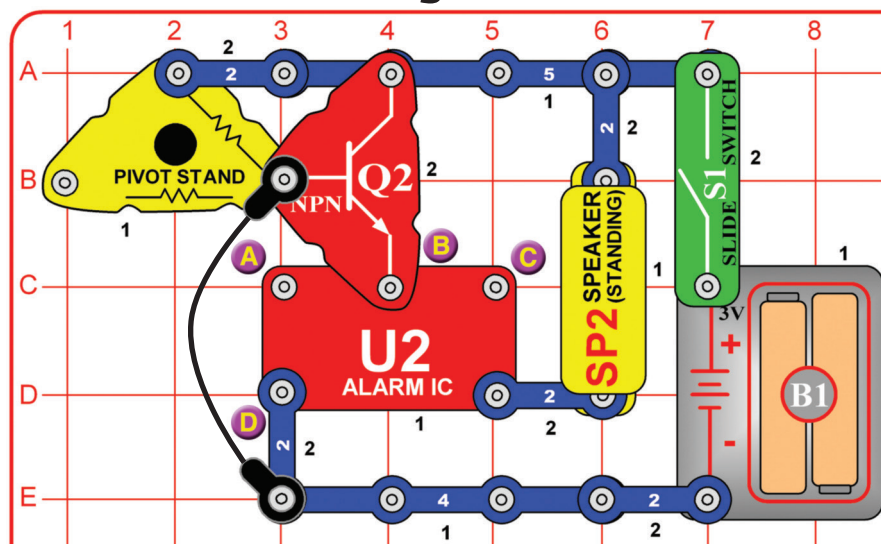
Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a színes LED-et (D8) a piros/sárga kétszínű LED-re (D10, bármelyik irányba nézve). Érintse meg a vezeték szabad végeit és helyezze őket egy pohár vízbe az előző projektben látott módon. Ezt követően érintsen a vezetékhez a háztartásában található különböző anyagú tárgyakat és figyelje meg, hogy melyikük hatására kezd a LED világítani.

A kísérlet során a színes LED (D8) is használható a piros/sárga kétszínű LED (D10) helyett, de mivel utóbbi nem vált színeket, így egyszerűbb megállapítani, hogy a különböző vezetők hatására milyen fényerővel világít.

Az olyan anyagok, mint például a fém, jól vezetik az áramot, így rajtuk keresztül könnyen felkapcsolható a LED. Ezzel szemben többek között a műanyag, fa és szövet tárgyak rossz vezetőképeségűek, így rajtuk keresztül nem fog világítani a LED.



## 130. Projekt



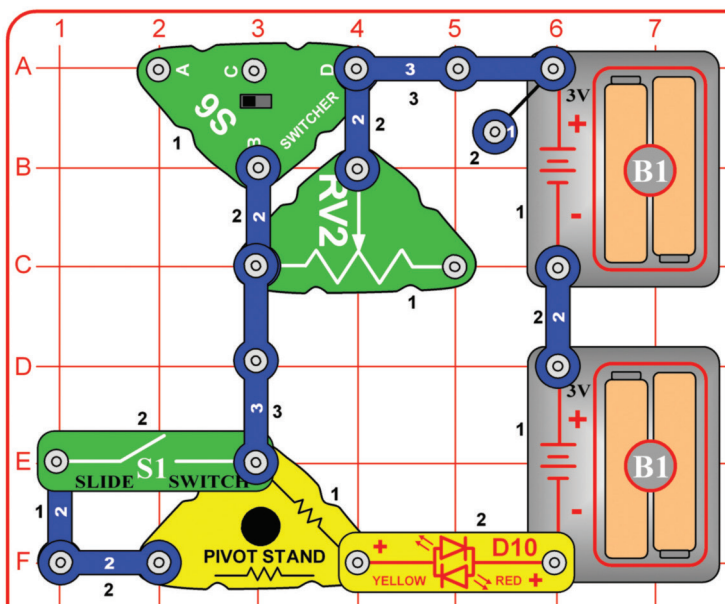
## Háromvezetékes Riasztó

Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől semmi sem fog történni. Szakítsa meg a fekete áthidaló vezeték kapcsolátát és a riasztó rögtön szólni kezd. A fekete áthidaló vezetékét kicserélheti egy hosszabb vezetékre is, majd végigfuttathatja küszöbe előtt, hogy ha valaki belépne a riasztó megszóljalon.

A riasztó hangját továbbá meg is változtathatja, ha egy 1-kapcsos és egy 2-kapcsos vezetékkel összeköti az A és B, A és D, vagy B és C jelölésű pontokat.

## 131. Projekt

## Áramlás Korlátozók



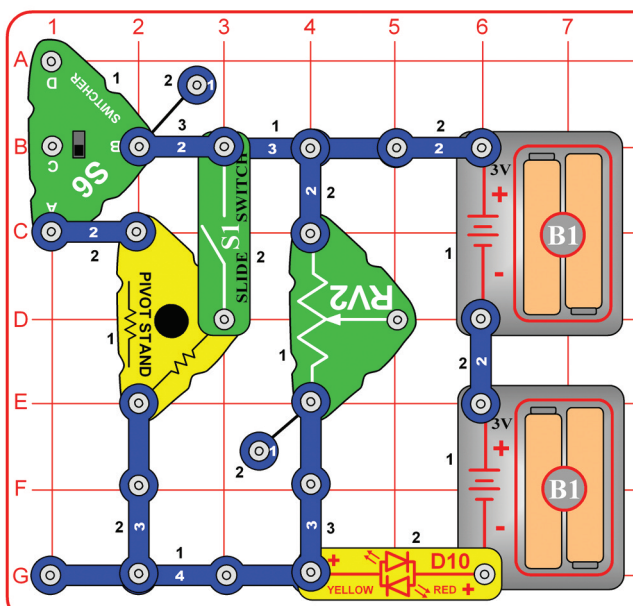
Építse meg az előző áramkört, kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd állítsa a választó (S6) pöckét középső állásra. A piros/sárga kétszínű LED (D10) ettől világítani kezd, a szabályozható ellenállás (RV2) karjával pedig egy kicsit változtathatja a fényerejét. A LED fénye nem lesz olyan erős, mivel az áramkörben lévő két ellenállás korlátozza az elektromos áramlást (egy 10.000 Ohm értékű ellenállás a forgóállványban, és minimum 200 Ohm és maximum 10.000 Ohm értékűre állítható szabályozható ellenállás).

Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) erősebb fényel fog világítani, a szabályozható ellenállás (RV2) karjával pedig a korábbinál jobban változtatható a fényereje. A tolókapcsoló (S1) a forgóállványban lévő 10.000 Ohmos ellenállást egy jóval kisebb, 47 Ohmos ellenállással (ami szintén a forgóállványban található) köti össze párhuzamosan. Az alacsonyabb értékű ellenállás kisebb mértékben korlátozza az elektromos áramlást, így a piros/sárga kétszínű LED (D10) erősebb fényel világít.

Most állítsa a választó (S6) pöckét jobbra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) még erősebb fényel fog világítani, a szabályozható ellenállás (RV2) karja pedig többé nem lesz hatással a fényerejére. A választó (S6) kiiktatja a szabályozható ellenállást (RV2), több elektromosságot engedve át a piros/sárga kétszínű LED-en (D10), melynek köszönhetően az erősebb fényel világít.

Ebben az áramkörben nincs ki-/bekapcsoló, így amennyiben végezt a kísérlettel, csatlakoztassa le róla az akkumulátortartókat, hogy az akkumulátorok ne merüljenek le.

## 132. Projekt Párhuzamos Áramlás Korlátozók



Építse meg a képen látható áramkört, kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), majd állítsa a választó (S6) pöckét középre, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) halványan világítani kezd. A piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye azért ilyen gyenge, mivel a felé vezető egyetlen elektromos útvonal egy 10.000 Ohmos ellenálláson megy keresztül (a szabályozható ellenállás (RV2) ebben az áramkörben állandó, 10.000 Ohmos ellenállás szerepet tölt be, így ezen értéke nem módosítható).

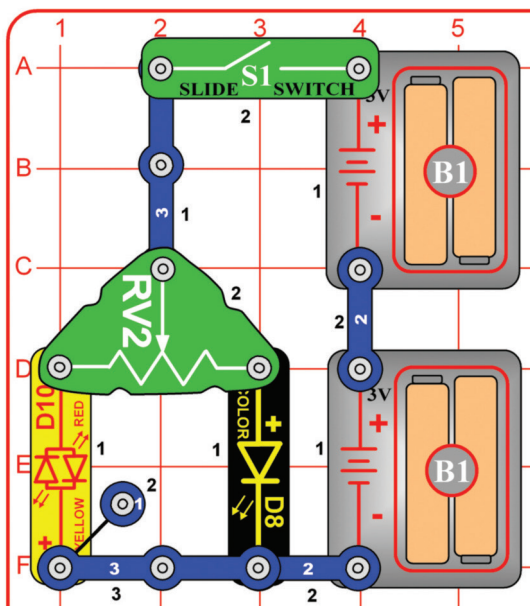
Most kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) erősebb fényel fog világítani. A tolókapcsoló (S1) párhuzamosan kapcsolja össze a forgóállványban lévő 10.000 Ohmos ellenállást a szabályozható ellenállással (RV2) (aminek értéke állandó 10.000 Ohm ebben az áramkörben), ezzel két 10.000 Ohmos útvonalat biztosítva az akkumulátorokból a piros/sárga kétszínű LED-hez (D10) áramló elektromosságnak egy helyett, az így keletkezett nagyobb feszültségtől pedig az erősebb fényel világít.

Most állítsa a választó (S6) pöckét alulra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) még erősebb fényel fog világítani. A választó (S6) párhuzamosan kapcsolja össze a forgóállványban lévő 47 Ohmos ellenállást az áramkörben lévő két 10.000 Ohmos ellenállással (az egyik a forgóállványban található, a másik pedig a szabályozható ellenállás), ezzel egy jóval alacsonyabb, 47 Ohmos útvonalat biztosítva az akkumulátorokból a piros/sárga kétszínű LED-hez (D10) áramló elektromosságnak, az így keletkezett nagyobb feszültségtől pedig az erősebb fényel világít.

Ebben az áramkörben nincs ki-/bekapcsoló, így amennyiben végezt a kísérlettel, csatlakoztassa le róla az akkumulátortartókat, hogy az akkumulátorok ne merüljenek le.

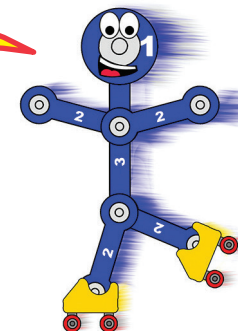
## □ 133. Projekt

## Hővezérlő

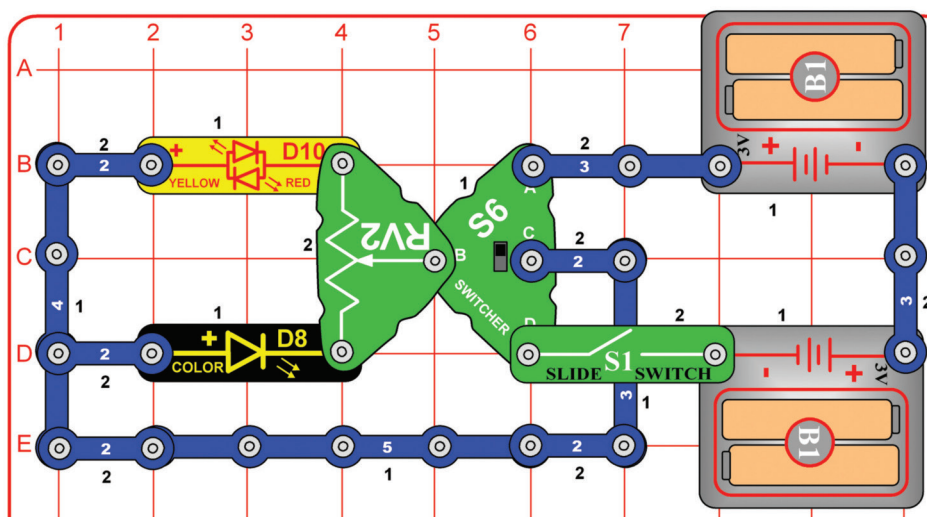


Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), hogy majd állíthassa a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával.

A szabályozható ellenállás (RV2) összesen 10.000 Ohm ellenállással bír közepe és két szélé között, ennek eloszlása pedig a rajta lévő karral állítható.



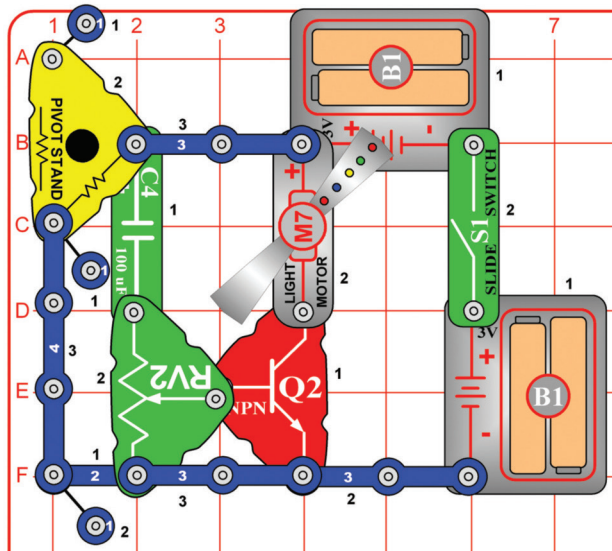
## □ 134. Projekt **Visszafordítható Áramlásvezérlő**



Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), állítsa a választó (S6) pöckét felülre vagy alulra, majd állítsa a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával.

A piros/sárga kétszínű LED (D10) mindkét irányba világít, a színes LED (D8) azonban csak egy irányba működik.

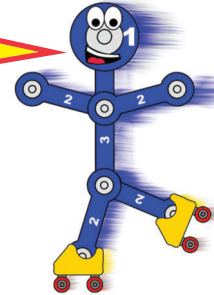
## 135. Projekt



Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját felfelé és tartsa is ott. Ezt követően kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motor (M7) propellere egy ideig forogni fog, majd megáll. Ezután kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), várjon egy kicsit és kapcsolja fel újra, amitől a propeller rövid ideig ismét forogni fog. Próbálja ki több alkalommal.

Úgy tűnhet, hogy a propeller lusta és csupán rövid ideig képes forogni mielőtt elfáradna és megállna pihenni.

Mikor felkapcsolja a tolókapcsolót (S1), a propeller a 100 mikrofardos kondenzátor (C4) feltöltődéséig forog, majd megáll. Mikor lekapcsolja a tolókapcsolót (S1), a kondenzátor körülbelül 20 másodperc alatt merül le.



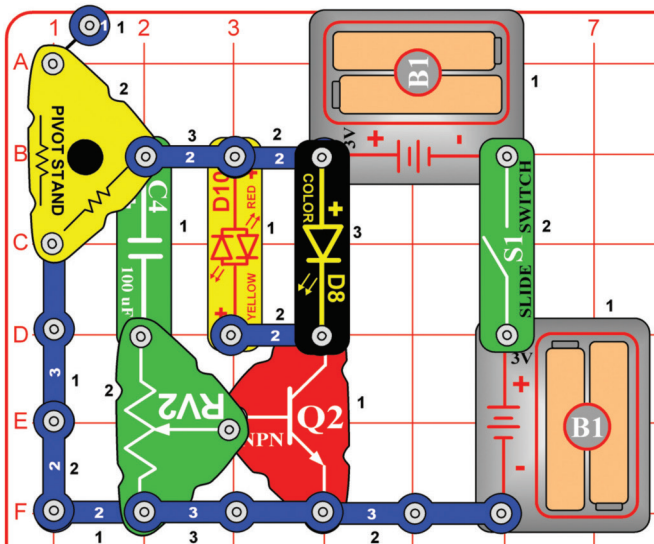
## Lusta Propeller

## 136. Projekt

### Lusta Körhinta

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a világító motort (M7) a fogaskerék motorra (GM, „+” végével felfelé). Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba, majd rögzítse körhinta alapot a fogaskerék motorra (GM). Az áramkör ugyanúgy fog működni, de a propeller helyett a körhintát fogja forgatni.

## 137. Projekt



Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját felfelé, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) pár pillanatig világítani fog. Most kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), várjon egy kicsit és kapcsolja fel újra, amitől a LED-ek (D8 és D10) ismét rövid ideig világítani fognak. Próbálja ki több alkalommal.

Úgy tűnhet, hogy a LED-ek (D8 és D10) lusták és csupán rövid ideig képesek világítani mielőtt elfáradnának és kikapcsolnának pihenni.

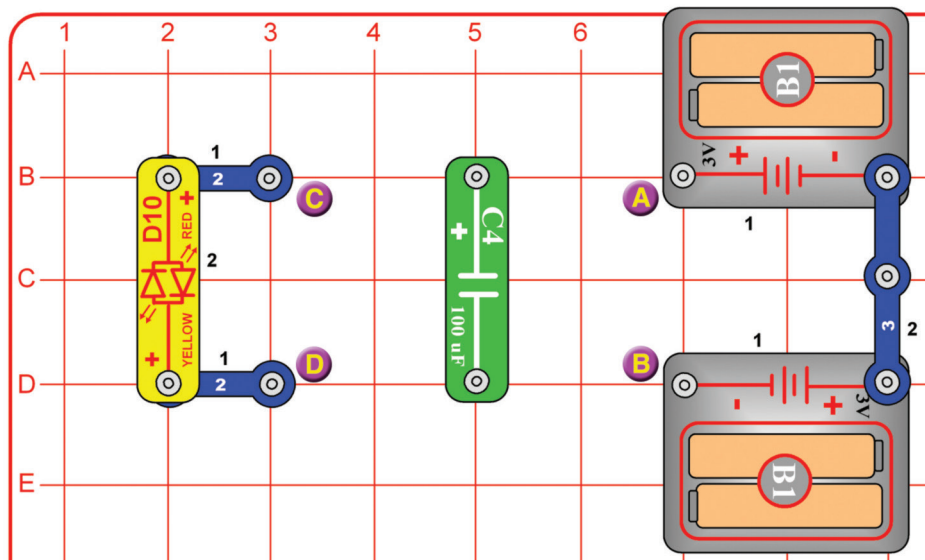
## Lusta Fények

## 138. Projekt

### Nagyon Lusta Fények

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a 100 mikrofardos kondenzátort (C4) a jóval kisebb 1 mikrofardos kondenzátorra (C7). A színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) így épphogy egy pillanatra fog felvillanni, mivel az 1 mikrofardos kondenzátor (C7) nem képes akkora mennyiségű elektromosság tárolására, mint a 100 mikrofardos kondenzátor (C4).

## 139. Projekt Elektromosság Amivel Elsétálhatsz



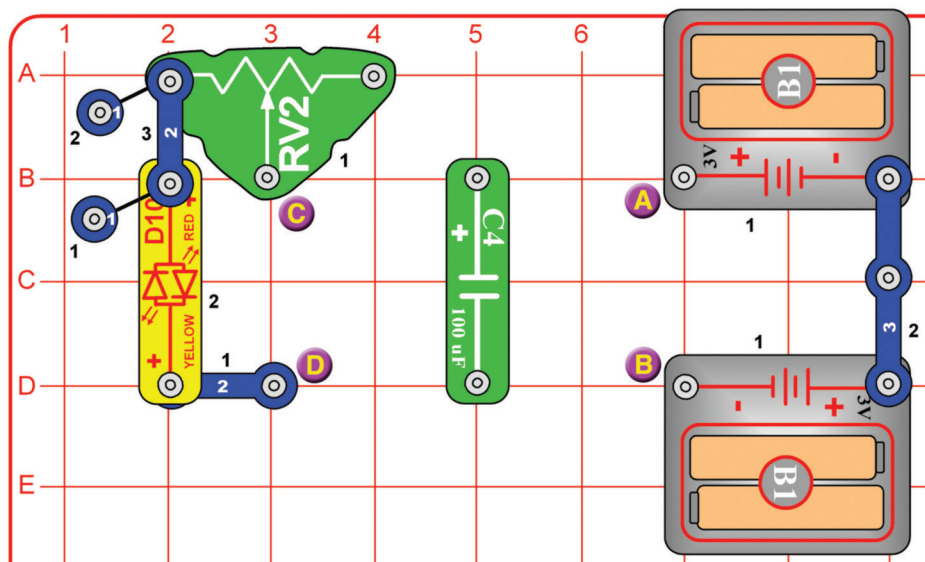
Ez az áramkör két részből áll: építse meg őket a képen látható módon, de először az A és B jelölésű pontok közé helyezze el a 100 mikrofardos kondenzátort (C4). Ezután fogja meg a 100 mikrofardos kondenzátort (C4) és helyezze a C és D jelölésű pontok közé, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) villogni kezd. Próbálja ki több alkalommal a 100 mikrofardos kondenzátor (C4) A és B, valamint C és D jelölésű pontok közé való elhelyezését.

A 100 mikrofardos kondenzátort bármelyik irányba nézhet mindkét ponton, de iránya határozza meg, hogy a villogó piros/sárga kétszínű LED (D10) fényét. A 100 mikrofardos kondenzátort (C4) kicserélheti a kisebb 1 mikrofardos kondenzátorra is (C7), de ettől a villogó piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye sokkal halványabb lesz.

A kondenzátor az A és B jelölésű pontok közé helyezve feltöltődik, a C és D jelölésű pontok közé helyezve pedig lemerül a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) keresztül. Miután feltöltődtek a kondenzátorok jól tárolják az elektromosságot – a feltöltését követően nyugodtan elsétálhat egy időre a kondenzátorral, majd visszatérve a segítségével felkapcsolhatja a piros/sárga kétszínű LED-et (D10). A „+” jelzés ellenére ebben az áramkörben a kondenzátorok az akkumulátorokkal való fordított csatlakoztatásával nem tesznek kárt bennük.



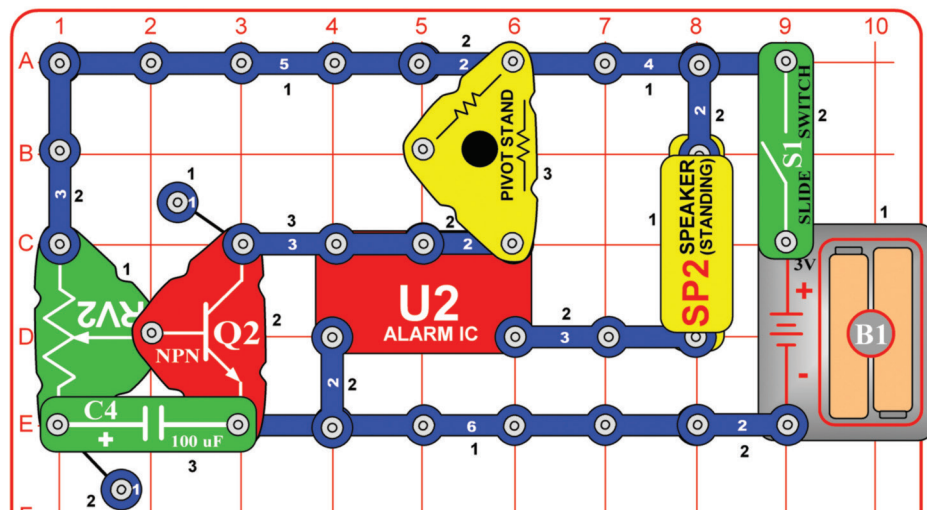
## 140. Projekt Elektromosság Amivel Elsétálhatsz (II)



Módosítsa az előző projekt áramkörét a képen látható módon. Az áramkör ugyanúgy fog működni kivéve, hogy a szabályozható ellenállás (RV2) itt lelassítja a kondenzátor lemerülését, így a piros/sárga kétszínű LED (D10) halványabb fényel, de tovább fog világítani. Próbálja ki a szabályozható ellenállás (RV2) karjának különböző beállításait.

# 141. Projekt

## Rövid Szakaszos Gépfegyver



Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját lefelé és kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől az áramkör gépfegyverszerű hangot fog kiadni, majd elhallgat. Kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), várjon egy kicsit és kapcsolja fel újra, hogy ismét hallhassa a gépfegyverszerű hangot. Próbálja ki több alkalommal.

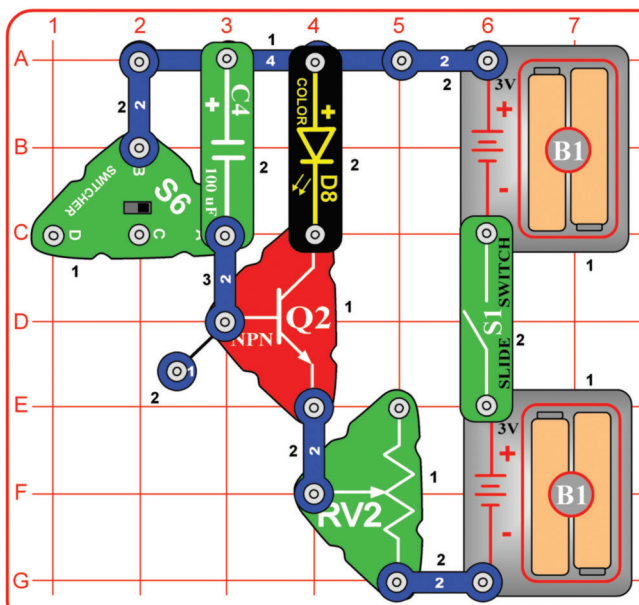
# 142. Projekt

## Rövid Szakaszos Hang és Fények

Használja az előző projekt áramkörét, de cserélje ki a stroboszkóp (U2) és a hangszóró (SP2) közti 3-kapcsos vezetékét a színes LED-re (D8, „+” felével jobbra) vagy a piros/sárga kétszínű LED-re (D10, bármelyik irányba). A hanghatás így valamivel halkabb lesz.

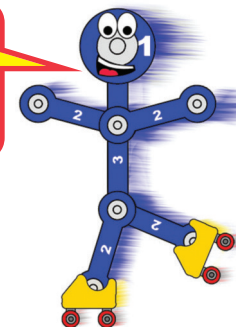
# 143. Projekt

## Rövid Világítás

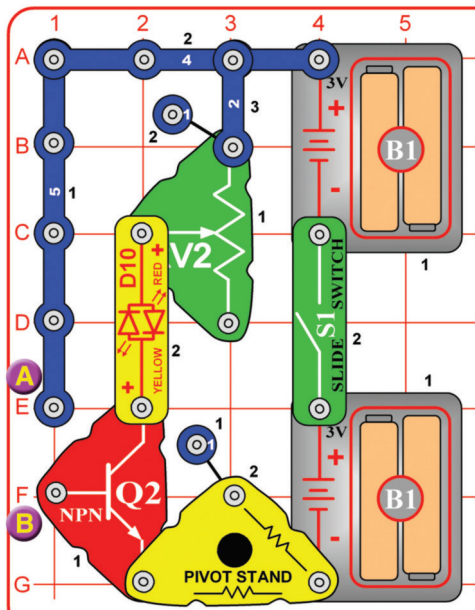


Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját lefelé, a választó (S6) pöckét pedig középre és kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) egy rövid ideig világítani kezd, majd kialszik. A színes LED (D8) időzítőjének visszaállításához állítsa balra a választó (S6) pöckét egy pillanatra, majd vissza középre. A szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásától a színes LED (D8) halványabban, de tovább fog világítani.

Mikor felkapcsolja a tolókapcsolót (S1), a színes LED (D8) a 100 mikrofarados kondenzátor (C4) feltöltődéséig világítani fog, majd kialszik. A választó (S6) pöckét jobbra állítva lemeríti a 100 mikrofarados kondenzátort (C4).



# 144. Projekt

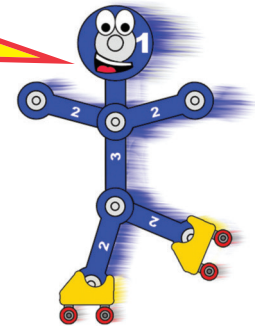
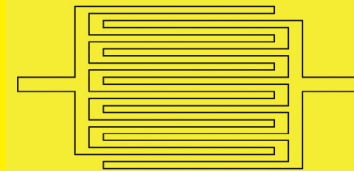


# Ujjlenyomásos Fény

Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját felfelé, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). Érintse meg ujjával az A és B jelölésű pontokat, amiktől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd. Ha a piros/sárga kétszínű LED (D10) mégsem világítana, próbálja meg vizes ujjakkal, vagy szorosabban lenyomni ujjait.

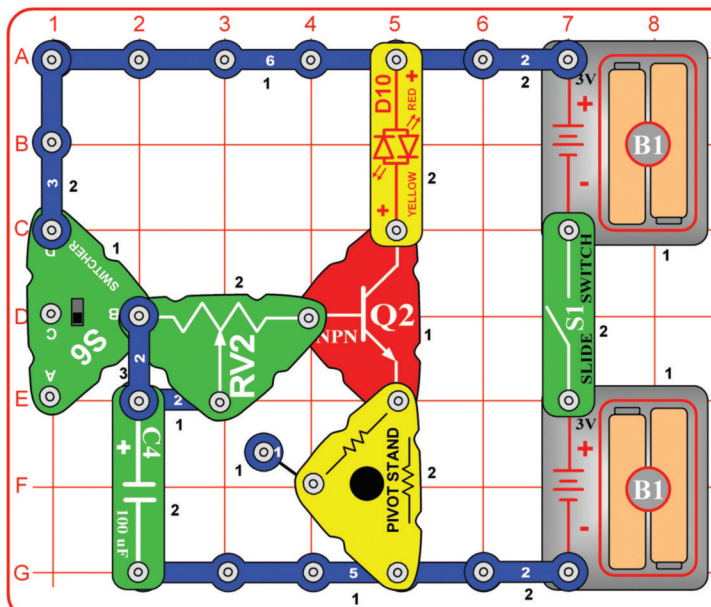
A piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával állíthatja, a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) pedig akár ki is cserélhető a színes LED-re (D8).

Az ujjain átáramló elektromosságot az NPN tranzisztor (Q2) felerősíti, így az elegendő a LED felkapcsolásához. Amennyiben az A és B jelölésű pontok érintkezői a képen látható módon kapcsolódnak össze, az áramkör akár egy ujjal is működésbe hozható.



# 145. Projekt

## Lassuló Fény



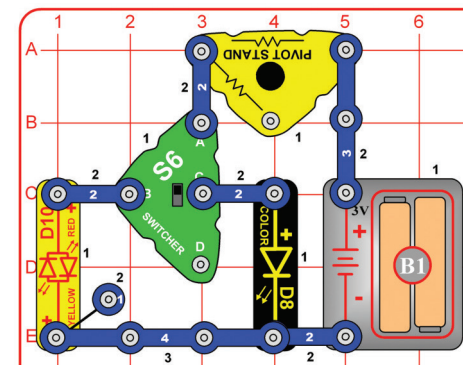
Állítsa a választó (S6) pöckét felfelé, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amiktől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani kezd. Most állítsa a választó (S6) pöckét középre és várjon: a piros/sárga kétszínű LED (D10) egy idő után kialszik. A szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával állíthatja, hogy milyen hamar aludjon ki a LED fénye.

# 146. Projekt

## Háromágú Kapcsoló

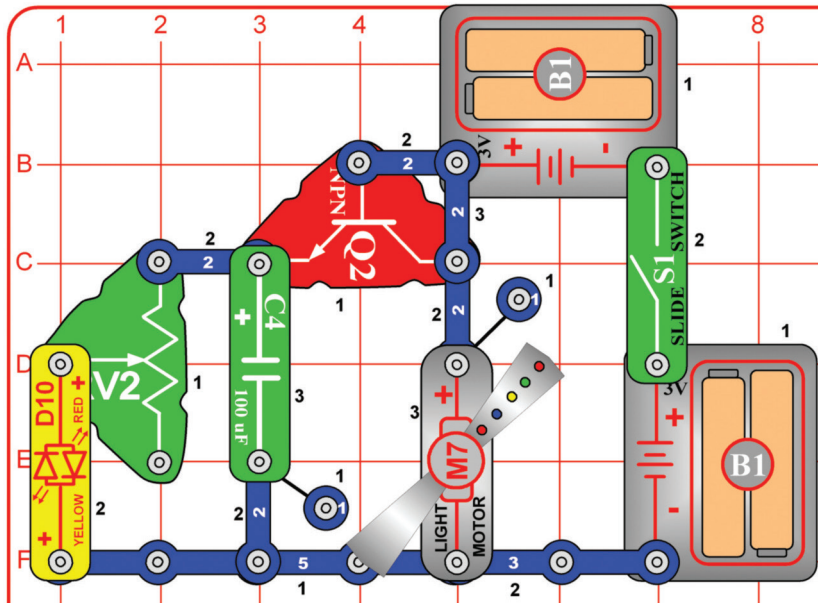
A választó (S6) pöcke három irányba mozgatható. Ebben az áramkörben a pöcköt az egyik irányba mozgatva felkapcsolhatja a piros/sárga kétszínű LED-et (D10), a másikkal felkapcsolhatja a színes LED-et (D8), a harmadikkal pedig mindkettőt lekapcsolhatja.

Fordítsa meg a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a színének megváltoztatásához.



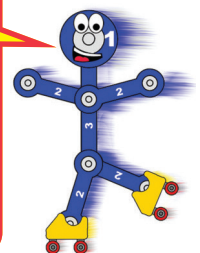
## 147. Projekt

## Egyirányú Elektromosság



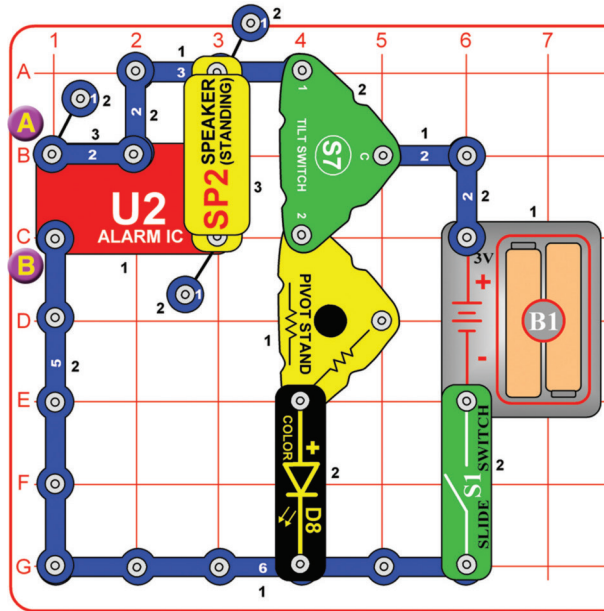
Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) világítani, a világító motor (M7) pedig világítani és forogni kezd. A piros/sárga kétszínű LED (D10) fényereje a szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható. Kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motor (M7) fényei rögtön kialszanak, a piros/sárga kétszínű LED (D10) pedig lassan. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható, hogy a piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye milyen lassan aludjon ki.

Az NPN tranzisztor (Q2) ebben az áramkörben dióda szerepet tölt be, így csupán az egyik irányba engedi áramlani az elektromosságot. Mikor kikapcsolja a tolókapcsolót (S1), a piros/sárga kétszínű LED (D10) még egy ideig világítani fog, ahogy a 100 mikrofaramdos kondenzátor (C4) lemerül. A „dióda” átengedi a kondenzátor felé az akkumulátorokból érkező elektromosságot, de a kondenzátorból a világító motor (M7) felé érkező útját elzárja. A dióda nélkül a piros/sárga kétszínű LED (D10) és a világító motor (M7) működése a tolókapcsoló (S1) lekapcsolását követően azonnal leállna, mivel a világító motor (M7) alacsony ellenállása miatt ugyanis a kondenzátor azonnal lemerülne.



## 148. Projekt

## Billenő Hang és Fény



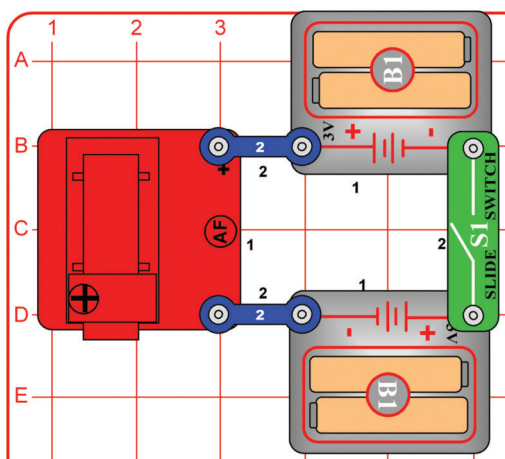
Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől mozgás vagy billenés hatására a riasztó vagy a LED működésbe lép. Kísérletezzon és figyelje meg, hogy melyik döntési szög milyen hatással van az áramkörre.

Ha az áramkör nem kapcsol ki egyetlen felületen hagyva, próbálja kicsit megdönteni, hogy kikapcsoljon.

Variációk: Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével az A és B jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját. A színes LED-et (D8) kicserélheti a piros/sárga kétszínű LED-re (D10, bármelyik irányba nézve) is.



## 149. Projekt



## Légnymásszivattyú

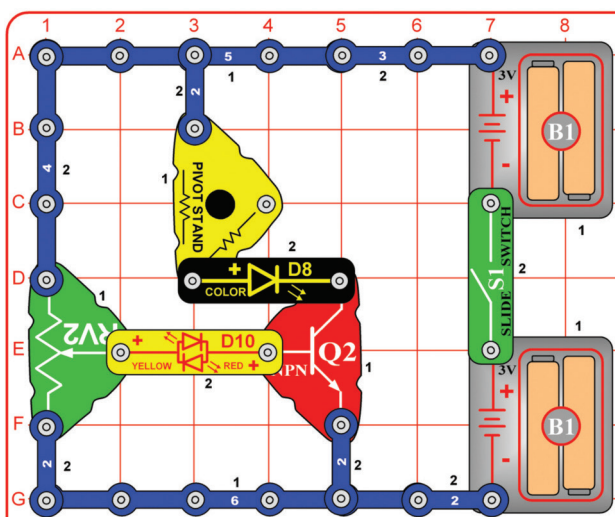
Ehhez a projekthez szüksége lesz néhány háztartási eszközre is. Építse meg az áramkört a képen látható módon, majd kérje egy felöltött segítségét az egy gumigyűrűvel (ehhez használhatja a szetthez mellékelte, vagy egyet a háztartásából) egy latex kesztyű (nincs mellékelve) vagy hasonló rögzítéséhez a levegő szökőkút (AF) száján lévő tölcserre, a mellékelt ábrán felvázoltak szerint. Helyezze a tölcser-t és a kesztyűt a levegő szökőkútra (AF), majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a kiáramló levegő felfújja azt. A tolókapcsoló (S1) fel- és lekapcsolásával akár „integethet” is a kesztyűvel.

Győződjön meg róla, hogy a kesztyűt megfelelően, hézagok nélkül rögzítette-e a tölcserre, és nem szökik-e ki sehol a levegő a kesztyűből. Előfordulhat, hogy csak többszöri próbálkozásra sikerül megfelelően működtetnie az áramkört.

Ezt a projektet más háztartási eszközök használatával is megpróbálhatja megépíteni és működtetni, léggömböt azonban ne próbáljon meg felfújni vele, ahhoz ugyanis nem tud elegendő légnymást biztosítani a levegő szökőkút (AF).

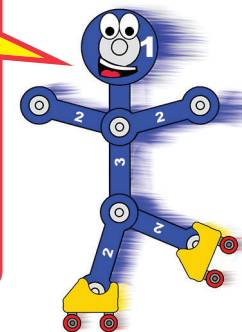
**FIGYELEM:** Ne használjon semmi olyan eszközt, amit beszípanthat a levegő szökőkút (AF) oldala, ez ugyanis kárt tehet az alkatrészben.

## 150. Projekt



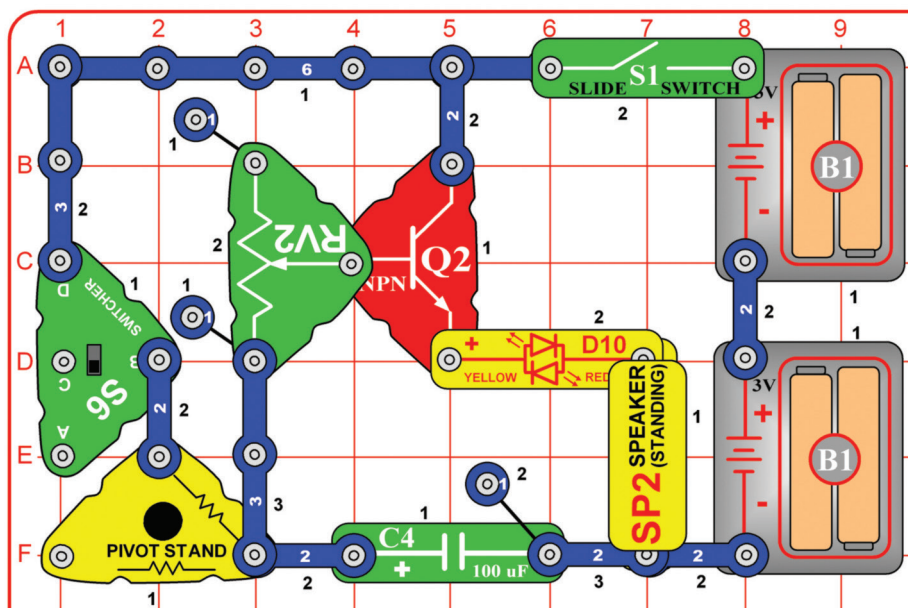
Építse meg a képen látató áramkört, kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd lassan mozgassa a szabályozható ellenállás (RV2) karját és figyelje, hogyan változik a piros/sárga kétszínű LED (D10) és a színes LED (D8) fényereje.

A tranzisztorok, mint például az NPN tranzisztor (Q2) képesek felerősíteni az elektromos áramlást. Ebben az áramkörben a szabályozható ellenállás (RV2) egy kis elektromos áramlást vezet a tranzisztorhoz a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) keresztül. A tranzisztor ezt a kis elektromos áramlást használva egy nagyobb elektromos áramlást vezet át a színes LED-en (D8). A szabályozható ellenállás (RV2) karjának egyes beállításainál az áramlás mértéke túl alacsony a piros/sárga kétszínű LED (D10) felkapcsolásához, de a tranzisztor által felerősített áramlás elég nagy a színes LED (D8) felkapcsolásához.



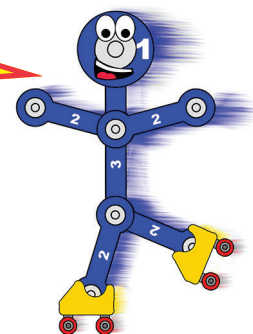
## Tranzisztor

# 151. Projekt

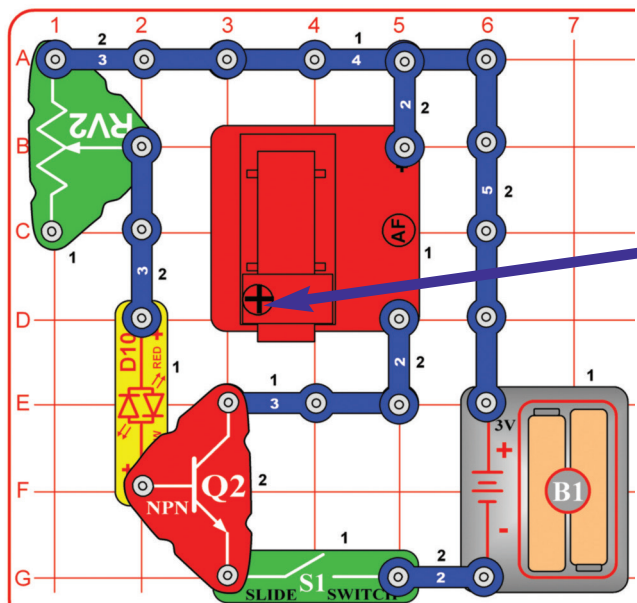


Állítsa a választó (S6) pöckét középre, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől semmi sem fog történni. Most állítsa a választó (S6) pöckét felülre, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) pár másodpercen belül világítani kezd. Ezután állítsa a választó (S6) pöckét újra középre, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye lassan elhalványul. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával állítható, hogy milyen gyorsan aludjon ki a piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye.

A 100 mikrofardos kondenzátor (C4) irányítja a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) az NPN tranzisztoron (Q2) keresztül. A választó (S6) pöckét felfelé állítva gyorsan feltöltődik a kondenzátor, újra középre állítva pedig lassan lemerül. A kondenzátorok képesek elektromosságot tárolni és szükség esetén leadni azt, így gyakran használják őket ehhez hasonló időzített áramkörökben.

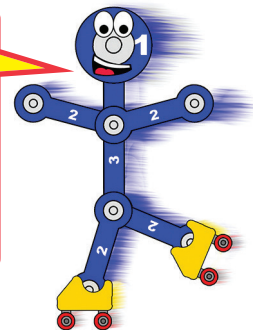


# 152. Projekt

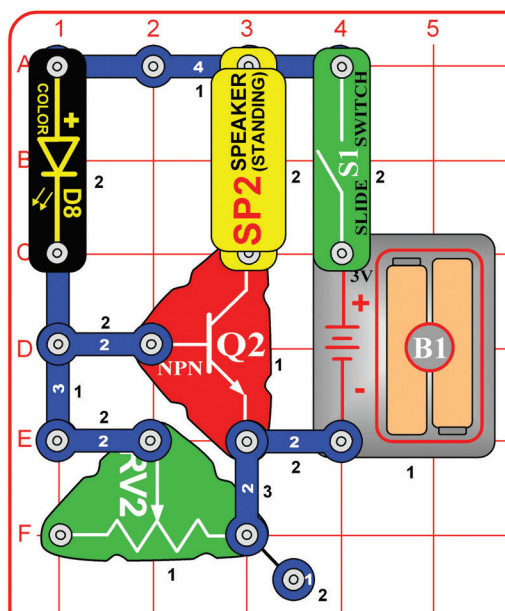


Építse meg a képen látható áramkört, helyezze a tölcser a levegő szökőkútra (AF), a labdát a tölcserre, majd állítsa felfelé a szabályozható ellenállás (RV2) karját és kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). Állítsa a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét és mozgassa a labdát a tölcseren a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával. A labda a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatása során csak néhány ponton fog megmozdulni. Ha a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) kicseréli egy 3-kapcsos vezetékre, akkor a labda többet fog mozogni.

Ez az áramkör az NPN tranzisztoron (Q2) és a szabályozható ellenálláson (RV2) keresztül befolyásolja a levegő szökőkút (AF) teljesítményét. A szabályozható ellenálláson (RV2) és a piros/sárga kétszínű LED-en (D10) keresztül a tranzisztorba áramló kis elektromos áramlást használva egy nagyobb elektromos áramlást vezet a tranzisztorba a levegő szökőkúton (AF) keresztül. A szabályozható ellenállás (RV2) a levegő szökőkút (AF) közvetlen irányítására nem használható, mivel magas ellenállása megakadályozná a levegő szökőkút (AF) működését.

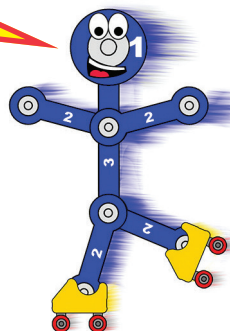


## 153. Projekt



Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) villogni, a hangszóró (SP2) sípolni hangot kezd. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával egy kicsit befolyásolható a hangerő és a fényerő.

A színes LED (D8) egy beépített mikroáramkörök köszönhetően képes a színváltásra. A színváltás során a színes LED (D8) megváltoztatja az áramkörön áthaladó feszültséget. A tranzisztor (Q2) felerősíti a megváltozott elektromos áramlást és annak segítségével irányítja a hangszórót (SP2).

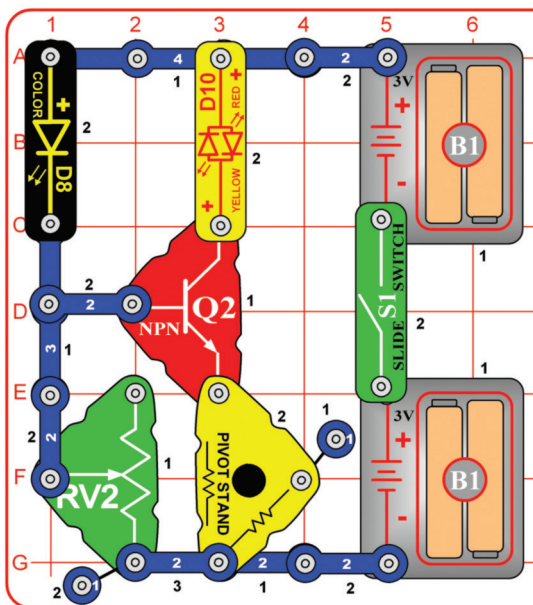


## 154. Projekt

### Villogó Villogó

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki a hangszórót (SP2) a piros/sárga kétszínű LED-re (D10, bármelyik irányba). Most a piros/sárga kétszínű LED (D10) is villogni fog.

## 155. Projekt

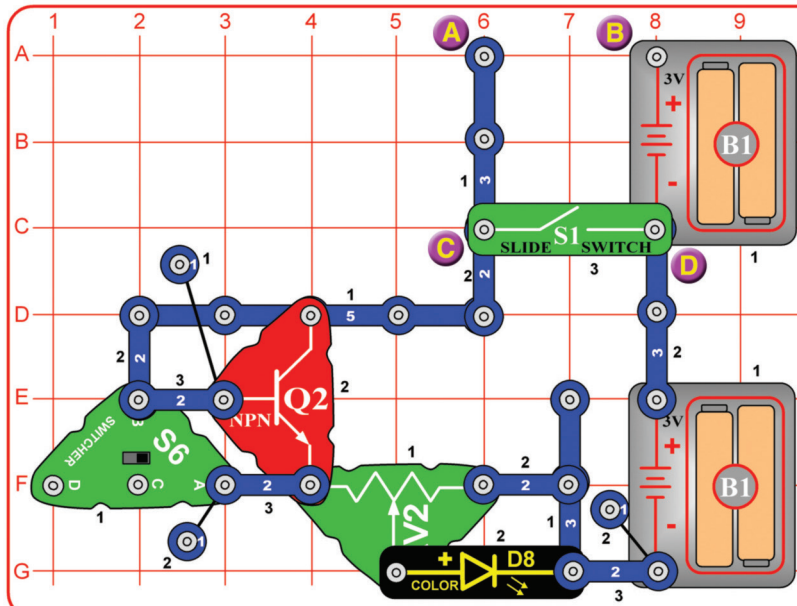


Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) villogni kezd. A színes LED (D8) fénye erősebb lesz, mint az előző projekt áramkörében. A szabályozható ellenállás (RV2) karjával egy kicsit befolyásolható a színes LED (D8) fényereje. A piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a színes LED (D8) irányítja az NPN tranzisztoron (Q2) keresztül. Ha eltávolítja a színes LED-et (D8) az áramkörből, a piros/sárga kétszínű LED (D10) nem fog világítani. Ezzel szemben a piros/sárga LED (D10) eltávolítása nincs hatással a színes LED (D8) működésére. Próbálja megcserélni a színes LED (D8) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) helyzetét utóbbit meg is fordítva, vagy kicserélni a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) a hangszóróra (SP2).

## Villogó Vezérlő

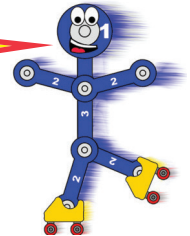
# 156. Projekt

# Előbb a Piros Fény



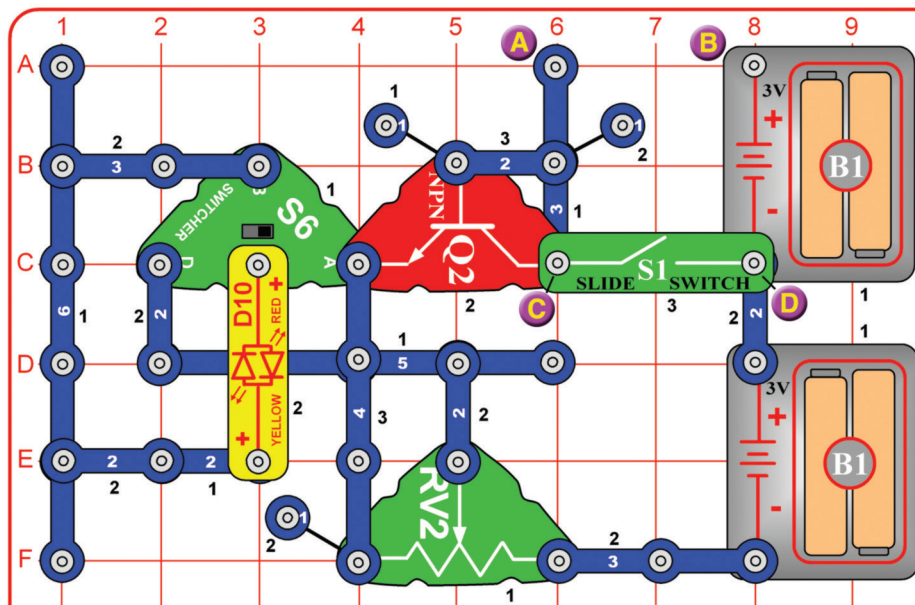
Állítsa a választó (S6) pöckét középre és kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját teljesen balra, amitől a színes LED (D8) többnyire pirosan, de világítani fog. Lassan mozgassa el a szabályozható ellenállás (RV2) karját jobbra, amíg a színes LED (D8) fénye teljesen ki nem alszik. Figyelje meg, hogy a piros szín fog legtovább világítani. Most állítsa a választó (S6) pöckét jobbra, majd mozgassa a szabályozható ellenállás (RV2) karját, miközben a színes LED (D8) fényét figyeli. Ezúttal kék és zöld színnel is világíthat, azonban jóval a piros előtt elhalványodhatnak. Most helyezze a tolókapcsolót (S1) a C és D jelölésű pontok közül az A és B jelölésű pontok közé, majd állítsa a választó (S6) pöckét középre. Kezdje ismét mozgatni a szabályozható ellenállás (RV2) karját és figyelje, hogyan változnak a színes LED (D8) színei és fényereje. Állítsa a választó (S6) pöckét ismét jobbra és figyelje, hogy ezúttal a szabályozható ellenállás (RV2) karjának több helyzetében is világít a színes LED (D8).

A LED felkapcsolásához szükséges feszültség mértéke a fény színétől függ. A pirosnak van szüksége a legkisebb, a kéknek pedig a legnagyobb feszültségre felkapcsoláshoz. A tolókapcsolót (S1) a C és D jelölésű pontok közé helyezve, a választó (S6) pöckét pedig középre állítva a legalacsonyabb a színes LED-en (D8) átáramló feszültség, így épphogy elég a piros szín felkapcsolására. A választó (S6) pöckét jobbra állítva az NPN tranzisztor (Q2) egy kicsit felerősíti a színes LED-en (D8) áthaladó feszültséget. A tolókapcsolót (S1) az A és B jelölésű pontok közé helyezve 3V-ról 6V-ra növekszik az áramkör feszültsége, így a szabályozható ellenállás (RV2) karjának több helyzetében fognak működni.



# 157. Projekt

# A Piros Pont a Sárga Előtt



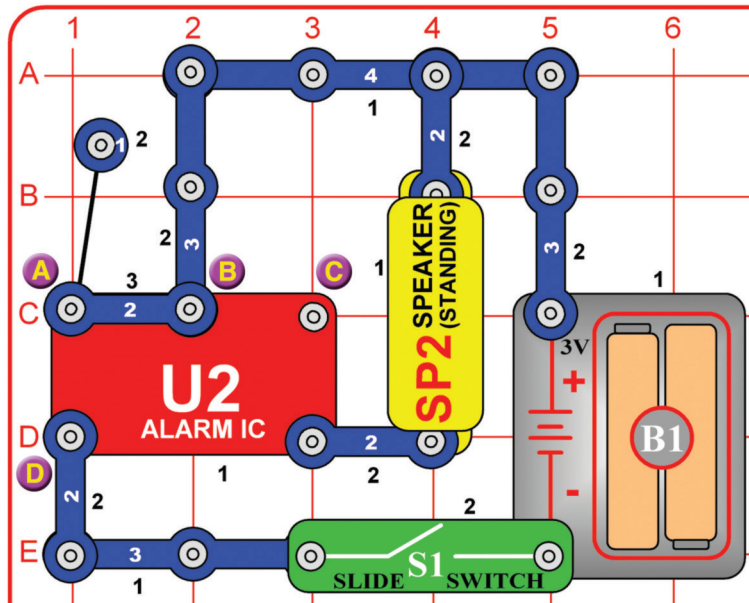
Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), állítsa a választó (S6) pöckét jobbra majd balra a szabályozható ellenállás (RV2) karjának több beállításán, miközben a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét figyeli. Figyelje meg, hogy észrevesz-e bármilyen különbséget a piros/sárga kétszínű LED (D10) két színének fényerejében különösen, mikor a LED halványan világítani kezd. Most helyezze a tolókapcsolót (S1) a C és D jelölésű pontokról az A és B jelölésű pontok közé. Mozdassa ismét a szabályozható ellenállás (RV2) karját, miközben jobbra és balra állítja a választó (S6) pöckét, és közben figyelje a piros/sárga kétszínű LED (D10) színeit és fényerejét.

A sárga fény csak kicsivel nehezebben előállítható a piros/sárga kétszínű LED (D10) számára, mint a piros. Ha elég közelről figyeli a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) mikor az halványan világít észreveheti, hogy a piros szín fénye kicsivel erősebb, mint a sárgáé.



## 158. Projekt

## Hangos Szirénák

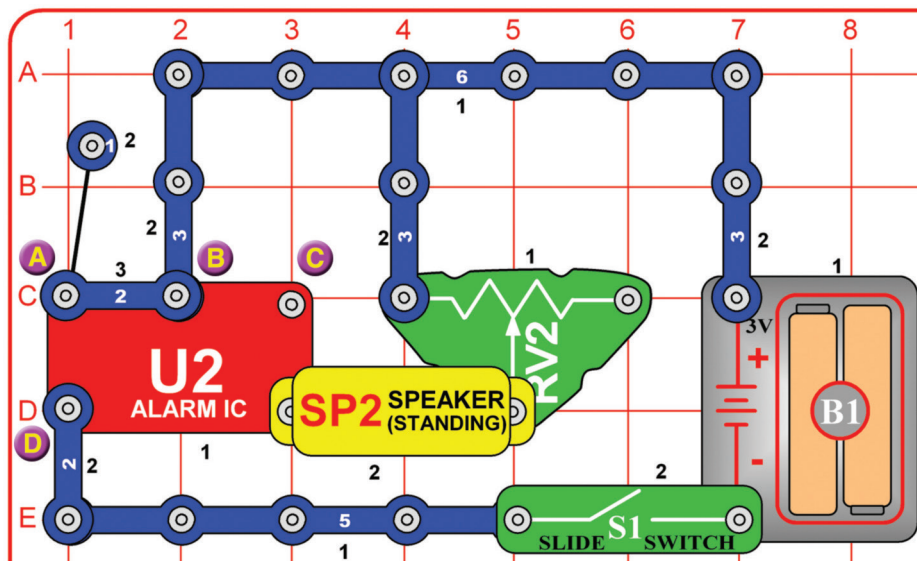


Építse meg a képen látható áramkört, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amittől szólni kezd a riasztó.

Variációk: Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével a B és C, vagy A és D jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját.

## 159. Projekt

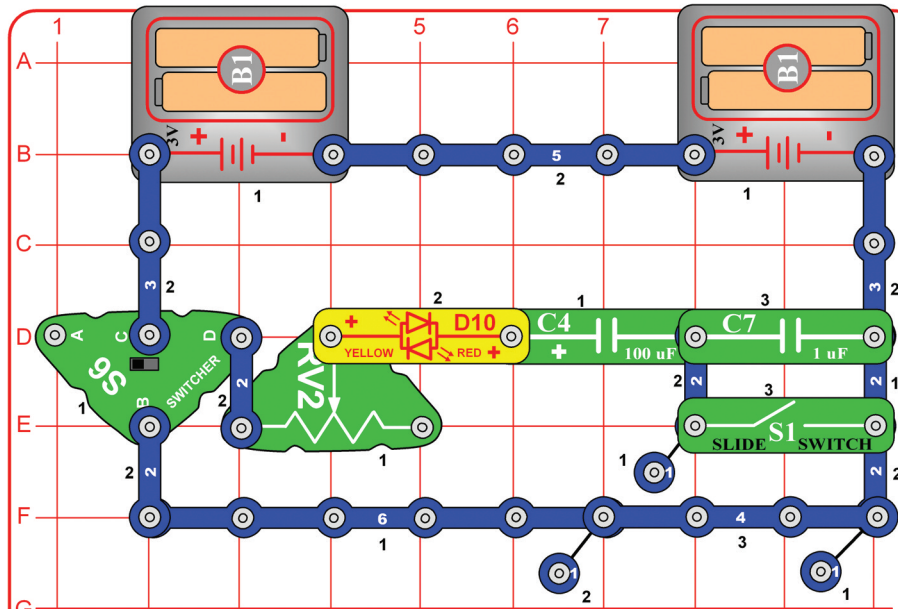
## Szabályozható Hangerejű Szirénák



Az előző projekt áramkörét esetleg hangosnak találhatja, így módosítsa azt a képen látható módon, ami a szabályozható ellenállás (RV2) segítségével korlátozza a hangszóró (SP2) hangerejét. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és mozgassa a szabályozható ellenállás (RV2) karját a hangerő befolyásolásához.

Variációk: Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével a B és C, vagy A és D jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját.

## 160. Projekt



## Soros Kondenzátorok

Kezdeként állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját balra, kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd állítsa a választó (S6) pöckét balra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) villogni kezd, miközben a 100 mikrofarados kondenzátor (C4) feltöltődik. Most állítsa a választó (S6) pöckét jobbra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) erős fényel, pirosan fog világítani, amíg a 100 mikrofarados kondenzátor (C4) lemerül. Próbálja meg pár alkalommal jobbra és balra állítani a választó (S6) pöckét.

Most kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), amitől a kisebb 1 mikrofarados kondenzátor (C7) sorosan fog kapcsolódni a 100 mikrofarados kondenzátorhoz (C4). Ezután ismétlje meg a választó (S6) pöckének balra és jobbra mozgását több alkalommal, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye jóval halványabb lesz, mivel a kisebb kondenzátor nem képes annyi elektromosságot tárolni, ezzel lecsökkentve a feltöltés és lemerülés mértékét, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) halványabban világít.

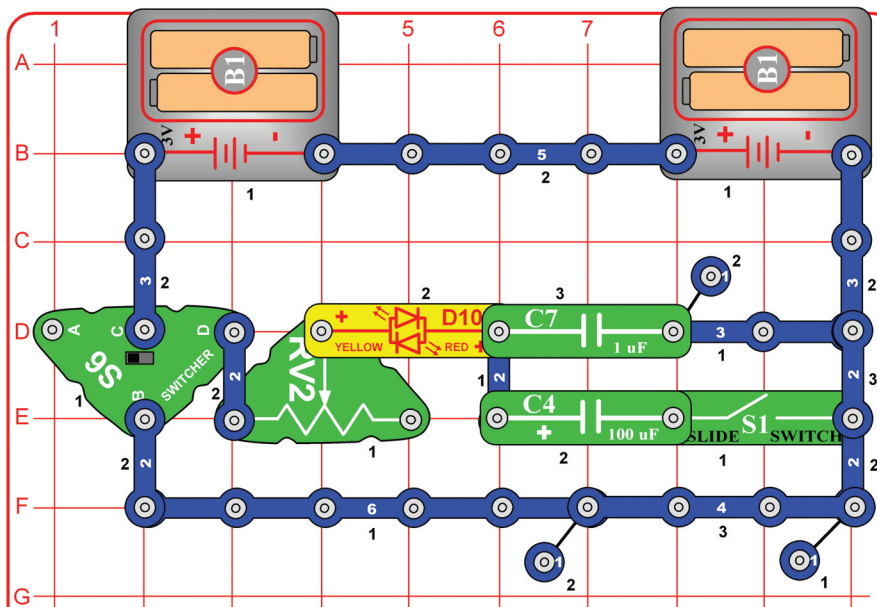
Következőképp ismétlje meg a fenti kísérletet, de próbálja meg elmozgatni a szabályozható ellenállás (RV2) karját, amitől a kondenzátor jóval lassabban fog feltöltődni/lemerülni, így a piros/sárga kétszínű LED (D10) is halványabban, de tovább világít.

Gondoljon úgy a kondenzátorokra elektromosságot tároló tartályokként. Ha egy kis tartályt sorosan kapcsol össze egy nagyobbal, az elektromosság mindkettőn egyidejűleg halad át, de a kisebb hamarabb feltöltődik, így megakasztja az áramlást.



## 161. Projekt

## Párhuzamos Kondenzátorok

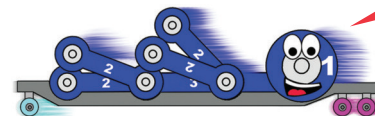


Kezdeként állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját balra, kapcsolja le a tolókapcsolót (S1), majd állítsa a választó (S6) pöckét balra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) halványan sárgán villogni kezd, miközben az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) feltöltődik. Most állítsa a választó (S6) pöckét jobbra, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) halványan piros fényel villogni kezd, miközben az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) lemerül. Próbálja meg pár alkalommal jobbra és balra állítani a választó (S6) pöckét.

Most kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a nagyobb 100 mikrofarados kondenzátor (C4) sorosan fog kapcsolódni az 1 mikrofarados kondenzátorhoz (C7). Ezután ismétlje meg a választó (S6) pöckének balra és jobbra mozgását több alkalommal, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) fénye jóval erősebb lesz, mivel a nagyobb kondenzátor több elektromosság tárolására képes, ezzel megnövelve a feltöltés és lemerülés mértékét, amitől a piros/sárga kétszínű LED (D10) erősebb fényel világít.

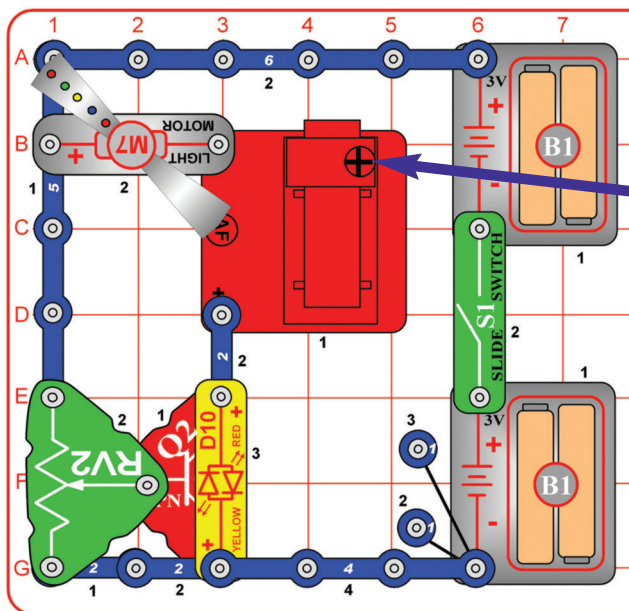
Következőképp ismétlje meg a fenti kísérletet, de próbálja meg elmozgatni a szabályozható ellenállás (RV2) karját, amitől a kondenzátor jóval lassabban fog feltöltődni/lemerülni, így a piros/sárga kétszínű LED (D10) is halványabban, de tovább világít.

Gondoljon úgy a kondenzátorokra elektromosságot tároló tartályokként. Ha egy nagy tartályt párhuzamosan kapcsol össze egy kisebbel, az elektromosság mindkettőn egyidejűleg halad át egészen addig, míg mindkettő teljesen fel nem töltődik.



## 162. Projekt

## Szabályozható Világító Motor



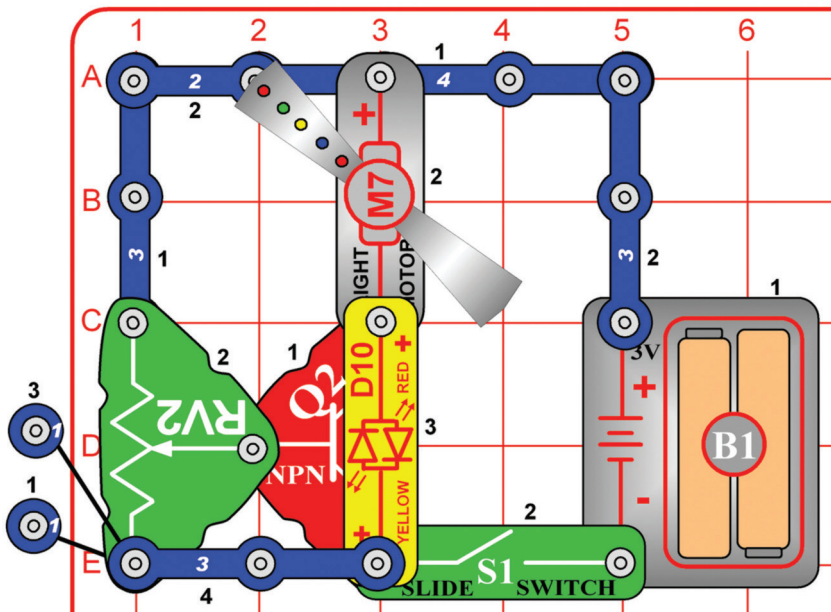
Építse meg a képen látható áramkört és tegye a tölcser a levegő szökőkútra (AF), majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1). A szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával befolyásolhatja a világító motor (M7) és a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét, valamint a levegő szökőkút (AF) teljesítményét. A legjobb hatás érdekében helyezze az áramkört egy sötét vagy kevésbé megvilágított szobába. A labda a levegő szökőkúton (AF) foroghat, de nem biztos, hogy a levegőbe fog emelkedni. Ehhez a projekthez új akkumulátorok használata ajánlott. Ezt a kísérletet mindenképpen próbálja ki gyenge fényviszonyok mellett is (ahol a motor épphogy forog) néhány látványos fényhatásért. Ha a világító motor (M7) propellere nem forogna, próbálja meg kicsit meglökni, hogy beinduljon.



**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek.  
Működés közben ne érjen a propellerhez.

## 163. Projekt

## Szabályozható Lassú Propeller



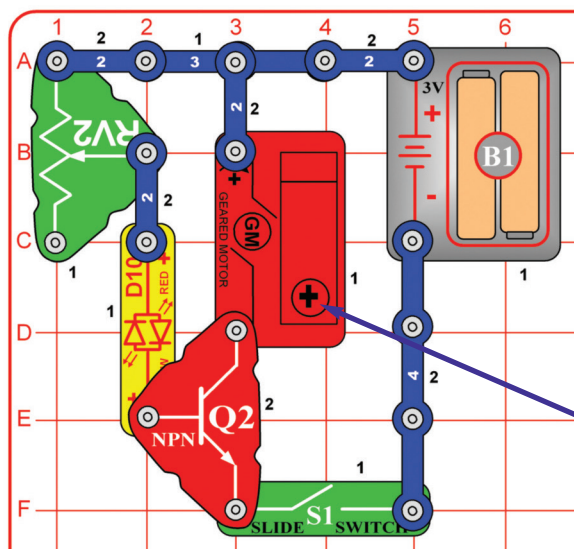
Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1) és állítsa a világító motor (M7) propellerének forgási sebességét a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatásával. Kezdetben állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját felfelé a világító motor (M7) beindításához: ha a propeller nem forogna még a szabályozható ellenállás (RV2) felső beállításán sem, próbálja meg kicsit meglökni, hogy beinduljon. A propeller a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatása során csak néhány ponton fog forogni. A piros/sárga kétszínű LED (D10) általában világítani fog, amikor a propeller nem forog. A kísérlethez új akkumulátorok használata ajánlott. Megjegyzés: Ne módosítsa ezt az áramkört úgy, hogy két akkumulátortartót (B1) használ, ez ugyanis csökkentheti egyes elemek élettartamát.



**FIGYELEM:** Mozgó alkatrészek.  
Működés közben ne érjen a propellerhez.

# 164. Projekt

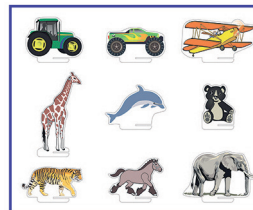
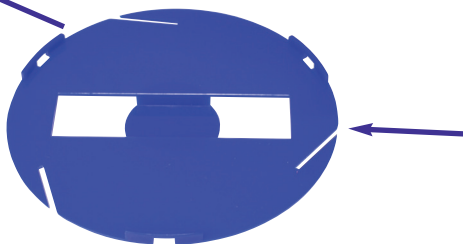
# Tranzisztor Vezérlő



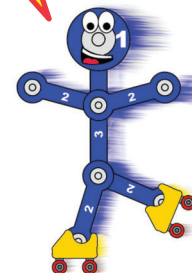
Helyezzen néhányat a mellékelt kartonfigurák közül a körhinta szélén található 3 foglatba, vagy egyet a lemezek közül a tetejére. Építse meg a képen látható áramkört és rögzítse a körhinta alapot a fogaskerék motor (GM) tengelyére.

Állítsa a szabályozható ellenállás (RV2) karját felfelé. Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd a szabályozható ellenállás (RV2) karját mozgatva állítsa a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényerejét és a körhinta alap forgási sebességét.

A körhinta alap a szabályozható ellenállás (RV2) karjának mozgatása során csak néhány ponton fog forogni. Ha a körhinta alap nem forogna még a szabályozható ellenállás (RV2) felső beállításán sem, próbálja meg kicsit meglökni az óramutató járásával megegyező irányba, hogy beinduljon

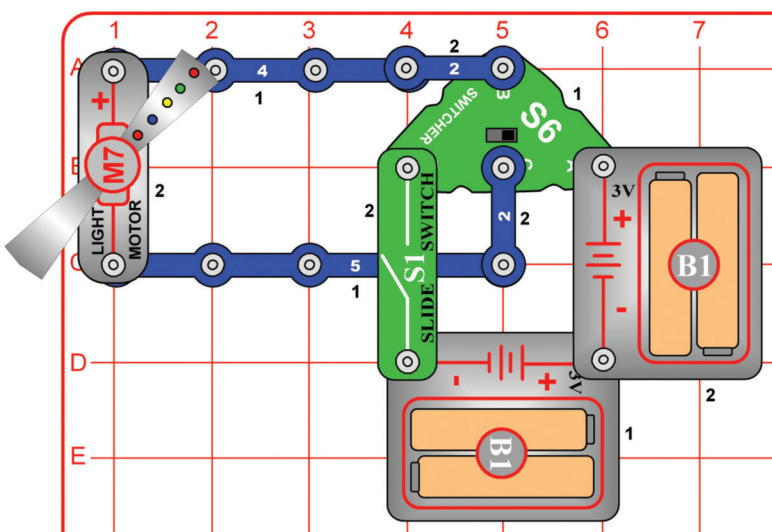


Az áramkör az NPN tranzisztor (Q2) és a szabályozható ellenállás (RV2) segítségével befolyásolja a fogaskerék motor (GM) sebességét. Az NPN tranzisztorba (Q2) egy kisebb elektromos áramlás érzék a szabályozható ellenálláson (RV2) keresztül, a piros/sárga kétszínű LED (D10) pedig egy nagyobb elektromos áramlást vezérel az NPN tranzisztorba (Q2) a fogaskerék motoron keresztül (GM). A szabályozható ellenállás (RV2) nem használható a fogaskerék motor (GM) közvetlen vezérlésére, mivel magas ellenállása megakadályozná a fogaskerék motor (GM) működését.



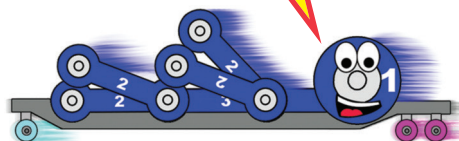
# 165. Projekt

# Visszafordítható Motor



Építse meg a képen látható áramkört, kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd állítsa a választó (S6) pöckét balra vagy jobbra a világító motor (M7) vezérléséhez.

A világító motorban (M7) a motor mindkét irányba képes forogni, de a LED áramköre csupán csak az egyik irányba működik. A LED-ek olyanok, mint egy kis egyirányú villanykörte.

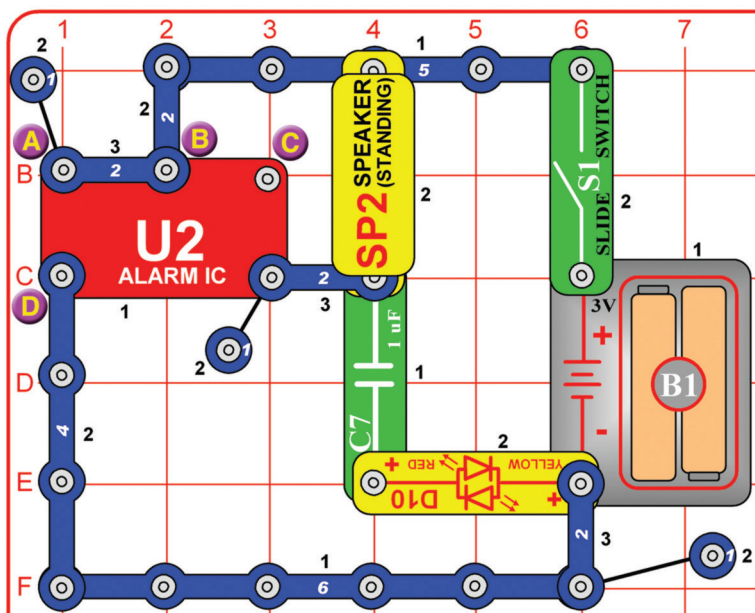


# 166. Projekt Lassú Visszafordítható Motor

Használja az előző projekt áramkört, de cserélje ki az egyik akkumulátortartót (B1) egy 3-kapcsos vezetékre. A motor most lassabban fog forogni és halványabban világitani.



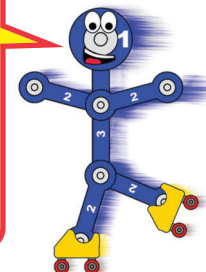
## 167. Projekt



## Narancssárga Fény

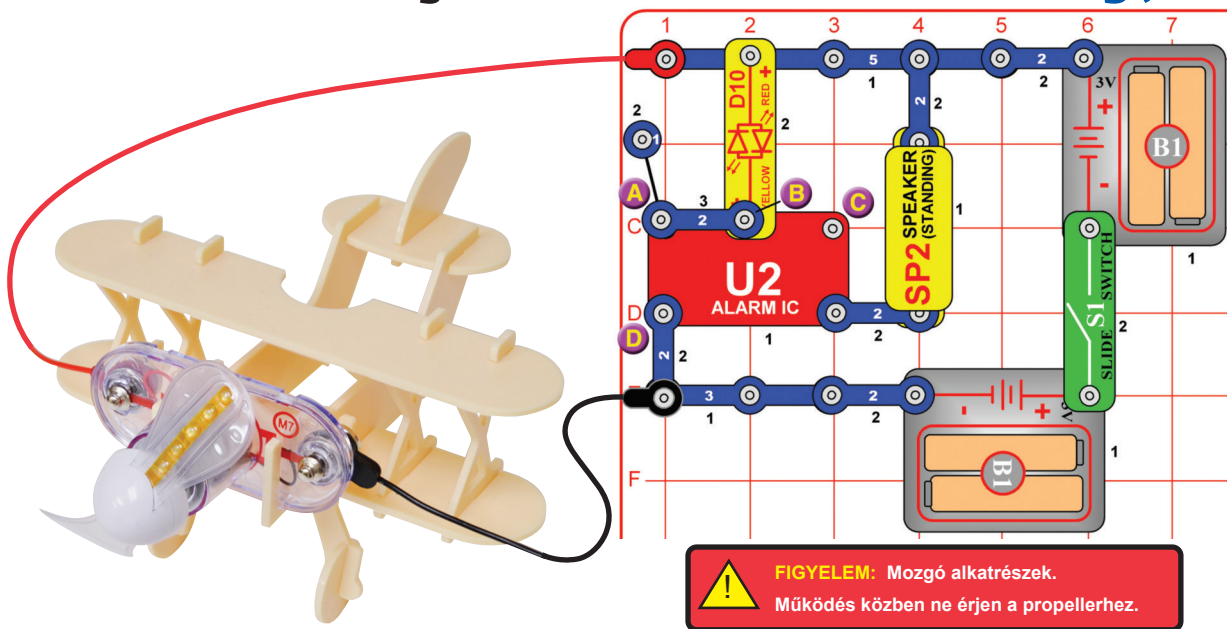
Kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), majd figyelje a piros/sárga kétszínű LED-et (D10) egy kevésbé megvilágított szobában. Milyen színe van a LED-nek? Variációk: Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével a B és C, vagy A és D jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját. Ettől a piros/sárga kétszínű LED (D10) fényének színe is megváltozhat egy kicsit.

A LED piros és sárga fényei együttesen narancssárga színt alkotnak. A riasztó (U2) gyorsan fel és lekapcsolódik a hangszóróból (SP2) hallható sziréna hanghatás megteremtéséhez, amitől az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) is gyorsan feltöltődik és lemerül. A LED az 1 mikrofarados kondenzátor (C7) feltöltésekor sárgán, lemerülésekor pedig pirosan világít. A színek olyan gyorsan váltakoznak, hogy az szemének narancssárgának fog tűnni.



## 168. Projekt

## Fény, Hang és Repülés



Szerelje össze a repülőt az 5. oldalon található útmutató lépéseit követve, majd helyezze az elejére a világító motort (M7), építse meg az áramkört a képen látható módon, és csatlakoztassa a piros és fekete áthidaló vezetékekkel (pirosat a „+” pontra) a repülő elejére rögzített világító motorhoz (M7). Terítse ki az áthidaló vezetékeket és győződjön meg róla, hogy nem kerülnek a világító motor (M7) propellerének útjába. Helyezze a repülőt egy sima, egyenletes felületre, majd kapcsolja fel a tolókapcsolót (S1), amitől a világító motron (M7) lévő propeller forogni és világítani, a sziréna szólni, a repülő pedig a rezgéstől lassan mozogni kezd. Variációk: Az A jelölésű pontnál lévő 1-kapcsos és 2-kapcsos vezetékek eltávolításával, vagy azok áthelyezésével a B és C, vagy A és D jelölésű pontok közé, megváltoztathatja az áramkör hangját.





WWW.TOY.CZ