

BB-4 Cars and Boats

Autók és Hajók készlet

Cambridge
BrainBox®

Az Autók és Hajók készlet egyike a Cambridge Brainbox 6 féle elektromos összeszerelő készleteinek.

Otthoni és iskolai használatra is ajánlott.

Elektromos kísérletező játék, amely játszva ismerteti meg a gyerekekkel az elektronika alapelveit. A dobozban található alkatrészekkel különböző áramköröket állíthatunk össze és tartalmazza az autók és hajók kialakításához szükséges elemeket.

A műanyag alaplapon az alkatrészek összeállítása teljesen biztonságos és egyszerű. Az áramkörök érzékelhetik az érintést, a fényt, a nedvességet, a hangokat, a mágnesességet és működésbe hozhatják a LED-et, égőt, propellert, vagy a számos hangeffektus egyikét.

Importálja:

Boyonex Kft.

2030 Érd, Kankalin u. 9

Tel: 06 1 205-3047

rendeles@boyonex.hu

Irányítható járművek Áramkörök átalakítása

1. Kísérlet: Egy teljes áramkör?

Először is csináld meg az áramkört.

Kapcsold be a kapcsolót (15.) és a lámpa világít. Ha mégsem, először ellenőrizd, hogy jól csavartad-e az izzót a foglalatba. Ha így sem működik, cseréld ki az elemeket újakra.

Amíg ég a lámpa, vedd el az összekötő elemet (3.) Figyeld meg, mi történik most a lámpával. Tedd vissza az összekötő elemet és most lassan csavard ki az égőt a foglalatból. Végig figyeld, hogy mi történik, majd csavard vissza az égőt és kapcsold ki a kapcsolót.

Az előbb próbáltad ki és jöttél arra rá, hogy az áramkör akkor teljes, ha az áram átfolyik rajta. Ha megszakítod az áramkört bármi okból, pl. leveszed az összekötő elemet vagy kicsavarod az égőt, az áram nem fog tudni végigfolyni az áramkörön és az égő nem világít. Csak érdekességből nézd meg az összekötő elem hátoldalát és láthatsz egy darab vezetékét, ami összeköt két patentot egymással.

A következő kérdés, amivel foglalkozunk, hogy zárhatjuk-e bármivel az áramkört.

2. Kísérlet: Mindennel építhetünk áramkört?

Ebben a részben ki kell derítenünk, hogy a nem fém anyagok hogyan használhatók elektromos áramkörben.

Szükséged lesz fa, műanyag és fém dolgokra. A vonalzó általában fából vagy műanyagból készülnek, úgy mint a ceruzák és a tollak. Egy darabka alufólia jó lesz a fém kipróbálására, vagy egy hajcsat, olló, esetleg egy iratkapocs.

Az előbbi áramkörnél maradva, kapcsoljuk be a kapcsolót, hogy az égő világítson és vegyük le az összekötő elemet.

Most próbáld ki azt, hogy az összekötő elem helyére ráteszed a fa, műanyag és fém dolgokat. Figyelj arra, hogy a különböző anyagú dolgok végei elérjék az elemtartó és a lámpa patentját. Ha az égő felvillan, tegyél egy pipát a táblázat második oszlopába.

anyag	felvillan az égő?	vezető	szigetelő
spárga	nem		
fa			
műanyag			
fém			

Kipróbálhatod más anyaggal is, például a papírral vagy grafittal is. Az olyan anyagok, mint a spárga nem engedik át az áramot, ezért őket szigetelő anyagoknak hívjuk. Amelyeken átfolyik rajtuk az áram, azokat vezető anyagoknak hívjuk.

Mikor nem elem az elem?

Ebben az áramkörben két 1.5 voltos elemet használunk, így az elem feszültsége összesen 3 volt. A cellákat sorosan kötötték össze, így a feszültség a két cella feszültségének összege. Ha igazi kísérletezők akarunk lenni, meg kell tanulnunk az elemek neveit.

3. Kísérlet: Soros vagy párhuzamos kapcsolás?

Ebben a kísérletben minden egyes áramkör összeállításánál ugyanazt az égőt és motort fogod használni. Az első áramkörnél az égő és a motor sorosan lesz kapcsolva, míg a másodiknál párhuzamosan. Meg kellene találnunk a két kapcsolási mód előnyeit és hátrányait.

Először állítsd össze az áramkört!

Most sorosan kapcsoltuk össze az áramkört, mert az áram sorban végigfolynik mindegyik elemen, végül visszaér az elemhez. A motor és az égő most megosztja a 3 voltot. Kapcsold be a kapcsolót és figyeld meg, hogy ég-e a lámpa és működik-e a motor? Ha igen, akkor kapcsold ki a kapcsolót. Mi van az égő fényerejével és a motor sebességével?

A fenti kérdés megválaszolásához kérek, vedd elő a dobozból egy 3 pontos összekötő elemet (3.) Ismét kapcsold be a kapcsolót, majd szedd le a motort és gyorsan tedd az összekötő elemet a helyére. Jobban világít az égő? A fényt elég könnyű megítélni, de mi a helyzet a motor sebességével?

A legkönnyebb akkor dönteni, ha meghallgatjuk a motor hangját működés közben. Minél magasabb hangot hallunk, annál gyorsabban forog. A sebesség vizsgálatához cseréld fel az égőt és a motor helyét az áramkörben és csináljuk meg újra az előbbieket. Ugye gyorsabb lett a motor, ha kivetted az égőt az áramkörből?

Még egy kísérletet végezzünk el. Tedd vissza az égőt az áramkörbe és kapcsold be a kapcsolót. Most csavard ki az égőt és figyelj meg, mi történik a motor sebességével, utána csavard vissza az égőt és kapcsold ki az áramkört.

Összegezzük a tapasztalatokat. Sorosan kötve az égő halványabban ég és a motor lassabban forog, azért mert az áram az első (áram)fogyasztó(motor) után a másikba(égő) folyik át, így az elemek(fogyasztók) megosztják egymás között a feszültséget. Ha egy elem(fogyasztó) kiesik a sorból, a következő sem fog működni, mert az áram nem tud továbbfolyni.

Most próbáljuk ki a párhuzamos áramköröket.

Kösd össze az áramkört!

Kapcsold be a kapcsolót és figyelj meg az égő fényerejét és a motor sebességét és hasonlítsd össze az előző, soros kapcsolással. Szerinted hasonló, vagy fényesebb és gyorsabb?

Ha kiveszed a motort, mi történik az égővel? Tedd vissza a motort és most vedd ki az égőt, továbbra is forog a motor? Ha nem emlékszel és ki akarod ismét próbálni, építsd fel a soros áramkört és hasonlítsd össze.

Foglaljuk össze a párhuzamos kapcsolásról tanultakat! Ha párhuzamosan kötjük, az égők jobban világítanak és a motor gyorsabban forog, mint soros kapcsolásnál. Ha az egyik elem kiesik, az áramkörben maradók továbbra is működnek, mivel az áram végig tud folyni az áramkörön és visszaér az elemhez. A párhuzamos kötés minden eleme a teljes elem feszültségét megkapja.

Kapcsolók, Ledek és motorok

4. Kísérlet: Kapcsolók

Kapcsolókat az elektromos áramkör szabályozására használunk. Ha egy áramkört éppen nem használ, mindig kapcsold ki a kapcsolót, hogy feleslegesen ne fogyassza az áramot. Csináld meg a következő áramkört.

A kapcsolóval egyszerűen fel vagy lekapcsolod az égőt. Akkor is ez történik, ha kiveszed az összekötő elemet (3.), de ezt nem javaslom. Maradjon inkább így.

Ez a kapcsoló (15.) egy toló kapcsoló, de másilyen kapcsolók is vannak. Otthon vagy az iskolában találkozhatasz billenőkapcsolóval, ami a lámpát ki és bekapcsolja. Az elem-lámpád nyomógombos kapcsoló lenyomásakor villantja fel az égőt.

Ebben a készletben van egy új típusú kapcsoló, amit reed relének is hívunk (13.) vedd ki a dobozból és nézd meg. A műanyag lapon láthatsz két vékony fém drótot, ami nem érinti egymást, habár ha mágneset teszel a közelükbe, összekapcsolódnak és az áram átfolyik rajtuk.

Most cseréld ki a sima kapcsolót erre a reed relére. Ha kiveszed a kör alakú kis mágnes a dobozból és közelítesz a reed reléhez, be- és kikapcsol a lámpa, ahogy a mágnes eléri az érzékelőt. Ha nagyon figyelysz, hallhatod a kapcsolót.

Ezt a fajta kapcsolót használhatjuk lámpa kapcsolásra, ha az ajtó kinyílik, vagy a hűtőszekrény világítására, ha kinyitjuk az ajtót és kikapcsol, ha becsukjuk a hűtő ajtaját.

5. Kísérlet: LED (világító dióda)

A LED egy polarizált eszköz. Ez azt jelenti, hogy nagyon érzékeny az áramfolyás irányára. Hogy megértsd ezt a gyakorlatban, cseréld ki az égőt egy LED-re (17.). A + jellel ellátott vége (pozitív) érintkezzen az összekötő elemmel. Kapcsold be a kapcsolót, hogy lásd, világít-e az égő a LED-en. Ha nem, akkor fordítsd meg a LED-et. Csak akkor fog világítani, ha az áram a pozitív végéből a negatív felé folyik. Mivel nagyon kis áramot igényel, használják mutató fényként is, hogy megmérjék a többi elektromos tárgy működését.

6. Kísérlet: Elektromos motorok előre és hátra forgása

Már használtad az elektromos motort, de eddig nem fordítottunk figyelmet arra, melyik irányba forog. Az elektromos motorok mindkét irányba foroghatnak, attól függően, hogy melyik irányból folyik át rajtuk az áram. Ez nagyon hasznos lehet akkor is, amikor egy autót vagy egy hajót előre vagy hátra akarunk irányítani.

Csináld meg az áramkört.

Patentold a motor pozitív végét az elemtartó pozitív végéhez.

Kapcsold be az áramkört és jegyezd le, melyik irányba forog a motor. Fordítsd meg a motort és figyelj meg most a forgási irányt.

Ahogy láthattad, ha a két pozitív vég találkozik, a motor óramutató járásával megegyező irányba forog, ha azonban a motor – vége össze van kötve az elemtartó + végével, akkor óramutató járásával ellenkező irányba forog.

7. Kísérlet: Az elektromos motor sebességének szabályozása

Ha szeretnéd a motor sebességét szabályozni, használhatsz egy változtatható ellenállást, a készletben a 66. számú elem. A változtatható ellenállás lelassítja az áram folyását az áramkörben és sorosan van összekötve a motorral a kép szerint.

A motor gyorsabban forog, ha a forgatógombot teljesen elcsavarjuk óramutató járására szerint. Kapcsold be az áramkört és csavard lassan a gombot ellentétes irányba. Használhatod a változtatható ellenállást az égő fényének változtatására is.

1. rész: Elektromos autó

Első feladatunk a guruló alváz összerakása. Ehhez szükséged lesz a kék alvázra, 2 tengelyre és 4 kerékre. A kerekeket szorosan kell a tengelyre illeszteni, de vigyázz, nehogy megsértsd a tenyered a nagy nyomásban. Könnyebb, ha először egy kereket felraksz a tengelyre, majd átvezeted a váz nyílásán és utána teszed rá a következő kereket. A kerekek szorosan illeszkedjenek a tengelyre, de azért még tudjanak forogni.

Kövessd ezeket a lépéseket az autó összeállításához:

Helyezd a motort az illesztőbe és húzd le a piros illesztést a motor forgótengelyéről. Tedd ezt a kis elemet vissza a dobozba.

Most nyomd be a motor illesztőt a kereszt alakú nyílásba az alváz legvégére. A motornak most óramutató járásával megegyező irányba kell forognia, így a kocsi előre halad, tehát a motor + végét kapcsold rá az elemtartó + végére.

Kapcsold össze a rugalmas összekötővel a motort és a kis kerekek mellett az alvázat.

Tedd az elemtartót a váz másik végére és rakd fel a kapcsolót és a kék összekötőt (3.)

Tedd fel a piros ventilátort a motor forgótengelyére.

Végül ellenőrizd le, hogy az összekötők ne érjenek a kerekekhez és már készen is vagyunk az első útra.

Tedd fel az autót valamilyen kemény felületre, például az asztalra vagy a padlóra, kapcsold be és már mehet is. A kész autónak így kell kinéznie:

Ha nem működik, ellenőrizd, megfelelő irányba forog-e a motor és jók-e az elemek. Sajnos arra nem elegendő az áram, hogy szőnyegen is kipróbáld.

2. rész: Fogaskerék hajtású autó

A következő autó, amit összeállítunk egy olyan elektromos autó, amelyet fogaskerekek hajtának és sebessége szabályozható a változtatható ellenállással.

Az alváz ugyanaz, mint az előző elektromos autónál, így el is kezdhetjük a guruló alvázat összerakni a már megismert módon.

Az elektromos motor most nagy kerekeket fog hajtani a reduction gear által. Ha a motort közvetlenül a kerekekhez kötnénk, ugyanolyan sebességgel forognának, mint a motor, ami 6000 fordulat percenként. Ez 28 mph sebesség lenne, ami nagyon gyors otthoni használatra.

Amint az a képből is látszik, a kis kék fogaskereket tettünk a motor tengelyére és ez így kapcsolatban lesz a nagy kerekekkel. A kis fogaskerék fogai illeszkednek a nagy kerék fogaihoz és így hat a kerekere.

Mennyivel lesz így lassabb a földön guruló kerék? Vagy másképp megközelítve, mialatt a nagy kerék 1x fordul, hányszor fordul a fogaskerék?

Ennek kiszámítására el kell osztanunk a nagy kerekek kerületét a fogaskerekek kerületével. A nagy kerekek kerülete 12,5 cm és a fogaskerék kerülete 2,5 cm. Tehát $12,5 / 2,5 = 5$. Vagyis 5x lassabban fordul az úti kerék, vagy míg a nagy kerék 1x fordul, addig a fogaskerék 5x. Ez azt jelenti, hogy az autó sebességét ötszörösére lassítja le, tehát ez most kb. 5-6 mph sebesség lesz, ami megfelel egy fürge sétáló sebességnek.

Ha a motor óramutató járásával megegyező irányba forog, az úti kerekek ellentétes irányba forognak, mivel a fogaskerekek megváltoztatják a forgás irányát. Ha szeretnénk elérni, hogy az autó egyenesen előre menjen, kössük a motor + végét az elemtartó + végéhez a kapcsolón keresztül.

Fejezd be az autót a kép szerint.

Amikor először bekapcsolod az autót, készülj fel rá, hogy viszonylag gyors lesz. Ha szeretnéd lelassítani, cseréld ki a fogaskereket a készletben levő gumi csőre. Told a csövet a motor tengelyére és ellenőrizd, hogy érinti-e a futó kerekeket. Mivel a cső kerülete sokkal kisebb a fogaskerék kerületénél, jóval lassabb lesz így az autód. Ha túl hosszú a gumicső, levághatsz belőle egy kis darabot, de csak az egyik darabnál, mert a másikra a propeller hajtású hajónál lesz szükségünk.

Ha az autó sebességét még mindig gyorsak találod, cseréld ki a kapcsolót egy változtatható ellenállásra (66.) és használd a rugalmas összekötő elemet kapcsolóként, vagyis csak húzd le a patentot, ha ki akarod kapcsolni az autót. Forgasd a forgatógombot, hogy a kocsi gyorsabban vagy lassabban menjen. Használhatsz változtatható ellenállást is ennél az autónál is.

3. rész: Léghajtású elektromos hajó

Készítsd el az alvázat a korábbi autók szerint, de most kerekek nélkül. Gumizd az alvázat a hajótestre. Ha vízre teszed a hajót, nagyon figyelj arra, hogy ne érje víz az alkatrészeket és ne nyomd a hajót a víz alá.

4. rész: Vízhajtású elektromos hajó

A vízhajtású elektromos hajónak ugyanazok az alkatrészei, mint a léghajtásúnak, csak kibővül a propeller tengellyel és a propellerrel. Az alváz legyen párhuzamos a hajótest törzsével, mert különben nem fog egyenesen menni a hajó. Most is vigyázz arra, hogy a motor és az elemek ne legyenek vízesek.

Érzékelők és riasztók 1.

Ebben a részben bemutatjuk az érzékelőkkel szabályozott világot. Gondolj például az utcai lámpákra, amelyek maguktól bekapcsolnak, ha besötétedik és leoltódnak, amikor feljön a nap.

Néhány autónak ma már olyan automata ablaktörtője van, ami eső esetén magától elindul. A mosógépek ajtaját sem lehet kinyitni, ha a mosást elindítottuk. Ezek csak példák az érzékelők bemutatására.

Először építsd meg az áramkört.

1. Kísérlet

Ezekben az áramkörökben az űrcsatás hangmodult (23.) használjuk, melyben egy előre programozott, több különböző űrcsata hangját tartalmazó chip található. Meghallgathatod ezeket a hangokat, ha be- és kikapcsolod párszor a kapcsolót (15.). Ha túl hangos, lehalkíthatod, ha a hangszóró helyére egy LED-et (17.) teszel. Figyelj arra, hogy a LED csak akkor fog működni, ha a + vége össze van kapcsolva az elemtartó + végével, vagy ebben az esetben egy áthidaló kék összekötő elemmel (4.)

2. Kísérlet: Érintés érzékelő

Vedd le az áramkorról a kapcsolót (15.). Tedd az ujjadat az érintés érzékelőre (12.) és figyeld, ahogy a LED felvilágít. Ha elveszed az ujjad, a LED kikapcsol. Az érintés érzékelő abban az esetben működik, ha az érzékelő mindkét vége össze van kapcsolva. Ez most akkor következik be, amikor ujjaddal zárod az áramkört. Próbáld ki azt, hogy iratkapcsot, egy csepp vizet, egy darab fát, műanyag tárggyat vagy egy darab alufóliát teszel rá.

3. Kísérlet. Reed relé (13.)

A Reed relé egy mágnes által szabályozott érzékelő. Tedd a reed relét a (15.) kapcsoló helyére, helyezd a körmágnest a relé közelébe és figyeld, hogy a LED világít. Ha elveszed a mágnest, a dióda elalszik. A kapcsoló belsejében 2 vékony drót van, ami nem érintkezik. A mágnes eléri, hogy a két vezeték összekapcsolódjon és az áram átfolyhasson rajtuk.

4. Kísérlet: Fotó érzékelő (16.)

Cseréld ki az előbbi (13.) reed relét a fotó érzékelőre. Irányítsd rá egy lámpa fényét és a LED világít. Ha ráteszed az ujjad az érzékelő tetejére, a dióda elalszik. A fotó érzékelőben van egy fény érzékeny ellenállás, aminek alacsony az ellenállása erős fénynél és magas sötétben. Amikor az ellenállás alacsony, az áram át tud folyni az érzékelőn és amikor magas az ellenállás (vagyis, amikor sötét van), az áram nem folyik át rajta.

Miután kipróbáltuk, hogyan működnek az érzékelők, most nézzük meg, hogyan használjuk az áramkört riasztásra, ha valami történik az áramkörünkben.

Először csináljuk meg az áramkört.

5. Kísérlet: védjük a biciklidet

Csatlakoztass egy hosszú vékony drótot az A pontra, vezesd végig a drótot a bicikli kereke között és kösd a másik végét a B pontra. Kapcsold be a (15.) kapcsolót.

Ha valaki elviszi a biciklidet, a drót megszakad és a riasztó megszólal. Legjobban akkor tudod rákötni a drótot A és B pontra, ha kötsz a drót végére egy hurkot, ezt ráteszed A pontra és rögzíted egy 3 patentes összekötő elemmel.

6. Kísérlet: ajtó és ablak védelem

Erősítsd egy reel relé az ajtó vagy ablakkerekre egy kétoldalú ragasztó szalaggal. Kösd rá a reed relét egy vékony huzallal A és B pontra. Helyezd és rögzítsd a mágnest is az ablakkeretre a reed relé közelébe. Kapcsold be a kapcsolót. Ha kinyílik az ajtó vagy az ablak, a reed relé kapcsolata megszakad és a riasztó megszólal.

7. Kísérlet: automatikus eső érzékelő

A kapcsoló helyett most a (12.) érintés érzékelőt használjuk, ezt kössük össze a vékony drótunkkal A és B ponttal. Kapcsoljuk be és tegyük ki az érzékelőt az ablakon kívülre. Ha elkezd esni, az érintés érzékelő vizes lesz és a riasztó bekapcsol.

1. **Lámpa:** Ha zárni akarsz az áramkört, kapcsold be a kapcsolót (15.) és a lámpa (18.) világít. Ha kikapcsolod, a lámpa elalszik.
2. **Reed relé lámpa:** Ha a mágnessel ráteszed a reed relére (13.), a lámpa (18.) égni fog. Vedd el a mágnessel, hogy a lámpa elaludjon.
3. **Ventillátor:** Tedd óvatosan a sárga ventillátort a motorra, zárd az áramkört és figyelj, hogyan forog.
4. **Mágnes vezérlésű ventilátor:** Tedd a sárga ventillátort a motorra, közelíts mágnessel a reed relé (13.) felé és a ventillátor forogni kezd. Ha távolabb viszed a mágnessel, a ventillátor megáll.
5. **Pörgettyű:** Tedd a sárga ventillátort a motorra, kapcsold be a kapcsolót (15.), amikor a motor eléri a maximális sebességét, kiold és a pörgettyű felszáll a levegőbe. (Figyelj a fejedre, ne legyen útban!)
6. **Mágneses vezérlésű pörgettyű:** Cseréld ki a kapcsolót (15.) a reed relére (13.), vidd közel a reléhez a mágnessel, várd meg, amíg a motor eléri a sebességet és akkor vedd el a mágnessel. A pörgettyű felszáll (most is figyelj a fejedre!)
7. **Elektromos motor óramutató járásával megegyező és ellentétes irányú forgása:** Kapcsold be a kapcsolót (15.) és látni fogod, hogy az elektromos motor ellenkező irányba forog, a pörgettyű nem tud felszállni, de ventillátorként működik.
8. **Sorosan kötött elektromos motor és lámpa:** Tedd a sárga ventillátort a motorra, kapcsold be a kapcsolót (15.), mire a ventillátor forogni kezd és a lámpa felvillan. Ha kikapcsolod, a ventillátor megáll és a lámpa elalszik.
9. **Párhuzamosan kötött elektromos motor és lámpa:** Helyezd a sárga ventillátort a motorra, kapcsold be a kapcsolót (15.), a ventillátor és a lámpa is működni fog. Ha kikapcsolod, a ventillátor megáll és a lámpa is kikapcsol.
10. **A LED (világító dióda) használata:** Figyelj arra, hogy a LED használatakor mindig sorosan kösd be az ellenállást, különben ki fog égni a LED. Kapcsold be a kapcsolót, ezáltal zárod az áramkört és a LED világítani fog.
11. **Mágneses vezérlésű LED:** Közelíts a mágnessel a reed relé felé (13.) és a LED felgyűllad, és a elviszed a mágnessel, akkor a LED elalszik.
12. **Sorosan kapcsolt LED és ventilátor:** Kapcsold be a kapcsolót (15.), a LED világítani fog, de a motor nem fog forogni, mert a motornak nagyobb áramra lenne szüksége és ezt a LED megakadályozza.
13. **Párhuzamosan kötött LED és lámpa:** Kapcsold be a kapcsolót (15.), mire a LED és a lámpa egyszerre fog világítani, de a LED lámpája sötétebb marad, mint lámpa nélkül, mert a lámpa nagyobb áramot igényel és ezt a LED megakadályozza.
14. **Párhuzamosan kötött LED és ventilátor:** Kapcsold be a kapcsolót, a LED világítani fog és a ventilátor forog.
15. **Egyenáramú LED:** Kapcsold be a kapcsolót és látni fogod, hogy a LED nem világít. Ez azért van, mert a LED csak a pozitív töltésről engedi át az áramot a negatív töltés felé, ha fordítva helyezed el a LED-et, az áramot nem engedi át.
16. **Sorosan kötött LED, lámpa és elektromos motor:** Ha összeállítottad az áramkört, akkor csak a LED fog világítani, mert a lámpa és a motor működéséhez nagyobb áramra van szükség.
17. **Párhuzamosan kötött LED, lámpa és elektromos motor:** Kapcsold be a kapcsolót, a LED és a lámpa egyszerre világítani fog és a motor működésbe lép.
18. **Soros – párhuzamos kapcsolása LED-nek, lámpának és elektromos motornak:** Rakd össze az áramkört a rajz alapján és látni fogod, hogy a motor forog, a LED ég, de a lámpa nem világít, mert a lámpa és a LED sorosan van kötve, így a lámpán átfolyó áram túl kicsi.
19. **Soros – párhuzamos kapcsolása LED-nek, lámpának és elektromos motornak:** Ha kész az áramkör, a lámpa és a LED világít, de a motor az előbb említett okok miatt nem működik.
20. **Soros – párhuzamos kapcsolása LED-nek, lámpának és elektromos motornak:** A LED és a lámpa világít és ezúttal a motor is működni fog.
21. **Soros – párhuzamos kapcsolása LED-nek, lámpának és elektromos motornak:** Ha zárod az áramkört, figyelj meg, hogy csak a LED világít, de a motor és a lámpa nem fog rendszeresen működni.
22. **Világító lámpa és LED:** Kapcsold be a kapcsolót (15.) és csak a LED fog világítani. De ha a mágnessel ráteszed a reed relére, akkor a LED kialszik és a lámpa világít.
23. **Felváltva működő ventillátor és LED:** Ugyanúgy tudod működésbe hozni a ventillátort és a LED-et, mint azt az előbb bemutattuk.
24. **Változó fényű lámpa:** Kapcsold be a kapcsolót és a lámpa ég. Ha egy mágnessel teszel a reed relére, szabályozni tudod a lámpa fényének erősségét.
25. **Mágneses vezérlésű, váltakozó sebességű ventilátor:** Kapcsold be az áramkört, a lámpa világít, a motor elkezd forogni. Ha egy mágnessel közelítesz a reed reléhez, akkor szabályozhatod a ventillátor forgási sebességét.
26. **Áramkör tesztelés:** Az áramkör vizsgáló képes megállapítani, hogy egy dróttekercsben van-e szakadás vagy nincs. Helyezd a tekercs két végét az A és B pontokra, ha a LED világít a drót nem szakadt. Ha a LED nem világít, a dróttekercsben szakadás van.

27. **Az AND (ÉS) kapu:** Miután összeállítottad az áramkört, hozd közel a mágnezt a reed reléhez és kapcsold is be a kapcsolót, így a lámpa égni fog.
28. **Az OR (VAGY) kapu:** Állítsd össze az áramkört és vagy tedd rá a mágnezt a reed relére, vagy kapcsold be a kapcsolót és a lámpa égni fog. Ha ki akarod kapcsolni a lámpát, vedd le az áramkörről a reed relét és kapcsold ki a kapcsolót.
29. **Légajtású auto:** Vedd le a kis piros illesztőt a motorról és erősítsd rá a piros légcsavart. Utána tedd mindezt az autóvázra és kapcsold be. Az autó a széljárással ellenkező irányba mozog. (Figyelj a kerekek helyzetére.)
30. **Légajtású auto:** Ha a kész autóban a kapcsolót (15.) és a vezetékét (3.) összekötöd a LED-vel (17.), az autó mozgásakor a LED világitani fog.
31. **Elektromos autó:** Miután a kép alapján összeszerelted, szerinted mit lehet változtatni a sebességen és a légcsavaron?
32. **Elektromos auto:** Ha a motorra felteszed a gumi nyakú fekete fogaskereket, szerinted mit lehet még változtatni az előző két kísérlethez képest a sebességen?
33. **Légajtású elektromos hajó:** Induljunk ki a légajtású elektromos autóból, csak vedd le a kerekeket, tedd fel az alsó hajótestet, rögzítsd egy gumival, óvatosan helyezd rá a vízre, kapcsold be a kapcsolót (15.) és a hajó elindul a széljárásnak ellentétes irányba. A kép alapján egy repülőt is építhetsz.
34. **Vízajtású elektromos hajó:** Használd a kerék tengelyeket propeller tengelyként, csatlakoztasd a motorhoz egy gumi cső segítségével. (29-34. kísérletekben megváltoztathatod az autó és a hajó menetirányát, ha megfordítod a motort. Ha kicseréled a (15.) kapcsolót a (13.) reed relére, a hajó és az autó is mágneses irányítású elektromos járművé válik.) Úrcsata alapelvei: A Csillagok Háborúja film hangeffektusai a 23-as integrált áramkörbe lettek beépítve. Amíg a kapcsolásokban az egyes elemeket cserélgetjük, a különböző hangeffektek fognak szólni.
35. **Érintés-érzékelés alapelvei:** Az emberi test is vezeti az áramot, de nem megfelelő vezető. Ha megérintesz egy érzékelőt (pl. 12.), az érintőlemez két vége között az ellenállás nyilvánvalóan csökken. Az elektromos komponensek effektus növelésén keresztül az úrcsata különböző hangjait tudod befolyásolni.
36. **Kézi vezérlésű úrcsata:** Ha összeállítod az áramkört, kapcsold be a kapcsolót (15.), helyezd a mágnezt a reed relé közelébe és a hangszórón (20.) már hallod is az úrcsata hangjait.
37. **Mágneses vezérlésű úrcsata:** Cseréld ki a kapcsolót (15.) egy reed relére (13.), tedd a mágnezt a közelébe és a hangszórón hallható az úrcsata.
38. **Optikai vezérlésű úrcsata:** Cseréld ki a kapcsolót (15.) egy (16.) fotó érzékelőre, tedd a kezdet az érzékelő fölé és a hangszóró máris megszólal.
39. **Érintés vezérelt úrcsata:** Cseréld ki a reed relét (13.) egy érintés érzékelőre (12.), tedd rá az ujjadat és már zártad is az áramkört.
40. **Kézzel vezérelt halkabb úrcsata:** Rakd össze az áramkört, kapcsold be a kapcsolót (15.) és helyezd el a mágnezt a reed relé közelében, hogy zárjon az áramkör és a hangszóró működjön.
41. **Mágnessel vezérelt halkabb úrcsata:** Cseréld ki a kapcsolót (15.) egy reed relére (13.), helyezd a mágnezt közel hozzá és már szól is az úrcsata.
42. **Optikai vezérlésű halkabb úrcsata:** A (15.) kapcsoló helyett használjunk most egy (16.) fotó érzékelőt, vidd föléd az ujjad és a hangszóró megszólal.
43. **Érintés vezérelt halkabb úrcsata:** A (13.) reed relét cseréld ki egy érintés érzékelőre (12.), érintsd meg az érzékelőt és az úrcsata megkezdődik.
44. **Érintés vezérelt LED:** Ha megépítetted az áramkört, érintsd meg az érintés érzékelőt és a LED felvillan.
45. **Optikai vezérlésű LED:** Tedd a kezdet a fotó érzékelő fölé (16.) és szabályozhatod a LED felvillanását.
46. **Kézi vezérlésű LED:** Cseréld ki a (16.) fotó érzékelőt egy reed relére (13.), vidd közel hozzá a mágnezt és már világit is a LED.
47. **Érintéssel vezérelt lámpa:** Cseréld ki a (17.) LED-t egy lámpára (18.), érintsd meg az érzékelőt és a lámpa világit.
48. **Betörés elleni riasztó:** Miután megcsináltad az áramkört, a hangszóró az úrcsata hangjait kezdi el kiadni. Ha egy vékony dróttal összekötöd A és B pontot, a hangszóró elhallgat. Ha a drót megszakad, a hangszóró ismét az úrcsatát sugározza majd.
49. **Tolvaj elleni védelem:** Rögzíts egy reed relét (13.) az ajtóra vagy az ablakra és kösd össze A és B pontot egy vékony dróttal. Csukd be az ajtót és az ablakot, majd tedd a mágnezt arra az ajtóra, vagy ablakra, ahol a reed relé van. Ha most bekapcsolod a kapcsolót (15.) a hangszóró néma marad, vagyis sikerült megcsinálnod a riasztót, mert ha a tolvaj kinyitja az ajtót vagy az ablakot, azonnal megszólal a hangszóró az úrcsata hangjaival.
50. **Baba nedvesség érzékelő:** Cseréld ki az ellenállást (30.) egy érintés érzékelőre (12.), kösd rá az érzékelőt a BC pontra, tedd a kisbaba ágya alá. Ha az érzékelő nedvességet érzékel, a hangszóró zenélni fog.
51. **Eső riasztó:** Most is cseréld ki az ellenállást (30.) egy érintés érzékelőre (12.), tedd ki a szabadba, kösd össze egy vékony dróttal a B és C pontot. Ha bekapcsolod a kapcsolót, eső esetén a hangszóró megszólal.